

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра біології та захисту лісу

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

Григоревська Наталія Євгенівна

УДК 630*45:595.764

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ЗАХІДНОГО ТРАВНЕВОГО ХРУЩА

У ДП «РАДОМИШЛЬСЬКЕ ЛМГ»

205 «Лісове господарство»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело _____ Н. Є. Григоревська

Керівник роботи

Ковтун Тетяна Ігорівна

кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2021

Висновок кафедри біології та захисту лісу

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри біології та захисту лісу

№ ____ від «____» _____ 2021 р.

Завідувач кафедри біології та захисту лісу

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

«____» _____ 2021 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботиЗдобувач вищої освіти **Григоревська Наталія Євгенівна**

захистила кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

АНОТАЦІЯ

Григоревська Н. Є. Особливості поширення західного травневого хруща у ДП «Радомишльське ЛМГ». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2021.

Досліджено особливості екології, біології та фенології західного травневого хруща в умовах ДП «Радомишльське ЛМГ». Встановлено особливості поширення та шкодочинності личинок західного травневого хруща в різних лісорослинних умовах.

Ключові слова: західний травневий хрущ, личинки, сосна звичайна, лісові культури, сезонна динаміка чисельності.

ANNOTATION

Grigorevska N. E. «Peculiarities of the distribution of the western May beetle in the State Enterprise "Radomyshl Forestry"». – Qualifying work on the rights of the manuscript.

Qualification work for the master's degree in specialty 205 – forestry. – Polissya national university, Zhytomyr, 2021.

The peculiarities of ecology, biology and phenology of *Melolontha melolontha* L. in the conditions of State Enterprise "Radomyshl Forestry" were investigated. The features of distribution and harmfulness of *Melolontha melolontha* L. larvae in different forest plant conditions have been established.

Key words: *Melolontha melolontha* L., larvae, *Pinus sylvestris* L., forest crops, seasonal population dynamics.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Систематичне положення західного травневого хруща, морфологія та анатомія	7
1.2. Біологія та екологія західного травневого хруща	8
1.3. Поширення та шкодочинність західного травневого хруща	12
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	15
2.1. Загальна характеристика району досліджень.....	15
2.2. Методика досліджень.....	20
2.2.1. Дослідження поширення та шкодочинності західного травневого хруща в різних лісорослинних умовах	20
2.2.2. Дослідження біології та фенології західного травневого хруща в умовах ДП «Радомишльське ЛМГ».....	22
РОЗДІЛ 3. БІОЛОГІЯ ТА ПОШИРЕННЯ ЗАХІДНОГО ТРАВНЕВОГО ХРУЩА	23
3.1. Біологічні особливості західного травневого хруща.....	23
3.2. Особливості поширення хрущів у насадженнях ДП «Радомишльське ЛМГ».....	29
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	33
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	35

ВСТУП

Коріння лісових культур пошкоджують переважно личинки хрущів, зокрема західний травневий хрущ *Melolontha melolontha* L. Його личинки пошкоджують коріння багатьох трав'янистих і дерев'янистих рослин, а імаго обгризають листя, бруньки, квіти. Унаслідок його шкідливої діяльності обмежується ефективність лісовідновлення. Тому дослідження біології, екології, шкодочинності, чинників динаміки чисельності цього виду є актуальними.

У 60-ті – 70-ті роки при вирощуванні лісових культур інтенсивно застосовували ДДТ та ГХЦГ, які забезпечували захист коріння від пошкоджень личинками хрущів, але виявилися небезпечними для довкілля [30, 38, 45]. Нині у списку препаратів, дозволених для використання у лісовому господарстві України, немає жодного, призначеного для захисту коріння від хрущів [26, 38, 40, 42].

Мета роботи – дослідження особливостей поширення, біології, фенології та шкодочинності західного травневого хруща в умовах ДП «Радомишльське ЛМГ».

Завдання роботи:

- дослідити біологію та фенологію західного травневого хруща в умовах ДП «Радомишльське ЛМГ»;
- встановити особливості поширення та шкодочинності личинок західного травневого хруща в різних лісорослинних умовах.

Об'єкт дослідження – поширення і шкідливість західного травневого хруща у насадженнях ДП «Радомишльське ЛМГ».

Предмет дослідження – оцінювання поширення та шкідливості личинок західного травневого хруща в різних лісорослинних умовах.

Методи дослідження: лісотаксаційні – при закладанні пробних площ, визначенні таксаційних показників насаджень; оцінювання санітарного стану

дерев; ентомологічні – при визначенні видового складу комах, фітопатологічні – при визначенні збудників хвороб; статистичні – при аналізі отриманих даних.

Новизна результатів дослідження полягає в тому, що уперше для регіону було досліджено особливості поширення та шкодочинності західного травневого хруща у різних лісорослинних умовах, особливості біології та фенології цього шкідника, сезонної динаміки щільності та структури популяції.

Практичне значення отриманих результатів у тому, що ми можемо рекомендувати виробництву здійснювати обстеження зрубів, згарищ і лісових культур із розкопуванням ґрунтових ям для визначення щільності личинок хрущів і заселеності ділянок у травні та вересні, коли личинки знаходяться у верхніх шарах ґрунту. Це дасть змогу вчасно проводити обстеження та виявляти осередки.

Апробація результатів за темою дослідження. Основні положення та висновки роботи доповідались та обговорювались під час трьох науково-практичних конференцій:

1. XVII Всеукраїнській науково-практичній конференції "Екологія. Наука. Практика - 2021" (м. Житомир, 21 травня 2021 року);
2. Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми лісового господарства та екології: шляхи вирішення» (Факультету лісового господарства та екології – 20 років) (7-8 жовтня 2021 року, м. Житомир);
3. IX Всеукраїнській науково-практичній конференції «Ліс, наука, молодь» (24 листопада 2021 року) [12, 13, 38].

Структура та обсяг роботи. Матеріали роботи викладені на 40 сторінках. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, та рекомендацій виробництву. Робота містить 8 рисунків, 3 таблиці. Список використаних джерел літератури включає 46 найменувань (8 – латиницею).

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Систематичне положення західного травневого хруща, морфологія та анатомія

Західний травневий (польовий) хрущ (*Melolontha melolontha* L.) належить до класу комах (Insecta) ряду (Coleoptera) родини пластинчастовусих (*Scarabaeidae*).

Для жуків-представників цієї родини характерна наявність пластинчастобулавовидних вусиків і передніх ніг копального типу. Личинки хрущів зігнуті серпоподібно, мають три пари ніг, живуть у ґрунті [41].

Незалежно від тривалості життя, усі личинки цієї родини линяють три рази і після останнього линяння лялькуються. Личинки, що вийшли з яйця й ще не перелиняли, називаються личинками першого віку, після першого линяння – другого віку, після другого линяння – личинками третього віку.

Жуки західного травневого хруща завдовжки 2,2 – 3,1 см. Тіло овальне чорне або червоно-буре. Надкрила подовжено-овальні, червоно-бурі, з п'ятьма вузькими чіткими ребрами, вкритими дрібними білими або сірватими волосками. Передньоспинка, пігідій і ноги чорні або бурі. На передньоспинці великий подовжено-напівовальний щиток чорний або червоний, голий, блискучий. Черевце чорне блискуче з білими трикутними плямами по боках. Вусики 10-членикові. Булава вусиків у самця складається з семи довгих, а в самки – з шести коротких пластинок.

Жуки східного травневого хруща від західного травневого хруща (*Melolontha hippocastani* F.) відрізняються формою пігідія. В східного травневого хруща пігідій круто загинається вниз і закінчується тонким відростком, який в самця на вершині має невелике розширення у вигляді

гудзика. В західного травневого хруща відросток на пігидії довший та ширший, загинається полого і на вершині не має розширення.

Яйця білуваті, овальні, близько 2 мм завдовжки.

Личинки як східного, так і західного травневих хрущів білі, довжиною до 5 см, тіло їх дугоподібно зігнуте. Мають велику жовто-буру голову з сильними щелепами та 5-членикові вусики, три пари ніг. На анальному стерніті є два поздовжні майже паралельні рядки конічних шипиків (25–30 шт. в рядку). Рядки розміщені майже впритул один до одного і приблизно на половину довжини виступають з поля, зайнятого гачкуватими щетинками. Анальний отвір у вигляді поперечної щілини. Личинки першого віку мають ширину голови 2,5 мм, другого – 4 мм, третього – 6,5 мм.

