

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра лісового та садово-паркового господарства

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Мерзун Роман Віталійович

УДК 630*453

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**«ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ТА ШКІДЛИВОСТІ
СТОВБУРОВИХ ШКІДНИКІВ У ЧИСТИХ І МІШАНИХ
СОСНОВИХ НАСАДЖЕННЯХ ВИСОЦЬКОГО 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 _____ Р. В. Мерзун

Керівник роботи
Ковтун Тетяна Ігорівна
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2025

Висновок кафедри лісового та садово-паркового господарства

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри лісового та садово-паркового господарства

№ 14 від « 06 » 06 2025 р.

Завідувач кафедри лісового та садово-паркового господарства

к. с.-г. н., доцент _____ Сірук Юрій Вікторович

« 06 » 06 2025 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Мерзун Роман Віталійович

захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК _____

АНОТАЦІЯ

Мерзун Р. В. «Особливості поширення та шкідливості стовбурових шкідників у чистих і мішаних соснових насадженнях Висоцького надлісництва» – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2025.

Здійснено аналіз наявних чистих і мішаних насаджень сосни звичайної у межах лісового фонду підприємства та в осередках всихання. Проведено розподіл ділянок згідно класів віку. Оцінено санітарний стан чистих і мішаних насаджень на межі зі зрубом минулих років. Проведено аналіз видового складу шкідників стовбурів соснових насаджень.

Ключові слова: соснові насадження, комахи-фітофаги, санітарний стан дерев, короїди, осередки всихання.

ANNOTATION

Merzun R. V. "Features of the distribution and harmfulness of stem pests in pure and mixed pine stands of the Vysotsky Forestry District". – Qualifying work on the rights of the manuscript.

Qualification work for the bachelor's degree in specialty 205 – forestry. – Polissya national university, Zhytomyr, 2025.

An analysis of the existing pure and mixed stands of Scots pine within the enterprise's forest fund and in the areas of drying out was carried out. The plots were divided according to age classes. The sanitary condition of pure and mixed stands on the border with the logging of previous years was assessed. An analysis of the species composition of pests of pine tree trunks was carried out.

Key words: pine stands, phytophagous insects, sanitary condition of trees, bark beetles, areas of drying out.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ.	7
1.1. Стійкість мішаних насаджень.	7
1.2. Шкідники стовбурів дерев.	10
1.3. Заходи щодо зниження шкідливості стовбурових шкідників.	13
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Характеристика регіону досліджень.	16
2.2. Методика досліджень.	18
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.	20
3.1. Особливості поширення осередків усихання соснових насаджень.	20
3.2. Оцінка санітарного стану насаджень різного складу.	23
3.3. Стовбурові шкідники соснових насаджень.	26
3.4. Особливості популяційних показників верхівкового короїда.	29
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	32
ДОДАТКИ	38

ВСТУП

На показники санітарного стану лісів впливають природні та антропогенні чинники, серед них особливе значення мають шкідливі комахи, збудники хвороб і пожежі [1–5, 20, 23]. Поширення зазначених чинників в лісовому масиві значною мірою визначається типом лісорослинних умов, віком, відносною повнотою та складом насаджень, поєднання яких формує певний мікроклімат [9]. Під тиском біотичних, абіотичних і антропогенних чинників відбуваються зміни складу і повноти насаджень, а ще розподілу площ за типами лісорослинних умов [4, 5]. Це може призводити до змін принадності насаджень до деяких щкодочинних організмів. За таких умов у соснових насадженнях поширюються осередки короїдів, які спроможні розвиватись у кількох поколіннях на рік [39, 51]. Тому, для запобігання поширення стовбурових шкідників у соснових насадженнях бажано створювати їх різновіковими та мішаними [40].

Мета роботи – дослідити особливості поширення та шкідливості стовбурових шкідників у чистих і мішаних соснових насадженнях лісового фонду Висоцького надлісництва.

Завдання роботи:

- виявити особливості поширення осередків усихання соснових насаджень;
- оцінити показники санітарного стану чистих і мішаних соснових насаджень;
- визначити види найпоширеніших стовбурових шкідників у соснових насадженнях;
- визначити популяційні показники короїдів у чистих і мішаних соснових насадженнях.

Об’єкт дослідження – шкідники стовбурів соснових насаджень.

Предмет дослідження – особливості поширення та популяційних показників шкідників стовбурів чистих і мішаних насаджень.

Методи дослідження: лісової таксації – при закладанні пробних площ, лісопатологічні – при оцінюванні санітарного стану деревостанів, статистичні – при статистичній обробці одержаних результатів досліджень.

Новизна результатів дослідження: Виявлено, що площі чистих соснових насаджень, які заплановані до оздоровчих заходів, є у більшими, ніж мішаних, а середній вік є менший; встановлено, що у гіршому стані знаходяться чисті соснові насадження біля старих зрубів (ІІІ,7), трохи кращому – біля зрубу поточного року (ІІ,9); виявлено чотири види короїдів: великий сосновий лубоїд, малий сосновий лубоїд, верхівковий короїд і шести зубчастий короїд.

Практичне значення отриманих результатів. Рекомендовано садити мішані ліси, враховуючи відповідність типів лісорослинних умов.

Особистий внесок. Полягав у опрацюванні та аналізі літературних джерел, обранні напрямку досліджень, визначенні завдань, проведенні наукових досліджень, математико-статистичному обробітку зібраного експериментального матеріалу, обґрунтуванні теоретичних положень, здійсненні аналізу й узагальненні результатів.

Апробація результатів досліджень. Основні положення роботи та висновки були представлені на XII Всеукраїнській науково-практичній конференції «Ліс, наука, молодь» (26 листопада 2024 року, Житомир); Всеукраїнської науково-практичної конференції «Лісові екосистеми: сучасні проблеми і перспективи досліджень-2025 (31 травня 2025 року, Житомир) [8, 52].

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота містить 42 сторінки друкованого тексту. Містить вступ, три розділи, висновки та рекомендації виробництву, список використаних джерел, додатки, 2 таблиці і 8 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Стійкість мішаних насаджень

Поняття "стійкість" ототожнюється з поняттям стабільності [21]. Стабільність – це здатність лісових насаджень зберігати ознаки життєздатності та функціональності після впливу чинників ослаблення. Ознаки стійкості проявляються через достатні показники швидкості росту, щільності крони, кольору листя чи хвої. Стійкість характеризує наявність ушкоджених, атакованих і відмерлих дерев, рівень порушень структури та щільності ґрунтового покриву, присутність підросту, підліску і надґрунтового покриву [22].

Резистентність — це здатність організмів протистояти впливу інших організмів, речовин або факторів. Дерева можуть виявляти стійкість до посухи, морозу, уражень певними патогенами, пошкоджень комахами або кліщами, а також до обробок гербіцидами. Аналогічно, комахи можуть бути стійкими до впливу ентомофагів та хімічних препаратів. При швидкій зміні поколінь шкідливі організми здатні виробляти стійкість до пестицидів, тому їх асортимент необхідно доповнювати [21].

Дослідники стверджують, що у різновікових та багаторусних насаджень, які мають різноманітний склад порід, значно підвищена стійкість, ніж у чистих, одновікових та одноярусних деревостанах до несприятливих впливів шкідливих організмів, пошкоджень пожежами чи вітрами [23, 26]. Різнопородні насадження здатні до швидшого відновлення після пошкоджень чи уражень.

Лісовідновлення здійснюють штучно або спонукають до його природного відновлення. Під час природного відновлення намагаються якнайменше завдавати шкоди лісовому середовищу. Здійснюють видалення стиглих дерев звільняючи площу для формування природного поновлення. У разі його

недостачі, доповнюють потрібними породами. Такі методи забезпечують створення багатоярусних, різнопородних та різновікових деревостанів. Стиглість дерев у таких насадженнях наступає не в один час, що враховують під час рубок, дбаючи про мінімальне травмування інших дерев і надгрунтового покриву [17].

Під час проведення суцільних рубок лісу на ділянках, а також при висіві насіння чи посадці лісових культур, насадження можуть бути як чистими, так і мішаними за видовим складом, але при цьому мати однаковий вік [9].

Мішані культури не створюють у всіх лісорослинних умовах. Зокрема, у сухих і бідних умовах вирощування інших порід, крім сосни звичайної, є складним. Одночасно створення різновікових чистих насаджень в таких умовах вирощування часто може сприяти підвищенню їх стійкості, ніж культур одного віку [21].

У чистих насадженнях різного віку стають несприятливими умови для життєдіяльності комах-фітофагів, які живляться деревами конкретного віку [23].

У насадженнях одного віку і складу поява осередків різних шкідників є мало ймовірною або взагалі неможливою, тому що шкідливі комахи є ксерофітними. Дерева старшого віку можуть затінювати крони молодих, що негативно впливає на розвиток комах-фітофагів, адаптованих до заселення молодняків. Молоді дерева здатні затінювати ґрунт, що значно зменшує випаровування вологи та покращує умови для росту насаджень. Молоді дерева можуть затінювати стовбури старших дерев, тоді ці дерева стають менш привабливими для короїдів [12].

Зазвичай присутність домішок інших порід підвищує стійкість насаджень. Зокрема, як встановлено [26], сосновий підкоровий клоп здатен заселяти чисті соснові культури у віці від чотирьох до сорока років, при цьому найбільша чисельність спостерігається близько 20 років. В мішаних насадженнях ці комахи зустрічаються з семирічного віку і до 25 років. Доведено [26], що наявність опадів листяних порід у мішаних насадженнях має гарний вплив на

мінеральне живлення сосни звичайної. Особини соснового підкорового клопа у таких насадженнях можуть уражуватись збудниками грибних хвороб і не витримувати холодні зими, що залежить від особливостей структури лісової підстилки [26].

