

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра біології та захисту лісу

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Пузій Олексій Федорович

УДК 630*41

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

СЕЗОННА ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ

***ARADUS CINNAMOMEUS PANZ.* У СОСНОВИХ КУЛЬТУРАХ
ДП «СЛОВЕЧАНСЬКЕ ЛГ» ТА ЗАХОДИ ЙОГО ОБМЕЖЕННЯ**

205 «Лісове господарство»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних наукових досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело _____ О. Ф. Пузій

Керівник роботи

Житова Олена Петрівна

доктор біологічних наук, професор

Житомир – 2020

Висновок кафедри біології та захисту лісу

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри біології та захисту лісу

№ ____ від « ____ » _____ 2020 р.

Завідувач кафедри біології та захисту лісу

д. б. н., професор _____ Житова Олена Петрівна

« ____ » _____ 2020 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Пузій Олексій Федорович захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

Сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

_____ Білецька Наталія Миколаївна

АНОТАЦІЯ

Пузій О. Ф. «Сезонна динаміка чисельності *Aradus cinnamomeus* Panz. у соснових культурах ДП «Словечанське ЛГ» та заходи щодо його обмеження». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

У роботі проаналізовано літературні джерела стосовно поширення, біологічних особливостей, шкідливості соснового підкорового клопа. Наведено результати досліджень аналізу сезонної динаміки чисельності соснового підкорового клопа і вікової структури його популяції у соснових культурах. Випробувано проти соснового підкорового клопа інсектициди Фастак к. е., Блискавка к.е. та Актара 25 WG шляхом обприскування стовбурів і розгалужень гілок дерев та визначено показники їх ефективності.

Ключові слова: сосновий підкоровий клоп, сосна звичайна, лісові культури, сезонна динаміка чисельності.

ANNOTATION

Puziy O. F. «Seasonal dynamics of the number *Aradus cinnamomeus* Panz. In pine crops of SE «Slovechanske LH» and measures to limit it». – Qualifying work on the rights of the manuscript.

Qualification work for the master's degree in specialty 205 – forestry. – Polissya national university, Zhytomyr, 2020.

The paper analyzes the literature sources on the distribution, biological features, the harmfulness of *Aradus cinnamomeus* Panz. The results of the seasonal dynamics of *Aradus cinnamomeus* Panz. and the age structure of its population in pine crops have been analyzed. Tested against the pine bark beetle insecticides Fastak k.e., Lightning k.e. and Aktara 25 WG by spraying trunks and branches of tree branches and determining their effectiveness.

Key words: *Aradus cinnamomeus* Panz., *Pinus sylvestris* L., forest crops, seasonal population dynamics.

ЗМІСТ

	стор.
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ	9
1.1 Біологія соснового підкорового клопа.	9
1.2 Шкідливість соснового підкорового клопа	10
1.3. Заходи з обмеження шкідливості соснового підкорового клопа	11
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ.	17
2.1. Загальна характеристика регіону досліджень	17
2.2. Методика досліджень	21
РОЗДІЛ 3. СЕЗОННА ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ СОСНОВОГО ПІДКОРОВОГО КЛОПА ТА ЗАХОДИ ЩОДО ОБМЕЖЕННЯ ЙОГО ПОШИРЕННЯ.....	23
3.1 Сезонна динаміка чисельності соснового підкорового клопа у лісових культурах сосни	23
3.2 Ефективність застосування інсектицидів проти соснового підкорового клопа	26
3.3 Економічна ефективність захисту соснових культур від соснового підкорового клопа	29
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	33

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ

ДП	– державне підприємство
СПК	– сосновий підкоровий клоп
ОУЛМГ	– обласне управління лісового та мисливського господарства
ПП	– пробна площа
ТЛУ	– тип лісорослинних умов
Фастак к. е.	– Фастак концентрат емульсії
Блискавка 10 %	
к.е.	– Блискавка 10 % концентрат емульсії
д. р.	– діюча речовина
шт./дерево	– штук на 1 дерево
особин/дерево	– особин на 1 дерево

ВСТУП

Сосновий підкоровий клоп, зазвичай, пошкоджує соснові культури переважно в молодому віці. Його імаго і личинки здійснюють живлення під корою дерев, у результаті чого знижується приріст і якість деревини, молоді дерева сосни стають більш сприйнятливими до дії несприятливих екологічних чинників, значно погіршується їх санітарний стан і життєздатність [60].

Відомо, що біологічні особливості соснового підкорового клопа вивчали у середині минулого сторіччя [1, 5, 19, 58]. У той же час недостатньо вивчено особливості поширення та сезонного розвитку даного шкідника, а в Житомирській області подібні результати досліджень практично відсутні. В умовах сьогодення суттєво змінився діючий перелік інсектицидів, дозволених для використання в лісових екосистемах. Тому тема наших досліджень є актуальною.

Мета роботи – виявлення особливостей поширення й розвитку соснового підкорового клопа у насадженнях ДП «Словечанське ЛГ» та розробка заходів щодо обмеження його шкідливості.

Завдання роботи:

- визначити особливості сезонної динаміки щільності та структури популяції соснового підкорового клопа;
- оцінити ефективність заходів захисту лісу проти соснового підкорового клопа.

Об'єкт дослідження – особливості поширення та шкідливості соснового підкорового клопа.

Предмет дослідження – особливості сезонної динаміки щільності та структури популяції соснового підкорового клопа.

Методи дослідження: лісотаксаційні – при закладанні пробних площ, визначенні таксаційних показників насаджень; оцінювання санітарного стану дерев; ентомологічні; фітопатологічні; статистичні.

Новизна результатів дослідження:

– уперше для регіону було виявлено закономірності поширення соснового підкорового клопа та сезонної динаміки щільності та структури популяції.

Практичне значення отриманих результатів. Враховуючи, що середки соснового підкорового клопа переважно виникають у чистих соснових насадженнях з низькою повнотою. Це дає можливість своєчасно здійснювати обстеження і виявляти небезпечні осередки..

Особистий внесок. Полягає у проведенні інформаційного пошуку та аналізу літературних джерел, визначенні напрямку досліджень, постановці завдань, виконанні запланованого обсягу польових і камеральних робіт, математико-статистичній обробці польового матеріалу, обґрунтуванні теоретичних положень, аналізі й узагальненні результатів.

Апробація результатів наукового дослідження. Основні положення та висновки роботи доповідалися й обговорювалися під час II Всеукраїнської науково-практичної конференції «Проблеми ведення та експлуатації лісових і мисливських ресурсів», присвяченої пам'яті професора А.І. Гузія (25 вересня 2020 року, м. Житомир), міжнародної науково-практичної конференції факультету захисту рослин Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва, присвяченої 130-річчю з дня народження академіка ВАСГНІЛ, член-кореспондента НАНУ, доктора біологічних наук, професора, фундатора та першого декана факультету Т. Д. Страхова «Проблеми екології та екологічно орієнтованого захисту рослин» (29–30 жовтня 2020 р., Харків) та VIII Всеукраїнській науково-практичній конференції «Ліс, наука, молодь» (24 листопада 2020 року, м. Житомир) [3, 4, 56].

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 40 сторінках друкованого тексту. Робота містить вступ, три розділи, висновки та рекомендації виробництву, список використаних літературних джерел. Результати роботи відображені у 7 таблицях 4 рисунках.

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ

1.1 Біологія соснового підкорового клопа

Сосновий підкоровий клоп - представник підкласу вищих, або крилатих комах (Pterygota) ряд клопи (Hemiptera), родина плескуваті клопи (Aradidae) [12].

Доросла комахам характерне плоске тіло, що є гарним пристосуванням успішно ховатися під корою дерев [13, 24].

Імаго притаманний колюче-сисний ротовий апарат з довгим хоботком, який у стані спокою зігнутий під голову [24] (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Сосновий підкоровий клоп (імаго) у стані спокою

Серед представників імаго є самці і самки двох форм – довгокрилі і короткокрилі. Довгокрилі самки налічують дві пари крил, правильно

розвинених і придатних до польотів та міграції з дерева на дерево, з ділянки на ділянку [63].

Короткокрилі самки характеризуються редукованими крилами. Вони, як правило, не мігрують і не можуть літати [15]. Самці дещо дрібніші від самок, передні крила добре розвинені, друга пара крил відсутня. Самці не літають.

