МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

ДО ЗАХИСТУ ДОПУСКАЄТЬСЯ:

Зав. кафедрою, доцент
_____ КРИКУНОВ І.В.
«____» ___ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ступеня вищої освіти магістр

ТЕМА РОБОТИ: **ОСНОВНІ ШКІДНИКИ ЯБЛУНІ В РОЗСАДНИКУ ЯБЛУНІ ТА УТОЧНЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЗАХИСТУ В УМОВАХ НВВ УНУ**

Виконав студент ІІ курсу, групи 21м-зр
освітньої програми Захист і карантин рослин
спеціальності 202 Захист і карантин рослин
ДІОРДІЙ Олексій Ігорович
Керівник доктор с.-г. наук, професор– Юрій ЯНОВСЬКИЙ

Умань – 2025

ЗМІСТ

ЗМІСТ.....3
ВСТУП…….....…….....4
РОЗДІЛ 1. ПЕСТИЦИДНЕ НАВАНТАЖЕННЯ ПРИ БОРОТЬБІ ІЗ ШКІДНИКАМИ В НАСАДЖЕННЯХ ЯБЛУНІ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ЗМЕНШЕННЯ (огляд літератури)……..……...6
1.1 Класифікація пестицидів та екологічні наслідки їх застосування.…6
1.2 Букарка (Coenorrhinus pauxillus Germ) …….…….....….....14
1.3 Казарка (*Rhynchites bacchus L)*.....15
1.4 Народно-господарське значення яблуні……..……..17
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.19
2.1. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови …….....19
2.2. Об'єкт дослідження.....28
2.3. Схема досліду…….....31
2.4. Методика проведення досліджень…….....….....32
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ…….....34
3.1 Уточнення біології основних шкідників……..……...34
3.2 Ефективність застосування інсектицидів проти основних шкідників……..…….36
3.3 Врожайність яблуні залежно від застосування інсектицидів проти основних шкідників …….38
3.4 Еколого-гігієнічна оцінка поведінки інсектицидів в об'єктах агроценозу яблуневого розсадника……..39
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ В ЯБЛУНЕВОМУ РОЗСАДНИКУ ПРОТИ САДОВИХ ТРУБКОВЕРТІВ……..……45
РОЗДІЛ 5. ОРГАНІЗАЦІЯ УМОВ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА МОДЕЛЮВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРОТИ ОСНОВНИХ ШКІДНИКІВ В УМОВАХ НВВ УМАНСЬКОГО НУ……48
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ……..….....53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….....56

ВСТУП

«На сьогоднішній день, особливої актуальності набула проблема застосування пестицидів у сільському господарстві та дослідження наслідків впливу пестицидів на природні екосистеми та здоров'я людей.

Окрім безпосереднього цільового призначення, пестициди чинять багатосторонній негативний вплив на біосферу, масштаб якого порівнюють з глобальними екологічними чинниками [2]. Головна небезпека пестицидів полягає у входженні їх у біологічний колообіг, у процесі якого вони надходять в організми людини і тварин. Токсичність пестицидів визначена для всіх живих організмів, що пояснюють подібністю їхніх головних біохімічних процесів і молекулярно-біологічною організацією живого [3]. Найвираженішу токсичну дію на людину і теплокровних тварин мають пестициди хлорорганічної і фосфорорганічної груп.

Садівництво займає одне з провідних місць в галузі сільського господарства України, тут зосереджено близько третини площ СНД, зайнятими під плодово-ягідними насадженнями, з них половина загальної площі яблуні і груші. В Україні виробляється 26-30% садівничої продукції. Збільшення виробництва високоякісної продукції яблуні на сьогодні є надзвичайно важливим завданням» [9; 32; 38]

«Грунтово-кліматичні умови в Україні сприятливі для вирощування плодових культур, і потрібно зазначити, що темпи зростання урожайності плодових насаджень і виробництво плодів нижчі за можливі. Підвищення продуктивності плодових насаджень неможливе без закладки нових інтенсивних садів на заміну старим та непродуктивним, підбору сортів, стійких до хвороб та несприятливих погодних умов, а також надійної системи захисту рослин.

В даний час розроблені і впроваджуються нові прогресивні технології вирощування плодів, ведеться робота з поліпшення сортового асортименту садів, рекомендовані для різних зон інтенсивні типи насаджень,

збільшуються і площі розсадників яблуні. Поліпшується асортимент продукції розсадництва, а це в свою чергу потребує удосконалення систем захисту насаджень від шкідників і збудників хвороб. При невчасному або неправильному підборі пестицидів при проведенні захисних заходів щодо зниження чисельності основних шкідників у розсадниках яблуні вихід стандартних саджанців знижується на 18-37%» [32; 38].

«Останнім часом значної шкоди плодовому розсаднику завдають шкідливі види з родини трубковертів (Attelabidae): букарка (Coenorrhinus pauxillus Germ.) та казарка (Rhynchites bacchus L.), які пошкоджують бруньки пуп'янки та листя [3; 4; 5;14]. Відомо, що казарка також є переносником збудника плодової гнилі (Monilia fructigena) С

На сьогодні потрібно провести на основі глибокого аналізу фітосанітарного стану розсадників яблуні вивчення біологічних особливостей розвитку та шкідливості, провести випробування інсектицидів з арсеналу сучасних.

Враховуючи важливість поставленої проблеми, метою нашої роботи було вивчення агроекологічних прийомів технології вирощування товарної продукції яблук з використанням інсектицидів в умовах навчально-наукового виробничого відділу Уманського НУС.

Об'єкт дослідження – закономірності формування високого рівня врожайності товарної продукції залежно від використання інсектицидів.

Предмет дослідження – біологія садових трубковертів,фенологічні зміни, параметри врожайності рослин залежно від способу застосування інсектицидів.

Апробація результатів роботи проводилась на Всеукраїнській студентській науковій конференції присвяченій 110-річчю від дня народження академіка АНУ і ВАСГНІЛ П. А. Власюка (м. Умань, 08–09 квітня 2025 р., додаток А1 та А2)» [32; 38].

РОЗДІЛ 1
ПЕСТИЦИДНЕ НАВАНТАЖЕННЯ ПРИ БОРОТЬБІ ІЗ ШКІДНИКАМИ В НАСАДЖЕННЯХ ЯБЛУНІ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ЗМЕНШЕННЯ

1.1 Класифікація пестицидів та екологічні наслідки їх застосування.

«Активне використання ксенобіотиків – чужорідних сполук, для яких не існує природних біогеохімічних циклів, постійно провокує проблему ґрунтового забруднення, яка нині стоїть дуже гостро. В конвенції ЮНЕП (ООН) 2001 року щодо забруднення подібних речовин було вказано 12 груп стійких органічних сполук, які підлягають першочерговому зняттю з виробництва і знищенню. Серед них чимало хлорорганічних і фосфорорганічних пестицидів, що характеризуються стійкістю до фотолізу і теплового руйнування» [1].

«На зміну старим препаратам прийшли пестициди 4–5 поколінь, дози застосування яких у багатьох випадках знизились до 100–150 г/га (інсектициди), 200–500 г/га (фунгіциди), і 7–15 г/га (гербіциди та граміниціди), але динаміку накопичення залишкових кількостей пестицидів нового покоління і їх вплив на об’єкти навколишнього середовища вивчено ще недостатньо.

Сільське господарство України сьогодні характеризується високим ступенем відкритості до міжнародних ринків сільськогосподарської продукції та засобів виробництва. У багатьох країнах діють системи контролю за використанням хімічних речовин у сільському господарстві та створено відповідну наукову базу для проведення комплексних досліджень. Найпростішим методом удосконалення цих систем для фахівців та звичайних господарств і споживачів є міжнародні зіставлення.

Кожна країна ЄС веде власний реєстр дозволених до використання речовин. Проте на відміну від України на рівні ЄС створено загальну онлайн - базу даних з відкритим доступом, де крім дозволених діючих речовин подано ті, що не включені до переліку. У цій базі дані згруповані за категоріями (інсектициди, фунгіциди, гербіциди та інше), за характеристиками (гранично допустимими концентраціями), датою включення. Ця база даних також

дозволяє відстежити, в яких країнах-членах ЄС зареєстрована відповідна речовина. У базі даних діючі речовини можуть перебувати в таких статусах, як дозволені (включені), не дозволені (не включені) та ті, щодо яких очікується рішення. Але до цього часу існують приклади розбіжностей між Україною та ЄС. Так, згідно з Асортиментом засобів захисту рослин на 2011 р., в Україні було дозволено до використання понад 200 діючих речовин, з яких близько 33 не входили до переліку дозволених в ЄС» [2].

«Токсичні за своїм визначенням, більшість дозволених препаратів, віднесено до 3-го класу небезпеки для здоров'я людини, тобто навіть новітні засоби захисту рослин є «помірно небезпечними», що природно викликає питання про надійність наукових підтверджень ефективності та безпечності цих препаратів.

Саме тому, сьогодні надзвичайно актуальною залишається оцінка взаємодії пестицидів з оточуючим середовищем, пошук критеріїв оцінки безпечності препаратів, які вносять до списку дозволених для захисту рослин в агрофітоценозах.

В основу гігієнічної класифікації пестицидів покладено ступінь їх токсичності (отруйності) для біологічних об'єктів, здатність до кумуляції та стійкість до зовнішніх факторів довкілля з врахуванням можливої міграції та метаболізму.

Пестициди різного класу володіють різним ступенем токсичності, яку, передусім, оцінюють по дії на теплокровні організми. Ступінь токсичності пестицидів оцінюється або через величину дози речовини (мг/кг ваги), що викликає відхилення у нормальному стані організму, або через величину концентрації пестициду у об'єкті довкілля (мг/м3 – у повітрі, мг/дм^3 – у водах, мг/кг – у ґрунтах), яка викликає аналогічний ефект. Найбільш статистично достовірними величинами, які характеризують токсичну дію пестициду є середньо смертельна доза ($ЛД_{50}$) або концентрація ($ЛК_{50}$), які викликають загибель половини піддослідних тварин при одноразовій дії пестициду на живий організм. Ці величини враховують наявність особливо чутливих тварин

із числа піддослідних, які не беруться до уваги. Найбільш часто для характеристики токсичності пестицидів використовують їх середню смертельну дозу ($ЛД_{50}$), яка викликає загибель половини піддослідних тварин при одноразовому потраплянні препарату в організм через шлунково-кишковий тракт»[7].

«За величиною $ЛД_{50}$ пестициди прийнято поділяти на сильнодіючі отруйні речовини, величина $ЛД_{50}$ для яких менше 50 мг/кг живої ваги, високо отруйні препарати – $ЛД_{50}$ для яких 50-200 мг/кг живої ваги, середньо отруйні – для яких $ЛД_{50}$ складає 200-1000 мг/кг і мало отруйні препарати – для яких $ЛД_{50}$ більше 1000 мг/кг живої ваги. Безумовно, пестициди повинні володіти малою токсичністю до теплокровних організмів.

Для характеристики пестицидів, які володіють шкірно- резорбтивною токсичністю, використовують шкірно-оральний коефіцієнт, під яким розуміють відношення $ЛД_{50}$ через шкіру ДО $ЛД_{50}$ через шлунково-кишковий тракт. При різко вираженій шкірно- резорбтивній токсичності ($ЛД_{50}$ менше 300 мг/кг ваги) шкірно- оральний коефіцієнт менше 7; при вираженій шкірно-резорбтивній токсичності ($ЛД_{50}$ в межах 300-1000 мг/кг ваги) шкірно-оральний коефіцієнт має значення від 1 до 3 при слабо вираженій шкірно-резорбтивній токсичності ($ЛД_{50}$ більше 1000 мг/кг ваги) значення шкірно-орального коефіцієнту більше 3.

Для характеристики кумулятивної властивості пестицидів використовують коефіцієнт кумуляції, під яким розуміють відношення сумарної дози препарату, яка викликає загибель 50% піддослідних тварин при багаторазовому потраплянні в організм, до дози, що викликає цей ефект при одноразовому потрапляння. Отже, коефіцієнт кумуляції Ккум являє собою відношення $ЛД_{50}$ при багаторазовому використання препарату, до $ЛД_{50}$ при одноразовому. З точки зору захисту довкілля і, в першу чергу живих організмів, здатність пестицидів до кумуляції є однією з найбільш небажаних їх властивостей. Якщо значення Ккум пестициду менше 1, речовина володіє поверх кумуляцією і вона являє небезпеку. Це зумовлено тим, що величина середньо смертельної дози досягається при 5 багаторазовому потраплянні в

організм незначних кількостей пестицидів, а їх сумарна кількість менша за $ЛД_{50}$ цього препарату. Якщо значення Ккум пестициду знаходиться в межах 1-3, у речовини виражена кумуляція, 3-5 – помірно виражена кумуляція, а при значенні ККуМ більше 5, у речовини слабо виражена кумуляція»[7,12,34].

