МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту

«___» (_____) 2023

року

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

Домінуючи плодові кліщі та регуляція їх чисельності в умовах Правобережного Лісостепу України

Виконав: студент II курсу, групи 21 м-зр
спеціальності 202 Захист і карантин рослин
ДЯЧЕНКО Станіслав Максимович

Керівник: МАРЧЕНКО Катерина, доктор філософії, викладач

Умань–2023

ЗМІСТ

Вступ 3

1. Стан вивченості питання (літературний огляд) 5

1.1. Систематичне положення плодових кліщів 5

1.2. Загальна характеристика плодових кліщів 5

1.3. Захисні заходи проти плодових кліщів 13

2. Умови, об'єкти, методика проведення досліджень та заходи безпеки при вирощуванні культури 18

2.1. Місце і ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень 18

2.2. Морфологічні особливості червоного плодового і глодового кліщів 20

2.3. Характеристика сорту яблуні Айдаред 21

2.4. Характеристика препаратів 22

2.5. Схема досліду 25

2.6. Методика спостережень 26

2.7. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами 27

2.8. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення заходів по хімічному захисту рослин кукурудзи 29

3. Результати досліджень 37

3.1. Видовий склад та співвідношення плодових кліщів 32

3.2. Вплив низьких зимових температур повітря на виживання плодових кліщів 33

3.3. Біологічні особливості розвитку плодових кліщів 35

3.4. Ефективність використання інсектоакарицидів у регуляції чисельності плодових кліщів 41

4. Економічна ефективність 48

Висновки і пропозиція виробництву 51

Список використаних джерел 52

Додатки 55

ВСТУП

Актуальність теми. Садівництво – галузь, де інтенсивно застосовують хімічні засоби захисту. Але для одержання екологічно безпечної плодової продукції стратегія захисту яблуневих садів повинна ґрунтуватись на поширенні застосування екологічного підходу до розроблення та реалізації захисних заходів з мінімальним застосуванням хімічних засобів захисту.

За останні роки садівництво на території Черкаської області перебуває в умовах позитивних перетворень завдяки впровадженню новітніх технологій, залученню інвестицій та державній фінансовій підтримці, що у поєднанні з родючими землями, сприятливими погодно-кліматичними умовами регіону та досвідом і традиціями місцевого населення дало поштовх для розвитку садівництва, зробивши його рентабельним та перспективним [1].

Найбільш поширеними є насадження плодових зерняткових культур, особливо яблуні, частка якої у структурі багаторічних насаджень становить понад 70%. За даними Державного комітету статистики, площа насаджень яблуні у 2023 р. на території Черкаської обл. складала 10 421 га із загальним валовим збором 187,5 тис. т, за врожайності – 19,8 т/га, що значно вище за середні показники по Україні (16,0 т/га) [2]. Плоди за якістю є конкурентоспроможними як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках.

Але потенціал л врожайності яблуні знижують стресові погодно-кліматичні фактори (зимові морози, весняні різкі коливання температури та приморозки, літня посуха) та погіршення фітосанітарного стану, зумовлене глобальним потеплінням. Яновський Ю.П. [3] вказує, що насадженням яблуні завдають збитків близько 180 видів шкідливих організмів, втрати від яких становлять біля 30%, а в періоди спалахів розмноження шкідників та епіфітотій хвороб можуть перевищувати 60%.

Сучасні системи захисту яблуневого саду від шкідливих організмів базуються на інтенсивному застосуванні хімічних препаратів, які включають в середньому 15-18 обробок високотоксичними фунгіцидами та інсектицидами, не враховуючи необхідність чергування пестицидів різного механізму дії. За

використання таких систем захисту знищується корисна ентомофауна та виникає резистентність у шкідливих організмів до пестицидів. Тому стратегія систем захисту має бути зорієнтована на екологічне регулювання чисельності шкідливих організмів за максимального зниження кількості хімічних обробок, вдосконалення асортименту пестицидів.

Це все зумовлює необхідність розробки нової концепції захисту яблуні, яка буде базуватись на еколого-токсикологічній безпечності та економічній ефективності, що дасть змогу створити стійку та продуктивну екосистему яблуневого саду.

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень було удосконалення системи захисту яблуні від плодових кліщів в Черкаській області.

Для досягнення цієї мети були поставлені такі завдання: встановити видовий склад плодових кліщів в яблуневих насадженнях; уточнити фенологію їх розвитку, визначити технічну ефективність застосування інсектоакарицидів проти плодових кліщів; оцінити показники економічної ефективності систем захисту.

Об'єкт дослідження –захист яблуневого саду від плодових кліщів.

Предмет дослідження – системи захисту яблуні від плодових кліщів, екологічне та економічне оцінювання застосування пестицидів хімічного походження.

Об'єкт дослідження – плодові кліщі.

Предмет дослідження – особливості розвитку, шкідливість плодових кліщів та заходи по регуляції її чисельності.

Наукова новизна одержаних результатів. Уточнені біологічні особливості плодових кліщів в умовах Правобережного Лісостепу України з урахуванням метеорологічних умов вегетаційного періоду.

Практичне значення одержаних результатів. Оцінено ефективність інсектоакарицидів у регуляції чисельності і шкідливості плодових кліщів.

РОЗДІЛ 1
СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД)

1.1. Систематичне положення плодових кліщів

Кліщі (Acari) — дрібні членистоногі тварини, підклас класу Павукоподібні (Arachnida). Вивченням цих тварин займається акарологія — розділ зоології. Вони відрізняються від комах будовою тіла, типом розвитку, особливостями діапаузи, трофічними зв'язками, що визначає їхню екологічну нішу, шкодочинність і заходи захисту від них.

Класифікація

У складі підкласу розрізняють кілька надрядів і рядів:

- надряд Acariformes — Акариформні кліщі
- ряд Prostigmata
- ряд Sarcoptiformes
- підряд Oribatida — Панцирні кліщі (орибатиди)
- надряд Parasitiformes — Паразитоформні кліщі
- ряд Opilioacarida
- ряд Ixodida (Ixodiformes)
- ряд Holothyrida Thon, 1909
- ряд Mesostigmata G. Canestrini, 1891
- надряд Opilioacariformes
- надряд Trombidiformes (до 70 родин) [4]

1.2. Загальна характеристика плодових кліщів

Листки і плоди яблуні є надзвичайно цінним кормовим субстратом, тому в її насадженнях зустрічається близько 60 видів шкідливих комах, серед яких найнебезпечніші : яблунева плодожерка, листогризучі листокрутки, попелиці, казарка, букарка, яблуневий квіткоїд, пильщик, п'ядуни та багато інших видів. У таких садах виявлено майже 20 видів рослиноїдних, хижих та інших видів кліщів. При цьому слід відзначити, що за літературними джерелами до 1950

року жоден вид рослиноїдних кліщів не можна було назвати шкідником, хоча комахи сильно пошкоджували листовий апарат і плоди яблуні, значно знижуючи урожайність насаджень [5].

Широке застосування в насадженнях яблуні спочатку хлорорганічних, а потім фосфорорганічних і піретроїдних пестицидів у регуляції чисельності з шкідниками плодового саду, призвело до масового розмноження рослиноїдних кліщів. Постійними компонентами яблуневого агроценозу стали рослиноїдні кліщі. Однією з найнебезпечніших серед них є надродина Tetranychoidea Donn. У зоні північного Лісостепу України у фауні плодових насаджень економічне значення мають червоний плодовий (Panonychus ulmi Koch.), глодовий (Amphitetranychus viennensis Zacher), звичайний павутинний (Tetranychus urticae Koch), садовий павутинний (Schizotetranychus pruni Oudms.), а також бурий плодовий (Bryobia redicorzevi Reck.) кліщі [6].

Серед названих видів кліщів у першу чергу заслуговує на увагу бурий плодовий кліщ. Бурого плодового кліща вперше описав Г.Ф. Рекк у 1947 році.

Цей вид поширений по всій земній кулі, крім тропіків. Він виявлений на островах Шпіцберген і Нова Земля, в Австралії, Новій Зеландії, а також в Україні, Грузії, Казахстані, Краснодарському та Ставропольському краях.

Бурий плодовий кліщ пошкоджує абрикос, персик, яблуню, грушу, черешню, мигдаль, сливу, аличу, вишню. Також його знайдено на гранаті, винограді, інжирі, грецькому горісі. В умовах України він найменше пошкоджує абрикос, персик, мигдаль. На черешні і вишні бурий плодовий кліщ зустрічається переважно весною і восени. У літній період на цих породах його помітно мало [7].

Бурий плодовий кліщ зимує у стадії яйця. Строк виходу личинок з яєць, що перезимували, залежить від місцевості і погодних умов року, але, як правило, збігається із фенофазою розпускання бруньок плодових дерев. Перші кліщі з'являються у другій половині квітня-на початку травня. Личинки переходять на листки рослин, де і відбувається їх подальший розвиток.

Бурий плодовий кліщ відзначається великою здатністю до міграції. Він може не тільки пересуватись з одних гілок на інші в межах крони одного дерева, а й переноситись вітром із заселених дерев на інші. За вегетаційний період розвивається у декількох поколіннях [8].

Бурий плодовий кліщ до 1950 року в плодових насадженнях траплявся поодинокими екземплярами і не спричиняв жодної шкоди. З початком використання ДДТ та його аналогів чисельність виду зросла. Через п’ять років сади, оброблені хлорорганічними пестицидами, ставали мармуровими, а чисельність кліщів за даними звітів інституту садівництва коливалася в межах 20-35 екземплярів усіх стадій розвитку на один листок. Таким чином, як відмічає Яновський Ю.П. [3] виробничники використовуючи хлорорганічні препарати для захисту саду від шкідливих видів комах, сприяли появі нового шкідника, яким став бурий плодовий кліщ. Шкідлива дія цього виду тривала близько 10 років, але з початком використання фосфорорганічних пестицидів (карбофос, метафос, ротор та ін.) максимальна кількість бурого плодового кліща становила 1,7 екз./листок і після цього вид спостерігали лише в недоглянутих садах [9].

Вчених зацікавили причини появи та зникнення як шкідника бурого плодового кліща. Більшість з них вважає, що причиною його появи в агроценозах, як шкідника стали хлорорганічні, а зникнення - фосфорорганічні пестициди, а факторами, що сприяли масовому розвитку цього виду вважають партеногенетичний спосіб його розмноження і хижих кліщів [10].

В обліках, здійснених у період з 1972-1976 рр. було встановлено, що у плодових насадженнях Полісся і Лісостепу України замість бурого плодового кліща почали домінувати такі види: глодовий, червоний плодовий і звичайний павутинний кліщі, які доповнюючи один одного стали відчутними шкідниками яблуневого саду. Ці види кліщів характеризуються різною стійкістю проти змін температури і вологості повітря, а тому за різних метеорологічних умов у садах буде зустрічатися один із цих кліщів. Для оптимального розвитку глодового кліща необхідна температура повітря 19-22^0 С при 60-85%-ній відносній

вологості повітря; для червоного плодового 12-170 С, а відносна вологість 80¬90% [4]. Оптимальними умовами для розвитку звичайного павутинного кліща є температура 19-25^0 С. За підвищення середньодобової температури повітря до 25^0 С, максимальної до 34^0 С і відносної вологості повітря до 30-60% спостерігається депресія його популяції [11].

