

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

НЕСТЕРЕНКО ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ

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

УДК 630*4
(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Стовбурові шкідники у насадженнях філії “Ємільчинське лісове
господарство”: видовий склад і поширення**
(тема роботи)

205 – лісове господарство
(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

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

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
Климчук Олександра Олександрівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

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

Житомир – 2024

Висновок кафедри _____
за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри _____
№ __ від «__» грудня 2024 р.

Завідувач кафедри _____

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

(підпис)

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

«__» грудня 2024 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Нестеренко Олександр Володимирович** захистив
(прізвище, ім'я, по батькові)

кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

АНОТАЦІЯ

Нестеренко О. В. : Стовбурові шкідники у насадженнях філії «Ємільчинське лісове господарство»: видовий склад і поширення». Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2024.

У кваліфікаційній роботі наведено результати експериментальних досліджень видового складу та поширення стовбурових шкідників у лісових насадженнях філії «Ємільчинське лісове господарство». Зазначається, що пожовтіння та почервоніння хвої, опадання гілок і кори, а також вершинний тип всихання – це характерні ознаки того, що дерева пошкоджені стовбуровими шкідниками. Типові ознаки пошкодження зафіксовані, головним чином, на *Pinus sylvestris*. Констатується, що видовий збудників стовбурових шкідників у лісових насадженнях філії «Ємільчинське лісове господарство» наступний: *Ips acuminatus* Gyllenhal, *Tomicus piniperda* Linnaeus, *Tomicus minor* Hartig, *Ips sexdentatus* Boerner, *Monochamus galloprovincialis* Olivier, 1795. Встановлено загальний відсоток поширення окремих видів стовбурових шкідників по пробних площах: *Ips acuminatus* – 65,5 %, *Tomicus piniperda* – 16,3 %, *Ips sexdentatus* – 10,7 %, *Tomicus minor* – 5,5 % та *Monochamus galloprovincialis* – 4,0 %. Акцентується увага, що склад деревостану, вік, бонітет та густота насаджень – це основні чинники, які впливають на поширення стовбурових шкідників у лісах філії «Ємільчинське лісове господарство». Для покращення санітарного стану лісу рекомендовано провести комплекс заходів, включаючи санітарні рубки, спалювання порубкових залишків та біологічний захист.

Ключові слова : ксилофаги, сосна звичайна, вершинний короїд, пошкодження, поширення.

ANNOTATION

Nesterenko O. V. : “Trunk pests in the stands of the Yemilchynske forestry: species composition and distribution”. Qualification work to obtain an educational master's degree in specialty 205 – forestry. – Polissia National University, Zhytomyr, 2024.

The qualification work presents the results of experimental studies of the species composition and distribution of trunk pests in the forest stands of the "Yemilchynske forestry". It is noted that the yellowing and reddening of needles, the falling of branches and bark, as well as the top type of dieback are characteristic signs that trees are damaged by trunk pests. Typical signs of damage were recorded mainly on *Pinus sylvestris*. It is established that the species of causative agents of trunk pests in the forest stands of the Yemilchynske forestry as follows: *Ips acuminatus* Gyllenhal, *Tomicus piniperda* Linnaeus, *Tomicus minor* Hartig, *Ips sexdentatus* Boerner, *Monochamus galloprovincialis* Olivier, 1795. The total percentage of distribution of individual trunk pests was established by trial areas: *Ips acuminatus* – 65.5 %, *Tomicus piniperda* – 16.3 %, *Ips sexdentatus* – 10.7 %, *Tomicus minor* – 5.5 % and *Monochamus galloprovincialis* – 4.0 %. It is emphasized that the composition of the tree stand, age, quality and density of stands are the main factors that affect the spread of stem pests in the forests of the Yemilchynske forestry. To improve the sanitary state of the forest, it is recommended to carry out a set of measures, including sanitary felling, burning of felling residues and biological protection.

Key words: xylophagus, Scots pine, crown bark beetle, damage, distribution.

ЗМІСТ

Анотація.....	3
Вступ.....	6
 РОЗДІЛ I. ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ГЕОГРАФІЧНЕ ПОШИРЕННЯ СТОВБУРОВИХ ШКІДНИКІВ ЛІСУ: ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДАНИХ.....	9
 РОЗДІЛ II. МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ’ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	17
2.1. Коротка характеристика філії «Ємільчинське лісове господарство».....	17
2.2. Завдання і методи досліджень.....	19
 РОЗДІЛ III. НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
3.1. Санітарний стан лісів філії філії «Ємільчинське лісове господарство» ДП «Ліси України».....	23
3.2. Видовий склад та поширення стовбурових шкідників у лісових насадженнях філії «Ємільчинське лісове господарство».....	27
 Висновки та рекомендації виробництву.....	33
Список використаних джерел.....	36
Додатки.....	41

ВСТУП

Актуальність дослідження. Актуальність дослідження стовбурових шкідників у насадженнях філії «Коростенське лісомисливське господарство» обумовлена їхнім значним впливом на стан лісових екосистем та економіку лісового господарства. Масове розмноження шкідників призводить до зниження продуктивності лісів, погіршення їхнього санітарного стану та, як наслідок, до економічних збитків. Визначення видового складу та поширення стовбурових шкідників є необхідним кроком для розробки ефективних заходів боротьби з ними та збереження лісових ресурсів.

Мета роботи – дослідити видовий склад та особливості поширення стовбурових шкідників у насадженнях філії «Коростенське лісомисливське господарство» для оцінки їхнього впливу на стан лісових екосистем та розробки рекомендацій щодо захисту лісу.

Головними завданнями дослідження були: знайомство з особливостями ведення лісогосподарської діяльності у філії «Ємільчинське лісове господарство»; виявити домінантні види стовбурових шкідників у лісах досліджуваної території; оцінити ступінь пошкодження лісових дерев різними видами стовбурових шкідників; визначити чинники, що впливають на поширення та інтенсивний розвиток стовбурових шкідників; розробити конкретні рекомендації щодо моніторингу та захисту лісових насаджень філії «Коростенське лісомисливське господарство» від дії стовбурових шкідників.

Об'єкт наукового дослідження – лісові насадження філії «Ємільчинське лісове господарство».

Предмет дослідження – стовбурові шкідники як основний фактор, що впливає на санітарний стан та продуктивність лісових насаджень філії «Ємільчинське лісове господарство».

Методи досліджень. Для ефективного вивчення стовбурових шкідників у лісових насадженнях філії «Ємільчинське лісове господарство» застосовували комплекс методів (польові дослідження – фітосанітарний (візуальний) огляд,

пастки з липкою поверхнею, детальний огляд дерев на пробних площах з підрахунком кількості уражених дерев та ступеня пошкодження, а також лабораторні дослідження із використанням біноклярних мікроскопів, визначників та інших спеціальних приладів для точного визначення видового складу стовбурових шкідників), які дозволяють отримати достовірні дані про видовий склад, чисельність та динаміку популяцій цих шкідників.

Публікаційна активність автора наукового дослідження:

1. Нестеренко О. В. Видовий склад та поширення хвороб ясена звичайного в умовах міських насаджень м. Житомира. *Ліс, наука, молодь*: матеріали XII Всеукр. наук.-практ. конф. (26 листопада 2024 р.). – Житомир: Поліський національний університет, 2024. С. 126.

2. Швець Марина, Васильчук Михайло, **Нестеренко Олександр**, Ярошук Роман, Крижовець Дмитро. Видовий склад та поширення шкідників *Fraxinus excelsior* в умовах міських насаджень м. Житомира. Лісовирощування: історична та інноваційна діяльність у галузі лісового господарства [електронне видання] : збірник матеріалів II Всеукраїнської науково-практичної конференції до 205-річчя з дня народження В. Є. фон Граффа, м. Овруч-Малин, 08 листопада 2024 року. Малин : Малинський фаховий коледж. Видавництво : МФК, 2024. С. 177-178.

3. Vasylichuk, M. M., **Nesterenko, O. V.**, Yaroshuk, R. Y., Kryzhovets, D.V. Species composition and distribution of pests of *Fraxinus excelsior* in urban stands of Zhytomyr city. *Науковий пошук молоді для сталого розвитку лісового комплексу та садово-паркового господарства*: 78-ої Всеукр. наук.-практ. студ. конф. (7 листопада 2024 року), Київ : НУБіП України, 2024. С. 114.