Яйця клопа овальної форми, 1 x 0,5 мм. Спочатку вони молочно-білі, напівглянцеві, з часом змінюються на червонуваті [24].

Личинка дуже схожа на дорослу комаху, але менша по розміру, по мірі розвитку збільшується. Вони не мають крил, у розвитку проходять п'ять віків, в природі можуть зустрічатись одночасно з дорослими особинами [69].

На зимівлю імаго і личинки опускаються у підстилку, а також скупчуються в нижній частині стовбура – в тріщинах [66].

На весні, після танення снігу, клопи піднімаються стовбуром угору. Це відбувається при температурі повітря 5°C, коли відновлюється сокорух дерев.

Після зимівлі личинки та дорослі клопи знову починають живлення [60].

1.2 Шкідливість соснового підкорового клопа

Дорослі комахи і личинки соснового підкорового клопа пошкоджують дерева, живлячись соком камбію, що може призвести до відмирання дерев [28, 29]. Після висмоктування соків комахами, під корою дерев утворюються сріблясто-білі плями, які з часом стають жовтими, а потім бурими.

Живлення соснового підкорового клопа призводить до суттєвих змін в тканинах уражених дерев, затим порушується їх звичайний фізіологічний стан.

Згідно результатів наукових досліджень В.Ф. Разумової [58], у місцях погризів клопа трахеїди деревини перетворюються на паренхіму. Як правило, на зрізах таких дерев замість рядів трахеїд помітно концентрацію

нерівномірних клітин паренхіми — «ранової деревини», така структура частково перериває провідні шари трахеїд та заважає циркуляції води від коріння до крони. Це ще й може ускладнювати рух вологи, тому вода може рухатись обхідним шляхом – через радіальні стінки трахеїд і через серцевинні промені. У результаті порушення звичної циркуляції води спостерігаються відмирання та всихання асиміляційного апарату дерев сосни.

На значно уражених клопом деревах спостерігається посвітління хвої, а стовбури набувають горбкуватої поверхні. Зрізи таких горбків поступово заповнюються рановою паренхімою червоно-бурого кольору. Якщо зняти кору помітно, що луб пошкоджений сосновим підкоровим клопом у багатьох місцях, прив'яз і містить червоно-бурі плями. З часом така кора розтріскується, утворюються виразкові ранки, з яких витікає живиця [57].

Ушкоджені дерева відстають у прирості та за висотою, а невдовзі вони суховершинять [14, 34, 61]. У разі незначної заселеності дерев сосновий підкоровий клоп практично не шкодить, проте в осередках, де чисельність його може досягати до 60 – 120 особин на 1дм² поверхні стовбура, дерева можуть частково або повністю всихати [60].

Отже, шкодочинність соснового підкорового клопа проявляється у тому, що він ослаблює дерева сосни звичайної чим сприяє їх сприйнятливості до дії інших шкідливих чинників. У результаті пошкоджень сосновим підкоровим клопом може знижуватись продуктивність насаджень, сортність і вартість деревини.

1.3. Заходи з обмеження шкідливості соснового підкорового клопа

Система заходів з підвищення стійкості та захисту культур сосни від шкідливих організмів включає рекомендації з ведення лісового господарства та заходів нагляду та захисту соснових культур від найбільш небезпечних шкідників [49].

Для підвищення стійкості соснових культур рекомендується суворе дотримання правил агротехніки садіння та доглядів, вирощування садивного матеріалу з насіння високосмолопродуктивних форм сосни, введення до складу культур сосни берези [59].

Лісогосподарські заходи захисту соснових культур полягають у використанні лісівничих, лісокультурних, у тому числі агротехнічних прийомів, що підвищують стійкість лісових насаджень до шкідливих комах і збудників хвороб, створюють несприятливі умови для поширення шкідливих комах сприятливі для лісових рослин і ентомофагів [60]. Лісогосподарські заходи мають профілактичний і оздоровчий характер. Вони є складовою інтегрованої системи захисту молодняків і складовою технології їх вирощування.

Лісогосподарські заходи включають вибір площі, підбір деревної породи, технології створення культур.

Садивний матеріал та насіння місцевого походження аналізують на інтенсивність ураження та пошкодження. Сіянци мають відповідати вимогам ГОСТ, мати добре розвинені кореневі системи, бути здоровими, не мати механічних та інших пошкоджень, наявності комах.

Доцільно дотримуватися оптимальної глибини садіння, попереджувати підсушування сіянців, загинання коріння, механічні пошкодження [49].

Догляди за культурами – рихлення ґрунту та знищення бур'янів сприяють кращому росту рослин і попереджують поширення шкідників і деяких хвороб (бур'яни – проміжні живителі іржі).

Густота культур має відповідати умовам зростання. Загущені культури гірше ростуть, пошкоджуються снігом, але зріджені більшою мірою пошкоджуються комахами [59].

Введення листяних порід у склад культур і створення узлісь із листяних порід збільшує стійкість сосни до соснового підкорового клопа, хрущів.

Рубки догляду бажано проводити у осінньо-зимовий період [60].

Механічні заходи захисту культур полягають у збиранні комах і уражених хворобами рослин і їх знищенні. Ловильні канавки та клейові кільця дають змогу значною мірою зменшити щільність соснового підкорового клопа [49].

Найбільший ефект досягають при інтеграції лісогосподарських, лісокультурних і активних захисних і винищувальних заходів з урахуванням стану осередків шкідників і хвороб і реальної загрози у певних умовах. Вона включає проведення лісопатологічного нагляду та обстежень [59].

Важливим заходом захисту соснових культур від соснового підкорового клопа є вчасне виявлення його осередків. Вони утворюються у насадженнях, що ростуть у несприятливих умовах або втратили стійкість, унаслідок використання садивного матеріалу низької якості, порушення технології створення культур, ослабленні їх різними абіотичними або біотичними чинниками [23, 31, 32, 41, 47, 62].

Для запобігання поширенню осередків соснового підкорового клопа цього необхідно здійснювати нагляд у чистих соснових культурах віком від 5 до 25 років, насамперед поблизу діючих осередків [59].

При обстеженні насаджень слід оцінювати санітарний стан дерев за зовнішніми ознаками.

Так В.Т. Валентою [15] виділено за зовнішніми ознаками (охвоєність, колір і довжина хвої, приріст у висоту, довжина травневих пагонів) такі категорії дерев сосни:

I – найбільш перспективні. Добрий ріст, нормальні охвоєність і колір хвої, яка збереглася на 3–4 останніх кільцях.

II – перспективні. Добрий ріст, але зелена хвоя зберіглася лише на пагонах верхнього кільця. На пагонах інших кілець хвоя пожовтіла, у 1,5 разу коротша, ніж хвоя сосон I категорії.

III – мало перспективні. Поганий ріст. Хвоя блідо-лимонна, втратила нормальний блиск, сильно укорочена, зазвичай притиснута до пагонів.

IV – неперспективні. Поганий ріст, часто суховершинні, пагони укорочені, коротка бурувата хвоя, виразки та смолотечі.

V – сухостійні. Хвоя коричнева, укорочена.

У випадку, коли дерева III–V категорій становлять понад 25 %, а зімкненість культур становить 0,4 і менша або за будь-якої зімкненості, але коли дерева III–V категорій становлять понад 50 %, доцільно проводити реконструкцію молодняків [15].

У культурах віком 5–7 років оглядають частини стовбура та гілок із лускуватою корою з метою виявлення личинок чи імаго соснового підкорового клопа.

Для виявлення соснового підкорового клопа на деревах старшого віку накладають ловильні клейові кільця на висоті 40–50 см від рівня землі рано весною – до початку підйому особин соснового підкорового клопа у крони. У кожному осередку вибирають не менше п'яти дерев сосни. За наявності понад 500 особин соснового підкорового клопа на одно дерево (віком понад 12–15 років) проектують застосування інсектицидів [49].

Для обліку чисельності та визначення вікового складу личинок соснового підкорового клопа застосовують також метод липкої стрічки, запропонований С.В. Назаренком [48], який полягає у накладанні скотча на стовбури дерев липкою стороною до кори. Через день або більший проміжок часу скотч знімають з кори і накладають на аркуш паперу, краще міліметрового або розміченого у клітинку. За допомогою лупи або біноклярного мікроскопу підраховують кількість особин соснового підкорового клопа з розподілом на стадії, а личинок – на віки та перераховують визначену кількість на 1 дм² або на одне дерево.

