УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту:

«____»_____2023 р.

Зав. кафедри_____

к. с.-г. н., доцент Крикунов І.В.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР

ЯБЛУНЕВИЙ КВІТКОЇД (*Anthonomus pomorum* L.) ТА РЕГУЛЯЦІЯ ЙОГО ЧИСЕЛЬНОСТІ В ПЛОДОВИХ НАСАДЖЕННЯХ ЯБЛУНІ УМАНСЬКОГО НУС

ІІ курсу, 21 м-зр групи
спеціальності 202 «Захист і карантин рослин»
освітньої програми «Захист і карантин рослин»
Ковальов Руслан Сергійович

Керівник – к.б.н., доцент Суханов С.В.

Умань – 2023

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ЯБЛУНЕВИЙ КВІТКОЇД. МЕТОДИ ОБМЕЖЕННЯ ЙОГО ЧИСЕЛЬНОСТІ (огляд літератури)	6
1.1. Комплекс шкідників яблуні надродини Довгоносикоподібні (Curculionoidea)	6
1.2. Біологічні особливості та шкідливість яблуневого квіткоїда	8
1.3. Заходи регуляції чисельності яблуневого квіткоїда в насадженнях яблуні	13
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУЛЬТУРИ	16
2.1. Місце проведення досліджень	16
2.2. Характеристика ґрунту	16
2.3. Кліматичні умови регіону та погодні умови в роки досліджень	17
2.4. Об'єкти досліджень	21
2.5. Схема досліду та методика досліджень	24
2.6. Агротехніка вирощування яблуні	26
2.7. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами	26
2.8. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення заходів при хімічному захисті яблуні проти шкідників	29
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	31
3.1. Видовий склад надродини Довгоносикоподібні (Curculionoidea) плодових насаджень яблуні НВВ Уманського НУС	31
3.2. Біологічні особливості яблуневого квіткоїда	33
3.3. Ефективність застосування пестицидів з метою контролю чисельності і шкідливості яблуневого квіткоїда	37
3.4. Вплив застосування інсектицидів на урожайність яблуні та якість плодів	40
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ	43

ІНСЕКТИЦИДІВ	
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	47
ДОДАТКИ	54

ВСТУП

В наш час найбільш прибутковою галуззю виробництва сільського господарської продукції в Україні є садівництво, яке забезпечує споживачів цінними десертними та дієтичними продуктами і дозволяє ефективно наповнювати місцеві та державний бюджети [1,2].

Серед вирощуваних культур особливе місце займає яблуня (Malus domestica Borkh.), яка є традиційною культурою, площі під якою (плодоносних насаджень) в Україні за 2021 р. становили 84,4 тис. га [3].

Плоди яблуні ціняться за високі десертні смакові якості свіжих плодів, адже вони містять:від 8, до 13,4 % вуглеводів, до 1,4 % - пектинових речовин, до 0,5% - білків, до 1,2% - органічних кислот; комплекс макро- і мікроелементів - калій, фосфор, кальцій, натрій, магній, марганець,сірка тощо; вітаміни (аскорбінову кислоту, комплекс вітамінів групи В, фолієві кислоти, прокаротин тощо) [4]. Яблука є основою виготовлення соків та фруктового порошку, сиропу, повидла, сидру, сухофруктів, варення, цукатів тощо.

Саме тому, плодові насадження культури лідирують як за площею, так і за загальним валовим продуктом. Згідно до повідомлення Державної статистичної служби України у 2021, під насадження яблуні було відведено 84,4 тис.га, а сумарна валова продукція становила - 12,8 млн.тон, [3].

Однак, за потенційної врожайності сучасних сортів та гібридів яблуні у 40 т/га середня врожайність насаджень у 2021 р. становила усього 15,15 т/га [3], що значним чино пов’язано з впливом на результати вирощування комплексу шкідливих організмів – шкідників, збудників хвороб, бур’янів [5]. Саме діяльність цього комплексу знижує врожайність культури 30-45%, та на 45-60% - товарність плодів [6,7].

Серед шкідників яблуні, яких близько 400 видів [5,6], особливо місце займають жуки з надродини Довгоносикоподібні (Curculionoidea). серед яких найбільш небезпечним є квіткоїд яблуневий – *Anthonomus pomorum* L. [8,9].

Його шкідливість, яка в першу чергу пов’язана як з особливостями біології і фенології особливості біології і фенології (ранній вихід з діапаузи,

розтягнутість розвитку популяції, прихований спосіб життя личинки тощо), так і комплексом природних (зміни клімату,) та антропогенних (інтенсифікація виробництва) факторів, особливо збільшилася за останні 20 років [10,11].

Найбільш поширеним методом вирішення цієї проблеми є широке застосування в захисті рослин хімічного захисту, однак це призводить до збільшення пестицидного навантаження та загрози для навколишнього середовища [12].

Тому, розробка не лише ефективних, але і безпечних для біосфери способів контролю чисельності популяції яблуневого квіткоїда є більш ніж актуальною.

Мета і завдання досліджень. Уточнити особливості біології яблуневого квіткоїда (*Anthonomus pomorum* L.) в умовах Правобережного Лісостепу України та дослідити можливості застосування біологічних препаратів з метою контролю чисельності популяції яблуневого квіткоїда в плодоносних насадженнях яблуні..

В результаті проведених досліджень було встановлено, що *Anthonomus pomorum* L. є домінуючим видом надродини Curculionoidea і призводить до пошкодження 56,5 % квітів. Для контролю чисельності популяції яблуневого довгоносика квіткоїда доцільно застосоввувати інсектициди Воліам Флексі, 300 SC з нормою витрати 0,5 л/га та Проклейм 5 SG з нормою витрати 0,5 л/га.

РОЗДІЛ 1.
ЯБЛУНЕВИЙ КВІТКОЇД. МЕТОДИ ОБМЕЖЕННЯ ЙОГО ЧИСЕЛЬНОСТІ (огляд літератури)

1.1. Комплекс шкідників яблуні надродини Довгоносикоподібні (Curculionoidea)

Як відомо головною витратною частиною в технології вирощування яблуні є захист садів від комплексу шкодочинних організмів, життєдіяльність яких призводять до значних виробничих економічних втрат [13,14].

За особливістю місць харчування шкідників-фітофагів ділять на кілька груп, серед яких найсуттєвішими є: 1. філофаги – харчуються однорічними вегетативними органами (листки, молоді пагони); 2. ксилофаги - шкідники скелетних органів (стовбури, гілки); 3. брунькоїди, квіткоїди та карпофаги - шкідники генеративних органів [15].

