

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

06.02 – МКР. 203 «С». 2023.02.13 020 ПЗ

НУБІП України

ПРИХОДЬКО ЄВГЕНІЙ СЕРГІЙОВИЧ

НУБІП України

2023

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
УДК – 632.78:632.93:634.11

ПОГОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан факультету
Захисту рослин, біотехнологій
та екології

Завідувач кафедри
Ентомології, інтегрованого захисту
та карантину рослин

_____ Коломієць Ю.В.

_____ Доля М.М.

« » 2023 р. « » 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

(пояснювальна записка)

на тему: «Особливості біології та заходи обмеження чисельності
яблуневої плодожерки в насадженнях яблуні»

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

Освітньо-професійна програма «Захист рослин»

Керівник магістерської роботи

К. С.-Г. наук, доцент

Бондарєва Л.М

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

(ПІБ)

Виконав

Є. Приходько

Київ 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра ентомології, інтегрованого захисту та карантину рослин
Освітньо-кваліфікаційний рівень «Магістр»

Спеціальність (назва) 202 «Захист і карантин рослин»
Спеціалізація виробнича
(виробнича, дослідницька)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри

Ентомології, інтегрованого захисту
та карантину рослин, д. с.-г. наук,
проф. М.М. Доля

“ ” _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ
МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Приходьку Євгенію Сергійовичу

1. Тема магістерської роботи: «Особливості біології та заходи обмеження
чисельності яблуневої плодожерки в насадженнях яблуні».

2. Керівник магістерської роботи кандидат с.-г. наук, доцент
Бондарева Лєся Михайлівна

затверджені наказом від

3. Термін подання студентом роботи 3 листопада 2023 року

4. Вихідні дані до магістерської роботи:

Насадження яблуні, сорти, яблунева плодожерка, інсектициди, наукова
література.

5. Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Провести фітосантарний моніторинг насаджень яблуні на заселеність
яблуневою плодожеркою в господарстві.

2. Уточнити особливості біології та екології плодожерки за метеорологічних
умов 2023 року.

3. Провести порівняльну оцінку сортів яблуні на пошкодженість плодів яблуневою плодожеркою.

4. Дослідити вплив інсектицидів з різним механізмом дії на чисельність яблуневої плодожерки.

5. Розрахувати економічну ефективність застосування інсектицидів проти плодожерки.

6. Перелік графічного матеріалу (за потреби)

Діаграми і рисунки

7. Консультанти розділів магістерської роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3,4 Висновки	Допент Бондарева Л.М.	03.11.2022 р.	03.11.2022 р.

7. Дата видачі завдання листопад 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання роботи	Строки виконання етапів магістерської роботи	Примітка
1	Вибір теми і отримання завдання дипломної роботи	Листопад 2022 р.	виконано
2	Опрацювання літературних джерел по темі	На протязі всього періоду	виконано
3	Проведення польових досліджень	Вегетаційний сезон 2023 рр.	виконано
4	Аналіз результатів проведених досліджень	2023 рр.	виконано
5	Підготовка висновків	Листопад 2023 р.	виконано
6	Написання і оформлення магістерської роботи	2023 р.	виконано
7	Підготовка доповіді і презентації	Листопад 2023 р.	виконано

Студент

Приходько Є.Є.

(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

Бондарева Л.М.

(підпис) (прізвище та ініціали)

Реферат

Робота виконана на 62 сторінках, містить 5 розділів, 17 рисунків, 8 таблиць, 26 використаних джерел.

Мета роботи: уточнити особливості фенології яблуневої плодожерки в умовах змін клімату. Проаналізувати чисельність плодожерки в підприємстві «Дібрівське» Дніпропетровська обл., Синельниківський р-н, село Великомихайлівка. Виявити ефективність контролю чисельності яблуневої плодожерки за допомогою хімічного, біологічного заходів.

Результати дослідження: під час проведення досліджень на визначення стійкості сортів до яблуневої плодожерки, було виявлено, що серед трьох сортів, а саме таких: Лігол, Флоріна, Джонаголд, найбільш уразливим виявився Джонаголд пошкодженість якого становила 38,8%, а стійким сорт Лігол, пошкодженість плодів в якому була 28,5%. Пошкодженість плодів у сорті Флоріна склала 29,4%. Під час проведення дослідження було особливості фенології яблуневої плодожерки, які залежали від суми ефективних, за рахунок агрокліматичних умов в 2023 році було виявлено розвиток плодожерки в 3 поколіннях. Початок льоту першої генерації розпочався 22 травня при температурі 223,4°C, друга генерація розпочала літ 26 червня при сумі температур 724,6°C Дослідження на ефективність хімічного заходу контролю чисельності яблуневої плодожерки проводилось на основі трьох дослідних варіантів: Контроль, Проклейм 0,4 кг/га, Синерид 0,4 л/га. Найбільш ефективним виявився препарат Проклейм, ефективність якого була 90,4%, коли ефективність Синериду, склала 78,5%. Було виявлено, що найбільшу економічну ефективність має препарат Проклейм з нормою 0,4 кг/га, чистий дохід склав 21304 грн, коли при застосуванні препарату Синерид, дохід був 15725 грн. Під час розрахунку економічної ефективності інсектицидів в яблуневих насадженнях проти яблуневої плодожерки, було виявлено, що найбільш ефективним виявився препарат Проклейм 0,4 кг/га. Чистий прибуток при застосуванні Проклейм 0,4 кг/га склав 21304 грн, коли Окупність Проклейм дорівнювала 5,02 грн, а у Синерид 5,05 грн.

ЗМІСТ

Вступ	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Народногосподарське значення яблуні.....	9
1.2. Історія та поширення яблуневої плодожерки.....	10
1.3. Систематика.....	13
1.4. Морфологічні особливості.....	13
1.5. Особливості розвитку яблуневої плодожерки.....	14
1.6. Шкідливість яблуневої плодожерки.....	17
1.7. Контроль чисельності яблуневої плодожерки в плодovих насадженнях.....	19
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	34
2.1. Загальні відомості про господарство.....	34
2.2. Загальні фізико-географічні та агрокліматичні умови району проведення досліджень.....	34
2.3. Методика проведення досліджень.....	36
2.4. Методика застосування інсектицидів в яблуневих насадженнях.....	38
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	39
3.1. Видовий склад і чисельність шкідників яблуневого саду.....	39
3.2. Фенологія розвитку яблуневої плодожерки в регіоні досліджень.....	41
3.3. Пошкодження сортів яблуні яблуневою плодожеркою.....	44
3.4. Вплив агротехнічного заходу.....	48
3.5. Ефективність хімічного заходу контролю у насадженнях яблуні.....	50
3.6. Ефективність біологічного методу.....	52
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ	54
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	57
ВИСНОВКИ	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	60

Вступ

Актуальність. Яблуня є важливою культурою в у садівництві. Її вирощуються в широкому обсязі, селекціонери займаються створенням новим сортів із новими смаковими якостями плодів. Також, вона займає важливе значення у харчовій промисловості, так як плоди яблуні характеризуються широким попитом у виробництві різноманітних продуктів. Дана садова культура потребує ретельного догляду і насамперед дотримання заходів захисту від великої фауни фітофагів та небезпечних патогенів які викликають захворювання яблуні. Із найсучасніших заходів захисту можна вважати інтегрований захист, суть якого, полягає в об'єднанні всіх головних методів захисту рослин.

Яблунева плодожерка (лат. *Cudia pomonella*) – це шкідник більшості плодових культур, які вирощуються в агропромисловості. Даний об'єкт здатен заподіяти великої шкоди яблуневим насадженням. Сама плодожерка походить із Європи, частіше за все її можна зустріти в місцях, де ростуть плодови насадження. Країною виникнення яблунової плодожерки являється Мала Азія, зараз же, цей фітофаг поширений у всьому світі.

Основною стадією в якій плодожерка завдає шкоди яблуневим насадженням є гусениця. Її можна спостерігати на поверхні плодів, згодом вони починають вгризатися в них та живитись їх вмістом із середини, пошкоджуючи плоди на різних фенологічних стадіях. Основні пошкодження завдаються саме всередині плоду, спочатку личинка пошкоджує його поверхню а потім проникає всередину де веде свій подальший розвиток. При значній кількості яблунева плодожерка здатна заподіяти втраті врожаю, яка буде складати близько 90%. Плоди, які були заселені гусеницями починають передчасно опадати та загивати.

Тому, ми маємо ставитися з відповідальністю до контролю чисельності даного фітофагу. Для захисту яблуневих садів, необхідно застосовувати інтегрований метод захисту рослин, оскільки він в себе включає всі основні заходи боротьби із шкідниками, хворобами яблуні. В основі інтегрованого

захисту, лежить метод моніторингу, адже за допомогою нього, ми зможемо прийняти рішення стосовно доцільності у необхідності застосуванні хімічного, біологічного та інших методів захисту рослин які має в собі інтегрований захід.

Дані, яки ми отримуємо на основі моніторингу, завжди лягають в основу прийняття рішень. До таких даних відноситься чисельність, активність, розповсюдження чисельності щікільового виду та кількість ентомофагів.

Магістерська робота буде присвячена дослідженням стосовно заходів контролю чисельності яблуневої плодожерки за допомогою систем інтегрованого захисту рослин.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Розділ 1. Огляд літератури

1.1 Народного господарське значення яблуні

Яблуня (*Malus*) – одна із найбільш поширених садових культур у світі.

Нині існує понад 8 000 сортів яблук, які вирощують в першу чергу заради їхнього смаку та практичного застосування.



Рис. 1. Яблуня (фото автора 2023 р.)

Склад плодів яблуні є досить об'ємним. Плоди яблук містять цілий ряд вуглеводів, які в основному складаються з цукрів, таких як: глюкоза, фруктоза та сахароза у відсотковому співвідношенні від 7,1% до 22,3%. Також плоди містять меншу кількість арабінози та ксилези. Крім того,

Фрукти містять олігосахариди, які присутні в кількості від 0,5% до 12%, а також фітоглікоген і пектинові речовини, на які припадає 1,66% від загального вмісту. Протопектин становить 0,53% плодів, а гідропектин - 0,47%.

Плоди містять ряд амінокислот, таких як аргінін, тирозин, треонін, лізин і гістидин, присутні в концентрації від 37 до 82 мг %. Фрукти також містять органічні кислоти, які складають 1,9% його вмісту, в основному яблучну кислоту, а також лимонну, винну і в незначних кількостях щавлеву кислоту.

Використання у харчовій промисловості є досить об'ємним. Наприклад плоди споживають свіжими, адже вони містять в собі велику кількість вітамінів в такому стані. У світі важливе місце займає виробництво яблучного соку, оцту та багато інших напоїв. Також з яблук виготовляють джеми, повидла, ароматизатори.

Вирощування яблуні є досить складним процесом. Зазвичай, яблуні формують шляхом щеплення, яке передбачає прищеплення частини існуючого дерева до кореневої системи, з метою формування нового дерева, або за допомогою насіння.