У мішаному насадженні кожна з присутніх порід дерев може виділяти деякі летючі речовини. Певні з них можуть приваблювати короїдів, і інші відлякувати. Це свідчить про те, що мішані насадження менше здатні приваблювати стовбурових комах, ніж чисті [20].

У мішаних насадженнях відсутня концентрація корму для деяких ссавців і комах або необхідний рослинний матеріал для сприяння розмноженню збудників хвороб. Кожна комаха чи хижа тварина надає перевагу певним видам порід, а харчування іншими породами може уникати, оскільки вони можуть негативно впливати на їх життєдіяльність. При наявності таких непридатних видів порід знижується вірогідність появи в насадженнях комах і грибних спор, особливо тих, які розносяться вітром. Певні дерева не дозволяють проникати до насаджень цим шкідливим організмам через структуру крони, кори чи інших властивостей. Зростання сприйнятливих і стійких деревних порід одних з іншими може запобігати ще й поширенню міцелію збудників хвороб через контакт коріння чутливих дерев [23].

У мішаних насадженнях виникає сприятливе середовище для розвитку комах-ентомофагів, які полюють на комах-фітофагів. Ентомофагами можуть бути – птахи, гризуни, комахи та інші мешканці мішаних лісів [23].

Процес додаткового живлення на квітучих трав'янистих рослинах, деревах чи кущах (нектароносах) повинні пройти ентомофаги, які належать до ряду перетинчастокрилі (Hymenoptera) і двокрилі (Diptera). Тільки після цього вони можуть заражати комаху-живителя безпосередньо чи через відкладання яєць на листки рослин, якими живляться. При більшій кількості рослин у насадженнях, придатних для додаткового живлення ентомофагів може зростати їх чисельність, збільшуватись період життя і здатність знищувати комах-фітофагів. Багатоїдні хижаки чи паразитоїди можуть знищувати протягом

життя багатьох комах. Тому такі ентомофаги спроможні виживати у роки, коли відсутні основні живителі [23].

Мішані насадження багаті на місця для гніздівель комахоїдних птахів або для їх укриття від ворогів або під час несприятливих погодних умов.

1.2. Шкідники стовбурів дерев

Стовбурові шкідники поширюються і розвиваються залежно від температурних показників та вологості повітря під час льоту та життєдіяльності комах, а також під час розвитку яєць, гусениць та лялечок під корою чи у шарах деревини [30].

Дослідниками виявлено на згарищах близько 30 видів стовбурових комах, які беруть участь у первинному руйнуванні дерев, ушкоджених вогнем [12, 15, 20, 31, 36]. Найбільше різноманіття видового складу цих комах відмічено у перші роки після пожежі, у зв'язку з великим обсягом кормового субстрату і різноманіттям його якості. У міру розвитку осередку чисельність видів в екологічних угрупованнях зменшилася. На 6–8 роки після пожежі на згарищах виявлені лише 14 видів стовбурових шкідників. Найбільш масовими за весь час розвитку осередку були дев'ять видів: великий сосновий лубоїд і малий сосновий лубоїд, верхівковий короїд і шестиzubчастий короїд, хвойний смугастий деревинник, вусачі (чорний сосновий, сірий довговусий, рагій і коротковусий) [20].

Структура ентомокомплексу не залишалася постійною, а суттєво змінювалася у ході постпірогенної сукцесії. У Марі-Ел у перший післяпожежний рік найбільше траплявся великий сосновий лубоїд *Tomicus piniperda* L., поширення якого у подальшому не змінювалося. Дещо менш часто виявляли сірого довговусого вусача *Acanthocnus aedilis* L., поширеність якого змінювалася з часом. Третє місце посідав чорний сосновий вусач *Monochamus galloprovincialis* Ol., який був найбільш поширеним упродовж наступних трьох років. Малий сосновий лубоїд *Tomicus minor* Hart. найбільшою мірою

поширився на 6–8 роки після пожежі. Доволі зрідка виявляли у перший післяпожежний рік смугастого деревинника *Trypodendron lineatum* Ol., поодинокі – верхівкового короїда *Ips acuminatus* Gyll., який став масовим видом на п'ятий післяпожежний рік [19].

У динаміці видової структури ентомокомплексу стовбурових шкідників на згарищах Ю.П. Демаков виділив три фази: 1–2, 3–5 і 6–8 роки після пожежі. Найбільші відмінності між фазами виявлялися переважно за частотою виявлення трьох видів: малого соснового лубоїда, верхівкового і шести зубчастого короїдів [19].

За ступенем спряженості було виділено дві групи стовбурових комах. До першої увійшли смугастий деревинник, верхівковий і шести зубчастий короїди, у другий – решта видів [20].

Структуру комплексу стовбурових комах відображає меншою мірою частота виявлення і більшою – абсолютна та відносна величини заселеної площі поверхні стовбурів дерев.

Найшвидше кормову базу освоювали великий сосновий лубоїд і чорний сосновий вусач. Показники заселеної площі досягли максимуму вже на другий рік після пожежі. На рік пізніше визначено максимум абсолютної величини заселеної площі стосовно поселень малого соснового лубоїда та верхівкового короїда. Максимум відносної заселеності малого соснового лубоїда відмічено на восьмий рік після пожежі, а верхівкового короїда – на п'ятий. Найбільш повільно зростала заселеність шести зубчастим короїдом – максимальні значення досягнуті лише на п'ятий рік після пожежі [19].

За величиною освоєної поверхні стовбурів у перші п'ять років домінував чорний сосновий вусач. Лише на 6 рік почав домінувати малий сосновий лубоїд. Ю.П. Демаков за структурою ентомокомплексу стовбурових шкідників першу фазу розвитку осередку називає вусачевою, другу – лубоїдно-вусачевою, третю – короїдно-лубоїдною [20]. Чорний сосновий вусач спроможний заселяти лише дерева, які незворотно втратили життєздатність. Верхівковий і шести зубчастий короїди (активні види із розвиненою хімічною комунікацією)

здатні концентруватися на деревах, пригнічувати їх резистентність завдяки масовості атак. Тому одержані дані щодо розподілу стовбурових комах за часом свідчать про їх пасивну роль на згарищах [20].

Поширення комах на деревах поточного відпаду і ступінь освоєння поверхні стовбурів зростають у міру збільшення діаметра дерев. Це пов'язане з меншим ослабленням таких дерев і кращою якістю кормового субстрату для комах. Тому максимальна величина заселеної стовбуровими комахами поверхні лубу припадає не на центральні ступені товщини дерев, де величина їх відпаду за кількістю та площею поверхні стовбурів найбільша, а зсунута у бік найбільших дерев. Особливо чітко така тенденція виявляється у перший рік після пожежі в малого соснового лубоїда і чорного соснового вусача. Дерева однакового розміру у другий післяпожежний рік заселялися стовбуровими шкідниками повніше, ніж у перший, що пов'язане з меншим їх ослабленням і кращою якістю лубу [17].

Деякі види комах розвиваються та живляться виключно на деревах однієї породи або на близьких до неї видах, тоді як інші можуть одночасно пошкоджувати різні породи дерев. Рівень зв'язку виду з певною породою залежить від його агресивності [8]. На сильно ослаблених соснах можуть поселятися комахи, які зазвичай асоціюються з іншими хвойними породами, тоді як мертва деревина слугує субстратом для видів, характерних для більшості хвойних дерев [8].

У межах ареалу окремі види стовбурових комах надають перевагу різним породам: шестиzubчастий короїд на Кавказі ушкоджує переважно ялину кавказьку, а в рівнинних лісах Європи – сосну звичайну [33].

За кількістю генерацій на рік короїдів розподіляють на 3 групи.

Великий і малий соснові лубоїди за будь-яких умов дають одну генерацію на рік.

Шестиzubчастий короїд і короїд-типограф за сприятливих погодних умов (у певні роки) здатні розвиватися у двох і більшій кількості поколінь.

У Поліссі та гірських районах Карпат деякі види утворюють лише одне покоління на рік, тоді як на півдні України та в Криму – два [8].

Загалом кількість генерацій у комах другої та третьої груп здебільшого залежить від температурного режиму сезону. У регіонах із стабільно високою температурою розвивається більше поколінь, а в регіонах із мінливими температурними умовами є роки, сприятливі для розвитку декількох поколінь комах [8].

Встановлення термінів розвитку та періодів льоту короїдів ускладнюється через наявність відновного живлення жуків і їхню здатність формувати сестринські покоління [33].

1.3. Заходи щодо зниження шкідливості стовбурових шкідників

Заходи щодо зниження шкідливості насадженням сосни звичайної від стовбурових комах і та збудників хвороб мають базуватись на інформації щодо поширення цих шкідників та заходах, які сприятимуть підвищенню стійкості лісу [38].

Стійкість лісу можна підвищувати лісогосподарськими заходами. Стійкість дерев може знижуватись через різке зниження повноти насаджень. До цього призводять вітровали, пожежі, сніголами, на ділянках біля зрубів та незімкнених культур, а також на ділянках, де відбулись вибіркові санітарні рубки [36].

Для зниження ризиків заселення дерев і заготовленої деревини шкідниками стовбурів господарські заходи проводять враховуючи терміни заселення дерев і вильоту комах нових поколінь [22].

Відводи у рубки дерев проводять одразу ж після того, як їх заселиляють стовбурові комахи, а вирубують – до вильоту короїдів чи заглиблення в деревину личинок вусачів та златок [40].