Серед лісогосподарських заходів захисту насаджень від соснового підкорового клопа рекомендують створення густих лісових культур (не менше 10 тис. саджанців на 1 га), створення мішаних культур або чистих культур із густими узліссями або оточених смугами з листяних порід, систематичне доповнення культур [49].

Дуже важливо при проведенні рубок догляду не знижувати повноту насаджень до 0,7 [43, 45].

Перелік природних чинників регулювання чисельності соснового підкорового клопа включає багато видів, але вони не є ефективними. Кладки яєць соснового підкорового клопа знищують хижі клопи, павуки (*Coriarachne depressa* C.L. Koch.), верблюдки (*Rhaphidia ophiopsis* Schum.), личинки золотоочок, яйцеїди *Telenomus aradi* Kozlov, руді мурашки (*Formica rufa* L.) [33].

Личинок та імаго соснового підкорового клопа знищують птахи: пищуха (*Certhira familiaris* L.), повзик (*Sitta europaea* L.), малий дятел (*Dryobates minor* L.). Особин соснового підкорового клопа виявляли у шлунках дятла, але не доведено, що діяльність дятла може знижувати чисельність цього шкідника [38].

Сосновий підкоровий клоп уражується ентомопатогенними грибами, зокрема *Beauveria bassiana*, *Paecilomyces farinosus* (syn. *Spicaria farinosa* (Fr.) Vuill.) [63], але спроби практичного застосування гриба *Beauveria bassiana* у Швеції проти цього шкідника виявилися безуспішними [61].

На чисельність соснового підкорового клопа впливають метеорологічні умови. Так у вологі роки личинки та імаго масово гинуть від грибного захворювання у місцях зимівлі [63]. Значну загибель імаго і личинок спричиняє зниження температури взимку до -25 – 30°C. Масовий відпад клопів реєструється також за наявності недостатньо глибокого снігового покриву [34].

За літературними даними [16, 19] відомо, що застосування добрив або біологічна меліорація лісових ґрунтів культурою багаторічного люпину позитивно впливає на ріст сосни, мікрокліматичні умови перебування клопа, що негативно відбивається на його життєздатності та чисельності.

Інсектициди проти соснового підкорового клопа випробували ще на початку XX сторіччя. Застосовували емульсію керосину для обприскування

основи стовбурів узимку. У середині ХХ сторіччя застосовували ДДТ і гексахлоран [4], фосфорорганічні препарати [1], системні інсектициди [15].

І.О. Бобров [8] випробовував інсектициди Базудин з. п., Престиж-Хамелеон к. е., Золон к. е., Фастак к. е., Децис Профі ВДГ та Актара 25 WG у захисті 15-річних культур сосни звичайної від соснового підкорового клопа. Технічна ефективність застосування інсектицидів проти імаго у травні становила 51,3 – 65,8 %, проти личинок у липні – 76,5 – 84,3 %.

Незважаючи на високу ефективність проведених заходів, наступного року клопи мігрували з навколишніх ділянок на сосни, які були принадними для їх розвитку.

Таким чином, аналіз літературних джерел свідчить, що біологічні особливості та шкідливість соснового підкорового клопа залежать від географічних і лісорослинних умов. У захисті соснових насаджень від цього шкідника найбільшого значення набувають лісогосподарські заходи.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика природно-кліматичних умов та господарської діяльності ДП «Словечанське ЛГ»

ДП «Словечанське ЛГ» розташоване на півночі Житомирської області на території Овруцького району [22]. До його складу входять 10 лісництв загальною площею 74852 га (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Адміністративно-організаційна структура та загальна площа лісництв ДП "Словечанське ЛГ"

Найменування лісництв, місцезнаходження контор	Адміністративний район	Загальна площа, га
1.Сирницьке	Овруцький	10141
2. Тхоринське	Овруцький	10700
3. Можарівське	Овруцький	8298
4. Нагорянське	Овруцький	8776
5.Кованське	Овруцький	4707
6.Городецьке	Овруцький	5847
7.Усівське	Овруцький	8206
8.Листвинське	Овруцький	8535
9.Велідницьке	Овруцький	9642
Усього по підприємству		74852

Згідно з лісорослинним районуванням територія ДП «Словечанське ЛГ» належить до центрального району зони Полісся [22].

Стисла характеристика клімату, наведена в таблиці 2.2

Таблиця 2.2

Кліматичні показники (за даними м/с Овруч)

Найменування показників	Значення	Дата
Температура повітря, °С:		
Середньорічна	+5,9	липень
абсолютна максимальна	+38	січень
абсолютна мінімальна	-36	
Кількість опадів на рік, мм	580	
Тривалість вегетаційного періоду, днів	195	
Останні заморозки весною		I декада травня
Перші заморозки восени		II декада вересня
Середня дата замерзання рік		I декада грудня
Середня дата початку паводку		I декада квітня
Сніговий покрив:		
потужність, см	25	III декада листопада
час появи		III декада квітня
Глибина промерзання ґрунту, см	67	
Напрямок переважаючих вітрів по сезонах, румб:		
Зима	З	
весна	ПС	
літо	ПЗ	
Осінь	ПС	
Середня швидкість переважаючих вітрів по сезонах, м/сек.:		
Зима	4,3	
весна	3,2	
літо	2,7	
Осінь	3,5	
Відносна вологість повітря, %	80	

Південна частина лісгоспу прилягає до Словечансько-Овруцької височини. Вона характеризується горбистим рельєфом, є пагорбкуватою рівниною на кристалічних породах з дерново-слабопідзолистими ґрунтами.

На решті території лісгоспу рельєф переважно рівнинний, подекуди горбистий (піщані горби та дюни), понижений на північ і північний схід

У результаті діяльності природних чинників на території склалися різноманітні форми рельєфу з незначними коливаннями висот.

На території лісгоспу переважають дерново-підзолисті ґрунти, їх утворення обумовлене піщаними і глинисто-піщаними безкарбонатними відкладами слабо механічного складу, особливостями змішаних лісів, під наметом яких знаходиться добре розвинений трав'яний покрив, сприяючий формуванню дернового шару на підзолистих ґрунтах [22].

Піщані дерново-підзолисті ґрунти займають переважно вершини дюнних пагорбів і легкі підвищення. Інколи зустрічаються ґрунти болотного походження.

Супіщані дерново-підзолисті ґрунти займають значну частину території лісгоспу. В супіщаних відмінностях помітно збільшуються вміст гумусу (2,2–2,5 %).

Ерозійні процеси на території розташування лісгоспу розвинені дуже слабо. Порівняно невелика пересічність місцевості та доволі висока лісистість запобігають виникненню й розвитку ерозійних процесів.

За ступенем вологості більшість ґрунтів – вологі. На землі з надмірним зволоженням припадає 12,8 % укритих лісовою рослинністю земель. Болота займають 2388 га.

Територія лісгоспу розташована в басейні ріки Прип'ять, яка є правою притокою р. Дніпро.

ДП «Словечанське ЛГ» розташоване у сільськогосподарському районі області з розвиненим сільським господарством з великою питомою масою м'ясо-молочного тваринництва.

Лісистість зони діяльності підприємства – 58 %.

Лісгосп задовольняє потребу в деревині Овруцького адміністративного району. Найбільшим споживачем є ДП «Словечанське ЛГ». Річна потреба в

деревині в зоні діяльності лісгоспу становить 206,0 тис.м³. Кількість за два останні роки із лісового фонду становить 88,0 тис.м³.

Основні сортименти, що заготовлюються в лісгоспі, пиловник і будівельний ліс (70 %), тарний і фанерний кряж (30 %).

Обсяги вивезеної деревини за межу зони функціонування на протязі двох років сягають 48 тис.м³,

Потреба в деревині задовольняється на 20 %, у тому числі на власні потреби – 100 %.

Часткове покриття дефіциту деревини здійснюється за рахунок інших підприємств лісгосподарського профілю, що діють у регіоні.

Регіон розміщення підприємства має добре розвинену мережу автошляхів спільного використання.

Важливими транспортними магістралями є:

- залізнична колія Овруч – Білокорівичі довжиною 25 км;
- автомобільні дороги державного значення: Київ – Іванів – Словечно довжиною 17 км; Овруч – Норинськ – Словечно – Кованка – Перга довжиною 29 км та Ігнатпіль – Усово – Кованка довжиною 28 км.