В комплексі шкідників плодових насаджень, які входять до всіх цих груп, особливе місце займає комплекс який представлений жуками з надродини Довгоносикоподібні (Curculionoidea) [8, 9, 16].

Шкідливість цього комплексу проявляється на різних органах та різних етапах розвитку яблуні. Наприклад, бруньки пошкоджує довгоносик сірий бруньковий, квітки, зав’язь та плоди - казарка, квіткоїд яблуневий, довгоносик плодовий трубкокрут червонокрилий глодовий; листя – довгоносики філофаги, деревину - довгоносик-короїд плодовий [17].

Саме представники Curculionoidea здатні значним чином вплинути на як на кількість, так і якість плодової продукції [18].

Сірий бруньковий довгоносик (*Sciaphobus squalidus* Gyll.) Жук поширений всією територією України. Дає одне покоління в рік. Живиться на плодових культурах, винограді та лісових породах. Під час виходу навесні імаго живляться бруньками, а опісля - бутонами, листками. Бруньки або

з’їдають повністю, або вигризають великі широкі отвори, викликаючи «плач бруньок». Під час цвітіння культур - виїдають маточки і пиляки [19,20].

Казарка *(Rhynchites bacchus* L.). Жук поширений в Лісостепу та Степу України. Розвивається, в залежності від строку діапаузи, один-два роки. Після виходу навесні імаго пошкоджують бруньки («плач бруньок»), пізніше - листя та м’якуш плодів. Личинки та жуки літньої генерації живляться м’якушем плодів. Казарка є переносником моніліозу (плодової гнилі) [20, 21].

Букарка (*Neocoenorrhinus pauxillus* Germ). Жук поширений всією територією України. Пошкоджує яблуню, грушу, айву, вишню, сливу, терен, глід.Генерація однорічна. Після виходу на поверхню в період набрякання бруньок жуки додатково живляться спочатку бруньками («плач бруньок»), пізніше - бутонами (вигризають маточки, тичинки й квітконіжку) й листям. Личинки завдають шкоди листю, живлячись його паренхімою (формують «міни») [22,23].

Глодовий червонокрилий трубкокрут (*Coenorrhinus aequatus* L.). Жук поширений всією територією України. Після виходу, перед або під час цвітіння яблуні, жуки живляться бруньками, листям;, пізніше - зав’яззю («уколи»). Під час живлення вносять у тканину спори збудника плодової гнилі. Личинки спочатку живляться свіжим м’якушем, а пізніше (плоди не опадають, а залишаються на дереві)- муміфікованою тканиною. [24,25].

Довгоносик-короїд плодовий (*Magdalis ruficornis* L.). Жук поширений всією територією України. Пошкоджує яблуню, айву, сливу, аличу, абрикос, вишню, терен, горобину, Імаго виходить в середині травня і додатково живляться корою молодих пагонів та листям, вигризаючи в них круглі отвори. Личинки живляться всередині гілок проточуючи в них округлі ходи. Пошкоджені гілочки відмирають і часто обламуються [26,27].

Серед комплексу Curculionoidea найнебезпечнішим шкідником, який має найбільшу чисельність популяції в насадженнях яблуні безумовно є яблуневий квіткоїд (*Anthonomus pomorum* L.) який здатний знизити врожайність культури на 30-40 % [28].

1.2. Біологічні особливості та шкідливість яблуневого квіткоїда

Кожний агроценоз, в залежності від культури та агроекологічної зони її має певний видовий складом шкодо чинних організмів, життєвий цикл яких пов'язаний із рослинами що вирощуються [29]. В яблуневих насадженнях всіх зон найбільшу роль в пошкодженні генеративних органів яблуні під час цвітіння має яблуневий квіткоїд (*Anthonomus pomorum* L.) [5,8,15].

Яблуневий квіткоїд (*Anthonomus pomorum* L.). - родина довгоносики (Curculionidae); надродина Довгоносикоподібні (Curculionoidea), ряд Твердокрилі (Coleoptera).

Жук є широко поширеним шкідником яблуні, який зустрічається по всій території України, на Кавказі, в Західній Європі, Кореї, Японії [30,31]. Яблуневий квіткоїд пошкоджує бруньки та бутони яблуні, рідше груші. Після виходу імаго літньої генерації - в червні-липні - жуки живляться листям [9].

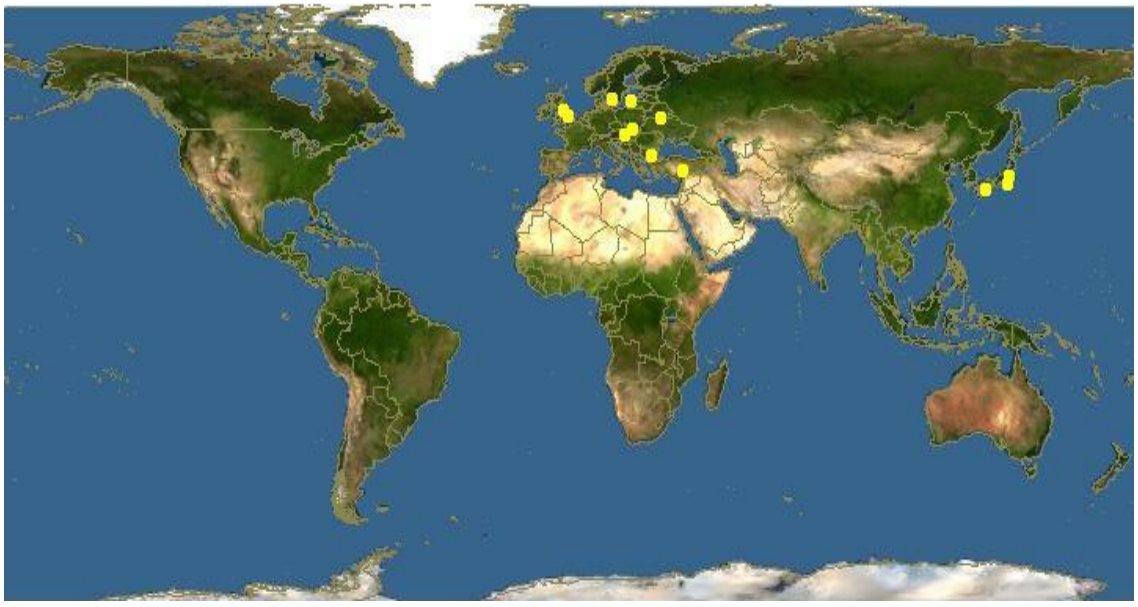


Рис. 1.1. Поширення яблуневого квіткоїда (мапа з сайту https://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Anthonomus +pomorum &mobile =close&flags=glean.

