

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра лісівництва, лісових культур та таксації лісу

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

НЕСТЕРЕНКО ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ

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

УДК 630*4:632.7:595.76

(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Великий та малий сосновий лубоїд у насадженнях
ДП «Коростишівське ЛГ»**
(тема роботи)

205 – лісове господарство

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

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
Швець Марина Василівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

К.Б.Н.

(науковий ступінь, вчене звання)

Висновок кафедри _____
за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри _____
№ __ від «__» червня 2023 р.

Завідувач кафедри _____

К.С-Г.Н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)
«__» червня 2023 р.

(підпис)

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

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. : «Великий та малий сосновий лубоїд у насадженнях ДП «Коростишівське ЛГ». Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

У кваліфікаційній роботі наведено результати оцінки поширеності та шкодочинності великого та малого соснових лубоїдів у насадженнях ДП «Коростишівське ЛГ» для подальшої розробки системи заходів боротьби із стовбуровими шкідниками сосни звичайної. Встановлено погіршення загального санітарного стану обстежуваних насаджень до рівня ослабленого в дуже сильній мірі. Великий відсоток (понад 60 %) деревних рослин сосни звичайної характеризувалися зрідженими ажурними деревними кронами. До провідних причин фактичного санітарного стану стану соснових насаджень ДП «Коростишівське ЛГ» належить, перш за все, «обстригання» соснових пагонів сосновими лубоїдами в інтенсивному ступені, що, як наслідок, призвело до зниження асимілюючої поверхні лісового насадження, зменшення приростих показників та загального погіршення стану ослабленого лісостану. Ідентифіковано видовий склад стовбурових шкідників регіону дослідження: *Tomicus piniperda* та *Tomicus minor*, *Ips acuminatus*, *Ips sexdentatus*, *Phaenops cyaneus*, *Monochamus galloprovincialis*. Середній відсоток поширення лубоїдів у ДП «Коростишівське ЛГ» становить 21,4 %, що відповідає середньому рівню ураження насадження. Найбільш ефективним способом захисту від стовбурових шкідників у лісових насадженнях ДП «Коростишівське ЛГ» є викладання протруєних ловильних дерев і приваблювання у насадження комахоїдних представників орніто- і теріофауни та ентомофагів.

Ключові слова : стовбурові шкідники, великий та малий соснові лубоїди, поширення, шкідливість, заходи боротьби.

ANNOTATION

Nesterenko O. V.: "*Tomicus piniperda* and *Tomicus minor*, in the stands of the State Enterprise "Korostyshivske forestry". Qualification work for a bachelor's degree in specialty 205 – forestry. – Polissia National University, Zhytomyr, 2023.

The qualification work presents the results of the prevalence and harmfulness of *Tomicus piniperda* and *Tomicus minor* in the stands of the State Enterprise "Korostyshivske forestry" for the further development of a system of measures to combat pine trunk pests. It has been established that the overall sanitary condition of the surveyed stands has deteriorated to a very weakened degree. A significant proportion of Scots pine trees (about 60%) had openwork thinned crowns. Important reasons for this condition include the intensive "cutting" of the shoots of pine branches by *Tomicus*, which led to a decrease in the assimilation surface of the stand, growth and deterioration of the general sanitary condition of the affected tree stand. The species composition of trunk pests of the study region was identified: *Tomicus piniperda* and *Tomicus minor*, *Ips acuminatus*, *Ips sexdentatus*, *Phaenops cyaneus*, *Monochamus galloprovincialis*. The average percentage of distribution of *Tomicus* in SE "Korostyshivske forestry" is 21.4%, which corresponds to the average level of damage to the stand. The best way to protect against trunk pests in the forest stands of the Korostyshivske forestry is to lay out poisoned trees and attract insectivorous representatives of bird and theriofauna and entomophages to the stands.

Key words: trunk pests, *Tomicus piniperda*, *Tomicus minor*, distribution, harmfulness, control measures.

ЗМІСТ

Анотація.....	3
Перелік умовних позначень і скорочень.....	6
Вступ.....	7
РОЗДІЛ I. Роль стовбурових шкідників у ослабленні соснових насаджень (огляд літературних джерел).....	10
РОЗДІЛ II. Методика, програма та об'єкти досліджень.....	14
2.1. Місцезнаходження, природно-кліматичні умови регіону досліджень, стисла характеристика лісового фонду.....	14
2.2. Методи досліджень.....	16
РОЗДІЛ III. Науковий аналіз даних та результати власних досліджень.....	23
Висновки та рекомендації.....	31
Список використаних джерел.....	34
Додатки.....	37

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

ЛГ – лісове господарство;

РГК – рубки головного користування;

ДП – державне підприємство;

СР – санітарні рубання;

Сз – сосна звичайна;

ВСЛ – великий сосновий лубоїд;

МСЛ – малий сосновий лубоїд;

ЗМІ – засоби масової інформації.

ВСТУП

Проблема розповсюдження ослаблення і всихання шпилькових лісів набуває на сьогодні загрозливих масштабів. Зокрема, жуки-короїди (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) мають вагомий вплив на стійкість і розвиток шпилькових лісів, ослаблюючи окремі деревні рослини при заселенні, ведуть до їхньої загибелі. Встановлення видового складу, чисельності, розповсюдження їх на деревних видах рослин є необхідним для визначення основних закономірностей функціонування лісової екологічної системи [7, 10, 20, 31]. Адже, ще багато не зовсім зрозумілого в механізмах життєдіяльності даних видів шкідників та заходів обмеження їхнього поширення [5, 14, 26]. Тому дослідження, присвячені вивченню особливостей морфології, біології та ступеня поширеності великого та малого сосних лубоїдів у соснових насадженнях ДП «Коростишівське ЛГ» представляють наукову і практичну цінність.

Метою роботи була оцінка поширеності та шкодочинності великого та малого соснових лубоїдів у насадженнях ДП «Коростишівське ЛГ» для подальшої розробки системи заходів боротьби із стовбуровими шкідниками сосни звичайної.

Завдання випускної бакалаврської роботи полягало у ознайомленні із короткою характеристикою природно-кліматичних, ґрунтово-гідрологічних та лісівничих умов ДП «Коростишівське ЛГ»; вивченні загального санітарного стану лісових насаджень та встановленні видового складу збудників хвороб та шкідників; проведенні польових досліджень на предмет обліку ВСЛ та МСЛ за інтенсивністю додаткового живлення; дослідженні морфологічних та біологічних особливостей великого та малого лубоїдів; оцінці поширеності та шкодочинності ВСЛ та МСЛ, що поширені у насадженнях ДП «Коростишівське ЛГ»; здійсненні фотозоймки типових пошкоджень ВСЛ та МСЛ або наслідків їхньої життєдіяльності; розробці системи заходів для обмеження чисельності стовбурових шкідників у соснових насадженнях обстежуваного регіону.

Об'єкт дослідження – соснові насадження ДП «Коростишівське ЛГ» з ознаками пошкодження стовбуровими шкідниками.