«Важливе значення для характеристики пестицидів має їх стійкість до дії факторів навколишнього середовища. Швидкість метаболізму пестицидів для різних класів хімічних препаратів є різною і, за цією ознакою, пестициди поділяють на дуже стійкі (період метаболізму на нетоксичні компоненти більше 2 років), стійкі (період метаболізму від 6 місяців до 2 років), помірно-стійкі (період метаболізму 1-6 місяців) і малостійкі (період метаболізму менше 1 місяця). Використовувані пестициди повинні бути малостійкі до дії факторів довкілля, що попередить можливість їх накопичення в об'єктах навколишнього середовища, а також в біологічних об'єктах при русі по трофічному ланцюгу. Слід враховувати, що в деяких випадках, метаболіти пестицидів можуть бути більш токсичними, ніж самі пестициди і цей факт слід враховувати при нормуванні їх вмісту»[46,52].

«Системні препарати, які переважно використовуються для боротьби з бур'янами або шкідниками рослин, мають здатність всмоктуватись кореневою системою рослин і отруювати їх клітинний сік. При цьому, така дія цих препаратів, якщо вона базується на вибірковому поглинанні пестициду рослинами, використовується для боротьби з бур'янами. В той же час, отруєння клітинного соку рослин деякими препаратами не позначається на життєдіяльності цих рослин, але при цьому отруєний клітинний сік захищає рослину від дії комах.

Слід зазначити, що знання способу проникання пестициду в організм є надзвичайно важливим і дозволяє зменшити негативний вплив препарату на об'єкти довкілля. Слід, також, мати на увазі, що деякі пестициди діють як кишкові, контактні та системні отрути одночасно.

Щорічно на поля та сади планети вносять близько 400 млн т мінеральних добрив, понад 2 млн т хімічних засобів боротьби зі шкідливими організмами.

Циркуляція токсичних речовин, що надходять із засобами хімізації у ґрунт, воду, атмосферу, трофічні ланцюги призводить до забруднення біосфери та погіршення її якості. Надмірне використання мінеральних добрив, пестицидів та інших хімічних препаратів разом з промисловим забрудненням ще більше ускладнює екологічну ситуацію в Україні, знижує відтворювальну здатність біосфери та екологічну стійкість агроландшафтів.

За сучасних соціально-економічних умов України актуальності набула проблема застосування пестицидів в агротехнологіях та дослідження наслідків їх впливу на екосистеми і стан здоров'я людей. Пестициди – це токсичні речовини, їх сполуки або суміші речовин хімічного чи біологічного походження, призначені для боротьби з організмами, які шкодять оброблюваним сільськогосподарським культурам і запасам сільськогосподарських продуктів, для зниження небажаної рослинності, збудників хвороб і переносників захворювань тварин і рослин, а також для регулювання розвитку організмів. Значення пестицидів як забруднювачів навколишнього середовища, визначається їх поведінкою на полях, що оброблюються і прилеглої території, де відбувається міграція в інші ланки агроекосистем, викликаючи порушення харчових ланцюгів організмів [1]. Різні системи оцінювання екологічної небезпеки пестицидів базуються на санітарно-гігієнічних і токсикологічних показниках пестицидів: здатність зберігати свої властивості в ґрунті і воді, здатність мігрувати ґрунтовим профілем, накопичення в сільськогосподарській продукції, вплив на біоту. З точки зору агротехнологій оцінка небезпеки впливу пестицидів на стан здоров’я людини і навколишнє середовище повинна враховувати також норму витрати препарату.

Використання пестицидів обумовлено необхідністю збереження врожаю сільськогосподарських культур, тому їх вносять в агроценози, і таким чином пестициди безперервно циркулюють в навколишньому середовищі. Циркуляція пестицидів обумовлена їх фізико-хімічними властивостями і умовами середовища, в яке вони потрапляють. Небезпеку несуть не тільки діючі речовини препаратів, але і продукти їх метаболізму. При багаторазовому

внесенні стійких пестицидів грунт може стати джерелом забруднення продукції рослинництва. Тому застосування пестицидів слід розглядати як один із засобів управління якістю агроекосистеми, основуючись на порівнянні пестицидного навантаження із здатністю території до самоочищення [2]. При цьому слід попередньо оцінювати рівень потенційної небезпеки запланованої системи заходів боротьби із шкідливими організмами для людини і оточуючого середовища. З метою збереження сприятливої екологічної ситуації, необхідно нормувати кількість і перелік пестицидів на рівні, що відповідає інтенсивності процесів самоочищення сільськогосподарських ландшафтів. Використовуючи модель оцінки екотоксикологічного ризику (розроблену на основі розрахунку агроекотоксикологічного індексу), здійснюються аналіз сучасних систем захисту посівів та пошук шляхів зниження пестицидного навантаження на агроценози зернових та інших сільськогосподарських культур.» [32; 38].

«Екологічні ризики в агроекосистемах пов’язані із внесенням пестицидів, засобів захисту рослин, системою обробітку ґрунту. Під екологічним ризиком розуміють імовірність настання події, що має несприятливі наслідки для природного середовища. Для пестицидів це поняття можна трактувати як імовірність прояву їх екологічної небезпеки (насамперед токсичності) в реальних умовах навколишнього середовища і регламенту застосування. Екологічний ризик пестициду – це імовірність прояву його екологічної небезпеки в реальних умовах навколишнього середовища і регламенту застосування конкретного пестицидного препарату[3]. Для його оцінки необхідне знання не тільки токсичності пестициду для нецільових видів організмів, але і його концентрацій у природних середовищах, де ці організми живуть.

Існує два підходи оцінки екологічного ризику пестицидів: імовірний, який повністю відповідає класичному визначенню поняття ризику, і детермінований [4]. Імовірний підхід дозволяє врахувати варіацію розподілу пестициду в навколишньому середовищі і невизначеності, пов'язані з обмеженою кількістю випробуваних видів організмів. Для оцінки імовірного

ризику використовуються розподіл екологічних показників (наприклад, концентрацій пестициду у воді і його токсичності для гідробіонтів або концентрацій пестициду в ґрунті і його токсичності для черв'яків), які охоплюють весь їх можливий діапазон. Результатом оцінки такого ризику є розрахована ймовірність настання несприятливої події при застосуванні пестициду, наприклад, загибелі або пригнічення розвитку водних організмів. Істотний недолік оцінки імовірнісного ризику – великий обсяг необхідних експериментальних даних, що обмежує застосування даного підходу в практиці регулювання обігу пестицидів.» [32].

«Оцінка детермінованого екологічного ризику пестицидів значно простіше, так як використовує фіксовані значення токсичності і концентрацій пестицидів в природних об'єктах. Такий підхід рекомендований Європейським Союзом для оцінки ризику пестицидів для гідробіонтів, наземних організмів, птахів і ссавців[5].

Відомо, що пестициди впливають на навколишнє середовище і екосистеми, призводячи до скорочення біорізноманіття, особливо внаслідок знищення бур'янів і комах, які є важливими елементами харчового ланцюгу. Крім того, пестициди мають негативний вплив на здоров'я людини, як в результаті прямої дії так і опосередковано внаслідок накопичення залишкових кількостей в сільськогосподарських продуктах і питній воді. Окрім цільового призначення, пестициди чинять також негативний вплив на біосферу, масштаб якого порівнюють з глобальними екологічними чинниками. На національному і міжнародному рівнях вивчаються методи, які дозволяють скорочувати потребу у пестицидах, наприклад органічне землеробство, біологічні методи захисту рослин»[7].

«Застосування пестицидів може призводити до таких негативних наслідків як зменшення біологічної продуктивності, порушення функціонування ґрунтових мікробіоценозів, накопичення залишків пестицидів і їх похідних у поверхневих водних джерелах та ґрунтових водах, перешкоджати відновленню родючості, зменшення харчової цінності сільськогосподарської

продукції тощо. Інтенсивність шкідливого впливу залежить від технології застосування пестицидів, способів обробки ґрунту або рослин. В ґрунті відбувається ряд процесів, що зменшують вміст у ньому агрохімікатів. Це біохімічне руйнування препаратів, перехід у рослину, випаровування в атмосферу, винос поверхневим і внутрішньо ґрунтовим стоком, фотохімічне руйнування, поглинання і трансформація ґрунтовими організмами. Сукупність цих процесів визначає стабільність агрохімікатів у ґрунті. Пестициди адсорбуються частинками ґрунту та гумусу, накопичуються в ґрунтових організмах, руйнуються хімічним чи біологічним шляхом, просочуються до рівня ґрунтових вод»[6].

«Висока стійкість пестицидів до розпаду є важливою передумовою їхньої міграції за профілем ґрунту, а також у суміжні середовища (рослини, повітря, воду), що становить небезпеку для природних біогеоценозів і, відповідно, існування людини. Тому екологічно важливо оцінити сучасний стан забруднення ґрунту залишками пестицидів. Пестициди, що потрапили на поверхню ґрунту, можуть вимиватися в більш глибокі горизонти й ґрунтові води, надходити у водойми з поверхневим стоком, у друге з'являтися на поверхні ґрунту при капілярному піднятті ґрунтових вод або при оранці з оберненням пласту, переходити в атмосферне повітря в результаті випаровування або з пилом при вітровій ерозії ґрунту, через рослини мігрувати в організм тварин і людини» [5].

«З метою захисту компонентів агроекосистем від негативного впливу пестицидів необхідно чітко дотримуватися рекомендацій щодо їх застосування, запроваджувати інтегровані системи захисту рослин, біологічні методи захисту сільськогосподарських культур, стимулювати розробку нових екологічно нешкідливих пестицидів нового покоління.» [38].

1.2 Букарка (Coenorrhinus pauxillus Germ)

«Шкідник відноситься до ряду Coleoptera, род. довгоносики-трубкокрути – Attelabidae. Жук поширений повсюдно, але найбільше шкодить на Поліссі та в Лісостепу. Пошкоджує яблуню, грушу, рідше — вишню, сливу, терен, черемху, глід та інші розанні»[4; 5; 11; 15;].

«Жук 2 – 3 мм завдовжки, темно-синій, із металевим полиском, вусики 11-членикові. Личинка світло-жовта з темною головою, безнога, трохи вигнута, завдовжки до 3 мм. Лялечка жовто-біла, завдовжки близько 2,5 мм. Яйце восково-біле, видовжено-овальне [11; 15].

Зимують жуки у верхньому шарі ґрунту. З'являються в кронах дерев рано навесні, під час набрякання бруньок. Масова поява шкідника спостерігається під час висування суцвіть яблуні. За прохолодної погоди і вночі жуки ховаються в щілинах кори, під лишайниками, в теплу — зосереджуються на бруньках, часто групами на одній бруньці і пошкоджують її численними уколами, з яких потім виступають дрібні краплі соку, що застигають на поверхні. Такі бруньки з часом буріють і опадають. Схожих пошкоджень жуки також завдають бутонам та молодим листкам.» [4; 11; 15]

«Тривалість життя жуків — близько трьох місяців. Відкладати яйця починають наприкінці цвітіння яблуні: у черешки або в серединні жилки листків у комірки, вигризені поблизу основи останніх. Закінчивши відкладання яєць, самиця вкриває їх огризками, для чого зішкрібає шкірку на черешку довкола комірки з відкладеним яйцем на площі 3—6 мм^2. Пошкоджене місце буріє, отвір комірки затягується, потовщується, й черешок згинається коліном, тому пластинка листка висить донизу, під кутом до черешка. Плодючість самиці — до 100 яєць. В черешок вона відкладає звичайно одне яйце, інколи — два, дуже рідко — три.» [4; 5; 11; 32]

«Личинка виходить із яйця через 6—8 днів, вигризає в черешку й серединній жилці листка поздовжній канал, заповнюючи його бурими екскрементами. Зрідка

переходить із серединної жилки в листкову пластинку й живиться паренхімою листка як деякі мінуючі личинки листоїдів і гусениці молей. Внаслідок пошкоджень листки в'януть, буріють і з часом опадають. За масового розмноження букарки інколи листя опадає майже повністю, що призводить до опадання зав'язі. Закінчивши живлення, личинка з черешка переходить у ґрунт, де на глибині 10—13 см заляльковується в круглій комірці. Жуки виходять наприкінці серпня — у вересні. Більшість із них зимує в своїх комірках у ґрунті, однак певна частина у теплі вересневі дні виходить із ґрунту й пошкоджує бруньки плодових дерев. Пошкодження, завдані жуками восени, внаслідок їх нечисленності незначні.

Паразитом личинок букарки є браконід Microbracon discoideus Wesm [31; 30].

Заходи захисту*:* збирання та спалювання передчасно опалого листя відразу ж після його опадання (до виходу личинок), пізньо-осінній обробіток ґрунту в міжряддях, що порушує нормальну зимівлю жуків. Обприскування яблуні при виявленні жуків у фенофазу «відокремлення бутонів», а за необхідності — повторно відразу ж після цвітіння. Використовують Бі-58 Новий, к.е. (0,8-2 л/га); Дурсбан 480, к.е. (2 л/га); Золон, к.е. (2 - 4 л/га); Децис, к.е. (0,5-1 л/га)» [5; 30].

