

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

ДІДУС МАКСИМ ВІКТОРОВИЧ

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

УДК 630*4:595.79:633.877

(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Звичайний та рудий сосновий пильщик у насадженнях
ДП «Ємільчинське 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 **Дідус Максим Вікторович** 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

Дідус М. В. : «Звичайний та рудий сосновий пильщик у насадженнях ДП «Ємільчинське ЛГ». Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

У кваліфікаційній випускній роботі представлено результати комплексного дослідження поширеності та шкодочинності звичайного та рудого соснових пильщиків у насадженнях ДП «Ємільчинське ЛГ» для подальшої розробки системи заходів боротьби із первинними шкідниками сосни звичайної. Встановлено, суттєву ступінь загрози пошкодження насаджень (в середньому понад 60 %, куртинами до 100 %). Констатується, що середній рівень загрози пошкодження деревостанів личинками соснового пильщика рудого в осередках масових розмножень більший у 9 разів, в порівнянні з загрозою поширення ЗСП. Зазначається, щільність коконів самиць рудого соснового пильщика на 1 м² лісової підстилки більша у 3 рази, порівняно з коконами звичайного соснового пильщика. Рекомендовано проводити постійний рекогносцирувальний нагляд у соснових насадженнях ДП «Ємільчинське ЛГ» за популяцією звичайного соснового пильщика та рудого соснового пильщика з метою вчасної сигналізації про їх появу, що допоможе уникнути значних витрат на захист сосни звичайної.

Ключові слова : первинні шкідники, звичайний та рудий соснові пильщики, поширення, шкідливість, заходи боротьби.

ANNOTATION

Didus M. V. : "Common and red pine sawfly in the stands of State Enterprise «Yemilchynske forestry». Qualification work for obtaining a bachelor's degree in specialty 205 – forestry. – Polissia National University, Zhytomyr, 2023.

The qualifying graduation thesis presents the results of study of the prevalence and harmfulness of common and red pine sawflies in the stands of State Enterprise «Yemilchynske forestry» for the further development of a system of measures to combat primary pests of common pine. It has been established that there is a significant degree of threat of damage to stands (over 60% on average, up to 100% by curtains). It is found that the average threat of damage to stands by the larvae of the red pine sawfly in the center of mass reproduction is 9 times greater than the threat of the spread of common pine sawfly. It is noted that the density of cocoons of red pine sawflies females per 1 m² of forest litter is 3 times higher compared to the cocoons of common pine sawflies. It is recommended to carry out constant reconnaissance surveillance in the pine stands of the State Enterprise «Yemilchynske forestry» for the population of the common pine sawfly and the red pine sawfly in order to timely signal their appearance, which will help to avoid significant costs for the protection of the common pine.

Key words: primary pests, common and red pine sawflies, distribution, harmfulness, control measures.

ЗМІСТ

Анотація.....	3
Перелік умовних позначень і скорочень.....	6
Вступ.....	7
РОЗДІЛ I. Загальна характеристика способу життя, морфологічних та біологічних особливостей представників родини Хвойні пильщики (Dipterionidae) (огляд літературних джерел).....	9
РОЗДІЛ II. Методика, програма та об'єкти досліджень.....	18
2.1. Аналіз господарської діяльності ДП «Ємільчинське ЛГ».....	18
2.2. Методи досліджень.....	20
РОЗДІЛ III. Науковий аналіз даних та результати власних досліджень.....	23
3.1. Результати досліджень Звичайного соснового пильщика.....	23
3.2. Результати досліджень Рудого соснового пильщика.....	29
Висновки та рекомендації.....	34
Список використаних джерел.....	36
Додатки.....	39

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

ЗСП – звичайний сосновий пильщик;

РСП – рудий сосновий пильщик;

ЛГ – лісове господарство;

РГК – рубки головного користування;

БГТП – біогідротермічний показник;

Сз – сосна звичайна;

КП – критичний період;

ДП – державне підприємство;

РГК – рубання головного користування;

ДР – доглядові рубання;

ВСП – вибіркові санітарні рубки.

ВСТУП

Актуальність дослідження. Осередки масового розмноження комах-хвоєлистогризів у лісових насадженнях України охоплюють у середньому 140 тис. га щорічно [6, 7, 39]. Внаслідок пошкодження листків та хвої знижується приріст деревини, погіршується стан насаджень [8, 19, 21]. Існуючі теорії не розкривають причин зазначених відмін, не враховують механізми впливу глобальних чинників, кліматичних і лісорослинних умов на взаємозв'язки сезонного розвитку комах-хвоєлистогризів, кормових рослин та ентомофагів [2, 14, 28, 33, 37]. Науково-обґрунтоване визначення зон загрози поширення та термінів розвитку осередків масових розмножень комах-хвоєлистогризів на рівні областей і насаджень, дасть змогу вдосконалити фінансування заходів як з захисту лісів, так і з підвищення їхньої стійкості.

Метою роботи була оцінка поширеності та шкодочинності звичайного та рудого соснових пильщиків у насадженнях ДП «Ємільчинське ЛГ» для подальшої розробки системи заходів боротьби із первинними шкідниками сосни звичайної.

Завдання випускної бакалаврської роботи:

1. Ознайомитись із короткою характеристикою ДП «Ємільчинське ЛГ»; вивчити загальний санітарний стан лісових насаджень та видовий склад збудників хвороб та шкідників.
2. Провести польові дослідження на предмет обліку ЗСП та РСП.
3. Дослідження морфологічних та біологічних особливостей ЗСП та РСП.
4. Вивчення фенології та динаміки чисельності хвойних пильщиків.
5. Визначення ступеню пошкодження крони соснових насаджень.
6. Проведення фотозоймки типових пошкоджень пильщиків або наслідків їхньої життєдіяльності.

Об'єктом дослідження – соснові насадження ДП «Ємільчинське ЛГ» з ознаками пошкодження первинними шкідниками.

Предмет дослідження – оцінка шкодочинної дії хвоєгризних шкідників у соснових насадженнях ДП «Ємільчинське ЛГ».

Методи досліджень. Матеріалом для бакалаврської роботи стали збори комах на різних стадіях розвитку, ознайомлення з матеріалами попередніх лісопатологічних досліджень. Протягом збору матеріалу для роботи було обстежено 100 га соснових насаджень ДП «Ємільчинське ЛГ»; відібрано яйцекладки та кокони пильщиків. Проводився аналіз даних, отриманих після проведення лабораторного аналізу ентомологічного матеріалу. Польові дослідження ентомологічної направленості проводились рекогносцирувальним (по ходових лініях) і детальним (на модельних деревах) методами [5, 13, 17, 20, 22, 23, 25-27].

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. Дідус М. Стовбурові шкідники у лісових насадженнях Житомирщини: видовий склад та поширення. *Лісівнича освіта і наука: стан, пробл. та персп. розвитку* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (21 березня 2023 року). Малин, 2023. С. 234–236.

Практичне значення роботи полягає в тому, що встановлення видового складу та чисельності первинних шкідників в межах обстежуваного лісостану, вчасне виявлення осередків всихання може надати велику допомогу працівникам лісового господарства для проведення заходів боротьби з ними, запобіганню поширення їх на інші деревні породи.

Обсяг та структура випускної роботи. Випускна бакалаврська робота написана на 42 сторінках, складається зі вступу, 3 розділів, 8 таблиць, 14 рисунків, списку використаних літературних джерел 40 найменувань.

