

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

ВИНОГОРОДСЬКИЙ ОЛЕГ СЕРГІЙОВИЧ

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

УДК 630*4

(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**«Видовий склад фітофагів сосни звичайної
у філії «Коростенське ЛМГ»»**
(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

Швець Марина Василівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

к.б.н.

(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2023

Висновок кафедри _____
за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри _____
№ 6 від «05» грудня 2023 р.

Завідувач кафедри _____

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

(підпис)

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

«__» грудня 2023 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Виногородський Олег Сергійович** 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

Виногородський О. С. : «Видовий склад фітофагів сосни звичайної у філії «Коростенське ЛМГ». Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

У магістерській випускній роботі наведено результати експериментальних досліджень на предмет видового складу комах-фітофагів соснових насаджень філії «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України». Констатується, що видовий склад комах-фітофагів сосни звичайної у обстежуваних лісах включає наступні види: звичайний сосновий хермес, соснова щитівка, клоп сосновий, смолюх шишковий, хрущик піщаний, хрущ червневий, златка чотирикрапкова, златка пенькова соснова, вусач-довговус сірий малий, довгоносик сосновий великий, сосновий бражник, шовкопряд-монашка, сосновий п'ядун, пильщик-ткач зірчастий, звичайний сосновий пильщик, рудий сосновий пильщик. Встановлено, що комахи-фітофаги пошкоджують асиміляційний апарат, нездерев'янілі пагони, стовбури, кореневу систему та генеративні органи сосни звичайної. Зафіксовано 16 видів комах-фітофагів сосни звичайної, які віднесені до 8 родин – Хермеси, Щитівки, Підкорники, Довгоносики, Пластинчастовусі, Златки, Вусачі, Бражники, Вовнянки, П'ядуни, Справжні пильщики та Пильщики-ткачі. Рекомендовано впроваджувати комбінацію заходів боротьби (лісогосподарські, хімічні та біологічні методи) з фітофагами сосни, яка буде найбільш ефективною та мінімально шкідливою для навколинього середовища.

Ключові слова : комахи-фітофаги, сосна звичайна, пошкодження, видовий склад, поширення.

ANNOTATION

Vynohorodskyi O. S. : "Species composition of Scots pine phytophagous species in the Korostenske forestry". Qualification work for a master's degree in specialty 205 – forestry. – Polissia National University, Zhytomyr, 2023.

The qualification work presents the results of experimental research on the species composition of phytophagous insects in pine stands of the "Korostenske forestry" of the SE "Forests of Ukraine". It is established that the species composition of the phytophagous insects of Scots pine in the surveyed forests includes the 16 species of insects that have been recorded, which belong to 8 families.

It is recommended to implement a combination of control measures (forestry, chemical, and biological methods) with pine phytophages, which will be the most effective and minimally harmful to the environment.

Key words: phytophagous insects, Scots pine, damage, species composition, distribution.

ЗМІСТ

Анотація		3
Перелік умовних позначень і скорочень		6
Вступ		7
РОЗДІЛ I.	ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОМАХ-ФІТОФАГІВ: ТИПИ ПОШКОДЖЕНЬ РОСЛИН ТА НАСЛІДКИ ВПЛИВУ (АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	10
РОЗДІЛ II.	МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
	2.1. Коротка характеристика філії «Коростенське ЛМГ»	18
	2.2. Методика збору та обсяг експериментального матеріалу	19
РОЗДІЛ III.	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБНИХ ПЛОЩ. НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
	3.1. Видовий склад фітофагів сосни звичайної у лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ»	21
	3.2. Біологічні та морфологічні особливості комах-фітофагів сосни звичайної	25
Висновки та рекомендації виробництву		33
Список використаних джерел		36
Додатки		40

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

- ЗСХ – звичайний сосновий хермес,
СЩ – соснова щитівка,
КС – клоп сосновий,
СШ – смолюх шишковий,
ХП – хрущик піщаний,
ХЧ – хрущ червневий,
ЗЧ – златка чотирикрапкова,
ЗПС – златка пенькова соснова,
ВДСМ – вусач-довговус сірий малий,
ДСВ – довгоносик сосновий великий,
СБ – сосновий бражник,
ШМ – шовкопряд-монашка,
СП – сосновий п'ядун,
ПТЗ – пильщик-ткач зірчастий,
ЗСП – звичайний пильщик,
РСП – рудий пильщик.

ВСТУП

Актуальність теми. Всихання сосни звичайної може бути спричинене різноманітними факторами, які взаємодіють між собою. Основні причини висихання сосни звичайної включають: шкідники та хвороби (наприклад, комахи-ксилофаги); абіотичні стреси (погіршення умов навколишнього середовища, такі як засуха, надмірне заболочення, недостатність або надлишок вологи); забруднення повітря (висока концентрація забруднюючих речовин у повітрі, таких як сірковуглець та інші промислові викиди); зміни клімату (різкі перепади температурного режиму, гідрологічні зміни); конкуренція та вибірковий тиск (конкуренція сосни з іншими видами рослин або поглинання поживних речовин корінням інших рослин може обмежувати доступ сосни до необхідних ресурсів); зміни в ґрунті (забруднення ґрунту хімічними речовинами, ерозія, відсутність поживних речовин, а також зміни фізичних ґрунтових показників), антропогенні втручання (дії людини, такі як вирубка лісу, забудова територій, неконтрольований вилив хімічних речовин або надмірне засмічення). Звичайно, в більшості випадків висихання сосни звичайної, як в Україні, так і в світовому масштабі, є комплексним результатом декількох факторів, що взаємодіють між собою і призводять до послаблення рослин та зменшення їхньої життєздатності. Тому дослідження видового складу комах-фітофагів (як одного з провідних чинників ослаблення і загибелі сосни звичайної), морфологічних та біологічних їх особливостей, а також шкодочинної дія на окремі лісові деревні рослини на деревостан вцілому наразі є актуальним напрямком дослідження.

Метою роботи є визначення видового складу комах-фітофагів сосни звичайної у лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України» як провідного чинника ослаблення та висихання соснових насаджень.

Для виконання поставлених завдань у рамках кваліфікаційної роботи згідно з темою досліджень була розроблена та реалізована наступна програма дослідницьких дій:

1. Ознайомлення та аналіз звітних документів, зокрема Пояснювальної записки проекту організації і розвитку філії «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України» та матеріалів лісовпорядкування.

2. Встановлення санітарного стану лісових насаджень філії «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України» та ідентифікація видового складу найпоширеніших комах-фітофагів сосни звичайної.

3. Закладання тимчасових пробних площ, фотографування типових пошкоджень та особин (в різних стадіях розвитку) комах-фітофагів сосни звичайної, збір польового матеріалу.

Об'єкт дослідження – лісові насадження філії «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України» із типовими ознаками пошкодження комахами-фітофагами.

Предмет дослідження – процес ентомологічного моніторингу соснових лісів філії «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України».

Методи досліджень. Серед основних етапів та методів дослідження видового складу комах-фітофагів сосни можна виокремити наступні: збір ентомологічних зразків; визначення та ідентифікація видів комах-фітофагів; екологічні дослідження біологічних та екологічних особливостей знайдених видів комах-фітофагів, таких як їхні умови і місця життя, способи живлення, поведінка та безпосередній вплив на рослинність; статистичний аналіз отриманих результатів.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. Швець М. В., Поцко Д. Р., **Виногородський О. В.** Шкодочинність фітофагів сосни звичайної у лісах Житомирського Полісся. *Наукові читання 2023*: матеріали науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів та аспірантів НІІ Екології та лісу (м. Житомир, 16 червня 2023 р.). Житомир : Поліський нац. університет, 2023. С. 67.