Перевага щеплення полягає в тому, що воно дає плоди набагато швидше, ніж вирощування дерева з насіння, а деякі щеплені дерева навіть плодоносять у перший рік. [1]

Яблуня є досить уразливою до більшості шкідників та збудників захворювань. Задля того, щоб забезпечити їй надійний захист, необхідно проводити обробки в певні періоди часу. А саме, в такі пори року: осінь, весна, літо. Якщо правильно сформувати систему захисту, ми зможемо вберегти плоди, дерево від ураження фітофагами та патогенами.

1.2 Історія та поширення яблунової плодожерки

Яблунова плодожерка відноситься до родини Tortricidae, яка охоплює близько 950 видів. Родина складається з кількох значних шкідників плодівих дерев, таких як плодожерка, східна плодожерка та кілька видів листовійок.

Ці фітофаги у стадії імаго зазвичай невеликі, сірі або коричневі, з крилами, прикрашеними смугастими або крапчастими візерунками. Їхні передні крила зазвичай мають квадратні кінчики. У стані спокою ці метелики складають крила, наче дах над тілом, демонструючи характерну поведінку.



Рис. 2. Імаго яблуневої плодожерки [18]

Вона походить з Малої Азії, понад 200 років даний фітофаг вражає яблуні завдаючи великої шкоди плодовим садам. Близько до середини 20-го століття яблунева плодожерка становили велику загрозу яблуням, адже якщо не вжити заходів, цей шкідник може знищити велику частину врожаю.

Запровадження органічних інсектицидів наприкінці 1940-х років почало впливати на боротьбу з популяціями яблуневої плодожерки. Застосування яких показало себе як високоефективний метод контролю чисельності шкідника в садах. [8]

Ще прийнято вважати, що її походження також з Євразії, де також вирощують яблуні та волоські горіхи. Яблунева плодожерка поширилася по всій Європі зі своїми господарями рослинами і зараз має присутність в

більшості регіонів, де займаються вирощуванням яблунь, груш, волоських горіхів. [8]

Плодожерка стала найбільш розповсюдженим шкідником у світі, присутнім майже у всіх країнах, де вирощують яблука та вважається одним з найбільш інвазійних фітофагів.

Для того, щоб зменшити екологічні руйнування та економічні збитки, спричинені інвазією яблукової плодожерки, нам необхідно розуміти, який потенційний ареал розповсюдження плодожерки, щоб полегшити оцінку ризиків та прийняття рішень. Нині актуально використовувати моделювання екологічних ніш (MEN), дане моделювання виявилось ефективним методом оцінки потенційного ризику інвазійних видів.

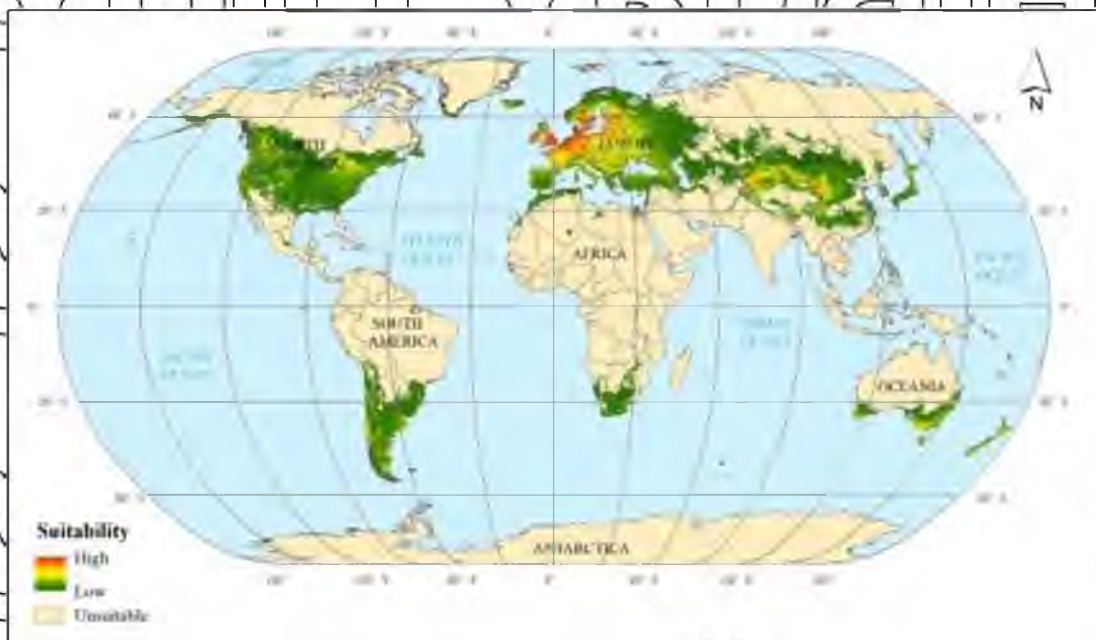


Рис. 3. Поширення яблукової плодожерки [9]

Ось приклад спрогнозованого розподілу яблукової плодожерки за допомогою моделі «Maxent» яка відповідає відомому розподілу. (див. рис. 3)

Можливі місця поширення яблукової плодожерки розташовані на всіх континентах, окрім Антарктиди. Азія, Північна Америка, Європа містять оптимальні ареали для цього шкідника. [9]

Потрібно звернути увагу, що обмежені території в межах 20° пн. ш. і 20° пд. ш. або вище 70° пн. ш. і 70° пд. ш. можуть бути придатними для

проживання яблуневої плодожерки. Найкраще плодожерка розвивається на широтах від 30° до 60°. Крім того, поширення цього шкідника значно відрізняється на різних континентах. [9]

В Україні, даний шкідник має поширення у всіх регіонах де займаються вирощуванням яблуні. У південих Степах, плодожерка могла утворювати навіть до 4 поколінь, насамперед, кількість поколінь, які здатна утворити яблунева плодожерка, залежить від суми ефективних температур.

1.3 Систематика

Яблунева плодожерка належить до ряду Лускокрилих лат. *Lepidoptera*. Даному ряду характерне повне перетворення, тобто плодожерка має такі стадії розвитку: яйце, личинка, лялечка, імаго. Також, назва цього ряду походить через те, що комахи мають характерні лусочки на своїх крилах.

Родина «Листовійки» лат. *Tortricidae*. Ця родина налічує багато шкідників окрім яблуневої плодожерки, які можуть завдавати значних збитків сільському господарству.

1.4 Морфологічні особливості

Яйце розміром від 1 до 2 мм, формою округле, білого кольору, також воно має напівпрозорий вигляд.

Гусениця яблуневої плодожерки яка тільки вилупилась, довжиною сягає близько 3 мм. Коли гусениця повністю доросла, її тіло 17-22 мм, забарвлення рожеве з тілесним відтінком на поверхні, з боків колір жовтий. Голова коричнева з бурим відтінком, з гризучим типом апарату, для вгризання в плоди та їх подальшого споживання. Анальний щит у цій стадії має жовте забарвлення. На черевці ноги, вони мають по 25-35 кігтиків, ноги в анальному відділі по 15-25 кігтів. Лялечка довжиною 8-12 мм, світло-коричнева за кольором, також має золотистий відтінок. Задня частина, у формі конуса із 8 щетинками. У стадії метелика, яблунева плодожерка має розмах крил близько 18-22 мм. [10]

Її передні крила бурувато-сірого кольору із хвилястими лініями. На кінцях крил характерні темно-бурі плями овальної форми. Задні крила також кольору як і передні, бурувато-сірого. Коли шкідник знаходиться у спокійному стані, його крила здатні складатись у дахоподібному вигляді.

1.5 Особливості розвитку яблуневої плодожерки

Яблунева плодожерка належить до комах, які мають повний тип перетворення. Вид характеризується повним перетворенням, протягом розвитку комаха проходить усі 4 стадії розвитку. Цикл розвитку представлений ось такими стадіями: яйце, личинка (гусениця), лялечка, імаго (доросла особина).



Рис. 4. Цикл розвитку яблуневої плодожерки [19]

Зимує плодожерка у стадії личинки в коконі. Зазвичай вони завжди проводять зиму саме під корою або ж у підстилці. Окрім цього, фітофаг здатен проводити свою зиму у верхньому шарі ґрунту на глибині до 3 см. Навесні, фітофаг переходить у стадію лялечки, коли температура сягає 10 градусів за Цельсієм. Процес заляльковування триває близько 35-40 днів.

В цілому весною для розвитку лялечки необхідно 14-20 діб, влітку даний період стає коротшим і сягає 12-15 діб. Дорослі особини починають з'являтися на 5-7 тиждень. Літ метеликів яблуневої плодожерки розпочинається коли сума ефективних температур сягає 100-130 градусів, приблизно це квітень місяць.

Період льоту як раз таки, збігається із закінченням цвітіння яблуні. Найбільш інтенсивний літ спостерегається з 18 до 24 години, коли температура складає 15 градусів. Важливою умовою для імаго плодожерки є наявність краплинної вологи, якою вони харчуються. Тобто найбільшу активність фітофаг проявляє увечері. [2] Від 2 до 3 діб триває статеве дозрівання, під час якого самки виділяють феромони, завдяки яким, вони приваблюють самців.

Після завершення спарювання, через 2 дні розпочинається процес відкладання яєць. Яйця які відносяться до першого покоління зазвичай знаходяться на листках, іноді їх можна знайти на плодах яблуні. В середньому, самка має здатність відкладати від 60 до 120 яєць. Відкладання яєць відбувається у ранній нічний час.

У першого покоління ембріональний розвиток триває протягом 9-12 днів, друге ж покоління 7-9 діб. Період відродження гусениць припадає на час, коли сума ефективних температур буде складати близько 230-280 градусів за Цельсієм. Деякий час гусениця здатна триматись на поверхнях плодів. Згодом гусениця починає прогризати отвір в плодах яблуні.

Мінімальна температура, необхідна для розвитку плодожерки, становить 10°C. Яйця, личинки та лялечки потребують певного часу для завершення фізіологічного розвитку та переходу до наступної стадії.

На політ, спарювання та відкладання яєць метеликів також впливає температура. Самці метеликів літають лише при температурі понад 13°C, а спарювання відбувається лише при температурі вище 16°C.

Починаючи рух всередину, вона активно живиться внутрішнім вмістом плодів. Під час живлення, гусениця починає формувати камеру, де проходитиме процес линяння, після чого, формує повторне хід, в якому здійснюватиметься друге линяння. У місцезнаходженні насіння яблуни відбувається третє линяння, після чого, гусениця змінює плід на інший.



Рис. 5. Гусениця всередині плоду [20]

Залишки коричневого кольору, які виходять із отвору плоду, це екскременти гусениці. Процес живлення може тривати по-різному, впершу чергу це залежить від регіону. Наприклад у лісостеповій зоні, живлення складає близько 25-30 днів, південній зоні від 21 до 23 днів, на півночі процес живлення може тривати 40 днів.