1.3 Казарка (*Rhynchites bacchus L)*

«Відноситься до ряду *Coleoptera,* родини довгоносики-трубковерти — *Attelabidae.* Пошкоджує яблуню, сливу, рідше — грушу, абрикосу, аличу, терен, вишню, черешню, мигдаль, айву, глід, персик [4; 5; 15].

Жук завдовжки без головотрубки 6,5 мм, а з головотрубкою — до 10 мм. У самиць головотрубка пряма, довша за голову і перед-ньоспинку, вусики — посередині. У самців головотрубка зігнута, дорівнює довжині голови і передньоспинки, разом узятих, вусики — посередині [3; 4; 15; 33].

Імаго малиново-червоне, з фіолетово-зеленим полиском. Вкрите рідкими, короткими, жовтуватими волосинками. Головотрубка, вусики та лапки фіолетові. Голова разом з очима ширша за довжину, дрібно і густо поцяткована. елітри в 1,5 раза довші за їх ширину» [3; 15; 32; 33].

«Яйця овальні, молочно-білі. Личинка біла, безнога, трохи зігнута, з коричневою головою, завдовжки 9 мм. Лялечка до 9 мм завдовжки, біла, вкрита волосками.

Зимують личинки в ґрунті, а жуки в тріщинах кори та під опалим листям. Рано навесні, коли бруньки починають набрякати, за температури +8°С, жуки залишають зимові сховища, піднімаються в крону, починають живитися. Вихід їх закінчується до часу цвітіння яблуні[19; 20; 28; 32].

Жуки живляться спочатку бруньками, листям, а згодом — м'якушем плодів, вигризаючи в них вузькі ямки. Місця погризів заростають корковою тканиною»[3; 11; 15; 33].

«Парування відбувається в період закінчення цвітіння зерняткових культур. Самиця відкладає яйця у плоди, попередньо вигризаючи ямку глибиною 3 мм, прикриваючи рештками корму і екскрементами. В одній зав'язі може бути кілька яєць. Поряд з яйцевою камерою самиця вигризає додаткову порожню зі спільним отвором, а також завдає ще ряд поверхневих пошкоджень шкірці плоду, заносячи в м'якуш збудника плодової гнилі Monilia fructigena [15]. Після відкладання яйця самиця підгризає плодоніжку плоду, що призводить до зменшення притоку до нього соку, ослаблення тургору і його опадання. Відкладання яєць триває протягом 2—2,5 місяця. Одна самиця може відкласти близько 200 яєць» [11; 15; 32]

«Через 8 днів з яйця виходить личинка, яка живиться гнилим плодом. Якщо плід не загнив, вона гине, а в загнилому може живитися впродовж одного місяця. З плоду личинка потрапляє у землю на глибину 3 см, влаштовує камеру для заляльковування і зимує в ній на глибині 10-16 см. Заляльковується у червні – липні» [33].

«Жуки виходять з ґрунту в липні — серпні і до пізньої осені живляться бруньками, а з холодами відходять на зимівлю. Частина личинок, закінчивши живлення, впадає у діапаузу і залишається в комірках до липня — серпня наступного року. Таким чином, одна частина популяції має однорічну, а інша –

дворічну генерацію. На яблуні впадає в стан діапаузи 50, а на сливі – 10% личинок [11; 15; 32; 33; 34; 35].

Личинок казарки заселяють паразити – Caliptus testaceipes Grese., Bracon rhynchiti Grese., Pimpla calobata Grav [15; 34; 32] .

Заходи захисту*:* збирання і знищення загниваючих і муміфікованих плодів. Пізньоосінній обробіток ґрунту. Рано навесні під час масового виходу жуків – обприскування інсектицидами, які застосовують проти букарки» [32].

1.4. Народно-господарське значення яблуні

«Яблуня є основною плодовою культурою. Вона займає більше 70 відсотків всіх садів. Поширення цієї породи пояснюється її господарсько-біологічними якостями. Яблуня добре пристосована до різних грунтово-кліматичних умов, має велику кількість видів та сортів, які дозволяють вирощувати її в найрізноманітніших умовах, характеризується довговічністю, стійкістю до несприятливих умов вирощування, високою продуктивністю дерев, цінними цілющими та дієтичними якостями плодів.

Яблуня відноситься до родини розоцвітних. і включає в себе близько 50 видів. Більша частина з них – дикорастучі, і лише деякі вирощуються в садах. З диких видів найбільше значення має яблуня лісова, сливолиста, сибірська, або ягідна, і низькорослa, від яких виникло багато сучасних форм і культурних сортів. Вони широко використовуються як підщепи при вирощуванні посадкового матеріалу в розсадниках.

Дерева яблуні на насіннєвих підщепах в різних грунтово-кліматичних умовах ростуть і плодоносять до 50-річного віку, на клонованих середньорослих підщепах — до 25-30, а на карликових — до 18-20 років. Сила росту дерева залежить від типу підщепи і біологічних властивостей підщепленого сорту. На сильнорослих насіннєвих і клонованих підщепах дерева яблуні виростають великих розмірів. У висоту вони сягають 6-10 м. Їх коренева система, залежно від властивостей ґрунту, заглиблюється на 1,5-2 м, окремі корені проникають на глибину 5-7 м. Дерева яблуні на середньорослих

клонованих підщепах ростуть стримано. Їх висота не перевищує 4-5 м, коренева система заглиблюється на 1-1.5 м. Дорослі дерева на карликових клонованих підщепах сягають у висоту 2-3 м, корені проникають на глибину 0.6-1 м.

Більшість сортів яблуні досить добре переносять несприятливі умови вирощування. Вони миряться з довгочасними засухами, з деяким надлишком вологи, але не терплять близького стояння ґрунтової води і засолених ґрунтів. На земельних ділянках, призначених під яблуні, ґрунтові води повинні залягати не ближче 2.5-3 м від поверхні ґрунту.

Морозостійкість яблуні відносно висока і залежить від біологічних властивостей підщепи і сорту. Надземна частина дерева добре витримує морози до –30 -35 градусів.» [34].

«Морозостійкість дерев на насіннєвих підщепах більш висока ніж на клонованих. Коріння насіннєвих підщеп починають пошкоджуватися при пониженні температури ґрунту до -14 -16 градусів, а клонових підщеп до -8 -12 градусів. Дерева яблуні на сильнорослих підщепах вступають в товарне плодоношення на 7-8-й рік, на середньорослих — на 5-6-й, на карликових — на 3-4-й рік після садіння. Врожайність дерев висока і залежить від агротехніки вирощування. Частина дерев плодоносить періодично: рік — щедро, другий — слабо або зовсім без врожаю. Це явище пояснюється тим. Що на формування плодів витрачається велика кількість поживних речовин, внаслідок чого дерево виснажується і не утворює плодових бруньок. Але досвідчені садоводи завдяки агротехнічним заходам (обробітку ґрунту, внесення добрив, зрошенню, обрізці, боротьбі з шкідниками і хворобами) щорічно добиваються плодоношення дерев. У нормальних умовах вирощування середня врожайність дерев складає на сильнорослих підщепах — 70-100 кг, на середньорослих — 50-75, на карликових -25-50 кг плодів з дерева. Одержання більш високих врожаїв з дерева яблуні пов'язано з періодичністю плодоношення.» [14].

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, ОБ’ЄКТ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови

«Експериментальну частину досліджень проводили протягом 2024–2025 рр. в умовах НВВ Уманського національного університету садівництва, розташованого в Маньківському природно-господарському районі, Дніпровсько-Бугського округу, Лісостепової Правобережної зони України з географічними координатами за Грінвічем 48^0 46' північної широти, 30^0 14' східної довготи і висотою над рівнем моря 245 м.

Рельєф дослідного поля – рівне плато з пологими ($1–2^0$) схилами південно-східної та північно-західної експозиції. Ґрунтові води залягають на глибині 22–24 м, тому овочеві рослини користуються вологою атмосферних опадів, яка нагромаджується у ґрунті і використовується протягом року.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий на лесі і за профілем характеризується відносною однорідністю гранулометричного і валового хімічного складу, вилугованістю та ілювіальним характером розподілу карбонатів із значним вмістом елементів живлення у гумусовому горизонті. Відзначається глибоким заляганням карбонатів (115–120 см) та невисоким вмістом в орному шарі гумусу (2,9–3,5 %). Кислотно-основні властивості цього ґрунту типові для чорнозему опідзоленого: ступінь насиченості основами знаходиться в межах 91–91,8 %, реакція ґрунтового розчину слабокисла (pH 6,0–6,1), гідролітична кислотність становить 2,46 мг-екв./100 г ґрунту, вміст рухомих сполук фосфору 119 мг/кг і обмінного калію 101 мг/кг ґрунту (за Чириковим – забезпеченість підвищена), азоту лужногідролізованих сполук 64 мг/кг ґрунту (за Корнфілдом) – забезпеченість середня. В цілому, фізико-хімічні властивості ґрунту і рельєф місцевості, де проводилися дослідження, за своїми показниками цілком

придатні для вирощування яблуні» [41]. Основні фізичні і гідрологічні властивості ґрунту поля, де виконувалися дослідження, представлені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Фізичні і гідрологічні властивості ґрунту

Шар ґрунту, см	Питома маса ґрунту, г/см^3	Щільність ґрунту, г/см^3	Вологість стійкого в'янення рослин, %	Максимальна польова вологоємність, %
0–20	2,63	1,24	10,6	30,1
20–40	2,70	1,27	10,6	26,8
40–60	2,57	1,24	12,5	25,8
60–80	2,63	1,23	12,4	25,3
80–100	2,66	1,24	12,5	25,2

«В цілому ґрунт за фізичними і гідрологічними властивостями сприятливий для вирощування більшості сільськогосподарських культур.

Клімат природно-господарського району, де проводилися дослідження, помірно-континентальний, досить теплий. Нерівномірність випадання опадів і коливання температури повітря відносять цей район до зони нестійкого зволоження.

За даними метеостанції „Умань" річна середньо-багаторічна кількість опадів складає 633 мм, проте в окремі роки спостерігаються значні відхилення від цього показника. Як результат цього досить часто виникають періодичні засухи (через 2–3 роки, а в окремі періоди 3–5 років за десятиріччя посушливі). Це обумовлюється не стільки загальною річною кількістю опадів, а частіше всього нерівномірним їх розподілом протягом року. За тепловим режимом клімат регіону помірно-середньо-континентальний. Безморозний період триває

160–170 діб. Перші осінні заморозки спостерігаються на початку жовтня. Гідротермічний коефіцієнт складає 0,9–1,2, річна сума температур, що перевищує 10 ^{0}C, становить 2530–2870 ^{0}C з тривалістю періоду 160–170 діб. Середньодобова температура понад 5 ^{0}C триває 205–210 діб, а її загальна сума становить 2900–3000 ^{0}C. Сумарна кількість фотосинтетично-активної радіації (ФАР), що надходить за вегетацію, становить 1561,6 кДж/м^2.

Характерною особливістю зимового сезону є наявність досить частих відлиг, коли температура повітря підвищується до 8…10°C тепла. Початок весни характеризується переходом середньодобової температури через 0°C. В першій декаді квітня спостерігається перехід середньодобової температури повітря через 5°C, в цей час відновлюється вегетація озимих культур, а з кінця квітня, коли температура повітря переходить через 10°C, починається активна вегетація всіх сільськогосподарських культур.» [9].

«За початок літа вважається дата переходу середньодобової температури повітря через +15°C. Літо розпочинається з середини травня і продовжується до середини вересня. Якщо середня температура повітря вдень у травні-червні сягає 18–20°C, то в липні-серпні +23…+25°C, хоч в окремі роки максимальна температура в липні може підвищуватись до +38°C. Однак середня температура за літній період складає +19°C, але бувають роки із досить холодним літом, коли середня температура за літній сезон складає +17,3..+17,5^{o}C. Осінь настає з переходом середньодобової температури повітря через 10°C тепла в сторону більш низьких температур. Цей період настає з другої декади вересня до 5–10 жовтня. Протягом осені спостерігається загальне зниження температури повітря.

Сума річних опадів на даній території становить 450–650 мм. В окремі роки річна кількість опадів сягає 670–784 мм. Опади протягом року розподіляються досить нерівномірно. Найбільше їх у червні-липні (70–90 мм), а найменше у січні – лютому (40–45 мм).