РОЗДІЛ I
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБУ ЖИТТЯ,
МОРФОЛОГІЧНИХ ТА БІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ
ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ ХВОЙНІ ПИЛЬЩИКИ (DIPRIONIDAE)
(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ)

Хвойні пильщики – типові шкідники шпилькових деревних рослин, які згідно систематики відносяться до ряду перетинчастокрилі (Hymenoptera) [4].

Пилильщики-комахи родини Diprionidae є типовими представниками первинних видів шкідників шпилькових деревних рослин, характеризуються середніми розмірами тіла та щільним покривом. Імаго пильщиків не харчуються зовсім. Личинки пильщиків харчуються і живуть колоніями чи поодинокі на шпилькових рослинах, зимують в ґрунтовій поверхні або в лісовій підстилці всередині кокона. У світовій фауні загалом налічується 13 родин та 142 види пильщиків [10, 40].

Сибірсько-європейський пильщик (*Monoctenus obscuratus*) є рідкісним видом і типовим шкідником ялівця.

Звичайний сосновий пильщик (*Diprion pini*) розвивається на деревах сосни, личинки шкідника живуть великими колоніями і повністю об'їдають хвоїнки дерева. При масовому спалаху кількість шкідника може наносити соснякам великої шкоди. Відома низка наукових робіт, які приурочені до вивчення особливостей біології, морфології та поширення даного виду комах [1, 3, 11, 12, 18, 29, 30, 35, 36].

ЗСП відноситься до підряду сидячочеревних (Symphyta) ряду Перетинчастокрилих (Hymenoptera) надродини Пильщиків (Tenthredinidea) Соснових пильщиків (Diprionidae). Трапляється практично повсюдно. Є небезпечним видом для різних видів сосен, хоча, головним чином, оселяється на сосні звичайній, рідше на деревах сосни Банкса [10].

Імаго ЗСП завдовжки досягає 7-10 мм, тіло відносно широке, схоже на овал або яйце; забарвлення типове бурувато-жовте зі специфічним чорним рисунком. Колір тіла самки має блідо-жовтуватий відтінок, зверху на грудях присутні три темні плями; черевце комахи світло-жовтого кольору з буро-чорним малюнком, що змінюється; вусики бурого кольору, пильчасті (рис. 1.1).



Рис 1.1. Імаго ЗСП [9]

Самець ЗСП повністю буро-чорний, ніжки рудуваті від колін, перисті вусики чорно-бурого кольору. Яйце овальне, 1,5 мм в діаметрі, зеленувате або жовтувате, напівпрозоре. Личинка довжиною до 28 мм, блідо-жовтого кольору, голова личинки червонувато-жовта, виокремлюється 8 пар несправжніх ніжок; над кожною з яких візуалізується чорна пляма; також трапляються деякі личинки з чорно-бурою головою і темним забарвленням (рис. 1.2).

Довжина лялечки досягає 7–10 мм, вона вільна, в буро-сірому або жовто-бурому бочковидному коконі. Личинки зимують на глибині до 10 см в ґрунті або під підстилкою в коконі. У квітні місяці заляльковуються. У стані діапаузи (1-3 роки) залишаються до 10 % личинок.



Рис 1.2. Личинка ЗСП [9]

Літ розпочинається наприкінці місяця квітня і триває практично до середини місяця травня. Самки ЗСП відкладають у «кишеньки» в хвоїнки сосни по 8–15 штук яєцт і більше. Зверху «кишеньки» самка ЗСП покриває буруватим сірим пінистим шаром виділень.

Самки ЗСП всю кладку яєць (до 200) відкладає на хвоїнки розташовані поблизу. Через 2-3 тижні відроджуються молоді личинки, які з країв об'їдають хвою, залишаючи тільки верхівку і центральну жилку. Личинки пильщиків старших вікових груп майже до основи об'їдають хвоїнки. Вони розташовуються групами (так званими виводками). Через 25–35 діб завершивши свій розвиток, личинки ЗСП відкрито заляльковуються у щільних коконах – на поверхні хвої, гілках, пагонах і кірці сосен. Друге покоління пильщика вилітає через 6–12 діб. Літ можна побачити наприкінці місяця липня – на початку місяця серпня. Самка шкідника відкладає яйцекладку у молоду хвою. Молоді відроджені личинки ЗСП живляться молодою хвоєю поточного року приросту. Самки пильщика проходять 6 віків, самці пильщика – 5. Наприкінці місяця вересня – на початку місяця жовтня личинки ЗСП

переходять у місця своєї зимівлі, де в кокони знаходяться до початку весняного періоду наступного року. За рік, зазвичай, розвивається 2 генерації ЗСП [4, 16].

За час інтенсивного живлення личинка ЗСП об'їдає в середньому 30–40 хвоїнок. Таке пошкодження асиміляційного апарату дерева призводить до загального ослаблення дерев, всихання верхівок і також до заселення їх вторинними стовбуровими шкідниками. Для розвитку шкідника сприятливими є суха і тепла погода у місяці травні–червні. Найчастіше масові розмноження ЗСП спостерігаються у молодих за віком насадженнях, що ростуть на підвищених ділянках рельєфу [10].

Імаго ЗСП першої генерації розпочинає літ в кінці весняного періоду (місяць квітень), імаго ЗСП другої генерації розпочинає літ в місяці липні, для Поліського регіону період льоту може бути розтягнутий. Самки ЗСП першого покоління здійснюють кладку у поверхню (ребро) старої хвою протягом місяця травня, роблячи пропил і заливаючи його специфічними виділеннями, згодом формується особливий пір'ястий кантик. Чисельність яєць на 1 хвоїнку дорівнює від 1 яйця до 25 яєць.



Рис 1.3. Кокон ЗСП [9]

Тривалість розвитку яєць даного покоління складає 10-14 днів. У кінці місяця липня відбувається відкладання яєць другого покоління, їхній розвиток

триває до початку місяця серпня. В середині місяця травня можуть розпочати відроджуватись перші личинки ЗСП першої генерації, які живляться до початку місяця липня – їхній розвиток може тривати близько 6 тижнів. На початку місяця серпня з'являються личинки другого покоління ЗСП, які харчуються до кінця місяця вересня – початку місяця жовтня.

Кокони шкідника за формою бочкоподібні, а личинки ЗСП першого покоління коконуються повністю в деревній кроні, діапауза взагалі відсутня. Личинки ЗСП другого покоління у лісовій підстилці коконуються. За забарвленням кокони ЗСП першого покоління характеризуються сірим кольором і мають повздовжній типовий рубець від прикріплення на хвоїнці, а кокони ЗСП другого покоління відповідно характеризуються коричневим забарвленням і відсутністю рубця [34]. У другому поколінні ЗСП, коли шкідник знаходиться у стадії еонімфи, відбувається діапауза (1-3 роки).

Рудий сосновий пильщик (*Neodiprion sertifer* Geoff.) загальновідомий як доволі розповсюджений сосновий шкідник, зокрема у європейських країнах. Окрім сосни звичайної, РСП здатен шкодити веймутовій сосні (*Pinus monticola*) та сибірському кедру (*Pinus sibirica*). Характеризується високим рівнем шкодочинності, чітко встановленою залежністю життєвого циклу від регіону поширення та складністю популяційної структури популяції [24].