Практичне значення роботи. Отримані дані дозволять уточнити ареали поширення стовбурових шкідників у насадженнях філії «Ємільчинське лісове господарство», визначити їхні основні рослини-господарі та розробити регіональні системи моніторингу та прогнозування їхньої чисельності.

Результати дослідження матимуть як наукову цінність, так і практичне значення для лісового господарства.

Структура і об'єм роботи. Робота, обсягом 50 сторінок, має типову структуру: вступ, три розділи та висновки. У вступі обґрунтовано актуальність теми, визначено мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження. Основна частина (розділи 1-3) присвячена теоретичним аспектам, аналізу літературних джерел та представленню власних досліджень. У висновках узагальнено отримані результати, сформульовано висновки та практичні рекомендації. Бібліографічний список містить 40 джерел, з них 18 – іноземні, що свідчить про ретельну підготовку автора.

РОЗДІЛ I

ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ГЕОГРАФІЧНЕ ПОШИРЕННЯ СТОВБУРОВИХ ШКІДНИКІВ ЛІСУ: ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДАНИХ

Стовбурові шкідники є одними з найнебезпечніших біотичних чинників ослаблення лісу, оскільки вони пошкоджують життєво важливі органи дерев – гілки та стовбури. Їхня діяльність може призводити до всихання окремих дерев або навіть цілих лісових масивів, що завдає значних економічних збитків та призводить до деградації лісових екосистем. Систематизація існуючих наукових даних про видовий склад та географічне поширення стовбурових шкідників лісу дозволить визначити найбільш поширені види шкідників, а також виявити закономірності їхнього розповсюдження в залежності від кліматичних, географічних та інших факторів.

Офіційні звіти та наукові публікації європейських дослідників однак свідчать про те, що зміна клімату є основним фактором, який сприяє стрімкому поширенню верхівкового короїда в Європі. За останні десятиліття цей шкідник завдав значної шкоди сосновим лісам Білорусі, Польщі, Італії, Німеччини, Фінляндії та Швеції. Згідно з даними за 2018 рік, площа осередків, уражених стовбуровими шкідниками хвойних, зросла більш ніж у 7 разів порівняно з попередніми роками [10, 24].

За останні десятиліття хвойні ліси Європи зазнали значних втрат внаслідок масового всихання. Особливо гострою ця проблема стала у 2016-2018 роках, коли площа загиблених насаджень сягнула рекордних показників. Так, у 2018 році було зафіксовано всихання 49,5 тис. га хвойних лісів, з яких понад 88% було спричинене несприятливими погодними умовами. Перші осередки короїдного всихання з'явилися ще у 2010 році, однак їхнє поширення набуло катастрофічних масштабів саме у середині минулого десятиліття [31].

Всихання соснових лісів – це циклічний процес, який періодично повторюється в різних регіонах Європи. Так, у 90-х роках минулого століття значні втрати лісів були зафіксовані у Швейцарії. Проте найбільш масштабні

спалахи шкідників, зокрема верхівкового короїда, припали на початок 21 століття. Особливо гострою ця проблема стала в італійських Альпах, де протягом кількох років було знищено великі площі соснових лісів [7, 22].

Зміна рівня ґрунтових вод має значний вплив на стан лісів. Під час посух, коли рівень ґрунтових вод знижується, коріння дерев не може забезпечити рослини достатньою кількістю вологи, що призводить до їх ослаблення. З іншого боку, раптове підвищення рівня ґрунтових вод може призвести до затоплення кореневої системи та обмеження доступу кисню до коренів, що також негативно впливає на стан дерев [13].

Зсув вегетаційного періоду рослин внаслідок зміни клімату порушив баланс у природних екосистемах. Шкідливі комахи, пристосувавшись до нових умов, почали активніше розмножуватися та завдавати шкоди рослинам. Водночас, їхні природні вороги не встигають за цими змінами, що призводить до спалахів шкідливості та загибелі рослин [26, 31].

Різноманітність видів рослин і тварин у мішаних лісах створює більш стійкі екосистеми, які краще протистоять негативним впливам зміни клімату. На відміну від однорідних соснових насаджень, мішані ліси мають різноманітні умови для життя, що підвищує їхню стійкість до хвороб і шкідників [35].

Видовий склад шкідників сосни звичайної досить різноманітний і включає представників різних родин комах. Кожен вид спеціалізується на певних частинах дерева (хвоя, кора, деревина) або фазах його розвитку, займаючи свою екологічну нішу. Це можуть бути як монофаги, що живляться виключно сосною, так і поліфаги, які можуть пошкоджувати й інші хвойні породи. Вони можуть пошкоджувати хвою, пагони, кору, деревину, кореневу систему, що призводить до ослаблення дерев, зменшення їхньої приросту, а в деяких випадках – до загибелі [10, 18].

Серед них зустрічаються короїди, вусачі, пильщики, довгоносики, метелики, клопи та інші. До найбільш поширених видів належать: великий сосновий довгоносик, великий сосновий лубоїд, звичайний сосновий пильщик, зимовий пагонов'юн, короїд-типограф, малий сосновий лубоїд, рогахвіст

великий хвойний, рудий сосновий пильщик, синя соснова златка, сірий довговусий вусач, соснова совка, сосновий п'ядун, сосновий шовкопряд, хрущ мармуровий, чорний сосновий вусач, шестиzubчастий короїд, шишкова смолівка, шовкопряд-монашка та інші. Формування видового складу залежить від багатьох факторів, таких як кліматичні умови, стан лісу (вік, густота, порода), наявність інших деревних порід, а також від антропогенного впливу. Зміна цих факторів може призводити до зміни видового складу шкідників та їх чисельності [27].

Великий сосновий довгоносик (*Hylobius abietis*) – це один з найнебезпечніших видів шкідників молодих лісових соснових культур. Ця комаха завдає значних збитків лісовому господарству, пошкоджуючи кірку молодих соснових дерев, що призводить до їхньої загибелі. Імаго *Hylobius abietis* великі за розміром, довжиною 8-13 мм, характеризуються чорним або темно-бурим забарвленням із типовим металічним блиском. Голова жука видовжена у довгий хоботок. Передньоспинка з чотирма невеликими горбиками. На надкрилах розміщені ряди дрібних горбиків (рис. 1.1). Личинка *Hylobius abietis* безнога, С-подібної форми, білого забарвлення, з коричневою головою. Повний цикл розвитку комахи відбувається протягом 1-2 років. Жуки *Hylobius abietis* зимують зазвичай під рослинними рештками, у верхньому шарі ґрунтового покриву. Шкідники в стадії імаго живляться кіркою молодих сосен, обгризаючи її кільцем біля основи деревного стовбура. Личинки *Hylobius abietis* розвиваються в коренях і нижній частині стовбура, вигризаючи там характерні ходи. Самки шкідника відкладають яйця в тріщини кори або безпосередньо в ґрунт біля основи соснового стовбура. Найбільшої шкоди завдають дорослі особини, обгризаючи кору молодих дерев. Пошкоджені рослини швидко засихають. Личинки *Hylobius abietis* пошкоджують також кореневу систему, що послаблює дерева загалом і робить їх більш вразливими до інших видів шкідників і збудників хвороб. Масове розмноження *Hylobius abietis* може призвести до втрати значної частини молодих соснових насаджень, що завдає значних економічних збитків лісовому господарству [35].

Жуки великого соснового лубоїда (*Blastophagus piniperda*) мають довгасте тіло, зазвичай чорного або темно-коричневого кольору. Характерною особливістю *Blastophagus piniperda* є довгий хоботок (рис. 1.1). Личинка шкідника безнога, С-подібної форми, білого забарвлення. *Blastophagus piniperda* зимують безпосередньо під корою дерев-господарів або в лісовій підстилці. Імаго та личинки *Blastophagus piniperda* живляться корою та деревиною сосен, прогризаючи в них типові галереї ходів. Самки шкідника відкладають яйця у ходи, які прогризають у корі. Після вилуплення личинки продовжують харчуватися деревиною. Жуки та личинки *Blastophagus piniperda* пошкоджують кору та деревину дерев, порушуючи процес сокоруху. Це призводить до сильного ослаблення деревних рослин, а при масовому розмноженні – до їх загибелі [24, 37].