2. Мартинівський В. В., Мельник В. В., **Виногородський О. С.**, Сорока В. В. Санітарний стан соснових насаджень Житомирщини та чинники його ослаблення. *Науковий пошук молоді для сталого розвитку лісового комплексу*

та садово-паркового господарства: 77-а Всеукраїнська науково-практична студентська конференція (9 листопада 2023 року). Київ, 2023. С. 84.

3. Vynohorodskyi O. S. Species composition of Scots pine phytophagous species in the Korostenske LMG branch. *Ліс, наука, молодь: збірник матеріалів учасників XI Всеукраїнської науково-практичної конференції (23 листопада 2023 року).* Житомир : Поліський національний університет, 2023. С. 42.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані результати можуть бути використані при визначенні перспективних напрямків науково-дослідних робіт в галузі лісозахисного менеджменту та біологічного контролю за шкідниками. Це сприятиме покращенню екологічної стійкості лісових екосистем та збереженню лісових ресурсів на довгострокову перспективу.

Структура та обсяг проведеної дослідницької роботи виглядають наступним чином. Кваліфікаційна робота включає вступ, три розділи, висновки та додатки. Загальна кількість сторінок комп'ютерного тексту складає 50, з основною частиною обсягом в 36 сторінок. Список використаної літератури включає 40 джерел.

РОЗДІЛ I

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРСТИКА КОМАХ-ФІТОФАГІВ: ТИПИ ПОШКОДЖЕНЬ РОСЛИН ТА НАСЛІДКИ ВПЛИВУ (АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Комахи-фітофаги – це живі організми, які харчуються виключно рослинною їжею (перші рівні споживачів), та вони мають різний ступінь спеціалізації за кормовими рослинами, що виникла протягом процесу еволюції. Тип пошкоджень асиміляційного апарату рослин, завданих комахами-фітофагами, зв'язаний з унікальною будовою їхніх ротових органів.

Ротові структури комах-фітофагів виникли в результаті еволюційного розвитку та трансформації парних кінцівок членистоногих. Вихідним типом ротових органів у комах-фітофагів є гризучий ротовий апарат, який претерпів безліч видозмін під час спеціалізації. Серед цих видозмін розвинулися різноманітні типи ротових органів, включаючи лижучі, колючо-сисні, сисні та інші. Гризучий ротовий апарат призначений для забезпечення харчування твердою їжею. В цьому типі ротового апарату знаходиться найбільш повний арсенал ротових частин, який включає верхню губу та три пари ротових кінцівок: мандибули, максили та лабіум [28].

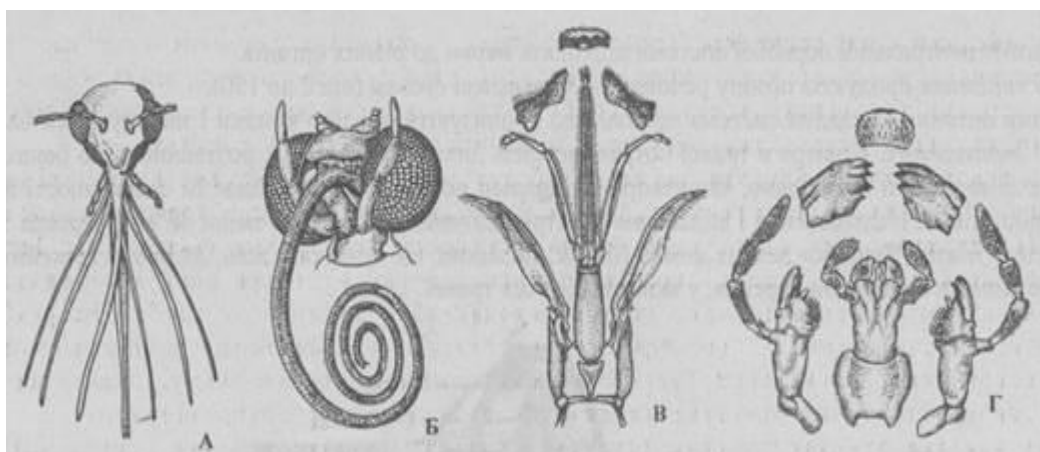


Рис. 1.1. Типи ротових апаратів у комах: А – колюче-сисний; Б – класично сисний; В – гризуче-сисний; Г – гризучий [28]

Залежно від ступеня шкідливості та характеру пошкоджень, комах-шкідників деревних рослин можна поділити на кілька категорій. Деякі дослідники враховують фізіологічні та технічні пошкодження рослин і відповідно відносять комах до фізіологічних або технічних шкідників. До фізіологічних відносяться комахи, які завдають пошкоджень листя, бруньок, пагонів, коренів, луба та камбію зростаючих дерев. До технічних відносяться види, які пошкоджують деревину, знижуючи її технічні властивості. Проте такий поділ може бути досить умовним, оскільки багато видів завдають одночасно технічних і фізіологічних пошкоджень (рис 1.2) [33].

Комахи завдають шкоди рослинам під час основного або додаткового періоду живлення, а також під час відкладання яєць, коли вони роблять розрізи або проколи у тканинах. Такі типи пошкоджень великою мірою відзначаються у кожного виду комах і дуже різноманітні за характером.

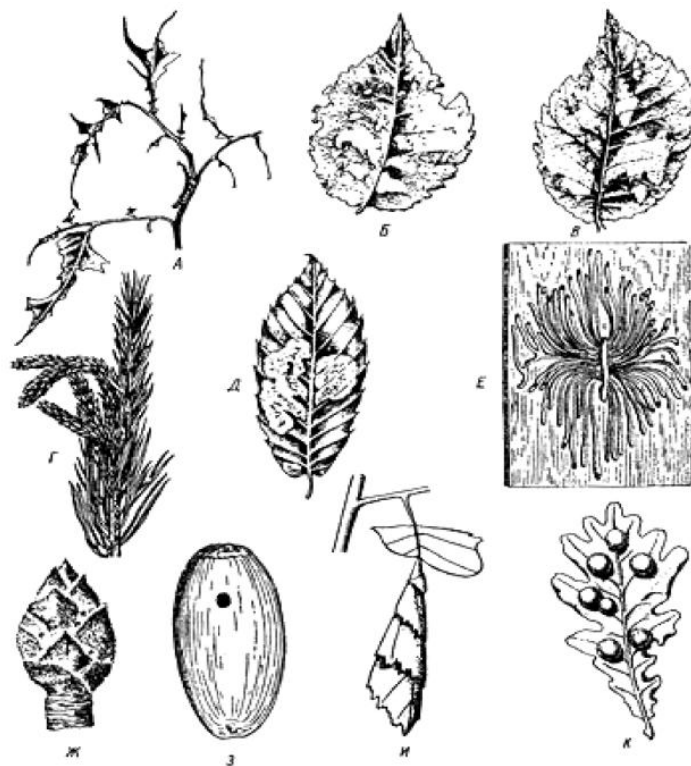


Рис. 1.2. Типи пошкоджень рослин комахами-фітофагами: А – грубе обідання листків, Б – дірчасте видання листків, В – скелетування листків, Г – деформація пагонів, Д – мінування, Е – проточування ходів в деревині, Ж – пошкодження верхівкової бруньки, З – виїдання жолудя, І – скручування листя, К – галоутворення [12]

1. Пошкодження комахами-фітофагами листків, хвої і бруньок рослин

Грубе об'їдання – це тип пошкодження, коли листок або хвоїнка з'їдається лише з країв (рис. 1.3). Дірчасте об'їдання включає в себе прогризання отворів різних розмірів через тканини листка.



Рис. 1.3. Грубе об'їдання комахами-фітофагами хвої та листків [19]

Тип пошкодження скелетування відбувається, коли м'які тканини листків знищуються, а лише жилки залишаються цілими.