Стійкий сніговий покрив утворюється 14–22 грудня і сходить 21–23 березня, хоча бувають роки, коли сніговий покрив вже відсутній на початку – у

середині лютого. Період з стійким сніговим покривом триває 82–95 днів. Сніготанення триває 10–14 днів. Сама пізня дата відтавання ґрунту 10 квітня, хоч у деяких місцях буває і 15–20 квітня. Середня висота снігового покриву на полях не перевищує 7–9 см, хоч в окремі роки може бути до 26–50 см. Однак стійкого снігового покриву не буває. Зимою переважає похмура погода з опадами, що часто випадають, але не в значній кількості. В холодний період року поряд з твердими опадами можуть випадати дощі. З річної кількості опадів на холодний період припадає приблизно 100–130 мм, що складає 20–25 % річної суми опадів.» [9].

«Інформаційною базою для аналізу метеорологічних умов за роки проведення дослідження 2024–2025 рр., які в цілому сприятливі для вирощування коріандру посівного, була метеостанція «Умань». Використовувалися показники: середня декадна і місячна температура повітря та кількість опадів, тривалість періоду з середньодобовою температурою вище 5 і 15^0C, сума активних і ефективних температур вище 10^0C. Різна комбінація агрометеорологічних чинників за роки досліджень створила відповідні умови для росту, розвитку і отримання досить високої врожайності яблуні.

За даними метеостанції „Умань” клімат Уманського району характеризується як помірно-континентальний з недостатньою вологозабезпеченістю. Аналіз кліматичних умов показав, що регіон сприятливий для вирощування коріандру посівного, проте, в окремі роки несприятливі особливості погоди призводять до зниження урожайності (табл. 2.2, 2.3, 2.4)» [9].

Таблиця 2.2

Сума опадів за 2024–2025 рр., мм (за даними метеостанції Умань)

Місяць	Р і к								
	2024			Всього за місяць	2025			Всього за місяць	Середня багато-річна
	декада				декада				
	I	II	III		I	II	III		
Січень	10,2	26,6	21,3	58,1	3,8	20,0	24,5	48,3	47
Лютий	26,9	7,0	2,0	35,9	3,2	0,7	1,4	5,3	44
Березень	14,2	16,8	29,7	60,7	10,8	4,9	0,0	15,7	39
Квітень	25,6	10,9	0,0	36,5	9,8	74,4	15,8	100	48
Травень	0,6	13,3	57,0	70,9	43,2	50,3	32,0	125,5	55
Червень	18,9	13,0	45,9	77,8	29,1	0,0	43,9	73,0	87
Липень	6,7	13,1	3,4	23,2	35,4	7,2	10,3	52,9	87
Серпень	6,5	3,3	44,6	54,4	1,4	0	14,2	15,6	59
Вересень	12,7	68,5	7,9	89,1	0,4	0	82,2	82,6	43
Жовтень	0	3,1	2,2	5,3	0	10	25,7	35,7	33
Листопад	11,8	1,2	23,8	36,8	0	28,4	1,3	29,7	43
Грудень	2,8	2,8	0,2	5,8	4,2	4,4	14,6	23,2	48
Всього за рік	554,5				607,5				633

Таблиця 2.3

Середня температура повітря за 2024-2025 рр., °С

Місяць	Р і к								
	2024			Середня за місяць	2025			Середня за місяць	Середня багато-річна
	декада				декада				
	I	II	III		I	II	III		
Січень	3,8	2,6	5,2	3,9	1,7	0,2	12,6	3,9	5,7
Лютий	1,6	0,7	0,1	0,3	7,7	1,8	0,9	1,9	4,2
Березень	0,4	0,5	0,7	0,1	3,5	6,9	9,2	6,6	0,4
Квітень	6,1	10,5	16,1	10,9	6,7	8,8	13,7	9,7	8,5
Травень	18,2	19,5	17,6	18,4	12,3	15,2	20,4	16,1	14,6
Червень	17,8	21,7	22,0	20,5	19,4	16,7	16,5	17,5	17,6
Липень	21,6	19,4	19,2	20,0	19,8	22,4	22,2	21,5	19,0
Серпень	21,6	21,2	16,8	19,8	24,0	21,8	17,0	20,8	18,2
Вересень	13,9	14,0	8,8	12,3	18,4	15,5	10,7	14,8	13,6
Жовтень	5,9	10,0	11,0	9,0	7,9	9,3	2,5	6,4	7,6
Листопад	10,1	5,2	4,3	6,5	5,9	2,6	3,0	1,8	2,1
Грудень	1,0	1,8	0,0	0,9	5,6	0,9	1,3	2,0	2,4
Середня за рік	9,4				9,0				7,4

Таблиця 2.4

Відносна вологість повітря за 2024-2025 рр., %

Місяць	Р і к								
	2024			Середня за місяць	2025			Середня за місяць	Середня багато-річна
	Декада				декада				
	I	II	III		I	II	III		
Січень	84	93	85	87	96	82	78	85	86
Лютий	88	86	77	84	86	92	82	87	85
Березень	75	78	71	75	82	59	56	65	82
Квітень	74	66	53	65	62	86	67	72	68
Травень	59	67	73	67	69	83	69	73	64
Червень	78	65	74	72	77	69	70	72	66
Липень	69	74	70	71	72	71	67	70	67
Серпень	65	66	76	69	58	66	71	65	68
Вересень	80	90	82	84	66	61	77	68	73
Жовтень	77	83	83	81	67	77	78	74	80
Листопад	85	86	88	87	82	91	83	85	87
Грудень	70	90	92	84	92	93	82	89	88
Середня за рік	77				75				76

«Осінній режим погоди 2024 року намічався ще в 3-й декаді серпня. Однак стійкий перехід середньодобової температури повітря через +15°С в бік зниження по території області відбувся 3.09, що на тиждень раніше середніх багаторічних строків. Перехід середньодобової температури повітря через +10°С, а з ним завершення вегетації теплолюбних рослин, відбувся у період 24–27.09, що на 8–11 діб раніше звичайного, через +5°С– 26.11, що на 23 доби пізніше ніж зазвичай.

Середня температура повітря за календарну осінь становила 9,2–9,7°С, що на 1–2°С вище кліматичної норми. За останні 65 років метеорологічних спостережень - це 9-й випадок теплої осені із відхиленням середньої температури повітря від норми більше 1°С.

Максимальна температура повітря 1 та 12.09 підвищувалась до 23–25°С. Мінімальна температура повітря 20.10 та 28.11 знижувалась 4-5°С морозу.
Загальна кількість опадів становила 102–159 мм – 90–130 % від норми. Із них 70-80 % складає частка вересневих опадів.

Середня температура повітря зимою 2024–2025 рр. становила 1,6–2,3°С морозу, що на 2–3°С вище кліматичної норми. При цьому у всі місяці відмічалась позитивна аномалія температури повітря (у грудні – на 1°С вище норми, у січні – на 2°С, у лютому – на 3°С).

В період найбільш холодної погоди – 24.01–06.02, коли середньодобова температура повітря була нижчою від кліматичної норми на 5–13°С, мінімальна температура повітря нижче 22–23°С морозу не опускалась.

Відлига відмічалась упродовж 60–67 днів, що на 10–17 днів більше звичайного, найбільше днів було у грудні та лютому. Максимальна температура повітря у більшості часу не перевищувала 5°С тепла, лише в окремі, найбільш теплі дні 3 декади грудня, 1 декади січня та 3 декади лютого підвищувалась до 7–11°С тепла.

Опади у вигляді дощу та снігу кількістю 1 мм і більше відмічались упродовж 10–19 днів, при кліматичній нормі 25 днів. Їх загальна кількість за сезон по всій території області була значно меншою від кліматичної норми і

становила від 40 мм (Черкаси) до 70 мм (Жашків), що становить 35–55 % від кліматичної норми» [11].

«Сніговий покрив утворився на початку грудня, однак був нестійкий. Найбільша висота снігу відмічалась у 3-й декаді січня – 1 декаді лютого і становила у західній частині області 25–28 см, натомість у східній частині не перевищувала – 6–14 см. Зійшов сніговий покрив у 1–2 декадах лютого.

Стійке промерзання ґрунту розпочалось лише у 2-й половині січня і тривало три декади поспіль. З 9.02 розпочалось відтавання ґрунту, більш інтенсивно зверху. Максимальна глибина промерзання ґрунту у 1-й декаді лютого на більшості площ східної частини області становила 49–66 см, на решті площ від 13 до 32 см.

Середня температура повітря за весняний сезон становила 10,7–11,4°С, що на 3°С вище кліматичної норми. Максимальна температура повітря в 3-й декаді травня підвищувалась до 29–33°С. Мінімальна температура повітря в 1-й декаді квітня знижувалась до 4–9°С морозу. Загалом за весну кількість опадів становила 161–256 мм, що в 1,5–2 рази більше звичайного. Найбільше опадів випало в травні, практично сухим був березень.

Станом на 9.03 ґрунт повністю відтанув по всій території області. Однак, внаслідок невеликих морозів в нічні та ранкові години, в останні дні 1-ї та окремі дні 2-ї декади березня спостерігалось незначне промерзання ґрунту на глибину 1–3 см.

Літній режим погоди розпочався зі стійким переходом середньодобової температури повітря через +15°С у бік підвищення 11.05, що на 4 доби раніше середніх багаторічних строків.

Середня температура повітря за календарне літо становила 19,9–21,3°С, що на 2°С вище кліматичної норми. Найтеплішим місяцем літа з температурним фоном на 3°С вище кліматичної норми видався липень, найхолоднішим - з температурним фоном у межах норми – червень.

Максимальна температура повітря у східній частині області 2–4.08 та 14–15.08 досягла критерію стихійного гідрометеорологічного явища – сильна спека

і становила +35–37°С. Мінімальна температура повітря у найхолодніші ночі 19.06 та 26.08 знижувалася до +5–8°С.

Найбільш дощовою була 3 декада червня та серпня, коли опадів випало в межах 2-х декадних норм. Практично сухо, за винятком окремих площ, було у 2 декаді червня, 1 та 3 декаді липня, 1–2 декадах серпня. Загальна кількість опадів за літо становила від 127 до 182 мм (60–90 % від норми).

Отже, природно-кліматичні, погодні умови періоду проведення досліджень 2024–2025 рр. були сприятливі для вирощування яблуні.» [11].

2.2. Об’єкти дослідження

«Букарка (*Coenorrhinus pauxillus* Germ.) — жук родини трубковерти. Шкідник плодових культур, пошкоджує яблуню, грушу, рідше сливу, вишню і абрикос.

Жук завдовжки 2-3 мм, зеленувато-синього кольору, з металевим блиском; на надкрилах поздовжні точечні борозенки. Головотрубка чорна, видовжена, вигнута. Личинка безнога, жовтувата, завдовжки 3 мм, лялечка жовтувато-біла (рис.1).» [18].



Рис. 1 Букарка (*Coenorrhinus pauxillus* Germ.) на черешку листка яблуні

«Казарка (Rhynchites bacchus), Ряд: твердокрилі — Coleoptera, Родина: трубкокрути — Attelabidae (Rynchitidae)

Жук завдовжки 4 – 6 мм, з головотрубкою 7 – 10 мм, малиновочервоний з фіолетовозеленим блиском; головотрубка, вусики і лапки темнофіолетові, тіло вкрите рідкими темними волосками; голова разом з очима ширша за свою довжину; передньоспинка за довжиною дорівнює ширині; надкрила довші за свою ширину, з правильними неглибокими крапчастими борозенками (рис.2).» [18].



Рис. 2 Казарка (Rhynchites bacchus) на листку яблуні.

«Актара 25 WG в.г. – системний інсектицид нового покоління широкого спектру дії, який характеризується високою ефективністю і продуктивністю дії (впродовж 15 хв. після обробки) незалежно від погодних умов і який направлений на захист посадок картоплі, томатів, баклажан, капусти і плодових дерев від багатьох шкідників. Унікальний новий механізм дії виключає розвиток перехресної стійкості до цього препарату. Діюча речовина тіаметоксам інтенсивно поглинається рослиною і швидко розноситься до найвіддаленіших точок росту, захищаючи всю рослину. Актара справляє на

шкідників шлункову та контактну дію. **Застосування:** Обприскування: розвести 1 упаковку(1,4г) в 10 л води.

Норма витрати: до 5 л робочого розчину на 1 сотку.

Срок очікування: картопля, овочі- 20 днів; яблуня, капуста- 14 днів.

Тривалий захисний період (21–60 днів залежно від норми і способу застосування). Широкий спектр дії — зареєстрований у світі проти більш ніж 100 видів шкідників. Цілісний захист усієї рослини за рахунок найвищої системності порівняно з іншими інсектицидами. Безпечніший для користувачів, ніж більшість інших інсектицидів

Діюча речовина препарату Актара 25 WG в.г., тіаметоксам, діє на нервові рецептори, відповідальні за процес харчування. Внаслідок потрапляння її в тіло комахи (контактним або кишковим шляхом), вона припиняє харчування та гине. Тіаметоксам має добру системну дію, тому, потрапивши в ґрунт, Актара 25 WG в.г. розчиняється у ґрунтовій волозі та потрапляє в рослину через кореневу систему. Для тіаметоксаму характерне переміщення по ксилемі (від коріння до листків), тому препарат захищає як старі, так і молоді листя та стебла рослини.» [21].

