

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

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

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Гумінський Владислав Сергійович

УДК 630*453

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**«ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ СОСНОВИХ ЛУБОЇДІВ
У ЛІСОВОМУ ФОНДІ ДП "ПУЛИНСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК"»**

205 «Лісове господарство»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

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

Керівник роботи
Уваєва Олена Іванівна
доктор біологічних наук, професор

Житомир – 2025

Висновок кафедри лісового та садово-паркового господарства

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри лісового та садово-паркового господарства
№ 7 від « 08 » 12 2025 р.

Завідувач кафедри лісового та садово-паркового господарства

к. с.-г. н., доцент _____ Сірук Юрій Вікторович
« 08 » 12 2025 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Гумінський Владислав Сергійович

захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

АНОТАЦІЯ

Гумінський В. С. «Особливості поширення соснових лубоїдів у лісовому фонді ДП «Пулинський лісгосп АПК»» – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

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

Досліджено особливості поширення, видовий склад і біологічні особливості соснових лубоїдів, їхні популяційні показники при розвитку у деревах сосни та характеристики додаткового живлення. Запропоновано виробництву метод обліку соснових лубоїдів за інтенсивністю додаткового живлення.

Ключові слова: сосна звичайна; великий сосновий лубоїд; малий сосновий лубоїд, санітарний стан; популяційні показники.

ANNOTATION

Guminsky V. S. «Peculiarities of the distribution of pine borers in the forest fund of the State Enterprise "Pulynskiy Forestry and Agricultural Cooperative"». – Qualifying work on the rights of the manuscript.

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

The features of distribution, species composition and biological features of pine luboids, their population indicators during development in pine trees and characteristics of additional nutrition were studied. A method of accounting for pine luboids according to the intensity of additional nutrition is proposed for production.

Keywords: *Pinus sylvestris* L., *Tomicus piniperda*, *Blastophagus minor*, health condition, population indicators.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ	7
1.1. Стовбурові шкідники лісу.	7
1.2. Великий сосновий лубоїд.	10
1.3. Малий сосновий лубоїд.	13
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Характеристика регіону досліджень	16
2.2. Методика досліджень	18
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ І РОЗВИТКУ СОСНОВИХ ЛУБОЇДІВ	20
3.1. Видовий склад і біологічні особливості соснових лубоїдів	20
3.2. Показники розвитку соснових лубоїдів у деревах сосни	23
3.3. Додаткове живлення соснових лубоїдів в осередках соснових пильщиків	24
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	30
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	32

ВСТУП

Соснові ліси в Україні становлять понад 35 % лісового фонду [12]. Серед небезпечних шкідників сосни звичайної одне із провідних місць посідають великий сосновий лубоїд (*Tomicus piniperda* L.) і малий сосновий лубоїд (*Tomicus minor* Hart.). Унаслідок сильного пошкодження дерев сосновими лубоїдами зменшується приріст дерев, вони часто всихають [9, 13, 18, 19, 20, 22]. Зважаючи на літературні дані стосовно ролі соснових лубоїдів в ослабленні соснових деревостанів, та збільшенні їх сприйнятливості до заселення іншими шкідниками та відсутність подібних досліджень у Поліссі України, було заплановано та здійснено вивчення особливостей біології, екології, популяційних показників і поширеності цих стовбурових комах у лісовому фонді ДП «Пулинський лісгосп АПК».

Мета роботи – дослідити особливості екології, біології й поширеності соснових лубоїдів у лісовому фонді ДП «Пулинський лісгосп АПК».

Завдання роботи:

- визначити особливості поширення соснових лубоїдів;
- оцінити санітарний стан насаджень в осередках соснових лубоїдів із різним рівнем пошкодження дерев;
- визначити біологічні особливості соснових лубоїдів та їхні популяційні показники при розвитку у деревах сосни та характеристики додаткового живлення.

Об’єкт дослідження – санітарний стан соснових насаджень.

Предмет дослідження – оцінювання зміни стану насаджень в осередках соснових лубоїдів.

Методи дослідження: лісотаксаційні – під час закладання пробних площ, лісопатологічні – під час оцінювання санітарного стану насаджень, статистичні – при аналізі одержаних даних.

Новизна результатів досліджень: Досліджено видовий склад і біологічні особливості соснових лубоїдів, їхні популяційні показники при розвитку у деревах сосни та характеристики додаткового живлення.

Практичне значення отриманих результатів. Запропоновано виробництву метод обліку соснових лубоїдів за інтенсивністю додаткового живлення.

Особистий внесок. Полягає у вивченні та детальному аналізі інформаційних джерел, визначенні спрямування досліджень, плануванні завдань, виконанні польових робіт, математичній та статистичній обробці дослідних даних, обґрунтуванні теоретичних положень, аналізі та узагальненні отриманих результатів.

Апробація результатів дослідження. Основні положення та результати кваліфікаційної роботи були представлені на Всеукраїнській науково-практичній конференції здобувачів вищої освіти та молодих вчених «Стан і майбутнє лісової галузі, ландшафтної архітектури і землевпорядкування» (14-15 жовтня 2025 року, м. Харків), XIII Всеукраїнській науково-практичній конференції «Ліс, наука, молодь» (26 листопада 2025 року, м. Житомир), та Міжнародній науково-практичній конференції «Стале ведення лісового господарства в умовах кліматичних змін: від досліджень до практики» (23 жовтня 2025 року, м. Боярка) [19, 30, 43].

Структура та обсяг роботи. Загальний обсяг роботи – 36 сторінок комп'ютерного друку. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків та рекомендацій виробництву, списку використаних джерел (43 найменування), 1 таблиця і 9 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Стовбурові шкідники лісу

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. Деревна однаковому 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 розвиваються і живляться на деревах однієї породи або на близьких до них породах, а інші можуть пошкоджувати безліч порід. Від ступеня агресивності виду, залежать його зв'язки з конкретною деревною породою [8]. На сильно ослаблених деревах сосни можуть заселятися види, які зазвичай пов'язані з іншими хвойними породами. На мертвих деревах розвиваються види, характерні для більшості хвойних порід [8].