Предмет дослідження – оцінка шкодочинної дії стовбурових шкідників у соснових насадженнях ДП «Коростишівське ЛГ».

Методи досліджень. Для аналізу використаних джерел літератури застосовували загальнонаукові методи досліджень; для закладання тимчасових дослідних ділянок та встановлення головних показників деревостанів – лісівничо-таксаційні методи дослідження. Польові дослідження ентомологічної направленості проводились рекогносцирувальним (по ходових лініях) і детальними (на модельних деревах) методами.

Перелік публікацій автора за темою дослідження

1. Швець М., Коневський В., **Нестеренко О.**, Дідус М. Видовий склад та поширення комах-ксилофагів лісів Житомирщини. Актуальні проблеми формальної і неформальної освіти з моніторингу довілля та заповідної справи : зб. тез доповідей Міжнародної Інтернет-конференції (м. Харків, 23 березня 2023 року). Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2023. С. 122.

2. **Нестеренко О.** Стовбурові шкідники у лісових насадженнях Житомирщини: видовий склад та поширення. *Лісівнича освіта та наука*: мат. між. наук.-практич. конф. (21 берез. 2023 року). Малин, 2023. С. 234–236.

Практичне значення результатів у тому, що визначення видового складу і чисельності комах-шкідників на території обстежуваних лісів, своєчасне ідентифікування осередків відмирання рослин, може суттєво допомогти працівникам лісогосподарського профілю під час проведення заходів із їхнього обмеження, з одночасним запобіганням поширення патогенів на інші деревні види.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 55 сторінках тексту, у тому числі головна частина – на 29 сторінках. Список використаної літератури – 40 джерел.

РОЗДІЛ I

РОЛЬ СТОВБУРОВИХ ШКІДНИКІВ У ОСЛАБЛЕННІ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ)

Найпоширенішим шпильковим лісоутворювальним видом деревних рослин у межах рівнинних лісостанів України є сосна звичайна. Дана порода характеризується витривалістю до доволі широкого ряду ґрунтово-кліматичних умов, рівня вологості та є відносно швидкоростучою. На вапнякових і дуже бідних піщаних типах ґрунтів, де інші деревні види рослин практично не зростають, сосна звичайна може формувати чисті за складом лісостани. На суглинистих та супіщаних типах ґрунтів сосна звичайна зростає у змішаних за складом насадженнях із іншими видами деревних рослин (березою повислою, ялиною європейською, тополею тремтячою, модриною європейською, дубом звичайним, липою серцелистою тощо). У природних умовах на дуже родючих типах ґрунтів сосна звичайна практично не зростає, оскільки не може витримувати конкуренції з іншими видами деревних рослин. Не дивлячись на те, що сосна спроможна жити більше 200 років, за статистикою, її середній вік, головним чином, не перевищує 100 років, що зумовлено безпосереднім впливом чинників навколишнього середовища [34, 40].

На місцях ослаблених та уже загиблих соснових деревостанів, пройдених санітарними рубаннями різної інтенсивності, а також на ділянках, вилучених в ході здійснення РГК, зазвичай формують лісові культури або проводять заходи щодо покращення природному поновленню лісу.

Як свідчать багаторічні ґрунтовні дослідження, які були проведені у різних світових регіонах, у перші роки після створення культур, як самі лісові культури, так природне соснове поновлення у значній ступені уражуються збудниками інфекційних хвороб, пошкоджуються шкідниками, а також піддаються впливу негативних факторів навколишнього середовища, зокрема абіотичними чинниками [2, 9, 19].

Шкідливими комахами у перші місяці росту лісових насаджень пошкоджуються у різній мірі різноманітні органи деревних рослин – в першу чергу – корені, рідше – пагони та кора стовбурців, а також бруньки та безпосередньо листки і хвоя.

Шкідливих комах, для яких привабливими є умови, що формуються безпосередньо на лісових зрубках, виділили особливий термін "silvicultural pests" (тобто, це "шкідливі комахи, які розповсюджуються внаслідок проведення лісогосподарської діяльності") [3, 16, 23].

Якщо до шкідливих комах старших вікових насаджень відносять, так званих, комах-ксилофагів, то у зв'язку з незначним діаметром стовбурів сосни у незімкнених лісових культурах шкідливі комахи, які їх пошкоджують, представлені, головним чином, сисними комахами (надродина Попелиці (*Aphidoidea*), пізніше підкоровий сосновий клоп (*Aradus cinnamomeus*), споживачами кірки (ряд Довгоносики (*Curculionidae*), зокрема – шкідниками пагонів (пагонов'юн зимовий (*Evetria buoliana*), пагонов'юн-смолівщик (*Evetria resinella*), а серед "типових" стовбурних шкідників – тільки родиною Короїди (*Iridae*) – короїди-коренежили роду *Hylastes* та лубоїд волохатий (*Hylurgus ligniperda*) [12, 32].

Загалом комахи-ксилофаги здатні спричиняти шкодочинний вплив на живі ростучі деревні рослини (шкода фізіологічна) і продукції лісу (шкода технічна) [38]. Пряма безпосередня технічна шкодочинність від стовбурових комах, які у перші роки розвитку заселяють сосну звичайну, практично відсутня. Непрямим чином ця шкода може проявлятися у деревних видів рослин через певний проміжок часу, якщо дорослі особини під час проведення додаткового харчування не один раз руйнували центральну бруньку рослини, що веде до заміни центрального пагона та формування різноманітних вад стовбурця [4, 13].

Значно небезпечнішою є шкідливість фізіологічного типу стовбурових шкідників у незімкнених лісових культурах, яка яскраво проявляється у

спроможності атакувати життєздатні ростучі деревні рослини, поступово ослаблювати їх, зокрема в ході здійснення додаткового харчування та внаслідок транспортування збудників небезпечних інфекційних хвороб деревних рослин.

На противагу від шкідливих комах, які оселяються у стовбурах деревних рослин у зімкнених лісових насадженнях, додаткове харчування шкідників центральних пагонів незімкнених лісових культур має позачергове значення, адже дуже часто викликає відпад дерев сосни звичайної [13, 22, 27, 35].

Стовбурові шкідники мають здатність жити та нарощувати свою чисельність у широкому діапазоні температурного режиму та показників вологості, зокрема як повітряного середовища (коли комахи знаходяться у стадії дорослої особини), та провідні тканин деревних видів рослин (коли комахи знаходяться у стадіях лялечки та личинки) [22].

Одночасно фізичні умови місцеоселення (температурний режим, вологість повітря, вітер, світло, опади і ґрунтові умови) можуть мати вагомий вплив на морфогенез, обмінні процеси, поведінку, розвиток та ступінь активності шкідників. Саме від перелічених умов залежать усі найбільш важливі популяційні показники, такі як віковий склад, плодючість, ступінь прагнення до міграції, смертність та співвідношення статей [6, 40].