Рис. 1.1. Імаго великого соснового довгоносика та великого соснового лубоїда [34]

Найбільшу загрозу для соснових лісів становлять короїди, які пошкоджують кору та деревину, а також хвоїнки (під час додаткового живлення), що призводить до порушення процесів життєдіяльності дерева.

Короїд-типограф (*Ips typographus*) – це один з найнебезпечніших шкідників хвойних лісостанів, особливо ялинових і соснових. Масові розмноження *Ips typographus* можуть призвести до деградації значних лісових площ. *Ips typographus* – невеликий жук, завдовжки 2,2-3,9 мм, тіло циліндричної форми. Забарвлення тіла темно-коричнє, злегка блискуче.

Надкрилля комахи покриті густими точками і несуть характерний рисунок у вигляді зубців, що нагадує типографський шрифт, звідси і назва шкідника. *Ips typographus* зимують під корою ослаблених дерев-господарів або безпосередньо у лісовій підстилці. Навесні шкідники пробуджуються і заселяють ослаблені або свіжозрублені дерева. Самки *Ips typographus* прогризають у корі материнські ходи, відкладаючи в них свої яйця. Личинки, що вилупилися, прокладають у корі та заболоні свої характерні ходи. Короїди пошкоджують кірку та заболонь лісових дерев, порушуючи процес сокоруху. Це призводить до ослаблення і навіть загибелі деревних рослин. Характерні ознаки пошкодження *Ips typographus*: бурова мука на корі, крапельки смоли на поверхні кори, льотні округлі отвори комах [27, 35].



Рис. 1.2. Ходи короїда-типографа та шестизубчастого короїда [27]

Шестизубий короїд (*Ips sexdentatus*) – це невеликий жук, завдовжки 2,5-3,5 мм, з циліндричним за формою тілом. Колір імаго варіює від темно-коричневого до майже чорного. Надкрила комахи покриті густими точками і несуть характерний рисунок у вигляді шести зубців на задньому краї, що й дало назву цьому виду короїдів (рис. 1.2). *Ips sexdentatus* зимують під корою ослаблених лісових деревних рослин або в самій підстилці. Весною дорослі особини шкідника вилітають з місць зимівлі і заселяють ослаблені або свіжозрублені лісові дерева. Самки *Ips sexdentatus* прогризають у корі материнські ходи, відкладаючи туди яйця. Личинки, що вилупилися з яєць, прокладають у корі та заболоні личинокові ходи. *Ips sexdentatus* пошкоджує

кору та заболонь лісових дерев, порушуючи при цьому сокорух. Це веде не тільки до ослаблення дерев, а і їхньої загибелі. Характерні ознаки пошкодження *Ips sexdentatus*: темна бурова мука на поверхні кори, смоляні крапельки та льотні отвори [10, 33].

Рогохвіст великий хвойний (*Urocerus gigas*) – це велика перетинчастокрила комаха, яка належить до родини рогохвостів. Самки цього виду мають довгий, гострий яйцеклад, що нагадує жало, звідки й походить назва комахи. Дорослі особини можуть досягати значних розмірів – до 40 мм. Забарвлення тіла зазвичай чорне, з жовтими або рудуватими елементами. Самки рогохвоста відкладають яйця в деревину хвойних дерев, просвердлюючи в корі отвори за допомогою свого яйцеклада. Личинки, що вилуплюються, живляться деревиною, прокладаючи в ній ходи. Пошкодження, спричинені рогохвостами, призводять до ослаблення дерев, а при масовому розмноженні – до їх загибелі [14].

Сосновий п'ядун (*Bupalus piniaria*) – це шкідник хвойних порід, який завдає вагомих збитків лісовій галузі. Гусениці цього шкідника живляться хвоїнками сосен, що веде до їх ослаблення і, у випадку масового розмноження *Bupalus piniaria*, до їх повної загибелі. Метелики шкідника середнього розміру, з розмахом крил близько 4 см. Забарвлення *Bupalus piniaria* непоказне, сірувато-коричнєве, що дозволяє їм добре маскуватися на корі сосен (рис. 1.3). Гусениці *Bupalus piniaria* довжиною до 3 см, зелені або сірувато-зелені, з трьома поздовжніми світлими смугами на спині. Гусениці шкідника зимують у щільних коконах у лісовій підстилці. Навесні гусениці *Bupalus piniaria* заляльковуються, а через деякий час з лялечок вилітають дорослі метелики. Самки відкладають яйця на поверхню хвої. Вилупилися гусениці *Bupalus piniaria* починають активно житися асиміляційним апаратом. Восени гусениці заляльковуються в коконах. При масовому розмноженні *Bupalus piniaria* можуть повністю «оголити» деревні рослини, залишивши їх без хвої. Такі «оголені» дерева стають більш чутливими до впливу інших фітопатогенів. При повторних пошкодженнях *Bupalus piniaria* дерева можуть загинути [8, 40].



Рис. 1.3. Рогохвіст великий хвойний та сосновий п'ядун [38]

Чорний сосновий вусач (*Monochamus galloprovincialis*) – це велика комаха, який належить до родини вусачів. Імаго має довжину тіла від 15 до 25 мм, забарвлення – типове чорне з металічним блиском. Вусики у самців *Monochamus galloprovincialis* значно довші за тіло, у самок – трошки коротші. Личинки шкідника білі, безногі, з великою головою. Личинки *Monochamus galloprovincialis* зимують у ходах, прогризенних у деревині. Навесні личинки заляльковуються, а молоді жуки вилітають з дерев у червні-липні. Шкідники додатково живляться корою молодих пагонів, а потім самки відкладають яйця під кору ослаблених дерев. Личинки *Monochamus galloprovincialis* прогризають ходи в деревині, що призводить до її пошкодження та зниження якості. Також вусач може переносити небезпечні грибкові захворювання, такі як соснова синява [12, 29].



Рис. 1.4. Чорний сосновий вусач та синя соснова златка [32]

Синя соснова златка (*Phaenops cyaneus*) – це невеликий жук, який належить до родини златок. Ця комаха є серйозною загрозою для соснових лісів, оскільки її личинки розвиваються під корою деревних рослин, пошкоджуючи саму деревину і призводячи до повної загибелі дерев. *Phaenops cyaneus* має довжину тіла близько 8-10 мм, забарвлення – типове темно-синій або зелений з металічним блиском. Личинки шкідника білі за забарвленням, безногі, С-подібної форми. Личинки *Phaenops cyaneus* зимують під корою дерев. Навесні личинки заляльковуються, а молоді жуки вилітають з дерев у червні-липні. Імаго *Phaenops cyaneus* додатково живляться корою молодих пагонів, а потім самки відкладають яйця під кору ослаблених дерев. Личинки прогризають ходи під корою, пошкоджуючи камбій і заболонь, що веде до порушення сокоруху, відмирання кори і, в кінцевому рахунку, до загибелі всього дерева. Личинкові ходи *Phaenops cyaneus* знижують міцність деревини, роблячи її непридатною для використання. Пошкоджені дерева стають більш вразливими до інших шкідників та збудників хвороб [20, 35].

РОЗДІЛ II

МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Коротка характеристика філії «Ємільчинське лісове господарство»

На території Житомирської області розташована філія «Ємільчинське лісове господарство», якв управляє понад 50 тисячами гектарів лісу. Більша частина цих лісів (46552 га) активно використовується для лісового господарства.



Рис. 2.1. Контора філії «Ємільчинське лісове господарство»

Підприємство веде лісогосподарську діяльність на площі 46552 га, де загальний запас деревини становить 6 087 тис. м³. Щорічно проводяться рубки головного користування (63 830 м³) та рубки догляду (на площі 720 га). Для

відновлення лісів вирощується понад 1,2 млн. сіянців щорічно, а лісовідновлення проводиться на площі 150 га.

Структура філії «Ємільчинське лісове господарство» включає 7 лісництв, які безпосередньо займаються лісовим господарством, автотранспортний цех, що забезпечує логістику, нижній склад Яблунець та Жужель для зберігання готової продукції.

Лісогосподарська діяльність підприємства спрямована на збереження біологічного різноманіття та відновлення лісових ресурсів. Всі роботи проводяться з дотриманням екологічних норм і правил. У 2023 році підприємство провело рубки догляду на площі понад 598 га, що дозволило поліпшити санітарний стан лісів та створити умови для росту молодих дерев.