У межах ареалу певні види стовбурових комах віддають перевагу різним деревним породам: шести зубчастий короїд на Кавказі зазвичай ушкоджує ялину кавказьку, а в рівнинних європейських лісах — сосну звичайну [33].

Залежно від кількості поколінь на рік короїдів поділяють на три групи.

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

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

Деякі види в Поліссі або в гірських районах Карпат розвиваються в одне покоління на рік, тоді як на півдні та в Криму — у два покоління [8].

Фактично у комах другої та третьої групи кількість поколінь на рік здебільшого визначається температурним режимом 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].

Визначення строків розвитку та дат льоту короїдів ускладнюється через повторне живлення жуків і їхню здатність утворювати сестринські покоління [33].

1.2. Великий сосновий лубоїд

Великий сосновий лубоїд, відомий також як великий лісовий садівник (*Tomicus piniperda* L.), має широкий ареал поширення, охоплюючи Європу, і країни Азії, зокрема Алжир, Китай, Індію, Ізраїль, Японію, Корею, Монголію та Туреччину. У 1992 році цей вид було випадково завезено до Північної Америки разом із пакувальними матеріалами, а вже у грудні 2002 року його зафіксували на території 12 штатів США та двох провінцій [29].

Великий сосновий лубоїд переважно уражає ослаблені хвойні дерева, зокрема різні види сосни, а також ялину, модрина й дугласію. Оскільки в Україні сосна звичайна є однією з головних лісоутворювальних порід, цей вид комах найбільш відомий як небезпечний шкідник соснових насаджень. Крім живих дерев, великий сосновий лубоїд заселяє також колоди, лісосічні рештки та заготовлені лісоматеріали [7].

Жуки великого соснового лубоїда зимують в нижній частині стовбурів поблизу кореневої шийки, а також у товстому шарі кори корених лап здорових дерев. Місця їхнього зимового перебування зазвичай можна розпізнати за наявністю характерних смоляних ліжок [9].

Літ жуків великого соснового лубоїда після періоду зимівлі зазвичай починається у квітні, у північних регіонах – у травні, а в південних – уже в березні.

Початок цього процесу збігається з таненням снігу поблизу стовбурів дерев, а також із цвітінням ліщини, що відповідає періоду стабільного переходу середньодобових температур повітря понад 5 °C [27].

Жуки, що з'являються після зимівлі, швидко заселяють свіжозрубані пні, колоди та стовбури сильно ослаблених дерев. Імаго знаходять придатні для заселення дерева за характерним запахом, який формується внаслідок виділення сосною летких речовин терпенової природи. Після проникнення під кору самки розпочинають прокладання ходів. Сім'я великого соснового лубоїда зазвичай складається з одного самця та однієї самки. Після спарювання самка вигризає вертикальний маточний хід, який проходить між внутрішньою корою та зовнішнім шаром заболоні і має довжину від 10 до 25 см. Яйця відкладаються поодиночі в спеціальні ніші, розташовані з обох боків маточного ходу. Після виходу з яєць личинки прогризають горизонтальні ходи довжиною 4–9 см [10].

Розвиток личинок триває приблизно два місяці. У південних районах заляльковування личинок відбувається наприкінці третьої декади травня, а поява жуків нового покоління спостерігається на початку червня, тоді як у північних регіонах імаго з'являються лише в липні [7].

Молоді жуки прогризають зовнішній шар кори та вилітають назовні, залишаючи характерні отвори діаметром близько 2 мм. Після вильоту вони переходять до живлення в пагонах, яке триває до завершення вегетаційного періоду. Жуки вгризаються в однорічні або пагони поточного року. Спочатку вони прокладають хід до центральної частини пагону, після чого прогризають його вздовж зсередини на довжину 2–3 см. Через кілька тижнів імаго залишають пошкоджений пагін і заселяють інший. Уражені пагони зазвичай нахилиються в місці вгризання жуків, жовтіють або червоніють, а інколи ламаються й опадають на ґрунт. Протягом періоду живлення один жук може пошкодити від одного до шести пагонів. У червні частина старих самок, уже відновивши енергетичні запаси під час живлення у кроні сосен, повторно заселяє дерева – саме так і формується сестринське (додаткове) покоління. Це

покоління може збільшити шкоду насадженням, оскільки кількість заселених дерев подвоюється. [7].

У південних районах, де зима більш м'яка, жуки зазвичай починають готуватися до зими у кінці жовтня. У цей період вони можуть знижувати свою активність, шукати захищені місця для зимівлі, такі як під корою дерев, під камінням або у ґрунті. [29].

Великий сосновий лубоїд зимує у шарах товстої кори в окоренковій частині дерев, а інколи – у пагонах гілок крони.

Найбільшої шкоди, завдають лубоїди, шляхом пошкодження пагонів під час додаткового та відновного живлення, що призводить до зниження приросту дерев за висотою і діаметрами [28].

Якщо лубоїди заселяють плантації новорічних ялинок пошкоджені крони дерев втрачають естетичний вигляд. Такі сосни характеризуються звуженими кронами [7].

Розмножується великий сосновий лубоїд у пнях, заселених деревах, зрізаних деревині чи лісосічних залишках.

Масове розмноження великого соснового лубоїда призводить до деградації здорових деревостанів. Через етап додаткового живлення жуки виснажують життєвий потенціал сосен, знижуючи їхню резистентність, що створює сприятливі умови для успішного відтворення популяції шкідника.

Окрім механічних пошкоджень, великий сосновий лубоїд створює умови для поширення офіостомових грибів – збудників синизни деревини. Інфікування здорових насаджень цими патогенами прискорює їхню загибель та суттєво знижує технічні властивості й товарну цінність лісопродукції [30].

Розпізнати появу великого соснового лубоїда можна за засихаючими пагонами, хвоя на яких стає яскраво-жовтою або червоною. Якщо розрізати такий пагін, у ньому помітно вигризений жуком хід. На самих же стовбурах ознакою біди є дрібна тирса (бурове борошно), а якщо дерево ще сильне і намагається пручатися – характерні напливи смоли у формі лійок [14].