Розпізнають дерева, котрі заселені шкідниками стовбурів, за станом асиміляційного апарату, за наявністю бурового борошна на підстилці, за

слідами птахів, насічками вусачів тощо. При заселенні верхньої частини дерев, помітні зміни відтінку крон та осипання хвої. Коли спроби заселення короїдами були невдалими на стовбурах можна помітити наявність смоляних ліжок та вхідних отворів, заповнених живицею [33].

Найбільш раннім є заселення дерев великим сосновим лубоїдом на всьому ареалі. Літ його спостерігається після стійкого переходу температури повітря через 5 °C та визначається у лісі за поведінкою феноіндикаторів – початку сокоруху берези та появи цвіту ліщини. Літ великого соснового лубоїда зазвичай спостерігається наприкінці березня чи на початку квітня. Літ малого соснового лубоїда відбувається трохи пізніше, після стійкого переходу температурних показників повітря через 10 °C, коли розпускається листя дерев. Трохи пізніше розпочинають заселення дерев верхівковий короїд, шестиzubчастий короїд та сірий довговусий вусач [22].

Враховуючи наведене, дерева, заселені цими стовбуровими шкідниками, необхідно відводити у рубку після можливих дат їх заселення, а саме після стійкого переходу температури повітря через 10 °C (коли розпускається береза та дуб ранньої форми), а проводити рубки не пізніше початку червня [39].

Влітку спостерігається літ верхівкового та шестиzubчастого короїдів (другого й сестринського покоління), відбувається літ вусачів і златок, який почався у травні, летить чорний сосновий вусач, синя соснова златка, синій рогахвіст. Найпізніше літ зазначених комах підходить до завершення у вересні коли температура повітря переходить через 15 °C. Дерев, які заселили стовбурові шкідники влітку, помічають до вилучення до завершення періоду вегетації, а рубки проводять восени чи взимку [39].

Після вирубування дерев, заселених шкідниками стовбурів, необхідно одразу подбати про висихання лубу й знищення личинок. Для цього деревину можна розпилювати на дошки, або повністю корувати. Кору, верхівки і гілки подрібнюють або обприскують інсектицидами [40].

Ризик зараження шкідниками заготовленої деревини наявний упродовж всього вегетаційного періоду, тому що майже постійно відбувається літ і заселення деревини певними видами комах [40].

Якщо деревина заготовлена восени чи взимку, її вивозять з лісу до початку цвітіння ліщини з метою уникнення заселення великим сосновим лубоїдом. У деревостанах із високим рівнем загрози поширення інших короїдів заготовлену восени і взимку деревину вивозять до початку вегетації дерев [40].

Заготовлену деревину весною та влітку, вивозять з лісу за 10 днів після її заготівлі. Якщо немає такої можливості, тоді її корують, а заселені верхівки, гілки і кору подрібнюють або обробляють інсектицидами [40].

Застосування ловильних дерев часто може бути ефективним заходом захисту насаджень від заселення стовбуровими шкідниками. Але встановлено, що ці шкідники спроможні заселяти у першу чергу ослаблені та усихаючі дерева, якщо такі присутні у насадженні, а потім – зрубані ловильні дерева. Відібрати щойно заселені стовбуровими шкідниками дерева та застосувати їх як ловильні дуже складно, через великі затрати часу та необхідність високої кваліфікації фахівців [38].

Отже, для уникнення поширення стовбурових комах і збудників хвороб потрібно створювати стійкі мішані насадження різного віку. Заготовляти деревину в лісі і її вивозити необхідно переважно у період до переходу температури повітря до 5°C. Якщо зазначені заходи відбуваються під час вегетаційного періоду, потрібно терміново вивозити заготовлену деревину або проводити її корування, подрібнюючи чи обприскуючи її інсектицидами, для максимального захисту від заселення шкідниками стовбурів.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика регіону досліджень

Висоцьке надлісництво знаходиться у підпорядкуванні Державного спеціалізованого господарського підприємства «Ліси України». Підприємство розташоване у північній частині Сарненського району, за адресою: вул. Містечкова, 31, с. Висоцьк, Сарненський район, Рівненська область.

Сарненський район був утворений у 2020 році, до його складу увійшли 11 територіальних громад (рис. 2.1).

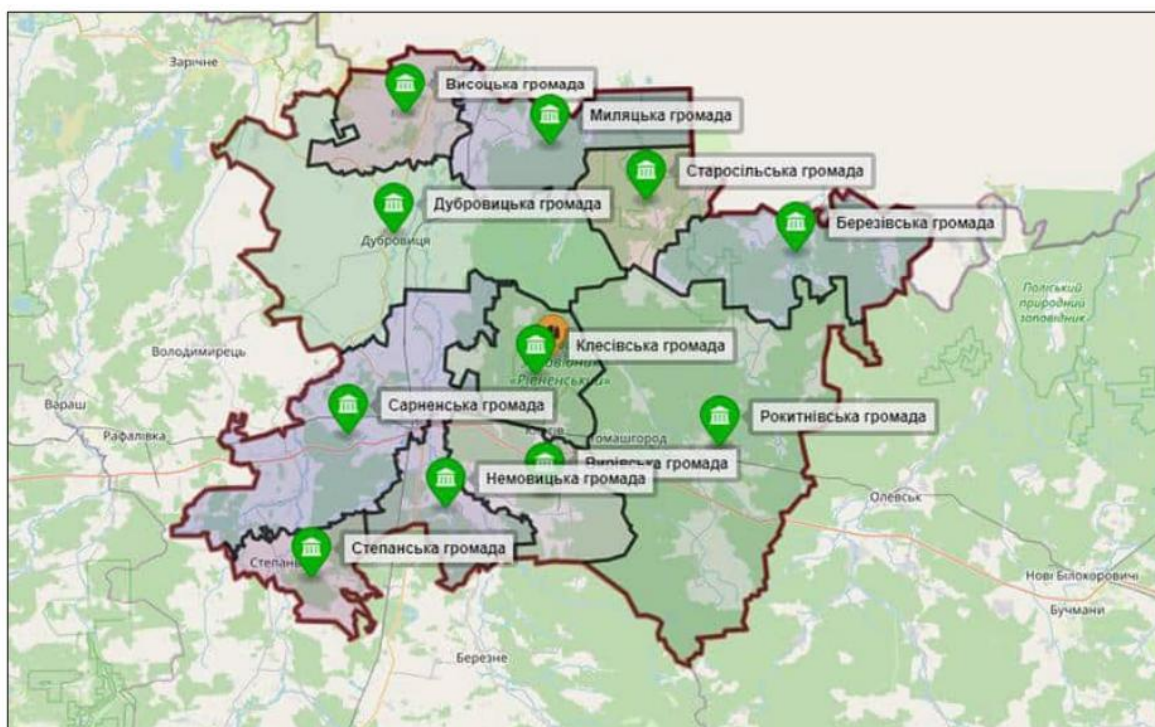


Рис. 2.1 Положення Сарненського району [36]

Загальна площа лісового фонду підприємства становить 90718,1 га станом на 01.01.2024. До складу підприємства входять 14 лісництв: Висоцьке, Людинське, Золотинське, Жаденське, Миляцьке, Більське, Олександрівське,

Вичівське, Дібрівське, Локницьке, Мутвицьке, Острівське, Річицьке, Сварицевицьке.

Відповідно поділу лісів на категорії, ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення становлять 20998,5 га (23,1%), рекреаційно-оздоровчі ліси відповідно – 808,9 га (0,1%), захисні – 7802,2 га (8,6%), експлуатаційні – 61108,5 га (67,4%).

Згідно даних останнього лісовпорядкування, збільшився обсяг площі незімкнених лісових культур, на згарищах, зрубках, на межі з якими зростає рівень пожежної небезпеки, а також загрози поширення осередків стовбурових шкідників. Виявлено 48,46 м³ сухостою на площі 5364,0 га. Внаслідок чого запроектовано проведення суцільних санітарних рубок на площі 168,6 га, решту відведено під вибіркові санітарні рубки та головне користування.

Основні лісоутворюючими породами є сосна, ялина, дуб, граб, береза, осика та вільха. Сосна звичайна становить 50% лісового фонду.

Територія підприємства належить до Західно-поліського лісогосподарського округу Українського Полісся.

Клімат є помірно-континентальним, із м'якими зимами та теплим і вологим літом [1].

Вегетаційний період триває 165 днів, з 16.03 по 20.10. Показники середньорічної температури повітря +6,8°C, а мінімальної -34 °C. Тривалість пізніх весняних заморозків можлива до 25.05, а ранніх осінніх з 20.09. Середньорічна кількість опадів 382 мм. Під час періоду вегетації випадає до 60% опадів.

Показники середньої глибини промерзання ґрунту становлять 73 см, максимальна 85 см. Постійне снігове покриття встановлюється із 15 грудня. Снігове танення спостерігається з 25 лютого по 15 березня. Переважаючі вітри північно-західні і західні.

Ґрунти дерново-слабопідзолисті, глейові супіщані.

Територія лісгоспу – рівнинна. Ерозійні процеси на території підприємства майже відсутні у зв'язку із високою водопроникною та водопоглинальною здатністю ґрунтів.

За гідрологічним режимом ґрунти мають категорію свіжих і вологих. Панівними лісоутворюючими породами є соснові, дубові та вільхові.

Виробнича діяльність підприємства спрямована на безперервне, невиснажливе та раціональне використання лісових ресурсів, збереження високопродуктивних насаджень та стійких до впливу екологічних чинників.

Економічні показники підприємства є вагомими. Пріоритетними напрямками розвитку є заготівля деревини для підтримки народного господарства, збереження і підвищення продуктивності лісових земель, водоохоронних, захисних, рекреаційних і науково-пізнавальних функцій лісу.