«Карате Зеон – діюча речовина: лямбда-цигалотрон, 50 г/кг. Препаративна форма: мікрокапсульована водна суспензія. Упаковка: пакет-фольга, 4 мл.

надзвичайно швидка та довготривала дія на шкідників

Один препарат для захисту багатьох культур, які вирощуються в господарстві, від широкого спектру шкідників.

Сильна контактна, кишкова та залишкова дії. Має репелентний ефект, що відлякує бджіл від оброблених ділянок

Діюча речовина міститься в мікрокапсулах у водній суспензії, що значно зменшує вірогідність подразнення очей та шкіри. Висока стійкість до опадів та фотостабільність забезпечують більш тривалий захист навіть за несприятливих

умов. Застосовується за допомогою наземного, авіаційного та малооб'ємного обприскування. Має акарицидну дію.

Не загоряється. Сумісний у бакових сумішах з більшістю інсектицидів, фунгіцидів та гербіцидів. Однак у кожному конкретному випадку препарати слід перевірити на сумісність. Класифікація ВООЗ: II (помірнотоксичний); ЛД50>500. Умови зберігання: при температурі від 0°С до +35°С, протягом чотирьох років від дня виготовлення в нерозкритій заводській упаковці» [47]

2.3. Схема досліду

«Дослідження проводили шляхом закладання польового досліду (ділянки розміщували методом рендомізованих повторень) (табл. 2.5).

Всього в досліді 5 варіантів та 15 ділянок. Повторність досліду чотирикратна. Площа однієї дослідної ділянки становила 10 м^2.» [23].

Таблиця 2.5

Схема досліду

Сорт яблуні	Інсектициди
Айдаред	Обприскування водою (контроль)
	Карате Зеон мк.с. (**лямбдацигалотрин, 50 г/л) – 0,4 л/га**
	Альфагард 100, к.е. (Альфа-циперметрин, 100 г/л) – 0,25 л/га
	Циперкіл 250 ЕС, к.е.(Циперметрин, 250 г/л) – 0,32 л/га
	Актара 25 WG в.г., (тіаметоксам) – 140г/га

«Стадії розвитку шкідників в момент обробок: імаго трубковертів.

Культура: яблуня.

Сорт: Голден Делішес

Схема садіння: 5 х 2 м.

Рік садіння: 2001 р.

Форма крони: струнке веретено.

Підщепа: М -26.

Фаза розвитку рослин в момент обробки: “розпукування бутонів”.

Агротехніка дослідних ділянок: осіння оранка, рихлення ґрунту впродовж вегетаційного періоду, знищення бур’янів, внесення органічних і мінеральних добрив, обрізування, захист від шкідників і хвороб.» [23].

2.4. Методика проведення досліджень

Дата обліків:

«Дослідження за темою проводили згідно загальноприйнятих в ентомології і захисті рослин методик – польових та лабораторних [16].

Обліки шкідливих видів на рослинах проводили через кожні 10 днів, починаючи з першої декади квітня, протягом вегетаційного періоду до початку жовтня шляхом підрахунку кількості шкідників на 100 саджанців [11].

Видовий склад і чисельність трубковертів встановлювалось шляхом пробних струшувань крони. Струшування шкідників на полотнища починали з початком розпускання бруньок через кожних 10 днів. Струшування комах проводили вранці при температурі повітря +8 – 12^{0}С, коли вони малорухомі. Щоб під час струшування дерев не пошкодити кори застосовували гумовий молоток.

При вивченні технічної ефективності хімічних засобів захисту рослин у розсаднику обробка проводилась ранцевим оприскувачем «Matabi super green 2».

Дослідження проводилися згідно “Методики випробування і застосовування пестицидів“» [16].

«Технічну ефективність застосування препарату проти жуків розраховували за формулою Аббота:

$$Ед=\frac{100\times(A-B)}{A},$$

де Ед – технічна ефективність застосування препарату,% ;

А – щільность комах до обробки, екз./дерево;

В – щільность комах після обробки, екз./дерево.

При проведенні наукової роботи були використані польовий, статистичний, лабораторний методи досліджень. Проводились фенологічні спостереження, біометричні вимірювання та обліки врожаю.

– облік врожаю проводився ваговим методом з визначенням товарної якості.

Одержані в дослідах дані опрацьовувалися статистичними методами дисперсійного аналізу та з використанням комп’ютерної програми „Agrostat”.»[46]

«Отже, природно-кліматичні та погодні умови у період проведення досліджень були дещо посушливими, але цілком придатними для вирощування яблуні; чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі, також є цілком придатним для вирощування даної культури; дослідження проводили на основі закладання польових і лабораторно-польових дослідів з використанням фенологічних спостережень, матеріали досліджень обробляли статистичними методами на ПК.» [46]

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Уточнення біології основних шкідників розсадника яблуні

Встановлено, що **Rhynchites bacchus L.** та **Coenorrhinus pauxillus Germ.** (тип Arthropoda, підтип Hexapoda, клас Insecta, підклас Pterygota, ряд Coleoptera, родина Attelabidae) є звичайними видами, що заселяють насадження плодових культур. Ці фітофаги пошкоджують бруньки, листкові пластинки та зав'язі молодих плодів.

Дослідження, проведені у 2024–2025 роках, показали, що тривалість життя імаго казарки становить у середньому **80–90 діб**. Поява жуків **Rhynchites bacchus L.** у саду була зафіксована в **третій декаді квітня** (рис. 1). Найвищий рівень заселення яблуні шкідником спостерігався **у третій декаді травня**, що збігалося з початком яйцекладки. Відкладання яєць тривало до **другої декади липня**.

Личинки відроджувалися через **8–10 діб** і починали живитися у загниваючих плодах протягом **25–30 днів**, після чого переходили до стадії лялечки в ґрунті. Зниження чисельності шкідника фіксувалося до **другої декади липня**, а вже в **третій декаді цього місяця** нових випадків заселення яблуневих насаджень не спостерігалося.

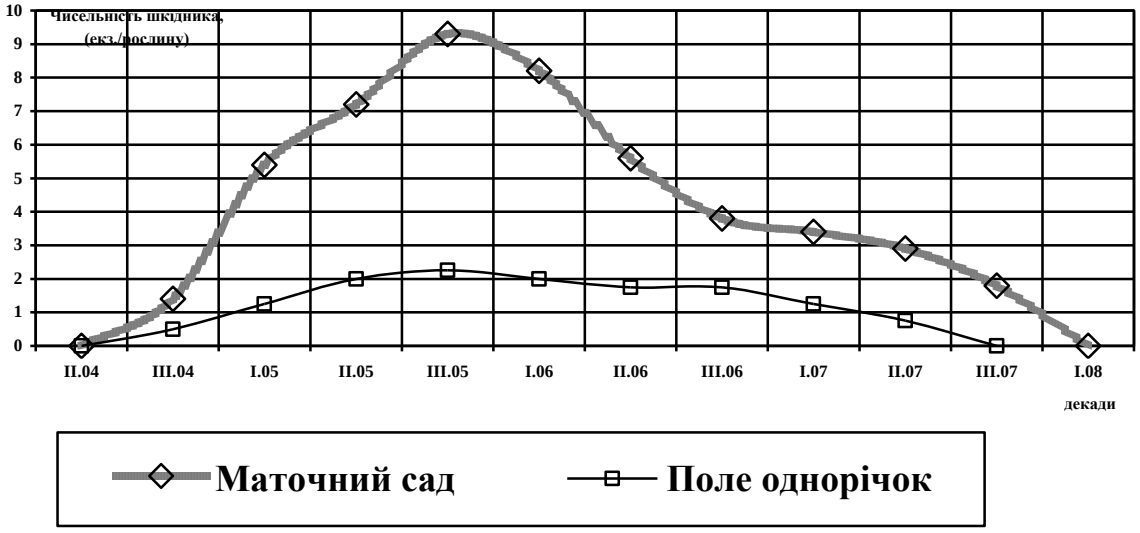


Рис. 3.1. Сезонна динаміка заселення дерев букаркою в плодовому розсаднику (НВВ УНУС, середнє за 2024–2025 рр.)

Другий підйом чисельності шкідника фіксувався у **другій декаді вересня**, після чого відмічалося поступове зниження його популяції. У **третій декаді жовтня** жуків казарки в кронах яблуні вже не виявляли.

У розсаднику саджанців першого року розвитку поява жуків відбувалася приблизно на **п’ять діб пізніше**, ніж у маточному саду, тобто наприкінці третьої декади квітня. Цю різницю можна пояснити стабільністю місць зимівлі фітофага та більш сприятливими мікрокліматичними умовами для його розвитку. Максимальна чисельність казарки на молодих саджанцях відмічалася у **першій декаді червня**, що майже збігалося з піковим заселенням дерев у маточних насадженнях. У **другій декаді липня** жуків у полях розсадника вже не реєстрували.Перші випадки пошкодження бруньок букаркою в маточному саду були зафіксовані у **третій декаді квітня** (рис. 3.2). Спочатку шкідник концентрувався на бруньках маточних дерев, а приблизно через **чотири доби** його поява була встановлена також на саджанцях першого року вирощування.

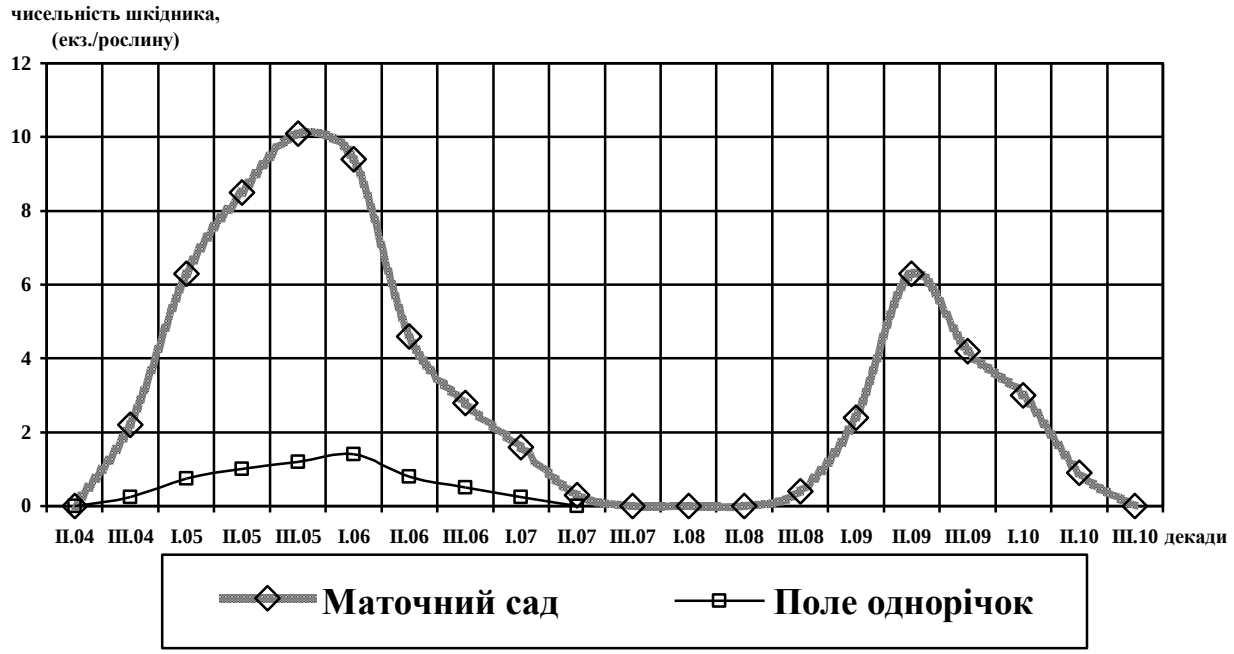


Рис. 3.2 Сезонна динаміка заселення дерев казаркою в плодовому розсаднику (НВВ УНУС, середнє за 2024 – 2025 рр.)

Відкладання яєць розпочиналося у третій декаді травня, що збігалося з максимальним рівнем чисельності шкідника. Самки розміщували яйця в тканини черешка або середньої жилки листка. Після відкладання вони прикривали комірку з яйцем часточками тканини, зішкрібуючи шкірку навколо місця пенетрації. Уражена ділянка темніла, отвір затягувався, тканини потовщувалися, внаслідок чого черешок згинався під кутом, і листкова пластинка звисала донизу. Відродження личинок починалося приблизно через десять днів після відкладання: вони прогризали ходи у черешку та центральній жилці листка, заповнюючи їх характерними бурими екскрементами. Такі ознаки масово фіксували наприкінці першої декади червня.

Фаза розвитку личинок у черешках тривала близько 14 діб, після чого вони переходили в ґрунт, де відбувалося заляльковування. Суттєве зменшення чисельності фітофага спостерігалося вже з першої декади червня.