Цей вид пильщика згідно систематичних особливостей відноситься до підряду сидячочеревних (*Symphyta*) ряду Перетинчастокрилих (*Hymenoptera*) надродини Пильщиків (*Tenthredinidea*) Соснових пильщиків (*Diprionidae*). Латинська сучасна видова назва «*sertifer*» належить ентологу Джеффроу американського походження. До роду *Neodiprion* Rohver, по автору Россу [24], відноситься 28 види, з котрих лише РСП є палеоарктичним видом.

Ареал ЗСП повністю збігається із ареалом поширення сосни звичайної і розповсюджений у Європейському регіоні та Північній Африці. Також повсюдно трапляється в Україні [31].

В Україні масові спалахи розмноження та поширення РСП відмічені у Волинській, Житомирській, Чернігівській, Вінницькій, Київській, Сумській, Харківській, Полтавській, Донецькій, Черкаській, Луганській та Дніпропетровській областях [19]. У зв'язку з формуванням лісових соснових культур на піщаних ґрунтах Нижньопридніпров'я, масові спалахи РСП також мали місце в Запорізькій, Херсонській та Миколаївській областях [10, 16].

Для личинок РСП кормовою переважаючою породою є сосна звичайна та в меншій мірі – веймутова. РСП розвивається в різновікових насадженнях, які також відрізняються за складом і повнотою деревостану. Масове поширення і розмноження даного шкідника сосни найчастіше відмічається в природних молодниках, лісових культурах, та в межах полезахисних смуг [38]. Фактично трапляється повсюдно.



Рис. 1.4. Загальний вигляд дерева, пошкодженого личинками РСП

Тіло самки РСП відносно вузьке, завдовжки 7–9 мм, рудувато-жовтого забарвлення, пильчасті вусики, короткий, пилковижний яйцеклад; жилки на крилах бурого кольору, рудувато-жовта птеростигма. Самець РСП чорного кольору, тіло завдовжки 6–7 мм, поверхня блискуча, ніжки і стерніти черевного

відділу рудого кольору; чорні перисті вусики. Яйце РСП має розмір 1,1–1,6 мм, в діаметрі, біло-жовтувате. Личинка РСП довжиною 22–25 мм, темно-сірого кольору, має білувату смужку уздовж спинного відділу; над дихальцями по боках розміщена широка темно-бура смужка з білою облямівкою; голова личинки практично чорна, з характерним відблиском; є вісім несправжніх пар ніжок [16]. Лялечка РСП 5–8 мм завдовжки, вільна. Кокон бочкоподібний, довжиною 7–10 мм, за кольором бурувато-жовтий [4, 10].

Характерною екоособливістю даного виду є присутність у популяціях двох біоформ, в першій формі яйця, які відкладає всередину окремих хвоїнок, у другій формі шкідник зимує в лісовій підстилці у стадії еонімфи. З перезимуваних яєць, відроджуються личинки РСП наприкінці місяця квітня або на початку місяця травня. Відповідно з яйцекладки після перезимівлі та процесу заляльковування, відродження личинок спостерігається дещо пізніше. Після відродження одразу личинки РСП розпочинають своє живлення, об'їдаючи хвоїнки по краях, а особини більш дорослого віку з'їдають повністю хвоїнки (рис. 1.5).



Рис 1.5. Личинки РСП у гнізді [19]

Личинки РСП спочатку харчуються старою хвоєю, а згодом переходять на свіжу хвою, окрім цього, можуть перегризати пагони і частково пошкоджувати кору. Тримаються загалом разом, по декілька десятків особин, так званими виводками. Потурбовані несправжні личинки РСП різко піднімають голову вверх.

За період свого живлення одна личинка РСП з'їдає орієнтовно 20–30 хвоїнок. Тривалість розвитку складає 20–27 діб. Приблизно 50 % особин шкідника популяції можуть впасти в діапаузу до початку весни, а в частини з них діапауза розтягується на 2–3 роки, решта особин заляльковуються і у місяці серпні-місяці вересні спостерігається виліт імаго. РСП не потребує додаткового харчування [4].

РСП має однорічну генерацію. Значна частка популяції шкідника протягом одного календарного року відроджує одне покоління (доросла особина та яйцекладка у період з серпня по місяць вересень, зимують у стадії яйця); менша частина популяції розвивається у вигляді двох поколінь (доросла особина першого покоління в місяці травні, доросла особина другого в місяці липні, зимують личинки РСП в лісовій підстилці в коконах). Для РСП у фазі еонімфи притаманним є явище діапаузи протяжністю 1-2 року, рідше 5 [8]. Імаго шкідника загалом не літають. Співвідношення жіночих і чоловічих статей приблизно знаходиться у співвідношенні 1:3. Проте, даний показник іноді коливається залежно від лісорослинних умов та стадії спалаху розмноження [4, 32].

Зимують відкладені яйця. Ембріональний розвиток РСП триває протягом усього зимового періоду, але уповільнюється при низьких температурних показниках. Водночас із квітанням сосни звичайної відбувається відродження личинок. Одразу після процесу відродження, личинки РСП тримаються по 10-20 штук личинок щільними групами на одній хвоїнці; в такому гнізді нараховується понад 200 штук личинок [24]. Протягом усього життєвого циклу зберігається саме такий «груповий» спосіб життя.

Личинки РСП наносять дуже характерні пошкодження, які легко виявляються під час здійснення обстеження соснових насаджень рекогносцирувальним способом, зокрема, на соснових гілках відмічається присутність личинкових “гнізд”. Такі типові пошкодження дуже добре помітні на початку та у середині місяця травня. При значній кількості личинки шкідника третього віку навіть кору пагонів пошкоджують, що може спричинити активне виділення смоли та сильне послаблення стану деревної рослини; через це пошкоджені гілки і пагони сосни часто зазнають атаки зі сторони стовбурових шкідників [10].

У червні місяці личинки пильщика спускаються вниз по стовбуру до лісової підстилки та розпочинають процес коконування безпосередньо у ґрунті і в межах проєкції деревної крони.

В осінній період імаго шкідника з кокону відроджуються. Проте, деяка частина популяції пильщика залишається в діапазуючому стані. Імаго РСП з таких діапазуючих коконів відродиться уже водночас із процесом відродження наступного молодого покоління. Яйце є зимуючою стадією даного шкідника.

Притаманна РСП діапауза здатна доволі значущо вплинути на спалах масового поширення і розмноження виду, що формує загрозу щодо повторного ослаблення і пошкодження лісових насаджень, які ще не встигли повністю відновити свій асиміляційний апарат [4].

РОЗДІЛ II

МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Аналіз господарської діяльності ДП «Ємільчинське ЛГ»

Державне підприємство «Ємільчинське лісове господарство» під час ведення лісогосподарської діяльності керується виключно положеннями щодо розвитку і організації господарства в Україні, які були повністю висвітлені в попередньому описі лісовпорядних робіт.

На території ДП «Ємільчинське ЛГ» дозволені санітарні, а також рубки головного користування. Перш за все, в ході проведення рубок, працівники підприємства користуються спеціальними лісівничими вимогами, які розроблені для збереження молодого підросту, за рахунок цього йде розрахунок на підвищення якості деревної продукції та продуктивності лісу [15]. Переважну більшість лісогосподарських робіт в межах лісових масиві виконують окремі бригади, які є відповідальними за усі процеси, які супроводжують заготівлю лісу – розпочинаючи від звалювання деревини до її вивезення.