Для забезпечення пожежної безпеки в філії «Ємільчинське лісове господарство» в 2023 році було вжито низку заходів. Зокрема, встановлено систему відеоспостереження, яка охоплює всю територію підприємства, та створено понад 1700 км протипожежних смуг. Незважаючи на це, зафіксовано 10 пожеж на загальній площі 3,03 га. На протипожежні заходи було витрачено 5 423,6 тис. грн.

Для захисту лісових ресурсів підприємство співпрацює з поліцією. Незважаючи на спільні зусилля, у 2023 році було виявлено 28 випадків незаконних рубок лісу об'ємом 776 м³. Загальні збитки від цих порушень оцінюються у майже 10 мільйонів гривень. Правоохоронні органи розслідують 12 таких випадків, а за 16 вже винесені відповідні рішення.

Лісові насадження філії «Ємільчинське лісове господарство» зберегли природний вигляд, характерний для Полісся, з переважанням місцевих видів дерев.

Водойми оточені захисними зонами, де заборонена будь-яка діяльність, що може негативно вплинути на водні об'єкти.

Для збереження біорізноманіття на території філії «Ємільчинське лісове господарство» створено заказники. У минулому році тут не проводилися роботи, які могли б негативно вплинути на природні комплекси.

2.2. Завдання і методи дослідження

Головними завдання, які дозволяють виконати програму дослідження кваліфікаційної роботи є: проведення детального огляду лісових насаджень філії «Смільчинське лісове господарство» з метою виявлення деревних рослин, пошкодженими стовбуровими шкідниками; збір ентомологічного матеріалу (імаго, личинки, пошкоджені ділянки дерев) для подальшої ідентифікації видів шкідників; використання спеціальних визначників та лабораторних методів, проведення точної ідентифікації виявлених видів стовбурових шкідників; складання карти поширення різних видів стовбурових шкідників на досліджуваній території; визначення найбільш пошкоджених ділянок лісу та факторів, що впливають на їхнє інтенсивне поширення; оцінка щільності популяцій шкідників за допомогою різних методів обліку (візуальний огляд, феромонні пастки тощо); оцінка ступеня пошкодження дерев різними видами шкідників (відсоток пошкоджених дерев, площа пошкодженої кори, характер ходів тощо); виявлення видів дерев, які найбільш часто пошкоджуються стовбуровими шкідниками; аналіз взаємозв'язків між ступенем пошкодження дерев та їхнім віком, породою та екологічними умовами зростання; визначення факторів, що впливають на поширення та розвиток шкідників, зокрема провести аналіз метеорологічних умов (температура, вологість, опади) за період дослідження; оцінити вплив лісогосподарських заходів (рубки догляду, санітарні рубки) на динаміку чисельності стовбурових шкідників; на основі отриманих даних розробити рекомендації щодо моніторингу та прогнозування розвитку популяцій шкідників у лісових насадженнях філії «Коростенське лісомисливське господарство»; сформулювати пропозиції щодо заходів захисту лісу від шкідників, включаючи лісогосподарські, біологічні та хімічні методи.

Стовбурові шкідники є серйозною загрозою для лісових насаджень, оскільки можуть призводити до значних економічних збитків та екологічних проблем. Для ефективного боротьби з ними необхідно проводити регулярні

дослідження, спрямовані на визначення видового складу та поширення цих шкідників. Ентомологія пропонує різноманітні методи для такого дослідження.

Ентомологічні методи дослідження є незамінним інструментом для вивчення видового складу та поширення стовбурових шкідників. Регулярні обстеження лісів дозволяють своєчасно виявляти осередки шкідників та вживати необхідних заходів для їх ліквідації, що сприяє збереженню лісових ресурсів.

Таблиця 3.1

**Основні ентомологічні методи дослідження видового складу і
поширення шкідників лісу**

Назва методу	Коротка характеристику
Візуальний огляд	Найпростіший, але водночас інформативний метод. Дозволяє виявити характерні ознаки пошкодження дерев (ходи, отвори, екскременти), а також самих комах
Феромонні пастки	Засновані на використанні синтетичних аналогів статевих феромонів комах. Приваблені запахом, самці комах потрапляють у пастку, що дозволяє оцінити їхню чисельність
Світлові пастки	Використовуються для нічного збору комах, які летять на світло
Пастки Барбера	Спеціальні пристрої для збору комах, які живуть у ґрунті або під корою дерев
Ловчі пояси	Штучні перешкоди на стовбурі дерева, які затримують комах, що рухаються по стовбуру
Феромонні дифузори	Використовуються для створення штучних осередків розмноження шкідників з метою їх масового вилову
Молекулярно-генетичні методи	Дозволяють ідентифікувати вид комах за невеликою кількістю ДНК, що отримана з різних біологічних матеріалів (лусочок, екскрементів тощо)

До основних завдань ентомологічних досліджень належить ідентифікація видів комах, які населяють досліджувану територію; визначення кількості особин кожного виду на одиницю площі; спостереження за змінами чисельності комах у часі; визначення географічних меж розповсюдження різних видів; дослідження життєвих циклів, харчових зв'язків, поведінки комах.

Феромонні пастки є одним з найефективніших інструментів для виявлення та моніторингу шкідників лісу. Вони базуються на здатності комах сприймати й реагувати на хімічні сигнали – феромони, які виділяють особини одного виду для спілкування та розмноження. Принцип дії феромонних пасток базується на тому, що в пастку поміщається синтетичний аналог феромону, який приваблює самців комах. Самці, приваблені запахом, потрапляють у пастку і залишаються в ній. Регулярним оглядом пасток підраховують кількість спійманих комах, що дозволяє оцінити чисельність популяції шкідника.

До переваг використання феромонних пасток належать висока специфічність та висока чутливість, що дозволяє виявити навіть невеликі популяції шкідників. Феромонні пастки не завдають шкоди корисним комахам та іншим компонентам екосистеми і не вимагають спеціального обладнання та знань. Існують автоматичні системи збору даних з феромонних пасток.



Рис. 2.2. Використання феромонних пасток під час обліку шкідників лісу

Використання феромонних пасток у лісовому господарстві дозволяє виявити осередки розмноження шкідників на ранніх стадіях, коли ще можливий

ефективний контроль. Дозволяє відстежувати зміни чисельності популяцій шкідників протягом вегетаційного періоду, а також вибрати оптимальні строки і методи боротьби з шкідниками. Є цілком можливим проведення оцінки ефективності проведених заходів і коригувати їх при необхідності.

Ловучі пояси – це один з найдавніших та найпростіших методів обліку комах-шкідників лісу. Вони являють собою липкі стрічки або кільця, які наносяться на стовбури дерев. Принцип дії ловчих поясів полягає у тому, що коли комахи рухаються по стовбуру дерева вгору або вниз, вони прилипають до липкої поверхні поясу. Регулярним оглядом поясів підраховують кількість спійманих комах, що дозволяє оцінити їхню чисельність.



Рис. 2.3. Використання ловчих поясів під час обліку шкідників лісу

До переваг використання ловчих поясів відноситься те, що вони придатні для обліку різних видів комах, особливо тих, що рухаються по стовбуру (короїди, златки, вусачі), не вимагають спеціального обладнання та знань, а матеріали для виготовлення поясів доступні і недорогі. Ловчі пояси однаково ефективні як у хвойних, так і в листяних лісах. До недоліків належать невисока специфічність, вплив погодних умов, а також те, що вони не дозволяють оцінити чисельність комах, які не рухаються по стовбуру.

Важливо зазначити, що ентомологічні дослідження є складним і трудомістким процесом, який вимагає спеціальних знань і навичок.

РОЗДІЛ III

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБНИХ ПЛОЩ. НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Санітарний стан лісів філії філії «Ємільчинське лісове господарство»

У зв'язку з істотними змінами клімату, зокрема температурного режиму та опадів, спостерігається масове всихання соснових лісів на Поліссі. Дерев, ослаблені несприятливими кліматичними умовами, стають легкою мішенню для шкідників. В результаті цього, лісові насадження втрачають свою життєздатність, зазнають значних пошкоджень і поступово відмирають. Таким чином, актуальність дослідження обраної проблеми є беззаперечною.