Рис. 1.4. Скелетування комахами-фітофагами [24]

Мінування – це тип пошкодження, коли прокладаються ходи всередині тканин листка. Міни можуть мати різні форми (широкі і вузькі, смугоподібні, круглі тощо) і знаходитися на верхній або нижній стороні листка [].



Рис. 1.5. Мінування комахами-фітофагами листків каштана [29]

Формування гал – це нові утворення на рослинах у вигляді наростів, вузликів, шишечок і т.д., які з'явилися в результаті пошкоджень комахами. Гали можуть бути однокамерні або багатокамерні, закриті або відкриті, кулясті, плоскі, виглядати як войлочок, бородавки, здуття і т.д. [7, 30].



Рис. 1.6. Формування гал на листках дуба [25]



Рис. 1.7. Деформація та скручування листків комахами-фітофагами [18]

Згинання, скручування і деформація листків і хвої, зміна їхнього забарвлення і передчасна висихання також можуть бути наслідком дії комах. Іноді утворюються трубки, сигари, павутинні куполи з використанням листків.

2. Пошкодження комахами-фітофагами нездерев'янілих пагонів, гілок, стовбурів і кореневої системи. Також часто наслідками життєдіяльності комах-фітофагів можуть проточування ходів безпосередньо під корою, а також і в поверхневих шарах деревини (рис. 1.8).



Рис. 1.8. Проточування ходів під корою [36]

Галереї ходів комах-фітофагів можуть мати надзвичайно складну будову і вигляд правильних фігур (справжні короїди) або бути порівняно простими, безладними (златки, вусачі, златки) [7, 22].

Вигризання різноманітних за формою та розміром ямок, окремих майданчиків і галерей ходів, нанесення надрізів і насічок на поверхню кірки, що дуже часто супроводжуються витіканням смоли і соку. Також пошкодження типу проточування ходів всередині гілок, пагонів, стовбурів і кореневої системи є частими наслідками діяльності комах-фітофагів [11, 35].

Викривлення або деформація гілок (рис. 1.9), пагонів і навіть стовбурів деревних рослин виникає під впливом різноманітних пошкоджень різної інтенсивності комахами-фітофагами. Передчасне всихання нездерв'янілих пагонів і стовбурів рослин виникає при інтенсивному живленні комах із сисним типом ротового апарату [39].



Рис. 1.9. Викривлення пагонів та гілок комахами-фітофагами [13]

3. Пошкодження комахами-фітофагами генеративних органів рослин.

Пошкодження бутонів – внутрішні частини бутонів деревних рослин також піддаються пошкодженню личинками квіткоїдів та листовійок. Насінневий матеріал рослин також стає жертвою комах в стадії імаго та личинок (рис. 1.10).



Рис. 1.9. Пошкодження жолудя дуба жолудевим довгоноси́ком [26]

Мінування плодів – тип пошкодження, за якого м'якуш та насіннєвий матеріал плодів пошкоджують гусениці плодожерок, молей, а також плодових пильщиків.

Комахи-фітофаги розподіляються на декілька груп відповідно до характеру завданих ними пошкоджень. Раціональним підходом є розподіл їх на групи, залежно від того, які органи та частини рослин вони пошкоджують. За цим принципом виділяють такі категорії: комахи, які пошкоджують хвої і листя, ті, що атакують стовбури, шкідники коренів, а також ті, що наносять шкоду надземній частині дерев та кущів [13, 37].

Шкідливі комахи можуть спричинити значне ослаблення рослин, зниження їх декоративності, викривлення нездерев'янілих гілок та стовбурів, суховершинність крон і навіть загальне висихання. Якщо хвоя шпилькових деревних рослин повністю (тобто понад 70 %) з'їдається (пошкоджується), то зазвичай це призводить до загибелі таких рослин. Листяним деревним рослинам, які зазнають 100 % пошкодження їхнього листового апарату лише один раз, вдається відновити його зазвичай протягом того самого року. Проте,

якщо асиміляційний апарат пошкоджується комахами-шкідниками протягом кількох років поспіль, то деревні рослини поступово починають висихати.

Окрім того, особливо небезпечними є ті види комах-фітофагів, які завдають шкоди молодим рослинам та сіянцям у лісових розсадниках. Адже молоді рослини з іще нездерев'янілими пагонами найбільше вразливі під час живлення і відкладання яєць шкідників. Не менш шкідливими є комахи-фітофаги, що атакують апарат для асиміляції рослин. Більшість із цих видів шкідників відноситься до лускокрилих (*Lepidóptera*), пильщиків (*Tenthredinidae*), ткачів (*Pamphiliidae*) та листоїдів (*Chrysomelidae*). Їхні личинки частково або повністю знищують апарат для асиміляції деревних рослин. Цей процес часто призводить до відшарування листків та може супроводжуватися порушенням основних фізіологічних функцій рослин, таких як фотосинтез, дихання та транспірація [25].

РОЗДІЛ II

МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Коротка характеристика філії «Коростенське ЛМГ»

Філія «Коростенське лісомисливське господарство» ДП «Ліси України» було організоване у 1940 році за рахунок лісів державного лісового фонду та лісів місцевого значення. Структура лісгоспу до його організації: лісові масиви Шершнівського і Турчинецького лісництв до 1940 року були частиною Малинського лісгоспу; лісові масиви Ушомирського і Омелянівського лісництв також до 1940 року належали до Лугинського лісгоспу; Бехівське лісництво перед організацією Коростенського лісгоспу відносилось до Коростенського райлісгоспу.

Загальна площа території філії «Коростенське лісомисливське господарство» становить 29846 гектарів, з них 25406 гектарів покриті лісовою рослинністю, із них 10039 гектарів вирощені штучно. Середній запас деревини на 1 гектарі лісу складає 240 кубометрів. Загальний об'єм запасу деревини становить 6087 тисяч кубометрів.

Розрахунковий обсяг лісосіки у філії «Коростенське лісомисливське господарство» на період 2010-2018 років складає 63830 кубометрів, з яких 37220 кубометрів припадає на хвойні ліси та 12900 кубометрів на ліси твердолистяних порід, зокрема 12900 кубометрів на дубову госпсекцію.

Для процесів формування та відновлення лісів філії «Коростенське лісомисливське господарство» використовується площа близько 720 гектарів зі загальною масою деревини приблизно 11,7 тисяч кубометрів. Окрім того, розпочато вирощування понад 1,2 мільйонів сіянців як посадкового матеріалу. Річний обсяг лісовідновлення у філії «Коростенське лісомисливське господарство» досягає 150 гектарів.

На території підприємства знаходяться об'єкти природно-заповідного фонду, які виконують природоохоронні та естетичні функції.

2.2. Методика збору та обсяг експериментального матеріалу

Дослідження видового складу, біологічних особливостей, поширеності та ступеня шкідливості комах-фітофагів проведено у лісових насадженнях сосни звичайної, у т. ч. у незімкнених культурах, створених на зрубках на території лісництв (Березівське, Пилипівське та Корабельне) філії «Коростенське лісомисливське господарство» ДП «Ліси України» Житомирської області протягом 2022–2023 рр.

Дослідні матеріал збирали способом експедиційних обстежень, а також на тимчасових пробних площах загальноприйнятими у лісовій ентомології [26] та загальному лісівництві методами [17].

Виловлених комах-фітофагів у різних стадіях розвитку визначали у лабораторії на базі кафедри біології та захисту лісу Поліського національного університету за допомогою спеціальних визначників [4, 13, 23] та бінокулярного мікроскопу.

Дослідження видового складу комах-фітофагів сосни включає аналіз видів комах, які живляться вегетативними та генеративними органами сосни звичайної. Це важливий аспект для розуміння взаємодії між комахами-фітофагами та деревними рослинами, впливу комах-фітофагів на здоров'я та санітарний стан соснових насаджень, а також для розробки ефективних і раціональних стратегій управління комахами-шкідниками.