Аналіз отриманих даних свідчить, що жуки родини Attelabidae є сталими компонентами фітофагів агроценозу плодового розсадника. Тому уточнення їх біології, сезонної динаміки та розроблення ефективної стратегії захисту багаторічних насаджень є ключовими для забезпечення вирощування стандартного садивного матеріалу, необхідного для створення інтенсивних промислових садів.

3.2. Ефективність застосування інсектицидів проти садових трубковертів

Оцінювання дії інсектицидів у плодовому розсаднику проводили методом обприскування саджанців першого року вирощування сорту Голден Делішес на підщепі М26 відповідно до схеми досліду.

Результати, наведені в таблицях 3.1 та 3.2, підтверджують, що інсектициди Карате Зеон мк.с. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л), Альфагард 100, к.е. (альфа-циперметрин, 100 г/л), Циперкіл 250 ЕС, к.е. (циперметрин, 250 г/л) та Актара 25 WG, в.г. (тіаметоксам) значно перевищували контроль за технічною

ефективністю. Максимальний показник було отримано за застосування тіаметоксаму: ефективність Актари 25 WG, в.г. була на 93,4% вищою за еталонний варіант.

Синтетичні піретроїди поступалися неонікотиноїду за рівнем захисної дії. У 2024 році найнижчу технічну ефективність серед цих препаратів спостерігали у варіанті із їх застосуванням.

Таблиця 3.1

Ефективність застосування інсектицидів проти садових трубковертів в плодовому розсаднику

(НВВ УНУС, сорт Голден Делішес, 2024р.**)**

Варіант	Норма витрати препарату, л (кг)/га	Ефективність дії, %	
		казарка	букарка
Контроль (обробка водою)	—	0,0	0,0
Карате Зеон мк.с. (лямбдацигалотрин, 50 г/л)	0,4	79.8	86,5
Альфагард 100, к.е. (Альфа-циперметрин, 100 г/л)	0,25	78,4	89,9
Циперкіл 250 ЕС, к.е.(Циперметрин, 250 г/л)	0,32	75,4	86,1
Актара 25 WG в.г., (тіаметоксам)	0,14	93,4	97,8

Технічна ефективність препарату Циперкіл у 2024 році становила 75,4 та 86,1 %, що відповідно на 18 та 11,7 % нижче порівняно з варіантом застосування інсектициду Актара 25 в.г. Подібну закономірність відмічено й у 2025 році. Узагальнення результатів дворічних досліджень свідчить, що найбільш результативним виявився варіант використання препарату Актара 25 в.г., технічна ефективність якого наближалася до 100 %.

Таблиця 3.2

Ефективність застосування інсектицидів проти садових трубковертів в плодовому розсаднику

(НВВ УНУС, сорт Голден Делішес, 2025р.**)**

Варіант	Норма витрати препарату, л (кг)/га	Ефективність дії, %	
		казарка	букарка
Контроль (обробка водою)	—	0,0	0,0
Карате Зеон мк.с. (лямбдацигалотрин, 50 г/л)	0,4	82.4	84,7
Альфагард 100, к.е. (Альфа-циперметрин, 100 г/л)	0,25	76,7	79,9
Циперкіл 250 ЕС, к.е.(Циперметрин, 250 г/л)	0,32	73,1	74,3
Актара 25 WG в.г., (тіаметоксам)	0,14	96,4	99,8

3.3 Врожайність яблуні залежно від застосування інсектицидів проти садових трубковертів

Середня врожайність яблуні сорту Голден Делішес за період досліджень становила 16,8 т/га. Максимальні показники отримано за умови застосування препарату Актара 25 WG в.г., де врожайність досягала 23,2 т/га, що у 2,1 раза перевищувало контрольний варіант. У середньому за два роки прибавка врожаю становила 12,2 т/га. Високою результативністю також відзначалося використання Актари 25 WG в.г. у нормі 0,14 кг/га, що забезпечувало врожайність на рівні 22,8–23,6 т/га, тобто на 12,1 т/га більше від контролю.

Застосування препарату Циперкіл 250 ЕС, к.е. (діюча речовина: циперметрин, 250 г/л) для регуляції чисельності садових трубковертів забезпечувало приріст урожайності в середньому на 4,1 та 4,0 т/га порівняно з контролем. Однак ці показники були на 8,5–8,0 т/га нижчими, ніж за дії препарату Актара 25 WG в.г.

Таблиця 3.3

Врожайність дерев яблуні сорту Голден Делішес залежно від застосування інсектицидів, т/га

Варіант	2024р.	2025р.	середнє
Контроль (обробка водою)	10,4	11,6	11
Карате Зеон мк.с. (лямбдацигалотрин, 50 г/л)	17,6	18,2	17,9
Альфагард 100, к.е. (Альфа-циперметрин, 100 г/л)	19,7	20,1	19,9
Циперкіл 250 ЕС, к.е.(Циперметрин, 250 г/л)	14,3	15,6	14,9
Актара 25 WG в.г., (тіаметоксам)	22,8	23,6	23,2
НІР$_{05}$	2,1	2,4	

3.4 Еколого-гігієнічна оцінка поведінки інсектицидів в елементах агроценозу яблуневого саду

Потенційна загроза для здоров’я населення від застосування хімічних засобів захисту рослин зумовлюється не лише їх токсичністю, а й імовірністю потрапляння цих речовин до організму людини з питною водою, продуктами харчування чи атмосферним повітрям. Рівень такого ризику визначається ступенем забруднення компонентів довкілля залишковими кількостями

пестицидів, що безпосередньо пов’язано з масштабами їх використання та особливостями міграції і трансформації у природних середовищах.

Ґрунт є ключовим об’єктом накопичення та перетворення ХЗЗР. У ньому можуть одночасно відбуватися процеси як руйнування, так і депонування пестицидів, що зумовлюється фізичними механізмами (сорбція, дифузія, випаровування, розчинення), хімічними реакціями (гідроліз, окиснення, фотоліз) та біологічними впливами (акумуляція біотою, біотрансформація під дією ферментних систем мікроорганізмів). Інтенсивність цих процесів визначається фізико-хімічними характеристиками речовин і специфікою місцевих ґрунтово-кліматичних умов. Як центральна ланка наземних екосистем, ґрунт виступає потенційним джерелом вторинного забруднення продукції рослинництва, поверхневих і підземних вод, а також атмосферного повітря.

Важливу роль у міграції пестицидів в агроценозах відіграють рослини, у яких відбувається як акумуляція діючих речовин із ґрунту, так і їх ферментативне руйнування. Підсумком цих процесів є рівень залишкових кількостей у товарних частинах рослин, що може знижувати харчову цінність продукції та погіршувати її токсиколого-гігієнічні показники, створюючи потенційну загрозу для людини. Тому дослідження закономірностей міграції та деградації пестицидів у природних середовищах є обов’язковою складовою еколого-гігієнічної експертизи ХЗЗР.

3.4 Синтетичні піретроїди та тіаметоксам

Дослідження показали, що для всіх вивчених синтетичних піретроїдів, незалежно від норм витрати, кількості обробок і строків внесення, найбільші концентрації залишків фіксували у листковій масі, тоді як у ґрунті та плодах значення були істотно нижчими (рис. 3.3–5.5; табл. 3.4, 3.5). Початковий вміст цих речовин становив: у плодах 0,010–0,085 мг/кг; у ґрунті 0,031–0,094 мг/кг; у листі 0,095–0,620 мг/кг.

Найінтенсивніше зменшення залишкових кількостей фіксували впродовж перших 15–20 діб після обробки, коли концентрація знижувалась на 50–80 % від початкового рівня. Дещо повільнішу динаміку зниження відзначали для альфа-циперметрину у ґрунтовому середовищі.

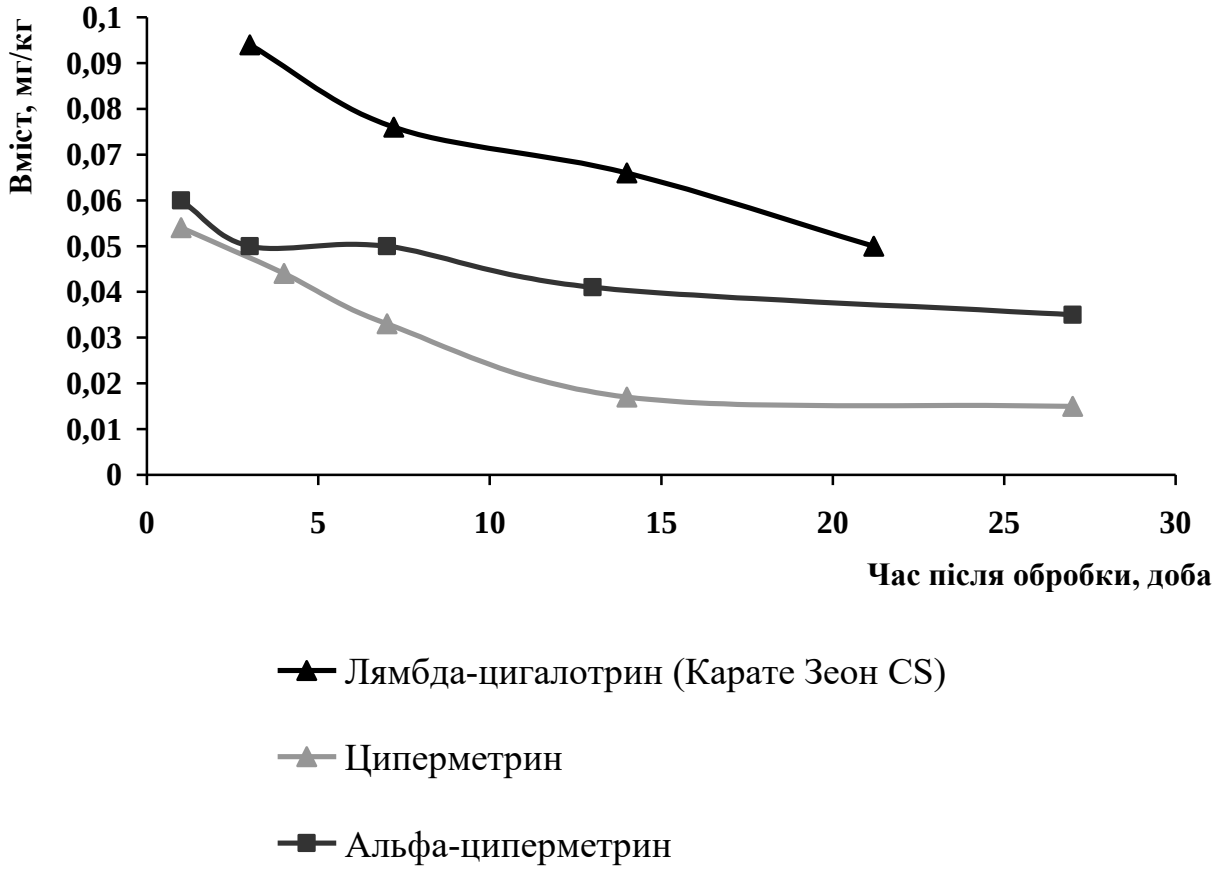


Рис. 3.3. Динаміка залишкових кількостей діючих речовин синтетичних піретроїдів у ґрунті при обробці яблуневого саду.
Умовні позначки стосуються також рис. 3.4 і 3.5.