Ліси лісгоспу належать до I лісотаксового поясу. Розподіл за лісотаксовими розрядами проведено згідно з «Таксами на деревину лісових порід, що відпускаються на пні, і на живицю», затвердженими Постановою Кабінету Міністрів України від 20 січня 1997 року № 44 та рішенням облвиконкому.

Пунктами вивезення деревини на території лісгоспу є нижній склад лісгоспу на станції Велідники.

Господарська діяльність лісгоспу спрямована на раціональне використання лісових ресурсів, лісовідновлення вирубаних лісів, охороні лісів від пожеж, хвороб і шкідників.

Технічне і транспортне забезпечення лісгоспу достатнє. Нестача в робітниках поповнювалася за рахунок сезонних і тимчасових робітників.

Ліси сприяють поновленню і збереженню вологи в ґрунті, захищають ріллю від вітрової та водної ерозії, сприяють збереженню родючості ґрунтів і підвищують врожайність сільськогосподарських культур.

Хвойні насадження переважають у лісовому фонді підприємства, а з урахуванням їх вікової структури та природних умов, у них існує велика загроза шкідників та хвороб.

2.2. Методика досліджень

Наукові дослідження проводились у лісових масивах ДП «Словечанське ЛГ» протягом вегетаційного періоду 2019-20 років, із застосуванням прийнятих у лісозахисті методів [26, 32, 33, 35, 40, 41, 48].

Лісорослинні умови характеризували згідно з едафічною сіткою Алексєєва-Погребняка (табл. 3.1), яку побудовано на координатах багатства (або трофності) та вологості місцезростань [36, 45].

Таблиця 3.1

Едафічна сітка Алексєєва-Погребняка [36]

Групи вологості	Групи багатства (трофотопи)			
(гігротопи)	А – бори	В – субори	С – суг руди	Д – груди
0 – дуже сухі	A ₀	B ₀	C ₀	D ₀
1 – сухі	A ₁	B ₁	C ₁	D ₁
2 – свіжі	A ₂	B ₂	C ₂	D ₂
3 – вологі	A ₃	B ₃	C ₃	D ₃
4 – сирі	A ₄	B ₄	C ₄	D ₄
5 – мокрі	A ₅	B ₅	C ₅	D ₅

Обстеження соснових насаджень проводили за маршрутними ходами згідно з загальновідомими методиками [55, 59].

Дослідження щільності популяції соснового підкорового клопа здійснювали за методом липкої стрічки [48]. Аналізували 50 дерев раз на

тиждень з початку квітня до кінця жовтня. Кожного разу скотч знімали зі стовбурів і кріпили до аркушів зошитів у клітинку, на яких позначали дату обліку та номер дерева. Після чого на дерева наклеювали нові стрічки, які знімали та змінювали згідно методики через тиждень.

Кількість личинок та дорослих особин соснового підкорового клопа підраховували в лабораторних умовах, а також розподіляли імаго на самців і самок. Личинок аналізували за віком.

Для обприскування соснових культур проти соснового підкорового клопа було використано три інсектициди: Бліскавка 10 % к. е. з витратою 100 г/л, Фастак к.е. з нормою витрати 0,1 г/л, Актара 25 WG при нормі витрати 0,5 г/л [53].

Обприскування стовбурів і розгалужень гілок інсектицидами проводили використовуючи ранцевий обприскувач двічі – у другій декаді травня та липня (коли було найбільше скупчення личинок), дві ділянки слугували контролем.

У кожному варіанті обприскували по 50 дерев сосни.

На початку використання препаратів на кожному модельному дереві кріпили сітки від москітів 40 x 40 см для ефективного уловлення загиблих особин.

Технічну ефективність дії інсектицидів визначали за даними підрахунку живих і загиблих особин соснового підкорового клопа у варіантах застосування інсектицидів і у контролі [65]. Економічну ефективність захисних заходів оцінювали шляхом зіставлення витрат на обробку насаджень та вартості збереженої продукції [64].

Метеорологічні показники одержували на метеостанції Коростень та аналізували згідно з прийнятими методами [25].

Статистичний аналіз одержаних даних проведено стандартними методами [27] за допомогою пакету програм MS Excel.

РОЗДІЛ 3

СЕЗОННА ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ СОСНОВОГО ПІДКОРОВОГО КЛОПА ТА ЗАХОДИ ЩОДО ОБМЕЖЕННЯ ЙОГО ПОШИРЕННЯ

3.1. Сезонна динаміка чисельності соснового підкорового клопа

Розглянемо окремо особливості виявлення личинок соснового підкорового клопа різного віку (рис. 3.1). Личинки V віку (німфи) були виявлені відразу після зимівлі – у першій декаді квітня. Їх знаходили у незначній кількості до початку червня. Отримані результати показують, гусениці V віків можуть перетворюватись на імаго, котрі зимуватимуть.

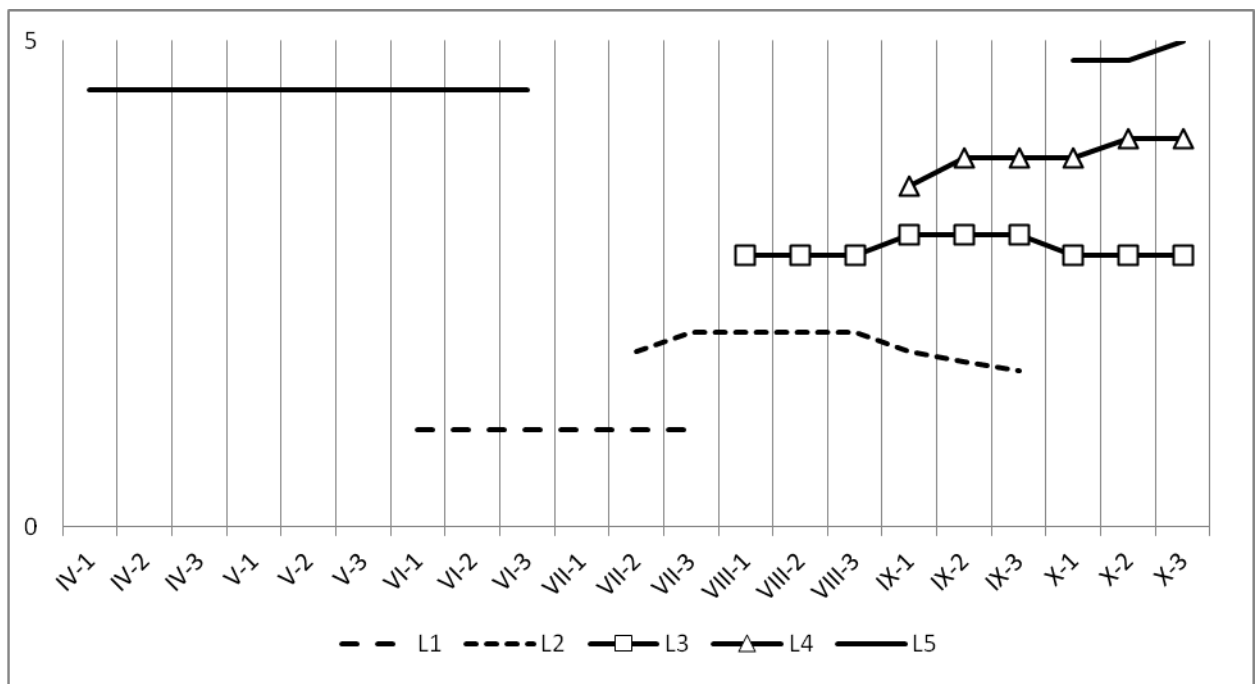


Рис. 3.1 Схема сезонної динаміки личинок різних віків

Личинки I віку вилупилися з яєць на початку червня і до кінця липня виявлялися на всіх деревах. У другій декаді липня з'явилися перші личинки II віку, а до кінця серпня такими личинками були заселені усі облікові дерева. Їх виявляли до III декади вересня, хоча у меншій чисельності.

На початку вересня домінували личинки III віку, які були вперше виявлені на початку серпня, а пізніше у всіх обліках до кінця жовтня. Личинки IV віку були виявлені на початку вересня, причому їх поширення мало тенденцію до зростання на початку жовтня.