Глодовий кліщ вперше був описаний у 1920 році Уахером. Він розповсюджений в Англії, Німеччині, Австрії, Франції, Болгарії, зустрічається у Бразилії, у республіках колишнього Радянського Союзу. Глодовий кліщ сильно шкодить яблуні, груші, сливи, черешні, горіх тощо. В Гісарській долині Таджикистану цей шкідник у 1954 році викликав 100% опадання листя яблуні та 90% листя черешні [10].

Відомо, що кліщ сприяє розповсюдженню захворювань парші і борошнистої роси яблуні [12]. У підзоні Південного Степу України втрати урожаю яблуні від глодового кліща досягають при масовому заселенні дерев 23-25%. В Україні зустрічається він у Київській, Дніпропетровській, Запорізькій, Миколаївській, Донецькій, Львівській областях.

Характерною ознакою пошкодження цим шкідником є пожовкле та покороблене листя, а в серпні та вересні - оголені гілки з дрібними плодами.

Запліднені самиці глодового кліща зимують під ділянками кори штамбів, що відмерла, а також у ловчих поясах лялечкових оболонках яблуневої плодожерки, рідше - під опалим листям. У Криму глодовий кліщ у місцях зимівлі не утворює густе павутиння, котре, як правило, захищає кліщів від хижаків, зміни вологості, пилу, охороняє їх від висихання. З'являються наприкінці квітня-на початку травня. В умовах України глодовий кліщ розвивається у 5-6 поколіннях [13].

Аналізуючи метеорологічні умови 70 років вчені прийшли до висновку, що вони були наближені до оптимальних для рослиноїдних кліщів. Разом з тим, необхідно відзначити, що домінуючими видами в цей період були глодовий і звичайний павутинний кліщі. Ю.П. Яновський [10] відмічає, що незважаючи на проведення шести обприскувань в садах проти шкідливих комах, чисельність

кліщів за ці роки залишалася високою. Він вказує на показники отримані в другій половині літа 1972, 1973 і 1975 років, де щільність заселення листків кліщами становила відповідно - 63,8; 42,3; 37,8 екз./листок. Таку заселеність в першу чергу спричинив звичайний павутинний кліщ, самиці якого навесні мігрують на бур'яни (осот польовий і берізку польову), де вони живляться, і, посилено розмножуючись, утворюють великі колонії. Тільки в період зменшення запасів живлення на бур'янах, їх знищення або під час вигорання влітку відбувається зворотна міграція кліщів на дерева. Тут вони інтенсивно розмножуючись, виділяють велику кількість павутини. Цьому сприяють також високі температури повітря та низька його відносна вологість. Тому збільшення чисельності цього виду спостерігається, як правило, в другій половині літа. На контрольній ділянці, де не застосовувалися пестициди, щільність кліщів залишалася дуже низькою. У літературних джерелах [14, 15] є судження, що причиною такого явища є хижі кліщі з родини фітосеїд, яких знищують в садах при застосуванні інсектоакарицидів. Проте у багаточисленних дослідженнях хижий кліщ Typhloctonus formosus Wain. та інші види лише одного разу навесні повністю очистили штамби плодових дерев від глодового і звичайного павутинного кліщів, при співвідношенні 1:23. У період вегетації хижі кліщі можуть регулювати чисельність рослиноїдних тільки за значного зниження хімічного пресингу, але ніколи повністю не вирішують проблеми шкідливості рослиноїдних [7].

Павутинний кліщ Tetranychus urticae Koch із родини Tetranychidae. Дорослі кліщі переважно блідо-зелені, пізніші покоління червоні. Зимують запліднені самки. Доросла самка завдовжки 0,35 мм, цегляно-червона, має овальну форму і тверді білі щетинки на дорсальному боці, які здаються плямами. Самець завдовжки 0,30 мм, тонший за самку [16].

Ще однією з причин масового розмноження рослиноїдних кліщів у садах України є плодючість самиць глодового, червоного плодового та інших видів кліщів, оброблених інсектоакарицидами безпосередньо на листовому апараті, їх застосування у садах призводить до загибелі самиць шкідливих видів кліщів,

проте плодючість популяції, що вижила, зростає у понад 2-4 рази стосовно необроблених [12].

За останні 15 років у промислових насадженнях України відзначали значні коливання чисельності глодового, звичайного павутинного і червоного плодового кліщів, що було зумовлено, в першу чергу, метеорологічними умовами, які були досить сприятливими для них.

Домінуючим видом серед рослиноїдних кліщів у яблуневих садах Лісостепу України в останнє десятиріччя був червоний плодовий кліщ [14].

Червоний плодовий кліщ вперше був описаний Кохом у 1836 році. Він шкодить садам Франції, Швейцарії, Англії, Швеції, Польщі, Угорщини Фінляндії та Болгарії. У колишньому Радянському Союзі червоний плодовий кліщ дуже шкодить у садах Молдови, Вірменії, Балтії, Таджикистану. В Україні у значній кількості зустрічається у Запорізькій, Миколаївській, Київській, Донецькій, Дніпропетровській, Львівській областях [17].

Червоний плодовий кліщ є небезпечним шкідником вишні, сливи, яблуні, груші, аличі, мигдалю, персику, виноградної лози, смородини, цитрусових, інжиру, терну, крушини, акації білої та багатьох інших культур. Кліщ селиться на нижньому боці листків, проколює епідерміс паренхіму і висмоктує їх вміст. Пошкоджені клітини втрачають значну частину хлорофілу, забарвлюються у бурий колір і відмирають. Листки, що побуріли з'являються, як правило, в середній частині крони. Втрати хролофілу у них досягають 41%, що призводить до згасання процесів фотосинтезу і транспірації [18].

Інтенсивність фотосинтезу знижується на 58%. Особливо небезпечне пошкодження кліщами у весняний період. При цьому в листках яблуні активність деяких ферментів (пероксидази, каталази) збільшуються на початковому етапі зараження шкідниками, але наприкінці вегетації активність їх зростає на здорових листках [19].

Вважається, що 20-25 кліщів на один лист у кінці липня є менш небезпечним явищем, ніж 1-3 на один лист у травні. Це пояснюється тим, що

пошкодження у період активного росту і розвитку рослини призводить до негативної дії на ріст бруньок і формування урожаю. В другій половині літа шкідник впливає переважно на накопичення резервних запасних речовин, що може бути однією із причин зниження морозостійкості дерев [18].

Червоний плодовий кліщ зимує у стадії яйця на корі гілок. Найбільше яєць самки відкладають на плодушках, у розгалуженнях гілок, а восени - на плодах. Яйця 0,15 мм у діаметрі, цегляно-червоного кольору і мають стебельце. Якщо чисельність популяції висока, на листки і на плоди відкладаються літні яйця. Вони трохи менші за розміром, аніж ті, що зимують. Зимостійкість яєць червоного плодового кліща вища в першій половині зими і різко знижуються у березні-квітні [20].

Відродження личинок з яєць починається із наставанням середньодобової температури +10-12°С, що співпадає з цвітінням сливи, або порозовінням бутонів у яблуні. Оптимальними умовами відродження личинок є температура +12-17°С. Личинка лише трохи менша за яйце, оранжево-червона, має три пари ніг. Наступні стадії розвитку — протонімфа і дейтонімфа — трохи більші і мають чотири пари ніг, як дорослі кліщі. Іноді незрілі стадії мають зеленкуватий відтінок. Перед кожною стадією відбувається линяння.

Доросла самка завдовжки 0,35 мм, цегляно-червона, має овальну форму і тверді білі щетинки на дорсальному боці, які здаються плямами. Самець завдовжки 0,30 мм, тонший за самку [8].

Популяція європейського червоного кліща теж проходить зиму у стадії яєць. Їх кліщі зазвичай відкладають на нижньому боці гілок, часто у розвилках гілок, тріщинах і загрубіннях. Яйця вилуплюються на стадії рожевого конусу яблуні сорту Ред Делішес і повністю завершують цикл за 7–10 днів.

Личинки мігрують на молоді листки, якими живляться. Незрілі кліщі часто заселяють нижній бік листка, дорослі — обидва боки. Попри те що кліщі захоплюють нові цьогорічні листки, для живлення вони обирають зріле листя [12].

Перші дорослі кліщі з’являються на початку обпадання пелюсток, спочатку самці. Вони очікують вилуплення самок і негайно з ними паруються. За два дні самки починають відкладати яйця. Із яєць незапліднених самок виходять лише самці (партеногенез типу аренотокія). Яйця концентруються біля жилок листка. У спекотну погоду кліщ завершує свій цикл за 10 днів, у більш прохолодну — за 25 днів. За рік може бути 6–8 генерацій, іноді вони перекриваються. Пік чисельності припадає на кінець липня або серпень, в разі використання пестицидів він іноді зміщується. Коли маса популяції сягає високих значень, кліщі поширюються за допомогою «парашутування». Кліщ видирається на високу точку, піднімає задню частину тіла і пряде тонку шовкову нитку. Вітер підхоплює нитку разом із кліщем і переносить на сусіднє дерево, крона якого не торкається зараженого [21].

Самки починають відкладати яйця, що зимують, із середини серпня по вересень. Якщо джерело живлення вичерпано, самки відкладають яйця раніше.

Метеорологічні умови Лісостепу України 2010-2015 років видалися не зовсім сприятливими для розвитку цього виду. В обліках, проведених Яновським Ю.П. у другій половині травня, було з’ясовано, що шкідником заселено від 0,02 до 4,0% листків яблуні. В період вегетації щільність їх заселення залишалася низькою. Основними факторами, що обмежували його розвиток були, високі температури повітря влітку і низька його відносна вологість, недостатня кількість поливів у саду і зменшення застосування фосфорорганічних і піретроїдних пестицидів. Червоний плодовий кліщ є гігрофільним видом, тому в період червневих дощів спостерігали його розмноження, проте високі температури липня за низької відносної вологості повітря призводили до загибелі личинок шкідника [10].

У 2010-2012 рр. звичайний павутинний кліщ зустрічався в плодових насадженнях як вид, але його шкідливість була економічно невідчутна. Обмежуючим фактором в його розвитку були погодні умови двох останніх років. Висока температура повітря і низька відносна вологість повітря виявилися надзвичайно згубними для розвитку червоного плодового кліща,

тому його чисельність була низькою. Лише звичайний павутинний кліщ може зберегтися і розвиватися за таких погодних умов. Звичайний павутинний кліщ на молодих саджанцях яблуні за 7 днів викликає зниження інтенсивності асиміляції CO2 на 2% із з подальшим її зменшенням. Інтенсивність дихання скоротилася на 30% [22].

Зимують самки звичайний павутинний кліща невеликими колоніями на бур'янах, під відшарованими ділянками кори дерев, під опалим листям та на плодових деревах. Навесні мігрують на листову поверхню, де розмножуючись, створюють колонії. Спочатку віддають перевагу молодим листям, а в міру зростання чисельності популяції заселяють і густо покривають павутиною все листя. Восени зі скороченням денного освітлення, постійним пониження температури і погіршенням умов харчування самки змінюють зелене забарвлення на червоне й мігрують у місця зимівлі.