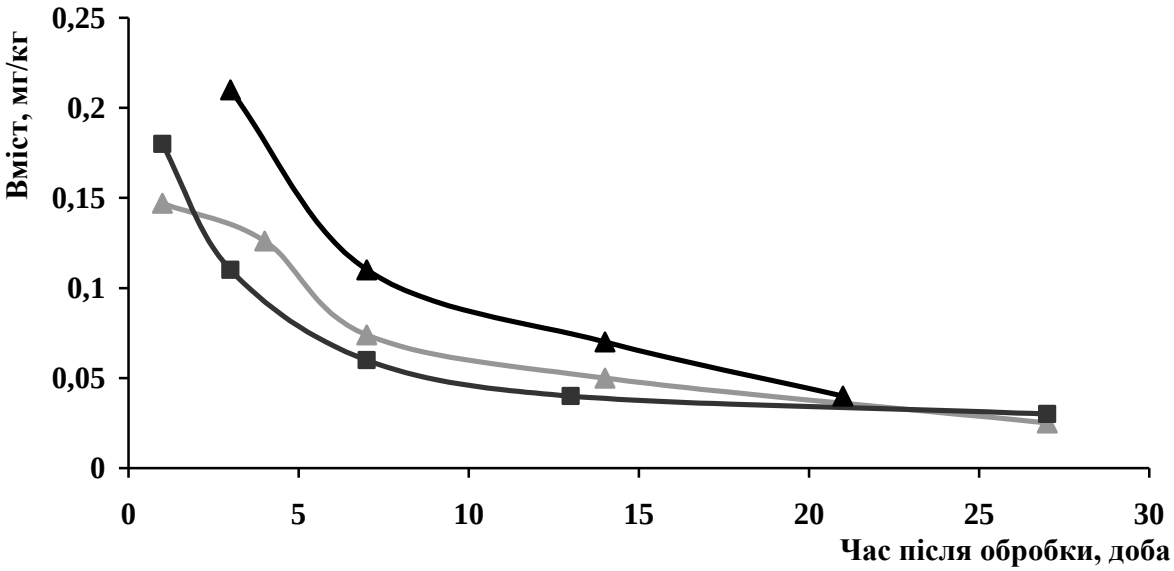


Рис. 3.4. Динаміка залишкових кількостей діючих речовин синтетичних піретроїдів у листі при обробці яблуневого саду

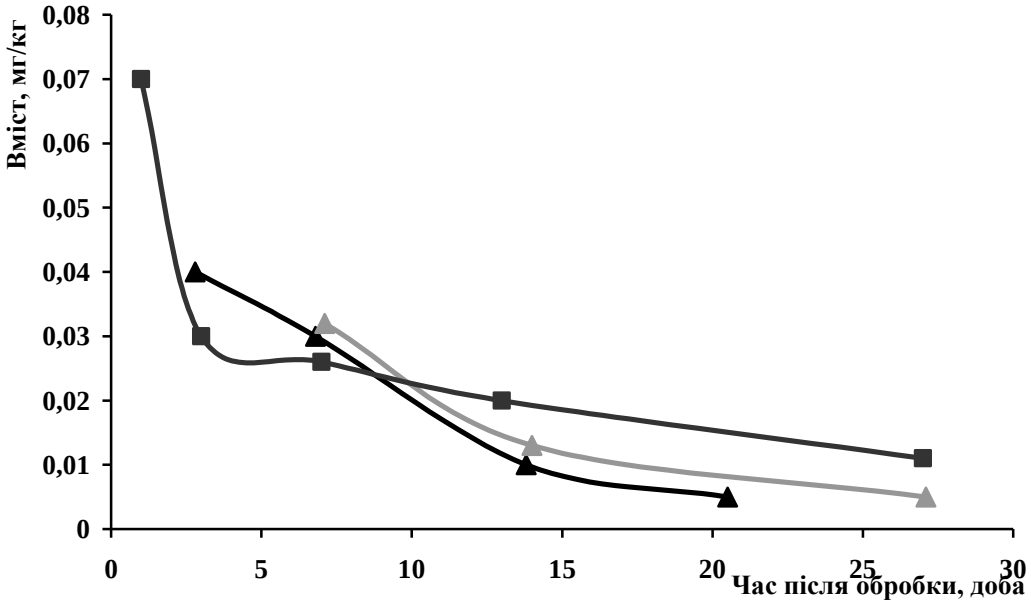


Рис. 3.5. Динаміка зменшення залишкових кількостей діючих речовин синтетичних піретроїдів у плодах яблуні після обробки саду

Залишкові кількості тіаметоксаму, подібно до синтетичних піретроїдів, фіксувалися у підвищених концентраціях у листковій масі порівняно з ґрунтом і плодами яблуні (рис. 3.7, табл. 3.4). Початковий вміст препарату у плодах становив близько 0,05 мг/кг; у ґрунтових зразках концентрація коливалася в межах 0,033–0,062 мг/кг; у листі – 0,051–0,077 мг/кг. Найбільш інтенсивне

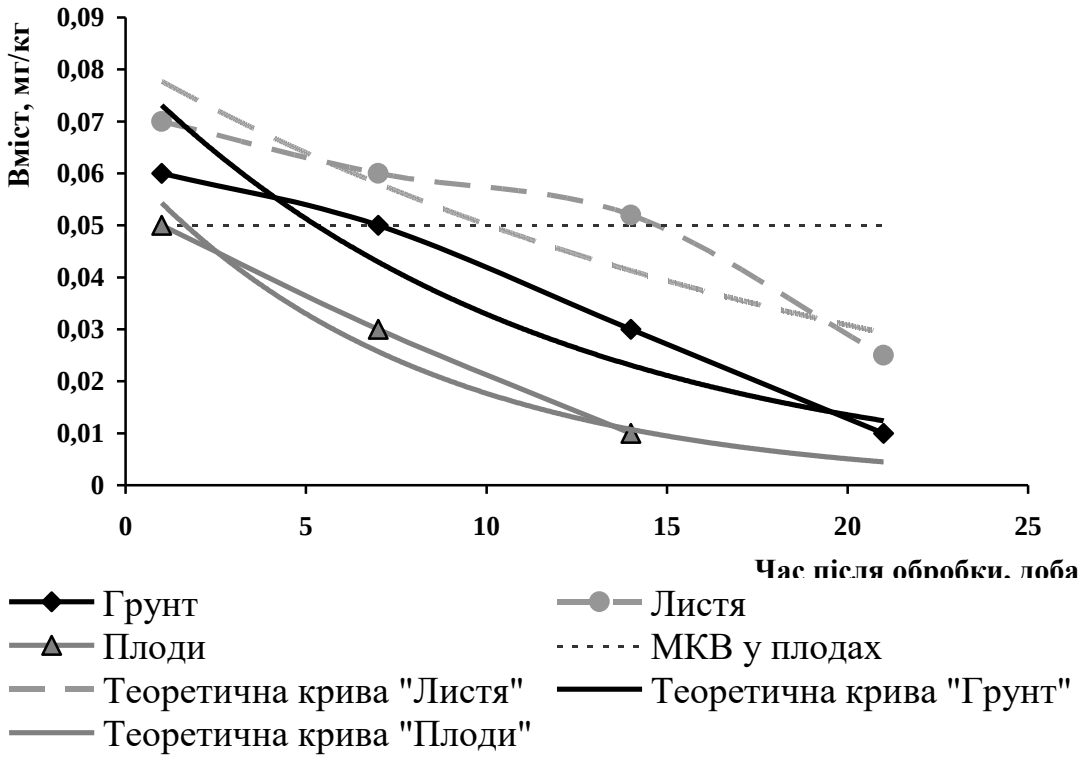
зменшення залишкових кількостей у всіх об’єктах спостерігали протягом перших 15–20 діб після внесення, коли відбувалося зниження на 70–80 % порівняно з вихідним рівнем.

Складний процес деградації діючих речовин у ґрунтовій та рослинній матрицях найбільш адекватно описується експоненційною моделлю, яка відображає зміну концентрації пестициду з часом відносно її початкового значення:

$$C_t = C_0 \times e^{(-k\,t)},$$

де

C_t – вміст речовини у момент часу t, мг/кг;
C_0 – початкова концентрація, мг/кг;
k – константа швидкості розкладання;
t – інтервал часу після останньої обробки, діб.



Отримані експериментальні дані щодо динаміки залишків інсектицидів у ґрунтовому середовищі, листковій масі та плодах дали змогу, використовуючи метод найменших квадратів, обчислити значення константи швидкості розкладання k. Це, у свою чергу, дозволило визначити періоди напівруйнування (τ50) та майже повної деградації (τ95) досліджуваних речовин у різних компонентах агроекосистеми.

Таблиця 3.4

Швидкість деградації інсектицидів у насадженнях яблуневого розсадника під час проведення обробок

Речовина	Показники швидкості руйнації								
	Ґрунт			Плоди			Листя		
	k	τ_{50}, доба	τ_{95}, доба	k	τ_{50}, доба	τ_{95}, доба	k	τ_{50}, доба	τ_{95}, доба
Карате Зеон CS, мк.с.*	0,060	11,4	49,5	0,108	6,4	27,8	0,063	11,0	47,7
Циперметрин	0,051	13,6	58,8	0,090	7,6	33,1	0,068	10,1	43,9
Альфа-циперметрин	0,025	27,5	119,0	0,044	15,8	68,3	0,042	16,4	71,0
Тіаметоксам	0,080	8,6	37,3	0,052	13,3	57,8	0,048	14,3	62,0

Перефразований варіант з науковою точністю і придатністю для антиплагіату:

Встановлено, що за умов вентиляторного способу внесення інсектицидів у яблуневому саду константи швидкості деградації лямбда-цигалотрину та циперметрину в ґрунтовому шарі практично не відрізнялися між собою. Тіаметоксам характеризувався дещо інтенсивнішим розкладом, тоді як альфа-циперметрин зменшувався у ґрунті найбільш повільно.

У період збирання плодів (28-й та 57-й дні після останнього застосування препарату Карате Зеон CS, мк.с.; 52-й день після внесення Альфагард 100, к.е.; 54-й, 63-й, 85-й та 56-й дні після обробки препаратом Актара 25 WG, в.г.) залишкові кількості усіх досліджуваних активних інгредієнтів у яблуках та отриманому яблучному соку не були виявлені. Визначення проводили методом газорідинної хроматографії (ГРХ) із межею кількісного визначення, наведеною у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Гігієнічні регламенти та аналітичні межі кількісного визначення виявлених пестицидів

Назва діючої речовини	Плоди		Ґрунт		МКВ у листі, мг/кг
	МДР, мг/кг	МКВ, мг/кг	ГДК/ОДК, мг/кг	МКВ, мг/кг	
Лямбда-цигалотрин	н.д.	0,01	/0,05	0,05	0,04
Циперметрин	0,01	0,01	0,02/	0,015	0,05
Альфа-циперметрин	0,02	0,01	/0,03	0,03	0,03
Тіаметоксам	0,1	0,05	/0,1	0,02	0,05

В цілому тіаметоксам та досліджувані синтетичні піретроїди, за винятком альфа-циперметрину, за стабільністю у листі та плодах яблунь можуть бути віднесені до 3 класу небезпечності згідно з Гігієнічною класифікацією пестицидів. Альфа-циперметрин виявився дещо стабільнішим і за значенням періоду напіврозпаду в рослинах наближається до 2 класу небезпечності.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ У ЯБЛУНЕВОМУ САДУ ДЛЯ ОБМЕЖЕННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ САДОВИХ ТРУБКОВЕРТІВ

Перехід аграрного сектора України до ринкових механізмів функціонування спричинив суттєву трансформацію системи виробництва та обігу плодової продукції. Відміна державних замовлень і фактичне припинення діяльності заготівельних структур споживчої кооперації призвели до різкого скорочення обсягів товарної продукції, що вироблялася великими плодовими господарствами, а також до зміни традиційних каналів збуту. Закупівля фруктів заготівельними організаціями істотно зменшилася, натомість зросла частка реалізації через роздрібні ринки, приватні комерційні компанії та у формі натуральної оплати праці. Сформований рівень цін на плоди протягом тривалого періоду не забезпечував відшкодування витрат і не створював стимулів для розширеного відтворення.

Починаючи з 2024 року, простежується позитивна динаміка нарощування виробництва фруктів, потенційно стійка у середньостроковій перспективі. Основою такого тренду є активний розвиток внутрішнього ринку плодово-ягідної продукції, для якого характерна висока рентабельність за умови дотримання сучасних технологій вирощування, систем захисту та ефективного маркетингу, навіть у сезони надлишкової пропозиції.

Серед плодових культур, що мають стратегічне значення для споживчого раціону, яблуня займає провідну позицію. Оцінка економічної ефективності систем захисту саду від шкідників та хвороб базується на аналізі валової продукції, суми прибутку, виробничих витрат, рентабельності та рівня окупності додаткових фінансових вкладень. Основним критерієм успішності технології вирощування товарних яблук є величина чистого прибутку, яка формується на перетині урожайності, ціни реалізації та собівартості.

Для обчислення економічної доцільності застосування інсектицидів при вирощуванні яблуневих насаджень використовували такі показники: урожайність, т/га (визначену за середніми даними років досліджень у межах кожного варіанта), середню реалізаційну ціну продукції та суму витрат на її вирощування. Узагальнені матеріали наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування товарної яблуні залежно від застосування інсектицидів проти садових трубковертів

(середнє за 2024–2025 рр.)

Показник	варіанти				
	контроль (обприскування водою)	Каратє Зеон мк.с.	Альфагард 100 к.е.	Циперкіл 250ЕС	Актара 25WG
Урожайність, т/га	11	17,9	19,9	14,9	23,2
– в т.ч. додаткова	–	+6,9	+8,9	+3,9	+12,2
Вартість 1 т продукції, грн.	5000,0	5000,0	5000,0	5000	5000,0
Вартість продукції в цінах реалізації, грн./га	55000	89500	99500	74500	116000
– в т.ч. додаткової	–	34500	44500	19500	61000
Витрати на виробництво, грн./га	22950,0	28298,4	29632,4	29648,2	324524,0
Собівартість, грн./т	2950,0	3351,0	3376,0	3383,0	3521,0
Умовно чистий прибуток, грн.,	32050	61202	69867,4	44851,8	83547,6
в т.ч. додатковий	–	+29152,0	+37817,4	+12801,8	+51497,6
Рівень рентабельності, %	139	216	235	151	257

Порівняльний аналіз економічної доцільності застосування інсектицидів показав, що собівартість виробництва 1 тонни яблук коливалася в межах 2950–

3521 грн. Найвищий показник собівартості спостерігався при обприскуванні препаратом Актара 25WG у нормі 0,14 л/га, що пояснюється додатковими витратами на препарат та відносно невеликим приростом врожаю порівняно з іншими варіантами. Найнижча собівартість за середніми даними досліджень зафіксована у контрольному варіанті, де не застосовувалися інсектициди.