У жовтні личинки I і II віків не спостерігались, наявність личинок III віку теж була значно нижчою, а личинок IV віку було дуже багато майже на кожному дереві. Починали з'являтися представники личинок V віку.

Аналіз сезонної динаміки щільності личинок соснового підкорового клопа з урахуванням їх вікового складу свідчить, що у квітні-травні в популяції були представлені лише личинки V віку (0,9; 0,7 і 0,3 шт./дерево у квітні, травні та червні відповідно). Багаторазове зростання кількості особин у липні пов'язане з вилупленням личинок із яєць.

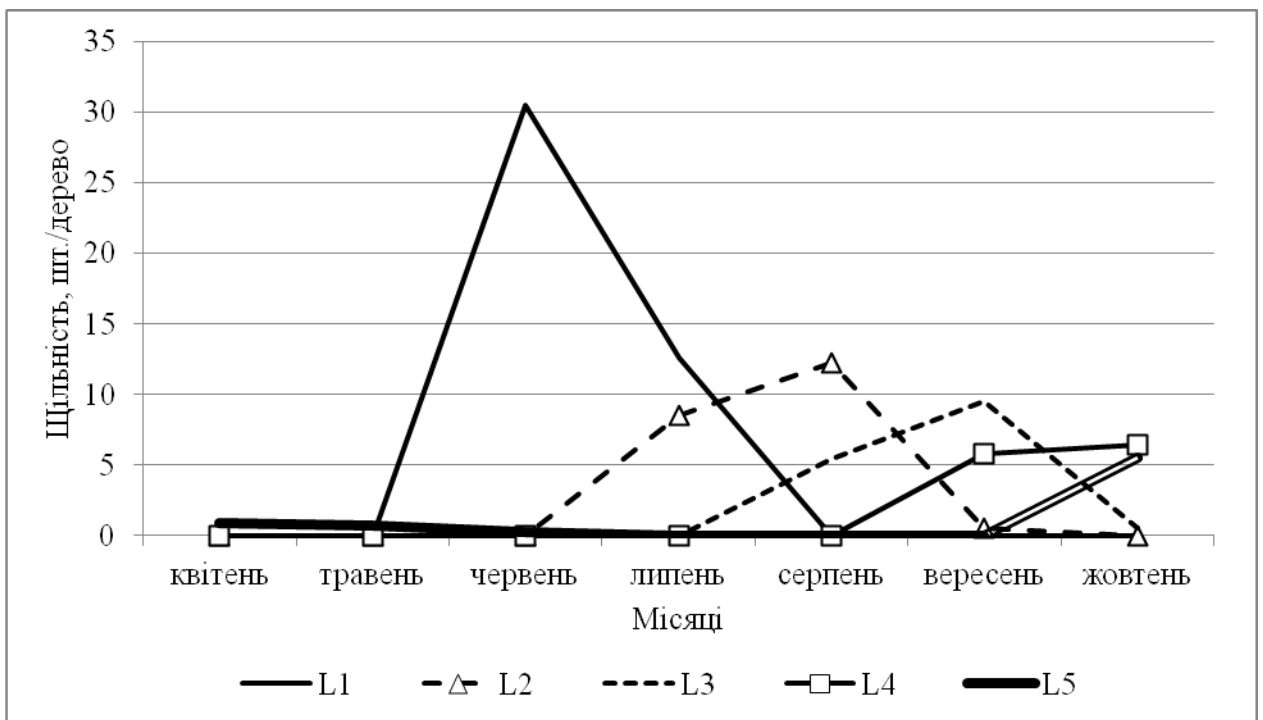


Рис. 3.2 Динаміка щільності популяції личинок соснового підкорового клопа різних віків

У червні щільність личинок I віку сягала 30,5 шт./дерево, а личинок V віку – 0,9 шт./дерево. Личинки решти віків були відсутні. У липні щільність личинок I віку зменшилася до 12,6 шт./дерево, частково за рахунок появи личинок III віку (8,5 шт./дерево), а частково за рахунок їх відпаду. У серпні личинок I віку не було виявлено, переважали личинки II віку

(12,2 шт./дерево), а решта личинок була представлена особинами III віку (5,4 шт./дерево). У вересні з'явилися личинки IV віку (5,8 шт./дерево), причому домінували личинки III віку (9,5 шт./дерево) і ще виявлялися останні личинки II віку (0,5 шт./дерево). У жовтні личинок II віку не було виявлено, личинки III віку були представлені невеликою кількістю (0,5 шт./дерево), а основну масу становили личинки IV і V віків (6,4 та 5,5 особин/дерево). Зважаючи на те, що весною були виявлені лише личинки V віку, можна припустити, що личинки IV віку могли линяти на V вік уже в місяцях зимівлі.

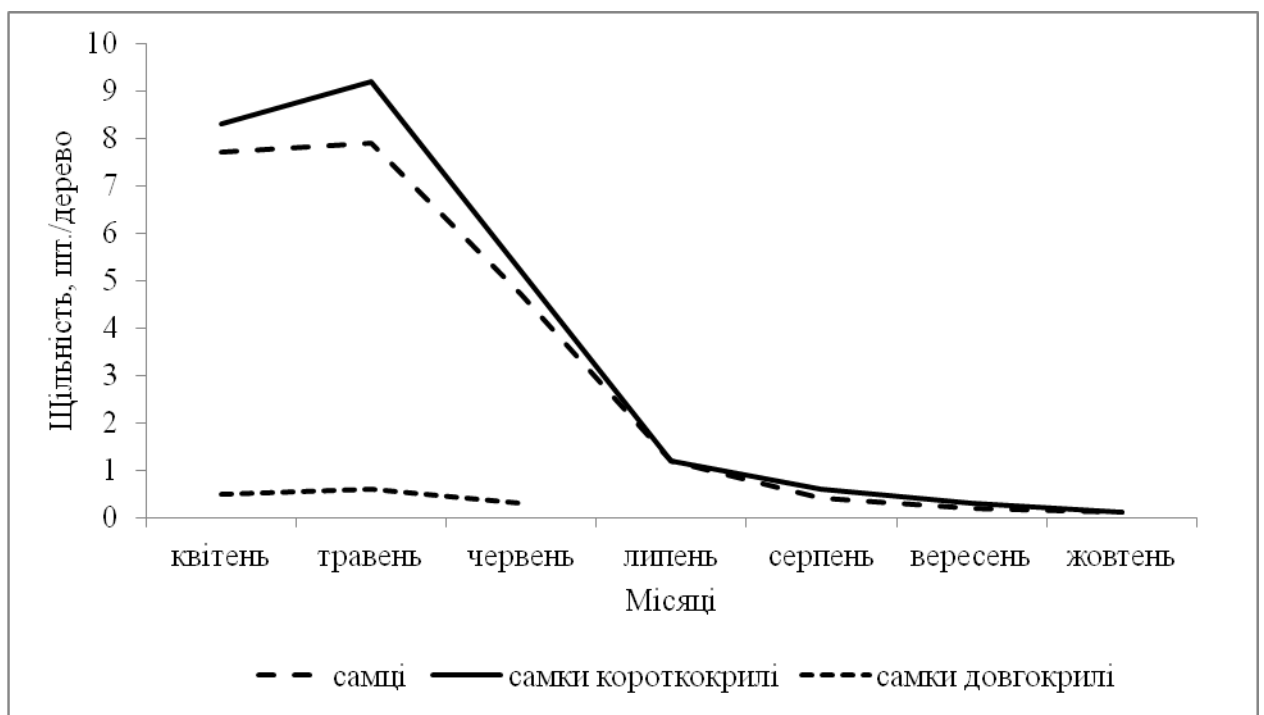


Рис. 3.3 Динаміка щільності імаго соснового підкорового клопа

Комахи соснового підкорового клопа характеризуються поліморфізмом – присутністю самок у двох формах – з довгими крилами та короткими, причому зазвичай переважають особини короткокрилої форми.

Довгокрилі самки перелітають на нові ділянки, сприйнятливі для заселення, відкладають яйця під кору дерев сосни і започатковують утворення осередку масового розмноження соснового підкорового клопа. Зростання на ділянці лісу частки довгокрилих самок свідчить зазвичай про погіршення екологічних умов для лісу та підвищення сприйнятливості для

заселення дерев сосновим підкоровим клопом. За нашими дослідженнями, щільність довгокрилих самок становила 0,3–0,6 шт./дерево у різні дати обліків. Самок з довгими крилами помічали з першої декади квітня до третьої декади червня (див. рис. 3.3.).