У яблуневого квіткоїда зимують статевонезрілі жуки в щілинах і тріщинах кори, у ґрунті біля кореневої шийки на глибині 2 – 3 см, під опалим листям. Зимує на стадії імаго в тріщинах кори на штамбі, в ґрунті поблизу кореневої шийки, в периметрі крони дерева на глибині 2-3 см, іноді під опалим листям на території саду [32].

Імаго *Anthonomus pomorum* L. (рис. 2.2) має довжину тіла 3,5-5 мм. Хітиновий покрив темно-бурого окрасу, вкритий тонкими волосинками сірого кольору; у нижній частині надкрил наявна світла навскісна поперечна смуга, що має чітку темну облямівку. Головотрубка довга, темна, слабко вигнута. Вусики колінчасті. Вусики і ноги червоно-брунатні [5,8].



А Б В

Рис. 1.2. Яблуневий квіткоїд (*Anthonomus pomorum* L.).

Імаго пробуджуються весною за середньодобової температури повітря близько +6 °С. Жук здатен до польоту. Це сприяє масовому і швидкому заселенню насаджень. За середньодобової температури повітря у +8-10 °С відбувається масове заселення жуків крони дерев [33,34].

Джерелом додаткового живлення імаго спочатку є бруньки, які жук проколює головотрубкою, а потім вигризає внутрішню частину. Із ранок на бруньках виділяється сік («плач бруньок»), за яким можна встановити період появи та приблизну чисельність квіткоїда в кроні дерева.

Шкідник живиться лише у сонячну та теплу погоду в день, а на ніч спускається на землю та ховається в затишні місця. В період холодної погоди жук малорухливі і зазвичай сидять у розгалуженнях гілок або на штамбах [35].

Спаровування жуків зазвичай співпадає з розпускання плодових бруньок яблуні. Відкладання імго-самками яєць розпочинається за фенофази «початок рожевого пуп'янка» та триває до «закінчення фази цвітіння» - 10-20 днів [5,8].

Масова яйцекладка в зоні Лісостепу України відбувається в третій декаді квітня – другій декаді травня. Під час яйцекладки, самиця вигризає отвір у бутоні і розміщує яйце серед його тичинок [6,16].

Імаго самиця зазвичай відкладає 30-60 шт. яєць, іноді - до 100 шт. [36].

Оптимальна температура для яйцекладки лежить в межах 12-15 °С. При температурах вище меж, так як і за нижчих температур спостерігається менша плодючість підвищених, що зумовлено коротшим періодом яйцекладки (в першому випадку) та функціональними розладами статевої системи самиць. За оптимальних температур спостерігається не тільки максимальна плодючість, але й найбільше зростання чисельності популяції шкідника [37].

Імаго-самці весняної генерації гинуть невдовзі після спаровування, а самиці - після закінчення відкладання яєць [9].

Личинки із яєць відроджуються через 4–8 діб. Розвиток личинок проходить в середині бутона. Спочатку пронімфи харчуються тичинками, приймочкою, Під час живлення личинки склеюють пелюстки із середини екскрементами, внаслідок чого пелюстки буріють та утворюють коричневий ковпачок (рис 2.3.) [38].

Під цим ковпачком відбувається розвиток як личинки, так і лялечки. Пронімфа линяє два рази, тривалість життя складає 15-20 днів. Личинка старшого віку жовтувато-білого кольору довжиною 5–6 мм; вигнута, безнога з вираженою темно-брунатною головою, звужена до заднього кінця.

Стадія лялечки за середніх температур повітря 14-18 °С триває 9-11 днів, а за 22 °С – 6 днів. Лялечка довжиною 4–6 мм, блідо-жовта, з двома шипиками на кінці черевця.



Рис. 1.3. Пошкодження зав’язі личинкою *Anthonomus pomorum* L. в насадженнях яблуні НВВ Уманського НУС

Після свого відродження, жуки деякий час (до затвердіння покривів) знаходяться в бутоні. Потім прогризають отвір в ковпачку з пелюсток та виходять на поверхню.

За даними Євтушенко М. Д. та Забродіна І. В. масовий вихід жуків співпадає з періодом скиданням яблунею надлишкової зав’язі [8].

Увесь цикл розвитку Anthonomus pomorum L. займає приблизно п’ять тижнів. Імаго, після виходу з квітки, певний знаходяться на тих самих деревах, під якими вони відродилися. Впродовж 20–25 діб жуки вигризають дрібні виразки на плодах, скелетують листя. Через два-три тижні частина популяції перелітають на інші дерева [39].

У середині літа, з настанням сухої і жаркої погоди, жуки ховаються в тріщинах та щілинах кори, розгалуженнях гілок. Восени жуки переходять у місця зимівлі. Anthonomus pomorum L. повсюдно розвивається в одному поколінні [16,17,40].

Серед чисельних шкідників яблуні, квіткоїд є одним з фітофагів, який має першочергове значення, адже він завдає основної шкоди генеративним органам дерев садових насадженням розпочинаючи з ранньої весни [41].

Згідно даних літературних джерел зимуючий запас яблуневого квіткоїда на території України становить в залежності від регіону вирощування яблуні від 1,5-30 екз./дерево [8,9,15,42].

Фаза «рожевого бутона» є критичною фазою для рослин, адже саме в цей період проходить масова яйцекладка Anthonomus pomorum. До початку цвітіння яблуні його чисельність досягає 85 екз./дерево, а пошкодженість бутонів яблуні яблуневим квіткоїдом має досягати 80-100% [32].

За даними літературних джерел, пороговою чисельністю Anthonomus pomorum L. є наявність 40-50 самиць, потомство яких може знищити 80 % бутонів. Саме тому за чисельності шкідника що дорівнює і вище порогової, застосування захисту є обов'язковим [43].

Висока заселеність і шкідливість яблуневого квіткоїда спостерігається в тих частинах саду, які межують з лісосмугами, що пов'язано з міграцією жука між агреценозом саду і біоценозами лісосмуг [44].

Згідно літературних джерел яблуневий квіткоїд віддає перевагу певним сортам яблук: Джонатан, Пармен золотий зимовий, Мліївське рожеве, Росавка, Ліберті, Симиренківець, Новосільське зимове [30], що пов'язано зі здатністю квіткоїда обирати кращі рослини для розвитку личиночних стадій. Так, дослідженнями було показано, що яблуневий квіткоїд заражає M. sylvestris. частіше, ніж M. domestica, при цьому M. slvestris була більш придатною для розвитку личинок, оскільки довгоносики, що вийшли M. мали більшу масу тіла, ніж ті, що вийшли з M. domestica. [45].