Відповідно до даних звіту про лісогосподарську діяльність у ДП «Ємільчинське ЛГ» відмічаємо, що є стале використання РГК, а розбіжності по запасі та площі знаходяться в межах допустимих 5 %. Недоліками діяльності підприємства можна вважати зниження обсягів доглядових рубок, що пов'язано з тим, що вони наразі не є рентабельними. Обсяги деревинної сировини, яку відпускають дорівнює понад 95 % від розрахункової лісосіки. Чисельність ділової деревини також цілком відповідає даним лісового впорядкування, жодних відхилень не виявлено.

ДП «Ємільчинське ЛГ» надає деревинну сировину ближнім адмінрайонам. За останні роки орієнтовна кількість заготовленої деревини за рік становить 9,2 тис. м³. У ході заготівлі деревинної сировини надають перевагу, головним чином, фансировині, пиловнику, будлісу, дровам паливним та технічній сировині.

Показники проведення РД у ДП «Ємільчинське ЛГ» задовільні. Обсяги ліквідної деревини від проведення РД відповідає запроектованим, а іноді навіть його перебільшує. Основним недоліком є зміна головної деревної породи другорядними на площі понад 30 га. Метод проведення РД виступає комбінований. Деревинна сировина після проведення РД реалізується по можливості, а невелика її частка (понад 30 %) використовується, головним чином, для задоволення власних потреб [15].

У районі розташування ДП «Ємільчинське ЛГ» є досить розвинута мережа авто- та залізничних шляхів. Переважаючим видом транспортних доріг є дороги з твердим покриттям. Також на території ДП «Ємільчинське ЛГ» присутні ґрунтові дороги, які з'єднують деякі населені пункти та сільськогосподарські угіддя.

Площа лісового фонду ДП «Ємільчинське ЛГ» розподіляється за природно-історичними, захисними та економічними умовами району їхнього розташування. Практичне використання лісових ділянок під впливом діяльності підприємства ведеться досить ефективно, зокрема відбувається збільшення площі земель вкритих лісовою рослинністю та покращенням середніх таксаційних показників.

На території ДП «Ємільчинське ЛГ» росте велика кількість різноманітної за видовим складом деревної та чагарникової рослинності. Умови тих земель, на яких здійснюється вирощування лісових деревних рослин, надає можливість вагомо покращити показники лісового фонду.

Насадження у ДП «Ємільчинське ЛГ» розподілені не зовсім рівномірно за віковими класами та віковими групами. Під час проведення лісовпорядних робіт було виявлено, що в лісовому фонді ДП «Ємільчинське ЛГ» переважають соснові молодняки та середньовікові насадження, а в дубовій секції перевагу мають середньовікові та пристигаючі. Соснові насадження переважають у п'ятому класі віку (1635,1 га), а дубові у шостому (219,1 га).

2.2. Методи дослідження

Лісопатологічні обстеження хвоєгризучих шкідників зимуючого запасу лісу проводять в осінній період, маючи на меті встановлення рівня загрози пошкоджень насадження у наступному році та планування своєчасного проведення лісозахисних робіт. Цим обстеженням повинні передувати рекогносцирувальні обстеження та аналіз матеріалів наземної сигналізації (листки наземної сигналізації, акти перевірки сигналізації, термінові повідомлення тощо).

Ступінь пошкодження асиміляційного апарату дерева шкідниками виявляють за окомірною оцінкою за наступними категоріями пошкодження: 0 – пошкодження асиміляційного апарату відсутнє; 1 – пошкодження асиміляційного апарату до 25 %; 2 – пошкодження асиміляційного апарату до 26-50 %; 3 – пошкодження асиміляційного апарату до 51-75 %; 4 – пошкодження асиміляційного апарату до 76-100 % [21-23].

Середній ступінь пошкодження асиміляційного апарату дерева визначають наступним способом: перпендикулярно до ходової лінії оглядають не менше як 100 живих деревних рослин, становлюючи ступінь їхнього пошкодження за вищезазначеними категоріями (від 0 до 4).

Середній ступінь пошкодження хвої на деревних рослинах розраховують за наступною формулою:

$$X_{\text{сер}} = \frac{(0 * n_0) + (1 * n_1) + (2 * n_2) + (3 * n_3) + (4 * n_4)}{100}$$

0, 1, 2, 3, 4 – категорії пошкодження дерев;

n_0, n_1, n_2, n_3, n_4 – деревні рослини у кожній категорії пошкодження;

$X_{\text{сер}}$ – середня категорія ступеня пошкодження дерев.

Одночасно встановлюється захаращеність та загальна ослабленість деревостану – реєструється наявність всихаючих і сухостійних дерев за

наступними категоріями: а) одиничний; б) груповий; в) куртинний та г) суцільний.

Облікові пробні ділянки закладають безпосередньо під деревами 2 класу за Крафтом зі сторони найбільш розвинутої деревної крони. На деревній рослині повинні бути помітні залишки необ'їденої хвої обсягом до 10-15 %. Середній розмір такої проби дорівнює 0,5×2 м із примиканням коротшої сторони до деревного стовбура. Далі, по периметру проби розрізують ножом лісову підстилку, позначаючи на площині габарити ділянки [21-23].

Розглядаючи матеріал, зібраний з кожної пробної ділянки, перш за все встановлюють видовий склад зимуючих стадій шкідників (рис. 2.1).

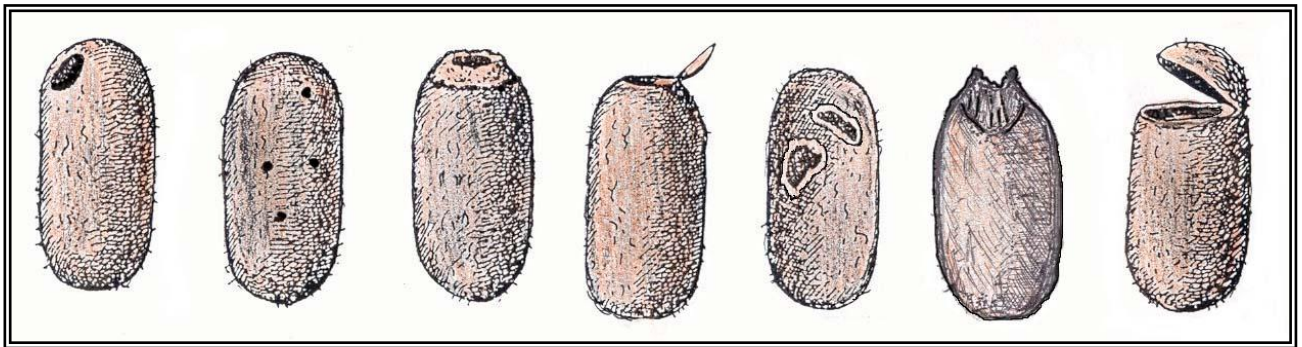


Рис. 2.1. Різноманітні отвори на коконах ЗСП одразу після виходу : 1 – наїзника; 2 – хальцид; 3 – тахіни; 4 – діплестіхуса; 5 – пошкодження дротяниками; 6 – пошкодження гризунами; 7 – ЗСП (за А. Г. Іллінським)

За даними показниками можна визначити плодючість самок шкідника у популяції, а також фазу спалаху осередка масового розмноження. Зовнішньоцілі кокони самців і самок піддають аналізуванню на діапаузу, ураження інфекційними хворобами та заселення паразитами. Такий аналіз здійснюється шляхом розтинання коконів та розгляданням зимуючих у них шкідників із застосуванням спеціальної збільшувальної техніки (лупа, бінокляр тощо).