Наявні у лісовому фонді сільськогосподарські угіддя застосовують для потреб підприємства. Присутність та значення лісових кормових угідь на балансі району є незначним.

Регулярно проводиться заготівля лікарських рослин, сіна, зернових, меду, грибів, ягід.

2.2 Методика досліджень

Під час проведення досліджень було використано базу даних ДП "Укрдержліспроект" та звітні матеріали досліджуваного підприємства.

Обстеження насаджень і закладання пробних площ проводили відповідно до рекомендацій [32, 35].

Категорії санітарного стану дерев визначали відповідно до "Санітарних правил в лісах України" [36], виділяючи дерева без ознак ослаблення (I), ослаблені (II), сильно ослаблені (III), відмираючі (IV), свіжий сухостій (V) та старий сухостій (VI).

Індекси санітарного стану насаджень визначали за формулою:

$$I_c = \frac{(n_1 * 1 + n_2 * 2 + n_3 * 3 + n_4 * 4 + n_5 * 5 + n_6 * 6)}{(n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6)}, \quad (2.1)$$

де n_1 – n_6 – кількість дерев I–VI категорій санітарного стану.

Особливості поширення шкідників стовбурів і їх популяційних показників вивчали у чистих соснових і мішаних сосново-дубових насадженнях на ділянках біля зрубів після суцільних санітарних рубок, здійснених у серпні 2023 року та у лютому 2024 року.

Навколо зрубів, за термінами утворення обирали чисті і мішані насадження віку 60 років та відносною повнотою 0,7. Показники середнього діаметра становили 28 см, а середньої висоти 25 м.

Заселення дерев шкідниками стовбурів оцінювали як частки заселених дерев комахами певного виду від кількості досліджених екземплярів.

Для дослідження популяційних показників короїдів відбирали палетки, у межах стовбурів та гілок дерев сосни [22]. Коли довжина окружностей відрізків стовбурів або гілок була більшою 25 см, розміри облікових палеток становили 25×25 см, а у випадках меншої довжини окружності відрізків стовбурів або відрізків гілок довжина палеток встановлена на рівні 10 см, а ширина відповідала довжині окружності даного зразка. При дослідженні палеток стосовно кожного ідентифікованого виду проводили визначення щільності шлюбних камер і маточних ходів на 1 дм². Показники продукції досліджували враховуючи кількість жуків нового покоління, які вийшли з 1 дм² поверхні.

Статистичну обробку даних [7] проведено із використанням пакету програм MS Excel.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Особливості поширення осередків усихання соснових насаджень

Загальна площа лісового фонду підприємства становить 90718,1 га станом на 01.01.2024. До складу підприємства входять 14 лісництв, а саме Висоцьке, Людинське, Золотинське, Жаденське, Миляцьке, Більське, Олександрівське, Вичівське, Дібрівське, Локницьке, Мутвицьке, Острівське, Річицьке, Сварицевицьке.

Основною лісоутворюючою породою є сосна звичайна. Згідно літературних даних щодо підвищеної стійкості мішаних насаджень до негативного впливу різних чинників, ми зробили аналіз співвідношення площ чистих соснових і мішаних сосново-дубових насаджень у базі даних ВО «Укрдержліспроект» та згідно матеріалів відводів у санітарні рубки.

Згідно аналізу бази даних лісовпорядкування встановлено, що у лісовому фонді підприємства участь чистих і мішаних соснових насаджень представлена переважно однаково, тобто площа чистих насаджень становить 50 %.

Серед насаджень, які були відведені у вибіркові санітарні рубки, участь чистих насаджень становила 58,8 %, а відведених у суцільні санітарні рубки – 86,8 %. Показники площі чистих насаджень, відведених до суцільної санітарної рубки, є у 6,6 разу більшими, ніж мішаних. Отримані дані доводять вищу уразливість чистих соснових насаджень до чинників ослаблення.

У лісовому фонді підприємства чисті соснові насадження становлять більшість у VI та наступних класах віку, а мішані – до V класу віку (рис. 3.1).

Насадження, призначені у вибіркові санітарні рубки, наявні майже у всіх класах віку, з присутніх в лісовому фонді (рис. 3.2). Площа насаджень I–III класів віку є незначною (0,1 і 0,3 % чистих і мішаних відповідно), площі чистих насаджень є вищими від площ мішаних насаджень у V–X класі віку, особливо – для V–VII класів віку.

Насадження, відведені у суцільні санітарні рубки, теж наявні у IV і старших класах віку за винятком 0,1 га чистих насаджень у II класі (рис. 3.3). Площа чистих насаджень є вищою від площі мішаних насаджень переважно в усіх класах віку.

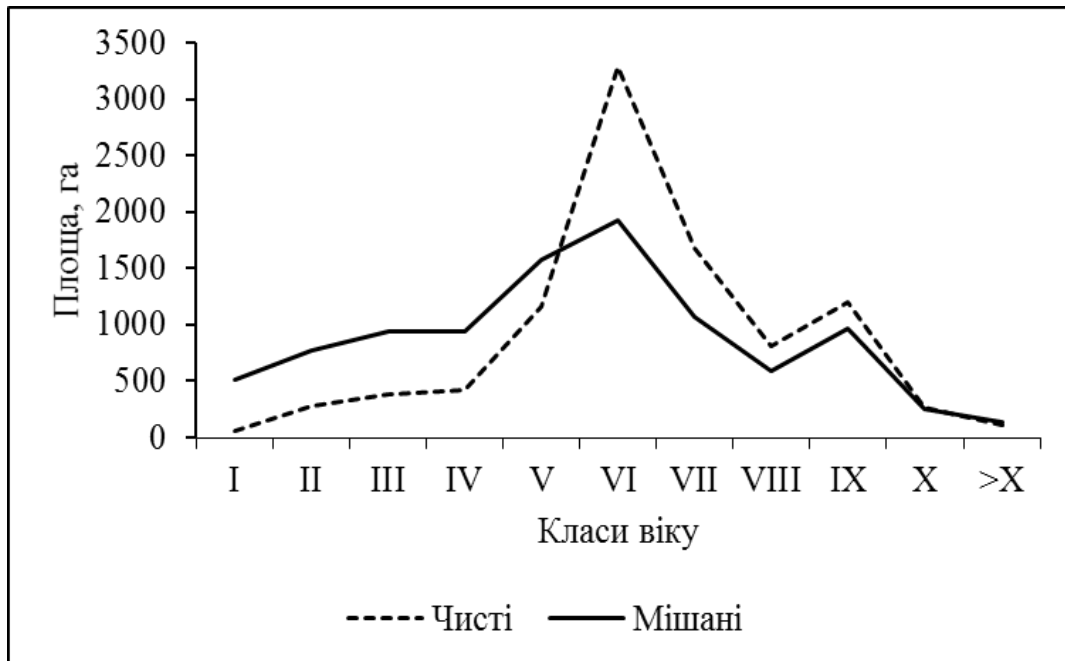


Рис. 3.1. Показники розподілу за віком чистих і мішаних соснових насаджень

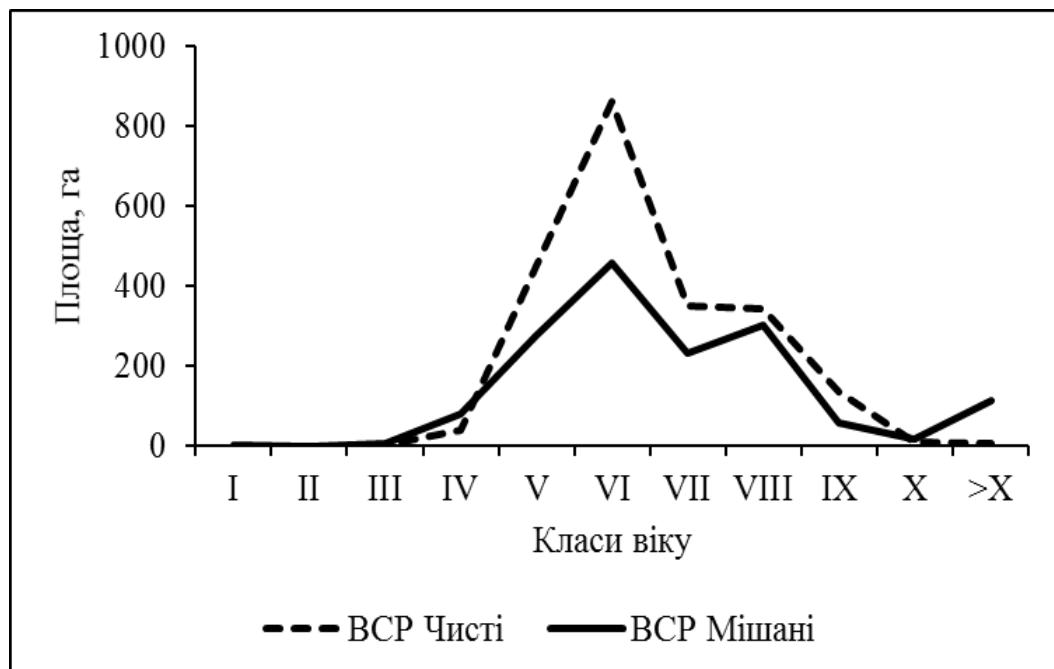


Рис. 3.2. Показники розподілу за віком чистих і мішаних соснових насаджень охоплених вибірковими санітарними рубками