Таким чином, яблуневий квіткоїд є небезпечним шкідником промислових насаджень, який здатен завдати відчутної втрати врожаю яблуні. Тому проведення регулярного моніторингу динаміки його чисельності та планування заходів захисту з метою зниження його шкідливості є обов'язковими [46].

1.2. Заходи регуляції чисельності яблуневого квіткоїда в насадженнях яблуні

Плодовий сад є відносно-стабільним агроценозом, в якому за роки існування формується специфічний ентомокомплекс з шкідливих та корисних видів. Однак тривале існування агроценозу неможливе без додаткового внесення енергії, яке реалізується через різноманітні господарські заходи, серед яких захист рослин має визначальне значення [47].

В України з метою контролю чисельності шкідливих організмів широко застосовуються системи інтегрованого захисту, які передбачають використання комплексу підходів та методів фітофагів на рівні нижче економічного порогу шкідливості [48,49].

Інтегрований захист вимагає глибоких знань біології цільових видів, умінь щодо використання прогностичних моделей та застосування природоохоронних технологій, які забезпечують не тільки надійний захист культури, але і мінімізують вплив на довкілля. Окрім того, для контролю чисельних організмів, він оперує всім комплексом заходів – хімічними, агротехнічними, імунологічними, механічними, біологічними тощо [50].

Серед агротехнічних заходів, які дозволяють регулювати чисельність яблуневого квіткоїда найвагомішим є осіннє розпушування міжрядь, приштамбових смуг. Даний захід дозволяє знищити значну кількість жуків [51].

Серед механічних способів захисту яблуні можна відмітити:

1) струшування жуків з крони дерева на попередньо розстелений щільний матеріал (брезент або синтетичну плівку). Цей захід доцільно проводити в ранкові години в період виходу комах зі стану зимового спокою при температурі повітря нижче за +10 °С. До цвітіння дерев рекомендується провести 3–4 струшування.

2) Рано навесні біля основи штамба викладають ловчі пояси із соломи та інших матеріалів, оброблені інсектицидними препаратами. Знімають такий пояс тільки по закінченні цвітіння. Як пастки застосовують і клейові пояси. Їх

кріплять безпосередньо на стовбур дерева. Подолати таку перешкоду довгоносик не може і без їжі гине [18].

Встановлена наявність і генетичних особливостей сортів та гібридів яблуні на ураженість її яблуневим довгоносиком [52]

Найбільш значимим в системі захисту насаджень яблуні від яблуневого квіткоїда звісно має хімічний метод, який є найбільш ефективним для контролю популяції шкідника. Системи хімічного захисту яблуневих насаджень, рекомендують застосування пестицидів різних груп, які вносять від «набрякання бруньок» до «початку цвітіння» культури [42]. Обов'язковою умовою при цьому є щоб внесення відповідало вимогам «Переліку пестицидів та агрохімікатів …» [53].

Показана високу ефективність дії проти яблуневого квіткоїда препаратів Конфідор, 20% к.с. (0,3 л/га), Маврик 2Ф, 22,3% , БІ-58 новий, 40% к.е. (1,5 л/га) тощо Моспілан, 20% р.п. (0,2 кг/га), Нурел-Д, 55% к.е. (1,5 л/га), Актара 25 WG, в.г. (0,14 кг/га), Каліпсо 480 SC, к.с. (0,25 л/га), Конфідор Максі, в.г. (0,07 кг/га). Ефективність цих пестицидів складає в середньому від 72,5 до 98,5%., [29,30,32,42]

Встановлено і потенційну можливість застосування природних хімічних сполук для боротьби з яблуневим квіткоїдом. Так при оцінці можливості застосування дігідроксиду кальцію як фізичного бар'єру проти *A. pomorum* L. було встановлено, що ефективність цього продукту досягає 43 % [54].

Певну роль в обмеженні чисельності яблуневого квіткоїда відіграють природні ентомофаги, які є паразитами личинок та лялечок [30,39]. Заселеність паразитами на цих стадіях розвитку може призводити до загибелі 27,9 % особин популяції [30]. Серед паразитичних комах *Anthonomus pomorum* L. найбільш поширені: *Scambus pomorum* Grav *Habrocytus grandis* Walk, *Scambus calobatus* Grav, *Tetrastichus pospjelov* Kurd. тощо, хоча заселеність ним личинок яблуневого квіткоїда досягає 29 % [55,56].

При дослідженні можливостей біопрепаратів було показано, що астосування проти яблуневого квіткоїда препаратів Лепідоцид, к.п. (2,0-3,0

кг/га), Бітоксибацилін (2,0-3,0 л/га), Дендробацилін (3,0 л/га) було встановлено, що їх технічна ефективність не перевищує 56 % [41].

Таким чином, ефективний захист яблуні від яблуневого квіткоїда наразі є можливим лише за застосування хімічного захисту, який заборонений при вирощуванні «зеленої продукції». Він є доволі небезпечний для навколишнього середовища, особливо за використання препаратів II групи токсичності. Тому вивчення питань можливостей застосування сучасних біологічних препаратів є актуальними

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

2.1. Місце проведення досліджень

Дослідження по вивченню ефективності дії інсектицидів в промислових насадження яблуні проти проводилися в саду сільськогосподарського виробничого кооперативу

Дослідження з вивчення біологічних особливостей яблуневого квіткоїда (*Anthonomus pomorum* L.) та ефективності застосування біологічних препаратів з метою регуляції його чисельності були проведені на базі багаторічних насаджень яблуні НВВ Уманського НУС.

2.2. Характеристика ґрунту

Ґрунт дослідних ділянок – типовий чорнозем важкосугленковий опідзолений на карбонатному лесі. Ґрунт має глибоке проникнення гумусових речовин, з поступовим та рівномірним зменшенням відсотку гумусу вглиб.

Легкорозчинні елементи живлення (мг/100 г. ґрунту): P_2O_5 – 8,6; K_2O – 12,2; N– 10,1; поглинуті основи в орному горизонті на 100 г ґрунту: кальцій – 28,3; молібден – 2-8 мг – еквівалент.

Середньозважений вміст в рухомих форм мікроелементів орному шарі: мідь – 1,8-1,6 мг/кг, цинк – 0,12-0,08 мг/кг, марганець – 2,4-2,85 мг/кг. Ґрунт слабо-забезпечений за вмістом рухомої міді; середньо-забезпечений за переважною більшістю інших елементів. Кислотність ґрунту дослідної ділянки майже нейтральна.

Кількість поживних речовин ґрунту представлено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Кількість поживних речовин у ґрунті

Глибина взяття проби, см	Гумус по горизонту, %	pH сольової витяжки	мг на 100 г. ґрунту		
			N	P	K
10-15	3,42	6,0	4,1	12,5	7,0
25-30	2,96	6,1	3,5	9,6	5,1
60-65	2,15	6,3	-	-	-

Таким чином, ґрунтові умові дослідних ділянок повністю відповідають вимогам вирощування яблуні та проведення вірогідних досліджень.