Рис. 3.1. Загальний санітарний стан лісів філії «Ємільчинське лісове господарство»

Для проведення дослідження було застосовано метод пробних площ. Було закладено 10 тимчасових пробних площ у соснових насадженнях, які відповідали вимогам національних стандартів. Санітарна оцінка дерев

проводилася згідно з чинним законодавством. Детальна характеристика кожної пробної площі представлена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Зведена відомість тимчасових пробних площ у лісах філії

«Ємільчинське лісове господарство»

№пп	Місцезнаходження ТПП	Склад	Вік	Повнота	ТЛУ	Бонітет
1	Барашівське лісництво	10Сз	60	0,8	В ₂	I ^a
2	Барашівське лісництво	10Сз+Бп+ Дз+Акб	53	0,75	В ₂	I ^a
3	Ємільчинське лісництво	10Сз+Бп	59	0,8	В ₂	I
4	Ємільчинське лісництво	9Сз1Бп	59	0,8	В ₂	I
5	Глумчанське лісництво	10Сз+Бп	58	0,7	В ₂	I
6	Глумчанське лісництво	10Сз	40	0,7	В ₂	II
7	Копичинське лісництво	10Сз	68	0,8	В ₂	I
8	Копичинське лісництво	8Сз2Дз	60	0,8	В ₂	I
9	Жужельське лісництво	10Сз+Бп	65	0,85	В ₂	I
10	Жужельське лісництво	10Сз+Дз+Бп	57	0,7	В ₂	I ^a

Зведена відомість, що представлена ц формі таблиці 3.1 демонструє, що дослідження проводилися на тимчасових пробних площах, розташованих в кількох лісництвах філії «Ємільчинське лісове господарство». Основним видом дерев, що домінував у насадженнях, була сосна звичайна (10Сз). Додатково зустрічалися береза повисла (Бп), дуб звичайний (Дз) та акація біла (Акб). Більшість насаджень відноситься до середньовікових, з переважанням 50-60-

річних дерев. Повнота насаджень коливається в межах 0,7-0,85, що свідчить про середню загушеність дерев. Переважна більшість пробних площ розташована на свіжих супіщаних ґрунтах (B_2). Більшість насаджень має I та Ia бонітет, що свідчить про середню продуктивність.

Незважаючи на відносно стабільні умови зростання, важливо провести детальний аналіз санітарного стану дерев, щоб виявити можливі захворювання або пошкодження шкідниками. Це дозволить оцінити життєздатність насаджень та необхідність проведення санітарних заходів.

Таблиця 3.2

Санітарний стан дерев у лісах філії «Смільчинське лісове господарство»

№пп	Категорії стану					Пошкодження стовбуровими шкідниками, %
	здорові	ослаблені	дуже ослаблені	всихаючі	усохлі	
1	111	33	25	44	11	23,6
2	120	32	30	20	10	9,7
3	118	38	26	21	5	10,5
4	106	31	38	23	11	14,0
5	125	23	30	28	4	13,3
6	131	31	36	18	5	28,1
7	139	22	17	26	3	22,6
8	152	24	30	21	4	8,8
9	121	33	30	25	7	10,6
10	150	22	24	14	2	6,6

З таблиці 3.2 видно, що значна частина дерев у обстежуваних лісостанах відноситься до категорій "ослаблені" та "дуже ослаблені". Це свідчить про загальне погіршення санітарного стану лісів. Наявність значної кількості всихаючих і усохлих дерев вказує на наявність серйозних проблем, таких як поширення шкідників, хвороб або несприятливі умови зростання.

Аналіз даних, отриманих під час обстеження пробних площ, показав, що середній відсоток ураження дерев стовбуровими шкідниками становить 14,8 %. При цьому, рівень ураження на різних ділянках коливається від 6,6 до 28,1 %.



Рис. 3.2. Санітарний стан дерев у межах остежуваних тимчасових пробних площ (ПП №2 і ПП №6)



Рис. 3.3. Загальний санітарний стан лісових насаджень філії «Ємільчинське лісове господарство» (ПП №5)

3.2. Видовий склад та поширення стовбурових шкідників у лісових насадженнях філії «Ємільчинське лісове господарство»

Відсоток пошкоджених дерев на різних пробних площах варіює, що свідчить про неоднорідність санітарного стану лісів навіть на невеликій території. Шкідники дерев, такі як короїди, златки, листоїди тощо, можуть значно пошкоджувати дерева, ослаблюючи їх і призводячи до всихання. Також посухи, заморозки, сильні вітри та інші несприятливі погодні умови можуть ослаблювати дерева і робити їх більш вразливими до шкідників і хвороб. Забруднення довкілля, вирубка лісів, неправильне ведення лісового господарства можуть негативно впливати на стан лісів.

Таблиця 3.3

Видовий склад стовбурових шкідників у лісах філії «Ємільчинське лісове господарство»

№ПП	Українська назва шкідника	Латинська назва шкідника
1	Вершинний короїд	<i>I. acuminatus</i> Gyll.
2	Великий сосновий лубоїд	<i>T. piniperda</i> Linn.
3	Малий сосновий лубоїд	<i>T. minor</i> Hart.
4	Шестизубчатий короїд	<i>I. sexdentatus</i> Boer.
5	Чорний сосновий вусач	<i>M. galloprovincialis</i> Oliv.

Під час оцінки санітарного стану лісів філії «Коростенське ЛМГ» було виявлено ознаки життєдіяльності таких шкідників: вершинний короїд, великий та малий соснові лубоїди, шестизубчастий короїд, а також присутність кореневої губки. Ці патогени завдають значної шкоди деревам, що проявляється у їх ослабленні та всиханні.

Візуальний огляд лісових насаджень філії «Ємільчинське лісове господарство» показав, що дерева всихають групами, утворюючи так звані куртини. При цьому хвоя на всихаючих деревах спочатку жовтіє, потім червоніє і опадає, а кора на нижній частині стовбура залишається

непошкодженою. Такий характер пошкоджень є типовою ознакою ураження дерев комплексом стовбурових шкідників, які, як правило, починають свою діяльність з верхівки дерева.



Рис. 3.4. Санітарний стан деревних рослин сосни у межах обстежуваних пробних ділянок філії «Ємільчинське лісове господарство» (ПП №8 і ПП №10)



Рис. 3.4. Личинки соснового пильщика і хвоя сосни звичайної, пошкоджена сосновим шовкопрядом

Найбільшої шкоди від стовбурових шкідників зазнають чисті соснові насадження філії «Ємільчинське лісове господарство», особливо молоді культури, створені на місці вирубок та колишніх сільськогосподарських угідь. У таких лісах середня ураженість дерев шкідниками сягає 24,8 % (наприклад, на пробних площах №1, 6, 7). Натомість, у мішаних лісах, де домінують сосни, але є й листяні породи (наприклад, на пробних площах №2, 8, 10), рівень пошкодження дерев значно нижчий і становить лише 8,4 %.

Дослідження показали, що поширення шкідників у соснових насадженнях філії «Ємільчинське лісове господарство» залежить від віку дерев. Найменше уражені шкідниками виявилися 50-річні сосни – лише 9,0 % дерев мали ознаки пошкодження. Зі збільшенням віку дерев, рівень ураження шкідниками зростає: у 70-річних соснах він становив 14,3 %, а у 90-річних – 32,1 % (рис. 3.5).