З цього можна зробити висновок, що різні кліматичні умови, мають значний вплив на розвиток яблунової плодохерки. Кліматичні умови Полісся впливають на гусениць таким чином, що близько 90% починають впадати в діапаузу, а у інших 10% відбувається заляльковування та формуватись друге

покоління. При кліматичних умовах Лісостепу, 30-40% гусениць переходять у друге покоління, в Степу до 80%.

Повний цикл розвитку відбувається при сумі ефективних температур 1500 градусів. Низькі температури призводять до зменшення чисельності плодожерки. В середньому вихід з плоду відбувається через 19 – 21 днів.

Після виходу, личинка починає шукати місця, де вона зможе розпочати плетіння кокону і процес перетворення у лялечка. Також, личинка може впадати у діапаузу при несприятливих умовах. Через два тижні, після заляльковування, з'являються молоді метелики, таким чином, цикл повторюється. Період появи дорослих личинок припадає на червень місяць.

Друге покоління з'являється у липні. У невеликій кількості може з'явитись третє покоління у вересні. Дорослі метелики найбільш активні з середини липня до початку серпня, активність триває до початку вересня.

Протягом цього періоду личинки другого покоління залишаються прикріпленими до плодів до кінця вересня.

Досягнувши статевої зрілості, личинки залишають плоди в середині серпня, щоб знайти відповідні місця для зимівлі. У теплі роки може з'явитися четверте покоління, хоча зазвичай найбільш поширеним є третє покоління.

Метелики третього віку з'являються наприкінці серпня або на початку вересня, щоб відкласти яйця. Хоча личинки третього покоління можуть пошкоджувати плоди і призводити до значних втрат врожаю, більшість цих личинок повністю не розвиваються до зими або до збору врожаю.

1.6 Шкідливість яблунової плодожерки

Яблунова плодожерка здатна вражати досить великий спектр культур. В цьому і є її небезпека для садівництва. Даний шкідник має протягом розвитку 3 покоління, а при сприятливих умовах кількість поколінь може зростати до 4. Впершу чергу, шкідливість даного шкідника сягає високих рівнів, коли він у стадії гусениці. Коли плодожерка знаходиться у цій стадії,

вона починає живитись плодами яблуні, вгризаючись в них, харчуючись вмістом плодів з середини.

Економічний поріг шкодочинності яблуневої плодожерки досягається після завершення цвітіння, безпосередньо перед відродженням яєць з рослин-годувальниць. При пошкодженні 10% плодів, заходи захисту стають необхідними. Аналогічний поріг у 2-3% пошкоджених плодів, або 2-5 яєць на 100 плодів, досягається під час фази плодоношення. Яблунева плодожерка може пошкодити до 90% врожаю при вищому порозі шкідливості.

Гусениця завдає впершу чергу шкоди плодам, шкідливість її полягає у тому, що проникаючи всередину плоду, таким чином вона починає ним харчуватись зсередини, формуючи характерні ходи, тунелі. Більшість пошкодженого врожаю походить з периферійного відділу крони, місце, де ростуть плоди найкращої якості.

В результаті цієї діяльності, плоди стають непридатними для споживання і втрачають смакові якості. Згодом яблука починають загнивати та опадати, з цього можна зробити висновок, що кожен плід, який був уражений гусеницею яблуневої плодожерки є повністю зіпсованим.

Яблунева плодожерка може завдати шкоди не лише яблуням і грушам, а й іншим рослинам. Наприклад вона пошкоджує волоські горіхи, оскільки плодожерка здатна відкладати яйця в горіхи, що може призвести до утворень у вигляді тунелів і зниження якості горіхів. Гусениці яблуневої плодожерки шкодять плодам ківі, що в кінцевому підсумку знижує їх якість і термін зберігання, робить їх непридатними для споживання. Ще, цей шкідник може заселяти сливи, створюючи ходи, в результаті чого фрукти стають повністю зіпсованими.

У деяких випадках цей шкідник може завдати шкоди іншим фруктам і горіхам, включаючи абрикоси, вишні та мигдаль.

Здатність пристосовуватися до різних умов навколишнього середовища дозволяє їй вражати широкий спектр рослин.

За рахунок шкоди, якої може завдати плодожерка, виникає необхідність у захисті яблуні для зменшення негативного впливу яблуневої плодожерки та покращення якості та кількості товарного врожаю яблук.

Захист рослин є доволі економічно затратним заходом, оскільки для здійснення його необхідний час та кошти. Пестициди, які зазвичай використовують у боротьбі з яблуневою плодожеркою мають велику собівартість. Окрім цього, йдуть затрати на закупівлю феромонних пасток, щоб можна було облікувати кількість плодожерок. Робоча сила, агротехніка також має потребу в фінансуванні.

Висновок: поширення яблуневої плодожерки в садах може призвести до значних втрат врожаю та суттєвих фінансових збитків для власників саду і фермерів. Більше того, поширення шкідника може призвести до пошкодження інших культур. Внаслідок цього можуть виникнути додаткові витрати на впровадження превентивних заходів. Таким чином, ефективне управління контролю чисельності цього шкідника є необхідною умовою для успішного збереження врожаю від даного фітофага.

1.7 Контроль чисельності яблуневої плодожерки

в плодovих насадженнях

Контроль чисельності яблуневої плодожерки має важливе значення для садівників і фермерів, оскільки цей шкідник може завдати значної шкоди сільськогосподарським культурам і садам.

Актуальність цього заходу зумовлена кількома ключовими факторами.

1. Збереження врожаю є критично важливим, оскільки личинки можуть завдати шкоди фруктам, роблячи їх непридатними для споживання або продажу.

2. Зниження витрат, оскільки контроль плодожерки допомагає скоротити витрати, пов'язані з використанням пестицидів та інших заходів боротьби зі шкідниками. Ефективний контроль може також зменшити потребу в робочій силі, техніці та інших ресурсах.

3. Збереження якості фруктів, вкрай важливо підтримувати якість плодів, фітосанітарний стан. Використання яблунь, які є стійкими до плодожерки, гарантує отримання неушкоджених, ароматних і товарних плодів, задоволення попиту споживачів і підвищення рівня прибутковості.

4. Захист інших культур. Боротьба з яблуною плодожеркою має вирішальне значення для захисту інших культур, вразливих до неї, зокрема волоського горіха, ківі та деяких інших фруктових і горіхових дерев. Цей захід спрямований на запобігання поширенню шкоди на сусідні господарства.

Загалом, ефективний контроль яблуневої плодожерки має вирішальне значення для підтримання продуктивності саду, покращення якості плодів, захисту інших культур та навколишнього середовища, а також для забезпечення максимального врожаю. Тому важливо застосовувати відповідні методи боротьби з плодожеркою.

Біологічний контроль

Біологічний контроль займає важливе значення у системах захисту рослин. Оскільки за допомогою нього, ми можемо контролювати чисельність яблуневої плодожерки без застосування хімічних засобів, а саме пестицидів.

Таким чином, можна знизити кількість використання інсектицидів, що позитивно вплине на навколишнє середовище та на якість продукції, адже екологічно чиста продукція є корисною і не має в собі небезпечних залишків речовин внаслідок хімізації.

Вирощування природних біоагентів для боротьби з яблуною плодожеркою показало високу ефективність біологічних заходів проти цього виду, особливо на стадіях розвитку яєць і личинок. Агенти біологічного контролю, які ефективно борються з плодожеркою, включають в себе види птахів, хижих комах, павукоподібних, паразитоїдів, найпростіших, бактерій, грибів та вірусів.

У світі досить багато ентомопатогенних грибів, які здатні знищувати яблуневу плодожерку в яблуневих насадженнях. Проти яблуневої плодожерки використовують гриб *Beauveria bassiana*.

Вчені Феррон і Вінсонт у 1978 році застосували даний патоген з дозою 6×10^9 конідій на одне дерево, проти зрілих личинок, в час, коли вони виходили з плодів. Рівень смертності досягнув позначки у 50%. У 1991 році вчені здійснили детальний огляд роботи з грибом *Beauveria* та дійшли висновку що використання його разом із інсектицидами мало найсильнішу дію. Також, було проведено вченими багаторазові дослідження з використанням бактерій, а саме *Bacillus thuringiensis*. Але ефективність даного засобу саме проти яблуневої плодожерки є досить низькою, це пов'язано насамперед з тим, що потрапляння летальної дози є малоімовірним. Перевага даної бактерії в тому, що вона цілком безпечна для людини. [3]

Одним з найбільш ефективним у біологічному контролі яблуневої плодожерки є використання вірусів. Було проведено дослідження вченими стосовно ефективності гранульовірусів. Даний вірус може потрапляти до організму личинок через поїдання плодів, або ж при контакті з цим вірусом, наприклад при переміщенні її по листю чи плоду.

Гранульовірус здатен передаватись в наступні покоління, оскільки із заражених яєць вірусом, на світ з'являються вже уражені вірусом гусениці.

Вчений Б'яче у 1998 році дійшов висновку, що після використання гранульовірусів, частота появи личинок яблуневої плодожерки знизилась до 25%.

Використання ентомопатогенних нематод також має важливе значення у біологічному контролі яблуневої плодожерки. Проти фітофага використовують нематоди родини *Mermithidae* та *Steinernematidae*. Ці родини були зареєстровані в популяціях нематод (Пойнар 1991 р.).



Рис. 6. Нематода *Mermithidae* [21]

Найбільш ефективними біоагентами плодожерки виявились саме нематоди родини *Steinernematidae*. Кілька досліджень проведених за останні 50 років показали, що ці нематоди можуть діяти у біологічному контролі широкого спектру шкідників, включаючи комах в садових насадженнях.



Рис. 7. Нематода *Steinernematidae* [22]

Проти яблунової плодожерки зареєстровано понад 100 видів ентомофагів. (Длойд 1958). Але лише декілька видів можна вважати спеціалізованими на плодожерці. Більшість даних біоагентів походять із Західної Європа та Північної Америки. [3]

Одним з найефективніших ентомофагів проти яблунової плодожерки можна виділити трихограму. Протягом використання її в біологічному контролі протягом багатьох років було доведено ефективність цього біоагента. Вона здатна ефективно знищувати яйця яблунової плодожерки. Трихограма паразитує на понад 200 видів комах, з акцентом саме проти лускокрилих, до яких належить плодожерка. Випуск трихограми може знизити на 50% пошкодження яблуновою плодожеркою на яблуні. [4]



Рис. 8. Трихограма паразитує на яйці яблунової плодожерки [23]

Популярним є використання біопрепарату Трихотім, він складається з ентомофагу *Trichogramma evanescens*. Ефективність цього препарату в т.ч.

що він може знизити ураження яблунь плодожеркою, а вид трихограми який міститься в ньому є одним із спеціалізованих проти плодожерки.