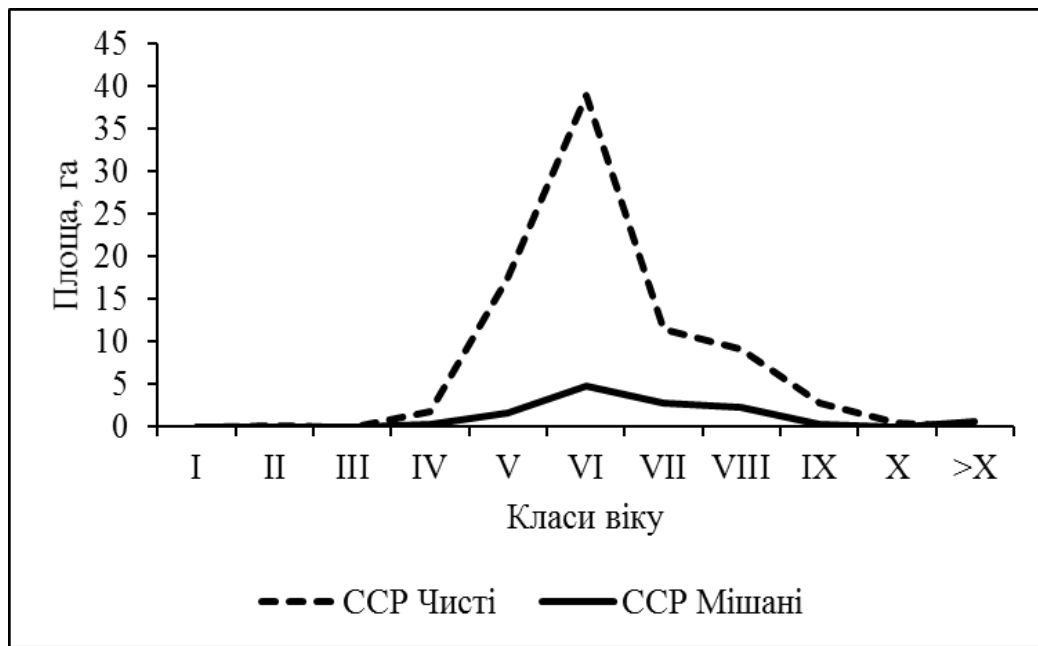


Рис. 3.3. Показники розподілу за віком чистих і мішаних соснових насаджень охоплених суцільними санітарними рубками

Щоб зіставити дані вікового розподілу чистих і мішаних соснових насаджень у лісовому фонді підприємства та тих, що відведені у суцільні та вибіркові санітарні рубки, розраховано показники середнього зваженого класу віку для кожної вибірки насаджень (рис. 3.4).

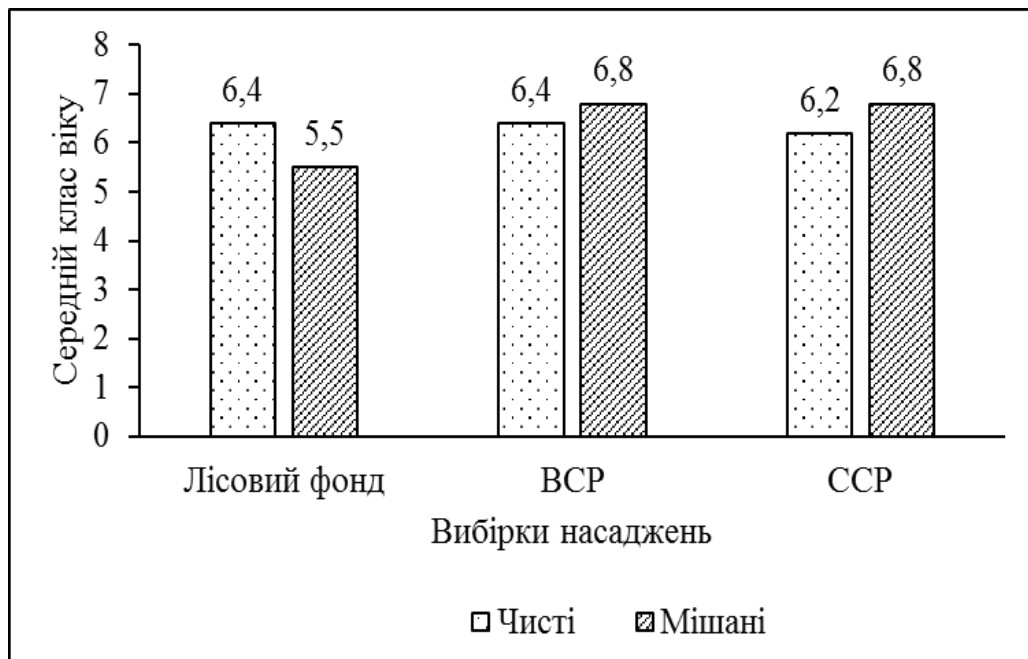


Рис. 3.4. Середній зважений клас віку чистих і мішаних соснових насаджень, відведених у ВСП та ССР

Середньозважений клас віку чистих соснових насаджень у лісовому фонді становить VI,4, а мішаних — V,5. Отже, чисті насадження загалом мають вищий середній вік, ніж мішані.

Водночас серед насаджень, відведених під суцільні санітарні рубки, ситуація зворотна: середньозважений вік чистих соснових насаджень є нижчим, ніж у лісовому фонді (VI,2), а мішаних — навпаки, вищим (VI,8) (рис. 3.4).

3.2. Оцінка санітарного стану насаджень різного складу

Шкідники стовбурів здатні заселяти у першу чергу насадження, які ослаблені пожежею, посухами та ділянки, які знаходяться на межі зі зрубам.

Було проведено облік санітарного стану чистих і мішаних соснових і сосново-дубових насаджень, які знаходились на межі зі зрубам суцільних рубок, здійснених у лютому 2024 року та у серпні 2023 року.

Згідно проведеного аналізу розподілу дерев сосни згідно категорій санітарного стану встановлено відмінності між варіантами дослідів (табл. 3.1)

Таблиця 3.1

Категорії санітарного стану дерев сосни звичайної у чистих і мішаних насадженнях, які знаходяться на межі зі зрубам різних термінів

Склад	Терміни рубки	Категорії санітарного стану дерев, %					
		I	II	III	IV	V	VI
Чисті	Серпень 2023 р.	5	9	29	34	15	8
Мішані	Серпень 2023р.	31	34	24	6	3	2
Чисті	Лютий 2024 р.	9	32	31	18	8	2
Мішані	Лютий 2024 р.	28	45	22	3	1	1

Порівняльний аналіз ділянок чистих і мішаних насаджень, розміщених на межі зі зрубом, утвореним у серпні 2023 року, виявив суттєву різницю у розподілі дерев згідно категорій санітарного стану. У складі мішаних насаджень дерева I і II категорій (здорові і ослаблені) становлять 65 %, а частка дерев III–VI категорії є суттєво меншою, ніж у чистих деревостанах. Серед

мішаних насаджень встановлено, що тільки 3 % становить свіжий сухостій (V категорії) і 2 % старий сухостій (VI категорії), тоді як у чистих деревостанах такі дерева складають 15 і 8 % відповідно.

Порівнюючи ділянки чистих і мішаних насаджень, розміщених поряд із зрубом, утвореним у лютому 2024 року, виявлено меншу відмінність розподілів дерев згідно категорій санітарного стану, враховуючи що екологічні умови змінилися тільки у поточному році (див. табл. 3.1). В умовах обох ділянок переважають дерева II і III категорій санітарного стану. Частка дерев I і II категорій є більшою у мішаних насадженнях, а частка дерев III–VI – категорії є більшою у чистих насадженнях.

Аналіз розподілу дерев сосни згідно категорій санітарного стану мішаних насаджень, зростаючих поряд зі зрубамі різних термінів виникнення, свідчить про їх значну подібність: переважаючими є дерева II категорії санітарного стану (34 і 45 % на ділянках поблизу зрубів, які виникли у серпні 2023 та лютому 2024 рр.), а частки дерев IV–VI категорії санітарного стану є більшими на ділянках, розміщених поряд зі зрубом 2023 року.

Досліджуючи розподіл дерев сосни звичайної за категоріями санітарного стану чистих насаджень, розміщених поряд зі зрубамі різних термінів виникнення, виявлено, що у деревостані, розміщеному поряд із серпневим зрубом, розподіл спрямований до погіршення стану з максимальними показниками часток дерев III і IV категорій (29 і 34 % відповідно) та низькими показниками часток дерев I і II категорій (див. табл. 3.1). Одночасно чисті соснові деревостани поряд зі зрубом, створеним у лютому 2024 року, складають практично ідентичні частки дерев II і III категорій санітарного стану (32 і 31 % відповідно), а частки дерев IV, V і VI категорій потроху зменшуються.

Інтегральний показник санітарного стану дерев є їх індекс, який обчислюється окремо для усіх дерев і тільки для життєздатних (I–IV категорій). Показники індексів санітарного стану, визначали із врахуванням живих і мертвих дерев. Результати свідчать про збільшення їх на усіх ділянках, окрім

мішаних насаджень розміщених поряд зі зрубом, який був утворений у лютому 2024 року (рис. 3.5).