Лялечки жовтуваті, на кінці черевця розташовано два невеликих відростки.

1.2. Біологія та екологія західного травневого хруща

Біологічні особливості східного і західного травневих хрущів подібні. Генерація травневих хрущів може тривати 3 – 5 років залежно від екологічних і метеорологічних умов. У північних і центральних областях України генерація 5-річна, у південних – 4-річна. У сприятливі роки та на відкритому місці у Поліссі генерація може бути чотирирічною [11]. У Білорусі для травневого хруща характерна 4-річна генерація, хоча частина популяції може розвиватися за 5-річним циклом [13, 14]. Наявність в нього чотирирічної генерації на заході України і трирічної в Молдавії [32] можна пояснити швидшим накопиченням на півдні суми ефективних температур, необхідних для розвитку личинок хрущів.

У західних Карпатах розвиток травневих хрущів триває 3 роки, а в прохолодних місцевостях – 4. При 3-річному циклі зимують личинки II – III віків і імаго. У Словаччині відмічено 3 раси за льотними роками. Жуки раси, поширеної на більшій частині країни, летять у масі у 1980, 1983, 1986, 1989,

1992, 1995, 1998, 2001, 2004, 2007, 2010, 2013, 2016, 2019 роках. Проте у багатьох районах літ відбувається щорічно [43].

Відомо про циклічні коливання чисельності східного травневого хруща у Середньому Поволжі з періодом 20 – 25 років – з підвищенням у 1908–1912, 1932–1936, 1956–1960, 1972–1977 роках [20].

Однією з важливіших причин зростання чисельності хрущів вважають збіг льотних років його колінь з 4- і 5- літніми генераціями, найбільше зростання чисельності спостерігається у районах, де однаковою мірою присутні коліна з генерацією 4 і 5 років [20].

Проте часто відбувається зсув "колін" хрущів під впливом несприятливих абіотичних або біотичних чинників на одне покоління. Льотні роки можуть зсуватися за часом унаслідок канібалізму личинок, загибелі жуків до відкладання яєць у результаті приморозків, загибель личинок у ґрунті, виповзання на поверхню при підвищеній вологості ґрунту, зараженість паразитами тощо. Одним із антропічних чинників зміни льотних років є обприскування насаджень під час живлення жуків у льотні роки [36].

На зсув льотних колін може вплинути загибель молодших личинок хруща при промерзанні суглинистого ґрунту до 140 см, як це спостерігалось у Татарії [19].

Визначення термінів вильоту жуків з ґрунту важливе для вчасного проведення винищувальних заходів проти імаго хрущів. Літ починається у період з кінця квітня (на півдні та заході ареалу – [39, 43, 44] до червня (на півночі та сході – [9], що пояснюється відмінностями у темпах прогрівання ґрунту [21, 22, 42].

За даними багатьох авторів [43, 44], виліт із ґрунту навесні імаго західного травневого хруща починається на 7 – 10 днів пізніше, ніж у східного.

На південному сході України жуки західного травневого хруща вилітають із ґрунту у другій половині травня, а деякі особини літають до липня.

За даними В. М. Березиної [3], самці східного травневого хруща починають вилітати, коли температура ґрунту на глибині 10 см досягає $9,6^{\circ}\text{C}$, а самки – при 13°C . У Словаччині ця подія відбувається після прогріву ґрунту до 10°C [43]. В умовах південної тайги для вильоту з ґрунту після зимівлі жуків східного травневого хруща необхідна сума позитивних температур 150°C за умов середньодобової температури не нижче 14°C [9], причому на зрубках виліт відбувається на 5–6 днів раніше, ніж у насадженнях. Дослідник пояснює це тим, що у період розгортання листя середня температура ґрунту на глибині 5 – 25 см у 15 – 20-річних насадженнях на $2 – 3^{\circ}\text{C}$ нижча, ніж на зрубі.

У Білорусі визначення сум позитивних, активних і ефективних температур, а також ГТК у період початку льоту західного травневого хруща протягом 5 років (1975–1979) показує високу мінливість цих показників [14]. Найменш мінливою виявилася сума позитивних температур ($379,8 \pm 3,2^{\circ}\text{C}$).

Протиріччя одержаних даних можна пояснити тим, що співвідношення темпів прогрівання повітря та ґрунту відрізняються залежно від кліматичних, лісорослинних умов, механічного складу ґрунту, його зволоження та промерзання [21].

Як відомо, західний травневий хрущ, порівняно зі східним травневим хрущем, мешкає на більш важких ґрунтах, які пізніше прогріваються, тому його виліт починається у пізніші календарні дати. Непрямим підтвердженням цього є спостереження Й. Т. Покозія [27] про збіг початку льоту східного травневого хруща з розкриттям бруньок на березі (яка росте на легких ґрунтах), а західного – із розпусканням дуба раннього (росте на більш важких ґрунтах, що повільніше прогріваються). Навіть у межах однієї природної зони виліт жуків з відкритих ґрунтів відбувається на 2 тижні раніш, ніж з затінених [43].

Самки травневих хрущів вилітають з ґрунту на декілька днів пізніше від самців [46]. На початку масового льоту жуків співвідношення самців і самок дорівнює 1 : 1. Жуки літають ввечері після заходу сонця, з 20 до 21.30. Вдень спокійно сидять на кормових деревах, але в сонячну вітряну погоду при

струшуванні з дерев вони розлітаються. Жуки мало рухомі рано-вранці, коли під дією зниженої температури знаходяться у зціпенінні, і при струшуванні падають на землю [32].

Додаткове живлення для жуків необхідне для дозрівання яєць в самок, останні ще додатково живляться між відкладанням яєць. Разом самка відкладає до 70 яєць за 3–4 рази на глибину 20–30 см. Під час додаткового живлення жуки обгризають листя дуба, берези, верби, бука та багатьох інших деревних порід [2, 32].

Розвиток яєць триває в Європейській частині колишнього СРСР 4–6 тижнів [1, 19], а в горах Словаччини – до 6–8 тижнів [43]. Останнє можна пояснити різницею у ході температури повітря у період розвитку яєць.

Личинки після народження живляться тоненькими корінцями, рослинними рештками і в перший рік не завдають великої шкоди. На перезимівлю спускаються в нижні горизонти ґрунту до глибини 0,6 – 1,0 м.

Рано навесні, коли ґрунт розмерзається, личинки переповзають у верхні горизонти, де й продовжують живлення. Підйом личинок після весни триває 10 – 25 днів. В червні-липні після линяння вони стають личинками другого віку. А ще через рік вони линяють другий раз і стають личинками третього віку, а ще через рік у червні-липні линяють востаннє і відразу заляльковуються в ґрунті на глибині 20 – 50 см. У північних і центральних областях личинки третього віку живуть 2 роки і заляльковуються після четвертої перезимівлі [7, 37]. При температурі ґрунту 25 °С чисельність личинок знижується, а при 32 °С настає депресія. Нижній поріг активності сягає 6 °С [32].

У сухому і надмірно зволоженому ґрунті умови для розвитку личинок погіршуються. Личинки I віку мало рухомі і тому при надмірній сухості або вологості часто гинуть [37].

Взимку температура ґрунту з глибиною підвищується, а влітку падає. Восени та весною відбуваються температурні реверсії, після яких змінюється напрямок температурного градієнту, що викликає вертикальні міграції. На

ділянках з горбкуватим рельєфом у зимовий період гибель личинок більша на підвищених місцях. В пониженнях личинки виживають, бо накопичення снігу запобігає промерзанню ґрунту [37].

При надмірних опадах (понад дві норми) у липні-вересні личинки довше залишаються у верхньому шарі ґрунту, пізніше опускаються у глибину, при пониженій температурі рухаються повільніше і не встигають досягти безпечної зони, яка не промерзає. Те саме відбувається у роки, коли виліт жуків затримується у зв'язку з низькими температурами навесні [37].

Загибель личинок спостерігається при чергуванні відлиг з морозами. При відлизі у тканинах комах утворюється вільна вода, яка замерзає при різкому зниженні температури, що веде до загибелі личинок [37].

Личинки спускаються на зимівлю у жовтні-листопаді, коли температура стійко переходить униз через 10°C [37]. Першими спускаються личинки старшого віку, період переходу триває залежно від температури 2 – 10 днів. Личинки старшого віку спускаються глибше. Глибина розміщення личинок залежить від щільності та механічного складу ґрунту, рівня ґрунтових вод, ступеню аерації ґрунту.