Серед ефективних ентомофагів також виділяють Кальвію чотирнадцяти крапкову (лат. *Calvia quatuordecimguttata* L.). Вони здатні споживати до 50 личинок яблунової плодожерки протягом доби. [11]



Фиг. 9. Кальвія чотирнадцятикрапкова
(лат. *Calvia quatuordecimguttata* L.) [24]

До біологічних агентів плодожерки відноситься Мікродус червононогий (лат. *Microdus rufipes* Nees.). Він належить до поширеної родини ентомофагів Браконида. Його особливість полягає в тому, що він має синхронний розвиток з яблуновою плодожеркою, даючи за рік таку ж кількість поколінь. Самка Мікродуса заражає гусениць плодожерки, це відбувається в час, коли гусениця плодожерки знаходиться всередині плоду, відкладаючи в неї яйце.



Рис. 10. Родина Браконіди [25]

До ентомофагів плодожерки також відноситься Ефіальтес (лат. *Ephialtes extensor* *Tasch.*). Відноситься до ектопаразитів. Заражає гусениць яблуневої плодожерки за допомогою довгого яйцескладу, проколюючи ним гусеницю, ефіальтес починає відкладати яйця біля неї.

Пімгла дослідник, ентомофаг якого можна використати в боротьбі з яблуневою плодожеркою. Паразитуює на плодожерці коли вона в стадії лялечки. Живиться даний ентомофаг гемолімфою шкідників.

Висновок. Біологічний контроль є досить об'ємним заходом.

Оскільки він містить в собі багато способів використання живих організмів в боротьбі з яблуневою плодожеркою. Це безпосередньо застосування мікроорганізмів, таких як бактерії, віруси, ентомопатогенних нематод та ентомофагів.

З найбільш ефективних бактерій проти плодожерки можна виділити *Bacillus thuringiensis*, даний вид бактерій використовується багато років та користується попитом у біозахисті. Серед ефективних грибів проти

фітофага є вид гриба *Beauveria bassiana*, при використанні якого смертність плодожерки в практиці сягала до 50%.

Із найбільш ефективних представників ентомопатогенних нематод є нематода *Steinernematidae*, вона паразитує на широкому спектрі комах в садових насадженнях, в тому числі і на яблуневій плодожерці.

Також до ефективних заходів в біологічному контролі проти яблуневої плодожерки наразі є використання гранульовірусів, оскільки вони можуть потрапляти в її організм кишково-контактним способом.

Велику чисельність налічують ентомофаги яблуневої плодожерки.

Їх понад 200 видів, 50 відрізняються від інших найбільшою ефективністю.

З найвідоміших ентомофагів є трихограма. За використання трихограми, можна знизити шкоду від плодожерки до 50%. Також слід виділити їздців, а

саме: мікродус червононогий, ефіальтес, пімпла дослідник. Всі перелічені їзді вражають гусениць, окрім пімпли, вона паразитує на лялечках.

Також в садових насадженнях проти плодожерки доцільно застосовувати кальвію чотирнадцятикрапкову, вона ефективно протягом доби знищує велику чисельність личинок фітофага. [5]

Біологічний захист можливо використовувати, як альтернативу хімічному. Перевага біологічного в тому, що він є цілком безпечним для навколишнього середовища і людей. Не викликає резистентності у шкідливих організмів та не акумулюється в природі.

Хімічний контроль

Найефективнішим заходом контролю чисельності яблуневої плодожерки є хімічний захист. Хімічний захист рослин – це такий вид контролю чисельності шкідливих організмів, який полягає у використанні хімічних речовин, які називаються пестицидами.

Використання хімічного методу боротьби викликає негативний вплив на навколишнє середовище. У порівнянні з біологічним методом, цей метод є більш ефективним проти яблуневої плодожерки. Його перевага над біологічним полягає в тому, що хімічні сполуки не є вибаглими до умов

навколишнього середовища, як наприклад живі організми та володіють 100% ефективністю проти шкідників. Головним недоліком хімізації є можливість виникнення резистентності у шкідливих організмах.

Дослідження з приводу ефективності пестицидів проводились 2010 року в яблуневому саду у Саріабі. Дослідження показало, що хімічний контроль здатен знизити збитки, які може завдати плодожерка плодovому саду. Обробка відбувалась такими пестицидами: Талстар, Матч, Лорсбай. Захід здійснювався проти 1 і 2 поколінь плодожерки. Після проведення заходу, було виявлено, що щільність популяцій шкідника внаслідок хімічної обробки стала нижчою, а також пестициди знизили шкоду фітофага яблуневим насадженням. [6]

Також було зроблено висновок, що здійснення комбінованої обробки інсектицидами, має найкращий вплив на шкідливих організмів, адже відібрані препарати мають різні властивості та їх поєднання дасть змогу збільшити ефект на всі стадії розвитку яблуневої плодожерки.

Ефективність цього заходу проти яблуневої плодожерки, полягає в тому, що пестициди здатні знищувати личинки плодожерки на ранній стадії розвитку, а саме в період, коли вони тільки починають шукати плоди яблуні для свого харчування, а також більшість інсектицидів здатна знищувати імаго та яйця фітофага.

Для того, щоб встановити час хімічної обробки проти яблуневої використовуються феромонні пастки, за допомогою яких обчислюється кількість яблуневої плодожерки в насадженнях.

Проти яблуневої плодожерки ефективними вважаються інсектициди на основі таких діючих речовин: хлорантраніпрол (Кораген), біфентрин (Талстар), люферон (Матч), тіалоклоприд (Каліпсо), лямбда-цигалотрин (Ампліго), емаектин бензоат (Проклейм).

Препарат Проклейм проникає всередину рослин та проявляє овщидну дію, проти яєць плодожерки. Також викликає загибель у личинок,

які гинуть під час живлення на яблуні, де проводилась обробка. Період захисної дії складає 2 тижні. [12]

Доцільно застосовувати проти яблуневої плодожерки препарат **Матч**, він контактної дії, завдяки діючій речовині люфенурон, знищує фітофага на стадії личинки, окрім цього, має овіцидну дію, при контакті яєць з препаратом, личинки втрачають здатність віроджуватись. Діюча речовина володіє стерилізаційною здатністю, самки яблуневої плодожерки відкладають нежиттєздатні яйця. Період захисту складає близько місяця.

[13]

Препарат Корарен має ефективну дію проти всіх лускокрилих, до яких належить плодожерка. Проявляє по відношенню до фітофага овіцидну дію, також діє проти гусениць. За своєю дією вважається кишково-контактним.

[14]

Талстар, інсектицид на основі піретроїдів, викликає у яблуневої плодожерки параліч, також порушує обмін речовин. Знищує фітофага у трьох стадіях розвитку: яєце, гусениця, імаго.

Інсектицид Каліпсо, також використовується в садових насадженнях проти багатьох шкідників. Його перевагою є відсутність виникнення резистентності у нових поколіннях фітофагів. За дією відноситься до контактних інсектицидів.

Висновок. Хімічний контроль яблуневої плодожерки в насадженнях яблуні є одним з найбільш ефективних методів, він має свої переваги та недоліки. Інсектициди, які застосовуються для контролю чисельності плодожерки здатні знищувати її у всіх стадіях розвитку, від яйці до імаго. Основною перевагою хімічного контролю є комплексна дія та прояв високої ефективності, за рахунок того, що діючі речовини не є вибагливими до умов навколишнього середовища та за дією є кишково-контактними, також існують пестициди системної дії.

З найбільш ефективних інсектицидів які є зареєстрованими в Україні можна виділити такі: *Матч*, *Каліпсо*, *Проклейм*, *Талстар*, *Корарен*.

Дані препарати використовуються протягом багатьох років в насадженнях яблуні. Проти яблунової плодожерки частіше за все використовуються препарати на основі таких діючих речовин: лямбда-цигалотрин, хлорантраніліпрол; люферон; тіалоклоприд; біфетрин; емаектин бензоат.

Однак, цей контроль має кілька недоліків, оскільки надлишкове використання інсектицидів може призводити до виникнення резистентності у нових популяцій яблунової плодожерки. Внаслідок цього недоліку, виникає необхідність у заміні діючих речовин. Окрім цього, існує ризик знищення корисної ентомофауни.

Велика кількість доступних пестицидів, дає змогу боротись з яблуною плодожеркою на різних її стадіях розвитку та контролювати її чисельність в садових насадженнях. Завдяки використанню інсектицидів, можна знизити рівень шкодочинності даного шкідника та зберегти врожай до 90%.

Механічний контроль яблунової плодожерки

Механічний контроль займає важливе місце у системі заходів спрямованих на захист яблуні від яблунової плодожерки. Його суть, полягає в тому, що контроль здійснюється без використання хімічних речовин, чи живих організмів, а за допомогою агрегатів, агротехнічних заходів, які мають фізичний вплив на яблунову плодожерку. Також, цей метод дозволить знизити використання інсектицидів в майбутньому, які в свою чергу є дорогими по собівартості. Окрім цього, механічний контроль вважається чудовою альтернативою хімічному, оскільки він не несе ризику для навколишнього середовища.

Серед механічного контролю виділяють такі заходи: використання пасток, які будуть виловлювати яблунову плодожерку та обмежать її доступ до плодів. Прибирання заражених яблук з дерева, адже гусениця плодожерки здатна мігрувати з одного плоду в інший.

Очищення стовбура дерева від застарілої кори, адже в ній зимують лялечки яблуневої плодожерки, також в ній можуть міститись дорослі метелики плодожерки.

Оскільки гусениця яблуневої плодожерки може знаходитись в шарі ґрунту на глибині 3-5 см., доцільно використовувати агрегати для обробітку ґрунту, це допоможе завадити розвитку яблуневої плодожерки в саду.

Ефективним механічним методом вважається щільне обгортання гілок, стовбура дерев смуга картону гофрованої структури. Оскільки восени, гусениці яблуневої плодожерки будуть шукати місце для перезимівлі, вони будуть в місцях, які закриті картоном. На початку зими, можна буде зняти картонні укриття та утилізувати. Завдяки цьому методу, ми зможемо запобігти розвитку певної чисельності плодожерки. Недоліком цього методу є те, що він не є ефективним проти личинок, які знаходяться всередині яблук. [15]

У механічному контролі плодожерки також використовують сітки, які обмежують доступ імаго до яблунь. Першу систему сіток створили у Франції, у 2005 році. Згодом, дану систему впровадили у Італії в 2008 роках. У цих країнах на той час спостерігалась висока чисельність яблуневої плодожерки, ця система сіток мала високу ефективність проти фітофага.

Після проведення досліджень з використанням такої сітчастої системи, було виявлено зниження шкідливості плодожерки. Але сітка має недолік, вона також блокує доступ ентомофагів до плодівних насаджень. [7]

Обрізка дерев відноситься до важливого методу механічного контролю яблуневої плодожерки. Даний захід впливає на життєвий цикл та екологію фітофага. Оскільки обрізка яблунь має безпосередньо вплив на рівень популяції плодожерки зменшуючи зараження та пошкодження плодів.