При ураженні личинок пильщиків всередині кокона мікозами, личинки муміфікуються, тканини заповнюються міцелієм зеленого, білого, червоного чи рожевого кольору. При цьому, на дотик муміфікована личинка щільна.

Ознаки бактеріозів такі: зимуючі личинки пильщика в коконі мають чорне забарвлення, заповнені бурою рідиною та мають гнилісний неприємний запах. Вірусні захворювання характеризуються тим, що тіло личинки пильщика розріджується та фактично перетворюється у рідину мутного кольору, яка не має неприємного запаху.

Рівень загрози пошкодження лісових насаджень на майбутній рік можна встановлювати за чисельністю здорових коконів шкідника самиці на 1 м² лісової підстилки (з тим розрахунком, що для 100 % об'їдання (знищення) асиміляційного апарату дерева потрібно мінімум 17 коконів на 1 м² життєздатних самиць).

Загроза пошкодження розраховувалась за яйцекладками за формулою:

$$З = 100 \times K_d / K_t, \quad (3.2), \text{ де}$$

З – рівень загрози пошкодження деревної крони;

K_d – чисельність яєць пильщика на 1 модельне дерево, штук;

K_t – чисельність яєць пильщика на 1 модельне дерево в лісовому насадженні, при загрозі 100 % об'їдання деревної крони, штук;

На підставі польових даних, отриманих після проведення обстежень, визначали кількісні показники спалаху масового розмноження пильщиків, які характеризують загалом чисельність шкідника, інтенсивність розвитку спалаху і розмноження та рівень загрози лісовим насадженням.

РОЗДІЛ ІІІ

НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Результати досліджень Звичайного соснового пильщика

Звичайний пильщик сосновий являється одним із найбільш поширених шкідників хвої сосни в лісах України. Майже кожного року в сосняках відмічаються осередки масових поширень і розмножень цього небезпечного виду шкідника. Середньорічна загальна площа осередків ЗСП в наших лісах складає близько 40 тис. гектарів. Це пов'язано з тим, що ЗСП розповсюджений майже у всіх областях в соснових деревостанах, але не скрізь формує осередки масових розмножень. Типові пошкодження – це об'їдання хвоїнок із боків та залишення непошкодженою центральну жилку, основу пагона та вершину (рис. 3.1). Кучеряві залишки пошкоджених хвоїнок можна помітити на верхівках навіть вікових дерев та підрахувати їх чисельність.



Рис. 3.1. Типове пошкодження хвої личинками старшого віку

За цими типовими ознаками пошкодження можна здійснювати рекогносцирувальний тип нагляду в період харчування молодих личинок ЗСП. Варто відмітити, що залишки пошкодженої хвої досить швидко обсипаються з соснових дерев.



Рис. 3.2. Типове пошкодження хвої личинками молодшого віку ЗСП

На низьких соснових деревах можна неозброєним оком помітити також і самих личинок ЗСП на гілках у павутинних гніздах. Молоді личинки ЗСП розташовуються по 2-3 на кожній окремій хвоїнці. Якщо торкнутись до пагона, на якому вони сидять, то одночасно всі вони піднімають передній край тіла.

При проведенні детальних лісових патологічних обліків було враховано, що первинні осередки ЗСП частіше виникають на узліссях чистих за складом лісових культур сосни звичайної жерднякового віку, дещо рідше – у незімкнених соснових культурах, які розташовані на підвищених частинах рельєфу з відносно сухими, супіщаними або піщаними типами ґрунтів; а при інтенсивних ступенях спалахів – у зріджених лісостанах старших вікових груп.

Відповідно, вторинні осередки ЗСП виникають у соснових культурах із більш вологими типами зростання, а при інтенсивних ступенях спалахів – у високоповнотних деревостанах старих вікових груп.

У ґрунтово-кліматичних умовах України поширення і розвиток ЗСП відбувається загалом за класичною схемою подвійної генерації. Загальна протяжність спалахів, при такому типі генерації у соснових пильщика триває орієнтовно 3,5 роки, або відроджується 7 поколінь шкідника. Інтенсивність розвитку та поширення личинок пильщика вагомо залежить від показників температури оточуючого середовища. Відмічаємо, що оптимальним показником температура для його розвитку є 26-28 °С.

Дослідження та нагляд за популяцією ЗСП і РСП здійснювали в лісових масивах за участю сосни звичайної ДП «Ємільчинське ЛГ». У процесі роботи визначались показники життєдіяльності шкідників на всіх стадіях онтогенезу (яйце-личинка-кокон-імаго).

Зокрема, після переростання шкідником личинкової стадії, коли він закінчив своє живлення і закоконувався у підстилці, було виконано детальне лісопатологічне обстеження з відбіркою коконів комахи. Для таких коконів під час лабораторних дослідів було зафіксовано вагу коконів; їхню плодючість; паразитизм; пошкодження різними хижаками; ураження інфекційними патогенами (мікозами, вірусами, бактеріозами); з метою встановлення якісних показників популяційної життєздатності.

Значна увага в ході проведення аналізу коконів була присвячена коконам самиць ЗСП та РСП, оскільки саме самиці є індикатором збільшення популяційної чисельності.

Таблиця 3.1

Залежність плодючості самиць ЗСП від ваги їх кокону

Інтервал	Вага коконів самиць, мг	Плодючість самиць, яєць
1	53	45
	54	44
	55	46
	56	42
	57	40
Середнє	55	43,4
2	62	60
	63	62
	64	61
	65	63
	66	58
Середнє	64	60,8

Згідно даним, представленими в таблиці 3.1, відмічається наступна закономірність – самиці ЗСП, які вийшли з кокону з досить значною вагою, мають більш високі показники плодючості. Поміж встановлених раніше інтервалів ваги встановлений середній інтервальний показник ваги кокона і середня інтервальна плодючість. Так, плодючість самиць ЗСП із середньою вагою кокону 55 мг дорівнювала 43,4 яйця.

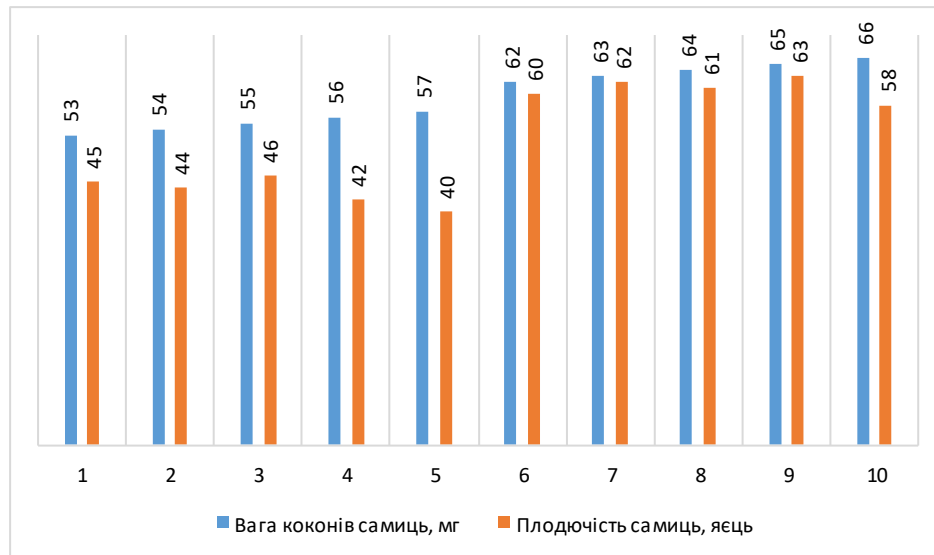


Рис. 3.3. Залежність плодючості самиць ЗСП від ваги їх кокону

Для здійснення аналізу коконів ЗСП на життєздатність в лабораторних умовах були відібрані польові матеріали з 10 дослідних ділянок. Так, в межах кожної дослідної ділянки встановлювали: чисельність (штук) коконів на м²; середня вага (мг) кокону самиці; середній показник плодючості (штук яєць) самиці; чисельність (штук) паразитованих коконів; чисельність (штук) здорових і хворих коконів; загроза (%).