Терміни початку розвитку шкідників-ксилофагів потрібно знати як для оцінювання ймовірності появи додаткових поколінь комах, що пов'язано зі кліматичними змінами, також для вирішення проблем і практичних задач лісозахисту, зокрема прогнозу розповсюдження окремих видів шкідників, уточнення крайніх термінів проведення вивезення лісопродукції, підбору способів очищення лісосік від порубкових решток, для вибору доцільних методів розчищення вітровалів і згарищ [1, 8, 15, 17].

Фізіологічна шкодочинність ксилофагів визначається їхньою здібністю заселяти ще життєздатні деревні рослини, сильно послаблюючи їх стан при додатковому способі харчування, і також при транспортуванні збудників інфекційних хвороб, тоді як технічна шкода буде залежати від розмірів ходів і

глибини розміщення личинок і лялечкових колясок [18, 33, 37]. Найбільш небезпечними у цьому відношенні є вусач чорний сосновий (*Monochamus galloprovincialis pistor*), златка синя соснова (*Phaenops cyanea*), лубоїди великий (*Tomicus piniperda*) та малий (*Tomicus minor*) соснові. Потенційно висока шкідливість фізіологічного типу визначена для наступних видів: короїда шести зубчатого (*Ips sexdentatus*), вусача довговусого сірого (*Acanthocinus aedilis*) і короїда вершинного (*Ips acuminatus*). За сумарним загальним показником шкодочинного впливу особливо небезпечним видом шкідників є вусач чорний сосновий, помірно шкідливі – *A. aedilis*, *I. acuminatus*, *I. sexdentatus*, *T. minor*, *T. piniperda* і *P. cyaneus*. Низькою шкодочинною дією володіють понад 20 % видів комах, а нешкідливі – понад 60 % видів.

У той самий час дійсна шкодочинна дія, що завдається ксилофагами деревині, вагомо залежить від популяційної щільності шкідника, а для фізіологічних видів шкідників – ще й від чутливості деревної рослини до заселення, зокрема від фактичного розподілу за санітарними категоріями стану [11, 24, 36].

Численними експериментальними дослідженнями науковців із різних континентів і країн було доведено, що ведення лісогосподарської діяльності, як і будь-яка форма втручання у процеси природнього походження, має вплив як на розповсюдження шкодочинних організмів, так і на чутливість лісових ценозів до прямої дії цих факторів [25, 28-30]. Так, розповсюдження коренежилів і соснового великого довгоносика вагомо залежить від присутності придатного субстрату для нарощення чисельності та кормової бази, умов існування та місць перебування природних ворогів.

Водночас стійкість окремих деревних рослин і лісових насаджень до ураження, а також толерантність (здатність відновлення стану після прямого пошкодження) зумовлені як умовами оточуючого середовища, так і спадковими рисами.

РОЗДІЛ II

МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місцезнаходження, природно-кліматичні умови регіону досліджень, стисла характеристика лісового фонду

Коростишівський лісгосп зформований у 1936 році та розміщений у південно-східній частині Житомирщини, лісові масиви знаходяться в межах Житомирського адмінрайону.

Загальна площа земель ДП «Коростишівське ЛГ» об'єднує 24810 га, у т. ч. загальна площа земель вкритих лісом сягає 21486 га. До складу державного підприємства входить десять окремих підрозділів – лісництв, а також автомобільна колона, лісовий комплекс переробки деревини, нижній склад станції «Степок». Всього на ділянках держлісфонду лісгоспу нараховується чотири природо-заповідні об'єкти: «Боброве болото», «Галове болото», «Івницький парк» і «Конвалія». Інформація щодо адміністративної та організаційної структури державного підприємства «Коростишівське лісове господарство» представлена у формі таблиці (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Адміністративно-організаційна структура ДП «Коростишівське ЛГ»

№п/п	Назва лісництва	Площа, га
1	Андрушівське лісництво	2756,5
2	Дубовецьке лісництво	2259,0
3	Івницьке лісництво	2657,5
4	Корнинське лісництво	2303,0
5	Коростишівське лісництво	3100,0
6	Кропивнянське лісництво	2555,0
7	Попільнянське лісництво	2785,0
8	Ружинське лісництво	2698,0
9	Смолівське лісництво	2400,0
10	Ходорківське лісництво	2910,0

Територія лісового господарства згідно до лісового рослинного районування лісів відносена до лісової рослинної зони – Полісся.

Кліматичні показники місцезрештування лісових масивів підприємства вирізняються відносною м'якістю і помірністю, зокрема за рахунок континентальності клімату, з доволі високими середніми річними температурними режимами і достатньою кількістю річних опадів. У цілому ґрунтово-кліматичні особливості лісів ДП «Коростишівське ЛГ» є цілком задовільними для ефективного лісовирощування наступних видів деревних рослин: сосни звичайної, берези бородавчастої, дуба черешчатого, ясеня звичайного і зеленого, вільхи чорної, осики та інших видів.

У ДП «Коростишівське ЛГ» середній обсяг робіт по відновленню лісових ділянок становить понад 300 га за рік.

Лісогосподарським підприємством щороку ведеться заготівля деревної сировини від усіх видів рубань у обсязі більше ніж 100 тис. м³ деревини, 1/3 заготовленої деревини піддається переробці у межах власних деревопереробних цехів.

ДП «Коростишівське ЛГ» здійснює постійну поставку лісової продукції на експорт і таким чином повністю задовільняє господарську потребу в деревинній сировині.

У лісових деревостанах ДП «Коростишівське лісове господарство» регулярно проводиться профілактична робота із захисту та охорони лісу від лісопорушень.

Пріоритетним напрямком діяльності ДП «Коростишівське ЛГ» є охорона лісових насаджень від лісових пожеж. Задля цього працівниками підприємства постійно здійснюється низка превентивних та випереджувальних протипожежних заходів. Зокрема, виготовлення мінсмуґ загальною протяжністю понад 100 км; встановлення шлагбаумів у кількості понад 100 од.; розміщення аншлаґів та бордів у кількості понад 200 шт.; роз'яснювальні роботи з місцевим населенням; відеоспостереження з пожежних веж та ін. [21].

2.2. Методи дослідження

Обстеження епідемічних осередків комах-ксилофагів лісу є складовою частиною лісопатологічного обстеження. Лісопатологічне дослідження призначають у випадках: виявленні опіків, під впливом вітрових і снігових пошкоджень, недостатнього або надлишкового зволоження, морозу, пошкодження від тваринного світу, людиною; ослаблених внаслідок рекреаційної, господарської діяльності. Крім того, необхідно запланувати лісопатологічні обстеження, особливо в лісах спеціального призначення. Попереднє обстеження осередків комах-ксилофагів більше ніж через рік після дії факторів ураження та початку щільного відмирання дерев є безглуздом, оскільки воно дозволяє виявити переважно сліди діяльності вусачів, які не є небезпечними для здорового лісу [11, 21].

Підготовка до проведення обстежень передбачає формування чітких завдань, ознайомлення з даними лісовпорядкування, результатами обстежень минулих років, підготовку картографічних даних, польових журналів, обладнання для обліку та збору комах, ознайомлення з правилами безпеки при роботі в лісі.