З метою мінімізації чисельності великого соснового лубоїда необхідно завершити вивезення заготовленої деревини з лісосік до початку березня. У зимовий період доцільно застосовувати метод ловильних дерев. Останні підлягають обов'язковому коруванню або хімічній обробці інсектицидами в середині травня, коли довжина личинкових ходів під корою досягне 10 см [9].

1.3. Малий сосновий лубоїд

Малий сосновий лубоїд (*Tomicus minor* Hart.), відомий також під назвою малий лісовий садівник, має широкий ареал розповсюдження, що охоплює значні території європейських та азійських країн [7].

Даний вид характеризується високою екологічною пластичністю, що дозволило йому адаптуватися до різноманітних кліматичних зон та широкого спектра кормових рослин. Основним об'єктом ураження є сосна, проте шкідник також може заселяти ялину та модрина [10].

Біологічною особливістю малого соснового лубоїда є пізніші терміни вильоту порівняно з великим сосновим лубоїдом. Специфіка його оселення полягає у виборі ділянок із тонкою корою: це можуть бути верхівки дорослих дерев, гілки або тонкомірний лісоматеріал. У молодих (тонких) дерев шкідник здатний заселяти весь стовбур, включаючи його нижню частину.

Малий сосновий лубоїд використовує вітровальні дерева як субстрат для розмноження. Проте успішність розвитку популяції обмежена вологістю лубу: у верхніх частинах таких дерев личинки часто гинуть, не завершивши цикл розвитку, через інтенсивне пересихання тканин [7].

Імаго малого соснового лубоїда обирають для поселення дерева, ослаблені пожежами, викидами промисловості або шкідниками хвої. Важливою особливістю є те, що великі за діаметром сосни успішніше протистоять атакам цього лубоїда, ніж молоді чи тонкомірні дерева.

Жуки спочатку збираються у верхній частині дерева, після чого самки проникають під кору для влаштування шлюбних камер. Від камер вони

прокладають «поперечні» маточні ходи (вліво і вправо), що є головною відмінністю від великого лубоїда. Личинкові ходи відходять від маточних під прямим кутом, розходячись вгору та вниз стовбуром [28].

Репродуктивний успіх малого соснового лубоїда базується на симбіотичному зв'язку з грибом *Ophiostoma minus*. Самиці інфікують дерево спорами під час прокладання ходів, забезпечуючи личинок додатковим джерелом живлення. Це дозволяє личинкам споживати менше лубу, що пояснює невелику довжину їхніх ходів. Водночас вид характеризується високою смертністю на преімагінальних стадіях розвитку, яка може сягати 45–100 % [27].

Виліт першої генерації імаго розпочинається в першій половині літа. Завдяки здатності до активного перельоту на декілька кілометрів та пасивному перенесенню повітряними потоками, шкідник швидко опановує нові території. Етап додаткового живлення проходить у пагонах здорових сосен, де жуки вигризають внутрішні ходи завдовжки 4–7 см. Типовою діагностичною ознакою є смоляні лійки біля вхідних отворів. Масове обламування пошкоджених пагонів вітром призводить до характерної деформації крон, відомої як "стриження" [29].

Життєвий цикл малого соснового лубоїда характеризується тривалим перебуванням імаго в пагонах, що триває до дев'яти місяців і включає фази живлення та зимівлі. Місцем зимівлі слугують пагони як безпосередньо в кроні, так і ті, що опали на лісову підстилку. У м'якому кліматі, де температура не опускається нижче 8 °С, жуки зберігають активність протягом усієї зими, продовжуючи живлення або навіть розпочинаючи колонізацію нових дерев [27].

Під час масових спалахів чисельності *Tomicus minor* здорові соснові насадження зазнають комплексного деструктивного впливу. Внаслідок поєднання механічного пошкодження лубу личинками та патогенної дії грибів синизни відбувається стрімке зниження стійкості дерев. Додаткове живлення імаго не лише впливає на радіальний приріст та життєстійкість деревостанів, а

й завдає значних збитків лісовому господарству. Одночасна атака великої кількості шкідників та інфікування деревини збудниками синизни призводять до неминучої втрати сортності лісоматеріалів [28].

У природних лісових екосистемах малий сосновий лубоїд виступає не лише як шкідник, а й як важливий деструктор. Він сприяє прискоренню розкладання мертвої органіки та бере безпосередню участь у великому колообігу речовин, допомагаючи трансформувати відмерлу деревину в поживні елементи для лісової підстилки.

Дестабілізація лісових екосистем внаслідок спалахів комах або надмірного антропогенного навантаження (техногенне забруднення, рекреаційний пресинг, порушення технологій лісозаготівлі) стимулює зростання популяції малого соснового лубоїда. За таких умов шкідник набуває здатності до масованої атаки на прилеглі здорові деревостани, створюючи загрозу масштабного всихання лісу [42].

Неокорована лісопродукція стає джерелом вторинного зараження лісів під час її логістики. Наявність під корою життєздатних стадій розвитку лубоїда (яєць, личинок чи лялечок) дозволяє йому долати значні відстані та заселяти нові ділянки лісу в пунктах призначення або вздовж маршрутів перевезення [28].

Методика оцінки щільності популяції малого соснового лубоїда базується на підрахунку опалих пагонів, що слугують місцем зимівлі для імаго. Додатковими діагностичними маркерами, які підтверджують присутність шкідника в літній період, є поява свіжих вилітних отворів на тонкій корі стовбурів і великих гілок, а також специфічний малюнок ходів під корою.

Основою стратегії зниження чисельності малого соснового лубоїда є загальне поліпшення санітарного стану лісових насаджень. На локальному рівні ефективними методами контролю є механічне збирання та утилізація опалих пагонів, у яких зимують імаго, а також застосування феромонних пасток та викладка ловильних колод для концентрації та подальшого знищення шкідника [29].

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика регіону досліджень

Дочірнє підприємство «Пулинський лісгосп АПК» являється структурним підрозділом Житомирського обласного комунального агролісогосподарського підприємства (ЖОКАП). Підприємство розташовано у Житомирській області. До складу підприємства входять п'ять лісництв: Житомирське – 6609,5 га, Курненське – 5168,6 га, Пулинське – 3806,3 га, Хорошівське – 14265,5 га, Черняхівське – 3407,7 га, загальною площею – 33257,6 га.