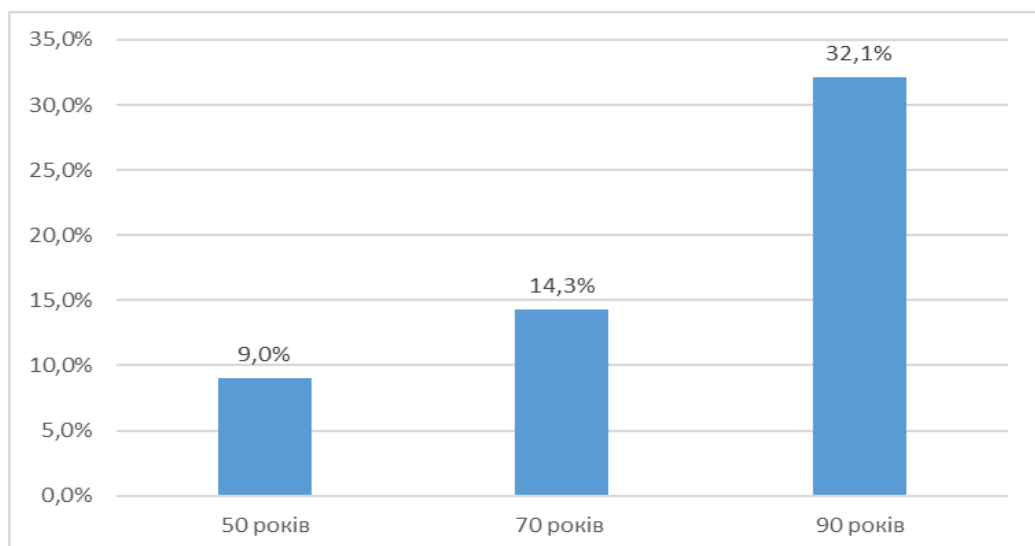


Рис. 3.5. Поширення (%) стовбурових шкідників у лісових насадженнях філії «Ємільчинське лісове господарство» різного віку

Під час дослідження ми виявили, що серед усіх шкідників, які пошкоджували сосни на наших ділянках у філії «Ємільчинське лісове господарство», найчастіше зустрічався вершинний короїд. Він був виявлений на 65,5 % досліджуваних ділянок. Інші види шкідників зустрічалися значно рідше: великий сосновий лубоїд (на 16,3 % ділянок), короїд шести зубчастий (на 10,7 %), малий сосновий лубоїд (на 5,5 %) та чорний сосновий вусач (на 4,0 %) (рис. 3.6).

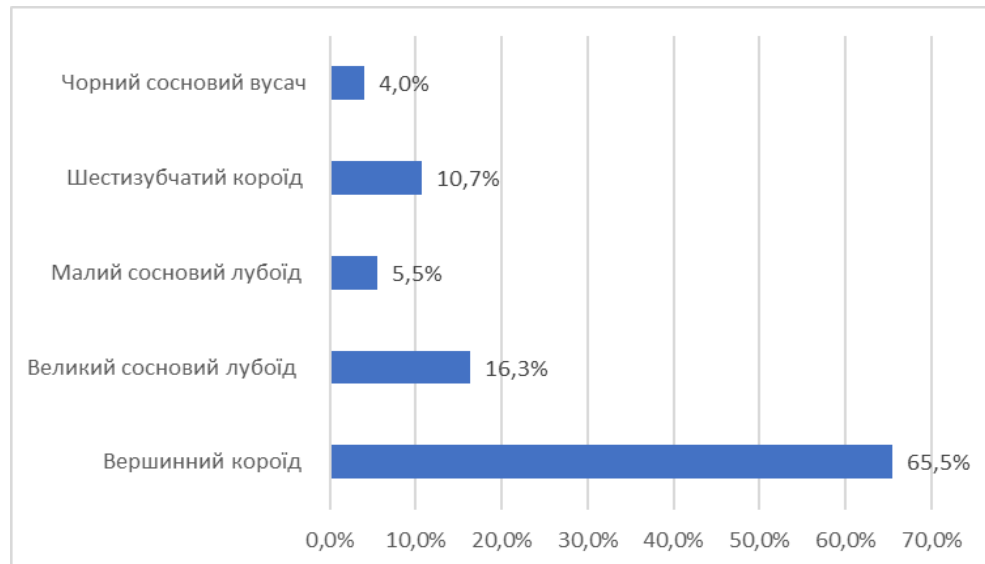


Рис. 3.6. Поширення видового складу стовбурових шкідників на пробних площах у філії «Ємільчинське лісове господарство»

Аналіз стану соснових насаджень філії «Ємільчинське лісове господарство» показав, що вони знаходяться на початковій або середній стадії пошкодження шкідниками. З огляду на це, необхідно вжити заходів для покращення санітарного стану лісу. Зокрема, потрібно провести санітарні рубки, спалити залишки деревини після рубки, розмістити оброблені пастки для шкідників та залучити корисних комах і птахів, які живляться комахами.



Рис. 3.7. Стовбури сосни звичайної відпрацьовані ксилофагами

Також аналіз даних показав статистично значущу кореляцію між бонітетом насаджень та рівнем їх пошкодження стовбуровими шкідниками (рис. 3.8).

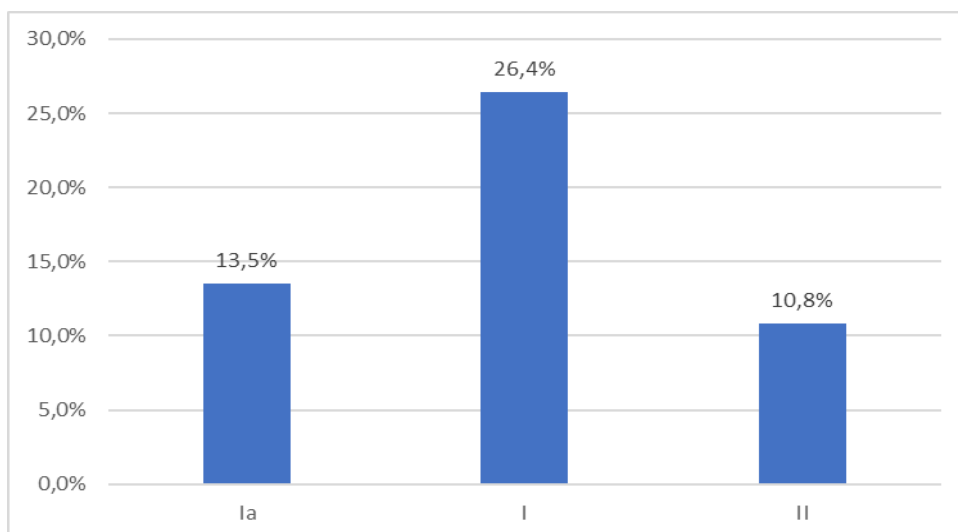


Рис. 3.8. Пошкодження деревостанів шкідниками в розрізі класів бонітету

Аналіз графіка демонструє, що рівень ураження дерев шкідниками суттєво відрізняється залежно від класу бонітету насаджень. Найвищий відсоток пошкоджень (26,4 %) зафіксовано в насадженнях I класу бонітету, де ґрунти найбільш родючі. Насадження Ia класу бонітету мають дещо нижчий показник ураження (13,5 %), а найменше постраждали насадження II класу бонітету (10,8 %).

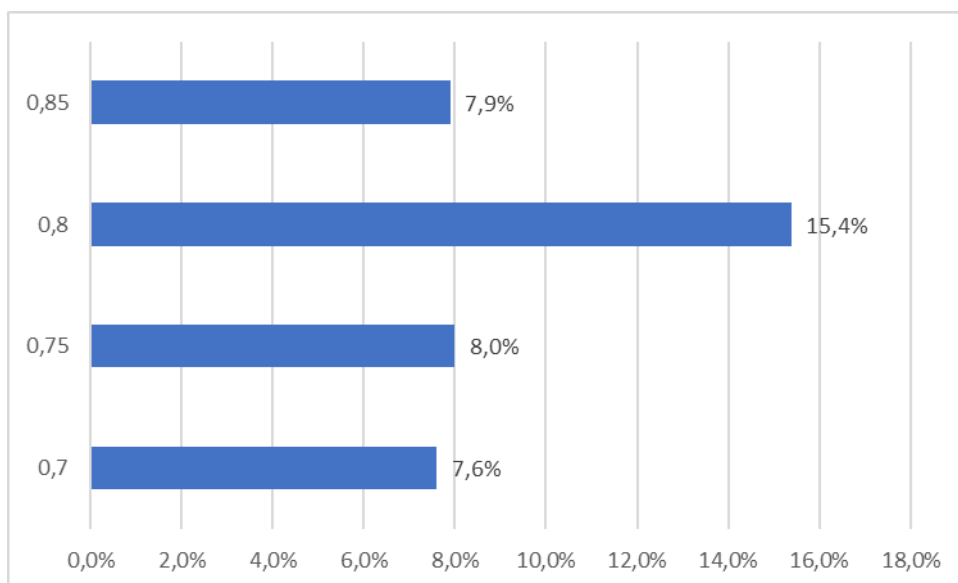


Рис. 3.9. Показники пошкодження лісових насаджень стовбуровими шкідниками в розподілі за повнотою деревостану

Аналіз графіка свідчить про те, що рівень пошкодження лісових дерев стовбуровими шкідниками у філії «Ємільчинське лісове господарство» залежить від показника повноти деревостану. Зокрема, при повноті 0,7 пошкодження становлять 7,6 %, при 0,75 – 8,0 %, при 0,8 – 15,4 %, а при 0,85 – 7,9 %. Найбільш інтенсивне пошкодження спостерігається при повноті 0,8.