Перед лялькуванням личинка робить невелику земляну камеру. Стадія лялечки триває залежно від температурних умов 1 – 2 місяці. Жуки народжуються у серпні, зимують у тих самих камерах, виходять з ґрунту навесні [24].

1.3. Поширення та шкодочинність західного травневого хруща

Межа поширення західного травневого хруща проходить через області, де промерзання ґрунту невисоке: південь Латвії, Смоленська, Брянська, Орловська, Курська, Воронежська, Ворошиловградська, Запорізька, Кіровоградська, Одеська [31]. У той же час північна межа поширення східного травневого хруща проходить від Выборга через Архангельськ, Свердловську область, Якутськ до

Приморського краю, а південна – від дельти Дунаю через Одеську, Запорізьку, Саратовську області, північний Казахстан та Алтай [19]. У Харківській області, де проходить межа лісостепової та степової зон, виявляються обидва види хрущів [27, 31].

Західний травневий хрущ більш теплолюбний, ніж східний, переважно заселяє поля поряд з лісом, лісовими смугами, на узліссях яких жуки проходять додаткове живлення [44]. Заселенню цим видом східних районів заважає зниження в них температури ґрунту на глибині зимівлі личинок нижче такої, що вони можуть витримувати.

На відміну від східного травневого хруща, західний небезпечний для лісових культур на важких ґрунтах, на відкритих задернілих ділянках біля лісів, на узліссях дібров. У суборах у сосново-дубових насадженнях він заселяє більшою мірою ділянки дуба ранньої форми, особливо у мікропониженнях біля узлісь [27].

В Україні виділено 2 зони за шкодочинністю західного травневого хруща в садах: I (висока шкода) охоплює Полісся, Лісостеп і північні райони Степу, а II – більша частина території Степу (шкода майже відсутня) [28, 29].

Личинки травневих хрущів живляться корінням 76 видів рослин, у тому числі, сосни, дуба, ясена, кленів, ільмових, акації [32]. Личинки першого віку живляться тоненькими корінцями, рослинними рештками і не завдають великої шкоди. Личинки другого і третього віку пошкоджують корінці молодих сіянців і саджанців у розсадниках, лісових культурах і молодняках природного походження, особливо рослини з слабо розвинутою кореневою системою, за несприятливих умов зростання на сухих і бідних ґрунтах. Внаслідок перегризання коріння рослини гинуть. На зволжених і родючих ґрунтах пошкоджені корені можуть відновлюватися.

Імаго травневих хрущів пошкоджують вегетативні та генеративні бруньки, зав'язі. Початок льоту хрущів збігається з зеленінням дуба ранньої

форми, а до моменту розпускання дуба пізньої форми практично закінчується [27], тому пошкодження останнього несуттєві.

Жуки пошкоджують листя дуба, берези, кленів (гостролистого, американського, татарського та польового), осини, тополь (чорної, бальзамічної, канадської, пірамідальної) горобини, терену, абрикосу, шипшини, бука, каштана кінського, яблуні, груші, ірги, верби, горішника, граба, вільхи, шелюги, сливи, вишні [32].

Жуки травневих хрущів, крім листя та квітів, пошкоджують зав'язі яблунь, слив, абрикосів і вишень, що приводить до зниження врожаю плодів дерев. Дрібні зав'язі жуки з'їдають повністю, залишаючи плодоніжки. В більш крупній зав'язі вони вигризають м'якоть на різну глибину до насінневої камери. Пошкоджені плоди через деякий час опадають, а ті, що залишаються, виростають потворними. Пошкодження плодів вище у жаркі та сухі дні. При цьому найбільша частка зав'язей пошкоджується в літніх сортів яблунь, а найменша – в зимових [27].

РОЗДІЛ 2

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика району досліджень

Згідно з лісорослинним районуванням України територія ДП "Радомишльське лісомисливське господарство" належить до лісорослинної зони Полісся, Західно- і Центральнополіського лісогосподарського округу та Центральнополіського району [1].

За характером рослинності територія належить до зони змішаних лісів Східноєвропейської рівнини.

Територія підприємства за характером рельєфу є хвилястою рівниною із загальним ухилом на північний схід, наявністю невеликих горбів і незначних западин, спричинених дією льодовикових вод і нерівномірності льодових відкладень. Основні лісові масиви підприємства займають другу терасу р. Тетерів.

Середня висота над рівнем моря – 150 м з коливаннями від 130 до 170 м.

Основними ґрунтоутворюючими породами у зоні діяльності підприємства є флювіогляціальні і стародавньоалювіальні піски.

В основі геологічної будови лежать докембрійські кристалічні породи – граніти і гнейси, які відкладені на невеликій глибині під покриттям більш молодих, головним чином, четвертих алювіальних відкладень. Природні відкладення гранітів і гнейсів на території господарства виявляються на берегах р. Тетерів.

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

Велика різноманітність материнських порід, складні геоморфологічні прояви різновидності рослинного покриву і різна глибина залягання ґрунтових

вод обумовлюють різноманітність ґрунтів.

Відповідно до особливостей клімату і рельєфу, у лісовому фонді наявні такі різновиди ґрунтів:

- дерново-слабопідзолисті піщані і глинисто-піщані;
- дерново-слабопідзолисті супіщані або піщані з глинистими прошаруваннями;
- дерново-слабопідзолисті піщані і глинисто-піщані на другій терасі р. Тетерів.

- дерново-середньо- і сильно підзолисті супіщані;
- торфоболотні.

Рівень ґрунтових вод коливається в межах від 2 до 3 м.

Ерозійні процеси на території розташування лісомисливського господарства розвинені дуже слабо. Незначні ерозійні процеси у зоні діяльності господарства і його території виявляються уздовж берегів річок.

Клімат району розміщення підприємства помірно–континентальний з теплим вологим літом і м'якою зимою.

Характеристику кліматичних умов, наведено у табл. 2.1.

Загалом клімат району розташування господарства сприятливий для росту основних лісоутворювальних порід: сосни звичайної, дуба звичайного, ясена, клена, берези, вільхи, осики, липи, що підтверджує присутність цих насаджень I-го і вищих бонітетів.

Середньорічна температура повітря становить 6,5°C. Середня тривалість вегетаційного періоду 205 днів. Відносна вологість повітря – 82 %.

До кліматичних факторів, які можуть негативно впливати на показники росту і розвитку лісових насаджень, належать нестійке зволоження ґрунту, засухи, які повторюються з періодичністю 5 – 10 років, приморозки, а також малосніжні зимові періоди при морозах.

Кліматичні показники

Показники	Одиниці виміру	Показники значень	Дати
1. Температура:			
- середня річна	градусів	+6,5	
- максимальна	градусів	+34,4	
- мінімальна	градусів	-33	
2. Оподи/рік	мм	545	
3. Вегетаційний період	днів	205	
4. Весняні заморозки			25.05
5. Осінні заморозки			06.10
6. Дата замерзання			10.12
7. Дата паводку			20.03
8. Сніговий шар:			
– висота	см	20	
– поява			25.11
– сходження			12.03

Державне підприємство "Радомишльське лісомисливське господарство" розташоване у південно-східній частині Житомирської області на території Радомишльського і Черняхівського адміністративних районів.

До його складу входять Білківське, Краснобірське, Кримоцьке, Поташнянське, Потіївське, Радомишльське лісництва.

Підприємство здійснює лісгосподарську діяльність на землях, які розташовані на території адміністративних районів Житомирської області.

Радомишльський держлісгосп був організований в 1936 році на базі лісів місцевого значення Радомишльського та частково Черняхівського районів. Початково до складу підприємства входило 4 лісництва. У 1989 році підприємство було перейменоване в Радомишльське лісомисливське господарство, а у 1992 році знову отримало назву Радомишльський держлісгосп. Теперішня назва підприємства – ДП "Радомишльське лісомисливське господарство".

За віковим складом молодняки становлять 18 %, середньовікові

деревостани – 50 %, пристиглі – 21 %, стиглі та перестійні – 11 %.

Ліси використовують у різноманітних цілях, у тому числі для заготівлі деревини, полювання, бортництва, заготівлі недеревної продукції. На цих територіях існували так звані "корабельні ліси" – високобонітетні соснові й дубові деревостани, які використовували для потреб військово-морського флоту. Саме потреба у високоякісній товарній деревині спричинила утворення лісових дач та ведення впорядкованого лісового господарства.