За умов їх масового розмноження шкодочинність проявляється не тільки у зниженні маси урожаю, а й у погіршенні його якості, яблука стають дрібними за розмірами, не відповідають стандарту сортової продукції [21].

1.3. Захисні заходи проти плодових кліщів

Шкода, заподіяна рослиноїдними кліщами, негативно впливає на життєдіяльність плодових дерев. За сильного заселення кліщем плоди дрібнішають, урожай знижується, як у поточному, так і в наступних роках. За даними З. С. Лівщиця тетраніхові кліщі в умовах Криму здатні знизити врожай плодів яблуні до 56% [за 16]. Негативно впливає пошкодження кліщем на ріст і розвиток саджанців. Так, за середньої заселеності кліщами рослин (7-8 особин на листок) Ю.П. Яновський спостерігав у саджанців зменшення загальної площі листкової поверхні на 34%, річного приросту - на 25%, діаметра - на 11% порівняно з незаселеними [10]. Загальні збитки за уражання кліщами сягають 30%.

Кліщі паразитують на листовій поверхні. За допомогою ротового апарату колючо-сисного типу проколюють тканину, висмоктують вміст клітин. Листя

плодових дерев, зокрема черешні спочатку набуває білого кольору, а пізніше жовтіє. У сливи воно має «мармурове» забарвлення, а в яблуні - буре. Більші за розміром листки яблуні при пошкодженні вкривається дрібними білими плямами, внаслідок чого вже в червні стають неповноцінними, втративши велику кількість хлорофілу [23].

При масовому розмноженні кліщів і значному пошкодженні ними рослини клітини листків починають відмирати, внаслідок чого листова пластинка поступово буріє. Пошкоджене листя черешні, вишні, абрикосу і персика вкривається блідними плямами.

Боротьбу з цими шкідниками варто проводити в ранньовесняний, весняний та літній періоди [24].

Результат боротьби з кліщами залежить від комплексу факторів. На яблуні одночасно присутні різні фази розвитку кліщів, зимують також різні фази. Тому необхідно обирати різні стратегії захисту. Кліщі надзвичайно плодючі: за сприятливих умов вони дають від чотирьох до восьми генерацій. За підвищення температури строк розвитку скорочується із 40 до 10 днів, і потомство однієї особини може сягнути кількох мільйонів [25].

Розпочинаючи боротьбу з кліщами, слід брати до уваги аксіому, що весь комплекс мешканців саду є зооценозом, що здатен до самовідтворення і саморегуляції. Тобто у разі знищення хижаків нижні щаблі піраміди дістають нові шанси для розмноження.

Відроджених личинок червоного і бурого плодових кліщів і самок глодового кліща знищують за допомогою оброблення у період розпускання бруньок чи розкриття бутонів. У разі запізнення обробку можна повторити після цвітіння, але доти самка глодового кліща встигне відкласти яйця. У разі значного заселення листків у літній період обробки проти інших шкідників і хвороб суміщають зі знищенням кліщів. Позаяк деякі види кліщів легко утворюють стійкі популяції, під час хімічних обробок необхідно передбачати почергове застосування рекомендованих акарицидів. Це дає змогу затримати появу популяцій кліщів, стійких до хімічних препаратів [26].

Особливо уражують кліщі сади, де обробку проти плодожерки проводили із використанням піретроїдів (циперметрин). Попри беззаперечно позитивні якості цих препаратів вони особливо швидко зумовлюють появу стійких популяцій і заміщення одних видів кліщів-фітофагів іншими.

Не слід проводити більше 4–5 обробок. В агроценозі, сформованому на яблуні, вже є специфічні види хижаків, а за кількох обробок пестицидами вони загинуть у першу чергу, і яблуневий сад буде майже повністю заселений фітофагами [27].

Дерево, уражене кліщами, потрібно добре поливати. Нестача вологи посилює стрес.

Проти кліща Шлехденталя рідко застосовують справжні засоби захисту. До заходів контролю слід вдаватися, коли у липні немає хижих кліщів, а чисельність бурого яблуневого кліща лишається високою (понад 300 екз.), а також є супутні види кліщів. Під час культивування сорту Голден Делішес обробки слід проводити навіть за незначної чисельності кліща Шлехденталя, бо його ураження псують товарний вигляд плодів [28].

Кліщі зимують під корою, тому очищення штамбів восени від старої відмерлої кори і побілка вапняним розчином їх знищать. Значну частину шкідників, що зимують, можна знищити обприскуванням до розпускання бруньок. Під час обприскування слід спрямовувати струмінь робочого розчину на скелетні гілки штамбу, де зимують кліщі, бо на молодих плодушках перебувають хижаки. Весняні обприскування дають змогу відсунути повторні обробки на більш пізній період.

На сьогоднішній день для боротьби з кліщами широко застосовують препарати, що належать до групи карбаматів, феніксипіразолів, гетероциклічних похідних і кетоенолів [12, 27].

За дослідженнями О. Власова проведеними у 2002 році одним з перспективних препаратів для обприскування садів у період спокою є інсектоакарицид 30В, виготовлений на основі індустріального масла И8А. В регуляції чисельності з плодовими кліщами технічна ефективність цього

препарату становила 100% (повне знищення імаго і відроджуваних личинок) [29].

Перед цвітінням дерев або відразу після нього, а також у літній період, заражені кліщами дерева рекомендується обприскувати Актеліком, 50% к.е.[24].

За даними В.П. Омелюти [30] ефективні проти плодових кліщів - препарати Санмайт і Неорон. При цьому було встановлено високу ефективність Санмайту (500г/га). При заселенні листків яблуні сортів Вагнера призове і Голден Делішес кліщами (на одному листку – до 20 дорослих особин) і після обробки дерев Санмайтом, на 3-ю добу листки були чистими, а яйця кліщів розчинилися. Однієї обробки цим препаратом протягом весняно-літнього сезону цілком достатньо для гарантованого захисту врожаю від цих шкідників.

За даними Ю.П.Яновського при застосуванні Каліпсо і Конфідора 0,25 л/га у регуляції чисельності з глодовим кліщем технічна ефективність на десятий день, після обробітку Конфідором складала – 89,4 - 91,4%, при застосуванні Каліпсо - 95,1-97,2% [10].

У літній період (після цвітіння до осені) обробку проводять акарицидами на основі спостережень за динамікою чисельності популяцій шкідливих кліщів та акаріфагів. У разі необхідності застосовуються зазначені препарати [31].

Для захисту рослин дуже добре у період формування і подальшого наростання маси плодів, окрім пестицидів та позакореневого підживлення карбамідом (сечовиною), використовувати й рідкі комплексні добрива в 1%-ій концентрації. Добрива не повинні бути простроченими для застосування.

Обробляти рослини хімічними препаратами та добривами в похмуру погоду можна протягом дня, в спеку - лише у вечірні години.

До біологічних факторів, які впливають на стан популяції плодових кліщів відносять збудників хвороб, і акаріфагів [32].

При наявності на одного акарифага 300 і більше особин всіх стадій розвитку плодових кліщів, то він лише в незначної мірі може впливати на динаміку чисельності кліщів-фітофагів. Таке співвідношення звичайно спостерігається в садах, де регулярно застосовують хімічні заходи захисту рослин. Чисельність рослиноїдних кліщів в них досягає 30 – 80 особин на один листок, що викликає побуріння листкового апарату. Регуляція чисельності плодових кліщів ентомофагами, спостерігається при співвідношенні, на одного хижака до 170 екз. рухливих стадій шкідників [33].

Непогані результати були отримані в ІЗР (м.Київ) при використанні проти бурого плодового кліща біологічного препарату Фітоверм, 0,2% к.е. Технічну ефективність препарату визначали на 3, 7, 14 день після обробки. Фітоверм показав не тільки швидку, але й продовжену дію. Його ефективність впродовж 14 днів після обробки зберігалась на рівні 89,9 і 82,7%, токсичність дії на хижих кліщів і великих корівок у Фітоверму не відмічали [34].

Досить високу ефективність у регуляції чисельності з кліщами мають рослинні препарати, хоча їх токсичні властивості на відкритому повітрі та сонці зберігаються недовго. Ці препарати можна використовувати у пізніші строки, ближче до збирання урожаю [24].

Питаннями біології плодових кліщів, їх шкідливості в різних регіонах України присвячено роботи багатьох авторів [15, 16, 20, 28]. Разом з тим ряд питань, що стосується розвитку цих шкідників в умовах Черкаської області, вивчені ще недостатньо. Щоб у повній мірі заповнити цю прогалину і були виконані дослідження, результати яких викладені в даній дипломній роботі.

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУЛЬТУРИ

2.1. Місце і ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Дослідження по вивченню біологічних особливостей розвитку плодових кліщів та вивченню ефективності використання інсектоакарицидів для регуляції її чисельності проводились впродовж 2022–2023 рр. в умовах виробничих насаджень яблуні НВВ Уманського національного університету садівництва, розташованому в Маньківському природно-господарському районі Середньо-Дніпровсько-Бузького округу Правобережної Лісостепової провінції України з географічними координатами за Гринвічем 480 46' північної широти, 300 14' східної довготи з висотою над рівнем моря 245 м.

Рельєф садового агроценозу являє собою вирівняне плато з пологими (1–2º) схилами південно-східної та північно-західної експозиції. За кількістю опадів район характеризується періодичними посухами і відноситься до зони нестійкого зволоження.

Грунт – чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий на лесі. Має відносно однорідний гранулометричний і хімічний склад за профілем, характеризується також ілювіальним характером розподілу карбонатів.

Клімат Уманського агроґрунтового району помірно-континентальний, досить теплий. За причини нерівномірності опадів та температури повітря район південно-східного Лісостепу відноситься до зони нестійкого зволоження.

За даними метеостанції „Умань" середня багаторічна кількість опадів за останні 30 р. становить 633 мм, проте в деякі роки спостерігаються значні відхилення, що призводить до періодичних посух. Середньодобова температура понад 5 ºС триває 205−210 днів, сума її становить 2900−3000 ºС. Сумарна кількість ФАР за вегетацію – 1561,6 кДж/м^2.

Метеорологічні умови за роки досліджень (2022–2023 рр.) зведені у таблиці 2.1

Таблиця 2.1

Метеорологічні умови
(за даними метеорологічної станції м. Умань)

Основні показники		Місяці												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За рік
Температура ^{0} повітря,	2022 рік.	-1,3	1,8	2,0	8,6	14,5	20,5	21,0	21,7	13,1	10,0	3,7	-0,4	9,6
	2023 рік	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	18,4				
Середньо багаторічні		–5,7	–4,2	0,4	8,5	14,6	17,6	19,0	19,2	13,6	7,6	2,1	–2,4	7,4
Опади, мм	2022 рік.	23,9	7,2	13,4	57,7	22,4	36,3	28,1	44,4	99,2	10,0	71,8	53,1	467,5
	2023 рік	6,0	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	4,2				
Середньо багаторічні		47	44	39	48	55	87	87	59	43	33	43	48	633
Вологість повітря, %	2022 рік.	80	76	67	68	59	64	63	71	79	78	89	89	73,6
	2023 рік	89	81	72	80	56	64	68	65	62				
Середньо багаторічні		86	85	82	68	64	66	67	68	73	80	87	88	76

Середня температура повітря за 2022 рік склала 9,6°С, що на 2,2°С було вище типової багаторічної. При цьому за теплий період (квітень – жовтень) сумарне перевищення склало 8,9°С. У 2023 році перевищення склало – 8,5 ^{0}С

У квітні 2022 і 2023 років температура повітря була вищою за середньо багаторічну відповідно на 0,1^{o}С і 0,2^{o}С і становила 8,6^{o}С і 8,8^{o}С. Травень і червень в роки досліджень були більш теплими у порівнянні з середньобагаторічними, що сприяло ранньому розвитку шкідників.