Згідно з лісорослинним районуванням [6] територія підприємства належить до лісостепової зони. Згідно з геоботанічним районуванням, рослинний покрив лісового фонду підприємства відповідає характеристикам зони мішаних лісів Східно-Європейської рівнини [17, 23].

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

Кліматичні умови місця розташування підприємства є сприятливими для зростання сосни, дуба, вільхи, про що свідчить присутність цих порід [1].

Тривалість вегетаційного періоду 165 днів, з 16.03 по 20.10. Середньорічна температура повітря $+6,8^{\circ}\text{C}$, мінімальна -34°C . Пізні весняні заморозки можливі до 25.05, а ранні осінні 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 сосна і береза.

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.

Сільськогосподарські угіддя, що входять до складу лісового фонду, використовуються виключно для внутрішніх потреб підприємства. Роль лісових кормових угідь у загальному балансі району є мінімальною. Регіональний аграрний сектор спеціалізується переважно на рослинництві (зерновий напрям) та тваринництві.

Загалом досліджувані деревостани характеризуються високою резистентністю до негативних факторів довкілля [10], що зумовлено переважанням свіжих та вологих типів лісорослинних умов. Проте серед біотичних загроз ключову роль відіграють стовбурові комахи [7].

Загальний санітарний стан лісових насаджень оцінюється як задовільний, що значною мірою зумовлено переважанням свіжих та вологих лісорослинних умов, які сприяють високій природній резистентності дерев [7].

Ключовими напрямками діяльності лісгоспу є забезпечення розширеного відтворення лісових ресурсів, підвищення їхньої біологічної продуктивності та оптимізація породного складу через впровадження швидкорослих і технічно цінних видів. Підприємство здійснює повний цикл лісокультурного виробництва – від селекції насіння та вирощування сіянців у розсадниках до

охорони масивів від пожеж, лісопорушень і шкідників, поєднуючи ці завдання з раціональним лісокористуванням та заготівлею деревини.

2.2 Методика досліджень

В аналізі використано матеріали статистичної звітності підприємства і результати власних досліджень.

Дослідження та збір ентомологічного матеріалу тривали протягом усього вегетаційного періоду. Моніторинг здійснювався на мережі постійних і тимчасових пробних площ (облікових ділянок). Локалізація пробних площ обиралася на основі ретроспективного аналізу динаміки масових розмножень комах-ксилофагів, а також за результатами поточних рекогносцирувальних обстежень насаджень.

Обстеження насаджень із метою обліку поширення осередків лубоїдів проводили за маршрутними ходами згідно із загальновідомими ентомологічними методиками [37].

Санітарний стан насаджень оцінювали за шістьма категоріями.

Спостереження за розвитком соснових лубоїдів здійснювали при розтинанні соснових колод або знятті кори із загиблих дерев сосни. Жуків збирали у пагонах сосни, які падали на землю.

Поширення соснових лубоїдів на окремих ділянках лісу визначали за інтенсивністю їх додаткового живлення.

Облік здійснювали восени після опадання пагонів на землю. Пагони, пошкоджені жуками соснових лубоїдів, підраховували на землі у межах проекцій крон сосон на площадках розміром 1 x 1 м².

Поширення соснових лубоїдів у лісі оцінювали за двома показниками – часткою дерев, під якими виявлені "відстрижені" пагони, та щільністю "відстрижених" пагонів на 1 м².

Пробні площі для вивчення біологічних особливостей соснових лубоїдів було закладено на ділянках, де пошкодження крон личинками соснових

пильщиків під час масового розмноження складало до 20 %, біля 50 % і більше 80 %.

Стовбури дерев оглядали від ґрунтового покриву до рівня на висоті 2 м з ціллю ідентифікації ознак заселення великим сосновим лубоїдом (ВСЛ).

На кожній пробній площі на п'яти заселених ВСЛ деревах вирізали по одній палетці 25 x 20 см, на відстані від землі 0,5 – 1 м, залежно від місць розташування вхідних чи вихідних отворів. Якщо дерева були в діаметрі до 8 см, тоді закладали кругові палетки висотою 25 см.

На палетках рахували спроби заселення, маточні ходи, вихідні отвори (продукцію) ВСЛ, а потім здійснювали перерахунок на 1 дм².

Показники енергії розмноження визначали через співвідношення показників продукції та подвоєної кількості маточних ходів.

Атаки великого соснового лубоїда були успішні, якщо показники довжини ходів перевищували 1 см.

Отримані експериментальні дані пройшли процедуру статистичного аналізу [8, 23]. Кількісна обробка результатів, розрахунок середніх значень та оцінка похибок виконувалися за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення (пакет Excel 5.0) з дотриманням загальноприйнятих у лісовій ентомології методик.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ І РОЗВИТКУ СОСНОВИХ ЛУБОЇДІВ

3.1. Видовий склад і біологічні особливості соснових лубоїдів

В обстежених лісах було ідентифіковано – великого соснового лубоїда (*Tomicus piniperda* L.) та малого соснового лубоїда (*Tomicus minor* Hart.). Маточні ходи малого соснового лубоїда спрямовані поперек стовбура (рис. 3.1), а великого соснового лубоїда – уздовж стовбура (рис. 3.2).



Рис. 3.1. Старі ходи малого соснового лубоїда в поваленому дереві



Рис. 3.2. Ходи великого соснового лубоїда

При спробах лубоїдів заселити здорове дерево воно виділяє краплі живиці, які заливають жуків. За наявності великої кількості жуків вони долають захисні реакції дерева і заселяють його (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Смоляні лійки – спроби заселення сосни великим сосновим лубоїдом

Додаткове живлення, а часто й зимівля соснових лубоїдів відбувається у пагонах сосни (рис. 3.4), які обламуються і падають на землю (рис. 3.5).



Рис. 3.4 – Малий сосновий лубоїд у пагоні



Рис. 3.5 – Пагони сосни, "відстрижені" сосновими лубоїдами

На один пагін виявляли від 1 до 3 комах, кожен із них прогризав окремий хід. У деяких випадках ходи зливалися. Довжина пагонів, пошкоджених лубоїдами, становила 3 – 6 см, діаметр – 0,3 – 0,4 см.