Серед основних етапів та методів дослідження видового складу комах-фітофагів сосни можна виокремити наступні:

Збір зразків. Збір зразків здійснюються безпосередньо в польових умовах на територіях і ділянках, де зростають дерева сосни звичайної, для збору комах-фітофагів, які є потенційними соновими шкідниками. Це може бути ручний збір, використання пасток (наприклад світлових чи феромонних), клейових поясів або ловильних сіток.

Визначення видів. Усі зібрані зразки комах-фітофагів ідентифікуються за допомогою оптичних мікроскопів та спеціальних класифікаційних ключів у

спеціальних атласах-визначниках. Важливо визначити, які саме види комах атакують дерева сосни, на якій стадії життєвого циклу вони знаходяться і які формують типові ознаки пошкодження, що в подальшому можна використовувати для їхньої ідентифікації.

Екологічні дослідження. Екологічні дослідження передбачають вивчення особливостей екології знайдених видів комах-фітофагів, таких як їхні умови і місця життя, способи живлення, поведінка та безпосередній вплив на рослинність.

Популяційні дослідження. Популяційні дослідження включають оцінку обсягів популяцій різних видів комах-фітофагів в різних типах екосистем та на різних етапах росту дерев сосни звичайної. Це дозволить зрозуміти динаміку популяцій та можливий шкодочинний вплив комах-фітофагів на сосни.

Молекулярні методи. Можливе також застосування молекулярних технік, таких як ДНК-баркодинг, для точнішої ідентифікації видів та вивчення їхньої генетичної різноманітності.

Статистичний аналіз є обов'язковою частиною дослідних робіт. Аналіз отриманих даних для виявлення зв'язків між видами комах, їхньою кількістю, розповсюдженням та впливом на стан соснових дерев.

Ці методи дослідження дозволяють встановити видовий склад комах-фітофагів сосни звичайної, їхню взаємодію з рослинами та іншими елементами лісової екосистеми. Результати таких досліджень можуть використовуватися для розробки стратегій збереження та управління лісовими ресурсами.

РОЗДІЛ III

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБНИХ ПЛОЩ. НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Видовий склад фітофагів сосни звичайної у лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ»

Комахи-фітофаги сосни звичайної є безумовною складовою лісових біоценозів, і лише окремі види мають потенційну здатність завдавати помітної шкоди деревостанам та лісовій продукції [9, 24]. Водночас, зважаючи на загальне погіршення санітарного стану лісових насаджень, яке спостерігається останніми роками, унаслідок комплексної дії несприятливих чинників довкілля – абіотичних, біотичних та антропогенних – вагомо зростає чутливість деревних рослин до заселення їх шкідниками та формуються умови для масових розмножень та поширень окремих видів.

В ході проведення детального обстеження на предмет виявлення комах-фітофагів у різних стадіях їхнього розвитку (яйцекладка, личинка, лялечка, доросла особина), а також наслідків їхньої життєдіяльності (мінування хвої, обідання хвої, проточування ходів, засмолення шишок та ін.) сосни звичайної у лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ» нами встановлено видовий склад фітофагів, досліджено їхні морфологічні та біологічні особливості, а також їхня шкодочинна дія на окремі лісові деревні рослини на деревостан вцілому.

Всього нами зафіксовано 16 видів комах-фітофагів сосни звичайної, які пошкоджують асиміляційний апарат, нездерев'янілі пагони, стовбури, кореневу систему та генеративні органи (табл. 3.1): звичайний сосновий хермес, соснова щитівка, клоп сосновий, смолюх шишковий, хрущик піщаний, хрущ червневий, златка чотирикрапкова, златка пенькова соснова, вусач-довговус сірий малий, довгоносик сосновий великий, сосновий бражник, шовкопряд-монашка,

сосновий п'ядун, пильщик-ткач зірчастий, звичайний сосновий пильщик, рудий сосновий пильщик.

Таблиця 3.1

**Видовий склад фітофагів сосни звичайної у лісових насадженнях філії
«Коростенське ЛМГ»**

Назва шкідника		Органи сосни, що пошкоджуються				
Українська	Латинська	Хвоя	Пагони	Стовбури	Коріння	Шишки
Звичайний сосновий хермес	<i>Pineus pini</i> L.	+	+	-	-	-
Соснова щитівка	<i>Leucaspis pusilla</i> Loew.	+	+	-	-	-
Клоп сосновий	<i>Aradus cinnamomeus</i> Panz.	-	-	+	-	-
Смолюх шишковий	<i>Pissodes validirostris</i> Gyll.	-	-	-	-	+
Хрущик піщаний	<i>Anomala errans</i> F.	-	-	-	+	-
Хрущ червневий	<i>Amphimallon solstitialis</i> L.	+	-	-	+	-
Златка чотирикрапкова	<i>Anthaxia quadripunctata</i> L.	-	-	+	-	-
Златка пенькова соснова	<i>Chalcophora mariana</i> L.	-	-	+	+	-
Вусач-довговус сірий малий	<i>Acanthocinus griseus</i> F.	-	-	+	-	-
Довгоносик сосновий великий	<i>Hylobius abietis</i> L.	+	+	+	-	-
Сосновий бражник	<i>Sphinx pinastri</i> L.	+	-	-	-	-
Шовкопряд-монашка	<i>Lymantria monacha</i> L.	+	-	-	-	-
Сосновий п'ядун	<i>Bupalus piniarius</i> L.	+	-	-	-	-
Пильщик-ткач	<i>Acantholyda nemoralis</i> T.	+	-	-	-	-
Звичайний пильщик	<i>Diprion pini</i> L.	+	-	-	-	-
Рудий сосновий пильщик	<i>Neodiprion sertifer</i> Geoffr.	+	-	-	-	-

Всього нами зафіксовано 16 видів комах-фітофагів сосни, які віднесені до 8 родин (рис. 3.1) – Хермеси (Adelgidae) – 1 вид, Щитівки (Diaspididae) – 1 вид, Підкорники (Aradidae) – 1 вид, Довгоносики (Curculionidae) – 2 види, Пластинчастовусі (Scarabaeidae) – 2 види, Златки (Buprestidae) – 2 види, Вусачі (Cerambycidae) – 1 вид, Бражники (Sphingidae) – 1 вид, Вовнянки (Lymantriidae) – 1 вид, П'ядуни (Geometridae) – 1 вид, Справжні пильщики (Tenthredinidae або Diprionidae) – 2 види, Пильщики-ткачі (Pamphiliidae) – 1 вид.

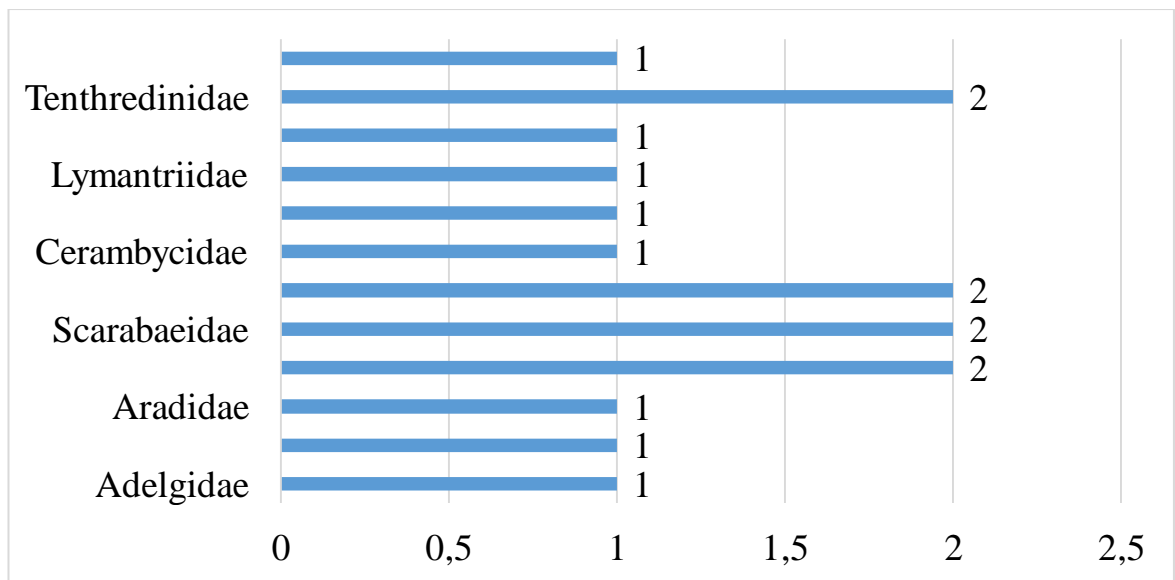


Рис. 3.1. Розподіл комах-фітофагів сосни звичайної у лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ» за родинами