2.3. Клімат регіону і погодні умови за роки досліджень

Клімат Уманського району помірно-континентальний з нестійким зволоженням і характеризується наступними середніми багаторічними метеорологічними показниками:

– річна середня температура повітря – +8,8 °С;

– абсолютний максимум температур повітря – +39,0 °С;

– абсолютний мінімум температура повітря – –37,9 °С;

– відносна вологість повітря – 77 %;

– сума опадів – 467,5 мм;

– гідротермічний коефіцієнт – 1,1-1,2;

- 242-255 діб з середньою температурою повітря вище 0 °С;

- 160-170 діб з середньою температурою вище +10,0 °С;

- 112-116 діб з середньою температурою вище +15 °С..

В період досліджень умови погоди характеризувалися як мінливі з різкими відхиленнями від багаторічних (1991-2021 рр.) даних. Загальний аналіз погодних умов показав, що порівняно з багаторічними даними, під час періоду

розвитку яблуні були наявні більш високі середньодобові температури повітря та дефіцит вологи.

Основні метеорологічні показники 2022–2023 рр. представлені в таблицях 2.2–2.3.

Таблиця 2.2

Метеорологічні умови в період проведення досліджень

(метеостанція УНУС, 2022 р.)

Показник	М і с я ц і												В середньому за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня температура повітря, °С	-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
Середня багаторічна температура повітря, °С	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5	8,3	2,8	-1,8	8,8
Відхилення від багаторічної температури, °С	2,1	4,1	-0,5	-0,9	-1,1	1,5	0,1	1,6	-1,4	1,7	0,9	1,4	1,8
Сума опадів, мм	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
Середні багаторічні опади, мм	38	34	36	41	52	81	68	49	61	43	43	40	586
Відхилення від багаторічних опадів, мм	-14,1	-26,8	-22,6	16,7	-29,6	-44,7	-39,9	-4,6	38,2	-33,0	28,8	13,1	-118,5
Відносна вологість повітря, %	80	76	67	68	58	64	63	71	79	78	89	89	73,6
Середня обагаторічна відносна вологість повітря, %	86	85	82	68	64	66	67	68	73	80	87	88	76

Як свідчать дані табл. 2.2, у зимовий період 2022 р. відмічені підвищені відносно багаторічних даних, показники середньодобових температур повітря – на + 2,1-4,1 °С (січень-лютий) та з менша кількість опадів - -14,1 – -26,8 мм

(січень-лютий). Зимовий період відрізнявся тривалими відлигами та короткочасними періодами негативних температур з мінімумом у - 15,2 °С в першій декаді січня.

Стрімке підвищення і перехід середньодобової температури вище 0 °С відмічено в першій декаді березня, хоча місяць загалом був прохолоднішим ніж за кліматичними показниками. Весна-літо 2022 року характеризувалися як спекотний період з дефіцитом вологи. І хоча травень відрізнявся меншим рівнем температур повітря – на 1,1 °С нижче багаторічних показників, літо було бідиш спекотним ніж показники клімату від +0,1 (липень) до +1,6 °С(серпень). Серпень був найжаркішим місяцем з максимумом температури в +31,5 °С.

За 2022 р. загальна кількість опадів була менша ніж за багаторічними показниками на 118,5 мм, при цьому в період вегетації сливи – травень-серпень опадів було менше на 118,8 мм. Найбільш сухим був червень – опадів було менше на 44,7 мм, чим за багаторічними показниками.

Відносна вологість повітря у 2022 р. становила 58 % - 89 %.

Погодні умови 2023 р. представлені в табл. 2.3, Як свідчать дані таблиці зимовий період 2023 р. був аномально теплим з низькою кількістю опадів (в основному у вигляді туману і короткочасних дощів). Середні температури повітря доволі сильно перевищували багаторічні показники – на 3,6 °С в січні та 2,1 °С в лютому. Кількість опадів доволі сильно поступалася багаторічним даним – на 45,5 мм.

Першій період потепління спостерігався на початку березня, коли відмічено стійкий перехід температур через 0 °С. Після відносного потепління в березні місяця, впродовж першої-третьої декади квітня (до 25.04.2023) спостерігався тривалий період понижених, відносно багаторічних даних, температур. Подібні особливості температурного режиму спостерігалися і в другій декаді травня. Середньодобові температури повітря переважали багаторічні дані від +0,4 °С (у липні) до +3,6 °С (у серпні). Серпень 2003 р. відрізнявся аномально високими температурами, як за середньодобовими

показниками - на +2,8 °С, вище ніж багаторічні кліматичні показники, так і за максимумами температур, який досяг нового рекорду у +38,6 °С.

Таблиця 2.3

Метеорологічні умови в період проведення досліджень (метеостанція УНУС, 2023 р.)

Показник	М і с я ц і									В середньому за I-IX
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Середня температура повітря, °С	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	18,4	12,4
Середня багаторічна температура повітря, ˚С	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19	20,9	20,1	14,5	10,7
Відхилення від багаторічної температури, °С	3,6	2,1	2,6	-0,9	0	0,6	0,4	2,8	3,9	1,7
Сума опадів, мм	6	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	4,2	350,6
Середні багаторічні опади, мм	38	34	36	41	52	81	68	49	61	460
Відхилення від багаторічних опадів, мм	-32	-13,5	-8,8	88,6	-9,6	-65,2	24,5	-36,6	-56,8	-109,4
Відносна вологість повітря, %	89	81	72	80	56	64	68	65	62	70,8
Середня багаторічна відносна вологість повітря, %	86	85	82	68	64	66	67	68	73	73,2

Після «сухого» зимового-ранньовесняного періоду в квітні місяці відмічено значну кількість опадів, яка перевищувала багаторічні показники на 88,6 мм.

Однак, після квітневих опадів за період травень – червень спостерігалося зменшення, відносно кліматичних даних, кількості опадів на 74,6 мм, І незважаючи на те, що в липні опадів випало на 24,5 мм більше ніж зазвичай, в серпні та вересні знову спостерігався дефіцит вологи - -36,6 мм та -56,8 мм, відповідно.

Відносна вологість повітря 2023 р. коливалася від 56 % до 89 %.

У цілому погодні умови за 2022-2023 рр. були відносно сприятливими для вирощування яблуні розвитку шкідливих організмів, але в цілому відповідали середньо-виваженим кліматичним умовам останніх років.