За рахунок обрізки крон яблуні, покращується проникнення світла, повітря, таким чином створюючи несприятливі умови для яблуневої плодожерки, яка зазвичай живе у вологому і темному середовищі. Даний метод зменшує тінь у кроні дерева, знижуючи активність шкідника. Крім того, за рахунок обрізки крони, стає кращою видимість плодів.

Доступ до фруктів яблуні дає змогу вчасно виявити їх пошкодження, що в свою чергу забезпечить можливість вжити заходів захисту.

Обрізка зменшує інфекційне навантаження яблуневої плодожерки, так як вона обмежує її доступ до гілок, листя та плодів. В кінцевому результаті, зменшує вірогідність розвитку личинок, або відкладання яєць. Даний метод в механічному контролі займає важливе місце через те, що він впливає на умови та активність яблуневої плодожерки, допомагає проведенню моніторингу та її контролю чисельності, за рахунок цього, зменшується ризик зараження та ушкодження плодів.

Всі ці фактори є важливою частиною для загального контролю яблуневої плодожерки в яблуневих насадженнях.

Висновок. Механічний контроль є важливим і ефективним методом щодо контролю чисельності популяцій яблуневої плодожерки.

Використання механічних методів, таких як: обрізка дерев, загортання гілок у гофрований картон, використання систем сіток, застосування пасток. Перелічені методи допомагають знижувати рівень шкодочинності плодожерки та контролювати її чисельність.

Перевагою механічного контролю є те, що за допомогою нього ми можемо обмежити використання інсектицидів в майбутньому та запобігти активному розвитку яблуневої плодожерки.

З усіх методів у механічному контролі, можна виділити найголовніший, а саме обрізку дерев. Цей механічний захід, дозволить забезпечити несприятливі умови для розвитку шкідника, за рахунок збільшення проникності світла та повітря до крони яблуні. Обрізки дерев створює відкритий доступ до крони дерева, завдяки чому моніторинг плодожерки та виявлення її приступності стає легшим.

Механічний контроль чисельності яблуневої плодожерки включає в себе різні методи, які здатні не лише впливати на чисельність фітофага, але й забезпечують можливість знизити пестицидне навантаження.

Контроль чисельності плодожерки за рахунок стійких сортів

Контроль чисельності за допомогою вирощування стійких сортів яблуні є одним із найбезпечніших методів контролю шкідника, за рахунок якого можна досягти зменшення потреби в інсектицидах. У світі існує велика кількість сортів, їх кількість сягає до 7500 видів.

Для контролю чисельності яблуневої плодожерки необхідно використовувати ранньостиглі сорти, оскільки досягання плодів таких яблунь не збігається із часовим періодом розвитку яблуневої плодожерки.

З ранньостиглих сортів яблук виділяють такі: Голс, Джонаголд, Гравенштейн, Ред делішес, Макінтош. Вони є найменш сприйнятливі до плодожерки, ніж пізньогостиглі сорти яблуні. Також, за рахунок того, що дерева є невеликими, контроль фітофага на таких є легшим, у порівнянні з високими деревами. [16]



Рис. 11. Сорт яблуні Джонаголд [26]

Ранньостиглі сорти яблуні за своєю фенологією мають розбіжності з розвитком яблуцевої плодожерки, за рахунки раннього дозрівання плодів. Оскільки збір врожаю відбувається раніше, це дозволяє вчасно застосувати механічні заходи контролю, а саме прибирання заражених плодів личинками плодожерки.

Висновок. За рахунок вирощування ранньостиглих, стіжких сортів по відношенню до яблуцевої плодожерки, відбувається зниження рівня щільності популяції шкідника. Ранньостиглі сорти мають фенологічні розбіжності з розвитком яблуцевої плодожерки, що знижує її рівень шкодочинності. Завдяки контролю чисельності за допомогою використання ранньостиглих яблунь, ми зможемо підвищувати ефективність інших заходів контролю плодожерки.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Розділ 2. Методика, місце та умови проведення досліджень

2.1. Загальні відомості про господарство

Місце проведення досліджень ТОВ «Дібрівське» знаходиться в Дніпропетровській області, Синельниківському районі, село Великомихайлівка.

Повноцінна назва підприємства: фізична особа підприємств Пучка Анатолій Давидович. с. Великомихайлівка, Синельківського району, Дніпропетровської області. Адреса: вул. Щорса.

Дата реєстрації 23.06.2000. Керівник підприємства – Пучка Анатолій Давидович.

Підприємство масштабу в обробітку має 2900 га. Займається вирощуванням таких культур: зерняткових, кісточкових, зернових, коренеплодів овочів, та бобових. Окрім цього займається вирощуванням великої рогатої худоби.

Дане підприємство володіє такою сільськогосподарською технікою: трактор Клаас Лексіон 950, трактор Джон Дір 8320, Кейс 335, трактор Масей 6130.

В стані задіяної площі має угіддя в 2900 га. З культур Окрім яблуні, займається вирощуванням соняшнику, пшениці, ріпаку. Сівозміна підприємства є чотирьохпільною, за рахунок якої підприємство отримує високий врожай та знижує шкодочинність від шкідливих організмів.

2.2. Загальні фізико-географічні та агрокліматичні умови району проведення досліджень

За геологічними умовами Дніпропетровська область ділиться на 2 субрегіони, а саме: український кристалічний щит, він займає 65% площі регіону та Дніпровсько-Донецька западина, яка становить 35%.

Південна межа цього регіону характеризується Дніпровсько-Донецькою западиною, яка є відокремленою від щита глибокими розломами. Кристалі породи залягають на глибини від 100 до 1500 м.

Український щит вкрив тонкий шар, осадових порід, які включають в себе: залістисті кварцити алевроліти, піски, вапняки, алевроліти.

Рельєфна характеристика характеризується своїм рельєфом рівнинної структури. В регіоні поширені певні негативні фізико-географічні процеси, а саме такі як: водна ерозія ґрунту, також присутня вітрова ерозія.

Там де рельєф є пересиченим відбувається лінійна ерозія ґрунтів.

В цілому, Дніпропетровська область вважається придатною ділянкою для вирощування сільськогосподарських культур.

Водні ресурси. Область розташована біля басейну Дніпро.

В середньому густина річкової системи становить 0,27 км/км², а водні ресурси 460000 м³/км². В Дніпровському районі довжина річки складає 240 км.

Водні ресурси вод Дніпра використовуються для забезпечення людських потреб та для зрошення сільськогосподарських угідь.

В Дніпропетровській області ґрунтовий покрив складається з глинистих, суглинкових, а також пілуватих чорноземів. Ґрунти в цій зоні включають в

основному такі види як: чорноземно-лучні, солонцюваті ґрунти.

Реакція ґрунтового розчину чорноземно-лучних, чорноземних ґрунтів нейтральна або слабощужна. [17]

В цілому, регіон має велику частину родючих земель, які є придатними для вирощування сільськогосподарських культур.

Агроклімат в Дніпропетровській області є помірно-континентальним з широтним розподілом середньорічних температур. Зимові температури

коливаються від -6 до -4°C, а літні 20-22°C. Максимальна температура в регіоні складає 41°C, а мінімальна 38°C.

Річна кількість опадів досягає позначки в 550 мм та зменшується в напрямку південного заходу до рівня 450-500 мм. Найбільш вологим місяцем

вважається липень, а місяцем з найбільшою посухою є березень. В період літа випадає близько 80% річної кількості опадів.

Вологість повітря у липні місяці набуває зниження від 66 до 62%, а у січні вона складає 81-84%. Вітри у Дніпропетровській області зазвичай західні та північно-західні.

Оскільки область знаходиться в сухій, спекотній агрокліматичній зоні, природні умови сприяють вирощуванню зернових, баштанних культур.

2.3 Методика проведення досліджень

Методика проведення досліджень: предмет дослідження яблуневі насадження, об'єкт яблунева плодожерка.

Дослідження проводились на таких сортах яблуні як: *Лігол*, *Джонаголд*, *Флоріна*.

Відбір ділянок саду із різними ступенями заселеності яблуневою плодожеркою які визначаються за кількістю гусениць в середньому на одне дерево. Враховується пошкодженість плодів яблуневою плодожеркою у червні.

При встановленні заселеності яблуневої плодожерки в садах восени після збирання врожаю та весною до початку льоту, визначається кількість гусениць в середньому на одному дереві, штабмі, у верхньому шарі ґрунту на площі 1м².

Для встановлення ступеня розмноження плодожерки вивчають пошкодження плодів і падалиці гусеницями яблуневої плодожерки першого покоління, виключаючи хімічні обробки проти першого, другого покоління та проведення обліку пошкоджених плодів по закінченню льоту першого покоління і під час збирання врожаю.

Для визначення шкідливості відбирають ділянки із різним ступенем заселення шкідника.

Щоб визначити шкідливість гусениць залежно від чисельності і розміру врожаю проводимо дослід із підсадкою гусениць яблуневої плодожерки, для

цього відбираємо ділянку не заселену шкідником або слабо заселену.

Підсадка робиться однаковою кількістю самців та самок.

Спостереження за динамікою льоту здійснюється встановленням феромонних пасток. Пастки встановлюються на висоті 1.5 м з західного боку крони. Також встановлюють феромонні пастки разом із світловими на такій же висоті.



Рис. 12. Феромонна пастка
(фото автора 2023 р.)

Для визначення динаміки відкладання яєць проводиться регулярний збір гусениць в ловчих пастках та розміщення їх в ентомологічних садках, таким же чином робиться для визначення динаміки відкладання яєць метеликами. Динаміка відходу гусениць до ловчих поясів встановлюють шляхом проведення обліків через кожні 5 днів у пастках.

Щоб встановити дати початку відродження гусениць яблуневої плодожерки першого покоління і відповідність суми ефективних температур 230°C проводять прямі спостереження за розвитком гусениць.

Окремо проводиться облік ураженості плодів гусеницями першого покоління після закінчення льоту метеликів і відродження гусениць першого покоління – перед початком льоту другого покоління.

2.4 Методика застосування інсектицидів в яблуневих насадженнях

Обробку інсектицидами проводимо обприскувачем, всього здійснюємо 4 обприскування. Обприскування проводилось за допомогою обприскувача ОВС-А, з нормою робочої рідини 1,5 л на дерево. Найбільш оптимальним часом для обробки є вечір після 18:00.

Обприскування Проклеймом та Синеридом проводились в період активного льоту метеликів яблуневої плодожерки, проти першого покоління. Коли сума ефективних температур була на рівні $160-190^{\circ}\text{C}$, тобто період відродження гусениць. Далі обприскування направлено на знищення плодожерки в стадії яйця, інсектициди мають овцидну дію.

Перше обприскування препаратом Проклейм проводилось коли сума ефективних температур була 230°C . Проведення цього заходу Проклеймом проводилось двічі протягом сезону. Також обприскування препаратом Синерид є двократним.