Показники відносної вологості повітря коливались від 59 до 89%. Взимку відносна вологість повітря в роки досліджень становила 76-89%, у квітні найменший показник вологості відмічений у 2022 році - 68%.

В середньому в 2022 і 2023 роках відносна вологість повітря була майже на рівні середньобагаторічного показника.

Із даних таблиці видно, що у 2022 році випало опадів майже у півтора рази менше – 467,5 мм. у порівняні з середньобагаторічними даними (633 мм.), тобто 74% норми.

Розподіл опадів у період вегетації культури також був дуже нерівномірним. У квітні 2022 випало 57,7 мм. опадів, що на 19 мм. перевищувало середньобагаторічні дані у квітні 2023 року була відмічена рекордна кількість опадів за період спостережень – 129,6 мм., що більше ніж у два рази перевищувало середньобагаторічну кількість опадів за цей місяць.

Дуже посушливим у 2022 і 2023 роках був червень, у якому випало всього 36,3 і 15,8 мм опадів відповідно, що у 2,5-5,0 разів менше середньобагаторічної норми.

2.2. Морфологічні особливості червоного плодового і глодового кліщів

Червоний плодовий кліщ — *Panonychus ulmi Koch.* Самка довжиною 0,4 мм. Тіло світло-вишнево-червоного кольору, широкоовальне, зверху випукле, знизу сплющене.

Самець довжиною 0,3 мм. Тіло слабо випукле з верхньої і нижньої сторін, подовжене, звужене до заднього кінця, бурувато-оранжево- кольору.

Яйце оранжеве чи червоне, сферичної форми, трохи сплющене до полюсів і довгим стебельцем зверху, діаметром 0,14-0,15 мм).

Личинки з трьома парами ніг, довжиною 0,17 мм. Після відродження червоного кольору потім стає бурою.

Німфи більшого розміру з чотирма парами ніг жовтувато—зеленого, або червонувато— коричневого кольору, довжиною 0,2—0,4 мм [40]

Глодовий кліщ (*Tetranychus viennesis*.). Самка-червона, яйцевидної форми. Довжина тіла 0,55 мм. Ноги самки світлі. Спинні щетинки розміщенні в заглибленнях шкіри. Складки на спині поперечні, вони ромбовидної форми фігури не утворюють. Кінцеве коліно розщеплене на частини, які з‘єднуючись між собою, утворюють ячеїстий малюнок непостійної форми. Самка відкладає до 150 яєць у вигляді світло-жовтих кульок, що підвішені на павутинці.

Яйця спочатку прозорі, а потім зеленувато-рожевого кольору.

Личинки та німфа світло-зелені або жовтуваті. Зимують дорослі самки під відмерлими ділянками кори штамбів, на поверхні ґрунту, біля кореневої шийки, під опалим листям та кореневими рештками. Весною самка виходить з місць зимівлі і висмоктує сік з бруньок і листя. За рік розвивається 7-8 генерацій. Самець довжиною до 0,31 мм.

Тіло його видовжене, звужується до задньої частини, світло-зеленого кольору. Борідка двостороння. Її проксимальний відросток маленький, майже непомітний. Дистальний відросток довгий, направлений вгору, створює ніби продовження гачка.

Личинка довжиною 0,18-0,24 мм від округлої до овальної форми, прозоро–зеленого кольору з чорними плямами по бокам. Має три пари ніг. Прето- та дейтеронімфи крупніші від личинок. Вони відповідно довжиною 0,21-0,40 та 0,27-0,34 мм. Чотири пари ніг. Забарвлення тіла як у личинок [10].

2.3. Характеристика сорту яблуні Айдаред

Сорт яблуні Айдаред виведений в США, штат Айдахо, шляхом схрещування сортів Вагнера × Джонатан, пізньозимового строку достигання. Дерева середньо рослі з кулястою кроною, скоро плідні, з високою і регулярною врожайністю. Зимостійкість недостатня. Тип плодоношення змішаний-на плодових прутиках, кільчатках і минулорічних приростах. Плоди середнього і вище середнього розміру з яскраво-червоним забарвленням і

восковим нальотом, правильної форми. Дегустаційна оцінка 3,5-4 бала. Транспортабельність висока, лежкість плодів дуже добра.

Переваги сорту: скоро плідність і висока врожайність, тривалий період зберігання, стійкість до парші.

Недоліки: сприйнятливість до борошнистої роси, не дуже високі товарні і смакові якості.

Сорт поширений в Канаді, США, Західній Європі, на Україні. Використовується, переважно як запилювач.

2.4. Характеристика препаратів

Демітан 200 Виробник ф. «Кромптон (Юніроял Кемікал) Регістрейшн ЛТД», Велика Британія. Діюча речовина — феназахін. Хімічна назва діючої речовини — ди-метилетил-феніл-етокси-хіназолін. Виготовляється у формі 20% к.с.

Феназахін за температури 25°С розчиняється у воді слабко — 0,22 мг/л, в органічних розчинниках — добре, а в спиртах — помірно.

Для теплокровних — середньотоксичний (ЛД50 орально для щурів > 425 мг/кг, III гр. г.к.). Не спричинює мутагенності і тератогенності у живих організмів. Шкірно-резорбтивна токсичність помірна (ЛД50 2000 мг/кг, III гр. г.к.; шкірно-оральний коефіцієнт — 10). Малотоксичний для бджіл, птахів. Токсичний для риб. Гарантований строк придатності при дотриманні правил зберігання — до двох років з часу виготовлення.

Демітан — специфічний акарицид контактно-кишкової дії. Призначений для знищення рослиноїдних кліщів. Це — нова хімічна сполука, що не сприяє перехресній резистентності до відомих акарицидів та інсектоакарицидів інших хімічних класів.

Рекомендується застосовувати у період інтенсивного формування популяції кліщів (при двох — чотирьох рухомих особинах на один листок). За обприскування слід забезпечити потрапляння робочої суміші на всю поверхню культурних рослин і їх високе змочування. Для цього

рекомендується використовувати вищі норми робочої рідини в розрахунку на гектар.

Демітан знищує кліщів на усіх стадіях розвитку. Тривалість захисної дії в оптимальних концентраціях — 30—40 діб. При підвищених нормах витрати проявляє овіцидну токсичність щодо павутинних і галоу-творюючих кліщів і комах у літній період, менше пригнічує розвиток яєць, що перезимували. Можна змішувати з іншими пестицидами і агрохімікатами, що не мають лужної реакції. При дотриманні регламентів застосування не виявляє фітотоксичності.

Демітан дозволений для використання в Україні проти кліщів на яблуні та груші (0,6 л/га), винограді (0,4—0,6 л/га), хмелі (0,6—0,8 л/га). Максимальна кратність обробок — дві. Очікування до збирання врожаю груші — 20 днів, яблук, винограду, хмелю — 30 днів.

Омайт 57% ЕВ Виробник ф. «Кромптон Регістейшнс Лімітед» Велика Британия. Діюча речовина — пропаргіт. Назва діючої речовини —2-(4-трет-бутілфенокси)-циклогексилпропин-2-илсульфіт. Виготовляється у формі 30% з.п., 57% к.е. та 57% в.е.

Пропаргіт не розчиняється у воді, але добре — в органічних розчинниках. Не стійкий у лужному середовищі. Малотоксичний для теплокровних тварин (ЛД50 для щурів орально — 1800—2000 мг/кг). Шкірно-резорбтивна токсичність помірна (ЛД50 для щурів — 3000 мг/кг). Кумулятивні властивості виражені різко. Проявляє різко виражену подразнювальну дію на шкіру і слизову оболонку.

Малотоксичний для бджіл, інших корисних комах і птахів, токсичний для риб (СК50 для окуня 31 мг/л). Препарат зберігається в стандартній тарі практично необмежений час.

Омайт — специфічний контактний інсектоакарицид. Використовується для захисту сільськогосподарських культур і багаторічних насаджень від рослиноїдних комах і кліщів. Захисний ефект від одноразового обприскування — до 20 днів. Не змішується з препаратами, що мають лужну реакцію, і не

використовується за температури понад 35°С, оптимальна температура — +20°С.

Омайт, 30% з.п. дозволений до використання в Україні на яблуні: кліщі (4,0 кг/га); виноградниках: кліщі (3,0 кг/га).

Омайт 570 в.е. — на яблуні: кліщі (2,0 л/га); винограді: кліщі (1,5 л/га).

Омайт 57% в.е. — на яблуні: кліщі (2,0 л/га); виноградниках: кліщі (1,5 л/га); капусті: комплекс шкідників, що поїдають листя (0,2 л/га); картоплі і томатах: колорадський жук (0,15 л/га). Максимальна кратність обробок — дві. Строки очікування до збирання врожаю капусти, картоплі, томатів — 20, яблук — 45, винограду — 60 днів.

Санмайт, з.п. Виробник ф. «Ніссан Кемікл Індастріз Лтд», Японія. Діюча речовина — піридабен. Хімічна назва діючої речовини — 4-хлор-2-(1,1-диметил)-5-[[[4-(1,1-диметилетил)феніл]метил]тіо]-3(2Н)- піридазинон. Виготовляється у формі 20% з.п.

Піридабен не розчиняється у воді (1,2-6г/л за 20°С), добре розчиняється в органічних розчинниках. У воді стабільний за рН 4—9. Відносно нестабільний на світлі. Для теплокровних середньотоксичний (ЛД50 435 мг/кг). Шкірно-резорбтивна токсичність низька (ЛД50 >2000 мг/кг). Не подразнює шкіру і слизову оболонку. ГарантСанмайт — специфічний акарицид контактної дії. Використовується для знищення рослиноїдних кліщів. Препарат можна змішувати з іншими пестицидами і агрохімікатами, що не мають лужної реакції.

Санмайт дозволений для використання в Україні на яблуні: кліщі (0,5—0,9 кг/га). Максимальна кратність обробок — одна. Очікування до збирання врожаю яблук — 20 днів.

Нурел Д, к.е. Виробник ф. «ДоуАгроСайенсіс Вмбх», Австрія. Комбінований препарат, до складу якого входять дві діючі речовини — циперметрин, 5% + хлорпірифос, 50%. Виготовляється у формі 55% к.е.

Препарат для теплокровних — середньотоксичний (ЛД50 орально для щурів — 245 мг/кг, III гр. г.к.). Високотоксичний для бджіл та інших корисних

комах. Гарантований строк придатності при дотриманні правил зберігання — два роки з часу виготовлення.