Жуки великого соснового лубоїда зимують також у товщі кори в окорених частинах сосон (рис. 3.6).



Рис. 3.6 – Зимівля великого соснового лубоїда у товщі кори

Роль соснових лубоїдів у лісі визначається їхнім способом життя та пов'язана з двома стадіями їхнього розвитку: личинки в період основного живлення та дорослої комахи, на якій відбувається додаткове живлення та прокладання маточних ходів.

Шкодочинність соснових лубоїдів визначається їхньою спроможністю розмножуватися в масі та заселяти навколишні деревостани.

Наведені біологічні особливості соснових лубоїдів дають змогу визначити методи обліку їх чисельності та популяційних показників, за якими можна порівнювати поширення цих комах у різних ділянках лісу та визначати санітарних стан окремих насаджень.

3.2. Показники розвитку соснових лубоїдів у деревах сосни

Соснові лубоїди – спроможні завдавати шкоду соснам, при живленні її пагонами (це може призводити до втрат приростів і ушкодження верхівок дерев), заселяють дерева попередньо ушкоджені діяльністю комах-хвоєгризів [10]. Соснові лубоїди є моногамними і дають не більше одного покоління у рік. Вважають, що великий сосновий лубоїд (ВСЛ) є небезпечнішим для дерев, тому як починає весняний літ раніше, заселяє нижні частини стовбурів уражених дерев, зимує у зовнішньому шарі товстої корі в окорених частинах здорових сосон, що може збільшувати можливість поширення хворобочинних організмів [7].

У результаті досліджень встановлено, що у регіоні досліджень домінуючими були особини великого соснового лубоїда, хоча інколи траплялись жуки малого соснового лубоїда.

Жуки великого соснового лубоїда атакували дерева усіх обстежених насаджень. Найменші частки успішних атак ВСЛ реєстрували у місцях із невеликим ушкодженням хвої комахами (до 20 %), а найбільші – на ділянках пошкоджених на 50 %. Отримані результати пояснюються тим, що ділянки

мало ушкоджені були стійкими до заселення сосновим лубоїдом, а у місцях високого пошкодження дерева не могли протистояти атакам.

Ділянки пошкоджені більше як на 80 % заселялись лубоїдами починаючи з першого року ушкодження хвої. Такі дерева були відпрацьовані і належали до сухостійних.

Маточні ходи великого соснового лубоїда складали від 0,1 до 0,8 шт./дм² і їх кількість мала високі значення у насадженнях з високим рівнем ушкодження крон.

Ушкодженні більше як на 80 % крон дерева слабшають більше, швидше усихають (тоді краще та інтенсивніше розвиваються соснові лубоїди) і стають доступними для ураження вусачами і златками, які є їх конкурентами за кормову базу.

Згідно наших спостережень, одним з них жуки сірого довговусого вусача, котрий спроможний заселяти дуже ослаблені екземпляри дерев. Його ходи часто перетинались з ходами великого соснового лубоїда, а інколи помічались їх личинки їли один одного.

3.3. Додаткове живлення соснових лубоїдів

Для виявлення закономірностей просторового розподілу та щільності популяцій соснових лубоїдів було застосовано метод кількісного обліку пагонів, пошкоджених імаго під час додаткового живлення.

Вибір дерев жуками корелює із фізіологічним станом деревостанів: першочерговому заселенню підлягають ослаблені дерева. Здорові сосни демонструють високу резистентність завдяки інтенсивному виділенню живиці, що механічно блокує спроби заселення шкідників у тканини.

Через морфологічну подібність пошкоджень пагонів, що спричиняються обома видами соснових лубоїдів, та високу частку порожніх ходів (понад 80 %), диференційований облік шкідників був ускладнений. У зв'язку з цим аналіз поширеності проводився за сумарним показником для роду *Tomicus*.

Дослідження динаміки їхньої чисельності здійснювалося в кореляції з дефоліацією крон личинками соснових пильщиків, для чого було виділено три градієнти пошкодження: слабе або відсутнє (до 20 %), помірне (близько 50 %) та катастрофічне (понад 80 %).

Пагони, які "відстригали" соснові лубоїди, виявляли у проекції крон дерев на усіх ділянках, де пошкодження крон сосни у минулі роки було біля 50 %. У той же час, на ділянках, де личинки соснових пильщиків шкодили незначно або дуже сильно, "відстрижені" ними пагони виявляли у 20 і 25 % випадків (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Поширення соснових лубоїдів в осередку рудого соснового пильщика

Пошкодження РСП минулих років, %	Частки дерев, у проекції крон яких виявляли пагони, %	Показники щільності пагонів, "настрижених" жуками соснових лубоїдів, шт. /м ²
< 20	20,0 ± 2,4	1,5 ± 0,2
≈ 50	100	4,1 ± 0,5
Понад 80	25,0 ± 2,7	2,1 ± 0,3

Встановлено, що інтенсивність заселення дерев сосновими лубоїдами корелює з їхнім фізіологічним статусом. Здорові дерева протистоять атакам завдяки синтезу вторинних метаболітів та активному смоловиділенню, що відлякує комах. Водночас на ділянках із критичним рівнем дефоліації спостерігається зниження чисельності шкідника, оскільки пагони глибоко деградованих дерев втрачають поживну цінність і стають непридатними для завершення циклу додаткового живлення.

Кількісний аналіз опалих пагонів підтвердив нерівномірність розподілу чисельності соснових лубоїдів залежно від стану насаджень. Максимальні показники інтенсивності додаткового живлення зафіксовані на ділянках із середнім ступенем дефоліації крон пильщиками (близько 50 %). Статистична

обробка даних підтвердила достовірність різниці ($P < 0,05$) між цим показником та рівнями живлення на слабо та сильно пошкоджених ділянках. Така закономірність пояснюється фізіологічним оптимумом: наявністю кормового ресурсу при одночасному зниженні смоляної резистентності дерева.