Розділ 3. Результати досліджень

3.1 Видовий склад і чисельність шкідників яблуневого саду

Результати досліджень протягом 2023 року вказують на те, що найбільшої шкоди яблуневим насадженням завдає яблунева плодожерка, на неї припадає 42,3%. Шкода від оленки волохатої 7,1%, попелиці 19,6%, види листовійок, а саме: глодова 4,5%, брунькова 3,7%, каліфорнійська щитівка 4,2%.



Рис. 13. Фітофаги яблуні та їх шкідливість (діаграма автора)

Одним з найбільш шкідливих комах для яблуні є яблунева плодожерка. Вона здатна розвиватись в трьох поколіннях, в залежності від умов зовнішнього середовища.

Перше покоління яблунової плодожерки розпочало свій літ в травні місяці. Коли сума ефективних температур сягнула 180°C.

Чисельність яблунової плодожерки має певні коливання, через мінливі погодні умови. На феромонних пастках відмічались 10-12 екземплярів самців яблунової плодожерки.

Друге покоління яблуневої плодожерки розпочало свій літ в другій декаді, найбільший пік польоту метеликів припав на середину липня. Кількість екземплярів на пастку була в межах 7-9. Літ другого покоління був меншим, ніж першого.

У зв'язку з тим, що погодні умови за рахунок тепла сприяли розвитку яблуневої плодожерки, спостерігався літ імаго третього покоління. Пік льоту було виявлено в серпні місяці, протягом даного періоду чисельність варіювала від 4-5 екземплярів на пастку.



Рис. 13. Зразок феромону у пастці
(фото автора 2023 р.)



Рис. 14. Імаго яблунової плодожерки у пастці (фото автора 2023 р.)

3.2. Фенологія розвитку яблунової плодожерки в регіоні досліджень

При проведенні аналізу фенології яблунової плодожерки було встановлено, що на кількість поколінь має значення вплив сума ефективних температур вище 160°C . При спостереженнях було виявлено, що нижчим порогом вважається температура вище $+12^{\circ}\text{C}$, як тільки температура стала вищою, розпочався активний розвиток фітофага в період весни.

При спостереженнях рахунок суми ефективних температур почав проводитись коли температура стала вище встановленого порогу $+12^{\circ}\text{C}$.

Під час досліджень, було встановлено початок льоту метеликів плодожерки в першій частині травня, коли температура була $+18^{\circ}\text{C}$.

Таблиця 3.2.1 Календарні строки льоту імаго яблуневої плодожерки

Рік	1 генерація		2 генерація		3 генерація	
	Початок льоту імаго		Початок льоту імаго		Початок льоту імаго	
	Дата	Сума ефективних температур	Дата	Сума ефективних температур	Дата	Сума ефективних температур
2023	16.04	76,4	26.06	724,6	18.08	1180,3

За результатами було встановлено, що інтенсивний літ імаго яблуневої плодожерки відбувається в різні часи життєвого циклу.

Найбільш інтенсивний літ 1 генерації фітофага спостерігався 24 квітня при сумі ефективних температур 158°C .

Таблиця 3.2.2 Строки відродження гусениць яблуневої плодожерки

Рік	1 генерація		2 генерація		3 генерація	
	Відродження гусениць		Відродження гусениць		Відродження гусениць	
	Дата	Сума ефективних температур	Дата	Сума ефективних температур	Дата	Сума ефективних температур
2023	22.05	223,4	03.07	930,2	08.09	1170

Початок відродження гусениць яблуневої плодожерки припадав на травень з 1-2 декади травня і до 1 декади червня.

В результаті досліджень, було виявлено, що яблунева плодожерка в Дніпропетровській області має розвиток в основному в 2 поколіннях, але за рахунок погодних умов 2023 року, були наявні імаго третього покоління.

На розвиток третього покоління плодожерки має значний вплив сума ефективних температур.

Після виходу з лялечки, метелики фітофага мають потребу у краплиній волозі. Зазвичай, процес відкладання самкою яєць відбувається на третій день після виходу з лялечки. За рахунок середньодобової температури 24°C та відносної вологості повітря 40-50%.

Ембріональний розвиток яблуневої плодожерки в період весни і в першій половині червня відбувається з успішним відродженням, яке складає 90%.

Важливу роль у відродженні відіграє листя яблуні, при першій появі листя, самиці відкладають яйця на верхню частину листя, окрім цього були відмічені випадки яйцекладки на нижній стороні листя, гілках. Під час проведення спостережень, було видно як гусениця першого віку почала харчуватись листям. Гусениці 2-3 віку почали вгризатись в яблука та харчуватись їх вмістом зсередини.

Сигналом для своєчасного використання інсектицидів в Дніпропетровській області має проводитись коли сума ефективних температур становитиме 140°C. Коли температура протягом 3 днів є вищою 18°C. Також необхідно перед проведенням обробки врахувати необхідну кількість днів для розмноження метеликів, відкладання яєць імаго та ембріональний розвиток яблуневої плодожерки. Зазвичай це 12-16 днів в залежності від суми ефективних температур.

Яблунева плодожерка має фенологічні особливості, за рахунок того, що її популяція має зміни в своїй чисельності протягом сезону, через температурні зміни які відбуваються протягом року. Також важливо відмітити, що 60% гусениць які були відродженні в другій половині серпня були в стані спокою.

Висновок. За результатами досліджень було встановлено, що яблунева плодожерка володіє фенологічними особливостями. Чисельність популяції яблуневої плодожерки піддається певним змінам за рахунок зміни трофічних зв'язків. Також вплив на життєздатність генерації плодожерки мав ранній вихід метеликів, оскільки їхня поява відбувається раніше, ніж ентомофагів, таким чином структура популяції піддається кількісним змінам.

В 2023 році у Дніпропетровській області за рахунок суми ефективних температур, яблунева плодожерка мала розвиток в трьох поколіннях.

Початок льоту першої популяції припав на 22 травня, коли сума ефективних температур сягнула позначки в $223,4^{\circ}\text{C}$, друга ж генерація імаго розпочала свій літ 26 червня при сумі температур $724,6^{\circ}\text{C}$, початок льоту третьої популяції було виявлено 18 серпня при сумі ефективних температур $1180,3^{\circ}\text{C}$. Було зроблено висновок, що яблунева плодожерка має здатність до адаптації клімату, за рахунок змін, вона змінює час своєї активності, свою чисельність та здатна утворювати до трьох поколінь протягом свого розвитку.

3.3 Пошкодження сортів яблуні яблуневою плодожеркою

Дослідження проводилось для встановлення стійкості сортів по відношенню до яблуневої плодожерки та шкодочинність фітофага для кожного з сортів. Було досліджено такі сорти яблуні: Джонаголд, Лігол, Флоріна.

Таблиця 3.3.3. Середня кількість заселених плодів яблуневою плодожеркою

Сорт яблуні	Середня кількість плодів на 8 облікових деревах	Середня кількість здорових плодів на 8 облікових деревах	Середня кількість заселених плодів на 8 облікових деревах
1. Джонаголд	18	11	7

Продовження таблиці 3.3.3.

2. Флоріна	17	12	5
3. Лігол	14	10	4

Сорт яблуни Джонаголд характеризується своїм високим рівнем врожайності. Він відноситься до ранньостиглих сортів яблуни. Створений в результаті схрещування двох сортів «Джонатан» і «Голден Делішес».



Рис. 15. Сорт яблуни Джонаголд уражений гусеницею плодожерки
(фото автора 2023 р.)

При проведенні фітосанітарного моніторингу маршрутним способом на 8 облікових деревах цього сорту було виявлено, що в середньому кількість плодів становить 18, здорових було 11, а уражених кількість сягала 7.

Сорт *Лігол* вирощують у всіх регіонах України, висота яблуні становить 3 метри. Має плоди великих розмірів. Відноситься до ранньостиглих сортів. Внаслідок маршрутних обстежень, було виявлено, що середня кількість плодів на 8 облікових деревах складає 14, здорових 10, уражених гусеницею 4.



Рис. 16. Сорт яблуні Лігол
(фото автора 2023 р.)

Сорт *Флоріна* характеризується своїми середніми розмірами до 4 метрів. Плоди великі або середнього розміру. Відноситься до середньораннього сорту. При проведенні обстежень, було виявлено, що кількість плодів на облікових деревах в середньому становить 17, здорових плодів 12 та 5 уражених.



Рис. 17. Сорт яблуні Флоріна
(фото автора 2023 р.)

Висновок. Під час проведення досліджень, на таких сортах яблуні як: *Джсонаголд*, *Лігол*, *Флоріна*, було виявлено, що найбільш стійким сортом по відношенню до яблуневої плодохерки виявився *Лігол*. Оскільки було уражено 4 плоди в середньому з 14 плодів які відібрані з 8 облікових дерев, у відсотках дана шкода складає 28,5%.

Найбільш сприйнятливим виявився сорт *Джсонаголд*, під час проведення маршрутних обстежень, було виявлено що з 18 плодів було уражених 7 в середньому з 8 облікових дерев, у відсотках це 38,8%.

Також внаслідок проведення фітосанітарних обстежень, було виявлено ураженість яблуневою плодохеркою сорту *Флоріна*, кількість уражених плодів складає у відсотках 29,4%.

Моніторинг здійснювався візуальним методом, за допомогою маршрутних обстежень дерев

За рахунок отриманих даних, було зроблено висновок, що підбір сортів для вирощування мають важливе значення, оскільки використання ранньостиглих середньостиглих сортів має вплив на ураження яблуневою плодохеркою. При грамотному підборі стійких сортів до фітофага, ми зможемо забезпечити додатковий захист яблуневих насаджень та зменшити таким чином використання інсектицидів.

3.4 Вплив агротехнічного заходу

Агротехнічні заходи відіграють важливу роль у забезпеченні високого врожаю садових культур. Завдяки застосуванню агротехнічних операцій, ми можемо знизити шкоду від шкідливих організмів, не використовуючи пестициди.

Під час проведення дослідів, було здійснено такі агротехнічні заходи як: механічне очищення стовбурів дерева від відмерлої кори та застосування обрізки дерев. Головною метою було визначити, яким чином ці заходи будуть впливати на чисельність яблуневої плодохерки в яблуневих насадженнях.

Обрізка дерев ділиться на такі типи як: формувальна, фітосанітарна та структурна.

При проведенні ефективності агротехнічних заходів, було здійснено фітосанітарну та формувальну обрізку яблунь. За рахунок проведення фітосанітарної обрізки, були виявлено та видалено уражені хворобами гілки, пошкоджені та гілки які були сухими.

Важливе значення у дослідженні мала формувальна обрізка дерев, за рахунок якої було забезпечено видимість крони яблуні, надання їй правильної форми. За рахунок цього, було простіше виявляти пошкодженні плоди на деревах, відкладенні яйця яблуневої плодожерки на плодах, гілках, та листях плодкових дерев.