У досліджуваних зразках виявляли тільки самок з короткими крилами. Це свідчить, про те що комахи, яких виявляли пізніше, утворювались з личинок цьогорічних та зимували. Отримані результати показують те, що обстежені лісові культури ослаблювались не спонтанно під час проведення спостережень.

Згідно проведених досліджень, під час обліків кількість самок була вищою, ніж самців. Максимальна щільність самців становила 7,9 шт./дерево, короткокрилих самок – 9,2 шт./дерево і визначена у травні. У подальші місяці щільність як самців, так і короткокрилих самок зменшувалася і у жовтні становила 0,1 шт./дерево.

Таким чином, імаго та личинки соснового підкорового клопа поширені у соснових культурах упродовж усього року, причому у вегетаційний період знаходяться на стовбурах, а у період із пониженою температурою та відсутністю сокоруху сосни – у лісовій підстилці.

У зв'язку з цим, заходи захисту соснових культур від соснового підкорового клопа можуть бути проведені протягом року.

Водночас, зважаючи на відмінності у розподілі популяції соснового підкорового клопа за стадіями, а личинок – за віком, важливо вибрати терміни застосування інсектицидів, за яких найбільшу ефективність буде одержано при найменшому негативному впливі на навколишнє середовище.

3.2 Ефективність застосування інсектицидів проти соснового підкорового клопа

Як відомо з досліджень, проведених у інших регіонах [6, 9, 17, 46], зменшення шкідливості соснового підкорового клопа може бути забезпечено

лісогосподарськими заходами, що направлені для створення умов, які сприятимуть підвищенню стійкості дерев. Іншим шляхом захисту лісу від соснового підкорового клопа є безпосереднє застосування інсектицидів в осередках його масового розмноження [1, 4, 8, 54].

Нами було випробувано проти соснового підкорового клопа три інсектициди:

- Фастак к. е., з нормою витрати 0,1 г/л;
- Блискавка 10 % к.е., з нормою витрати 0,1 г/л;
- Актара 25 WG з нормою витрати 0,2 г/л.

Обприскування стовбурів і розгалужень гілок інсектицидами проводили з використовуючи ранцевий обприскувач двома етапами – обприскували в травні та в липні (під час зростання чисельності личинок), дві ділянки залишались контрольними.

На початку використання препаратів до дерев кріпили сітки 40 x 40 см з метою ефективного уловлення загиблих особин.

Зважаючи на те, що тотальний підрахунок комах на деревах проводиться лише одного разу, підрахунок технічної ефективності використання препаратів здійснювали за долею частки загиблих особин, вилучивши через два дні особин, підраховували кількість живих і загиблих [8].

Тотальний облік соснового підкорового клопа на одній контрольній ділянці проведено у травні, а на другій – у серпні.

Результати підрахунку технічної ефективності використання препаратів проти комах соснового підкорового клопа становили 73,2 – 78,9 % у різних варіантах досліджу (табл. 3.1). В усіх варіантах застосування інсектицидів щільність особин достовірно поступалася контролю ($23,4 \pm 2,42$ шт./дерево; $НСР_{0,05} = 6,65$).

В усіх варіантах застосування інсектицидів щільність особин достовірно поступалася контролю ($29,4 \pm 3,1$ шт./дерево; $НСР_{0,05} = 5,16$).

Таблиця 3.1

**Технічна ефективність застосування інсектицидів
проти імаго соснового підкорового клопа**

Варіант	Щільність особин, шт./дерево		Технічна ефективність, %
	загиблих	Живих	
Фастак к. е., норма витрати 0,1 г/л	$16,9 \pm 1,63$	$6,2 \pm 0,71$	73,2
Блискавка 10 % к.е., норма витрати 0,1 г/л	$15,8 \pm 1,62$	$5,4 \pm 0,59$	74,5
Актара 25 WG, норма витрати 0,2 г/л	$19,5 \pm 2,03$	$5,2 \pm 0,55$	78,9
Контроль	0	$23,4 \pm 2,42$	—

Примітка: $HP_{0,05} = 6,65$.

Технічна ефективність використання препаратів проти личинок соснового підкорового клопа складала у межах від 89,0 % (Фастак к. е.) до 93,6 % (Актара 25 WG) (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Технічна ефективність застосування інсектицидів
проти личинок соснового підкорового клопа**

Варіант	Щільність особин, шт./дерево		Технічна ефективність, %
	Загиблих	Живих	
Фастак к. е., норма витрати 0,1 г/л	$28,2 \pm 3,31$	$3,5 \pm 0,43$	89,0
Блискавка 10 % к.е., норма витрати 0,1 г/л	$26,4 \pm 2,75$	$2,5 \pm 0,27$	91,3
Актара 25 WG, норма витрати 0,2 г/л	$32,4 \pm 3,35$	$2,2 \pm 0,28$	93,6
Контроль	—	$29,4 \pm 3,1$	—

Примітка: $HP_{0,05} = 5,16$.

Ефективність усіх випробуваних препаратів, застосованих у липні, була більшою, ніж у випадку застосування у травні (див. табл. 3.1 і 3.2). Одержані дані можна пояснити тим, що під час липневих спостережень в межах популяції домінували молоді личинки, які характеризуються підвищеною уразливістю до хімічних препаратів.

3.3 Економічна ефективність захисту соснових культур від соснового підкорового клопа

Економічну ефективність заходів проти соснового підкорового клопа враховували із розрахунком зниження вартості деревини, яку зруйновано внаслідок живлення цієї комахи.

Унаслідок живлення соснового підкорового клопа втрачається 1 м³/ га деревини. Середня вартість якої складає 1200 грн.

Витрати на обприскування 8-річних культур сосни за допомогою ранцевого обприскувача включають лише вартість препаратів (табл. 3.3), оскільки роботи були дослідні, й ми їх проводили самі.

Таблиця 3.3

Розрахунок вартості препаратів для обприскування соснових культур проти соснового підкорового клопа

Варіанти	Витрати препарату, кг	Ціна 1 кг (л) препарату, грн.	Вартість препарату, витраченого на 1 га, грн
	на 1 га		
Фастак к. е.	0,1	500,00	50,00
Блискавка к.е.	0,1	300,00	30,00
Актара 25 WG	0,2	1500,00	300,00

Таким чином, витрати при застосуванні інсектициду Актара 25 WG виявилися найбільшими (300 грн/га). Зважаючи на те, що ефективність застосування всіх препаратів проти соснового підкорового клопа достовірно не відрізнялася, доцільно надавати перевагу використанню найдешевшого інсектициду. Економічний ефект визначали як різниці між вартістю збереженої деревини та витратами на проведення обприскування соснових культур (табл. 3.4).

Окупність затрат визначається як відношення економічного ефекту в грошовому виразі, тобто вартості збереженого приросту до суми затрат на обробку насаджень.

**Розрахунок економічної ефективності захисту соснових культур
від соснового підкорового клопа**

Показники	Варіанти		
	Фастак к. е.	Блискавка 10 % к.е.	Актара 25 WG
Вартість збереженої деревини, грн.	1200	1200	1200
Витрати на обприскування, грн.	50,00	30,00	300,00
Економічний ефект, грн.	1150	1170	900
Ефективність, %	2300	3900	300
Окупність	24	40	4

При застосуванні інсектициду Фастак к. е. проти соснового підкорового клопа одна вкладена гривна забезпечує збереженість деревини сосни вартістю в 24,00 грн/га, при застосуванні інсектициду Блискавка 10 % к.е. – 40,00 грн/га, інсектициду Актара – 4,00 грн/га.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Середня щільність імаго на початку весни у 30 разів перевищувала щільність личинок. З червня чисельність імаго поступово знижувалась, а чисельність личинок зростала за рахунок вилуплення особин нового покоління з яєць. Переважання щільності імаго над щільністю личинок на початку вегетаційного періоду 2020 року свідчить про домінування коліна непарного року.

2. Личинок V віку (німф) виявляли з першої декади квітня до початку червня, коли вони перетворювалися на імаго, які зимуватимуть. Личинки I віку вилупилися з яєць на початку червня, личинки II віку з'явилися у другій декаді липня, III віків – у першій декаді серпня, IV віків – у першій декаді вересня, V віків – на початку жовтня.