Радикальні заходи лісозахисту, зокрема суцільні санітарні рубки в осередках із дефоліацією понад 80 %, стають фактором додаткової трансформації екосистеми. Вилучення деревостану докорінно змінює мікрокліматичний режим територій, що межують із лісосіками. Створення відкритих стін лісу призводить до фізіологічного стресу дерев, що різко знижує їхню резистентність і провокує формування нових осередків стовбурових шкідників уздовж зрубу.

Окремим етапом досліджень став кількісний облік пагонів, пошкоджених сосновими лубоїдами в процесі додаткового живлення на ділянках, безпосередньо прилеглих до суцільних зрубів. Це дозволило оцінити вплив антропогенної трансформації мікроклімату та зміни екологічних умов у "стіні лісу" на інтенсивність розмноження та концентрацію імаго шкідників на межі лісосік.

Результати обліків свідчать про високу інтенсивність заселення зрубів: у середньому по всьому периметру зрубу ознаки додаткового живлення виявлено у 52,7 % дерев. Середня щільність опалих пагонів становила 1,8 шт./м². Проте було зафіксовано суттєву варіативність цих показників залежно від сторін зрубу, що вказує на вплив просторової орієнтації та мікрокліматичних чинників на активність шкідників (рис. 3.7, 3.8).

Детальний аналіз просторової диференціації виявив, що найбільш критичне ураження зафіксовано на західній межі зрубу. Показник частки заселених дерев тут сягнув 85,7 %, а щільність опалих пагонів – 3,8 шт./м², що перевищує середньостатистичні значення по об'єкту в 1,6 та 2,1 раза відповідно. Висока інтенсивність додаткового живлення також характерна для південної сторони зрубу (65,0 % дерев та 2,2 пагона/м²), де обидва параметри стабільно перевищували середні показники.

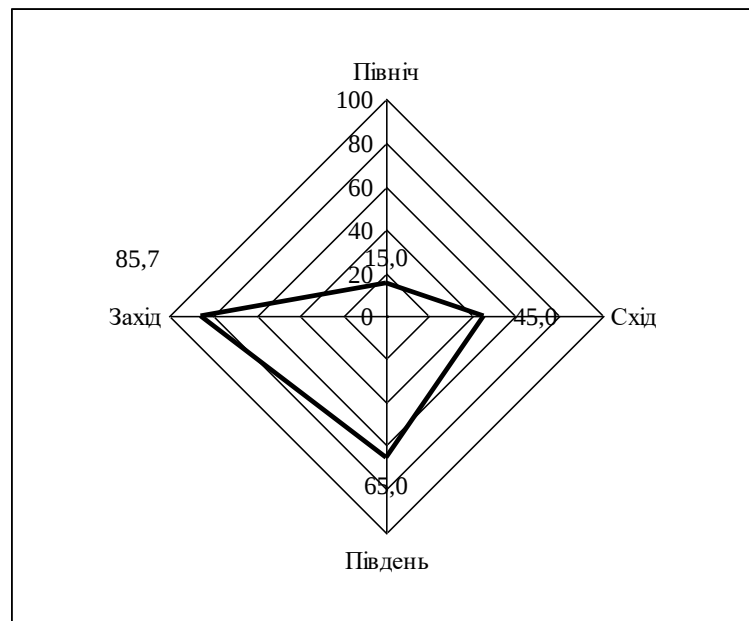


Рис. 3.7. Частка дерев з різних сторін зрубу, під якими виявлені пагони

Порівняльний аналіз показав поступове зниження інтенсивності живлення лубоїдів. На східній стороні зрубу частка заселених дерев залишалася на помітному рівні (45 %), тоді як на північній межі цей показник був утричі нижчим. Кількість виявлених пагонів на східній та північній експозиціях також демонструвала статистично достовірне ($P < 0,05$) зменшення порівняно з найбільш ураженими західною та південною сторонами.

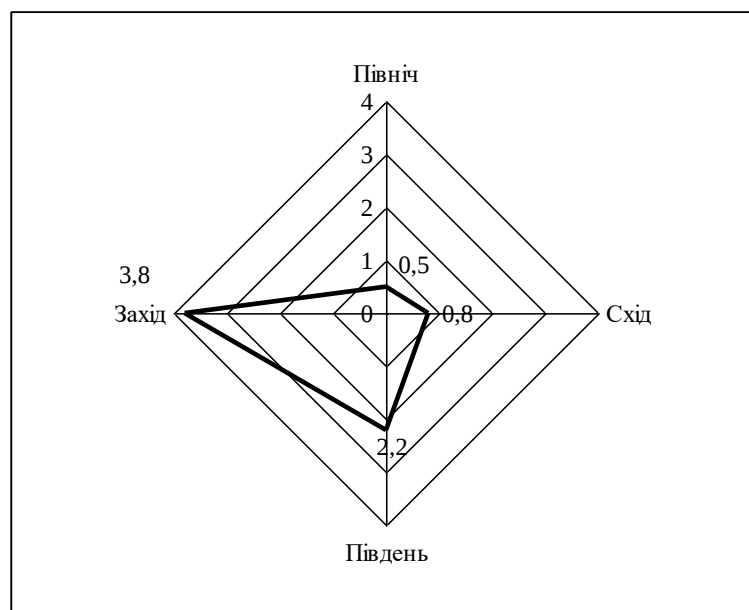


Рис. 3.8. Інтенсивність живлення соснових лубоїдів (пагонів/м²)
на межі лісу з різних сторін зрубу

Висока інтенсивність ураження дерев на західній межі зрубу зумовлена кумулятивним ефектом абіотичних та біотичних чинників. Максимальна інсоляція західної експозиції спричиняє перегрів стовбурів та порушення водного режиму, що нівелює смоляну резистентність сосни. Водночас покращення світлового режиму після рубки стимулює компенсаторний ріст крони у бік відкритого простору. Формування великої кількості молодих пагонів на фоні фізіологічного ослаблення створює надлишок доступної кормової бази для соснових лубоїдів, які безперешкодно здійснюють додаткове живлення.