У варіанті з Актара 25WG, 0,14 л/га, помірна собівартість у поєднанні з високою врожайністю забезпечила умовний чистий дохід на рівні 83 547,6 грн./га, тоді як у контрольному варіанті цей показник становив 32 050,0 грн./га. Завдяки цьому рентабельність вирощування яблук у даному варіанті була найвищою – 257 %, що обумовлено оптимальним співвідношенням витрат та доходу.

Отже, за результатами досліджень, проведених в умовах навчально-виробничого відділу Уманського НУС, рекомендується застосовувати для обприскування насаджень яблуні препарат Актара 25WG у нормі 0,14 л/га, що забезпечує максимальні економічні показники.

РОЗДІЛ 5

Організація умов охорони праці та моделювання небезпечних ситуацій при використанні інсектицидів проти садових трубковертів в умовах НВВ Уманського НУС

У сучасному сільськогосподарському виробництві широко застосовуються інтенсивні технології, зокрема хімічний захист рослин, що створює додаткові шкідливі та небезпечні виробничі фактори, здатні негативно впливати на здоров'я працівників. Виникнення таких факторів ускладнює забезпечення безпечних умов праці. Вирішення проблем охорони праці можливе лише при системному підході через впровадження ефективної системи управління охороною праці, яка встановлює єдиний порядок організації та виконання заходів, обов'язковий для всіх працівників, спеціалістів та керівників господарства.

Охорона праці регламентується законодавчими, нормативними та технічними документами. У процесі управління охороною праці забороняється приймати рішення або впроваджувати заходи, що суперечать законодавству, державним стандартам безпеки праці та нормативам охорони праці. Державне управління охороною праці здійснюють Кабінет Міністрів України, Держгірпромнагляд, Міністерство аграрної політики та продовольства, а також інші органи виконавчої влади та місцеві адміністрації. Контроль за дотриманням вимог охорони праці забезпечують органи пожежної безпеки, санітарно-епідеміологічні служби та інші державні структури.

Технологія вирощування яблук із застосуванням інсектицидів включає три основні етапи:

1. Обрізка насаджень;
2. Догляд за рослинами: рихлення ґрунту, прополювання, полив, внесення інсектицидів;

3. Збирання врожаю та його доробка.

Ці операції супроводжуються дією комплексу шкідливих факторів виробничого середовища, зокрема метеорологічних: температура повітря +25–34 °C, велика сонячна радіація (700–1000 Вт/м²), відносна вологість 32–69 %, швидкість вітру 0,3–5,2 м/с. Ручні роботи виконуються у вимушених позах зі статичним навантаженням на м’язи спини й плечового поясу та передбачають підйом і перенесення вантажів, що підвищує пульс до 100–123 ударів за хвилину.

Перед початком робіт із інсектицидами працівники повинні використовувати спецодяг, рукавиці та захисні окуляри. Під час перерв відпочинок здійснюється у спеціально відведеному приміщенні або на відстані не менше 200 м від місця обробки. Перед прийомом їжі необхідно зняти засоби індивідуального захисту, ретельно вимити руки й обличчя, прополоскати рот і обробити руки спеціальними засобами (3–5 % розчин аміаку, хлорамін або 0,5 % розчин марганцевокислого калію).

Ручний інвентар має бути справним. Рукоятки ножів для збору плодів повинні бути гладкими, без задирок, а леза гострими. Під час роботи ножем рухи виконуються від себе, а під час перерв інструмент зберігається в безпечному положенні. При використанні сап та інших знарядь працівники повинні дотримуватися відстані 2–3 м між собою, працювати у відповідному взутті та головному уборі. Робітники з порізами чи подряпинами на руках до робіт із інсектицидами та контактних робіт із ґрунтом не допускаються.

Небезпечні та травмонебезпечні ситуації при вирощуванні яблуні найчастіше пов’язані зі збиранням врожаю. Початкові події, проміжні та кінцеві фактори можуть бути відображені у логічній моделі процесу виявлення виробничих небезпек (рис. 5.1), де:

- НУ – відсутність знань з охорони праці;

- НД – несправний інвентар або робота без головного убору;
- НС – тепловий удар або травма;
- Т – травма;
- З – захворювання.

Заходи для підвищення безпеки праці включають:

1. Навчання працівників безпечним методам роботи з урахуванням усіх ризиків;
2. Проведення регулярних медоглядів;
3. Оптимізація режимів праці та відпочинку або заборона певних робіт;
4. Обов’язкове використання засобів індивідуального та колективного захисту та дотримання правил гігієни праці.

Таким чином, охорона праці в сільському господарстві має комплексний характер, поєднуючи загальні трудові норми та спеціальні вимоги аграрного законодавства з урахуванням специфіки галузі.

Висновки

1. Жуки родини Attelabidae постійно присутні у фітоценозі плодового розсадника, тому вивчення їх біологічних особливостей та розробка заходів щодо захисту багаторічних насаджень є надзвичайно важливими для отримання стандартного садивного матеріалу та створення інтенсивних промислових насаджень плодових культур.

2. Найефективнішим варіантом у середньому за два роки досліджень виявився препарат Актара 25 WG, технічна ефективність якого становила майже 100 %.

3. Для досягнення максимальної врожайності найбільш результативним є застосування Актара 25 WG у нормі 0,14 кг/га, що забезпечує середнє збільшення врожаю на 12,1 т/га порівняно з контролем.

4. Найвищий рівень рентабельності (257 %) зафіксовано при вирощуванні рослин із застосуванням Актара 25 WG у нормі 0,14 л/га, що пояснюється оптимальним співвідношенням витрат на виробництво та високою врожайністю і вартістю реалізованої продукції.

Пропозиції для виробництва

На основі проведених досліджень у НВВ Уманського НУС рекомендується для контролю садових трубковертів застосовувати препарат Актара 25 WG у нормі 0,14 кг/га. Це забезпечує додатковий приріст врожаю яблук на 12,2 т/га порівняно з варіантом контролю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інтернет-ресурс http://www.penreg.ru
2. КарпенкоО.О. Оцінка еколого-економічних наслідків від нераціонального використання пестицидів на регіональному рівні/ О.О.Карпенко,М.О.Муравкіна//Інтернет-ресурс http://archive.nbuv.gov.ua
3. Бабенко В.О., Яновський Ю.П. Застосування препарату №30 проти сисних шкідників яблуні в розсадниках при проведенні зимового щеплення //Захист рослин. - К.:Урожай, 1994. - №41. - С. 89-95.
4. Васильєв В.П., Лісовий М.П. Довідник по захисту плодових культур. — К.:Урожай, 1993. — 222 с.
5. Воєводін В.В. Садівництво України, сьогодення і майбутнє //Сад, виноград і вино України. - 2001. - №12. - С. 2-5.
6. Довідник із захисту рослин /Л.І.Бублик, Г.І.Васечко, В.П.Васильєв та ін.; За ред. М.П.Лісового. — К.:Урожай, 1999. — С. 349-401.
7. Методики випробування і застосування пестицидів /С.О.Трибель, Д.Д.Сігарьова, М.П.Секун, О.О.Іващенко та ін. /За ред. проф. С.О.Трибеля. - К.:Світ, 2001. - 448 с.
8. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур /В.П.Омелюта, И.В.Григорович, В.С.Чабан та ін.; Під ред. В.П.Омелюти. — К.:Урожай, 1986. — С. 237-243.
9. Одум Ю. Экология: Пер. с англ. — М.:Мир, 1986. — Т.2. — С. 202-207.
10. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні /Петрунек В.Л., Лагуточкіна Г.О., Іванов Д.В. і ін.; Під ред В.Л. Петрунека. — К.: Юнівест Маркетинг, 2025. — С. 31-64.
11. Пестициди і технічні засоби їх застосування /Євтушенко М.Д., Мартюхін Ф.М., Сушко І.І. і ін; За ред. М.Д.Євтушенка, Ф.М.Мартюхіна. - Харків:ХДАУ. - 2001. - С. 48-68.

12. Трибель С.О. Проблеми фітосанітарії агроценозів і шляхи її вирішення //Пропозиція. — 1998. — №9. — С. 10-11.
13. Федоренко В.П. Ентомокомплекс на цукрових буряках. — К.:Аграрна наука, 1998. — С. 130-138.
14. Хоменко І.І. Захист зерняткових садів у Центральному Лісостепу України. — К.:Фенікс, 1996. — 240 с.
15. Яновський Ю.П. Попелиці на плодових //Захист рослин. — 2000. — №9. — С. 14-15.
16. Яновський Ю.П. Оленка волохата. Біологічні особливості розвитку в Центральному Лісостепу України //Захист рослин. — 2000. — №11. — С. 20-21.
17. Яновський Ю.П., Корнієнко О.А. Вплив низьких зимових температур повітря на виживання личинок каліфорнійської щитівки //Садівництво. - 2000. - №51. - С. 173-178.
18. Гродський В.А., Мельник П.П. Садівництво у степу. Стан і перспективи розвитку за різних форм власності // Захист рослин. – 2003. – № 5. – С. 14–15.
19. Кірсенко В.В. Гігієнічна оцінка умов праці при застосуванні пестицидів: можливості альтернативного підходу // Український журнал з проблем медицини праці. – 2005. – № 1. – С. 22–28.
20. Обґрунтування орієнтовних безпечних рівнів впливу (ОБРВ) хімічних речовин в атмосферному повітрі населених місць: МВК 2.2.6-111-2004. – Київ: МОЗ України, 2004. – 33 с.
21. Пестициди. Класифікація за ступенем небезпечності: ДСанПін 8.8.1.002-98 // Зб. важливих офіційних матеріалів з санітарних і протиепідемічних питань. – Київ, 2000. – Т. 9. – Ч. 1. – С. 249–266.
22. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті: ДСанПіН

8.8.1.2.3.4-000-2001: Затв. 20.09.01 / М-во охорони здоров'я України. – К., 2001. – 245 с.

23. Методичні вказівки з виконання вимірювань альфа-циперметрину в атмосферному повітрі хроматографічними методами: МВ № 293-2001 // Методичні вказівки з визначення мікрокількостей пестицидів в продуктах харчування, кормах та навколишньому середовищі. – Київ, 2004. – № 37. – С. 110—116.

24. Методичні вказівки з виконання вимірювань тіаметоксаму у повітрі робочої зони та атмосферному повітрі газохроматографічним методом: МВ № 304-2001 // Методичні вказівки з визначення мікрокількостей пестицидів в продуктах харчування, кормах та навколишньому середовищі. – Київ, 2004. – № 37. – С. 189—193.

25. Методичні вказівки з виконання вимірювань трифлоксистробіну у повітрі робочої зони та атмосферному повітрі газохроматографічним методом: МВ № 305-2001 // Методичні вказівки з визначення мікрокількостей пестицидів в продуктах харчування, кормах та навколишньому середовищі. – Київ, 2004. – № 37. – С. 194—198.

26. Основи наукових досліджень в агрономії / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз.; За ред. В.О. Єщенка.– К.: Дія. – 2005. – 288 с.

27. Концепція розвитку садівництва в Українській РСР до 2005 року / Андриенко М.В., Васюта М.В., Шестопал О. М. и др.; Под ред. М.В.Андриенко. – К: Міська друкарня Києво-Святошинського району, 1990. –С. 4-5.

28. Семенда Д.К. Економіка підприємства: Навчально–методичний посібник. – Умань: Видавничо–поліграфічне підприємство, 2006. – С. 152–157.

29. Мороз П.І., Косенко І.С. Екологічні основи природокористування: Навчальний посібник.-Умань: УСГА.-2001.-456с.

30. Недвига М.В. Морфологічні критерії та генезис сучасних ґрунтів України – К.: Сільгоспосвіта, 1994. – С. 251–258.

31. Економіка сільського господарства / [Здоровцов О. І., Касьянов Л. І., Мацибора В. І., Шиян В. Й.]. – К., 1993. – 320 с.

32. Основи охорони праці. Підручник / За ред. К. Н. Ткачука, М. О. Халімовського. – К.: Основа, 2003. – 472 с.

33. Довідник з охорони праці в сільському господарстві (запитання і відповіді) / [С. Д. Лехман, В. П. Целинський, С. М. Козирев, та ін.]; За ред. С. Д. Лехман. – К.: Урожай, 1990. – 400 с.