Нурел Д — інсектоакарицид контактної дії. Призначений для знищення комах і кліщів.

Має широкий спектр інсектицидної дії, знищує комплекс сисних і гризучих комах, що живуть відкрито, обмежує розвиток рослиноїдних кліщів. При дотриманні регламентів застосування не проявляє фітото-ксичності. Можна змішувати з іншими інсектицидами, акарицидами, фунгіцидами, водні розчини яких мають нейтральну реакцію.

Нурел Д дозволений для використання в Україні на пшениці: шкідлива черепашка, хлібні жуки, хлібний турун, п'явиці, попелиці (0,75—1,1 л/га); ячмені: хлібний турун, п'явиці (0,5—0,75 л/га); цукрових буряках: буряковий звичайний та сірий довгоносики, щитоноски (0,8 л/га); яблуні: плодожерка, листовійки, молі, попелиці, кліщі (1,0—1,5 л/га). Для авіаційного застосування на пшениці та ячмені (0,5—1,0 л/га). Максимальна кратність обробок— дві. Строки очікування до збирання врожаю пшениці і ячменю — 30, цукрових буряків і яблук — 40 днів [35].

2.5. Схема досліду

Дослідження по вивченню ефективності використання інсектоакарицидів для регуляції чисельності плодових кліщів проводились у 2022-2023 рр. в умовах багаторічних насаджень яблуні сорту Айдаред, закладених у 1992 році. Дослідження проводились за схемою:

Схема досліду:

1. Обробка водою (контроль);
2. Нурел-Д, к.е. – 1,5л/га, (еталон);
3. Омайт 570, в.е. – 2,0 л/га;
4. Демітан 200 – 0,6 л/га;
5. Санмайт, з.п. – 0,6 л/га .

Схема посадки 5х4 м. Підщепа ММ-106. Розмір дослідної ділянки 0,1 га на кожній дослідній ділянці 5 облікових дерев, повторність досліду трьох кратна. Дослід розміщений рендомізованим методом.

Обробки проводили ранцевим обприскувачем з нормою витрати робочого розчину 2 л/дерево.

2.6. Методика проведення досліджень.

З метою уточнення біоекологічних особливостей плодових кліщів протягом 2022–2023 рр. здійснювалися спостереження за виходом зимуючих стадій з місць зимівлі, тривалістю розвитку личинок та німфальних стадій, появою особин нового покоління, в залежності від погодних умов.

Оцінка результатів досліджень проводилась по їх технічній, господарській та економічній ефективності [36].

Для вивчення шкідливості плодових кліщів проводились обліки їх чисельності, за період вегетації. В насадженнях яблуні сорту Айдаред було відібрано по 5 дерев в трьохкратній повторності, на яких проглядали по 25 листків із кожної сторони (по 100 листків з дерева). Спостереження проводили в плодоносному саду на площі 0,15 га.

Ефективність інсектицидів визначалася на 10-12 день після обприскування за чисельністю кліщів на 100 листках.

Ефективність визначалась на 5-6 день після обприскування. На оброблених пестицидами рослинах смертність кліщів обраховували за формулою Гендерсона [36].

$$E = 100 * \left(1 - \frac{O_2 * K_1}{O_1 * K_2}\right)$$

де : Е – ефективність дії (смертність) % ;

O_1 – кількість живих особин до обприскування в досліді ;

$О_2$ – кількість живих особин після обприскування в досліді ;

$К_1$ – кількість живих особин до обприскування в контролі ;

$К_2$ – кількість живих особин шкідника після обприскування в контролі.

Господарська ефективність визначалась методом порівняння урожаю плодів та його якості з дослідних та контрольної ділянок.

Розрахунок економічної ефективності проводився у відповідності з методичними вказівками [37].

При цьому визначалися загальні і додаткові витрати на проведення захисних заходів.

Цифрові матеріали досліджень оброблялись методом дисперсійного аналізу.

2.7. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами

Організація охорони праці у сільському господарстві і АПК − це передбачений чинним законодавством комплекс заходів щодо державного регулювання охорони здоров'я працівників АПК, забезпечення виконання основних вимог законодавства з охорони праці безпосередньо на підприємствах, додержання кожним працівником правил і норм з охорони праці.

Відповідно до Закону України "Про охорону праці", дія якого поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх працюючих, обов'язок створення на робочому місці в кожному структурному підрозділі умов праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечення додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці покладається на роботодавця. З цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці, яка створюється суб'єктом господарювання і має передбачати підготовку, прийняття та реалізацію завдань щодо здійснення організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на

збереження життя, здоров'я та працездатності найманих працівників у процесі їх трудової діяльності.

Згідно закону України "Про охорону праці" у господарстві створено службу з охорони праці. До неї входять керівники виробничих підрозділів та головні спеціалісти господарства. Служба з охорони праці здійснює в господарстві адміністративно-господарський контроль за виконанням та додержанням правил безпеки при виконанні с/г робіт в полі і у саду.

Інженер цієї служби вирішує всі правові та організаційні питання, пов'язані з охороною праці та виробничою санітарією. Ними проводиться внутрішній інструктаж, який обов'язково реєструється в журналі. Всі керівники підрозділів (бригадири, зав. током, агроном-хімік, завідуючі фермами і т. д.) відповідальні за безпеку праці на своїх ділянках, проводять первинні позапланові цільові інструктажі і реєструють їх у журнал.

Щорічно перед початком посівної і збиральної кампанії у господарстві формують комісію з головних спеціалістів та керівників середньої ланки.

Завданням комісії є визначення готовності техніки до експлуатації в польових умовах та наявність засобів захисту при пожежогасінні. Результати огляду скріплюються актом, який затверджується підписом комісії. Таким чином, у господарстві існує служба з охорони праці, яка виконує свою роботу [38].

Правильна організація робіт – одна з основних умов запобігання шкідливого впливу пестицидів на організм людини.

З пестицидами у великих колективних господарствах повинні працювати на пунктах хімізації постійні бригади, які пройшли медогляд, навчені та проінструктовані з техніки безпеки, й оволодівають способами надання першої допомоги. Керівниками таких бригад (груп) призначають людей, які мають досвід роботи з пестицидами чи пройшли курс спеціальної підготовки.

Не допускаються до роботи особи, молодші 18-річного віку, вагітні жінки та матері-годувальниці, особи після хірургічних операцій (упродовж року) та ті,

що мають медичні протипоказання. Категорично забороняється допускати до роботи осіб у нетверезому стані.

Тривалість робочого дня під час роботи з надзвичайно небезпечними годин у нешкідливих умовах), з іншими пестицидами – 6 годин.

На період роботи з пестицидами робітників слід забезпечити засо-бами індивідуального захисту, безкоштовним спец харчуванням відповідно до медичних вказівок, організувати душ і прання одягу.

Слід стежити за дотриманням правил техніки безпеки, виробничої та особистої гігієни.

Для харчування і відпочинку відводять спеціально обладнане місце, не менше як за 200 м з навітряного боку від робочого поля, де мають бути бочка з питною водою, рукомийник, мило, рушник, аптечка першої допомоги.

Перед початком хімічної обробки посівів повідомляють місцеве населення про місце і строки роботи; на відстані не менше 300 м від меж поля, що оброблятимуть, виставляють єдині застережні знаки; власників бджолосімей попереджають про потребу вжити заходів щодо їх охорони.

Вступний інструктаж з охорони праці проводить при прибутті на підприємство інженер з охорони праці та техніки безпеки. Можна проводити груповим чи індивідуальним методом у вигляді бесіди-лекції за тематикою, розробленою спеціалістом з охорони праці і узгодженою з власником підприємства.

Вступний інструктаж реєструється в "Журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці". На робочому місці проводяться наступні види інструктажів: первинний, повторний, позаплановий та цільовий [38].

2.8. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення заходів по хімічному захисту насаджень яблуні

Сільське господарство — найбільш активна галузь, де взаємодіє суспільство і природа. В умовах сучасної системи сільського господарства можна відокремити два напрямки природоохоронної діяльності: охорона

навколишнього природного середовища і всіх його елементів від негативного впливу сільськогосподарського виробництва та охорона сільського господарства від шкідливого впливу антропогенного навколишнього середовища.

Забруднення земель можливе в процесі сільськогосподарського виробництва безпосередньо власниками землі або землекористувачами. Для підвищення врожайності сільськогосподарських культур господарства використовують різні агрохімікати, пестициди, мінеральні добрива, які призначені для боротьби з бур'янами, хворобами та шкідниками рослин.

Однак при їх застосуванні виникають різні негативні наслідки — забруднення навколишнього середовища та спричинення шкоди здоров'ю населенню, водним об'єктам, лісовій рослинності, тваринному світу.

Правовою основою застосування хімічних речовин у сільському господарстві є Закон України від 26 червня 1991 р. «Про охорону навколишнього природного середовища», Закон України від 2 березня 1995 р. «Про пестициди і агрохімікати», а також інші підзаконні акти, які були прийняті на підставі цього закону.

Усі підприємства, установи, організації та громадяни зобов'язані додержувати правил транспортування, зберігання і застосування засобів захисту рослин, стимуляторів їх росту, мінеральних добрив, токсичних, хімічних речовин та інших препаратів з тим, щоб запобігти забрудненню ними або їх складовими навколишнього природного середовища та продуктів харчування. У разі порушення чинного законодавства про пестициди та агрохімікати винні особи притягуються до цивільної, дисциплінарної, адміністративної або кримінальної відповідальності [39].

Захищаючи врожаї від шкідливих організмів хімічними препаратами, слід думати і про наслідки. Дуже часто під захистом рослин розуміють лише використання хімічних препаратів. Особливо навантаження пестицидів проявляється при впроваджені інтенсивних технологій, бо часто при цьому не враховують економічні пороги шкідливості шкідників, збудників хвороб і

бур'янів, та інші головні вимоги регламентів застосування хімічних засобів захисту рослин.

Пестициди застосовуються в основному на сільськогосподарських угіддях і в невеликих кількостях в лісах помірного поясу. Внаслідок циркуляції в повітрі і водоймищах, переносу живими істотами по ланцюгу живлення, вони можуть значно поширитись у природних ландшафтах, потрапляти у продукти харчування і завдавати шкоди тваринному світу і здоров'ю людини.

З трьох груп пестицидів найбільш небезпечними для тваринного світу є інсектициди, в той час як фунгіциди і гербіциди є речовинами малотоксичними для теплокровних тварин. Дія інсектицидів на фауну агроценозів, проживаючих в трав'янистому ярусі, проявляється не тільки в зменшенні чисельності фітофагів і ентомофагів, а й в зменшенні кількості видів, які живуть на сільськогосподарських угіддях. Потрапляння інсектицидів до річок, озер шкідливо для риб.

Хімічні речовини, використані в якості фунгіцидів, малотоксичні для звірів, але ж їх застосування може викликати локальну дію на ґрунтову, наземну і водну фауну паразитуючих хижих комах й кліщів.