Деякі види комах за своєю харчовою спеціалізацією є монофагами, олігофагами та поліфагами (рис. 3.2). Монофаги асоційовані з живильними організмами в межах одного виду або роду – 43,8 % (звичайний сосновий хермес, соснова щитівка, клоп сосновий, смолюх шишковий, златка пенькова соснова, звичайний сосновий пильщик, рудий сосновий пильщик). Олігофаги спеціалізуються, головним чином, у межах родин організмів-господарів – 37,5 % (златка чотирьокрапкова, вусач-довговус сірий малий, довгоносик сосновий великий, сосновий бражник, сосновий п'ядун, пильщик-ткач зірчастий). Поліфаги живляться за рахунок живих організмів, які таксономічно належать до багатьох різних родин, порядків і навіть класів – 18,7 % (хрущик піщаний, хрущ червневий, шовкопряд-монашка).

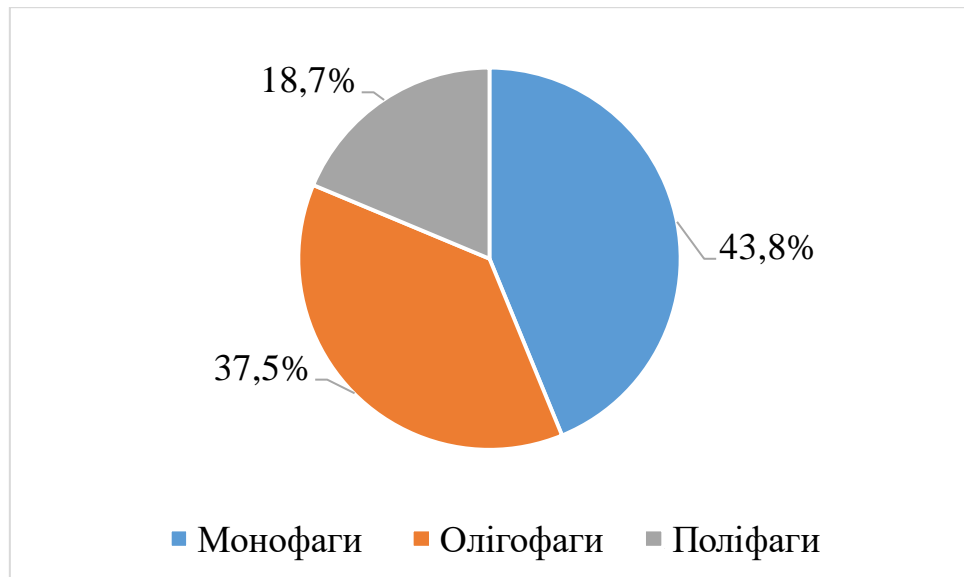


Рис. 3.2. Розподіл комах-фітофагів сосни звичайної у лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ» за харчовою спеціалізацією

Нами виокремлена шкодочинна дія комах-фітофагів на вегетативні та генеративні органи сосни звичайної (рис. 3.3). Встановлено, що переважна більшість виявлених нами комах були шкідниками хвої (10 видів, що склало 45,5 % від загальної чисельності), а найменше нами виявлено шкідників шишок (1 вид, що склало 4,5 % від загальної чисельності).

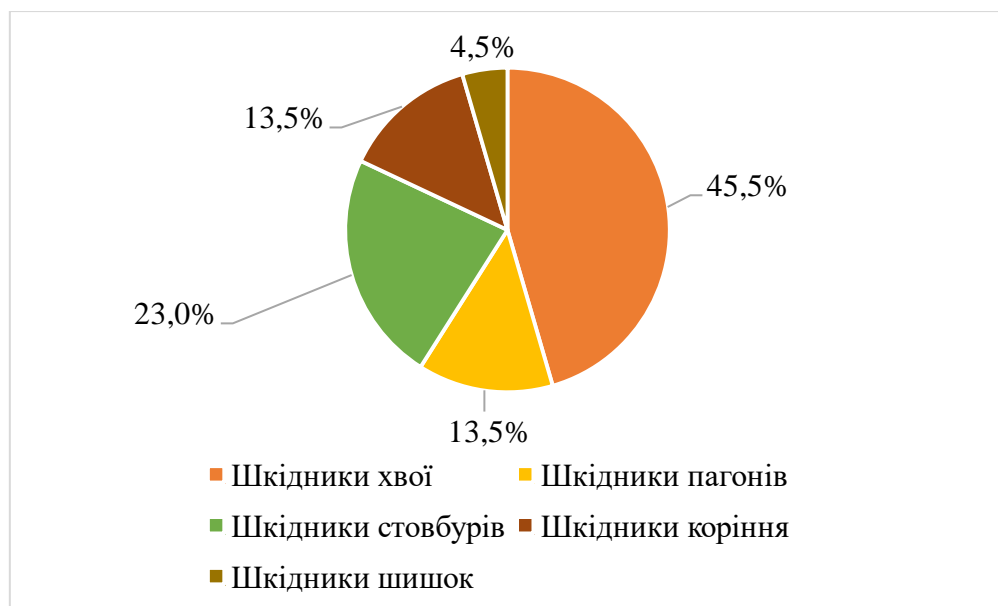


Рис. 3.3. Розподіл комах-фітофагів сосни звичайної у лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ» за органи, які вони пошкоджують

3.2. Біологічні та морфологічні особливості комах-фітофагів сосни

Звичайний сосновий хермес (*Pineus pini* L.). Ознаками заселення сосни звичайної хермесами є наявність у квітні місяці або на початку травня білого павутинистого нальоту спочатку на бруньках, а потім на пагонах або на прирості минулого року (рис. 3.4), а також поява у червні-серпні типових галлів, які формуються замість молодих пагонів на торішньому прирості. Личинки хермесів вкриті світлими, майже білими дрібними волосками, тому їхня колонія стає схожою на пухнасті брудно-білого кольору грудочки вати. Боротися зі звичайним сосновим хермесом доволі складно, оскільки обробки повинні проводитись систематично (1 обробка – квітень-травень, 2 обробка – кінець травня, 3 обробка – червень) та враховувати цикли розвитку та зміни поколінь даного шкідника. Обприскування доцільно інсектицидами системної дії, такими як Актара, Енжіо, Конфідор, Каліпсо.



Рис. 3.4. Симптоми пошкодження пагонів та хвої сосни звичайним сосновим хермесом та сосною щитівкою

Соснова щитівка (*Leucaspis pusilla* Loew.). Всі щитівки мають на поверхні свого тіла захисні щитки червонувато-коричневого або темно-коричневого забарвлення. Розпізнати пошкодження дерева сосною щитівкою

можна за присутності на поверхні хвої світлих або коричневих за кольором округлих за формою лусочок, що важко або практично неможливо відокремити від органів рослини. Розвиток та ріст пошкоджених деревних рослин помітно затримується, хвоя сохне, змінює забарвлення на жовтий та передчасно опадає. Ефективним заходом боротьби із щитівкою на початковій стадії заселення мобробка мильно-гасовим або мильно-спиртовим розчином. При сильному ступені пошкодження рекомендовано провести 2-3 обробки, використовуючи інсектициди (Конфідор, Адмірал, Банкол, Актора) або інсектоакарициди (Актеллік).