Просторова диференціація осередків живлення *Tomicus* spp. чітко відповідає градієнту сонячної експозиції межі лісу. Виявлена закономірність (максимум на заході, мінімум на півночі) обумовлена кумулятивним впливом тривалості та інтенсивності прямого сонячного опромінення. Раптова зміна екологічних умов після рубки запускає ланцюгову реакцію: від термостресу та порушення водного балансу дерев на найбільш освітлених (західній та південній) сторонах до їхньої подальшої колонізації лубоїдами.

Облікові показники (щільність опалих пагонів та частку заселених дерев) фіксували на відкритому узліссі та на трансекті на відстані 30 м углиб лісового масиву. Такий підхід дозволив розмежувати вплив відкритого простору (крайового ефекту) та природного лісового середовища на життєдіяльність соснових лубоїдів (рис. 3.9).

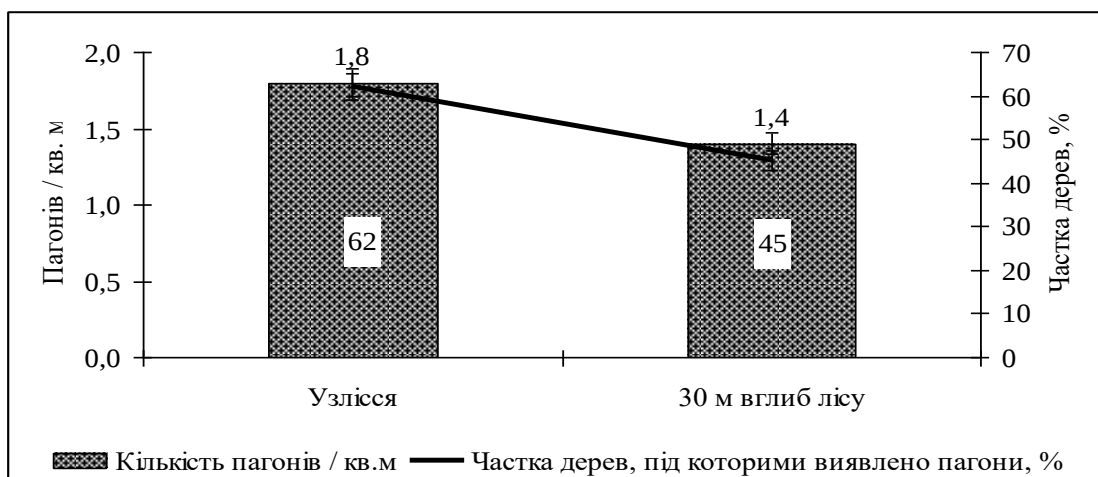


Рис. 3.9. Показники інтенсивності живлення соснових лубоїдів

Аналіз підтвердив статистично достовірну ($P < 0,05$) різницю в інтенсивності живлення лубоїдів між узліссям та внутрішньою частиною масиву. На відкритих межах зрубу, де крони піддаються інтенсивному сонячному нагріву, щільність опалих пагонів була в 1,4 раза вищою, ніж на відстані 30 м углиб лісу. Аналогічна тенденція зафіксована і для частки уражених дерев, показник якої на узліссі перевищував контрольну ділянку в 1,3 раза.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. У досліджуваних лісах виявляли два види соснових лубоїдів – великого соснового лубоїда (*Tomicus piniperda* L.) і малого соснового лубоїда (*Tomicus minor* Hart.), а домінував великий сосновий лубоїд.

2. Найбільші частки успішних атак великого соснового лубоїда реєстрували у насадженнях пошкоджених до 50 %. На ділянках пошкоджених більше 80 % в осередку рудого соснового пильщика частки дерев IV – VI категорії санітарного стану сягали 12 – 14 %, а в межах осередків звичайного соснового пильщика – 12 – 19 %, значить обсяг кормової бази соснових лубоїдів зменшився через відпад найослабленіших дерев.

3. У осередках звичайного соснового пильщика уразливість дерев до заселення великим сосновим лубоїдом виявилась вища, ніж у осередку рудого соснового пильщика. Показники щільності маточних ходів великого соснового лубоїда складали у межах різних ділянок від 0,1 до 0,8 шт./дм² і мали найбільші значення на ділянках із високим рівнем ушкодження крон комахами.

4. Пагони, які "відстригали" соснові лубоїди, виявляли під кронами дерев всюди, де пошкодження крон дерев у минулі роки становило 50 %. У той же час, на ділянках, де ушкодження дерев личинками комах було незначне або дуже високе, "пострижені" личинками лубоїдів пагони виявляли у 20 і 25 % випадків.

5. Під кронами дерев на межі зі зрубом суцільної санітарної рубки в осередках рудого соснового пильщика "настрижені" жуками соснових лубоїдів пагони виявляли під 52,7 % дерев, а середні значення кількості пагонів становили 1,8 шт./ м². Найбільше значення зазначених показників на західній стороні зруба (85,7% і 3,8 пагонів/м²), трохи менші – на південній стороні зруба (65,0 % і 2,2 паг/м²).

6. Кількісні показники пагонів, "настрижених" жуками соснових лубоїдів з дерев на узліссі були вищими значень цих показників у лісі в 1,4 разу, а частки дерев, де виявлені "настрижені" пагони, – у 1,3 разу.

7. Рекомендації: проводити облік поширення соснових лубоїдів на ділянках, де пошкодження крон сосновими пильщиками встановлено близько 50 %, та на межі суцільного зрубу після санітарної рубки по кількості "настрижених" пагонів на 1 м².