Слід зауважити, що у філії «Ємільчинське лісове господарство» система захисту лісу функціонує ефективно. Працівники регулярно проводять моніторинг лісових насаджень із метою вчасного виявлення небезпечних видів шкідників та збудників інфекційних хвороб. При виявленні перших ознак ураження/пошкодження лісу негайно організовується детальне обстеження ураженої ділянки та розробляються відповідні заходи захисту.

Щорічно на території філії «Ємільчинське ЛГ» проводиться комплексне лісопатологічне обстеження на площі близько 800 га. За результатами обстежень складаються відповідні акти та ведеться спеціальна документація – лісопатологічні журнали. Для постійного моніторингу популяцій шкідників на пробних ділянках організовано систематичні спостереження. З метою захисту лісу від шкідників проводяться заходи зі створення сприятливих умов для птахів-ентомофагів шляхом розвішування шпаківень та штучних гнізд.

Для підвищення обізнаності населення про необхідність охорони лісу в філії «Ємільчинське ЛГ» встановлено інформаційні стенди на дорогах та в'їздах до лісу. Крім того, з метою збереження лісових насаджень заборонено випасати худобу в лісі. Щоб запобігти поширенню хвороб дерев, регулярно проводяться санітарні рубки та рубки догляду, зокрема в зимовий період. Порубкові залишки після таких робіт подрібнюють та розкидають по ділянці або спалюють у безпечний для лісу спосіб.

Отримані дані свідчать про необхідність вжиття термінових заходів для поліпшення санітарного стану лісів у досліджуваній зоні. Комплексний підхід, що включає в себе детальне обстеження, лабораторні дослідження та розробку відповідних лісогосподарських заходів, дозволить ефективно вирішити цю проблему.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В результаті проведення досліджень на тимчасових пробних площах, розташованих на території філії «Ємільчинське лісове господарство», було отримано дані, які дозволяють зробити такі висновки:

1. Під час досліджень на ділянках чистих соснових насаджень було виявлено масове всихання дерев, спричинене пошкодженням стовбуровими шкідниками. Аналіз ситуації вказує на те, що основними причинами такого явища можуть бути несприятливі погодні умови, зокрема зниження рівня ґрунтових вод, посухи та тривалі періоди без опадів, а також підвищення температури повітря. Крім того, пошкодження дерев хвое- та листогризучими шкідниками також могло сприяти їх всиханню.

2. Пошкодження дерев стовбуровими шкідниками є складним процесом, який залежить від багатьох факторів. Наші дослідження показали, що склад, повнота насаджень, їхній вік та бонітет є основними факторами, що впливають на сприйнятливість деревних рослин до дії шкідників. Так, високоповнотні насадження часто страждають від підвищеної вологості, що створює сприятливі умови для розвитку шкідників. Древа старших вікових груп, як правило, мають ослаблену кору, що полегшує проникнення різних видів шкідників. А насадження, що ростуть на бідних ґрунтах, часто мають знижену життєздатність і тому є більш вразливими до шкодочинного впливу шкідників.

3. Статистичний аналіз показав, що середнє значення індексу пошкодження лісових дерев стовбуровими шкідниками у філії «Ємільчинське лісове господарство» склало 14,8 % з довірчим інтервалом від 6,6 % до 28,1 %.

4. Під час проведення санітарного обстеження лісів філії «Ємільчинське лісове господарство» було виявлено активну життєдіяльність таких небезпечних шкідників, як вершинний короїд, великий та малий соснові лубоїди, шестиzubчастий короїд, а також констатовано присутність кореневої губки. Ці патогенні організми завдають значної шкоди хвойним породам,

викликаючи їх ослаблення, всихання та, як наслідок, масове відмирання дерев. Особливо небезпечними є короїди, які проникають під кору дерев і пошкоджують життєво важливі тканини, що призводить до порушення транспортування води і поживних речовин. Коренева губка, в свою чергу, уражає кореневу систему дерев, знижуючи їх стійкість до несприятливих факторів середовища.

5. Аналіз отриманих даних показав, що найбільш вразливим до пошкоджень ксилофагами виявилось чисте соснове насадження (10Сз). Найменші пошкодження були зафіксовані в мішаному насадженні, де до сосни домішувалися дуб і береза (8Сз2Бп, 9Сз1Бп, 10Сз+Дз+Бп). Такий результат свідчить про те, що змішані насадження мають більшу стійкість до шкідників та хвороб порівняно з монокультурами.

6. Аналіз вікової структури лісових насаджень філії «Ємільчинське ЛГ» показав, що найвищий рівень пошкодження комахами-ксилофагами спостерігається у дерев віком 90 років, досягаючи 32,1 %. Це свідчить про те, що саме дерева старшого віку є найбільш вразливими до стовбурових шкідників. Загалом, поширеність шкідників у досліджуваних насадженнях варіювала у дерев 50 років від 9,0 %, і збільшенням віку дерев, рівень ураження шкідниками зростав, зокрема, у 70-річних дерев він склав 14,3 %.

7. Аналіз даних показав зворотну кореляцію між класом бонітету насаджень та рівнем їх ураження шкідниками. Найбільший відсоток пошкоджень спостерігався в насадженнях I класу бонітету, що вказує на можливість існування нелінійної залежності між родючістю ґрунтів та стійкістю дерев до біотичних факторів.

8. Повнота деревостану є важливим фактором, який впливає на рівень ураження дерев шкідниками. Можна помітити, що кількість дерев, пошкоджених шкідниками, залежить від того, наскільки густо ростуть дерева в лісі. Коли дерев багато і вони ростуть близько один до одного (повнота 0,8), то їх найчастіше пошкоджують шкідники. Коли ж дерев менше (повнота 0,7, 0,75 або 0,85), то й пошкоджень менше.

9. Для ефективного протистояння стовбуровим шкідникам лісівники вдаються переважно до профілактичних заходів. Це комплекс заходів, спрямованих на підвищення загальної стійкості лісових насаджень до шкідників. Зокрема, це передбачає створення змішаних лісів, де різні види дерев ростуть поруч. Така різноманітність ускладнює масове розмноження шкідників. Також важливим є правильний підбір деревних порід, які будуть добре пристосовані до конкретних місцевих умов ґрунту та клімату. Дотримання санітарних правил, таких як своєчасне видалення хворих і пошкоджених дерев, також є важливим елементом профілактики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреева, О. Ю. (2016). Стовбурові шкідники в осередках усихання соснових насаджень ДП Житомирське ЛГ Житомирської області. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. ВВ Докучаєва. Серія: Фітопатологія та ентомологія*, (1-2), 7-12.
2. Бородавка, В. О., Гетьманчук, А. І., Кичилук, О. В., & Войтюк, В. П. (2016). Патологічні процеси у всихаючих соснових насадженнях Волинського Полісся. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво*, (238), 102-118.
3. Василенко, А. В., & Василенко, О. М. (2023). Шкідники деревини лісництв Коростенського району. *Секція і тенденції та пріоритети розвитку лісового господарства*, 70.
4. Довгаль, М. В., & Пархоменко, О. В. (2017). Листогризучі шкідники парку «Партизанської слави» міста Києва. *Редакційна рада*, 68.
5. Зінченко, О. В. (2016). Частота виявлення та особливості заселення дерев стовбуровими комахами в ослаблених різними чинниками соснових деревостанах лісостепової частини Харківської області. *Лісівництво і агролісомеліорація*, (129), 162-168.
6. Кавун, Е. М., & Логінова, С. О. (2017). Динаміка та поширення основних шкідників ялини європейської і сосни звичайної в умовах Вінницької ТА Житомирської областей. *Сільське господарство та лісівництво*, (5), 174-182.
7. Карпович, М. С., & Дрозда, В. Ф. (2020). Біологічні та екологічні основи інтегрованого захисту від лускокрилих фітофагів та супутніх видів сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) в Поліссі. *Зрошувальне землеробство*, 203-207.
8. Коляда, О. В., Коляда, В. П., Посоха, І. П., Чуприна, Ю. Ю., & Головань, Л. В. (2023). Екологічне дослідження ентомофауни соснових

насаджень НПП «СВЯТІ ГОРИ». *Заступник головного редактора: Нагорнева НА*, 103.