Клоп сосновий (*Aradus cinnamomeus* Panz.) в стадії імаго висмоктує сік із луб'яної, камбіальної та заболоневої частин дерева (рис. 3.5). Пошкоджені клопом тканини заповнюються повітряною подушкою, що веде до порушення водного постачання деревної рослини, згодом порожнечі заповнюються смолою. Кора дерева розтріскається, і стовбуром стікають смоляні потоки. Дерево поступово чахне, відстає у рості і згодом загине. Симптомами пошкодження сосни клопом є світлі плями безпосередньо під верхніми шарами кори, відшарування кірки, засмолені виразки, хлороз хвої, всихання вершини, побуріння кінчиків хвої. Клейові пояси являються найбільш раціональним заходом боротьби із сосновим клопом.



Рис. 3.5. Імаго клопа соснового та пошкодження шишок сосни смолюхом

Смолюх шишковий (*Pissodes validirostris* Gyll.) під час додаткового живлення пошкоджує сонові шишки, а згодом самка смолюха відкладає яйцекладку на її поверхні. Личинки смолюха після відродження вгризаються в основу шишки, живлячмсь всередині, залялькуються, а молоді імаго вилітають і зимують безпосередньо у лісовій підстилці. Пошкоджені смолюхом шишки практично не розкриваються і зовсім не плодоносять (рис. 3.5). У місцях чарчвання смолюха на шищі помітні бурі плями та смоляні краплини. Ходи личинок шишкового смолюха заповнені жовтуватою масою їх виділень.

Червневий хрущ (*Amphimallon solstitialis* L.) (рис. 3.6). Личинки хрущів у перший рік життя харчуються лише перегноем і відмерлими корінням. На другий рік, починаючи із другої декади червня місяця личинки з місць зимівлі піднімаються в поверхневий ґрунтовий шар і продовжують живитися молодими корінцями і гумусом. Весною третього року розміри личинок значно збільшуються, проте вони продовжують харчуватися рослинною їжею і завдають, саме в цей період, найбільшої шкоди підґрунтовим частинам рослин. Імаго під час додаткового харчування живиться листками та молодою хвоєю. Ефективними заходами боротьби є рихлення міжрядь, світлові пастки, перекопка ґрунту у пристовбурових колах дерев, механічний збір і знищення личинок та ін.



Рис. 3.6. Імаго хрущика піщаного та хруща червневого

Златка пенькова соснова (*Chalcophora mariana* L.). Личинка златки пенькової розвивається безпосередньо в заболоневій частині повалених деревних рослин і мертвій деревині сосни (зокрема, *Pinus sylvestris* L. та *Pinus strobus* L.) або пеньків впродовж трьох-п'яти річного періоду (рис. 3.7). Личинка златки формує під кіркою камеру для перезимування, де лялькується. Доросла особина виходять у місяці травні, літ триває до середини серпня. Златка пенькова вважається однією з найбільш небезпечних технічних шкідників в європейських країнах. Серед заходів боротьби доцільним є формування оптимально зімкнутих деревостанів, захист від хвоє-листогризів, залучення в лісові насадження комахоїдних птахів, зокрема дятлів, термінове видалення деревних рослин, які мають ознаки заселення комахами родини Buprestidae і віднесені до 4-5 категорії санітарного стану.



Рис. 3.7. Ходи комах родини Buprestidae на стовбурі сосни звичайної

Вусач-довговус малий сірий (*Acanthocinus griseus* F.) (рис. 3.8). Ця комаха виконує санітарну роль санітара в межах лісової екосистеми, за рахунок сприяння процесу переробки відмерлої деревини в гумус. Вусач-довговус заселяється на деревах, уражених грибними й бактеріальними хворобами, а також і на сушняку. Дорослі особини переважно вдень проявляють активність,

в сутінках і вночі – трохи менш активні. Фізіологія їхнього тіла забезпечує їм рух крізь дуже вузькі щілини в кірці й живлення як живою, так і мертвою деревиною.



Рис. 3.8. Імаго вусача-довговусого сірого малого та довгоносика великого соснового

Довгоносик сосновий великий (*Hyllobius abietis* L.) пошкоджує сосну звичайну, рідше ялину європейську, смереку, модрину європейську. Жуки довгоносика частіше пошкоджують деревні рослини трьох-десятирічного віку. Найбільш типовими для довгоносика є пошкодження, які обкільцьовують молоді стовбурці, що веде до безверхівковості, багатoverшинності або викривлення верхівок. Відроджені личинки довгоносика прогризають ходи зверху в кірці й ходи в самій деревині, наповнюючи свої ходи буровим борошном. Ефективним заходом захисту є видалення пеньків, тобто потенційного місцеоселення шкідника. У разі перевищення рівня небезпечної чисельності (2 дорослв жуки на 5 молодих деревних рослин) доцільно проводити в період масового заселення дерев обробку спеціальними інсектицидами. Також можна використовувати біологічні способи боротьби – залучення у насадження птахів

(сорока, грак, шпак, ворона, дрімлюга та ін.), які є природними ворогами соснового довгоносика або комах-ентомофагів – ктир, турун, їдці-браконіди.

Бражник сосновий (*Sphinx pinastri*). Самка бражника відкладає яйцекладку на старій хвої сосни, личинка близько 20 днів розвивається, і згодом колони гусениць (рис. 3.9) заселяють всі молоді пагонах, пошкоджуючи молоду та стару хвою, соснові бруньки. Для боротьби з личинками бражника можна застосовувати біопрепарат «Лепідоцид» або інші дозволені офіційним «Переліком агрохімікатів і пестицидів, дозволених до використання на території України» інсектициди.



Рис. 3.9. Личинка соснового бражника та імаго шовкопряда-монашки

Шовкопряд-монашка (*Lymantria monacha*) пошкоджує головним чином хвою шпилькових видів деревних рлслин – сосну звичайну, ялину європейську, значно рідше асиміляційний апарат дубів, звичайного граба, берези повислої, бука європейського, тополі тремтячої. Гусениці двох перших віків пошкоджують молоді соснові бруньки й пагони, а розпочинаючи з гусениць третього віку спостерігається пошкодження навіть старої хвої. При харчуванні лмчмнок монашки листяними видами деревних рослин пошкодження набцівють вигляду отворів у листкових пластинках. Живляться переважно вночі. Серед заходів захисту ефективним є залучення комахоїдних птахів (сойка,

іволга, дрізд, піхуха, синиця), застосування біологічних препаратів або інсектицидів, ентомофагів.

Шкода заподіяна **сосновим п'ядуном** (*Bupalus piniarius* L.) включає дефоліацію, відставання дерев у рості і відмирання пошкоджених частин деревної рослини. Молоді личинки соснового п'ядуна (рис. 3.10) пошкоджують край соснових шпильок, залишаючи тільки центральну частину, проте, в кінцевому результаті хвоя висихає повністю, скручується і набуває червонуватого забарвлення. Вікові личинки п'ядуна переходячи в ході харчування від однієї шпильки до іншої, лише надгризають їх, не з'їдаючи цілком. Під час фази активного спалаху, пошкоджені соснові пагони засихають і повністю відмирають.