Тактичними цілями ведення лісового господарства є впровадження сучасних технологій лісозаготівель і лісовідновлення, застосування безпечних для довкілля машин і механізмів, збільшення обсягів природного лісовідновлення, збільшення трудової зайнятості населення.

Операційними цілями ведення лісового господарства (1–2 роки) є збільшення прибутку підприємства, будівництво і ремонт доріг, лісовідновлення вирубок, переробка та продаж лісової продукції. Проекти розвитку лісового господарства (стратегічні плани розвитку) складаються на період 10 років. З переходом на безперервне лісовпорядкування почали готувати щорічні плани ведення лісового господарства та лісозаготівель. Також щорічно складають виробничі плани управління лісовим господарством. Щороку підприємство готує річні фінансові плани, які охоплюють очікувані витрати та прибутки.

Щорічні плани складаються з урахуванням 10-річного стратегічного плану ведення господарства. Лісовпорядкування проводить державна організація ВО "Укрдержліспроєкт", яка й складає проект ведення лісового господарства.

Стратегічний (10-річний) план ведення лісового господарства складається із загальної частини, таксаційних описів насаджень і картографічних матеріалів. Загальна частина проекту ведення лісового господарства містить опис підприємства, характеристику лісового фонду підприємства, картографічний матеріал, техніко-економічні показники діяльності підприємства, короткий опис природо-заповідних територій тощо. Для складання планів ведення лісового господарства підприємство подає документацію та інформацію про результати

діяльності за попередній період діяльності. У ході складання планів проводять наради за участю представників академічних установ, місцевих органів влади, управління лісового господарства та органів лісовпорядкування.

Лісогосподарська діяльність здійснюється власним штатом працівників. Підприємство заготовляє значну кількість деревини, то ж і лісовідновлення проводиться на значних площах. Оскільки на території діяльності підприємства природне поновлення основних місцевих цінних лісоутворювальних порід (дуба й сосни) не є достатнім, то лісовідновлення здійснюють штучним шляхом через садіння лісових культур.

Для відновлення культур використовують насіння чи саджанці. Відновлення проводять до рубок або після них. Підприємство використовує лише власний садивний матеріал із розсадників. Кожне лісництво має невеликі тимчасові розсадники.

Підприємство отримує деревину від рубок головного користування і рубок, пов'язаних з веденням лісового господарства, та інших рубок.

З метою охорони та захисту лісу від шкідників та хвороб проводять санітарні рубки.

По головному користуванню застосовують три основних типи рубок: суцільні, поступові та вибіркові. Поступові та вибіркові належать до складних видів рубок. Поступові рубки – проводять у 2–3 етапи залежно від повноти насадження. Цей вид рубок підприємством не застосовується. Вибіркові рубки спрямовані на відбір окремих дерев у насадженні для створення різновікового насадження та забезпечення постійно наявного лісового покриву.

Способи рубок намічені у відповідності з правилами рубок. По головному користуванню у межах розрахункової лісосіки підприємство застосовує суцільнолісосічні рубки. Рубки проводять в межах дозволених законодавством норм. Суцільнолісосічні рубки застосовують як у соснових, так і у дубових насадженнях. Площа ділянок суцільних рубок по підприємству у середньому не перевищує 5 га. Лісозаготівля на підприємстві здійснюється власними

лісозаготівельними бригадами за допомогою бензопил "Husqvarna", "Stihl". На трелюванні використовують колісні трактори, інколи гусеничні ТДТ-55. Для підтрелювання застосовують коней. Вивезення деревини проводять за допомогою власного автотранспорту, зокрема лісовозів на базі ЗІЛ-131, Урал. Для прогнозування обсягів заготівель призначені спеціальні модельні площі, де проводять інвентаризацію, однак основне прогнозування проводять при складанні планів ведення лісового господарства.

Щорічно підприємством від усіх видів рубок вирубується близько 60% річного приросту деревини, що забезпечує безперервне поновлення. Вік рубок для основних лісоутворювальних порід: дуб – 120, сосна – 80 років, береза – 60 років.

2.2 Методика досліджень

2.2.1. Дослідження поширення та шкодочинності західного травневого хруща в різних лісорослинних умовах

Шкодочинність західного травневого хруща пов'язана з особливостями його поширення.

Поширення хрущів у різних лісорослинних умовах оцінювали за такими показниками:

- частка площі з загрозою пошкоджень хрущами від обстеженої, %;
- середня щільність личинок хрущів на 1 м²;
- відносне заселення ділянок личинками хрущів (частка ям із наявністю личинок хрущів від загальної кількості ям, %).

Для проведення зазначених спостережень закладали за загальноприйнятими методиками [28, 29, 33] пробні площі у незімкнених (починаючи з сьогорічних) та зімкнених соснових культурах різного віку з охопленням якомога більшого варіювання лісорослинних умов.

Для кожної дослідної ділянки виписували у лісгоспі дані про рік створення, категорію земель, попереднє користування, причини загибелі попередніх насаджень, технологію створення культур. Для культур віком понад 12 років для обліку брали не менше 200, а молодших віків – не менше 10 рядів по 50 дерев. Відмічали категорію стану рослин, вид і ступінь пошкодження.

Обстеження насаджень на заселеність комахами проводили вибірковими методами згідно з загальновідомими ентомологічними методиками [18, 21]. Облік заселення ґрунту личинками хрущів проводили починаючи з 15 квітня шляхом розкопування ям розміром 1 x 1 x 1 м.

Кількість облікових пунктів, ям, майданчиків, дерев, необхідних для забезпечення необхідної точності оцінки середніх значень показників, що вивчалися, визначали двома способами.

При кількісному варіюванні (чисельність особин шкідника) за даними обліку на попередній вибірці визначали середнє арифметичне та дисперсію, а тоді – необхідну кількість пунктів обліку за формулою:

$$N = \frac{\sigma^2 \cdot t^2}{E^2 \cdot \bar{x}} \quad (2.1)$$

де N – необхідна кількість проб;

σ^2 – дисперсія;

t – нормоване відхилення при відповідному рівні достовірності;

E – припустима помилка у частках одиниці;

\bar{x} – середнє арифметичне [17].

Рівень достовірності у виробничих обліках приймається $P=0,68$, при якому $t=1$ [18]. При рівні ймовірності $P=0,90$ – $t=1,64$ ($t^2=2,7$), а при $P=0,95$ – $t=1,96$ ($t^2=3,8$). Припустима помилка (E) дорівнювала 0,1; 0,2 та 0,3, що відповідало точності обліку 10, 20 і 30%.

При альтернативному варіюванні (коли показники виражені у частках одиниці або у відсотках), необхідну кількість проб обчислювали за формулою:

$$N = t^2 \times \left[\frac{p(1-p)}{E^2} \right] \quad , \quad (2.2)$$

де t – нормоване відхилення при відповідному рівні достовірності;

p – частка показника, що вивчається;

E – припустима точність у частках одиниці.

2.2.2. Дослідження біології та фенології західного травневого хруща в умовах ДП «Радомишльське ЛМГ»

На ділянках, де проводилися спостереження за фенологією та сезонною динамікою личинок хрущів, розкопування ґрунту проводили щотижнево, починаючи з 15 квітня до 15 вересня. Перші ями копали на глибину 1 м, а після визначення, на якій глибині знаходяться личинки, наступні ями копали менш глибоко. При розкопуванні ґрунту збирали яйця, личинок, лялечок і жуків, а потім у камеральних умовах визначали видовий і віковий склад, реєстрували дати появи личинок та їх линяння, утворення лялечок, жуків західного травневого хруща.

Динаміку льоту імаго навесні визначали шляхом щоденного підрахування кількості вихідних отворів на майданчиках, позначених на ділянках, де, за даними попередніх розкопувань ґрунту, щільність жуків перевищувала 2 особини на 1 м².

РОЗДІЛ 3

БІОЛОГІЯ ТА ПОШИРЕННЯ ЗАХІДНОГО ТРАВНЕВОГО ХРУЩА У ДП «РАДОМИШЛЬСЬКЕ ЛМГ»

3.1. Біологічні особливості західного травневого хруща

Згідно результатів проведених досліджень, літ жуків західного травневого хруща після зими та вихід личинок з глибини ґрунтового покриву починаються після його розмерзання та прогрівання.