Гербіциди, дозволені до використання в сільському господарстві в Україні, малотоксичні для теплокровних тварин, але деякі препарати значно відрізняються за селективністю фітотоксичної дії. Вони практично не шкідливі для фауни наземної екосистеми, в тому числі й ґрунтової мезофауни. Однак в результаті використання гербіцидів виникають зміни екологічної ситуації, так як знищується частина рослин. Крім того, багото препаратів токсичні для риб [39].

Навантаження пестицидів при вирощуванні культур у ряді випадків досягають великих показників. Використання пестицидів у таких масштабах призводять до забруднення навколишнього середовища і продукції токсичними речовинами. Тому враховуючі вимоги сьогодення, ми вивчали

ефективність дії інсектицидів з різних хімічних груп, у регуляції чисельності з плодовими кліщами .

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Видовий склад та співвідношення плодових кліщів.

У процесі проведення дворічних (2022-2023 рр.) досліджень в агробіоценозі яблуневого саду НВВ УНУС Уманського району Черкаської області встановлено, що видовий склад кліщів-фітофагів був представлений в основному чотирма видами (табл. 3.1). Найбільш чисельним видом серед них був червоний плодовий кліщ, частка якого в середньому за роки досліджень становила 52,4 % від загальної чисельності кліщів. На другому місті за чисельністю знаходився глодовий кліщ – 28,7%.

Було відмічено, що співвідношення кліщів не є постійним, а змінюється під дією комплексу факторів. Одним із провідних факторів, на нашу думку, є погодні умови і застосування інсектицидів, що і зумовлює суттєві відміни у видовому співвідношенні фітофага.

Таблиця 3.1

Видовий склад і співвідношення плодових кліщів
(2022-2023 рр.)

Вид плодових кліщів	Співвідношення, %
Червоний плодовий кліщ – *Panonychus ulmi Koch.*	52,4
Глодовий кліщ – *Tetranychus viennensis Zacher.*	28,7
Туркестанський плодовий кліщ – *Tetranychus turkestani Ug.*	14,7
Бурий плодовий кліщ – *Briobia redikoz Zevi.*	4,2

3.2. Вплив низьких зимових температур повітря на виживання плодових кліщів

Відомо, що важливу роль в обмеженні чисельності плодових кліщів відіграє температура навколишнього середовища. Так, Верещагіна В.В. [24] зазначає, що яйця червоного плодового кліща витримують температуру до мінус 30°С. Ця ж автор та ряд інших [21, 34] стверджують, що зимуючі фази плодових кліщів (яйця, запліднені самки), можуть досить легко переносити морози до 20°С, при цьому їх загибель не перевищує 30% особин, але при подальшому зниженні температури смертність їх зростає.

Все ж питання про вплив низьких температур на стан перезимівлі плодових кліщів висвітлено в літературі недостатньо, а часом інформація про це носить і суперечний характер.

У зв'язку з цим ми вивчали вплив низьких температур взимку на перезимівлю шкідника в умовах Черкаської області.

У результаті досліджень встановлено, що червоний плодовий кліщ зимує у фазі яйця на корі гілок, у глодового кліща зимуюча фаза – запліднені самки [21].

У своїх дослідах ми враховували, що на щільність заселення плодових дерев зимуючими яйцями і самками та їх виживання могли впливати мінімальні температури та тривалість низьких зимових температур повітря (табл.2.1).

Зимою в роки досліджень температура повітря в грудні-лютому опускалася нижче –20ºС і утримувалася протягом 3 днів у зимовий період 2022-2023 рр., що викликало загибель 21,4% зимуючої популяції яєць червоного плодового кліща і 29,6% популяції зимуючих самок глодового кліща. Зимою 2009-2022 рр. мінімальні температури повітря були значно меншими і не знижувалися нижче позначки у – 16^0С, відповідно загибель зимуючих яєць і самок плодових кліщів було меншим і становило відповідно 12 і 17,3%.

Таблиця 3.2

Вплив низьких температур повітря на виживання зимуючих фаз плодових кліщів

Роки	Мінімальні температури повітря, ^{0} С			Тривалість температури нижче – 15 ^{0}С, (днів)			Щільність заселення гілок зимуючими фазами (яєць, самок), екз/на 1дм² кори штамба, на		Загибель, %
	Грудень	Січень	Лютий	Грудень	Січень	Лютий	1.XI	1.V	
2021-2022	-10,3	-12,3	-14,4	-	-	-	Червоний плодовий кліщ		
							133	16	12,0
							Глодовий кліщ		
							81	14	17,3
2022-2023	-11,3	-15,0	-15,3	-	2	1	Червоний плодовий кліщ		
							154	33	21,4
							Глодовий кліщ		
							98	29	29,6

Таким чином можна відмітити, що в умовах зони проведення досліджень на зниження кількості зимуючих фаз червоного плодового і глодового кліщів ефективно впливають низькі температури повітря.

Дослідження дають можливість стверджувати, що січневе і лютневе зниження температури повітря до 14-15°С та тривалість морозного періоду з температурою нижче 15°С протягом 1-3 днів (за місяць) зменшують чисельність зимуючих фаз плодових кліщів майже на 25%.

Отже, для раціонального використання Препарату №30В та захисту довкілля від забруднення цим препаратом при ранньовесняних обприскуваннях необхідно обов'язково до початку вегетації кормової рослини встановити щільність заселення дерев та життєздатність зимуючих фаз плодових кліщів, особливо у випадках, коли взимку морози були нижче 15 °С.

3.3. Біологічні особливості розвитку плодових кліщів

Глодовий кліщ. Зимують запліднені самки, що знаходяться в стані діапаузи, невеликими колоніями, під відмерлою корою штамбу на висоті до 1 м. над поверхнею ґрунту, рідше під опалим листям. Після виходу із зимівлі самки спочатку живляться на бруньках, що розпускаються, бутонах квітів, а потім на листі. Самка живе до 38 днів. В період цвітіння яблуні кліщі відкладають яйця. Ембріональний розвиток як і тривалість життя самок залежить від середньодобової температури повітря.

Дані про біологічні особливості розвитку глодового кліща в умовах НВВ УНУС представлені в таблиці 3.3.

Зимуючі самки глодового кліща за роки дослідження (2022-2023) виходили з місць зимівлі в третій декаді квітня за середньодобової температури 10,7-11,1°С , сума ефективних температур на період виходу становила 38,8-41,3^{0}С.

Самки починають відкладати яйця через 4 дні після виходу з зимівлі при середньодобовій температурі 11,3-13,1°С. Так у 2022 році це припало на 30

Таблиця 3.3.

Фенологія глодового кліща

Фаза розвитку.	2022 р.			2023 р.		
	Дата	Сер. добова температура, ^{0}C	Сума ефективних температур, ^{0}C	Дата	Сер. добова температура, ^{0}C	Сума ефективних температур, ^{0}C
Вихід з місць зимівлі	26.04	10,7	41,3	24.04	11,1	38,8
Початок відкладки яєць	30.04	11,3	45,4	28.04	13,1	49,6
Ембріональний розвиток	30.04–13.05	13,8	-	28.04-12.05	13,2	-
Відродження личинок	13.05	14,4	81,8	12.05	14,1	87,5
Розвиток личинок	13.05 – 18.05	15,8	-	12.05 – 18.05	15,0	-
Розвиток німф	18.05-28.05	16,8	-	18.05-30.05	16,2	-
Розвиток першого покоління	33 доби	16,1	171,7	38 діб	15,2	185,7

квітня, в 2023 році на 28 квітня, сума ефективних температур на це час становила 45,4-49,6^{0}С.

Фаза яйця при середньодобовій температурі 13,8°С у 2022 році тривала 13 діб, а при нижчій температурі 13,2°С у 2023 році 14 діб.

Відродження личинок відбувалося при сумі ефективних температур 81,8^{0}С у 2022 році і 87,5^{0}С у 2023 році, що припадало на середину травня місяця.

Личинки в роки досліджень розвивались 5 днів при температурі повітря 15,8°С (2022р.) і 6 днів при температурі 15,0^{0}С (2023р.).

Німфальні стадії в 2022 році тривали 10 діб при середньодобовій температурі 16,8°С , а в 2023 році – 12 діб при температурі 16,2°С .

Сумарна тривалість весняної генерації глодового кліща в 2022 році становила 33 доби, а в 2023 році – 38 діб. Сума ефективних температур за період розвитку першого покоління становила 171,7-185,7^{0}С.

Наступні покоління з підвищенням температури розвивались швидше. Так за роки досліджень друге – шосте покоління при середньодобовій температурі 19-23°С розвивались 18-20 діб.

Отже, можна зробити висновок, що тривалість розвитку одного покоління глодового кліща, залежить від середньодобової температури. Якщо взяти за середню тривалість розвитку одного покоління суму ефективних температур 180^{0}С, то в умовах Черкаської області глодовий кліщ у 2022 році розвивався у 8 поколіннях а в 2023 у 7 поколіннях.

Червоний плодовий кліщ. Зимує в стадії яйця на корі пагонів та гілок. Переважно біля основи плодушок та з нижньої сторони скелетних гілок. Весною з яєць, що перезимували, виходять личинки. Початок виходу личинок у великій мірі залежить від температурних умов року, але як правило, збігається з фенофазою розпускання бруньок у яблуні, а основне їх відродження відбувається до масового цвітіння яблуні. Спочатку личинки накопичуються на бруньках, що розпустилися, а потім на листі, висмоктуючи

з нього сік. Линька личинок відбувається на корі гілок, де вони збираються великими щільними групами. Ці місця добре помітні, бо набувають сріблясто-білого забарвлення шкірки личинок, що відокремилися при линьці.

Для розвитку кожного покоління необхідна сума ефективних температур біля 210 градусів (нижній поріг 8^0C). Самки першого покоління відкладають яйця переважно на верхню сторону листків, а наступні покоління значну частину яєць розташовують на корі гілок [4].

Отримані в результаті досліджень дані про фенологію червоного плодового кліща наведені в таблиці 3.4.

Вихід личинок з яєць, що перезимували за роки досліджень (2022-2023 рр.) відбувався переважно в другій декаді квітня при середньодобовій температурі 8,3-8,5 °С та сумі ефективних температур 53,2-57,5^{0}С.

Масовий вихід личинок у весняний період наступає через 6-9 днів після появи перших особин і триває три і більше тижнів. Тому в один і той же період можна найти кліщів на різних фазах розвитку, а саме: личинки, німфи, дорослі особини та яйця. Така закономірність в розвитку кліща спостерігається на протязі всього вегетаційного періоду.

Після виходу з яєць личинки відразу ж повзуть до вже розвинених бруньок і починають висмоктувати сік з молодих листочків. При сильному заселенні, від великого скупчення личинок, бруньки та листя дерев стають червоними.

Тривалість розвитку личинок становила у 2022 році 13 діб при середньодобовій температурі 9,1 ^{0}С і 12 діб у 2023 році при температурі 9,3^{0}С.

Німфальні стадії розвивались 24-27 діб, середньодобова температура протягом цієї стадії була 15,1-15,9°С.

Тривалість періоду розвитку червоного плодового кліща, а саме його першого покоління, в 2022 році складала 37 діб, а в 2023 р – 39 діб. За цей період в 2022 році сума ефективних температур становила 214^{0}С а в 2023 – 227^{0}С.