3. Самок з довгими крилами облікували з першої декади квітня до третьої декади червня (0,3–0,6 шт./дерево). У подальших обліках були наявні лише короткокрилі самки. Максимальна щільність самців становила 7,9 шт./дерево, короткокрилих самок – 9,2 шт./дерево.

4. Технічна ефективність застосування інсектицидів проти імаго соснового підкорового клопа становила 73,2 – 78,9 %, проти личинок 89,0 – 93,6 % у різних варіантах дослідів. В усіх варіантах застосування інсектицидів щільність особин достовірно поступалася контролю.

5. Ефективність застосування інсектицидів використаних в липні, була більшою, ніж при застосуванні у травні, оскільки липнева популяція була представлена личинками найменших віків, значно вразливіших до впливу препаратів.

6. У варіанті застосування інсектициду Фастак к. е. проти соснового підкорового клопа одна вкладена гривна забезпечує збереженість деревини сосни вартістю в 24,00 грн/га, при застосуванні інсектициду Блискавка 10 % к.е. – 40,00 грн/га, інсектициду Актара – 4,00 грн/га.

7. Рекомендується:

- застосовувати метод "липкої стрічки" для нагляду та обліку соснового підкорового клопа під час живлення на стовбурах;
- здійснювати облік соснового підкорового клопа у лісовій підстилці під час зимівлі на відстані 15–50 см від стовбура;
- застосовувати проти соснового підкорового клопа дозволені інсектициди у травні та липні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреева Г.И. Борьба с корковым сосновым клопом системными инсектицидами. Лесн. хоз-во. 1966. №12. С. 38–41.
2. Андреева Г.И., Горячева В. И. Последствие системных инсектицидов на соснового подкорного клопа. Защита леса от вредителей и болезней. М.: Лесн. пром-ть, 1968. С. 41–50.
3. Андреева О. Ю., Житова О. П., Мамич Є. М., Пузій О. Ф. Особливості заселення дерев стовбуровими шкідниками. Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції «Проблеми ведення та експлуатації лісових і мисливських ресурсів», присвяченої пам'яті професора А.І. Гузія (25 вересня 2020 року, м. Житомир), Житомир, 2020. С. 95–98.
4. Андреева О. Ю., Шевчук М. О., Вакуленко В. С., Бадзян В. В., Пузій О. Ф. Комахи – шкідники хвої у соснових лісах Житомирської області. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції факультету захисту рослин Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва, присвяченої 130-річчю з дня народження академіка ВАСГНІЛ, член-кореспондента НАНУ, доктора біологічних наук, професора, фундатора та першого декана факультету Т. Д. Страхова «Проблеми екології та екологічно орієнтованого захисту рослин» (29–30 жовтня 2020 р., Харків). Харків, 2020. С. 15–18.
5. Белецкий Е. Н. Массовые размножения насекомых. История, теория, прогнозирование: Монография. Х.: Майдан, 2011. 172 с.
6. Бобров И.А. Структура популяции соснового подкорного клопа (*Aradus cinnamomeus* Panz.) в Левобережном Полесье Украины // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии: Вып. 207. СПб.: СПб ГЛТУ, 2014. С. 247–256.
7. Бобров І. О. Вибір місць зимівлі сосновим підкоровим клопом у різних екологічних умовах. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2013. № 10. С. 43–49.

8. Бобров І. О. Ефективність застосування інсектицидів проти соснового підкорового клопа. Вісник ХНАУ (Серія "фітопатологія та ентомологія"). 2012. № 11. С. 28–33.

9. Бобров І. О. Комахи-фітофаги в осередках соснового підкорового клопа. Екологізація сталого розвитку і ноосферна перспектива інформаційного суспільства: Матер. міжнарод. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів і молодих учених (3–5 жовтня 2012 р.). Харків: ХНАУ, 2012. С. 30 – 31.

10. Бобров І.О Особливості вибору місць зимівлі сосновим підкоровим клопом у різних екологічних умовах. Захист рослин у ХХІ ст.: проблеми та перспективи розвитку: матер. міжнар. наук. конф. студ., аспірантів і молодих вчених. Х.: ХНАУ, 2013. С. 16 – 18.

11. Бобров І. О. Особливості зимівлі підкорового соснового клопа у Східному Поліссі та Північному Лісостепу. Інтродукція, селекція та захист рослин: Матер. міжнарод. наук. конф. (25-28 вересня 2012 р.). Донецьк: Донецький ботанічний сад, 2012. С.149.

12. Бобров І. О. Особливості поширення соснового підкорового клопа у соснових культурах Східного Полісся. Матеріали підсумкової наукової конф. професорсько-викладацького складу, аспірантів і здобувачів ХНАУ ім. В.В.Докучаєва (10–13 січня 2012 р.). Ч.1. Х.: ХНАУ, 2012. С. 64–65.

13. Бобров І. О. Підкоровик сосновий у насадженнях Східного (Лівобережного) Полісся. Проблеми сталого розвитку агросфери: Мат. Міжнарод. наук.-практ. конф., присвяченої 195-річчю від дня заснування ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Х.: ХНАУ, 2011. С. 73.

14. Бобров І. О. Приріст у висоту соснових культур, заселених після рубок догляду сосновим підкоровим клопом (*Aradus cinnamomeus* Panz). Мат. міжнар. наук.-практ. конф., присвяч 80-річчю з дня заснування факультету захисту рослин ХНАУ ім. В. В. Докучаєва (14 вересня 2012 р.). С. 23–26.

15. Валента В.Т. Энтомокомплексы хвойных пород Литвы и принципы разработки системы лесозащитных мероприятий. Вильнюс, 2012. 302 с.

16. Горячева В. И. Введение многолетнего люпина как средство профилактики массовых размножений соснового подкорного клопа (*Aradus cinnatomeus* Pans) в условиях Белоруссии. Лесоведение и лесн. хоз-во. 1974. Вып. 8. С. 126–132.
17. Гримальский В.И. Устойчивость сосновых насаждений против хвоегрызущих вредителей. М.: Лесная промышленность, 1971. 136 с.
18. Давиденко Л.К. Повышение устойчивости сосновых культур к подкорному клопу в Бузулукском бору: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М.: МЛТИ, 1974. 19 с.
19. Давиденко Л.К. Влияние минеральных удобрений на устойчивость культур к подкорному клопу. Материалы науч. конф. по вопросам лесного хозяйства. Секция : Защита леса от вредителей и болезней. Пушкино: ВНИИЛМ, 1970. С. 24–27.
20. Давиденко Л.К. Мероприятия по выращиванию устойчивых культур сосны к подкорному клопу. Повышение устойчивости и средоохранной роли лесов. М., 1983. С. 54–65.
21. Данилов М.Д., Краснов А. А. О токсическом влиянии соснового подкорного клопа на сосну обыкновенную. Лесной журнал. 1970. №5. С. 11–14.
22. Довідник з лісового фонду України (за матеріалами державного обліку лісів станом на 1 січня 2011 року). Ірпінь: ДАЛРУ, 2012. 130 с.
23. Євтушенко М. Д., Грама В. М. Зміна парадигми в системі теорії і практики захисту плодових садів в Україні за сторіччя. Х.: ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 2011. 126 с.
24. Завада М. М. Лісова ентомологія. К.: КВІЦ, 2007. 216 с.
25. Клімат України /За ред. В. М. Ліпінського, канд. фіз.-мат. наук В. А.Дячука, канд. геогр. наук В. М. Бабіченко. К.: вид-во Раєвського, 2003. 343 с.