2.4. Об’єкти досліджень

Яблуневий квіткоїд (Anthonomus pomorum L.) (рис. 1.) - родина довгоносики (Curculionidae), надродина довгоносикоподібні (Curculionoidea) ряд твердокрилі (Coleoptera).

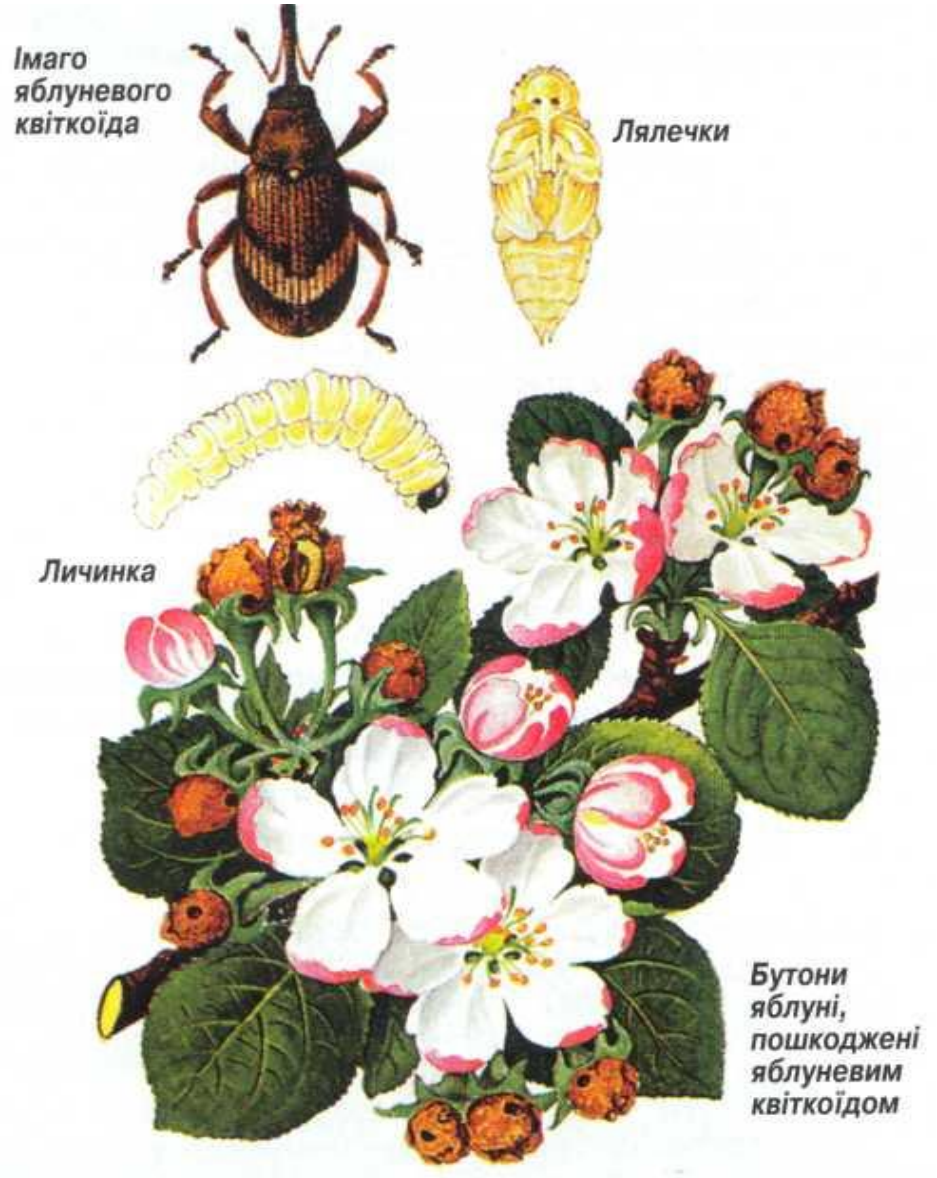


Рис. 2.1. Яблуневий квіткоїд (*Anthonomus pomorum* L.)

Жук довжиною 3,5-5 мм. Окрас тіла темно-бурий, хітиновий скелет вкритий тонкими сірими волосинками. У верхній частині надкрил помітна навскісна сіра поперечна смуга з чіткою темною облямівкою. Головотрубка - довга, тонка, трохи зігнута; у самця коротше ніж у самиці. Вусики – колінчасті. Ноги брунатно-червоні.

Личинка трохи вигнута; безнога з чітко вираженою головою; , довжина - 5-6 мм, має жовто-біле забарвлення, трохи звужена до заднього кінця тіла. На спинній стороні наявні зморшки та горбики. Голова темно-брунатна.

Яйце – водянисто-біле, продовгувате, довжиною 0,5-0,9 мм.

Лялечка блідо-жовта завдовжки 4-6 мм, має два шипики на кінці черевця; на передньоспинці над головою наявні декілька горбиків [5].

Воліам Флексі, 300 SC, 300 SC, КС. Діюча речовина тіамегоксам (200 г/л) + хлорантраніліпрол (100 г/л).

Рекомендований для обприскування яблуні проти букарки, казарки, попелиць, яблуневого квіткоїда, плодожерок, листовійок, сірого брунькового довгоносика, яблуневого плодового трача впродовж вегетації.

Норма витрати - 0,3 -0,5 л/га. Максимальна кратність обробок – 3. Строк останньої обробки - 20 днів до збору врожаю.

Клас небезпечності – III.

Проклейм 5 SG, РГ. Діюча речовина – емамектину бензоат (50 г/кг). Хімічний клас – авермектини. Препаративна форма - водорозчинні гранули. Норма внесення – 0,4–0,5 кг/га. Максимальна кратність внесення – 2. Строк останньої обробки – 14 днів до збирання врожаю.

Препарат має трансламінарну дію тому в паренхімі листка міститься у вигляді мікрорезервуарів. Захисний період препарату –2 тижня. Має овіцидну (проникає через оболонку яйця) та кишкову дію (личинки гинуть під час живлення). Впливає на рецептори гамма-аміномасляної кислоти в синапсах і h-рецептори в м'язових клітинах. В результаті чого м’язи перестають

скорочуватися і личинки перестають харчуватися, Загибель шкідника наступає впродовж 1–4 діб.

Клас небезпечності – III.

Лепідоцид-БТУ. Препарат на основі ентомопатогенної спороутворюючої *Bacillus thuringiensis var.kurstaki. Титр препарату - 1×10^9 кл/мл (спори бактерії та кристалів ендотоксину).* Препаративна форма – водний розчин. Норма внесення – 3,0 –5,0 л/га. Максимальна кратність – 5. Строк останньої обробки – за 5 днів до збирання врожаю.