Рис. 3.10. Личинка соснового п'ядуна та імаго пильщика-ткача зірчастого

Звичайний сосновий пильщик (*Diprion pini* L.). Шкідливість дереву сосни завдають личинки – псевдогусениці пильщика, які виходять зі стадії яйця, що перезимували, доволі швидкими темпами розвиваються і активно харчуються хвоєю деревних рослини, так що фактично за декілька днів можуть призвести до повного оголення пагонів, наслідком чого є не тільки втрати декоративності, а й сильне ослаблення дерева (рис. 3.11), порушення його

здатності до фотосинтезу і транспірації. Псевдогусениці звичайного соснового пильщика тонкі, темно-сірого забарвлення із темними чи світлими зеленуватими поздовжніми смугами і блискучою темною головою, зазвичай перші шкідники з'являються у квітні на початку травня. Популяції пильщиків численні, вони дуже швидко поїдають асиміляційний апарат сосни, залишаючи лише грубі основи або центральні жилки, які з часом засихають і скручуються. Пошкоджується звичайним сосновим пильщиком хвоя різних видів сосен, зокрема, сосни звичайної, сосни гірської, сосни веймутової та сосни Банкса.



Рис. 3.11. Наслідки життєдіяльності звичайного та рудого соснових пильщиків

Псевдогусениці звичайного соснового пильщика формують захисне типове забарвлення поверхні тіла, що фактично зливається із кольором соснової хвої, і тоді виявити їх присутність можливо лише за присутності попід деревом і на пагонах зеленої "стрижки" та екскрементів. Для знищення личинок звичайного та рудого соснових пильщиків рекомендовано проводити обприскування спеціальними інсектицидами Арріво, Актеллік, Каліпс, БІ-58 або біоінсектицидом Лепідоцид-БТУ.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Після здійсненого лісопатологічного обстеження загальний санітарний стан лісових масивів, де домінує сосна звичайна, на території філії «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України» на момент обстеження можна вважати незадовільним. Загальний санітарний стан насаджень погіршився через надзвичайну ситуацію, яка виникла через масове висихання соснових насаджень у вивченому регіоні. Серед факторів довкілля, які сприяють поширенню зон ослаблення і висихання соснових насаджень, можна виділити такі: кліматичні умови, стихійні фактори, вплив біотичних чинників і антропогенний вплив, які взаємодіють між собою.

Видовий склад комах-фітофагів сосни звичайної у лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України» включає наступні види шкідників: звичайний сосновий хермес (*Pineus pini* L.), соснова щитівка (*Leucaspis pusilla* Loew.), клоп сосновий (*Aradus cinnamomeus* Panz.), смолюх шишковий (*Pissodes validirostris* Gyll.), хрущик піщаний (*Anomala errans* F.), хрущ червневий (*Amphimallon solstitialis* L.), златка чотирикрапкова (*Anthaxia quadripunctata* L.), златка пенькова соснова (*Chalcophora mariana* L.), вусач-довговус сирій малий (*Acanthocinus griseus* F.), довгоносик сосновий великий (*Hylobius abietis* L.), сосновий бражник (*Sphinx pinastri* L.), шовкопряд-монашка (*Lymantria monacha* L.), сосновий п'ядун (*Bupalus piniarius* L.), пильщик-ткач зірчастий (*Acantholyda nemoralis* T.), звичайний сосновий пильщик (*Diprion pini* L.) та рудий сосновий пильщик (*Neodiprion sertifer* Geoffr.).

Всього нами у лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України» зафіксовано 16 видів комах-фітофагів сосни звичайної, які віднесені до 8 родин – Хермеси, Щитівки, Підкорники, Довгоносики, Пластинчастовусі, Златки, Вусачі, Бражники, Вовнянки, П'ядуни, Справжні пильщики та Пильщики-ткачі.

Комахи-фітофаги мають різну харчову спеціалізацію, розділяючись на монофагів, олігофагів і поліфагів. Монофаги споживають живильні організми в

межах одного виду або роду і становлять 43,8 % від загальної кількості (до них відносяться, наприклад, звичайний сосновий хермес, соснова щитівка, клоп сосновий, смолюх шишковий, златка пенькова соснова, звичайний сосновий пильщик та рудий сосновий пильщик). Олігофаги спеціалізуються переважно на організмах-господарях з однієї родини і становлять 37,5 % від загальної кількості (до цієї групи входять златка чотирикрапкова, вусач-довговус сірий малий, довгоносик сосновий великий, сосновий бражник, сосновий п'ядун і пильщик-ткач зірчастий). Поліфаги, натомість, живляться живими організмами, які належать до різних родин, порядків і навіть класів, і складають 18,7% від загальної кількості (до них належать хрущик піщаний, хрущ червневий і шовкопряд-монашка).

Шкодочинна дія комах-фітофагів лісових насаджень філії «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України» направлена на вегетативні та генеративні органи сосни звичайної. Встановлено, що більшість ідентифікованих нами комах-фітофагів були шкідниками хвої (45,5 % від загальної чисельності), шкідниками стовбурів були 23,0 % виявлених комах, шкідники пагонів склали 13,5 %, шкідники коріння також склали 13,5 %, а найменше нами виявлено шкідників шишок (1 вид, що склало 4,5 % від загальної чисельності).

Для боротьби зі шкідливими комахами, які атакують сосну звичайну, можуть бути вжиті різноманітні заходи, зокрема:

1. **Санітарна обробка:** Вилучення та знищення хворих і пошкоджених комахами-фітофагами частин дерев сосни звичайної може допомогти у зменшенні популяції шкідників та їхньої розповсюдження.
2. **Біологічний контроль:** Використання природних ворогів комах-фітофагів сосни звичайної, які природно ліквідують шкідників, може допомогти знизити чисельність їх популяції. Це можуть бути комахи-ентомофаги (наприклад, наїздник-іхневмонід, сонечко семикрапкове, верблюдка звичайна, золотоочка та ін.), комахоїдні птахи (наприклад, сойка, дятел, іволга, шпак, синиця та ін.), біопрепарат (наприклад, Аcoфіт, Бітоксубацилін, Лепідоцид).

3. **Хімічні засоби:** Застосування інсектицидів може бути використано для зниження популяцій комах-фітофагів сосни звичайної. Проте цей підхід вимагає обережного планування, щоб уникнути негативного впливу на корисну фауну та довкілля.
4. **Феромонні пастки:** Використання феромонних пасток може допомогти привабити та знищити дорослих особин комах-фітофагів сосни звичайної, що допоможе контролювати їх популяції.
5. **Зміна управління лісами:** Оптимальне управління лісами може включати в себе регулярне розрідження деревостану, створення мішаних за складом насаджень та збереження природної рівноваги поміж різними видами деревних рослин.
6. **Механічні заходи:** Використання фізичних бар'єрів, таких як обмотування стовбурів клейових стрічкою, що може допомогти виявити та зупинити поширення деяких комах-фітофагів сосни звичайної.
7. **Загальний моніторинг:** Постійне відстеження популяцій комах-фітофагів сосни звичайної та їхніх пошкоджень може допомогти вчасно реагувати та вживати відповідні заходи контролю.