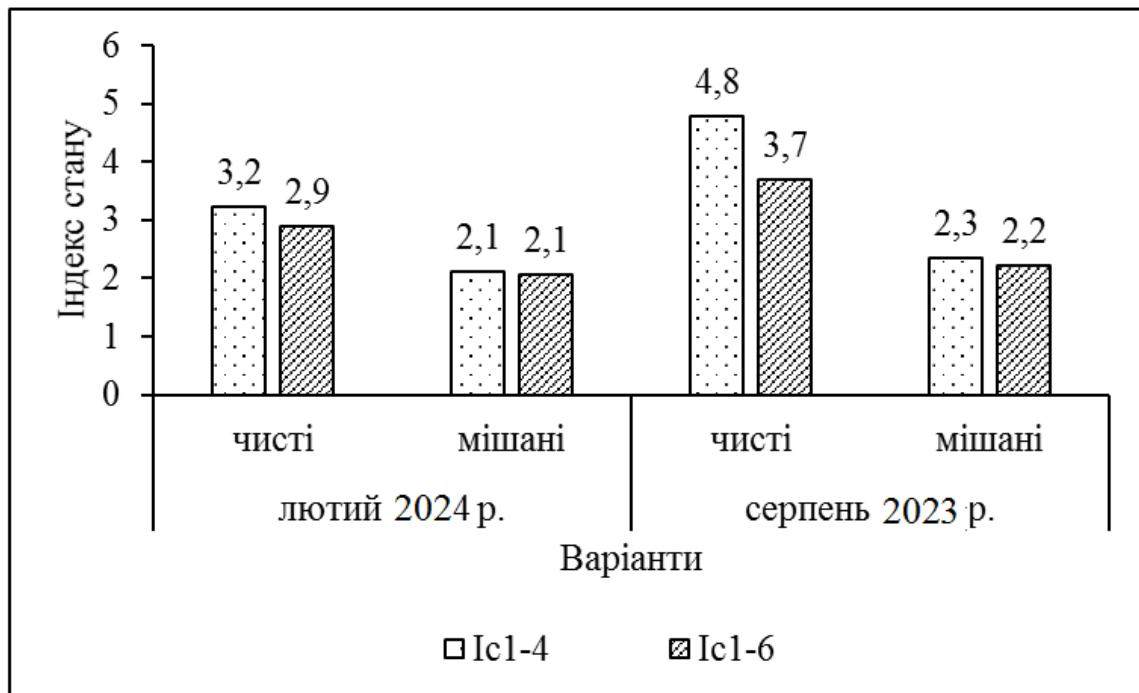


Рис. 3.5. Індеси санітарного стану різних за складом насаджень

Найгірші показники стану (найбільший індекс) характерні чистим сосновим насадженням розміщеним поряд зі зрубом більшої давнини, трохи кращі – поряд з поточними зрубамі. Показники стану мішаних деревостанів є певною мірою гіршими біля зрубів минулих років. Досліджені мішані та чисті насадження, розташовані поряд зі зрубом поточного року вважаються ослаблені, а чисті насадження розміщені біля зрубу минулого року – усихаючими, а якщо враховувати тільки живі дерева – дуже ослаблені.

Погіршується санітарний стан насаджень біля зрубів є ослаблення дерев при раптовому освітленні з послідуєчим заселенням шкідниками стовбурів. Поряд із зрубом, проведеним у серпні 2023 року, дерева були різко освітлені під час вегетаційного періоду. Це спричинило негативний вплив на хімічні складові живиці та її захисні властивості [11] та підвищило вразливість дерев до заселення короїдами. В той же час у серпні дерева заселяли лише види, здатні розвиватись у кількох поколіннях на рік, але весною до них доєднувались інші види.

Поряд з ділянкою, де відбулась рубка у лютому 2024 року, у зимовий період, дерева були ослаблені менше, але весною їх все ж заселяли шкідники стовбурів.

3.3. Стовбурові шкідники у соснових насадженнях

Під час досліджень було ідентифіковано 7 видів шкідників стовбурів.

З родини Curculionidae: малий і великий соснові лубоїди (*Tomicus piniperda* і *T. minor*), короїд шестиzubчастий та верхівковий (*Ips sexdentatus* та *Ips acuminatus*). З родини златки (Buprestidae): синя соснова златка *Phaenops cyanea*. Два види вусачів (Cerambycidae): вусач чорний сосновий (*Monochamus galloprovincialis*) та вусач сірий довговусий (*Acanthocinus aedilis*).

Найчисельнішою була популяція великого соснового лубоїда (5,6–6,2 % обстежених дерев) та сірого довговусого вусача (5,2–6,4 % обстежених дерев). У двічі нижчою була чисельність популяції малого соснового лубоїда (2,6–1,8 %) та чорного соснового вусача (2,1–2,4 %). Мінімальною була чисельність синьої соснової златки (0,5–0,7 %).

Проведено дослідження принадності різних частин стовбура для заселення шкідниками. Встановлено, що жуки великого соснового лубоїда і шестиzubчастого короїда заселяли переважно ділянку стовбура з грубою корою. Через те, що ходи шкідників стовбурів зосереджені під корою, їх діяльність майже не позначається на якісних показниках деревини.

Представники малого соснового лубоїда та верхівкового короїда проточували ходи переважно на ділянках стовбурів із тонкою корою.

Малий сосновий лубоїд та верхівковий короїд чинять переважно фізіологічну шкоду. Їх ходи часто пронизують судини, через які до крон надходить вода та поживні речовини з ґрунту, що спричиняє ослаблення дерев.

Зазначені види переносять збудників хвороб сосни звичайної, найчастіше офіюстомові гриби.

Златка синя соснова, сірий довговусий та чорний сосновий вусачі заселяють різні ділянки стовбурів, частіше на ділянках грубої та проміжної кори.

Синя соснова златка залишає ходи шириною 10–12 мм, які розташовує у верхніх шарах заболоні – глибиною до 5 мм. Чинить шкоду переважно фізіологічну. Синю соснову златку вважають одним з агресивних видів, вона спроможна заселяти ослаблені, але ще живі дерева віком 20–80 років у зріжджених соснових деревостанах. Часто зустрічається у насадженнях, заражених збудником кореневої губки, на горільниках та соснових культурах ослаблених весняними посухами. Заселяться переважно на ослаблених деревах, а під час масових розмножень – здорові екземпляри дерев зріжджених насаджень і з південної сторони узлісь.

Сірий довговусий вусач залишає ходи шириною до 10 мм, які розташовуються у верхніх шарах заболонної деревини, до 10 мм в глибину. При визначенні довжини, ширини та глибини лялечкової колісочки встановлено відповідні показники 25, 12 і 5–10 мм.

Чорний сосновий вусач утворює ходи шириною до 10 мм, розміщені шарах ядрової і заболонної деревини – глибиною до 70 мм. Показники довжини, ширини та глибини лялечкових колісочок становлять 28, 8 і 70 мм.

Доведено, що найбільшу технічну шкоду спричиняє діяльність чорного соснового вусача.

Найчастіше, виявлені комахи заселяють дуже ослаблені дерева (табл. 3.2). У свіжому і старому сухостої завжди можна помітити ходи шкідників стовбурів, але встановити час заселення ними майже неможливо.

Встановлено, що дерева I–II категорії санітарного стану соснові лубоїди, синя соснова златка та чорний сосновий вусач заселяли поодинокі. Найчастіше комахи траплялись у місцях механічних травм, зокрема при проведенні доглядових рубань.

Таблиця 3.2

**Показники частоти виявлення поселення шкідників стовбурів у деревах
сосни різної категорії санітарного стану**

Вид	Показники частоти виявлення, %		
	здорові (I – II)	ослаблені (III)	дуже ослаблені (IV)
ВСЛ	0,01	0,2	69,2
МСЛ	0,01	0,2	62,5
ВК	0	0,05	90,1
ШК	0	0,05	92,3
ССЗ	0,01	0,05	95,5
ЧСВ	0,01	0,05	97,8
СДВ	0	0,01	97,6

Дерева III категорії санітарного стану містили поселення усіх виявлених видів шкідників стовбурів, хоча частота була низькою (табл. 3.2).

У результаті проведених досліджень, встановлено, що шкідники стовбурів спроможні до заселення не тільки стовбурів, але й гілок, пнів та коренів (рис. 3.6).

Стовбури заселяли представники усіх досліджених комах, причому великий сосновий лубоїд та шестизубчастий короїд перевищували 90 %.

Частка поселень на стовбурах соснового лубоїда малого і синьої соснової златки становила 86 і 87 % відповідно, вусача чорного соснового – 72 %. Особини верхівкового короїда заселяли переважно частину стовбура з тонкою корою та гілки – його поселення на стовбурах і гілках становили у середньому 35 і 65 %.

У гілках виявляли усі досліджені види, окрім шестизубчастого короїда. Поселення великого соснового лубоїда у гілках складало 2 %, златка синя соснова та сосновий лубоїд малий – 11 і 14 % відповідно, чорний сосновий вусач – 28 %.