Лісопатологічне дослідження поділяється на загальне оглядове (рекогносцирувальне) і детальне дослідження.

Головною метою рекогносцирувального обстеження є проведення попередньої оцінки санітарного стану лісового насадження, виявлення комах-шкідників та їхніх осередків накопичення, встановлення причини занепаду (деградації) насаджень та картування виявлених осередків для визначення площ щодо подальшого детального обстеження.

Обстеження проводять по доріжках або маршрутах, прокладених навісами, з відстанню між ними 250-1000 метрів залежно від вирівняності лісового насадження. Фіксуються площі посухи, неочікуваних опадів, буреломів і снігових лісів, розрахункові запаси посушливих земель (у м³/га) та їх розподіл

по регіону. Деревя, які засохли більше двох років тому, про що свідчить відсутність кори на стовбурі, не є небезпечними з точки зору заселення стовбуровими комахами і не входять до зони осередку.

Визначення типу і причин всихання. Визначення частки деревних видів рослин, які заселені шкідниками, наявність і видовий склад стовбурових комах. При необхідності планують детальне обстеження і зазначають місце обстеження в плані посадки.

Аналіз модельних дерев проводиться без вирубки у межах деревостанів із домінуванням стовбурового і одночасного типів заселення листяних, а також тоді, коли домінували види стовбурових комах, що мешкали в нижніх частинах стовбурів, які можна було оглянути. Для цього на висоті до 2 м креслять круглі лотки висотою 50 см і проводять необхідні записи, вимірювання та визначення показників чисельності [11, 20, 21].

Якщо необхідно швидко обстежити велику територію, поширеність шкідників та їхнього впливу оцінюється за чотирма балами по шкалі:

I – на стовбурі деревної рослини візуально помітні поодинокі типові ходи стовбурових шкідників;

II – місце поселення шкідників виражені чітко, але верхня частина стовбура при суцільному розвитку личинкових ходів не використана цілком, середні розміри личинкових ходів близькі до загальновідомих середніх показників для конкретного виду або перевищують їх;

III – верхня частина стовбура дерева в місці поселення шкідника повністю зайнята личинковими ходами, розміри виявлених ходів близькі до загальновідомих середніх показників для конкретного виду або є дещо меншими за них;

IV – верхня частина стовбура дерева в місці поселення шкідника повністю зайнята ходами личинок, ходи за формою трішки деформовані, середні розміри личинкових ходів менші від загальновідомих середніх показників для конкретного виду [11, 20. 21].

Відносно деяких видів комах-ксилофагів рекомендовано впроваджувати специфічні методи і способи обліку.

Облік комах-короїдів за присутністю вхідних-вихідних отворів. Якщо вхідні отвори жука-короїда добре видно і всі спроби розселення увінчалися успіхом, підраховують кількість вхідних отворів, розташованих у тріщинах кори і кількість вихідних отворів, розташованих на поверхні кори без розтину на палетці. Потім кількість жуків на лотку визначають шляхом множення кількості вхідних отворів на кількість батьківських особин у популяції, а щільність популяції батьківських особин визначають шляхом поділу кількості жуків-імаго на палетці на їхню площу. Урожайність молодих комах короїда визначають за кількістю вихідних отворів на одиницю площі, а енергію розмноження – діленням індексу продукції на кількість жуків-батьківських особин [20, 21].

Таблиця 2.2

Критерії оцінювання поширення короїдів за відносними популяційними показниками

Показники	Градації оцінки		
	Низька	Середня	Висока
Поширеність, %	≤20	21-60	≥60
Довжина або площа району поселення, % від типових	≤20	21-60	≥60
Енергія розмноження, разів	≤1,0	1,1-3,0	≥3,0
Коефіцієнт виживання, разів	≤20	21-60	≥60
Знищення паразитоїдами, хворобами, птахами, %	≤20	21-60	≥60
Кількість хижих комах, шт/дм ³			
мурахожуків	≤0,5	0,6-1,0	≥1,0
інших	≤3,0	3,1-5,0	≥5,1

Особливості обліку щільності ВСЛ на зимівлі. Підрахунок починається в кінці вересня на півночі, а на півдні – в кінці жовтня, після стійкого зниження температури на + 10 °С. Уважно оглядають нижню частину стовбура сосни в

місці корневих лап і кореневої шийки. Головна ознака присутності зимівель ВСЛ – свіжі смоляні лійки.

Таблиця 2.3

Середні значення деяких популяційних показників лубоїдів

Показники		Великий сосновий лубоїд	Малий сосновий лубоїд
Щільність поселення, шт/дм ²	Родин (шлюбних камер)	-	-
	Самок (маточних ходів)	0,8-1,5	3,0-6,5
Забезпеченість кормом, дм ²	Родин (шлюбних камер)	-	-
	Самок (маточних ходів)	0,87 0,67-1,25	0,21 0,15-0,33
Продукція, шт/дм ²		3,1-5,0	6,1-10,0
Довжина маточного ходу, мм		65-100	51-85

Облік СЛ за інтенсивністю додаткового харчування. Даний метод має за основу облік на підстилки або ґрунтовій поверхні соснових пагонів, пошкоджених СЛ під час додаткового харчування. Облік здійснюють в осінній період. Чисельність пошкоджених пагонів розраховують на 20–25 облікових площадках площею 1 м² і вираховують середню чисельність на 1 м² (площадки знаходяться у межах кронувої проєкції, проте щільність перераховують на 1 м²). Візуально водночас оцінюють чисельність пошкоджених пагонів на землі – повсюдно, поодинокі, чисельно, дуже чисельно [11, 20, 21].

**Ступені чисельності лубоїдів соснових у межах лісових насаджень,
встановлені за рівнем інтенсивності харчування
(додаткового)**

Середня кількість пагонів на 1 м ²	Візуальна оцінка кількості пагонів	Чисельність жуків молодого покоління
до 2	Поодинокі	Помірна
3–5	Повсюдно	Підвищена
6–10	Багато	Висока
понад 10	Дуже багато	Надмірна

Детальне обстеження. Головною ціллю детального способу обстеження є отримання об'єктивних та кількісних даних, що відображають фактичний санітарний стан лісового насадження, динаміку його змін та популяції шкідливих комах. Для цього була розбита тестова зона та проаналізовано модельні дерева. У різновікових лісових насадженнях окремо обліковували ліси різних поколінь.

Проведення детального обстеження досліджуваної території. Для опису осередків однотипних шкідників стовбура влаштовують не менше 3-5 дослідних ділянок. Для забезпечення точності обліку $\pm 20\%$ обліковується 150 штук деревних рослин, якщо відпадає не більше 10 % деревних рослин і 100 штук деревних рослин, якщо великий відпад.