У незначній кількості самці жуків західного травневого хруща були помітні у 2021 році з 22 квітня (середня добова температура повітря перевищила 8°C , сума позитивних температур сягала $158,6^{\circ}\text{C}$). Самки з'явилися 1 травня ($11,4^{\circ}\text{C}$, сума позитивних температур – $242,3^{\circ}\text{C}$). Масовий літ як самців, так і самок відбувався з 28 квітня до 4 травня (сума позитивних температур – $220 - 290^{\circ}\text{C}$). Літ був активним ще протягом двох тижнів. Поодинокі жуки траплялися до 30 травня (рис. 3.1).

Літ жуків співпадав за часом із цвітінням *Populus tremula L.*, розпусканням бруньок *Quercus robur L.* та *Betula verrucosa Ehrh.* 9 квітня почалося цвітіння яблунь, яке відбувалось до 24 травня. Ці явища можуть бути використані як фенологічні сигнали дат початку льоту хрущів і застосування проти них хімічних препаратів.

За даними метеостанції Коростень, прогрівання ґрунту на глибині 10 см до 10°C відбувалося на різних ділянках у період від 18 квітня до 12 травня, на більшості ділянок – 28 квітня.

Тому, проведені спостереження узгоджуються з літературними даними про збіг початку періоду льоту жуків західного травневого хруща з датами початку прогрівання ґрунту [3], а також із датами весняного розвитку рослин-феноіндикаторів [4, 21, 22], але розбігаються з даними щодо сум температур [13, 14]. Це пояснюється тим, що рівень виживання популяції жуків найбільший

у випадку збігу їх виходу з ґрунту та появи придатного корму, і у цьому напрямку проходила еволюція виду протягом багатьох століть. Як вегетація кормових рослин, так і початок активної життєдіяльності комах, що зимують у ґрунті та починають живлення цими рослинами, відбувається лише після розмерзання ґрунту та прогрівання до певного рівня.

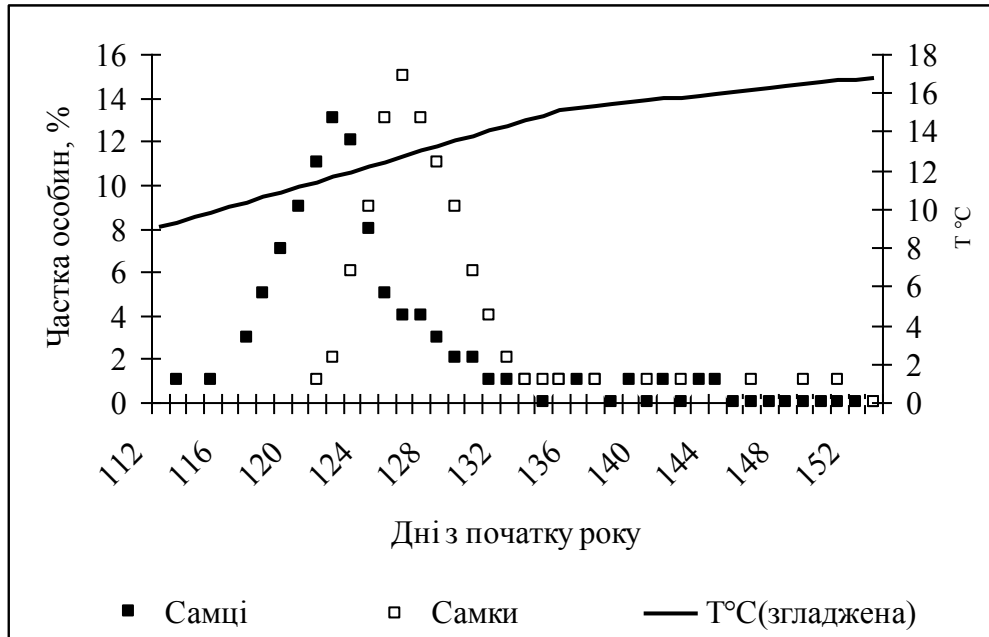


Рис. 3.1. Динаміка льоту жуків західного травневого хруща та середньої добової температури повітря (щоденні дані)

Жуки літали ввечері після заходу сонця, а вранці були малорухомі і при струшуванні падали на землю. Для жуків хруща травневого західного необхідне додаткове живлення, оскільки без нього не дозрівають яйця в самок, крім того, останні ще додатково живляться після відкладання окремих порцій яєць.

Живлення жуків відбувалося спочатку на листі берези, що розпускалося раніше, потім вони перелітали на тополь й дуб. Протягом періоду льоту жуки виявлялися також на вербі, сливі, вишні. Самці гинули після розмноження, а самки – після відкладання яєць.

На рис. 3.2 показано зовнішній вигляд західного травневого хруща на гілці яблуні.



Рис. 3.2. Західний травневий хрущ

Яйця травневого хруща були виявлені при ґрунтових розкопуваннях з другої декади травня до першої декади червня (рис. 3.3) [14].



Рис. 3.3. Яйця західного травневого хруща

Відроджені гусениці західного травневого хруща виявляли у першій декаді червня. Вони жились коренями трав'янистих рослин та гумусом. У розвитку личинки були III віків. У міру дозрівання личинок їх розміри змінювалися у бік збільшення (рис. 3.4) [14].



Рис. 3.4. Відносні розміри личинок травневих хрущів

Так, середня ширина голови личинки I віку була 2,5 мм, довжина голови – 1,6 мм, довжина тулуба – 1,0–2,8 см [14].

Середня ширина голови личинки II віку була 4,0 мм, головна капсула – 2,5 мм, а довжина тулуба – 3,8 см [14].

Середня ширина голови личинки III віку була 6,4 мм, довжина головної капсули – 4,0 мм, а довжина тіла – 6,5 см [14].

Щотижневі обліки личинок хрущів у шарах ґрунту на протязі вегетаційного сезону наведено на рис. 3.5.

Помічено, що по мірі прогрівання ґрунту весною більшість личинок мігрувала до верхніх шарів (див. рис. 3.5). Хоча при прогріваності ґрунту більше 26°C у липні личинки не переміщувались вище глибини 20 см. Це пов'язано з тим, що більшість коренів розташовуються лише на цій глибині, а ще з тим, що при наближенні до поверхні знижуються показники вологості ґрунту, що несприятливо для личинок. Починаючи з другої декади серпня

личинки спускались глибше у ґрунт, а у середині вересня їх більшість зосередилась на глибині 0,8–1 м [14].

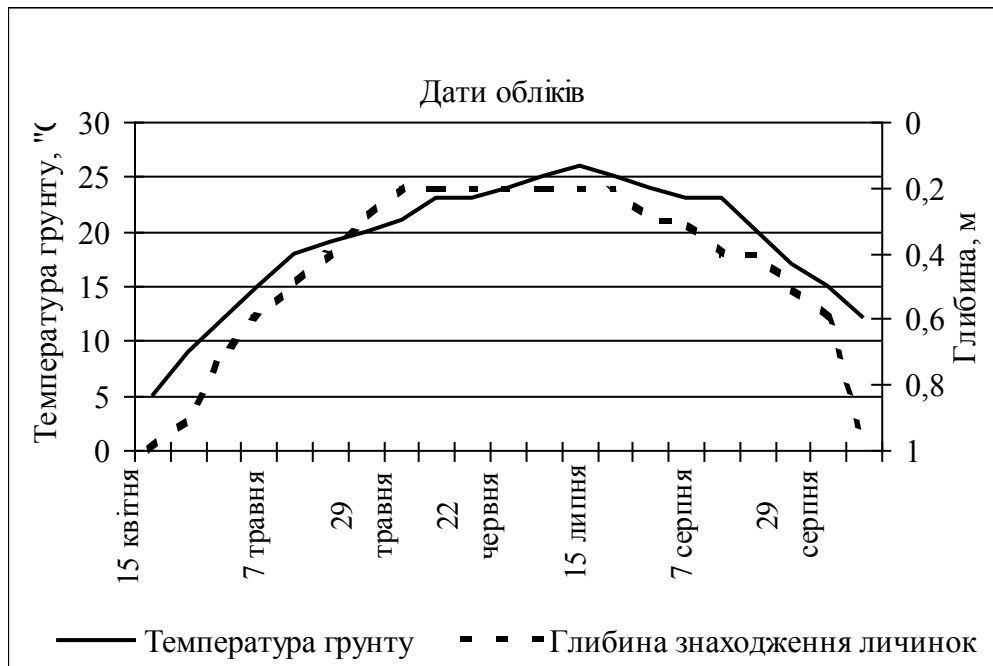


Рис. 3.5. Розміщення личинок західного травневого хруща у шарах ґрунту на протязі вегетаційного сезону

У цей же період відбувалась линька личинок перших віків на другий, а другого – на третій. Як правило гусениці II та III віку жились коренями сосен, причому представники старших особин ушкоджували товщі корінці [14].