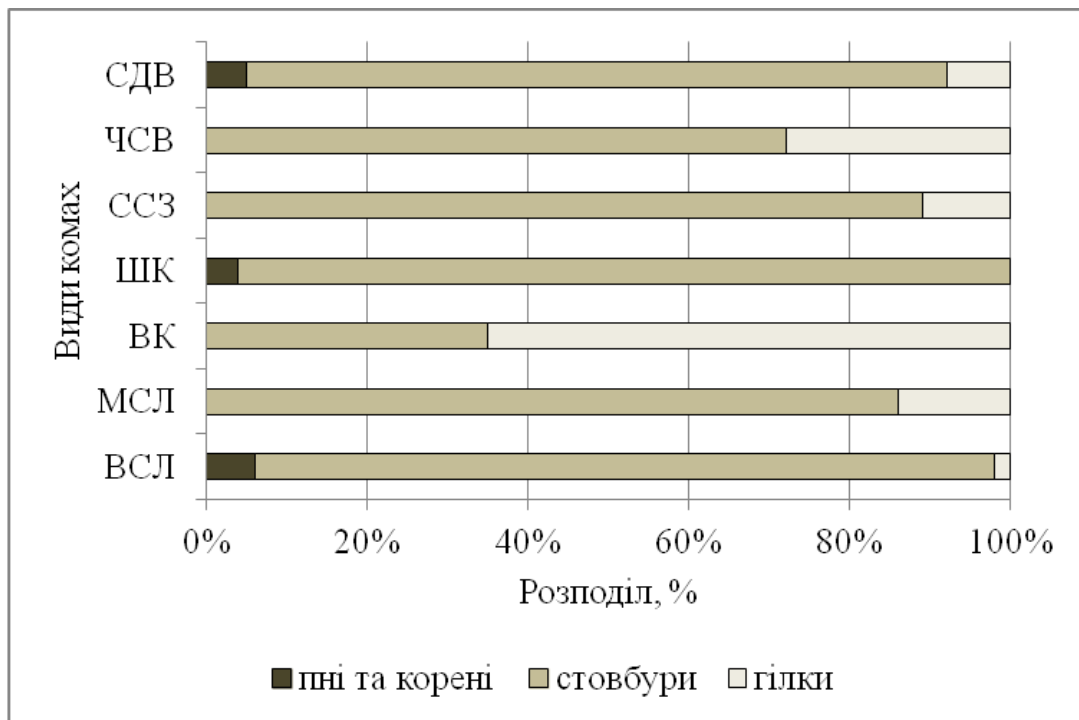


Рис. 3.6 Показники розподілу поселень комах стовбурів у деревах сосни (Великого соснового лубоїда – ВСД; малого соснового лубоїда – МСЛ; верхівкового короїда – ВК; шестизубчастого короїда – ШК; синьої соснової златки – ССЗ; чорного соснового вусача – ЧСВ; сірого довговус. вусача – СДВ)

У коренях і пеньках виявляли тільки поселення ВСЛ (6 %), ШК (4 %) та СДВ (5 %).

Отже, при викладанні ловильних дерев слід враховувати, що у лісовому фонді філії домінують комахи великого соснового лубоїда, сірого довговусого вусача, менш поширеними виявились сосновий лубоїд малий і чорний вусач сосновий.

3.4. Особливості популяційних показників верхівкового короїда

Популяційні показники шкідників стовбурів – це показники, які кількісно характеризують певні риси популяції. Значення цих показників можуть змінюватись під час спалахів масових розмножень цих комах.

Тому за значеннями показників визначають рівень чисельності популяцій і тенденції розвитку спалахів масових розмножень. Згідно літературних даних [22], чисельність шкідника є підвищеною при наявності на 1 дм² більше 5 маточних ходів, більше 1 шлюбної камери та більше 10 жуків молодого покоління (так звана продукція). Заселеність до 20 % буде низькою, 21–60 % – середньою, більше 60 % – високою.

Заселеність дерев верхівковим короїдом на досліджуваних ділянках складала від 7 до 36 % (рис. 3.7).

Заселеність жуками верхівкового короїда мішаних насаджень не перевищувала нижніх меж норми, тобто була середньою, тоді як заселеність чистих насаджень була близькою середнього рівня загрози.

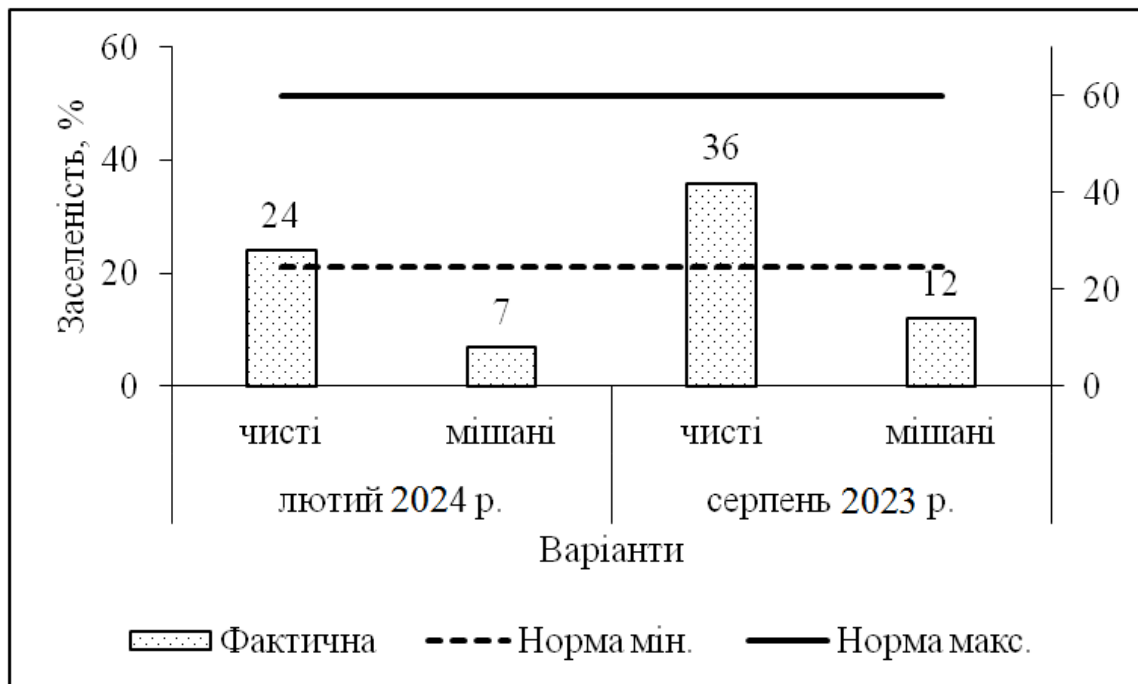


Рис. 3.7. Заселеність дерев сосни звичайної верхівковим короїдом у чистих і мішаних насадженнях на межі із зрубами різних років

Біля зрубу 2024 року заселення було меншим, ніж біля зрубу 2023 року, в умовах чистих і мішаних насаджень.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. У лісовому фонді підприємства чисті і мішані соснові насадження становлять майже однакову площу. Чисті насадження становлять 58,8 % серед відведених у вибіркову санітарну рубку та 86,8 % серед тих що відвели у суцільні санітарні рубки.

2. Середньозважений клас віку чистих соснових насаджень у межах лісового фонду дорівнює VI,4, тоді як для мішаних — V,5. Для насаджень, призначених під суцільні санітарні рубки, цей показник є нижчим у чистих соснових лісах (VI,2) порівняно з лісовим фондом, а в мішаних — навпаки, вищим (VI,8).

3. Найгірші показники стану у чистих соснових насадженнях, які межують зі старішим зрубом (III,7), дещо кращі – біля зрубу цього річного (II,9). Мішані насадження у дещо гіршому стані біля зрубів минулого року (II,2 і II,1).

4. У соснових насадженнях підприємства було виявлено 7 видів шкідників стовбурів. Ідентифіковано чотирьох представників родини Curculionidae підродина Scolytinae і двох представників родини вусачі (Cerambycidae).

5. Жуки великого соснового лубоїда і шестиzubчастого короїда заселяли ділянки стовбура у районі грубої кори, малого соснового лубоїда, верхівкового короїда і верхівкового вусача – ділянки стовбура у районі тонкої кори, а інші види – переважно ділянки грубої та перехідної кори.

6. Заселення верхівковим короїдом дерев біля зрубу 2024 року було меншим, ніж біля зрубу 2023 року, в умовах чистих та мішаних насаджень. Показники щільності шлюбних камер, маточних ходів і продукції верхівкового короїда становили вище норми тільки у чистих деревостанах біля зрубу 2023 року.

7. Рекомендується виробництву – створювати переважно мішані соснові насадження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреева О. Ю. Стоббурові шкідники в осередках усихання соснових насаджень ДП "Житомирське ЛГ" Житомирської області. Вісник ХНАУ (серія фітопатологія та ентомологія), 2016. № 1–2. 3–9.
2. Андреева О. Ю. Особливості пошкодження хвої сосни звичайним сосновим пильщиком у лісах Центрального Полісся. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Серія: Фітопатологія та ентомологія. 2012. № 11. С. 12–17.
3. Андреева О. Ю. Поширеність соснових пильщиків у насадженнях Центрального Полісся. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. 2014. № 1 (41). Т. 3. С. 140–145.
4. Андреева О. Ю., Болюх О. Г. Масові розмноження звичайного соснового пильщика (*Diprion pini* L.) у лісовому фонді Житомирської області. Науковий вісник НЛТУ України. 2019. 29 (7). 84–89.
5. Андреева О. Ю., Вишневський А. В., Болюх С. В. Динаміка популяцій короїдів у соснових лісах Житомирської області. Науковий вісник НЛТУ України. 2019. 29 (8). 31–35.
6. Андреева О. Ю., Гузій А. І., Вишневський А. В. Поширення осередків масового розмноження короїдів у соснових насадженнях Рівненського Полісся. Науковий вісник НЛТУ України, 2018. 28 (3). 14–17.
7. Андреева О. Ю., Іванюк І. Д., Іванюк Т. М., Буднік І. П. Типологічна структура соснових насаджень Центрального Полісся. Лісівництво і агролісомеліорація. 2020. Вип. 136. С. 165–171.
8. Башинський А. А., Слободняк В. Л., Норик І. В., Мерзун Р. В., Гончаренко Н. Г. Особливості поширення короїдів у соснових насадженнях. XII Всеукраїнська науково-практична конференція «Ліс, наука, молодь». (26 листопада 2024 року). Житомир: Поліський національний університет, 2024. С. 20.