Щільність у лісовій підстилці життєздатних коконів ЗСП коливалася в межах від 1 до 4 екз. на м². Середньостатистичний показник ваги кокона самиці ЗСП знаходився в межах від 28 до 52 мг, а плодючість – від 19 штук до 36 штук яєць.

Показник «біогідротермічне значення» враховує не лише погодні умови, а й особливості біології кожного виду шкідника, який можна спрогнозувати і він базується на знаннях про так званий „критичний період” розвитку організмів, які в окремий проміжок часу найбільш сильно піддаються негативному впливу чинників довкілля. Для листо- та хвоєгризучих шкідників – це, звичайно, стадія личинок або гусені молодших віків. Температурний режим повітря й опади першочергово належать до таких умов довкілля.

Аналіз коконів ЗСП на життєздатність

№облікової ділянки	Кількість коконів на кв. м, штук		Середня вага кокону самиці, мг	Середня плодючість самиці, яєць	Кількість паразитованих штук		Кількість хворих коконів, штук		Кількість здорових коконів, штук	Загроза, %
	самиць	самців			самиць	самців	самиць	самців		
1	5	2	37	26	2	1	1	1	2	11,8
2	5	2	29	20	3	1	1	-	1	5,9
3	6	3	39	25	-	-	4	3	2	11,8
4	5	2	36	25	1	-	3	1	1	5,9
5	6	2	28	20	1	1	2	1	3	17,6
6	11	9	36	25	3	2	7	4	1	5,9
7	3	1	-	-	2	1	1	-	-	-
8	Коконів звичайного соснового пильщика не виявлено									
9	3	-	29	20	-	-	2	-	1	5,9
10	7	2	38	27	-	-	3	-	4	23,5

Для розрахунку показника БГТП в умовах ДП «Ємільчинське ЛГ» враховували тільки ті показники декад весняних та літніх місяців, коли середня температура навколишнього середовища перевищувала +10 °С, оскільки саме при такій середній температурі повітря проходять життєві процеси розвитку і росту як рослинних організмів, так і безпосередньо комах. Отримані дані наведено у вигляді таблиці 3.3.

Розрахунок БГТП для ЗСП

Рік	Сума температур за 3 декади, °С	Сума опадів за 3 декади, мм	БГТП за 2 критичних періоди
2012	46	28	
2013	37,5	20	0,4
2014	36	16	0,6
2015	39,5	12	0,5
2016	32,5	55	0,4
2017	40	4	0,9
2018	45	15	0,8
2019	40,5	26	0,2
2020	37,5	95	0,5
2021	35	60	1,6
2022	31	88	2,1
2023			2,2

Як видно з даних наведених у таблиці, розвиток ЗСП напряму залежить від погодних умов, що склалися. Також із наведених даних видно зростання значення показника БГТП з 2017 року, що, в свою чергу, вказує на сприятливі для розвитку шкідника кліматичні умови. Максимум популяції ЗСП було відмічено в поточному 2022 році. Таким чином, можна стверджувати, що наступний рік для розвитку шкідника буде також сприятливим.

3.2. Результати досліджень Рудого соснового пильщика

Осередки масового поширення і розмноження РСП виникають у різновікових лісостанах штучного і природного походження, а також різної повноти та умов зростання. Але частіше РСП заселяє і пошкоджує лісові культури сосни 20-річного віку.

Під час проведення детального лісопатологічного обстеження соснових деревостанів у ДП «Смільчинське ЛГ» у місяці серпні 2022 року в період, коли

РСП перебував в кокони, було обліковано 7 кварталів лісових насаджень та закладено 10 дослідних ділянок, проведено аналіз 126 коконів РСП.



Рис. 3.4. Життєздатні кокони пильщика

Середня вага коконів самиць РСП варіювала в межах від 50 мг до 82 мг, самців РСП – від 35 мг до 45 мг. Життєздатні кокони ЗСП становили понад 70 %; загині від інфекційних хвороб (мікози) і паразитів (наїзник-іхневмоніди) – 20 % та 10 % відповідно.

Життєздатні кокони самиць РСП мали середню вагу у межах 69-76 мг.

Для встановлення прямої залежності показника плодючості самиць РСП від ваги їхнього кокону, були відібрані дорослі особини шкідника, які вийшли з різною вагою. Одержані дані наведені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Залежність плодючості самиць РСП від ваги їхнього кокону

Інтервал	Вага коконів самиць, мг	Плодючість самиць, яєць
1	69	60
	70	69
	71	71
	72	70
	73	71
	74	69
	75	71
Середнє	72	68,7
2	79	70
	80	70
	81	71
	82	73
Середнє	80,5	70,9

Згідно результатам, що наведені в таблиці 3.4, відмічається наступна залежність – самиці РСП, які вийшли зі свого кокону з відносно великою вагою, характеризуються більш високими показниками плодючості: середня вага кокону 72 мг – 68,7 яєць; середня вага кокону 80,5 мг – 71 яйце.

За даними спостережень одна особина РСП відкладала середньому на 1 хвоїнку від 8 штук до 13 штук яєць; у «гнізді» ми нараховували від 7 штук до 10 штук хвоїнок з яйцями шкідника.

Згідно польових даних насаджень за участю сосни у ДП «Єсмільчинське ЛГ», щільність коконів самиць РСП коливалась в межах від 3 штук до 17 штук на 1 м² лісової підстилки. Таким чином, виходячи із даних таблиць для встановлення загрози пошкодження лісових деревостанів по коконах самиць, загроза пошкодження лісових насаджень у ДП «Єсмільчинське ЛГ» становила від 18 % до 40 %. Такий рівень загрози не здатен спричинити вагомих пошкоджень асиміляційного апарату соснових деревостанів личинками РСП, проте, дане явище може порушити збалансоване внутрішнє середовище та

сприятиме в найближчому майбутньому заселенню лісостанів вторинними шкідниками.

Аналіз яйцекладок РСП було проведено з ціллю встановлення стану (фактичного) популяції після зимівлі (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Якісні показники кладок яєць РСП

№ облікової ділянки	Кількість я/к, штук	Середня кількість яєць в кладці, штук	Кількість здорових яєць, %	Кількість паразитованих яєць на 1 дерево		Очікувана кількість личинок на дерево, штук	Загроза, %
				штук	%		
47	178	10,3	99,7	11	0,3	3697	61
48	158	10,5	99,5	9	0,5	3318	42,1
49	159	9,9	100,0	-	-	3151	51,8
50	232	9,9	99,7	14	0,3	4614	57,1
51	196	8,7	100,0	-	-	3453	56,9
52	248	9,18	100,0	-	-	4672	60,4
53	212	11,7	99,2	39	0,8	4953	60,9
54	215	10,9	100,0	-	-	4687	62,7
55	197	12,1	99,5	12	0,5	4745	50,8
56	157	10,8	100,0	-	-	3394	56,5

Як видно з даних таблиці 3.5, середня чисельність яєць РСП у кладці знаходилася в межах від 8,8 штук до 12,3 штук; чисельність паразитованих яєць склала 0,4 %. Хворих та незапліднених яєць РСП не виявлено.