За рахунок зменшення листового покриву на кронах дерева, створюються несприятливі умови для відкладання яєць плодожеркою.

Правильна форма крони дерева, надає змогу проводити якісну обробку інсектицидами, забезпечуючи їм відкритий доступ до плодів та листового покриву.

Окрім методів вказаних вище, проводилось очищення стовбурів дерев від відмерлої кори, при здійсненні цього заходу, було виявлено під корою лялечки яблуневої плодожерки. Відмерлі рештки з екземплярами лялечок були утилізовані, за рахунок цього, ми змогли знизити чисельність метеликів в плодкових насадженнях.

Видалення уражених плодів гусеницею фітофага також відіграло важливу роль в агротехнічному заході, оскільки гусениця здатна мігрувати з одного плоду в інший, даний захід має важливе значення, таким чином ми знизили шкодочинність яблуневої плодожерки на кожному з облікових дерев.

Висновок. На основі проведеного аналізу ефективності агротехнічного заходу від яблуневої плодожерки було зроблено висновок, що даний захід має потенціал для зниження шкідливості фітофага в яблуневих насадженнях. Рівень зниження чисельності популяції, буде залежати від інтенсивності та

вчасності використання механічних методів і місцеві умови. Обрізка дерев формувальним, структурним способами, очищення стовбурів від відмерлої кори будуть мати вплив на умови розвитку яблуневої плодожерки та її чисельність. Заходи обрізки покращують структуру крони і загальний стан яблунь, поліпшать якість обробки інсектицидами та дозволять якісніше провести візуальний моніторинг. Захід прибирання уражених плодів гусеницею плодожерки обмежить її подальший розвиток та знизить рівень шкодочинності фітофага.

3.5 Ефективність хімічного заходу контролю у насадженнях яблуні

Хімічний захід контролю чисельності яблуневої плодожерки є наразі найбільш ефективним заходом захисту з усіх існуючих, який відзначається 100% ефективністю.

Під час проведення дослідження на ефективність хімічного контролю на сорти яблуні Джонаголд, було відібрано 3 варіанти.

У першому варіанті було використання інсектициду Проклейм, який вважається еталонним препаратом для боротьби з яблуневою плодожеркою та іншими листовійками. Препарат Проклейм, знаходиться має препаративну форму у вигляді водорозчинних гранул. Діюча речовина емаектин бензоат концентрацією 50 г/кг, належить до класу авермектини. Норма застосування 0,4 кг/га. Препаративна форма водорозчинні гранули. За механізмом дії відноситься до трансламінарних інсектицидів, формуючи певні резервуари в рослині, які містять в собі діючу речовину.

Переваги препарату Проклейм: препарат проявляє овцидну і ларвицидну дію. Оскільки діюча речовина має природне походження, сам препарат є малотоксичним, володіє коротким терміном очікування, який складає 7 днів.

У другому варіанті обприскування проводилось препаратом Синерид. Норма застосування 0,4 л/га. Діюча речовина тіалоклоприд, з концентрацією

240 г/л. Відноситься до препаратів кишково-контактної дії, групи неонікотиноїдів.

Переваги препарату Синерид: інсектицид швидкої дії, безпечний для ентомофагів та комах запилювачів. Здатний мати високу ефективність при високих температурах. Володіє трансламінарною дією, зупиняє живлення шкідників та через деякий час викликає їх загибель.

Третій варіант контрольний, без використання засобів захисту рослин, обприскування здійснювалось звичайною водою на облікових деревах.

Таблиця 3.5.1 Ефективність хімічного контролю в ТОВ «Дібрівське» (Дніпропетровська обл. Синельниківський район, село Великомихайлівка).

Варіанти	Норма внесення	Сорт яблуні Джонаголд (кількість обстежених плодів)	Кількість пошкоджених		Ефективність за формулою Аббота
			Шт	%	
Проклейм	0,4 кг/га	50	4	8%	90,4
Синерид	0,4 л/га	50	9	18%	78,5
Контроль	-	50	42	84%	-

Згідно наведеними даними в таблиці 3.2.1 ми можемо побачити, що найбільш ефективним виявився Проклейм, препарат який є еталонним варіантом. При використанні даного препарату в нормі 0,4 кг/га вдалось виявити ефективність в 90,4%.

Препарат Синерид виявився менш ефективним, використання в нормі 0,4 л/га якого мало ефективність 78,5%. Розрахунок ефективності хімічного контролю розраховувався за формулою Аббота.

Висновок. Хімічний контроль чисельності яблуневої плодожерки є високоефективним заходом, при використанні якого можна зберегти до 90% врожаю.

Під час проведення дослідження, найбільш ефективним виявився еталонний препарат Проклейм, з нормою використання 0,4 кг/га, його ефективність була 90,47%. З 50 облікових плодів було уражено 4 шт. (8%).

З меншою ефективністю в 78,5% виявився інсектицид Синерид з нормою застосування 0,4 л/га. Пошкоджених плодів 9 шт. (18%)

У контрольному варіанті з 50 плодів, було уражено яблуневою плодожеркою 42 (84%). Цей показник свідчить про те, що без використання хімічного контролю чисельності, втрати врожаю можуть сягати до 80-90%.

3.6. Ефективність біологічного методу

За рахунок агрокліматичних умов, які були цього літа, було виявлено 3 покоління яблуневої плодожерки.

Оскільки використання хімічних засобів захисту рослин має обмеження в періоді очікування, доцільним проти 3 покоління яблуневої плодожерки перед збором врожаю є використання біологічного методу захисту рослин.

У дослідженні було застосовано препарат Актарофіт, від виробника Ензим агро. Актарофіт містить в своєму складі природні авермектини. Препарат знаходиться у формі концентрату емульсії.

Біопрепарат володіє довготривалою захисною дією, проявляє овіцидні властивості, зменшуючи кількість відродження особин з яєць,

Засіб починає діяти через 16 годин після використання, період захисної дії складає до 20 діб

Обприскування Актарофіт проводилось в суху погоду, при температурі повітря 20°C. В нормі витрати препарату 0,5 л/га.

Додаткове використання біопрепарату Актарофіт, забезпечило збереження 94,3% плодів, коли контрольний варіант спричинив до 88% ураження плодів яблуною плодожеркою. З цих даних виходить, що застосування біопрепарату після використання інсектицидів є доцільним. Він забезпечив додатковий захист перед збиранням врожаю.

Таблиця 3.6.1 Ефективність біологічного контролю

«в ТОВ «Дібрівське» (Дніпропетровська обл. Синельниківський район, село Великомихайлівка).

Варіанти	Сорт яблуни Джонаголд Кількість обстежених плодів	Кількість пошкоджених		Ефективність біологічного контролю
		Шт.	%	%
		Актарофіт (0,5 л/га)	50	5
Контроль (вода (0,5/га)	50	2	88	-

Висновок. Використання біопрепарату Актарофіт є ефективним, проти 3 покоління яблуною плодожерки. Оскільки використання хімічних засобів захисту рослин перед початком збирання врожаю не є доцільним, так як вони мають довгий термін очікування, на відміну від біопрепаратів.

За рахунок використання біопрепаратів, ми зможемо знизити пестицидний рівень навантаження на екологію та забезпечити тим самим, розвиток ентомофагам, зниження акумуляції інсектицидів в навколишньому середовищі.

Розділ 4. Економічна ефективність застосування інсектицидів

Проведення захисних заходів яблуні від яблуневої плодожерки є важливим і дорогим заходом. Оскільки даний фітофаг вважається одним з найбільш поширених та небезпечних шкідників яблуні, який може завдати великої шкоди яблуням, виникає необхідність в ефективному контролі за допомогою інсектицидів.

Прибавка врожаю визначалась як різниця між врожайністю контролю та варіантами у ц/га.

В контрольному варіанті врожайність становила 8 ц/га, а у варіанті Проклейм 0,4 кг/га 27 ц/га. Прибавка дорівнює $27 - 8 = 19$ ц/га.

У дослідному варіанті з використанням Синерид 0,4 л/га врожайність складала 22 ц/га. Прибавка $22 - 8 = 14$ ц/га. Вартість 1 ц яблук Джонаголд у 2023 році складає 1400 грн. Вартість приросту врожаю розраховуємо множенням прибавки на вартість.

Вартість приросту врожаю у варіанті Проклейм 0,4 кг/га становить:
 $1400 \text{ грн} * 19 \text{ ц/га} = 26600 \text{ грн}$.

Вартість прибавки у варіанті Синерд 0,4 л/га = $1400 \text{ грн} * 14 \text{ ц/га} = 19600 \text{ грн}$.

Таблиця 4.1 Економічна ефективність застосування інсектицидів в ТОВ «Дібрівське» (Дніпропетровська обл. Синельниківський район, село Великомихайлівка).

Варіанти дослідів	Урожайність ц/га	Прибавка ц/га	Вартість прибавки грн/га
Контроль	8	-	-
Проклейм 0,4 кг/га	27	19	26600

Продовження таблиці 4.1

Синерид 0,4 л/га	22	14	19600
---------------------	----	----	-------

Визначення витрат на препарати і рентабельність

Ціна Проклейм 1 кг складає наразі 4740 грн (0,4 кг = 1896 грн.) Витрати на препарат Синерид 5 л = 5947 грн (0,4 л = 475 грн).

Вартість обприскування 1 га складає 360 грн.

Таблиця 4.2 Витрати на здійсненні заходи

Варіанти	Витрати грн/га			
Контроль	Препарати	Обприскування	Збирання врожаю	Всього Витрат грн/га
Проклейм 0,4 кг/га	1896	1100	2300	5296
Синерид 0,4 л/га	475	1100	2300	3875

Визначення рентабельності та доходу

Дохід із застосуванням Проклейм 0,4 кг/га складає 21304 грн (різниця між вартістю прибавки і витрат всього). За рахунок використання препарату

Синерид 0,4 л/га дохід склав 15725 грн.

Рентабельність у варіанті із застосуванням Проклейм 0,4 кг/га склала $21304/5296 * 100\% = 402,3\%$

У варіанті з препаратом Синерид 0,4 л/га рентабельність дорівнює 405,8%. Розрахунок окупності дорівнює відношенню вартості прибавки до витрат всього.

Табл. 4.3. Визначення чистого доходу, рентабельності та окупності.

Варіант	Чистий дохід	Рентабельність %	Окупність грн
Контроль	-	-	-
Проклейм 0,4 кг/га	21304	402,3%	5,02
Синерид 0,4 л/га	15725	405,8%	5,05

За рахунок окупності витрат, ми можемо розуміти скільки грн ми отримаємо. Окупність Проклейм 0,4 кг/га складає 5,02 грн. У варіанті де використовувався Синерид вона склала 5,05 грн.