Личинки заляльковувалися у камерах із ґрунту. Лялечки розвивались біля двох тижнів.

При ґрунтових розкопуваннях на початку серпня виявляли лялечок і жуків, у третій декаді вересня з життєздатних лялечок виходили жуки, які залишались на зимівлю у ґрунті [14].

Схему розвитку західного травневого хруща подано на рис. 3.6.

Таким чином, розвиток західного травневого хруща в умовах ДП «Радомишльське ЛМГ» 4 річний. Личинки перебувають біля поверхні ґрунту більшість вегетаційного сезону. Це спонукає до застосування механічних і хімічних способів захисту рослин.

Проведені дослідження особливостей сезонного розвитку західного травневого хруща в умовах ДП «Радомишльське ЛМГ» свідчать, що його терміни майже не відрізняються від зазначених в літературних джерелах [14].

Змінюватись за роками можуть терміни початків льоту імаго, так як терміни початкової вегетації рослин є найбільш мінливими в умовах помірного клімату [14, 21].

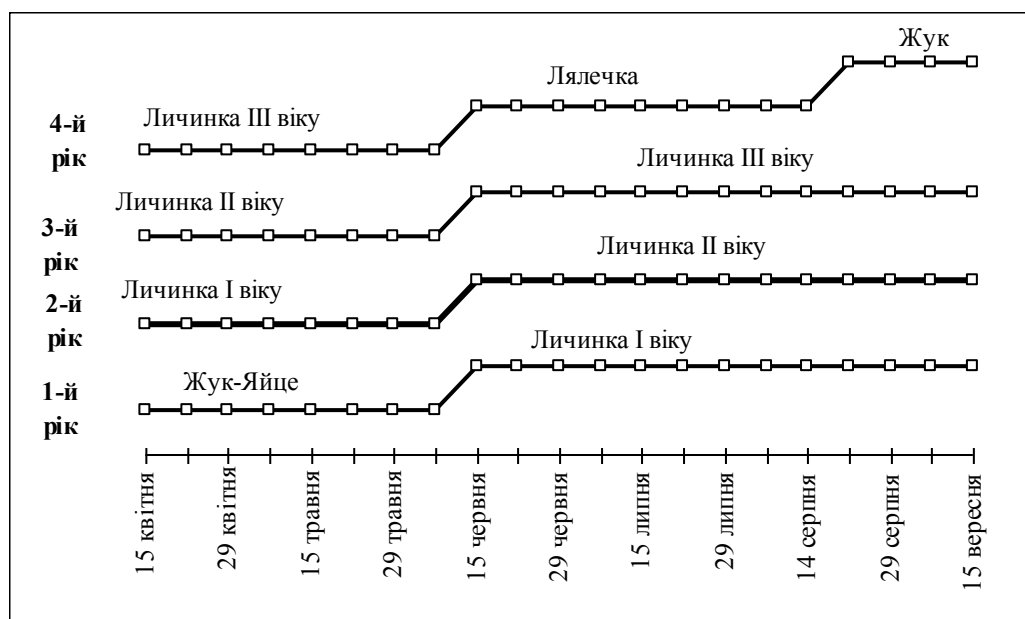


Рис. 3.6. Схема розвитку західного травневого хруща

У досліджуваному регіоні середньомісячні температури повітря березня становлять від $-8,3^{\circ}\text{C}$ до $2,8^{\circ}\text{C}$, квітня – від $1,3$ до $12,4^{\circ}\text{C}$, травня – від $10,8$ до $18,0^{\circ}\text{C}$.

Температура ґрунту також мінлива за роками. Середня місячна температура ґрунту у березні становить -2°C (від -7 до $+6^{\circ}\text{C}$), у квітні – 8°C (від 1 до 20°C), у травні – 18°C (від 7 до 34°C).

Середня дата початку вегетаційного періоду в регіоні припадає на третю декаду квітня. Тому при плануванні обприскування інсектицидами місць живлення жуків травневого хруща необхідно орієнтуватися на цю дату, але додатково спостерігати за станом листя берези у лісовому масиві, в якому слід

здійснювати обробку крон дерев. Додаткова цінність феноіндикаторів полягає в тому, що вони реагують на зміни мікроклімату місцевості.

При плануванні термінів внесення інсектицидів у ґрунт слід брати до уваги періоди знаходження личинок у його верхніх шарах. При цьому слід урахувати, що при зниженні вологості ґрунту до 1 – 2 % личинки мігрують або у глибші шари, або на інші ділянки лісу [8].

3.2. Особливості поширення хрущів у насадженнях ДП «Радомишльське ЛМГ»

Поширення хрущів у насадженнях ДП «Радомишльське ЛМГ» аналізували за матеріалами виробничих обстежень минулих років, а також за даними проведених нами у 2021 році обстежень.

Одержані дані свідчать, що лісопатологічний стан лісових культур у ДП «Радомишльське ЛМГ» у цілому задовільний. Площа культур із незадовільним станом не перевищує 6,5%. Найбільша частка таких культур відмічена у віках 1 – 2 (49 %) та 11 – 20 років (12,7 %) [12].

При цьому в перші два роки найбільше впливають на стан соснових культур неправильне садіння, пошкодження личинками хрущів, жуками великого соснового довгоносика та при догляді за лісовими культурами, у 3–6 років – коренева губка та пошкодження хрущами, у 7–10 років – пошкодження кореневою губкою, свійськими й дикими тваринами, сосновим підкоровим клопом, у 11–20 років – кореневою губкою та сосновим підкоровим клопом [12].

У середньому на землях ДП «Радомишльське ЛМГ», за даними розкопування ґрунту, частка площі, де виявлено загрозу пошкоджень соснових культур личинками хрущів, сягала 3,3 % від обстеженої, середня щільність личинок хрущів становила 0,8 штук на 1 м², а відносне заселення ділянок личинками хрущів (що визначалося як частка ям із наявністю личинок хрущів

від загальної кількості ям) – 12 %. Одержані дані свідчать про те, що в цілому насадження ДП «Радомишльське ЛМГ» досить стійкі до пошкоджень хрущами [12].

Таблиця 3.1

Поширення личинок хрущів за категоріями земель [12]

Категорія земель	Частка від обстежених земель, %	Частка площі з загрозою пошкоджень хрущами, %	Середня щільність личинок на 1 м ²	Відносна заселеність, %
ЛК-2012	32,5	1,9	0,83±0,11	7,9±0,8
ЛК-2017	17,3	4,7	1,20±0,01	15,8±1,3
ЛК-2020	9,6	3,3	0,68±0,05	12,7±1,5
Зруби-2020	6,4	2,9	0,63±0,03	8,5±0,9
Галявини	3,1	3,6	0,71±0,08	10,6±1,1
Насадження	15,2	0,7	0,43±0,03	3,2±0,4
Середнє	–	3,3	0,80±0,07	12,0±0,7

За категоріями земель, серед обстежених ділянок переважали лісові культури – 8-річні, 4-річні та садіння 2020 року (табл. 3.1). З віком лісових культур заселення їх хрущами зменшувалося [12]. Найменше абсолютне та відносне заселення хрущами відмічалось у зімкнених насадженнях (див. табл. 3.1).

Серед обстежених ділянок за попереднім користуванням переважали зруби, проте найбільша частка площі з загрозою пошкоджень хрущами та середня щільність личинок відмічена у загиблих лісових культурах (табл. 3.2). Зімкнені насадження та пасовища були заселені значно меншою мірою. За типом лісорослинних умов у ДП «Радомишльське ЛМГ» переважають свіжі та вологі субори та сугруди. Як абсолютна, так і відносна заселеність ділянок личинками хрущів були вищі у бідніших і сухіших умовах [12]. Так, ділянки насаджень з типом лісорослинних умов А₂ становили 5,2 %, а середня щільність

личинок на них – 1,2 особини на 1 м², тоді як ділянки з типом лісорослинних умов С₃ становили 18,1 %, а щільність личинок – 0,8. На ділянках типів лісорослинних умов D₂ і D₃ (12,3 і 5,1% за площею) личинки хрущів не виявлені (рис. 3.7).