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреева О. Ю. Наслідки масових розмножень соснових пильщиків (Hymenoptera: Diprionidae) у лісах Центрального Полісся. Вісник ХНАУ. Серія "Ентомологія та фітопатологія". 2008. № 8. С. 9 – 12.
2. Андреева О. Ю. Принадність ділянок лісів Жужельського лісництва для виникнення осередків масового розмноження соснових пильщиків. Лісівництво і агролісомеліорація. Х.: УкрНДІЛГА, 2008. Вип. 113. С. 285 – 292.
3. Андреева О. Ю. Прогнозування поширеності осередків соснових пильщиків у лісах Центрального Полісся. Вісник НУБіПУ. Серія "Агрономія". К., 2009. Вип. 132. С. 135–141.
4. Андреева О. Ю. Шкодочинність рудого соснового пильщика у лісах Центрального Полісся. Вісник ДАУ. Житомир, 2008. № 2. С. 255–261.
5. Андреева О. Ю. Зміна принадності насаджень ДП «Коростенське ЛМГ» для комах-хвоєгризів. Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків: УкрНДІЛГА, 2021. – Вип. 138. 97-103.
6. Андреева О. Ю. Поширеність соснових пильщиків у насадженнях Центрального Полісся. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. 2014. № 1 (41). Т. 3. С. 140–145.
7. Андреева О. Ю. Стовбурові шкідники в осередках усихання соснових насаджень ДП «Житомирське ЛГ» Житомирської області. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Серія: Фітопатологія та ентомологія. 2016. № 1–2. С. 7–12.
8. Андреева О. Ю., Болух О. Г. Масові розмноження звичайного соснового пильщика (*Diprion pini* L.) у лісовому фонді Житомирської області. Науковий вісник НЛТУ України. 2019. 29 (7). 84–89.
9. Андреева О. Ю., Іванюк І. Д., Іванюк Т. М., Буднік І. П. Типологічна структура соснових насаджень Центрального Полісся. Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків: УкрНДІЛГА, 2020. – Вип. 136. 165-171.

10. Андреєва О. Ю., Коваль І. М. Зміни радіального приросту *Pinus sylvestris* L. у Поліссі в осередках масового розмноження звичайного соснового пильщика *Diprion pini* L. Лісівництво і агролісомеліорація. 2008. Вип. 112. С. 249 – 254.

11. Андреєва О. Ю., Мартинчук І. В. Економічні аспекти вирубування дерев, заселених стовбуровими шкідниками, у соснових лісах Полісся. Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. 2018. Вип. 28 (2). С. 31–36.

12. Андреєва О. Ю., Мартинчук І. В. Динаміка загрози поширення осередків соснових пильщиків зі зміною повноти деревостанів. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Серія: Фітопатологія та ентомологія. 2017. № 1/2. С. 11–17.

13. Андреєва О.Ю., Мартинчук І.В., Корма О.М., Марчук Д.О., Докійчук Ю.В. Зміни кліматичних показників, що впливають на стійкість лісів Волинського і Житомирського Полісся. Екологічні науки : науково-практичний журнал. Київ : Видавничий дім «Гельветика», 2024. № 5(56). С. 217-221.

14. Булат А. Г., Кучерявенко О. В. Вплив ґрунтових умов на розвиток патологічних процесів в соснових насадженнях. Вісник ХНАУ (серія ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство). 2004. № 6. С. 289– 293.

15. Борисенко О. І., Мешкова В. Л. Прогнозування поширення пожеж та осередків шкідливих комах у соснових лісах засобами ГІС: Монографія. Х.: Планета-Прінт, 2021. 148 с. ISBN 978-617-7897-67-4.

16. 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.

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

18. Гузій А. І., Андреєва О. Ю. До вивчення питання наслідків масового розмноження соснових пильщиків у лісах Центрального Полісся. Тези наук.

конф., присвяченої 85-річчю з дня народження Б.Ф.Остапенка. Х.: ХНАУ, 2007. С.51-52.

19. Guminsky V. S. Distribution and harmfulness of the tomicus piniperda. Ліс, наука, молодь: матеріали XIII Всеукр. наук.-практ. конф. (26 листопада 2025 р.). Житомир: Поліський національний університет, 2025. С. 166.

20. Завада М. М. Лісова ентомологія. К.: КВІЦ, 2007. 216 с.

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

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

22. 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.

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

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

25. 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.

26. Кучерявенко О. В. Пошкодження пагонів сосни малим сосновим лубоїдом *Blastophagus minor* Hart. в осередку кореневої губки. Лісівництво і агролісомеліорація. Харків, 2003. Вип. 104. С.178–181.

27. Мешкова В. Л. Глобальні та локальні причини спалахів комах – шкідників хвої сосни у Поліссі. Проблеми екології лісу і лісокористування на Поліссі України.–Вип.1(7). Житомир: Волинь, 2000. С.119–124.

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

29. Методичні вказівки з нагляду, обліку та прогнозування поширення шкідників і хвороб лісу для рівнинної частини України. Під ред. В.Л. Мешкової. Харків: ТОВ Планета-Прінт, 2020. 92 с.

30. Опанасенко М.А., Бугайчук І.В., Джура О.А., Прус І.І., Гумінський В.С., Рябко Я.М., Слижевський В.О. Комплекс чинників ослаблення лісів України. Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти та молодих вчених «Стан і майбутнє лісової галузі, ландшафтної архітектури і землевпорядкування» (14-15 жовтня 2025 року). Харків: ДБТУ, 2025. С. 36-37.

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

32. Санітарні правила в лісах України. Міністерство лісового господарства України. К., 1995. 11 с.

33. Сидоренко С. Г., Ворон В. П., Мельник Є. Є., Сидоренко А. Г. Особливості формування стиглих деревостанів після низових пожеж. Лісівництво і агролісомеліорація. 2015. Вип. 127. С. 169–176.

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

35. 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.

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

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

38. 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.

39. Andreieva O. Y., Goychuk A. F. Spread of Scots pine stands decline in Korostyshiv forest enterprise. Forestry and forest melioration. 2018. Vol. 132. P. 148–154.

40. 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.

41. Andreieva O. Y., Zhytova O. P., Martynchuk I. V. Health condition and colonization of stem insects in Scots pine after ground fire in Central Polissya. Folia Forestalia Polonica. 2018. Vol. 60 (3). P. 143–153.

42. 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.

43. Shvets M. V., Eismont D. V., Soroka S. M., Shostak O. I., Ryabko Ya. M., Guminsky V. S. Pests of forest stands of polissia and Assessment of their harmful effect Міжнародна науково-практична конференція «Стале ведення лісового господарства в умовах кліматичних змін: від досліджень до практики» (23 жовтня 2025 року). Боярка: ВП НУБІП України «Боярська лісова дослідна станція», 2025. С. 31-33.