9. Бородавка В. О., Бородавка О. Б., Гетьманчук А. І., Бортнік Т. П., Кичилук О. В. Сучасний фітосанітарний стан соснових лісів Західного Полісся та їхнє масове всихання: аналітична довідка. Наук. вісник НУБІП. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». 2017. Вип. 266. С. 126–139.

10. Бузун В. О., Турко В. М., Сірук Ю. В. Книга лісів Житомирщини: історико-економічний нарис: монографія. Житомир: Вид. О. О. Євенок, 2018. 440 с.

11. Гетьманчук А. І., Кичилук О. В., Войтюк В. П., Бородавка В. О. Регіональні зміни клімату як причина гострих всихань сосняків Волинського Полісся. Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Вип. 27(1). С. 120–124.

12. Гордієнко М. І., Гордієнко Н. М. Лісівничі властивості деревних рослин. К. : Вістка, 2005. 819 с.

13. Загальна характеристика лісів України: [електроний ресурс].

Режим доступу: http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=62921&cat_id=32867.

14. Завада М. М. Лісова ентомологія. Київ: Видавничий дім Вініченко, 2017. 377 с.

15. Клімат України /За ред. В. М. Ліпінського, канд. фіз.-мат. наук В. А. Дячука, канд. геогр. наук В. М. Бабіченко. Київ: вид-во Раєвського, 2003. 343 с.

16. Короткий довідник по лісовому фонду. К.: Держлісгосп України, 1998. 101 с.

17. Краснов В. П., Ткачук В. І, Орлов О. О. Довідник із захисту лісу: Київ: Видавничий дім «ЕКО-інформ», 2011. 528 с.

18. Криницький Г. Т., Крамарець В. О., Мацях І. П. Лісівничо-екологічні засади збереження соснових лісів. Соснові ліси: сучасний стан, існуючі проблеми та шляхи їх вирішення: матеріали міжнародної науково-практичної конференції. м. Київ, 12–13 червня 2019 року: тези доповіді. К., 2019. С. 42–54.

19. Левченко В. Б., Власюк В. П. Роль стовбурових шкідників у розповсюдженні кореневої губки сосни звичайної в умовах Корабельного

лісництва ДП "Житомирське ЛГ". Науковий вісник НЛТУ України. 2014. Вип. 24.8. С. 67–71.

20. Методичні вказівки з нагляду, обліку та прогнозування поширення шкідників і хвороб лісу для рівнинної частини України / відпов. укладач В.Л. Мешкова. Х., 2019. 90 с.

21. Методичні рекомендації щодо обстеження осередків стовбурових шкідників лісу / відповідальний укладач В. Л. Мешкова Х. : УкрНДІЛГА, 2011. 27 с.

22. Мешкова В. Л. Захист лісу від шкідливих комах – здобутки та завдання. Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Інститут захисту рослин УААН, 1 – 5 листопада 2004 р.). К., 2004. С. 76 – 85.

23. Мешкова В. Л. Феромонні пастки для нагляду за шкідниками лісу. Лісовий і мисливський журнал. 2000. №6. С.17.

24. Мешкова В. Л., Скрильник Ю. Є. Заселення комахами лісосічних залишків на сосновому зрубі після літньої рубки. Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку: Матеріали ХІ Погребняківських читань (10 – 12 жовтня 2007 р., м. Харків). Харків: 2007. 213–215.

25. Мешкова В. Л., Соколова І. М., Стовбуненко Д. В. Методика обліку коренежилів і великого соснового довгоносика. Лісівництво і агролісомеліорація. Вип. 110, Харків, 2006. С.284 –289.

26. Мешкова В. Л., Назаренко С. В. Соснові лубоїди як індикатори наслідків лісових пожеж у соснових насадженнях Херсонської області. Лісівництво і агролісомеліорація. 2009. Вип. 116. С. 36–44.

27. Мешкова В. Л., Бобров І. О. Сосновий підкоровий клоп у насадженнях Новгород-Сіверського Полісся: Х.: Планета-Прінт, 2018. 182 с.

28. Мешкова В. Л., Зінченко О. В. Заселеність стовбуровими комахами соснових насаджень, ослаблених різними чинниками. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2013. № 10. С. 126–131.

29. Мешкова В. Л., Зінченко О. В., Аристова А. І. Популяційні показники шестиzubчастого короїда (*Ips sexdentatus* Boern.) у соснових насадженнях Луганської області. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». Харків, 2012. № 11. С. 145–152.

30. Мешкова В. Л., Кочетова А. І., Зінченко О. В. Верхівковий короїд *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827): Insecta: Coleoptera: Scolytinae у Північно-Східному Степу України. Вісті Харк. ентомол. тов-ва. 2015. Т. XXIII, вип. 2. С. 64–69.

31. Мешкова В. Л., Назаренко С. В. Соснові лубоїди як індикатори наслідків лісових пожеж у соснових насадженнях Херсонської області. Лісівництво і агролісомеліорація. 2009. Вип. 116. С. 36–44.

32. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні (Каталог). М. В. Єременко, М. І. Ткачук, Н. В. Любач, Д. В. Іванов, М. А. Ситенко, С. А. Омельчук, А. В. Семененко, В. М. Терновицька. Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2006. 312 с. 22. Справочник по защите леса от вредителей и болезней. Г. А. Тимченко, И. Д. Авраменко, Н. М. Завада и др. К.: Урожай, 1988. 244 с.

33. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання : СОУ 02.02-37-476:2006. [Чинний від 2007-05-01]. К. : Мінагрополітики України, 2006. 32 с.

34. Санітарні правила в лісах України : Затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2016 р. № 756 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/756-2016-%D0%BF> (дата звернення 04.04.2017 р.)

35. Скрильник Ю. Є. Шкідливість вусачів (Coleoptera, Cerambycidae) у соснових насадженнях Лівобережної України. Вісник ХНАУ (серія ентомологія та фітопатологія). 2013. №10. С. 148–159.

36. Слободян П. Я. Лісівничо-екологічні особливості формування осередків всихання *Picea abies* (L.) Karsten в Сколівських Бескидах: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. с-х. наук. Львів, 2003. 18 с.

37. Соколова І. М. Облік короїдів на зрубках сосни звичайної. Матеріали міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених до 190-річчя ХНАУ ім. В. В. Докучаєва «Екологізація сталого розвитку агросфери, культурний ґрунтогенез і ноосферна перспектива інформаційного суспільства» (Харків, 3–5 жовтня 2006 р.). Х.: ХНАУ, 2006. С. 247.

38. Тимчасові рекомендації щодо проведення першочергових заходів у соснових лісах, пошкоджених короїдами / В. Л. Мешкова та ін. Харків, 2017. 8 с.

39. Ткач В. П. Ліси та лісистість в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку. Український географічний журнал. 2012. № 2. С. 49–55.

40. Ткач В. П., Кобець О. В., Румянцев М. Г. Використання лісорослинного потенціалу лісами України. Лісівництво і агролісомеліорація. 2018. Вип. 132. С. 3–12.

41. Ткачук В. І. Проблеми вирощування сосни звичайної на Правобережному Поліссі. Житомир: Волинь, 2004. 464 с.

42. Andreieva O. Y. Climatic factors influencing the vulnerability of Scots pine to bark beetles attacks in the Central Polissya. Forestry and Forest Melioration. 2018. Vol. 133. P. 119–127.

43. Andreieva O. Y., Goychuk A. F. Spread of Scots pine stands decline in Korostyshiv Forest Enterprise. Forestry and Forest Melioration. 2018. 132, 148–154.

44. Andreieva O. Y., Goychuk A. F. Forest site conditions and the threat for insect outbreaks in the Scots pine stands of Polissya. Folia Forestalia Polonica. 2020. Vol. 62 (4). P. 270–278.

45. Andreieva O., Koval I., Smolin V. Early and Late Wood of Scots Pine under Conditions of Varying Degrees of Lighting. Scientific Horizons. 2022. Vol. 25 (10). P. 17–30.

46. Andreieva O. Y., Korma O. M., Zhytova O. P., Martynchuk I. V., Vyshnevskyi A. V. Beetles and nematodes associated with wither Scots pines. Central European Forestry Journal. 2020. Vol. 66 (1). P. 49–59.

47. Andreieva O., Zhytova O., Martynchuk I. Health condition and colonization of stem insects in Scots pine after ground fire in Central Polissya. *Folia Forestalia Polonica*. 2018. 60(3). Pp. 143-153.

48. Andreieva O., Skydan O., Wójcik R., Kędziora W., Alpatova O. Influence of Weather Conditions on the Spread of Fires in the Forest Fund of Zhytomyr Polesia. *Scientific Horizons*. 2022. Vol. 25 (3). P. 68–75.

49. Andreieva O., Borysenko O., Martynchuk I. Revising fire hazard rating methods for forest stands in Ukraine on the example of Ovruch Specialized Forest Enterprise. *Forestry ideas*. 2022. Vol. 28. No. 1 (63). P. 3–13.

50. Meshkova V. L., Borysenko O. I., Pryhornytskyi V. I. Forest site conditions and other features of Scots pine stands favorable for bark beetles. *Наукові праці ЛАНУ*. 2018. 16. 106–114.

51. Meshkova V. L., Kochetova A. I., Zinchenko O. V., Skrylnik Yu. Ye. Biology of multivoltine bark beetle species (Coleoptera: Scolytinae) in the North-Eastern Steppe of the Ukraine. *Вісник ХНАУ, Фітопатологія та ентомологія*. 2017. №1–2. С.117–124.

52. Merzun R. V. Features of bark beetle spread in pine plantings. *Лісові екосистеми: сучасні проблеми і перспективи досліджень–2025 : матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Житомир, 31 травня 2025 р.)*. Житомир: Поліський національний університет, 2025. С. 116.