Таким чином, чисельність здорових яєць РСП склала 99,6 %. Тому загроза пошкодження соснового насаджень цим шкідником, яка була сформована згідно даних аналізу самиці яйцекладок, лишається на помітно загрозовому рівні і знаходиться в межах від від 33 % до 89 %. Це підтверджує доцільність проведення активних винищувальних заходів проти пильщиків.

Виникнення спалахів розвитку і розмноження РСП протікає відносно закономірно, що нам дає спроможність ефективно вести облік та нагляд за ним, а також своєчасно впроваджувати заходи щодо регулювання чисельності.

КП розвитку РСП є травень місяць, тобто період перебування шкідника в стадії личинки молодшого віку. Тому, виходячи з статистичних даних метеостанції (середня місячна температура повітря та кількості опадів (мм) у місяці травні), розраховано БГТП у динаміці на 2012-2022 рр.

Таблиця 3.6

Розрахунок БГТП для РСП

Рік	Середньодакна температура, °С	Кількість опадів, мм	БГТП
2012	14,8	20,4	-
2013	13,6	66,6	1,0
2014	16,0	51,2	1,0
2015	19,8	15,0	1,3
2016	13,9	100,3	0,6
2017	17,3	16,7	1,1
2018	14,9	44,2	1,3
2019	19,0	48,3	0,6
2020	14,1	37,6	0,9
2021	15,2	28,9	1,0
2022			0,8

Аналізуючи результати, отримані при рзрахунку БГТП, слід зауважити, що за останні 4 роки БГТП не перевищував за середньобагаторічне значення, що свідчить про сприятливі умови у ДП «Смільчинське ЛГ» для розмноження РСП. Враховуючи це, слід призначити профілактичні заходи по регулюванню чисельності даного шкідника й здійснення лісопатологічного нагляду.

Для порівняння показників життєздатності популяцій ЗСП та РСП в соснових деревостанах ДП «Смільчинське ЛГ», продовжували вести спостереження за шкідниками на стадіях яйцекладки та кокону.

Порівняльні показники життєздатності коконів РСП і ЗСП

Показники	РСП	ЗСП
Середня вага коконів, мг		
- самиць	64	40
- самців	41	24
Середня плодючість самиці, яєць	56	28,4
Паразитованність коконів, %	19,7	17,3
Хворі кокони, %	9,2	47,6
Життєздатні кокони, %	77,8	37,7
Кількість коконів самиць пильщика на 1 кв.м підстилки, штук		
- мінімальна	6	1
- максимальна	12	4
Середня загроза по осередку, %	67	14,7
Абсолютне заселення осередку коконами, шт.	14,5	35,2
Відносне заселення осередку коконами, %	97,8	35,2

Середня вага коконів РСП перевищує вагу коконів самиць ЗСП у 1,6 рази (64 до 40 мг), а самців у 1,7 рази (41 до 24 мг). Середня плодючість самиці РСП перевищує плодючість самиць ЗСП у 2 рази (з 56 до 28,4 яєць).

Щільність коконів у ДП «Ємільчинське ЛГ» самиць РСП на 1 м² лісової підстилки більша утричі порівняно з коконами ЗСП. Ступінь наявності шкідника в пробах (відносний показник заселення деревостанів сосни) відрізняється у 2,8 рази (98 % РСП до 35 % ЗСП).

Середня загроза пошкодження соснових лісів у ДП «Ємільчинське ЛГ» личинками РСП в осередку масового розмноження більша у 9 разів у порівнянні з загрозою поширення ЗСП.

Виходячи з даних обліку соснових пильщиків та показників БГТП, необхідно позачергово призначити лісогосподарські та біологічні методи боротьби із ЗСП та РСП.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У зв'язку з погодно-кліматичними умовами, які складаються протягом живлення личинок ЗСП та РСП, що, в свою чергу, викликає розповсюдження осередків масового розмноження на значних площах, в останні роки з'явилася необхідність налагодження системи нагляду та прогнозу розвитку шкідника в соснових насадженнях ДП «Ємільчинське ЛГ». Лісоекологічні умови сприяють виникненню осередків масового розмноження хвойних пильщиків.

Актуальність теми обумовлена тим, що звичайний та рудий соснові пильщики є небезпечними шкідниками лісових насаджень.

1. Пилильщики родини *Diprionidae* є характерними представниками первинних шкідників хвойних деревних рослин, мають середні розміри, з щільним коротким тілом. Імаго не харчуються. Личинки живуть і харчуються поодинокі або колоніями на хвойних, зимують в коконі в ґрунті або в лісовій підстилці.

ЗСП розвивається на сосні (*Pinus*), личинки живуть колоніями і об'їдають хвоїнки повністю. За період живлення однією личинкою з'їдається близько 30–40 хвоїнок. Пошкодження хвої у результаті призводить до засихання вершин, ослаблення деревних рослин і заселення стовбуровими шкідниками. Оптимальними умовами для росту і розвитку шкідника є сприятлива тепла погода (травень-червень). Масові розмноження пильщиків найчастіше відмічаються у молодняках на підвищеннях. Має на рік дві генерації.

РСП крім сосни звичайної здатен завдавати шкоди сосні веймутовій та кедру сибірському. Зацікавленість до виду не зникає, що, перш за все, пояснюється високим ступенем шкодочинності шкідника, складністю структури популяції, чітко визначеною залежністю його життєвого циклу від регіону розповсюдження, а також недостатнім вивченням деяких екологічних особливостей.

2. Обліки та спостереження за розвитком популяцій хвойних пильщиків, проведені у соснових насадженнях ДП «Ємільчинське ЛГ», виявили суттєву

ступінь загрози пошкодження насаджень (в середньому понад 60 %, куртинами до 100 %).

3. Відмічено різницю показників життєздатності популяції РСП та ЗСП, зокрема виявлено значно вищий рівень загрози від РСП. Середня загроза пошкодження насаджень личинками РСП в осередку масового розмноження більша у 9 разів, у порівнянні з загрозою поширення ЗСП.

4. Щільність коконів самиць РСП на 1 м² лісової підстилки більша у 3 рази, порівняно з коконами ЗСП. Ступінь наявності шкідника в пробах (відносний показник заселення насаджень сосни) відрізняється у 2,8 рази (98 % РСП до 35 % ЗСП).

5. Лісовій охороні необхідно уважно та відповідально відноситись до своєчасної сигналізації про виявлення особин популяцій хвойних пильщиків у будь якій стадії біологічного розвитку. Рекомендовано проводити постійний рекогносцирувальний нпгляд у соснових насадженнях ДП «Ємільчинське ЛГ» згідно проектної відомості по організації нагляду. Своєчасна сигналізація про появу хвойних пильщиків може призвести до уникнення значних втрат коштів та завдання суттєвої шкоди сосновим насадженням.

Значну роль в обмеженні чисельності ЗСП та РСП мають хижаки і різні паразити. У прохолодні і вологі дні фіксується масова загибель личинок комах від грибних, бактеріальних, вірусних патогенів.