Має кишкову і обмежену контактну дію. При попаданні інсектициду під час харчування комах до кишківника він має двоетапну дію: 1. ендотоксини розчиняють клітини кішківника і викликають гострий токсикоз що спричиняє загибель шкідника через 12-24 год, або його ослаблення; 2. зі спор виходять бактерії та спричиняють захворювання на бацилярну септицемію, яка призводить до загибелі шкідника через 48-72 год.

Клас небезпечності – III.

Сорт яблуні Флоріна (Florina, Querina). Французький сорт яблук, який виведений в 1977 р., від схрещування сортів Джонатан, Голден Делішес та Ром Бьюті. Відрізняється середньою зимостійкістю та високою стійкістю до хвороб.

Дерево середньорасле - висотою до 4,5 м, з густою і широкою кроною, округлої форми. Гілки виходять зі стовбура під кутом 45-80°.

Цвіте в середні строки, процес цвітіння триває досить довго. Рекомендовані запилювачі: Пінова, Фуджі Ацтек, Мутсу.

Відноситься до сортів зі змішаним типом плодоношення. Плоди середні і великі, масою 120-200 г, округло-конічної форми зі злегка згладженими ребрами. Плоди дає на 4-5 рік; урожай з 8-10 річних рослин - 55-65 кг.

Колір яблук світло-жовтий, покритий червоним румянцем із сизуватим нальотом, поверхня яблука покрита підшкірними білими цятками. Шкірочка щільна, середньої товщини, суха, еластична. М’якоть щільна, дуже соковита,

біло-кремова, хрустка, прісно-солодка, майже без кислоти, ароматна, дуже смачна.

Сорт зимовий. Термін дозрівання плодів: кінець вересня- початок жовтня, споживча стиглість настає в січні. Дозрівання одночасне, на дереві плоди тримаються досить міцно, не опадають перед зніманням.

Транспортабельність висока, дуже добра лежкість, зберігаються до квітня-травня.

2.5. Схема досліду та методика досліджень

Схема досліду:

1. Обробка водою (контроль);
2. Воліам Флексі, 300 SC, 300 SC, КС. – 0,5 л/га (еталон);
3. Проклейм 5 SG, РГ. – 0,5 кг/га;
4. Лепідоцид-БТУ – 5 л/га;

Внесення препаратів проводили в фенофазу розвитку яблуні «розрихлення пуп'янків».

Обробку проводили акумуляторним ранцевим обприскувачем Forte CL-16A за норми витрати робочого розчину 2 л/дерево. Насадження яблуні сорту Флоріна закладені у 2007 році.

Схема посадки 5×4 м. Кожна дослідна ділянка, налічувала 5 облікових дерев і мала розмір 0,01 га. повторність досліду трьохкратна. Дослідні ділянки були розміщені рендомізовано [57].

Під час вивченні видового складу довгоносиків садових насаджень яблуні та уточнення його біологічних особливостей використовували маршрутні обстеження та метод струшування. Чисельність яблуневого довгоносика визначали щоденно після 10 години ранку впродовж світлового дня підрахунком на брезенті при струшуванні його з дерев.

З метою вивчення шкідливість та особливостей біології яблуневого квіткоїда, проводили ентомологічний збір довгоносика з подальшим розміщенням довгоносиків в ентомологічних ізоляторах та садках.

Для визначення пошкодження квітів шкідниками, проводили регулярні обліки з фази «початок цвітіння» до «змикання чашолистиків». З цією метою з кожного дерева збирали проби квітів із 100 шт, що були зібрані з чотирьох сторін крони (по 25 шт. з кожної) [58].

Технічну ефективність застосування препаратів щодо зниження чисельності яблуневого квіткоїда при проведенні польових досліджень розраховували за формулою Ґендерсона-Ґільтона [59]:

$$C = \left(1 - \frac{K_1 \times D_2}{K_2 \times D_1}\right) \times 100$$

, де

де С – технічна ефективність, %;

К1, К2 – чисельність шкідника на контрольній ділянці до і після обробки водою, шт.;

D1, D2 – чисельність шкідника на дослідній ділянці відповідно до і після обробки препаратами.

Пошкодження квітів яблуневим квіткоїдом - за формулою Еббота [58]:

$$C = \frac{a - b}{a} \cdot 100, \text{ де}$$

С- технічна ефективність, %

а- чисельність пошкоджених квітів контролі, шт;

b- чисельність пошкоджених квітів на дослідній ділянці, ш.

Господарську ефективність визначали методом порівняння урожаю плодів та його якості з дослідних та контрольної ділянок.

При обліку якості врожаю дотримувались ДСТУ 8133:2015 [60].

Економічну ефективність запропонованих способів захисту рослин визначали відповідно до загальноприйнятих методик [61].

Статистичну обробку даних досліджень проводили за допомогою дисперсійного аналізу за загальноприйнятими методами. [57].

2.6. Агротехніка вирощування яблуні

Ґрунт дослідної ділянці утримувався під чорним паром. Восени проводили переорювання або дискування, а продовж вегетаційного періоду утримували в розпушеному та чистому від сагітальної рослинності стані.

Оранку на зяб (дискування) ґрунту проводили на глибину не більше 14-16 см щоб не пошкодити поверхневі корені яблуні,. Приштамбові смуги обробіток ґрунту проводили на глибину не більше 10-12 см фрезами або культиваторами з висунутими секціями. Незалежно від знарядь, що використовувалися для обробітку ґрунту домагалися рівної поверхні ґрунту після обробітку.

Рано навесні, з метою збереження вологи, проводили міжрядь саду в один два сліди. Впродовж сезону вегетації яблуні, проводили декілька культивацій для підтримання рихлого стану ґрунту.

2.7. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами

Необхідною умовою для отримання високих урожаїв яблуні є використання цілої низки пестицидів – хімічних речовин, які дозволяють контролювати розвиток популяцій шкідливих організмів. Однак дані речовини, які в своїй більшості є ксенобіотиками. при попаданні не на цільові об’єкти в різному ступені забруднюють навколишнє середовище (ґрунт, повітря, ґрунтові води тощо) потенційно здатні викликати порушення життєдіяльності і здоров’я теплокровних тварин і людини.

Саме тому, технологічні процеси захисту рослин потребують чіткого дотримання і виконання правил техніки безпеки та санітарно-гігієнічних норм. У зв’язку з цим всі роботи зі зберігання, транспортування та застосування

пестицидів повинні проводитися лише під керівництвом спеціалістів, які мають спеціальну підготовку і приймають безпосередню участь та відповідають не лише за організацію робіт а і за техніку безпеки. На них покладається повна відповідальність у разі виникнення нештатних ситуацій та можливі, у такому разі, нещасних випадках.