Таблиця 3.4

Фенологія червоного плодового кліща

Фаза розвитку.	2022 р.			2023 р.		
	Дата	Сер. добова температура, ^{0}C	Сума ефективних температур, ^{0}C	Дата	Сер. добова температура, ^{0}C	Сума ефективних температур, ^{0}C
Вихід личинок з яєць	19.04	8,3	53,2	18.04	8,5	57,5
Розвиток личинок	19.04 - 2.05	9,1	-	18.04 – 30.04	9,3	-
Розвиток німф	2.05– 26.05	15,9	-	30.04- 27.05	15,1	-
Розвиток першого покоління	37 діб	-	214,2	39 діб	-	227,0

Народженні самки нового покоління за даними І.З.Лівщица [20] живляться 3 – 4 доби, а потім починають відкладати яйця.

Влітку самки червоного плодового кліща відкладають на пагонах, листках і молодій зав'язі яйця, причому найбільшу їх кількість (до 60%) – на молодий приріст, а найменшу – на зав'язь плодів (до 30%).

Самка червоного плодового кліща живе до 25 днів і за цей час відкладає 25 – 40 яєць. Яйцекладка відбувається тільки в ясні, теплі, не дощові дні. За 1 день самка відкладає 1 – 3, рідше – 4 яйця. Відкладання яєць самками одного покоління триває три і більше тижнів, тому яйця одного покоління можна знайти серед яєць другого. Вихід личинок буває також не одноразовий, в зв'язку з чим на дереві одночасно зустрічали шкідника в різних фазах розвитку.

Основну масу зимуючих яєць кліщі відкладають в серпні місяці. Яйцекладка на зиму відбувається, в основному, на корі штамбів дерев, а також скелетних і обростаючих скелетних гілках.

Велику кількість зимуючих яєць кліщі відкладають в ловчі пояси, що сприяє регуляції чисельності з шкідником.

При високій температурі і низькій вологості повітря влітку яйцекладка може відбуватися на грудочках ґрунту навкруги штамбів дерев.

Червоний плодовий кліщ за вегетацію, в умовах Черкаської області, може мати 6-7 поколінь.

Личинки, з часом, змінюють своє забарвлення з оранжево-червоної до червоно-бурої, а згодом набувають зеленувато-бурого кольору.

З настанням линьки личинки залишають місця живлення і переміщуються на пагони, концентруючись в місцях розташування кладки яєць для зимівлі.

В період линьки кліщі розміщуються щільними колоніями. Відроджена німфа знову починає живитися на листі. Закінчивши свій розвиток, повертається на пагони та гілки, де проводить період попереднього спокою та линьку, після чого перетворюється на німфу – II. Характер живлення і линьки

німфи – II такий же, як і у попередньої стадії (німфи – I). Закінчивши живлення, німфа – II після линьки стає дорослою самкою.

3.4. Ефективність використання інсектоакарицидів у регуляції чисельності плодових кліщів

Для регуляції чисельності червоного плодового і глодового кліщів в досліді використовувались такі препарати, як інсектоакарицид Нурел Д, 55% к.е. та акарициди: Омайт 570 в.е., Демітан 200, Санмайт, з.п.

Обприскування інсектоакарицидами проводили два рази за вегетаційний період. Зокрема в 2022 році 28 квітня та 11 червня , а в 2023 році 25 квітня та 8 червня.

З метою визначення технічної ефективності використання даних пестицидів проводили обліки чисельності кліщів, до обробки безпосередньо в день обприскування та після обробки з дотриманням необхідних строків очікування.

Після обробки даних отримано такі результати. Найвища ефективність застосування інсектоакарицидів спостерігалось на варіанті, де використовувався акарицид Демітан 200 становила при регуляції чисельності з глодовим кліщем у травні 2022 року 83,7 %, а в травні 2023 року – 82,3% (таб. 3.5), в червні 2022 року 79,1 % і в червні 2023 року 83,0 % (таб. 3.6)

У регуляції чисельності з червоним плодовим кліщем ефективність Демітана 200, к.с. в травні 2022 та 2023 років відповідно становила 92,4 та 90,2 % (таб. 3.7), а в червні 90,8 % в 2022 році та 87,9% в 2023 році (таб. 3.8).

Вищі показники технічної ефективності в регуляції чисельності з глодовим кліщем можна пояснити його більшою, порівняно з червоним плодовим кліщем, сприйнятливістю до пестицидів.

Також непогана технічна ефективність була відмічена при використанні препарату Омайт 570 в.е. У регуляції чисельності з глодовим кліщем показники технічної ефективності становили, до цвітіння – 81,2% у 2022 році і 80,6% в 2023 році, після цвітіння відповідно становили 77,7% і 80,2%.

Таблиця 3.5

Ефективність інсектоакарицидів у регуляції чисельності з глодовим кліщем до цвітіння.

Варіант	Кількість кліщів на 100 листків, шт.		Ефективність, %	Кількість кліщів на 100 листків, шт.		Ефективність, %
	До обробки 28.IV.2022р	Після обробки 4.V.2022р		До обробки 25.IV.2023р	Після обробки 2.V.2023р	
Контроль	40,0	111,3	-	29,4	63,8	-
Нурел-Д, к.е. (Еталон)	46,2	45,0	63,5	27,5	19,3	58,8
Омайт, 570 в.е.	42,7	17,2	81,2	26,1	8,4	80,6
Демітан 200	43,8	15,2	83,7	27,6	6,8	82,3
Санмайт, з.п.	44,9	22,4	78,5	30,8	13,3	77,3

Таблиця 3.6

Ефективність інсектоакарицидів в регуляції чисельності з глодовим кліщем після цвітіння.

Варіант	Кількість кліщів на 100 листків, шт.		Ефективність, %	Кількість кліщів на 100 листків, шт.		Ефективність, %
	До обробки 11.VI.2022р	Після обробки 16.VI.2022р		До обробки 8.VI.2023р	Після обробки 13.VI2023р	
Контроль	121,3	152,4	-	93,4	132,2	-
Нурел-Д, к.е. (Еталон)	135,1	14,3	58,2	94,3	20,1	62,8
Омайт 570 в.е.	128,1	2,1	77,7	86,2	8,7	80,2
Демітан 200, к.с.	126,8	1,6	79,1	89,6	5,8	83,0
Санмайт, з.п.	124,2	5,3	74,3	85,5	14,2	75,3

Таблиця 3.7

Ефективність інсектоакарицидів у регуляції чисельності з червоним плодовим кліщем до цвітіння.

Варіант	Кількість кліщів на 100 листків, шт.		Ефективність, %	Кількість кліщів на 100 листків, шт.		Ефективність, %
	До обробки 28.IV.2022р	Після обробки 4.V.2022р		До Обробки 25.IV.2023р	Після обробки 2.V.2023р	
Контроль	61,2	73,2	-	50,6	88,1	-
Нурел-Д, к.е. (Еталон)	65,8	30,5	70,2	53,6	31,2	68,3
Омайт 570 в.е.	57,9	10,8	89,1	48,8	14,3	87,3
Демітан 200	58,6	8,7	92,4	49,4	11,5	90,2
Санмайт, з.п.	59,3	15,3	84,2	52,3	18,3	82,8

Таблиця 3.8

Ефективність інсектоакарицидів у регуляції чисельності з червоним плодовим кліщем після цвітіння.

Варіант	Кількість кліщів на 100 листків, шт.		Ефективність, %	Кількість кліщів на 100 листків, шт.		Ефективність, %
	До обробки 11.VI.2022р	Після обробки 16.VI.2022р		До обробки 8.VI2023р	Після обробки 13.VI2023р	
Контроль	129,8	184,2	-	102,3	155,2	-
Нурел-Д, к.е. (Еталон)	134,6	25,3	68,3	100,5	23,5	65,1
Омайт 570 в.е.	132,6	8,6	87,2	97,1	7,2	85,2
Демітан 200	129,3	6,7	90,8	101,8	5,3	87,9
Санмайт, з.п.	122,0	13,3	84,3	99,5	15,3	81,5

У регуляції чисельності з червоним плодовим кліщем використання препарату Омайт 570 в.е. також показала непогану ефективність, так за роки досліджень технічна ефективність до цвітіння становила 89,1-87,3%, після цвітіння 87,2-85,2%. Найнижча ефективність отримана на еталонному варіанті де проводили обприскування інсектоакарицидом Нурел Д.

Отже, з вище описаного, ми можемо зробити висновок, що найбільш ефективним у регуляції чисельності із плодовими кліщами є акарицид Демітан 200

При різних схемах захисту урожайність яблуні показала різні результати. (табл. 3.9). Як видно із даних таблиці найбільша урожайність яблуні була отримана на варіанті з використанням акарициду Демітан 200 і становила – 26,00 т/га в 2022 році і 7,12 т/га в 2023 році В середньому за два роки досліджень урожайність на цьому варіанті склала – 16,56 т/га, що на 3,40 т/га або на 25,84% перевищувала урожайність на контролі.

Таблиця 3.9

Урожайність яблуні на варіантах з
різним використанням інсектоакарицидів

Варіанти досліду	Урожайність, т/га			Приріст врожаю	
	2022 р.	2023 р.	середня за роки	т/га	%
Контроль (обробка водою)	22,21	4,11	13,16		
Нурел-Д, к.е. (Еталон)	24,84	5,64	15,24	2,08	15,81
Омайт 570 в.е.	25,67	6,76	16,22	3,06	23,21
Демітан 200	26,00	7,12	16,56	3,40	25,84
Санмайт, з.п.	25,24	6,11	15,68	2,52	19,11
НІР $_{095}$	*1,28*	*0,45*	-	-	-

Також непогані показники урожайності були отримані на варіанті з використанням акарициду Омайт 570 в.е. в середньому за роки досліджень урожайність на цьому варіанті становила 16,22 т/га.

Урожайність при використанні препарату Нурел-Д, к.е. була найнижчою серед дослідних варіантів і в середньому становила 15,24 т/га. На контрольному варіанті де не проводили обприскування інсектицидами була отримана найнижча урожайність - 13,16 т/га.

Розрахунок НІР на рівні ймовірності 0,95 дають нам право стверджувати, що результати, які ми отримали у варіантах з використанням препаратів Демітан 200 і Омайт 570 в.е. достовірні.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ІНСЕКТОАКАРИЦИДІВ

Основним напрямком економічного розвитку нашої країни на найближчі роки і подальшу перспективу є підвищення ефективності виробництва. Проблема підвищення ефективності і якості виробленої продукції в значній мірі зумовлюється не лише процесами виробництва, але і процесами пов'язаними з доведенням цієї продукції до споживача. Умовою надійного постачання країни сільськогосподарськими продуктами, прискорення темпів розвитку країни, є підвищення ефективності сільського господарства. Результативна діяльність тих чи інших проведених заходів виробництва в цілому становить ефективність. Щодо економічної ефективності, то вона визначається шляхом співставлення одержаного результату з витратами на його отримання. Економічна ефективність показує кінцевий результат від застосування засобів виробництва і живої праці, віддачу супутніх вкладень.

Вона виражається системою показників: продуктивністю праці, собівартістю, прибутком, рентабельністю та іншими.

Собівартість виражає витрати на виробництво продукції виражені в грошовій формі.