9. Кравчук, Г. І. (2020). Екологічна оцінка стану лісових екосистем національного парку Кармелюкове Поділля. In *The 9 th International scientific and practical conference “Dynamics of the development of world science”, (May 13-15, 2020).*-Perfect Publishing, Vancouver, Canada.-2020.-P. 563-572..

10. Крамарець, В. О., & Мацях, І. П. (2018). Роль біотичних чинників у висиханні ялиників Українських Карпат. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, (17), 121-132.

11. Курко, О. О., & Бачинська, Я. О. Поширення та біологічні особливості маслинного лубоїда (*HYLESINUS TORANIO*). *ББК 20+ 74.00 За загальною редакцією*, 109.

12. Левченко, В. Б., Шульга, І. В., Безверха, Л. М., & Харуцька, Д. П. (2020). Ентомологічний фактор розповсюдження кореневої губки сосни звичайної (*Heterobasidion annosum* S. STR. BREF) в умовах корабельного лісництва державного підприємства «Житомирське лісове господарство».

13. Логінова, С. О., & Хаєцький, Г. С. (2021). Порушення структури біоценозу лісу під дією стовбурових шкідників та методи контролю їх чисельності. *Наукові горизонти*. 2020. Том 23, № 12. С. 46-57.

14. Мешкова, В. Л., & Байдик, Г. В. (2015). Сучасні європейські тенденції досліджень з лісової ентомології. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. ВВ Докучаєва. Серія: Фітопатологія та ентомологія*, (1-2), 103-111.

15. Мешкова, В. Л., & Соколова, І. М. (2017). Стовбурові шкідники незімкнених соснових культур у придонецьких борах. Харків: Планета-Прінт, 160.

16. Олінковська, А. (2022). Поширення стовбурових шкідників у хвойних насадженнях Вінницької області. *Збірник студентських наукових праць СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ № 1 (5), 2022*, 94.

17. Пронь, С. В., & Пронь, С. В. (2017). Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Основи фітопатології, ентомології та гербології».
18. Соколова, І. М. (2015). Ефективність обприскування інсектицидами гілок у ловильних ямах для захисту лісових культур від великого соснового довгоносика та коренежилів.
19. Соколова, І. М. (2017). Пошкодження декоративних хвойних порід довгоноси́ком сосновим великим і короїдами. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. ВВ Докучаєва. Серія: Фітопатологія та ентомологія*, (1-2), 143-148.
20. Соколова, І. М., & Скрильник, Ю. Є. (2016). Біологічні особливості великого соснового довгоносика (Curculionidae: *Hylobius abietis* (Linnaeus, 1758)) у Придонецьких борах. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. ВВ Докучаєва. Серія: Фітопатологія та ентомологія*, (1-2), 89-95.
21. Трускавецька, І. Я. (2020). Особливості біології та шкідливість жуків родини короїди (Iridae) у лісових екосистемах Бучацького лісництва Черкаської області. *Екологічні науки: науково-практичний журнал*, 91-95.
22. Ходи короїда-типографа URL: <https://www.biochemtech.com.ua/koroyid-tipograf-ips-typographus/> (дата звернення: 10.11.2024)
23. Beres, L., Dolehal, P., Hais, M. (2013). Population dynamics of *Ips typographus* in the Bohemian Forest (Czech Republic): Validation of the phenology model PHENIPS and impacts of climate change. *Forest Ecology and Management*, 292, 1-9.
24. *Blastophagus piniperda* URL: <https://www.biochemtech.com.ua/velikiy-sosnoviy-luboyid-blastophagus-piniperda/> (дата звернення: 10.11.2024)
25. Brygadyrenko, V. V. (2016). Effect of canopy density on litter invertebrate community structure in pine forests. *Ekológia* (Bratislava), 35(1), 90-102.

26. *Bupalus piniaria* URL: <https://www.biochemtech.com.ua/sosnoviy-p-yadun-fidonia-bupalus-piniaria/> (дата звернення: 10.11.2024)
27. Burdulanyuk, A. O., Tatorynova, V. I., Vlasenko, V. A., Demenko, V. M., Rozhkova, T. O., & Bakumenko, O. M. (2018). Dynamics of the number of bark beetles in the ecosystems of Polissya coniferous forests (Sumy oblast, Ukraine). *Ukrainian Journal of Ecology*, 8(2), 95-104.
28. Davydenko, K., Vasaitis, R., & Menkis, A. (2017). Fungi associated with *Ips acuminatus* (Coleoptera: Curculionidae) in Ukraine with a special emphasis on pathogenicity of ophiostomatoid species. *European Journal of Entomology*, 114, 77.
29. Demidko, D. A., Demidko, N. N., Mikhaylov, P. V., & Sultson, S. M. (2021). Biological strategies of invasive bark beetles and borers species. *Insects*, 12(4), 367.
30. Galko, J., Lalík, M., Rell, S., Nikolov, C., Barta, M., Pittner, J., ... & Holuša, J. (2022). Comprehensive comparison of treatments for controlling the large pine weevil (*Hylobius abietis*) in Central Europe. *Scientific Reports*, 12(1), 9673.
31. Ghimire, B., Williams, C.A., Collatz, G.J., Vanderhoof, M.E., Rogan, J., Kulakowski, D., Masek, J.G. (2015). Large carbon release legacy from bark beetle outbreaks across western United States. *Global Change Biology*, 21(8), 3087–3101. \
32. Ghimire, R.P., Kivimäenpää, M., Blomqvist, M., Holopainen, T., Lyytikäinen-Saarenmaa, P., Holopainen, J.K. (2016). Effect of bark beetle (*Ips typographus* L.) attack on bark VOC emissions of Norway spruce (*Picea abies* Karst.) trees. *Atmospheric Environment*, 126, 145-152.
33. *Hylobius abietis* URL: <https://ukrbin.com/index.php?category=1456> (дата звернення: 10.11.2024)
34. *Ips* *acuminatus* URL: https://ukrbin.com/show_image.php?imageid=28727&lang=1 (дата звернення: 10.11.2024)
35. Kapizh, M. V., Khrushch, V. V., Volnin, I. O., Mykhnyuk A. I. Analysis of the spread and impact of powdery mildew on forest stands of the branch “Baraninske forestry”. *Науковий пошук молоді для сталого розвитку лісового*

комплексу та садово-паркового господарства: 78-ої Всеукр. наук.-практ. студ. конф. (7 листопада 2024 року), Київ : НУБіП України, 2024. С. 110.

36. Levchenko, V. B., Shulga, I. V., & Zalewski, R. A. (2018). Entomologizes factory in the process of spreading common pine root sponge under the conditions of ship timber forestry of state enterprise “Zhytomyr Forestry”. *Innovative Solution in Modern Science*, 1(20), 16-32.

37. López-Villamor, A., Carreño, S., López-Goldar, X., Suárez-Vidal, E., Sampedro, L., Nordlander, G., ... & Zas, R. (2019). Risk of damage by the pine weevil *Hylobius abietis* in southern Europe: Effects of silvicultural and landscape factors. *Forest Ecology and Management*, 444, 290-298.

38. Papek, E., Ritzer, E., Biedermann, P. H., Cognato, A. I., Baier, P., Hoch, G., ... & Schebeck, M. (2024). The pine bark beetle *Ips acuminatus*: an ecological perspective on life-history traits promoting outbreaks. *Journal of Pest Science*, 1-30.

39. Sukovata, L., Jaworski, T., & Plewa, R. (2021). Effectiveness of different lures for attracting *Ips acuminatus* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Agricultural and Forest Entomology*, 23(2), 154-162.

40. Takov, D., Doychev, D., Pilarska, D., Draganova, S., Nedelchev, S., & Linde, A. (2019). Occurrence of pathogens and nematodes in forest beetles from Curculionidae and Attelabidae in Bulgaria. *Biologia*, 74, 1339-1347.