Вимірювання можна проводити на прямокутних або стержневих пробних майданчиках, а також на безпружинних ходових лініях [1]. У разі рівномірного ослаблення деревних рослин у межах таксаційного відводу встановлюють прямокутну пробну площадку, відмежовану навісами та позначену стовпчиками. Перевага прямокутної зони в тому, що вона довговічна і може використовуватися для тривалого спостереження. Присутність нумерації деревних рослин дає можливість спостерігати за фактичним станом кожного окремого з них і застосовувати отримані результати для прогнозу санітарного стану деревостанів [1, 10, 21, 28].

Перерахунок на 1 га полегшуються зазначених показників і контролю проведення робіт. Недоліком площадок прямокутної форми є не зовсім точне відтворення поширення у виділі осередку, особливо при куртинному груповому типі всиханні.

При мозаїчності насаджень, неоднорідному типі всихання та поділу пошкоджених деревних рослин закладають пробні площі з чисельністю 100 дерев на пробі або впроваджують метод обліку – непровішена лінія ходова. Пробні площі закладають у сторону найдовшої відстані виділу, прокладають візир і здійснюють перелік деревних рослин у межах обстежуваної смуги, що розташована на відстані близько 5 м в обидва напрямки від візиру. Перевагами пробної площі стрічкової форми є відносно менша трудомісткість при закладанні та більша точність, оскільки така ПП перетинає обстежуваний виділ на більш великій відстані. Недоліками ПП стрічкової форми є можливість закладки виключно за певної форми виділів і відносно менша точність розрахунку її площі у порівнянні з ПП прямокутної форми [11, 20, 21].

Ходова лінія непровішеного типу спрямовується безпосередньо у глибину виділу й може міняти свій напрямок, при цьому, не залишаючи межі виділу. До обліку беруть усі деревні рослини смужкою по 1 метра з двох сторін від прокладеної ходової лінії. Деревні рослини, що увійшли у перелік, таврують крейдою. Перевагами такого способу обліку є висока точність оцінки стану лісових масивів, через те, що здійснюється перетин обстежуваного виділу у різні сторони, і низька трудомісткість при закладанні. Недоліком такого способу обліку є відсутністю проведення контролю, неможливість застосування при пролонгованому моніторингу та перераліку на 1 га результатів обліку.

Відомі окремі дослідження розповсюдження СЛ у осередках накопичення кореневої губки, у лісових масивах, що зростають під впливом викидів промисловості. Інтенсивність додаткового живлення соснових лубоїдів зростає у міру збільшення рівнів ослаблення деревних рослин та забруднення. У регіоні

сильного промзабруднення в результаті відновного і додаткового харчування лубоїдів природні втрати дерев зростають на 5–10 % [20].

Збір зразків "відстрижених" лубоїдами пагонів сосни звичайної проводили 30 вересня 2022 р. в межах Андрушівського, Попільнянського, Коростишівського та Ружинського лісництв ДП «Коростишівське ЛГ» на тимчасових облікових площах. Пробні ділянки розташовані в чистих за складом соснових (10Сз) лісостанах, 45-50-річного віку, штучних за походженням, які зростають в умовах свіжого субору), середній показник повноти дорівнює 0,7–0,8, де дослідні території, ослаблені наслідками проходження низових пожеж, а також інфікуванням гетеробазидіоном багаторічним (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) та хвоєгризучими комахами, зокрема, *Bupalus piniarius* L., *Panolis flammea* Schiff. та *Diprion pini* L.

РОЗДІЛ III

НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБНИХ ПЛОЩ

У регіоні наших досліджень дерева сосни звичайної найчастіше заселяли два види короїдів (родина Curculionidae підродина Scolytinae): великий сосновий лубоїд (*Tomicus piniperda*) та малий сосновий лубоїд (*Tomicus minor*). Також епізодично були виявлені короїд верхівковий (*Ips acuminatus*), короїд шести зубчастий (*Ips sexdentatus*), синя соснова златка (*Phaenops cyaneus*) (родина Buprestidae) та чорний сосновий вусач (*Monochamus galloprovincialis*) (родина Cerambycidae) (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Видовий склад стовбурових комах у лісових насадженнях ДП «Коростишівське ЛГ»

Вид шкідника	Категорії санітарного стану дерев	Район поселення
Великий сосновий лубоїд	II-V	Груба кора
Малий сосновий лубоїд	II-V	Тонка кора
Короїд верхівковий	II-V	Тонка кора
Короїд шести зубчастий	II-V	Груба кора
Синя соснова златка	II-V	Груба, перехідна, тонка кора
Чорний сосновий вусач	II-V	Груба, перехідна, тонка кора

Більшість виявлених видів шкідників зазвичай заселяли ослаблені дерева сосни звичайної, віддаючи свою перевагу, унаслідок заселення, деревним рослинам III фітосанітарної категорії, тобто ослаблені в дуже сильній ступені (коронова частина дерева характеризується сильним ступенем ажурності, асиміляційний апарат змінив забарвлення на світло-зелений в обсязі понад 30

%; реєструється загальне всихання крони в обсязі 75 %; показники приросту є дуже слабкими; плодові тіла та ін. симптоми патогенної діяльності дереворуйнівників).



Рис. 3.1. Явище «Стрижка крони»

Великий та малий соснові лубоїди завдавали певної шкоди деревам сосни під час додаткового живлення у кронах (явище «стрижка крони»), вагомо ослаблюючи їх, що порушувало стійкість та збільшувало сприйнятливність дерев до заселення іншими видами стовбурових шкідників [6, 15].

Загалом великий сосновий лубоїд заселяв стовбури сосни звичайної у нижній деревній частині – на відрізках із грубою корою (рис. 3.2). Малий сосновий лубоїд вигризає свої ходи здебільшого у тій частині стовбура, де тонка кора. У разі заселення дерев стовбуровими шкідниками у верхній частині стовбура синява спочатку охоплює окремі гілки та верхівку, а потім поступово поширюється вниз.

У ході проведення різних видів рубань утворюється велика кількість лісосічних залишків. Вони імовірно можуть бути заселені різними видами шкідливих комах, які з часом заселятимуть життєздатні ростучі дерева або лісоматеріали.



Рис. 3.2. Заселення стовбура сосни великим (зліва) та малим сосновим лубоїдом (справа)

Саме тому, дуже важливо знати і пам'ятати орієнтовні терміни заселення та льоту найбільш небезпечних і поширених видів стовбурових шкідників, що дасть змогу вчасно проводити лісгосподарські заходи у найоптимальніші періоди, а саме – коли ймовірність заселення лісової продукції комахами-ксилофагами знаходиться на мінімальному рівні, чи вивозити терміново, знімати кору або здійснювати обробку лісових матеріалів інсектицидами [6, 15].

Аналіз інформації щодо термінів заселення і льоту дорослих особин комах-ксилофагів засвідчує те, що літ великого та малого соснових лубоїдів починається відносно рано (у першій декаді квітня) у порівнянні із іншими видами стовбурових шкідників сосни звичайної (табл. 3.2).

Отримані дані узгоджуються з актуальними відомостями у інших регіонах.