26. Краснов В. П., Ткачук В. І., Орлов О. О. Довідник із захисту лісу. Під ред. д. с.-г. н., проф. В. П. Краснова. К.: Видавничий дім "Екоінформ", 2011. 528 с.
27. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
28. Лесная энтомология. М. Н. Римский-Корсаков, В. И. Гусев, В. Я. Шиперович, И. И. Полубояринов. М.-Л. : Гослесбумиздат, 1949. 507 с.
29. Лесная энтомология: учебник для студ. высш. учеб. Заведений. Е. Г. Мозолева, А. В. Селиховкин, С. С. Ижевский и др.; под ред. Е. Г. Мозолевской. М.: Издательский центр "Академия", 2010. 416 с.
30. Лісові культури рівнинної частини України. Гордієнко М.І., Бондар А.О., Рибак В.О., Гордієнко Н.М.: За ред. М.І.Гордієнка. К.: Урожай, 2007. 680 с.
31. Маслов А. Д. Влияние температуры и влажности на стволовых вредителей леса. Пушкино: ФГУ ВНИИЛМ, 2008, 26 с.
32. Методы мониторинга вредителей и болезней леса. Болезни и вредители в лесах России. Справочник. Под. общ. ред. В. К. Тузова. Т. 3. М.: ВНИИЛМ, 2004. 200 с.
33. Мешкова В.Л. Достижения и задачи защиты леса в Украине. Вестник ПГТУ. Лес. Экология. Природопользование. 2014. № 2(22). С. 5–20.
34. Мешкова В. Л. Количественная оценка влияния вредных насекомых на состояние деревьев и древостоев. Болезни и вредители в лесах России: век XXI. Материалы Всероссийской конференции с международным участием и V ежегодных чтений памяти О. А. Катаева. Екатеринбург, 20 – 25 сентября 2011 г. Красноярск: ИЛ СО РАН, 2011. С. 123 – 126.
35. Мешкова В.Л., Давиденко К. В., Кукина О. Н., Соколова И. Н., Скрыльник Ю. Е. Методические аспекты исследования стволовых насекомых. Известия СПб лесотехнической академии. СПб, 2009. Вып. 187. С. 201–209.
36. Мешкова В. Л. Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых. Х.: Новое слово, 2009. 396 с.

37. Мешкова В. Л., Коленкина М. С., Скрыльник Ю. Е. Сосновый подкорный клоп *Aradus cinnamomeus* Panzer (Heteroptera, Aradidae) в очагах массового размножения сосновых пилильщиков (*Diprion pini* L. и *Neodiprion sertifer* Geoffr.: Heteroptera: Diprionidae) в Луганской области. Материалы XIV съезда РЭО. Россия. Санкт-Петербург, 27 авг. 1 сент. 2012 г. С. 282.

38. Мешкова В.Л., Бобров И. А. Сосновый подкорный клоп (*Aradus cinnamomeus* Panz) в Левобережной Украине. VII Чтения памяти О. А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России. Материалы международной конференции, Санкт-Петербург, 25–27 ноября 2013 г. Под ред. А. В. Селиховкина и Д. Л. Мусолина. СПб.: СПбГЛТУ, 2013. С.60.

39. Мешкова В. Л. Энтомологические проблемы на вырубках и гарях в сосновых лесах Лесостепи и Степи Украины. Вестник Московского государственного университета леса. "Лесной вестник". М.: МГУЛ, 2009. № 5 (68). С. 72 – 79.

40. Мешкова В.Л., Зінченко О. В. Заселеність стовбуровими комахами соснових насаджень, ослаблених різними чинниками. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2013. № 10. С. 126-131.

41. Мешкова В. Л. Методологія проведення обліків чисельності лісових комах. Вісник ХНАУ. Серія "Ентомологія і фітопатологія". Х., 2006. №12. С. 50 –60.

42. Мешкова В. Л., Бобров І. О. Сезонна динаміка чисельності соснового підкорового клопа у соснових культурах свіжого бору. Вісник ХНАУ (Серія «фітопатологія та ентомологія»). 2011. №9. С.102–109.

43. Мешкова В.Л. Вплив лісогосподарської діяльності на поширення осередків стовбурових шкідників. Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. Львів, 2006. Вип. 31. С.228 – 238.

44. Мешкова В.Л., Бобров І. О. Заселеність 6 – 12-річних лісових культур сосновим підкоровим клопом (*Aradus cinnamomeus* Panz) залежно від типу лісорослинних умов і схеми змішування. Наукові праці Лісівничої

академії наук України: Збірник наукових праць. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип.10. – С. 139–143.

45. Мешкова В. Л. Лісова типологія як підґрунтя захисту лісу. Лісова типологія: наукові, виробничі, навчальні аспекти розвитку: матеріали читань з нагоди дня народження Б.Ф. Остапенка. Х.: ХНАУ, 2014. С.72–75.

46. Мирзоян С.А. *Aradus cinnamomeus* (Hemiptera-Heteroptera, Aradidae) in Armenien. Энтомологическое обозрение. 1958. Т. 37. С. 85–87.

47. Мозолева Е. Г., Катаев О. А., Соколова Е. С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. М.: Лесн. пром-сть, 1984. 152 с.

48. Назаренко С.В., Мешкова В. Л. Методика обліку соснового підкорового клопа. Тези наук. конф., присвяченої 85-річчю з дня народження Б.Ф.Остапенка. Х.: ХНАУ, 2007. С.84–86.

49. Наставление по защите лесных культур и молодняков от вредных насекомых и болезней. М.: Федеральная служба лесного хозяйства России, 1997.– 108 с.

50. Озолс Г.Э. Вредители сосновых лесов в прибрежных дюнах Рижского залива. Зоол. журнал. 1960. Т. 39 (1). С. 63–70.

51. Озолс Г.Э. Вредная энтомофауна сосновых культур на песках Латвийской ССР. Автореф. дис. канд. биол. наук. Рига, Изд-во АН ЛатвССР, 1960. С. 1-40.

52. Падий Н.Н. Устойчивость культур сосны обыкновенной и крымской против вредителей на Нижнеднепровских песках. Научно-производственная конференция по повышению продуктивности лесов УССР (1963, октябрь 7-10.) // Пути повышения продуктивности лесов. К., 1965. С. 182 - 187.

53. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні (Каталог). М. В. Єременко, М. І. Ткачук, Н. В. Любач, Д. В. Іванов, М. А. Ситенко, С. А. Омельчук, А. В. Семененко, В. М. Терновицька. Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2012. 832 с.

54. Пестициди і технічні засоби їх застосування. За ред. М. Д. Євтушенка, Ф. М. Марютіна. Навчальний посібник. Х., 2001. 348 с.
55. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання: СОУ 02.02-37-476:2006. [Чинний від 2007-05-01]. К. : Мінагрополітики України, 2006. 32 с.
56. Пузій О. Ф. Заходи з обмеження шкідливості соснового підкорового клопа. Матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Ліс, наука, молодь» (24 листопада 2020 року, м. Житомир). Житомир, 2020. С. 139.
57. Разумова, В. Ф. Опыт летней химической борьбы с подкорковым сосновым клопом в Бузулукском бору. Сборник работ по защите леса: сборник научных трудов. Вып. 1 / Московский лесотехнический институт ; отв. ред. А. И. Воронцов. М.: Изд-во МЛТИ, 1957. С .5-14
58. Разумова В.Ф. Сосновый подкорный клоп и меры борьбы с ним в условиях юго-востока европейской части СССР. Автореф. диссер. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. М., 1954. 14 с.
59. Рекомендації щодо обстеження соснових культур на заселеність шкідливими комахами. Відпов. укладач В. Л. Мешкова. Методичні вказівки з вирощування лісових культур та захисту їх від шкідників і хвороб. Х.: УкрНДІЛГА, 2008. 9 с.
60. Руководство по надзору, учету, прогнозу повреждений и интегрированной защите сосновых молодняков от вредных насекомых. М.: ВНИИЛМ, 1991. 58 с.
61. Синадский Ю.В. Сосна, ее вредители и болезни. М.: Наука, 1983. 340 с.
62. Сільськогосподарська екологія: Навч. посіб. для ВНЗ. За заг. ред. В. О. Головка, А. З. Злотіна, В. Л. Мешкової. Х.: Еспада, 2009. 624 с.
63. Смирнов Б. А. Микробиологический метод борьбы с сосновым подкорковым клопом. Лесн. хоз-во. 1954. № 12. С. 87.
64. Справочник по защите леса от вредителей и болезней Г. А. Тимченко, И. Д. Авраменко, Н. М. Завада и др. К.: Урожай, 1988. 244 с.

65. Стратегія і тактика захисту рослин. Т. 1. Стратегія / під ред. В.П. Федоренка. К.: Альфа-стевія ЛТД, 2012. 500 с.

66. Тарасенко И.М. Главнейшие вредители сосны на Нижнеднепровских песках. Лесоводство и агролесомелиорация. 1969. Вып.19. С.127–131.