Таблиця 3.2

**Поширення личинок хрущів у ДП «Радомишльське ЛМГ»
за попереднім користуванням**

Попереднє користування	Частка від обстежених земель, %	Частка площі з загрозою пошкоджень хрущами, %	Середня щільність личинок на 1 м ²	Відносна заселеність, %
Лісові культури загиблі	20,4	8,5	1,5±0,12	16,3
Зруби	54,2	4,2	1,1±0,13	20,3
Насадження	25	0,2	0,2±0,03	3,1
Пасовища	0,4	0,4	0,4±0,05	8,3
Середнє	–	3,33	0,80±0,07	12,00

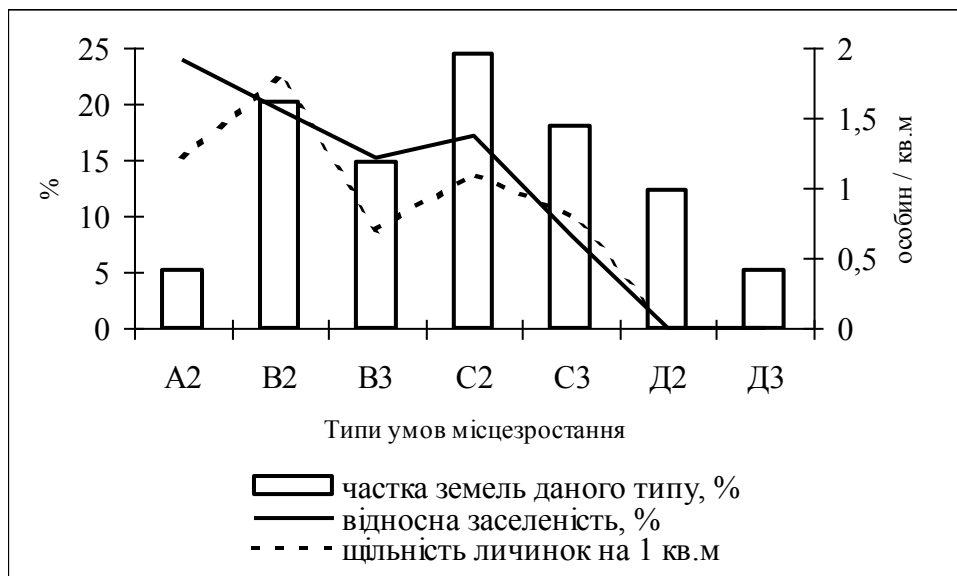


Рис. 3.7. Середнє та відносне заселення личинками хруща земель із різними типами лісорослинних умов

За складом насаджень, серед обстежених були представлені переважно соснові культури з часткою сосни від 10 (69,2%) до 6 (з березою – 5,5% та дубом – 2,1%).

Суттєвої залежності заселення личинками хрущів від складу порід не виявлено (рис. 3.8).

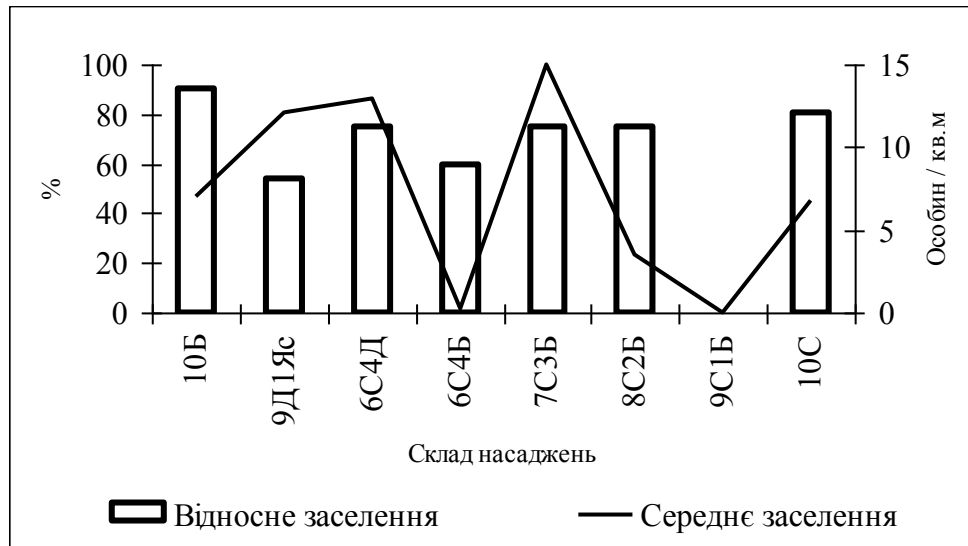


Рис. 3.8. Середнє та відносне заселення личинками хруща земель із різним складом насаджень

Заселення чистих березових та дубово-ясеневих насаджень не відрізнялося від заселення насаджень із різною часткою сосни у складі.

Одержані результати узгоджуються з літературними даними [8, 23, 42] про принадність більш освітлених ділянок для заселення хрущами.

Зменшення щільності личинок хрущів на галявинах можна пояснити їх задернінням, що ускладнює відкладання яєць самками жуків.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. У ДП «Радомишльське ЛМГ», за даними розкопування ґрунту, частка площі з загрозою пошкоджень хрущами становить 3,3 % від обстеженої, середня щільність личинок хрущів – 0,8 штук на 1 м², а відносне заселення ділянок личинками хрущів – 12 %. Одержані дані свідчать, що в цілому обстежені насадження відносно стійкі до пошкоджень хрущами.

2. Заселення чистих березових та дубово-ясеневих насаджень не відрізняється від заселення насаджень із різною часткою сосни у складі.

3. З віком лісових культур заселення їх хрущами зменшується, а з віком незалісеного зрубу – збільшується. Як абсолютна, так і відносна заселеність ділянок личинками хрущів вища у бідніших та сухіших умовах.

4. Виліт жуків західного травневого хруща після зимівлі та міграція личинок із глибинних шарів ґрунту розпочинаються після його розмерзання та прогрівання. Масовий літ жуків спостерігався у період від 29 квітня до 5 травня (сума позитивних температур – 220–290 °С)

5. Розвиток західного травневого хруща в умовах ДП «Радомишльське ЛМГ» триває 4 роки.

6. Найбільшу загрозу пошкодження соснових культур личинками хрущів очікувати в сухих і бідних лісорослинних умовах, на зрубках, які незалісені в перші роки утворення.

7. Рекомендується:

– здійснювати обстеження зрубів, згарищ і лісових культур із розкопуванням ґрунтових ям для визначення щільності личинок хрущів і заселеності ділянок у травні та вересні, коли личинки знаходяться у верхніх шарах ґрунту;

– найбільшу загрозу пошкодження соснових культур личинками хрущів очікувати в сухих і бідних лісорослинних умовах, на зрубках, які незалісені в перші роки утворення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аверкиев И. С. Атлас вреднейших насекомых леса. Москва: Лесн. пром-сть, 1973. 128 с.
2. Березина В. М. Борьба с майским хрущем (*Melolontha hippocastani* F.) в период дополнительного питания. Труды ВИЗР. М.-Л.: гос. изд-во с/х литературы, 1954. С. 38–51.
3. Березина В. М. Методы учета численности майского хруща в связи с химической обработкой его очагов в период дополнительного питания. Труды ВИЗР. М.-Л.: гос. изд-во с/х литературы, 1954. С. 52-63.
4. Блинцов А. И. Календари жизни майских и мраморного хрущей в Белоруссии. Пути ускорения научно-технического прогресса в лесном хозяйстве. Интегрированная защита леса от вредителей и болезней: Тез. докл. научно-производственного совещания Прибалтийских республик и Белоруссии (ЛитНИИЛХ, 26–27 июня 1986 г.). Каунас-Гирионис, 1986. С. 7–8.
5. Блинцов А. И. Прогноз лета майских хрущей (Coleoptera, Scarabaeidae) по агроклиматическим показателям. Поведение насекомых как основа для разработки мер борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства: Тез. Всесоюзной конференции (Минск, 2–4 июня 1981 г.). Минск, 1981. С.27–28.
6. Блинцов А.И. Сезонные миграции личинок майских хрущей в почве. Проблемі почвенной зоології. Мн., 1987. С.40–41.
7. Гавялис В. М. Майские хрущи-вредители леса и меры борьбы с ними в Литовской ССР. Автореф. ... канд. биол. наук: 03.00.09. ЛитНИИЛХ. Вильнюс, 1970. 19 с.
8. Головянко З. С. Зависимость между степенью освещения лесной почвы и степенью зараженности ее личинками майского хруща. М.-Л.: Гослесбумиздат, 1951. 120 с.