Таблиця 3.2

Терміни льоту імаго стовбурових шкідників сосни

Вид шкідника	Термін льоту
Великий сосновий лубоїд	квітень – початок травня, середина червня – вересень
Малий сосновий лубоїд	квітень – початок травня, середина червня – вересень
Короїд верхівковий	травень – червень, серпень – вересень
Короїд шести зубчастий	середина квітня – травень, середина червня – липень, кінець серпня – вересень
Синя соснова златка	кінець травня – середина серпня
Чорний сосновий вусач	початок червня – липень, кінець серпня

Це засвідчує те, що деревна сировина, заготовлена під час проведення зимових рубань, має бути обов'язково вивезена з лісової ділянки, окорована або оброблена відповідними інсектицидами до найбільш раннього терміну початку льоту стовбурових шкідників, яка фактично збігається з термінами стійкого переходу температурного режиму через + 5 °С, а лубоїда малого соснового – з термінами стійкого переходу температурного режиму через + 10 °С.



Рис. 3.3. Наслідки життєдіяльності соснових лубоїдів у обстежуваних насадженнях ДП «Коростишівське ЛГ»

Стовбурові комахи заселяють як живі деревні рослини й сухостій, так і вже зрубані, що є небезпечним явищем для заготовленої лісопродукції. Тому одним із ефективних засобів випередження пошкодження лісових масивів є використання методу ловильних дерев, які одразу після заселення їх стовбуровими комахами подрібнюють або корують [6, 12].

Облік ВСЛ і МСЛ за інтенсивністю додаткового харчування проводили способом, в основі якого лежить облік соснових пагонів на підстилці або ґрунтовій поверхні, пошкоджених шкідниками при додатковому живленні.

Облік проводили восени на облікових ділянках розміром 1 м^2 до початку випадання снігу. Візуально водночас здійснювали оцінку кількості пошкоджених пагонів безпосередньо на землі (одинокі, масово, чисельно, дуже чисельно) і розраховували середню чисельність на 1 м^2 .

Збір зразків «відстрижених» лубоїдами пагонів сосни звичайної проводили 30 вересня 2022 р. у межах Андрушівського, Попільнянського, Коростишівського та Ружинського лісництв ДП «Коростишівське ЛГ».

**Коротка характеристика облікових площадок у соснових насадженнях
ДП «Коростишівське ЛГ»**

№ облікової площадки	Назва лісництва	Вік	Склад насадження	Повнота	ТЛУ
1	Андрушівське лісництво	68	7Сз3Дз	0,7	В ₂
2	Андрушівське лісництво	88	8Сз1Дз1Бп	0,7	В ₂
3	Попільнянське лісництво	56	10Сз+Бп	0,8	В ₂
4	Попільнянське лісництво	50	10Сз+Сб	0,8	В ₂
5	Коростишівське лісництво	61	10Сз+Дз	0,8	В ₂
6	Коростишівське лісництво	67	10Сз+Дз	0,7	В ₂
7	Ружинське лісництво	66	9Сз1Дз	0,8	В ₂
8	Ружинське лісництво	88	8Сз2Дз+Влч	0,7	В ₂

Пробні площі закладені в чистих та мішаних за складом соснових деревостанах штучного походження, тип лісорослинних умов В₂ (свіжий субір), віком 50–88 років, повнотою 0,7–0,8, на дослідних ділянках, попередньо ослаблених хвоєгризучими шкідниками (*Diprion pini* L., *Vupalus piniarius* L., *Panolis flammea* Schiff.), інфікуванням гетеробазидіоном багаторічним та проходженням лісових пожеж, зокрема низового типу.



Рис. 3.4. Облік соснових лубоїдів за інтенсивністю додаткового живлення

При закладанні облікових площадок встановлювався середній відсоток поширення великого та малого соснового лубоїдів (рис. 3.5).

Середній відсоток поширення Аналізуючи результати, що отримані під час закладання пробних ділянок визначено, що відсоток поширення лубоїдів корелює в діапазоні від 9,0 до 35,0 %. При цьому більша частина насаджень за пробними площами має початковий або середній ступінь ураження. Середній відсоток поширення становить 21,4 %, що відповідає середньому рівню ураження насадження.

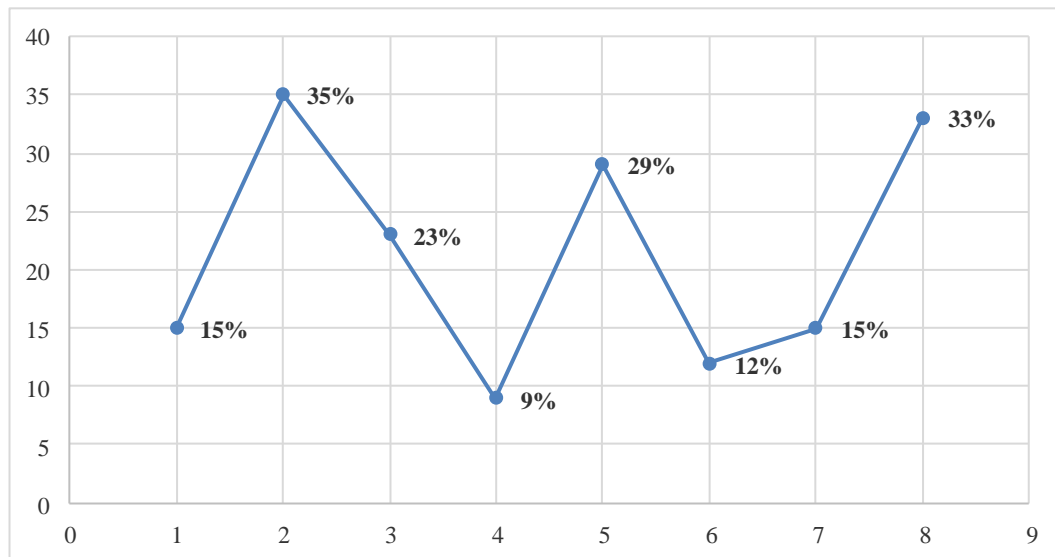


Рис. 3.4. Поширення великого та малого соснового лубоїдів у соснових насадженнях ДП «Коростишівське ЛГ»

Результати обліку великого та малого соснових лубоїдів у соснових насадженнях ДП «Коростишівське ЛГ» за інтенсивністю додаткового живлення наведені у табл. 3.4.