Під час розрахунку економічної ефективності інсектицидів в яблуневих насадженнях проти яблуневої плодожерки, було виявлено, що найбільш економічно ефективним виявився препарат Проклейм 0,4 кг/га. Чистий прибуток при застосуванні Проклейм 0,4 кг/га склав 21304 грн, коли Синерид мав дохід в 15725 грн. Синерид виявився більш рентабельним, оскільки його рентабельність склала 405,8%, у порів'язанні з Проклеймом у якого рентабельність дорівнює 402,3%. За окупністю два варіанти між собою не мають суттєвої різниці. Окупність Проклейм дорівнювала 5,02 грн, а у Синерид 5,05 грн.

Розділ 5. Охорона праці

1. Під час проведення обприскування інсектицидами, працівники

мають пройти медичний огляд. Всі заходи які були проведені в ТОВ «Дібрівське», здійснювались лише спеціалістами.

2. Працівник має здійснювати заходи, згідно вимогам трудового порядку та всіх інструкцій підприємства.

3. Кожен працівник повинен бути забезпеченим засобами індивідуального захисту та спеціальним одягом.

4. Перед початком здійснення заходів з обприскування, необхідно переконатись у справності технічних засобів (обприскувачів).

5. Працюючи з інсектицидами, мають бути дотримані правила особистої гігієни. Коли проводяться заходи з використанням пестицидів, заборонено вживати їжу.

6. На етапі приготування робочого розчину, необхідно ознайомитись із інструкцією препарату. Використання препарату має бути в нормі, яка зазначена на зворотній стороні етикетки.

7. Засоби захисту рослин які використовуються, мають бути регламентованими Дозволеними для використання в Україні.

8. Всі препарати під час транспортування, повинні бути герметично закритими.

9. При перших ознаках отруєння, необхідно припинити роботу з хімічними засобами захисту та звернутись до лікаря. При потраплянні інсектициду на шкіру, обов'язково потрібно промити великою кількістю води ділянку шкіри на яку потрапив робочий розчин.

10. Після здійснення заходів з обприскування, обов'язково потрібно утилізувати залишки пестицидів та робочий одяг в якому здійснювався захід з використанням інсектицидів.

Висновки

1. Яблуня одна із найбільш поширених плодкових культур яка широко вирощується в Україні. Плоди яблуні мають в собі цінний склад, який характеризується наявністю амінокислот, вітамінів, цукрів у вигляді глюкози, фруктози та сахарози. Плоди яблуні відіграють важливу роль у харчовій промисловості. Оскільки дана культура є уразливою до шкідників, хвороб, виникає необхідність у використанні захисних заходів.

2. Яблунова плодожерка є одним з основних шкідників яблуневих насаджень. Вона може завдавати збитки садам до 90%, пошкоджуючи плоди яблуні. В залежності від погодних умов, вона може утворювати від 2 до 3 поколінь. Найбільшого поширення цей фітофаг має в регіонах вирощування яблунь. Головна шкодочинна стадія плодожерки це стадія гусениці.

3. Контроль чисельності яблунової плодожерки має в себе включати такі основні методи контролю як: механічний, біологічний, організаційно-господарський, хімічний контроль. Оскільки плодожерка належить до прихованих шкідників, ми маємо застосовувати всі можливі заходи контролю. Важливе значення займає такий захід як моніторинг, за допомогою якого ми можемо визначити кількість уражених плодів гусеницею плодожерки, а також за допомогою феромонних пасток виявити інтенсивний початок льоту імаго. На основі даних, які отримані під час проведення моніторингу, обирається час проведення захисних заходів та визначення потреби у використанні інсектицидів.

4. Під час проведення досліджень на таких сортах як: Флоріна, Лігол, Джонаголд, було виявлено, що сорт Лігол характеризується найбільшою стійкістю до яблунової плодожерки. Найбільш уразливим виявився сорт Джонаголд. Підбір стійких сортів займає важливе значення у контролі яблунової плодожерки.

5. Найбільш ефективним заходом контролю є хімічний. Проти яблунової плодожерки з найбільшою ефективністю виявився інсектицид

Проклейм в нормі використання 0,4 кг/га, ефективність якого склала 90,4%.

Коли ефективність Синериду була 78,5%.

6. В 2023 році, за рахунок сприятливих агрокліматичних умов, було виявлено появу 3 покоління яблуневої плодожерки. Оскільки хімічні засоби захисту мають тривалий період очікування, було здійснено обробку біопрепаратом Актарофіт. Ефективність якого в порівнянні з контрольним варіантом склала 94,3%. Даний біологічний захід здійснювався на деревах, на яких було проведено двократну обробку інсектицидами.

7. Під час розрахунку економічної ефективності інсектицидами проти яблуневої плодожерки. З найбільшою ефективністю та рівнем чистого доходу виявився препарат Проклейм з нормою застосування 0,4 кг/га.

8. Під час проведення дослідження, зробив висновок, що заходи контролю чисельності яблуневої плодожерки відіграють надзвичайно важливу роль у захисті яблуневих насаджень. При грамотно складеній системі захисту, можна забезпечити збереження врожаю від 80 до 90%, в порівнянні з контрольним варіантом, де не здійснювались заходу захисту від фітофагів і рівень пошкодженості сягав до 84-88%.

Список використаної літератури

1. Brown B. Apple Trees: Everything You Ever Wanted to Know. URL: <https://www.fast-growing-trees.com/pages/apple-trees-guide> (date of access: 02.10.2023).

2. Codling Moth | WSU Tree Fruit | Washington State University. URL: <https://treefruit.wsu.edu/crop-protection/opm/codling-moth/> (date of access: 10.10.2023).

3. Lacey, Lawrence & Unruh, Thomas. (2005). Biological control of codling moth (*Cydia pomonella*, Lepidoptera: Tortricidae) and its role in integrated pest management, with emphasis on entomopathogens. *Vedalia*. 12. 33-60

4. Makee, H. (2005). Factors influencing the parasitism of codling moth eggs by *Trichogramma cacoeciae* March. and *T. principium* Sug. et Sor. (Hymen. Trichogrammatidae). *Journal of Pest Science*. 78. 31-39. 10.1007/s10340-004-0064-3.

5. Екологічні основи захисту рослин (Біологічний захист рослин): навчальний посібник / О.М. Коханець, Г.О. Косилович. – Львів, 2010. – 105 с.

6. Iqbal, Farhat & Asmatullah-Kakar, & Anwar, Muhammad & Kamran, Kashif. (2015). Chemical Control of Codling Moth, *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) in Relation to Pheromone Trap Catches and Degree Days in Upland Balochistan. *Pakistan journal of zoology*. 47. 297-305.

7. Kadoić Balaško, Martina & Bažok, Renata & Mikac, Katarina & Lemic, Darija & Pajač Živković, Ivana. (2020). Pest Management Challenges and Control Practices in Codling Moth: A Review. *Insects*. 11. 38. 10.3390/insects11010038.

8. ScienceDirect – Codling Moth. URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/codling-moth#:~:text=It%20spread%20along%20with%20its,10%20mm%20long%20at%20rest> (date of access: 02.10.2023).

9. Mapping the Potential Global Codling Moth (*Cydia pomonella* L.) Distribution Based on a Machine Learning Method - *Scientific Reports*.

URL: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-31478-3#:~:text=The%20codling%20moth%20is%20considered,have%20reached%20a%20most%20global%20distribution> (date of access: 08.10.2023).

10. Яблунева плодожерка - опис та перелік інсектицидів від шкідника – SuperAgronom.com. URL: <https://superagronom.com/shkidniki-luskokrili-lepidoptera/yabluneva-plodojerka-id16534/> (дата звернення: 09.10.2023).

11. Сонечка – захисники сільськогосподарських, плодових культур і трав – журнал Пропозиція. URL: <https://propozitsiya.com/ua/sonechka-zahysnyky-silskogospodarskyh-plodovyh-kultur-i-trav> (дата звернення: 11.10.2023).

12. Проклейм для садів та городів Syngenta. URL: <https://www.syngenta.ua/prokleym-dlya-sadiv-ta-gorodiv/> (дата звернення: 13.10.2023).

13. ІНСЕКТИЦИДИ: МАТЧ 050 ЕС, к. е. - Syngenta. URL: <https://www.syngenta.ua/product/crop-protection/match-050-es-ke> (дата звернення: 13.10.2023).

14. ІНСЕКТИЦИДИ: Кораген - FMC. URL: <https://fmc.com.ua/products/insekticidi/koragen/> (дата звернення: 13.10.2023).

15. Codling Moth. Yates Gardening Garden Products & Garden Advices | Lawn, Plant, Flowers, Vegetables, Organic. URL: <https://www.yates.co.nz/problem-solver/pests/codling-moth/> (date of access: 14.10.2023).

16. Pest Management Challenges and Control Practices in Codling Moth: A Review. PubMed Central (PMC). URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7023282/> (date of access: 18.10.2023).

17. Характеристика природних умов та ресурсів Дніпропетровської області. Географія, географія України, країни світу. URL: <http://www.geograf.com.ua/library/geoinfocentre/21-physical-geography-ukra%20ine-world/282-natural-resources-dniepropetrovsk> (дата звернення: 19.10.2023).

18. *Utah State University Extension* | *USU*. URL: <https://extension.usu.edu/pests/images/research/cm-adult-in-trap-resized.jpg> (date of access: 02.10.2023).

19. Life cycle of *Cydia pomonella*. URL: <https://anandavalley.org/wp-content/uploads/2016/06/Cydia-pomonella-3-600.jpg> (date of access: 09.10.2023).

20. Codling moth larva and tunnel in fruit flesh. *Utah State University Extension* | *USU*. URL: <https://extension.usu.edu/pests/images/research/codling-moth-and-trail-2010-4.jpg> (date of access: 31.10.2023). (ЧЕРВИБОЄ ЯБЛОКО)

21. Mermithid nematode. URL: https://www.researchgate.net/figure/Mermithid-nematode-prepared-from-abdomen-of-teratological-form-symbiotica-of-Pheidole_fig4_280553196 (date of access: 10.10.2023).

22. *Steinernematidae*. URL: <https://ars.els-cdn.com/content/image/3-s2.0-B9780128024416000127-f12-01-9780128024416.jpg> (date of access: 11.10.2023).

23. *Trichogramma* sp. | *WSU Tree Fruit* | *Washington State University*. URL: <https://treefruit.wsu.edu/crop-protection/opm/trichogramma-sp/> (date of access: 11.10.2023).

24. *Calvia quattuordecimguttata* (Cream spot ladybird): an aphid predator for biocontrol. URL: https://influentialpoints.com/biocontrol/Calvia_quattuordecimguttata_cream_spot_ladybird.htm (date of access: 11.10.2023).

25. Checklist of British and Irish Hymenoptera - Braconidae. URL: <https://bdj.pensoft.net/article/8151/element/2/2997674/> (date of access: 12.10.2023).

26. *Malus Jonagold*. *J.C. Bakker & Sons Ltd.* | *Wholesale Nursery*. URL: https://www.jcbakker.com/wp-content/uploads/2015/06/26561500_Jonagold.jpg (date of access: 18.10.2023).

НУБІП УКРАЇНИ