Прибуток визначається як різниця між грошовою виручкою, одержаною від реалізації продукції та витратами на її виробництво.

Рентабельність означає, що виручка від реалізації продукції перевищує витрати на її виробництво та реалізацію. Відношення одержаного прибутку до собівартості реалізованої продукції, виражене в процентах, показує рівень рентабельності [48].

Розрахунок економічної ефективності є заключним етапом дипломної роботи, який дає більш повне уявлення про доцільність використання інсектоакарицидів у захисті насаджень яблуні від плодових кліщів.

Про це свідчать дані наведені у таблицях.

Розрахунки вартості додаткових витрат при використанні інсектоакарицидів наведені в додатках В, Г, Д, Ж, З, К. Згідно цих даних найбільші додаткові витрати були отримані на варіанті де проводили обприскування акарицидом Демітан 200 – 1574,11 грн.

Розрахунок показників економічної ефективності представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування інсектоакарицидів (2022-2023)

Показники	Контроль	Нурел-Д, к.е.	Омайт 570	Демітан 200	Санмайт, з.п.
Урожайність, т/га	13,16	15,24	16,22	16,56	15,68
Прибавка врожаю, т/га	–	2,08	3,06	3,40	2,52
Ціна реалізації т/грн	10410,00	10721,00	10920,00	11015,00	10801,00
Вартість реалізованої продукції, грн/га	136995,60	163388,04	177122,40	182408,40	169359,68
в т.ч. додаткової	–	26392,44	40126,80	45412,80	32364,08
Виробничі витрати, грн/га	70447,48	71215,88	71557,80	72021,59	71756,05
в т.ч. додаткові	–	768,40	1110,32	1574,11	1308,57
Собівартість т ц, грн.	5353,15	4672,96	4411,70	4349,13	4576,28
Умовний прибуток, грн/га	66548,12	92172,16	105564,60	110386,81	97603,63
в т.ч. додатковий	–	25624,04	39016,48	43838,69	31055,51
Рівень рентабельності, %	94,46	129,43	147,52	153,27	136,02

Аналіз цієї таблиці показує, що найкращі показники економічної ефективності у досліді були отримані у варіанті, де проводили обприскування акарицидом Демітан 200 На цьому варіанті був отриманий найбільший умовний прибуток, який склав 110386,81 грн/га, також тут був отриманий найвищий рівень рентабельності 153,27%.

Також непогані економічні показники були у варіанті, де використовували акарицид Омайт 570 в.е., умовний прибуток тут склав 105564,60 грн., рентабельність 147,5%.

Найменші показники економічної ефективності, які майже не перевищували показники еталонного варіанту, отримані на варіанта з використанням інсектоакарициду Нурел-Д, к.е. Це свідчить про недоцільність використання цього препарату в захисті яблуні від плодових кліщів.

ВИСНОВКИ

1. У зоні досліджень було виявлено, що насадження яблуні пошкоджують чотири види плодових кліщів, домінуючим видом серед них був червоний плодовий кліщ, частка якого в середньому за роки досліджень становила 52,4 % від загальної чисельності кліщів. На другому місті за чисельністю знаходився глодовий кліщ – 28,7%.

2. Зниження температури повітря до 14-15°С та тривалість морозного періоду з температурою нижче 15°С протягом 1-3 днів (за місяць) зменшують чисельність зимуючих фаз плодових кліщів майже на 25%.

3. В умовах Черкаської області червоний плодовий кліщ дає 6 – 7 поколінь, а глодовий – 7-8 поколінь, на тривалість розвитку яких значною мірою впливають умови навколишнього середовища, зокрема температура.

4. Найкращий показник ефективності інсектоакарицидів був отриманий на варіанті з використання акарициду Демітан 200

5. Найвища середня урожайність 16,56 т\га була отримані на варіанті з використанням акарициду Демітан 200, що на 25,8% перевищувала урожайність на контрольному варіанті.

6. Найкращі показники економічної ефективності: прибуток 110386,81 грн з гектара, рівень рентабельності 153,27 % отримано на варіанті, де використовували акарицид Демітан 200

ПРОПОЗИЦІЯ ВИРОБНИЦТВУ

Для підвищення урожайності яблуні та економічної ефективності захисту насаджень яблуні від плодових кліщів ми пропонуємо проводити обприскування акарицидом Демітан 200 з нормою витрати 0,6 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Галузева програма розвитку садівництва України на період до 2025 року / Сайт Міністерства аграрної політики України. – (Електронний ресурс). – 2023 р. – Режим доступу до сайта https://minagro.gov.ua/ua
2. Держстат України, 1998-2023 / (Електронний ресурс). – 2023 р. – Режим доступу до сайта https://www.ukrstat.gov.ua
3. Яновський Ю.П. Програма захисту плодових культур". / Ю.П. Яновський Київ: Фенікс, 2021. 146 с.
4. Інтегрований захист плодових культур: Навчальний посібник / [Яновський Ю.П., Кравець І.С., Крикунов І.В. та ін.]; під ред. Ю.П. Яновського. – К.: Фенікс, 2015. – 648 с.
5. Шевчук А. Очистіть свої сади від кліщів / А. Шевчук // Пропозиція – 2016. – № 5. – С. 84.
6. Секун М.П. Токсичність сучасних пестицидів для хижого і павутинного кліщів / М.П. Секун, М. Д. Зацеркляна // Карантин і захист рослин – 2018. – № 1. – С. 23-24.
7. Манько О.В. Кліщі на плодових культурах / О.В. Манько // Захист рослин – 1998. – С. 21.
8. Ігнатко М.І. Поширення плодових кліщів на Україні / М.І. Ігнатенко // Праці VI з'їзду Українського ентомологічного товариства (Харків 2000). – К.: ТОВ "Наука-сервіс", 2000 – С.54-57.
9. Власова О.Г. Кліщі - небезпечні шкідники плодових культур / О.Г. Власова // Карантин і захист рослин 2012 №05 С. 25-26.
10. Яновський Ю.П. Довідник із захисту плодових культур / Ю.П. Яновський. – Київ. Фенікс, 2019. – 492 с.
11. Гродський В. Фактори динаміки видового складу шкідників у садах Степової зони України / В. Гродський // Пропозиція. – 2017. – №2. – С.75-77.
12. Хоменко І.І. Защита зерняткових садів у центральному лісостепу України. / І.І. Хоменко. – К.: Фенікс, 1996. - 240 с.

13. Соколов А.М., Соколова Р.А. Сисні шкідники саду / А.М. Соколов, Р.А. Соколова // Новини захисту рослин. – 1999. – №7-8. – С.20-21.

14. Ігнатко М.І. Поширення плодових кліщів на Україні / М.І. Ігнатко // Праці VI з'їзду Українського ентомологічного товариства (Харків 2000). – К.: ТОВ "Наука-сервіс", 2000 – С.54-57.

15. Лощицький В.П., Ткачов В.М. Способи зниження чисельності рослиноїдних кліщів у плодових насадженнях Лісостепу і Полісся / В.П. Лощицький, В.М.Ткачов // Захист рослин – 1998. – №5. – С. 21-22.

16. Аньол О. Кліщі на яблуні /О. Аньол// Садівництво по-українськи", 2019, №10. – С.25-27. (Електронний ресурс). – 2023 р. – Режим доступу до сайта https://agrotimes.ua/article/klishhi-na-yabluni/

17. Манько О.В. Як позбутися кліщів / О.В. Манько // Захист рослин. – 1999. – №6. – С.26-27.

18. Довідник із захисту рослин / [Бурлин Л.І., Васечко Г.І., Васильев В.П. та ін.] ; За ред. М.П.Лісового. – К.: Урожай, 1999. – 744с.

19. Енвідор 240, к.с.: кліщам – Ні! Детальний розрахунок вошого успіху // Пропозиція, 2010. – №2. – С. 106.

20. Безкровна О. Кліщі й нематоди в саду / О. Безкровна // Агрономія сьогодні. – 2021. – №2. – С.47-49. (Електронний ресурс). –Режим доступу до сайта https://agronomy.com.ua/statti/sad/89-klishchi-i-nematody-v-sadu.html

21. Федоренко В.П., Покозій И.Т., Круть М.В. Ентомологія. Навчальний посібник. Київ: Колобіг, 2013. С. 256—289 (шкідники плодових культур).

22. Розова Л.В. Шкідлива ентомофауна насаджень плодових культур в умовах Південного Степу України. Карантин і захист рослин. 2013. № 10. С. 24—26.

23. Путрашик А. В. Дослідження видового складу тетраніхових кліщів (trombidiformes, trichostomata, tetranychoidea) вуличних і природних біотопів Закарпаття / А. В. Путрашик// Науковий вісник Ужгородського університету Серія Біологія, Випуск 30, 2011

24. Яновський Ю.П. Особливості захисту багаторічних насаджень України від основних шкідників навесні 2023 року. Садівництво та Овочівництво. Технології та Інновації. 2023, №1 (95). С. 21 – 24.

25. Стрільцов І.І. Захист яблуні / І.І. Стрільцов. – К.: Світ, 2008. – 124 с.

26. Жовнерчук О. В. Тетраніхові кліщі (Trombidiformes, Tetranychoidea) зелених насаджень м. Києва. Автореф. дис. … канд. біол. наук. – Київ, 2008. – 20 с.

27. Яновський Ю.П. Захист плодових насаджень восени та взимку. Садівництво та Овочівництво. Технології та Інновації. 2023, №3 (96). С. 52– 54.

28. Крикунов І.В., Кравець І.С. Видовий склад рослиноїдних кліщів у промислових насадженнях яблуні Центрального Лісостепу України // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – Умань, 2015. – Вип. 88. – Ч. 1. – С. 224-228/

29. Власова О. Прогноз розвитку садових кліщів у 2013 році /О. Власова // Пропозиція. – 2012. – №11. С. 37–40.

30. Омелюта В.П. Інтегрований захист саду / В.П. Омелюта. – К.: Урожай, 2002. – 155 с.

31. Нові елементи технології захисту промислових плодових насаджень від ТОВ "Самміт-Агро Юкрейн" // Пропозиція. – 2010. – №5. – С.82-83.

32. Шевчук І.В. Сучасні методи захисту плодово-ягідних і овочевих культур від шкідливих організмів. – Київ: Раритет, 2022. -176 с.

33. Фокін А.В. Оптимальна модель. // Карантин і захист рослин. – 2022.– №2 С. 14-15.

34. Шевчук А. Очистіть свої сади від кліщів / А. Шевчук // Пропозиція – 2016. – № 5. – С. 84.

35. Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні, К.: Юнівест Медіа, 2022. – 448 с.

36. Лісовий М.П. Методики в захисті рослин – К.: Аграрна наука, 2000. – 254 с.

37. Бойчик І.М Економіка підприємства: підручник. / І.М.Бойчик. – К.: Кондор - Видавництво, 2016. – 378 с.

38. Коновалова О.В. Охорона праці. Практикум: навч. посіб. К.: Центр учбової літератури 2015. 98 с.

39. Екологія : навч.-метод. посіб. / Володимир Худоба, Юлія Чикайло. – Львів : ЛДУФК, 2016. – 92 с