**Рівні чисельності соснових лубоїдів у лісових насадженнях
ДП «Коростишівське ЛГ»**

№облікової площадки	Середня кількість пагонів на 1 м ²	Візуальна оцінка кількості пагонів	Чисельність жуків молодого покоління
1	3	Повсюдно	Помірна
2	3	Повсюдно	Помірна
3	5	Багато	Висока
4	4	Повсюдно	Підвищена
5	5	Багато	Висока
6	4	Повсюдно	Підвищена
7	2	Поодинок	Помірна
8	5	Багато	Висока
9	5	Повсюдно	Помірна
10	3	Повсюдно	Помірна

Таким чином, результати рекогносцирувального обстеження соснових насаджень ДП «Коростишівське ЛГ» свідчать про погіршення загального санітарного стану лісового насадження до рівня ослабленого в дуже сильній мірі. Великий відсоток (понад 60 %) деревних рослин сосни звичайної характеризувалися зрідженими ажурними деревними кронами. Як показали результати фітосанітарного обстеження, до провідних причин фактичного санітарного стану стану соснових насаджень ДП «Коростишівське ЛГ» належить, перш за все, «обстригання» соснових пагонів сосновими лубоїдами в інтенсивному ступені, що, як наслідок, призводило до зниження асимілюючої поверхні лісового насадження, зменшення приростих показників та загального погіршення стану ослабленого лісостану.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Проблема поширення всихання хвойних лісів набуває загрозливих масштабів. Комахи родини Короїди, ослаблюючи деревні рослини в процесі заселення, здійснюють вагомий вплив на резистентність і розвиток шпилькових деревостанів, ведучи до їхньої швидкої загибелі. Встановлення видового складу, чисельності, розповсюдження їх на деревних видах рослин є необхідним для визначення основних закономірностей функціонування лісової екологічної системи. Адже, ще багато не зовсім зрозумілого в механізмах життєдіяльності даних видів шкідників та заходів обмеження їхнього поширення. Тому дослідження, присвячені вивченню особливостей морфології, біології та ступеня поширеності великого та малого сосних лубоїдів у соснових насадженнях ДП «Коростишівське ЛГ» представляють наукову і практичну цінність.

1. Результати рекогносцирувального обстеження соснових насаджень ДП «Коростишівське ЛГ» свідчать про погіршення загального санітарного стану лісового насадження до дуже сильно ступеня ослаблення. Великий процент соснових дерев (орієнтовно 60 %) характеризувалися зрідженістю та ажурністю крони дерева. Як показало обстеження, до головних причин фактичного санітарного стану соснових насаджень ДП «Коростишівське ЛГ» відноситься інтенсивна «стрижка» соснових пагонів гілок СЛ, що веде до зниження асимілюючої площі лісового насадження, приростних показників та загальне погіршення фітосанітарного стану попередньо ослабленого деревостану.

2. У регіоні досліджень дерева сосни звичайної найчастіше заселяли два види короїдів: великий сосновий лубоїд (*Tomicus piniperda*) та малий сосновий лубоїд (*Tomicus minor*). Також епізодично були виявлені короїд верхівковий (*Ips acuminatus*), короїд шестизубчастий (*Ips sexdentatus*), синя соснова златка (*Phaenops cyaneus*) та чорний сосновий вусач (*Monochamus galloprovincialis*).

3. Загалом великий сосновий лубоїд заселяв стовбури сосни звичайної у нижній частині – на ділянках із грубою корою. Малий сосновий лубоїд вигризає свої ходи здебільшого у тій частині стовбура, де тонка кора

4. Аналіз результатів щодо термінів заселення і льоту дорослих особин комах-ксилофагів засвідчує, що літ великого та малого соснових лубоїдів починається відносно рано (у першій декаді квітня) у порівнянні із іншими видами стовбурових шкідників сосни звичайної.

5. На основі аналізу результатів одержаних при закладанні пробних площ визначено, що відсоток поширення лубоїдів корелює в діапазоні від 9,0 до 35,0 %. Відсоток поширення (середній) становить 21,4 %, що відповідає середньому рівню ураження насадження.

6. Найбільш ефективним способом протистояння стовбуровим шкідникам є вчасно проведені санітарні заходи залежно від інтенсивності ураження лісостану. Паралельно рекомендується застосовувати приваблення комахоїдних видів птахів і слідкувати за їхньою охороною. Також доцільним буде використання хімічного способу і феромонних пасток.

Найефективнішим способом захисту від стовбурових шкідників у лісових насадженнях ДП «Коростишівське ЛГ» є викладання протруєних ловильних дерев і приваблювання у насадження комахоїдних представників орніто- і теріофауни та ентомофагів.

З метою збереження та підвищення стійкості насаджень, запобігання розвитку та поширення стовбурових шкідників у обстежуваних насадженнях ДП «Коростишівське ЛГ» рекомендовано дотримуватись ряду профілактичних та активних винищувальних заходів, а саме:

– Систематично проводити лісопатологічні обстеження та нагляд із періодичністю враховувати біологічні особливості шкідника з метою виявлення та документального оформлення всіх осередків всихання сосни звичайної, а також включити їх до планів проведення санітарно-оздоровчих заходів;

- Розробляти та вивозити всю деревину, що постраждала від вітровалу, буреломну, сніголаму;
- Посилити нагляд за розвитком та поширенням шкідників і хвороб лісу, забезпечивши своєчасну сигналізацію про їхню появу;
- Проводити санітарні та інші види рубань, що почались у зимовий період, завершити до 1 квітня. Рубки проводити із дотриманням діючих в лісовому господарстві норм та правил;
- Очищати місця рубок у відповідності до способів та методів прописаних Санітарних правил в лісах України;
- Проводити окорювання заготовленої деревини та пнів у зимовий період. Кора, у т.ч. із комлевої частини та пнів, має бути спалена разом з усіма порубковими залишками. Категорично заборонити вивезення в лісові насадження решток окорованої деревини, яка заселена стовбуровими шкідниками;
- Дотримуватись вимог санітарних правил в лісах України, щодо захисту заготовленої деревини від шкідників та хвороб;
- Опрацювати питання щодо впровадження в лісогосподарське виробництво феромонних препаратів для контролю чисельності стовбурових шкідників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреева О. Ю. До методики оцінювання шкодочинності соснових пильщиків у Централ. Поліссі. *Лісова типологія в Україні* : Матеріали Погребняків. читань Харків : УкрНДІЛГА, 2007. С. 178–181.
2. Андреева О. Ю. Наслідки розмножень соснових пильщиків у лісах Центральн. Полісся. *Вісн. ХНАУ*. 2008. 8. С. 9–13.
3. Андреева О. Ю. Особливості поширення лубоїдів сосни під час додаткового живлення в осередках соснов. пильщиків у лісах Житомирщини. *Ліс, наука, молодь* : Матеріали конфер. 26 листопада 2015 р. Житомир : ЖНАЕУ, 2015. С. 72–74.
4. Андреева О. Ю. Принадність ділянок лісів Жужельського л-цтва для виникнення осередків масового розмноження пильщиків. *Лісівн. і агролісом.* Харків : УкрНДІЛГА, 2008. Вип. 113. С. 285–292.
5. Андреева О. Ю. *Tomicus piniperda* L. в осередках соснових пильщиків у Централ. Поліссі. *Лісівниц. і агролісомеліор.* Харків: УкрНДІЛГА, 2009. 115. С. 268–276.
6. Андреева О. Ю. Соснові лубоїди в осередках соснових пильщиків Житомирщини. ЛГ – сучасні аспекти розвитку : мат. наук.-практич. конф. 23 грудня 2009 р. Житомир : ДАУ, 2010. С. 9–12.
7. Андреева О. Ю., Зимарова А.А. Особливості поширення мікозу сосни звичайної у лісах Житомирського Полісся. *Наукові читання*. Житомир : ЖНАЕУ, 2016. С. 125–130.
8. Андреева О. Ю., Коваль І. М. Зміни радіального приросту *Pinus sylvestris* L. в осередках масового розмноження звичайного *Diprion pini*. *Лісівниц. і агролісомеліор.* Харків: УкрНДІЛГА, 2008. 112. С. 249–255.
9. Гузій А. І., Андреева О. Ю. До вивчення питання наслідків масового розмноження соснових пильщиків у лісах Центр. Полісся. *Тези доповідей*. Харків : ХНАУ, 2007. С.51–53.