Серед відомих дозволених препаратів, що зареєстровані і дозволені використовуватись у ЛГ проти личинок пильщиків (внесені до «Списку пестицидів і агрохімікатів...») останнім часом широко застосовуються хімічні препарати піретроїдної групи “Фастак” 10 % к.е., “Блискавка”, а також вірусний препарат “Вірін-Діпріон”.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреева О. Ю. Принадність ділянок лісів Жужельського л-цтва для виникнення осередків масового розмноження соснових пильщиків. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2008. В. 113. С. 282–289.
2. Андреева О. Ю., Мартинчук І. В. Загроза поширення осередків пильщиків на сосні зі зміною повноти лісостанів. 2017. № 2. С. 11-17.
3. Андреева О. Ю., Болух О. Г. Масові розмноження звичайного соснового пильщика у лісовому фонді Житомирської області. *Науковий вісник НЛТУ*. 2019. 29.7. С. 84-89.
4. Завада М. М. Лісова ентомологія. Київ: Квіц, 2007. 187 с.
5. Захист лісу від шкідників та зб. хвороб. URL: http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=118935&cat_id=118
6. Захист лісів від шкідників та зб. хвороб лісу (2005-2019 рр.) URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
7. Енциклопедія гарного врожаю : каталог компанії Сингента. URL : https://www.syngenta.ua/sites/g/files/kgtney1466/files/media/document/2022/12/20/21246_SP_Catalogue_2022_DBA%20%288%29%20%282%29.pdf
8. Іжевський С. С. Лісова ентомологія. Харків: Академія, 2010. 432 с.
9. Лісова ентомологія: навч. практикум / За ред. В. Б. Левченка. Житомир: ЖДУ, 2021. 68 с.
10. Марченко А. Б. Лісова ентомологія : посібник. КНТ, 2020. 134 с.
11. Мешкова В. Л. Прогнозування сезонного розвитку *Diprion pini* L. *Пробл. екології лісів і лісокористув. на Поліссі України*. 2004. С. 93 – 97.
12. Мешкова В. Л., Коленкіна М. С. Масові розмноження соснових пильщиків у лісах Луганської області : монографія. Харків: П.-Прінт, 2016. 180 с.
13. Мірутенко В. В. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з курсу “Лісова ентомологія”, ч. 1. Ужгород: "Говерла", 2021. 28 с.

14. Нормативи кількісних показників впливу шкідників на стан дерев сосни і дуба лісостанах рівнинної частини України. відповід. укладач В. Л. Мешкова. Харків :УкрНДІЛГА, 2014. 155 с.
15. Офіційна сторінка ДП «Смільчинське ЛГ» URL: <https://dpelg.com.ua/golovna.html>
16. Падій М. М. Лісова ентомологія. Київ: УСТА, 2003. 352 с.
17. Площі пробні лісовпорядні (ППЛ). Методика закладання: Київ : Мінагрополіт. України, 2006. 33 с.
18. Пузріна Н. В. Поширення звичайного соснового пильщика *Diprion pini* в хвойних насадженнях. Науковий вісник НУБіПУ. 2016. 255. 126-133.
19. Пузріна Н. В. Шкідники і збудники деревних декоративних рослин. Частина 1. Київ : редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2020. 527 с.
20. Рекомендації із комплексного захисту лісових культур від шкідників коріння / В. Л. Мешкова та ін. Харків : УкрНДІЛГА, 2008. 14 с.
21. Рекомендації щодо встановлення якісного та кількісного впливу шкідників і збудників хвороб на стан ліс. культур, створюваних на великих згарищах. Харків : УкрНДІЛГА, 2014. 32 с.
22. Рекомендації на предмет комплексного лісопатологічного обстеження (ЛО) насаджень для виявлення інвазійних шкідливих організмів / В. Л. Мешкова та ін. Харків : УкрНДІЛГА, 2020. 22 с.
23. Рекомендації щодо обстеження соснових культур на заселеність шкідниками / В. Л. Мешкова та ін. Харків: УкрНДІЛГА, 2008. 11 с.
24. Рудий сосновий пильщик. URL: <https://agrobasesapp.com/ukraine/pest/rudii-sosnovii-pilshchik>
25. Санітарні правила в лісах України ДАЛРУ. Київ. 2016.
26. Тимчасові рекомендації на предмет проведення першочергових заходів у соснових лісах, що пошкоджені короїдами. Харків : УкрНДІЛГА, 2017. 8 с.

27. Шакірзанова Ж. Р. Довгострокові гідрологічні прогнози: Одеса : ОДЕКУ, 2010. 153 с.
28. Яворовський П. П., Сендонін С. Є., Токарева О. В. Рекреаційне лісівництво : підруч. Київ : Наукова столиця, 2019. 298 с.
29. Barre F. et al. Preference and performance of the sawfly *Diprion pini* on host and non-host plants of the genus *Pinus*. *Entomologia Experimentalis*. 2002. 102, 229–237. <https://doi.org/10.1046/j.1570-7458.2002.00944.x>
30. Blomqvist M. et al. Impacts of natural enemies and stand characteristics on cocoon mortality of the *D. pini* in a Fennoscandian boreal forest. *Sil. Fenn.*, 2016, 50 (5), id 1615. <http://dx.doi.org/10.14214/sf.1615>
31. Cardil A., Otsu K., Pla M., Silva C. A., Brotons L. Quantifying pine process. Defoliation in a pine-oak mixed forest using unmanned aerial systems and multispectral imagery. *Plos one*. 2019. Vol. 14, № 3. P. 21- 27.
32. Chen G., Meentemeyer R. K. Remote sensing of forest damage by diseases and insects. *Remote for sustainab* CRC Press, 2016. P. 145–162.
33. Cohen W. B., Yang Z., Kennedy R. Detecting trends in forest disturbance and recovery using yearly Landsat time series. *Remote sens. of envir*. 2010. 114. 12. P. 2911–2924.
34. Meshkova Valentyna & Nazarenko, Serhii & Koliienkina, Maryna. *Diprion pini* L. population dynamics in the Low Dnieper region. *Forest. Polonica*. 2019. 61. 22-29. [10.2478/ffp-2019-0002](https://doi.org/10.2478/ffp-2019-0002).
35. Şimşek Ziya & Kondur Yalçın. Determination of the natural enemies of *Diprion pini* in Cankiri, Turkey. *Fresenius Environ. Bulletin*. 2017. 26. 6749-6759.
36. Möller K., Hentschel R. Improved outbreak prediction for *Diprion pini* L. by analyzing floating ‘Climatic Windows’ as keys for changes in voltinism. *Forests*. 2017. 8 (9), 319. DOI:10.3390 / f8090319
37. Stankevych S.V., Vasylieva Yu.V., Golovan L.V. et al. Chronicle of insect pests massive reproduction *Ukrainian jour. of ecology*. 2019. 9.1. 262–274.

38. Stankevych S. V., Biletskyj Ye. M., Zabrodina, I. V. et al. Cycle populations dynamics of harmful insects. *Ukrainian jour. of ecology*. 2020. 10.3. 147–161. Doi: 10.15421/2020_148
39. Woodcock C. E., Allen R., Anderson M., Free Access to Landsat Imagery. *Science*. 2008. Vol. 320, № 5879. P. 1011a–1011a.
40. Ye. S., Rogan J., Zhu Z., Hawbaker T. J., Hart S. J., Andrus R. A., Meddens A. J. H., Hicke J. A., Eastman J. R., Kulakowski D. Detecting subtle change from dense Landsat time series: case studies of mountain pine beetle disturbance. *Remote sensing of environment*. 2021. V. 263. P. 112-560.