Важливо обирати комбінацію заходів боротьби з комахами-фітофагами сосни звичайної, яка буде найбільш ефективною та мінімально шкідливою для довкілля.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агапов О. В., Соколова М. І. Великий сосновий довгоносик у Харківській області. Матер. міжн. наук. конф. Екологізація сталого розвитку агросфери, культур. ґрунтогенез і ноосферна перспек. інформаційного суспільства” (м. Харків, 3–5 жовтня 2006 р.). Х.: ХНАУ, 2006. С. 226.
2. Антаксія чотирикрапкова, Златка чорноплямиста хвойна URL: <https://www.flickrriver.com/photos/145142032@N06/25103506187/> (Дата звернення: 19.09.2023)
3. Бражник сосновий (Sphinx pinastri) URL: <https://discover.in.ua/animals/brazhnik-sosnovij-sphinx-pinastri.html> (Дата звернення: 19.09.2023)
4. Довговусий сірий вусач URL: <https://zooclub.org.ua/ua/zhuki/14645-dlinnousuj-seryj-usach.html> (Дата звернення: 19.09.2023)
5. Довгоносик сосновий великий URL: <https://agrarii-razom.com.ua/pests/velikiy-sosnoviy-dovgonosik> (Дата звернення: 19.09.2023)
6. Ефремова І. Н., Максимова Ю. П., Мешкова В. Л. Вплив техногенного забруднення на особливості формування ентомофауни сосни звичайної. Ентомологія в Україні: праці укр. ентомолог. товариства (7–11 вересня 2001 р., м. Харків). 2008. № 9. С. 56–58.
7. Звичайний сосновий пильщик. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/pests/zvichayniy-sosnoviy-pilshik> (Дата звернення: 19.09.2023)
8. Звичайний сосновий хермес URL: <https://perebus.com.ua/xvorobi-sosni-i-%D1%97x-likuvannya-sosnovij-shovkopryad-sovka-xermes-vertun/> (Дата звернення: 19.09.2023)
9. Зірчастий пильщик-ткач. Режим доступу: URL: <https://www.biochemtech.com.ua/uaacantholyda-posticalis/> (Дата звернення: 19.09.2023)
10. Мешкова В. Л. Методичні рекомендації щодо обстеження осередків стовбурових шкідників лісу. Харків: УкрНДІЛГА, 2011. 27 с.

11. Мешкова В. Л., Соколова М. І. Поширеність короїдів у культурах сосни, створених на зрубках. Вісник ХНАУ. 2007. № 7. С. 115–120.
12. Мешкова В. Л., Соколова М. І., Чернявська О. М. Терміни діагностики пошкодження дерев комахами у програмі моніторингу стану лісів. Загал. і приклад. ентомологія в Україні: (Львів, 15–19 серпня 2005 р.). Львів, 2005. 150–152 с.
13. Мешкова В. Л., Соколова О. М., Стовбуненко Д. В. Методика обліку коренежилів і великого соснового довгоносика. Лісівництво і агролісомеліорація. Вип. 110. Х., 2006. С. 284–289.
14. Монашка, або шовкопряд-монашка (*Lymantria monacha*) URL: <https://discover.in.ua/animals/monashka-abo-shovkopryjad-monashka-lymantria-monacha.html> (Дата звернення: 19.09.2023)
15. Офіційна сторінка філії «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України». URL: <https://korostenlis.com.ua/golovna.html> (Дата звернення: 19.09.2023)
16. Прохоров А. В. Анотований список жуків-златок (Coleoptera: Buprestidae) лісостепової і степової зон України. *Укр. ентомофауністика*. 2010. Т. 1, № 4. С. 1–72.
17. П'ядун сосновий URL: <https://agrarii-razom.com.ua/pests/pyadun-sosnoviy> (Дата звернення: 19.09.2023)
18. Рудий сосновий пильщик *Neodiprion sertifer*. URL: <https://www.biochemtech.com.ua/rudiy-sosnoviy-pilshhik-neodiprion-sertifer/> (Дата звернення: 19.09.2023)
19. Синя соснова златка URL: <https://agrarii-razom.com.ua/pests/sinya-sosnova-zlatka> (Дата звернення: 19.09.2023)
20. Соколова І. М. Дослідження ентомофауни сосни звичайної в зоні впливу промислових викидів. Лісівництво і агролісомеліорація. Х., 2002. Вип. 109. С. 253–260.
21. Соколова І. М. Ентомокомплекси сосни звичайної середньої течії ріки С. Дінець. Матеріали міжнар. ювілейної наук. конференції, присвяченої 75-

річчю із дня заснування УкрНДІЛГА "Ліс, наука, суспільство" (м. Харків, 30–31 березня 2005 р.) С. 52.

22. Соколова І. М. Облік комах-шкідників лісових культур на соснових зрубках. Тези доповідей укр. ентомологічного товариства (14–18 серпня 2007 р., м. Ніжин). Ніжин, 2007. С. 125.

23. Соколова І. М. Облік короїдів на зрубках сосни звичайної. Матеріали міжнар. наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених "Екологізація сталого розвитку агросфери, культурний ґрунтогенез і ноосферна перспектива інформац. суспільства" (м. Харків, 3–5 жовтня 2006 р.). Харків: ХНАУ, 2006. С. 247.

24. Соколова І. М. Шкодочинність великого соснового довгоносика *Hyllobius abietis* L. у культурах сосни на Харківщині. Вісник ХНАУ (Серія ентомологія та фітопатологія). 2008. № 8. С.129–133.

25. Соколова І. М., Мешкова В. Л. Сезонна динаміка коренежилів і великого соснового довгоносика в ловильних ямах. Біол. різноманіття екосистем і сучасна стратегія захисту рослин (Матер. Міжнар. наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених) Харків, 2007. С. 87–89.

26. Соколова І. М., Мешкова В. Л. Стан соснових насаджень на межі із зрубками. Лісова типологія в Україні (10–12 жовтня 2007 р., м. Харків). Харків: 2007. 231–233.

27. Соколова І. М., Терещенко Л. І. Соснова листокрутка-товстушка *Archips (Cacoecia) piceana* L. у культурах сосни Харківської області. *Лісівництво і агролісомеліор.* Харків, 2002. Вип. 103. С. 73–75.

28. Сосновий насінний клоп – загроза лісовідновленню й лісорозведенню. URL: <https://uriffm.org.ua/uk/news/303> (Дата звернення: 19.09.2023)

29. Шкідники шишок та насіння хвойних порід. URL: <https://eprints.kname.edu.ua/49988/1/2017%2061%D0%9B%20%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97%20%20%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%20%D>

[0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C.pdf](#) (Дата звернення: 19.09.2023)

30. Шкідники сосни звичайної. URL: <https://woodstar.com.ua/shkidniki-sosni-zvichajnoi/> (Дата звернення: 19.09.2023)

31. Щитівка на хвойних. URL: [https://leto.ua/ua/article/schitovka na hvoyniyh kak dostignut pobedyi](https://leto.ua/ua/article/schitovka-na-hvoyniyh-kak-dostignut-pobedyi) (Дата звернення: 19.09.2023)

32. Andreieva, O., & Goychuk, A. Forest site conditions and the threat for insect outbreaks in the Scots pine stands of Polissya. *Folia Fores. Polonica*, 2020. 62(4), 270-278.

33. Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a synthesis /ed. by F. Lieutier. Dordrecht-Boston-London: Kluwer Acad. publishers, 2004. 570 pp.

34. Charbonnier, Y., Barbaro, L., Theillout, A., & Jactel, H. Numerical and functional responses of forest bats to a major insect pest in pine plantations. 2014/ *PLoS One*, 9(10), e109488.

35. Choi, W. I., Nam, Y., Lee, C. Y., Choi G. Changes in major insect pests of pine forests in Korea over the last 50 years. 2019/ *Forests*, 10(8), 692.

36. Klapwijk, M. J., Bylund, H., Schroeder, M., & Björkman, C. Forest management and natural biocontrol of insect pests. 2016. *Forestry*, 89(3), 253-262.

37. Petrov A. V. *Urocorthylus* gen. n.: a remarkable monotypical scolytine genus from northern Vietnam *Koleopterologische Rundschau*. Wien, Juli 2007. N 77. P. 249–254.

38. Veteli, T. O., Koricheva, J., Niemelä, P. Effects of forest management on the abundance of insect pests on Scots pine. *Forest ecology and management*, 2006. 231(1-3), 214-217.

39. Wood S. L. A reclassification of the genera of Scolytidae (Coleoptera). *Great Basin Naturalist Memoirs*, 2016. 126 pp.

40. Wood S. L. A catalog of Scolytidae. *Taxonomic Index*. *Great Basin Naturalist Memoirs*. 2012. Vol. 13(A). P. 1–833; 13 (B). P. 835–1553.