10. Давиденко К. В., Мешкова В. Л. Методичні аспекти оцінки патогенного впливу офіостомових грибів на саджанці сосни, що пов'язані із короїдами. *Вісник ХНАУ*. 2012. 11. С. 57–64.
11. Захист лісу від шкідників і хвороб URL: <https://kyivlis.gov.ua/ohorona-ta-zahyst-lisu/zahyst-lisu-vid-shkidnykiv-i-hvorob>. (Дата звернення: 15.04.2023).
12. Зінченко О. В. Вплив стовбурових шкідників на ріст та стан соснових лісів Лівобережного Лісостепу : автореф. дисертац. 06.03.03. Харків, 2014. 22 с.
13. Зінченко О. В. Особливості кількісних змін фенольних сполук в пагонах сосни, пошкоджених сосновими лубоїдами. *Лісівниц. і агролісом.* 2005. 108. С. 259–264.
14. Зінченко О. В. Популяційні показники *T. piniperda*. у заселених колодах дерев із здорового фрагменту соснових лісів в осередку кореневої губки. *Лісівн. і агролісомел.* 2011. 118. С. 185–190.
15. Кучерявенко О. В. Динаміка заселення дерев сосни звичайної стовбуровими шкідниками за розвитку патологічних процесів. *Вісн. КНАУ*. 2005. 83. С. 106–112.
16. Мешкова В. Л. Історія та географія розмножень комах-хвоєлистогризів. Харків : Майдан, 2002. 244 с.
17. Мешкова В. Л., Зінченко О. В. Заселеність стовбуровими комахами соснових лісів, ослаблених різними чинниками. *Вісн. ХНАУ*. 2013. 10. С. 129–135.
18. Мешкова В. Л., Зінченко О. В. *I. acuminatus* у Північно-Східному Степу України. *Віс. Харків ентом. тов.* 2015. 23.2. С. 64–69.
19. Мешкова В. Л., Скрильник Ю. Є. Щільність личинок і заселення деревини *P. sylvestris* чорним сосновим вусачем після застосування інсектицидів. *Вісн. ХНАУ*. 2011. 9. С. 110–116.
20. Прогноз збудників хвороб та шкідників URL: <http://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/view.php?id=79938&chapterid=12715>. (Дата звернення: 15.04.2023).

21. Санітарні правила в лісах України. Київ : ДАЛРУ, 2016. 19 с.
22. Скрильник Ю. Є. Жуки–вусачі у соснових лісостанах Харківської області. *Молодь і поступ біології* : мат. Міжнарод. конф., 12-15 травня 2009 р., Т. 1. С.157–158.
23. Скрильник Ю. Є. Фенологічні особливості льоту шкідників ксилофагів сосни звичайної у Лівобережному Лісостепу. *Вісті Харків. Ентомол. Товариства*, 2011. 19.1. С. 47–57.
24. Стовбурові шкідники. URL: <http://pro-dachu.pp.ua/85-stovburov-shkdniki.html>. (Дата звернення: 15.04.2023).
25. Як знешкодити стовбурових шкідників сосни URL: http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=106662&cat_id=32888 (Дата звернення: 15.04.2023).
26. Bark and wood boring insects in living trees in Europe, a synthesis / F. Lieutier and oth. London: Kluwer, 2004. 570 p.
27. Bouget C., Duelli P. The effects of windthrow on forest insect communities. *Biol. Conserv.*, 2004. 118.3, 281–299. DOI: 10.1016/j.biocon.2003.09.009
28. Faccoli M. European bark and ambrosia beetles: types, characteristics and identification of mating systems. WBA, Verona, 2015. 160 p.
29. Fungi associated with the red-haired bark beetle *H. ligniperda* in the forest-steppe zone in eastern Ukraine / K. Davydenko and oth. *Entomol. Jour.* 2014. 111.4. 561–565.
30. Bueno A., Diez J. J., Ophiostom fungi transported by *I. sexdentatus* in *Pinus pinaster* in Spain. *Silva Fen.* 2010. 44.3. 387–397.
31. Holuša J., Fiala T., Ambrosia beetles prefer closed canopies: a case study in oak forests in Central Europe. 2021. *Forests*, 12.9. 1223. DOI: <https://doi.org/10.3390/f12091223>

32. Meshkova V., Skrylnik Yu., Xylophagous beetles in the zones of Gomilshanski lisy with different management regime. *Folia Forest. Polon.*, 64.2, 2022, 69-82. <https://doi.org/10.2478/ffp-2022-0007>
33. Meshkova V., Borysenko O., Kucheryavenko T., Skrylnyk Y., Davydenko K. Potential westward spread of emerald ash borer, *Agrilus planipennis* Fairmaire from Eastern Ukraine. *Forests* 2023, 14, 736. <https://doi.org/10.3390/f14040736>
34. Pineau X., David G., Effect of temperature on the reproductive success, developmental rate and brood characteristics of *I. sexdentatus*. *Forest Entom.* 2017. 19. 23–34.
35. Predicting the distribution of the bark beetles *T. destruens* and *T. piniperda* in Europe / A. Horn and oth. *Forest Entom.* 2012. 14. 358–366.
36. Skrylnyk Y., Meshkova V., Vasaitis R. Insect-fungi associations in pine stands of Kharkov region of Ukraine. IUFRO WP 7.03.05, 7–9 September 2011, Sopron, Hungary, 2011. P. 32.
37. Skrylnik Yu., Koshelyaeva Y., Meshkova V. Harmfulness of insects for birch in the left-bank forest-steppe of Ukraine. *Folia Forest. Polon.* 2019. 61.3, 161–175. DOI: <https://doi.org/10.2478/ffp-2019-0016>
38. Skrylnik Yu., Bieliavtsev M. Coleoptera of Gomilshansky lisy according to catches by window traps. *Ukr. Entom. Jour*, 2020. 1/2 (18), 23–32.
39. Wermelinger B., Flückiger P. Horizontal and vertical distribution of saproxylic beetles across sections of forest edges. *Jour. of Appl. Entom.*, 2007. 131, 104–114.
40. Zepner L., Karrasch P., ClimateCharts.net – an interactive climate analysis web platform. *Intern. Jour. of Digit. Earth*, 2021, 14.3. 338–356.