9. Голубев В. Б. Экология восточного майского хруща в условиях Унже-Ветлужского междуречья. Автореф. ... канд. биол. наук: 03.00.09. Воронеж 1984. 18 с.

10. Гордієнко М. І., Гордієнко Н. М. Лісівничі властивості деревних рослин. К.: Вістка, 2005. 819 с.

11. Гримальський В. І. Поширення шкідливих пластинчастовусих на нижньодніпровських пісках залежно від умов рельєфу і рослинності. Шкідники лісу, боротьба з ними: наукові праці, Т.ХІ. К.: Державне видав.с.-г. літератури УРСР, 1962. С.110–115.

12. Грузінська І. В., Шевчук А. С., Кирилов В. Г., Григоревська Н. Є., Шульга М. В. Шкідливість комах, що живляться листям дерев "Екологія. Наука. Практика - 2021" Матеріали XVII Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Житомир, 21 травня 2021 року). Житомир. Поліський національний університет, 2021. С. 89.

13. Григоревська Н. Є. Поширення та шкодочинність західного травневого хруща. Сучасні проблеми лісового господарства та екології: шляхи вирішення (Факультету лісового господарства та екології – 20 років) Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (7-8 жовтня 2021 року, м. Житомир). – Житомир: Поліський національний університет, 2021, С. 43.

14. Іскоростенський В. В., Андрєєва О. Ю. Сезонний розвиток західного травневого хруща у лісах Житомирської області. Ліс, наука, молодь: матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів і молодих учених (20 листопада 2019 р.). Житомир: ЖНАЕУ, 2019. С. 87-88.

15. Короткий довідник лісового фонду України (за матеріалами обліку лісів станом на 1 січня 2002 року). Ірпінь: ДКЛГ, 2003. 150 с.

16. Кузьменко З. А. О почвенной энтомофауне Изюмских боров. Вопросы лесоводства и агролесомелиорации. Київ: Урожай, 1968. С. 77–79.

17. Лакин Г. Ф. Биометрия. Москва: Высшая школа, 1990. 352 с.

18. Лесная энтомология: учебник для студ. высш. учеб. заведений / под ред. Е. Г. Мозолева. Москва: Издательский центр "Академия", 2010. 416 с.
19. Лисов Н. А. Экологическое обоснование и совершенствование системы защитных мероприятий против восточного майского хруща в Среднем Поволжье. Автореф. ... канд. биол. наук: 03.00.09. ВНИИЛМ. М., 1985. 19 с.
20. Маслов А. Д., Давиденко Л. К., Лисов Н. А. Борьба с восточным майским хрущом. Экспресс-информация. М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1980. Вып.2. 40 с.
21. Мешкова В. Л. Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых. Х.: Новое слово, 2009. 396 с.
22. Мешкова В. Л. Історія і географія масових розмножень комах-хвоелистогризів. Х.: Майдан, 2002. 244 с.
23. Мешкова В. Л., Стовбуненко Д. В. Поширення хрущів у посадках сосни в Придонецьких борах. Лісівництво та агролісомеліорація. Вип. 97. Х.: РВП "Оригінал", 2000. С. 112–115.
24. Мешкова В. Л. Хрущі – шкідники лісових культур. Лісовий і мисливський журнал. 2004. № 3. С.22–23.
25. Охотников В. И. Роль патогенных микроорганизмов в изменении численности майского хруща в разных экологических условиях: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.09. Ленинград, 1967. 17 с.
26. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. (Каталог / М. В. Єременко, М. І. Ткачук, Н. В. Любач та ін.). Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2009. 312 с.
27. Покозий Й. Т. Важнейшие листогрызущие и почвообитающие вредители дуба в Придонецкой части Украины и борьба с ними: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.09. Х., 1965. 40 с.
28. Рекомендації із комплексного захисту лісових культур від комах-шкідників коріння / Відпов. укладач Мешкова В.Л. Методичні вказівки з

вирощування лісових культур та захисту їх від шкідників і хвороб. Харків: УкрНДЛГА, 2008. 12 с.

29. Рекомендації щодо обстеження соснових культур на заселеність шкідливими комахами / Відпов. укладач Мешкова В.Л. Методичні вказівки з вирощування лісових культур та захисту їх від шкідників і хвороб. Харків: УкрНДЛГА, 2008. 9 с.

30. Сільськогосподарська екологія: Навч. посіб. для ВНЗ / За заг. ред. В. О. Головка, А. З. Злотіна, В. Л. Мешкової. Харків: Еспада, 2009. 624 с.

31. Склярова З.А. Биологические особенности пластинчатоусых в тополевых и сосновых культурах левобережья УССР: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.098. УСХА. Киев, 1971. 17 с.

32. Склярова З. О., Мешкова В. Л., Назаренко С. В., Безвесільний В. О. Біологічні особливості хрущів – шкідників деревних порід Лівобережного Степу України. Лісівництво та агролісомеліорація. Вип. 96. Селекція та лісорозведення. Х.: РВП «Оригінал», 1999. С. 96 –104.

33. Справочник по защите леса от вредителей и болезней / Г. А. Тимченко и др. К.: Урожай, 1988. 244 с.

34. Стовбуненко Д. В., Мешкова В. Л., Угаров В. М. Випробування інсектициду базудин з полімерним наповнювачем для захисту посадок сосни від пошкоджень личинками хрущів. Лісівництво і агролісомеліорація. Вип. 102. Х., 2002. С. 124–127.

35. Стовбуненко Д. В. Випробування синтетичного піретроїду шерпа проти імаго мармурового хруща. Вісник Харківського національного університету ім. В. В. Докучаєва (серія "Ентомологія та фітопатологія"). Х., 2002. №3. С.188–191.

36. Троицкий Б. Г. Биологические и экологические особенности восточного майского хруща, его лесохозяйственное значение и меры борьбы с ним в Центральном районе Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.11; Моск. лесотех. ин-т. М., 1963. 18 с.

37. Трошанин П. Г. Хрущи и борьба с ними в лесном хозяйстве. М.: Лесн. пром-сть, 1966. 159 с.
38. Шульга М., Грузинська І., Григоревська Н., Сидорчук О., Войтенко М. Інтенсивність пошкодження листя дуба біотичними чинниками. Ліс, наука, молодь: матеріали ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів і молодих учених (24 листопада 2021 р.). Житомир: Поліський університет, 2021. С. 257.
39. Delb H., Mattes J. Monitoring of *Melolontha hippocastani* F. at the upper Rhine valley, Germany. J. of Forest Science. 2001. V.47 (special issue No2). P. 70 – 72.
40. Glowacka B., Wajland M., Banaszkiwicz P. Chemiczne zwalczanie szkodnikow glebowych w szkolkach i uprawach lesnych. Prace IBL. 1991. № 725. P.13–27.
41. Kolk A. Feromony i kairomony wybranych owadów fitofagicznych sosny pospolitej (*Pinus sylvestris* L.) oraz mozliwosci ich wykorzystania w ochronie lasu. Warszawa: IBL, 2000. 129 p.
42. Meshkova V. Indices of site and stand accessibility and preferences in investigations of pest distribution. J. For. Sci. 2001. V. 47. Special Issue No. 2. P. 140–142.
43. Patocka J., Kristin A., Kulfan J., Zach P. Die Eichenschadlinge und ihre Feinde. Zvolen: Institute fur Waldokologie der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, 1999. 396 s.
44. Toth J. Damage caused by cockchafers (*Melolontha spp.*) in Hungary during the last 30 years. Workshop on Forest Insect and Disease Survey (Pisek, Czech Republic, April 7–10, 1997). Jiloviste-Strnady, 1997. P.148–149.
45. Woreta D. Aktywnosc owadobojcza insektycydów przeznaczonych do ograniczania liczebności pedraków chrabaszczy (*Melolontha spp.*). Prace IBL. Seria A. Warszawa, 1999. P.39–59.

46. Woreta D. Aktywnosc owadobojcza insektycydow przeznaczonych do ograniczania liczebności owadów doskonałych chrabaszczy (*Melolontha spp.*). Prace IBL. Seria A. Warszawa, 1999. P.61–74.