Відповідно до вимог «НПАОП 0.00–4.12.05. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» [63] та статуту Уманського НУС для забезпечення запобігання шкідливого впливу пестицидів на організм людини:

− з пестицидами працює постійна бригада, члени якої проходять щорічний медогляд, навчання з навичок надання першої долікарняної допомоги. Керівник бригади повинен мати спеціальну підготовку або мати досвід роботи з пестицидами;

− на початку сезону керівником проводить працівникам обов’язковий інструктаж щодо регламентів робіт та інструктаж з техніки безпеки при їх проведенні. Про проведення і присутність під час інструктажу керівник робить під свою підпис запис в «Журналі техніки безпеки»; а проінструктовані - підтверджують це особистим підписом.

− до робіт заборонено допускати особи, які не досягли 18 річного віку; вагітних жінок та матерів-годувальниць; осіб, що мають медичні протипоказання, або впродовж року мали хірургічні втручання; жінки старші за 50- і чоловіки - за 55 років:

− категорично заборонено допускати людей в стані алкогольного сп’яніння;

− тривалість робочого дня під час робіт з пестицидами складає 6, а препаратами I-II класу небезпечності 4 години (доопрацьовування 2 годин у нешкідливих умовах);

− робочі розчини повинні готуватися ють на спеціально обладнаних майданчиках або на стаціонарних заправних пунктах;

− всі роботи з внесенням препаратів повинні проводити за температур повітря не вище 24 °С та швидкості вітру - не більше 1 м/сек.

− під час проведення робіт необхідно стежити за дотриманням правил техніки безпеки, виробничої та особистої гігієни працівників, а саме, забезпечити працівників як засобами індивідуального захисту (респіратори типу РУ-60М з патроном А) і спецодягом (комбінезони), так і спецхарчуванням та аптечкою з необхідним не випадок нещасного випадку або отруєння, набором медичних засобів.

− недалеко від периметру робіт (за 200 м з навітряного боку) для відпочинку і харчування організовується спеціально обладнане місце, яке повинно бути забезпечене баклажками з питною водою, рукомийником, засобами для миття рук, рушниками. Необхідно також організувати душ і прання одягу;

− перед початком робіт необхідно повідомити місцеве населення про місце і строки роботи;

− санітарно-захисна зона обробки повинна бути не менш ніж 500 м;

− керівник робіт зобов’язаний стежити за станом і самопочуттям працюючих.

В наших дослідженнях використовували інсектициди Воліам Флексі, 300 SC, Проклейм 5 SG, РГ та Лепідоцид-БТУ ІІІ класу небезпечності. Пестициди вносили з допомогою ранцевого електричного обприскувача Forte CL-16A. Так як досліджувані препарати відносяться за санітарно-гігієнічної класифікацією до малонебезпечних хімічних сполук, використовували захисні комбінезони та респіратори.

Основними недоліками при виконанні робіт було ігнорування робітниками засобів захисту та правил небезпеки при внесенні препаратів. Окрім того, відмічено ігнорування під час проведення робіт гігієнічних норм і правил: паління, вживання їжі та води.

З метою усунення відмічених недоліків необхідно посилити контроль виконання працівниками правил і норм безпеки та вимагаючи від них їх

виконання; підвищити якість проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці.

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

З метою попередження забруднення пестицидами навколишнього середовища під час внесення засобів захисту рослин, необхідним є суворе дотримання вимог законодавства [53,64]. Нерегламентоване зберігання та поводження як з засобами захисту рослин так і тарою, в якій вони зберігалися, становить потенційну загрозу для навколишнього середовища, адже майже всі хімічні пестициди здатні проявляти негативну дію (токсичну, мутагенну, теригенну тощо) дію на живі організми і людину. Тому під час внесення пестицидів, всі процеси повинні бути організовані таким чином, щоб мінімізувати та попередити надходження хімічних речовин в навколишнє середовище в концентраціях, що перевищують допустимі. Окрім того, окремо слід вживати додаткові заходи для попередження накопичення в ґрунті у випадку використовування відносно стійких та активно мігруючих препаратів.

Адже, лише за умов неправильного і надмірного використання інсектицидів вони будуть мати відчутний негативний вплив на біоценози та виникати потенційна можливість їх накопичення в сільськогосподарській продукції, що може становити ризики для її споживачів.

Тому, при розробці інтегрованих систем захисту яблуні від шкідників, яка окрім всього є дієтичним продуктом, що споживається в свіжому вигляді, дуже важливо мінімізувати вплив хімічного захисту на біосферу.

З метою запобігання забруднення навколишнього середовища пестицидами при вирощуванні яблуні необхідно:

- проводити внесення пестицидів лише у випадку перевищення шкідниками рівня ЕПШ;

- застосування пестицидів проводити лише до вимог чинного «Переліку пестицидів та агрохімікатів…» [53];

- під час планування робіт з інсектицидами віддавати перевагу малотоксичним препаратам та з урахуванням можливостей їх застосування в бакових сумішах;

- чітко дотримуватися регламентів при їх зберіганні, обліку та при їх, транспортуванні.

Лише за чіткого дотримання вимог, є можливість і отримати якісну сільськогосподарську продукцію, і зберегти навколишнє середовище.

Саме тому в нашій роботі, були використані, які відносяться до ІІІ групи небезпечності, Проклейм 5 SG є хімічним аналогом біологічно активних речовин, а РГ Лепідоцид-БТУ – біологічним препаратом. А під час планування та проведення досліджень, ми чітко дотримувалися регламентів їх застосування у відповідності до чинного «Переліку пестицидів та агрохімікатів...» [53].

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Видовий склад надродини Довгоносикоподібні (Curculionoidea). плодових насаджень яблуні НВВ Уманського НУС

Серед комах, які є домінуючими в трофічній групі фітофагів агроценозів сільськогосподарських культур, важливу роль відіграють твердокрилі надродини Довгоносикоподібні (Curculionoidea). Найбільш небезпечними в цій надродині вважаються види що харчуються генеративними органами рослин на різних стадіях її розвитку - брунькоїди, квіткоїди, карпофаги, так як втрати плодової продукції зазвичай прямо пропорціональні чисельності їх популяцій.

Особливості біології та специфіки розвитку довгоносиків дозволяє їм швидко адаптуватися до змін погодно-кліматичних умов та агресивному впливу антропогенних факторів. Тому вивчення видового складу Curculionoidea, їх біологічних особливостей, ролі певних видів в агроценозах яблуні з метою визначення стратегії захисту яблуневих насаджень є більш ніж актуальними.

Визначення видового складу надродини Довгоносикоподібні (Curculionoidea) проводили в насадженнях яблуні НВВ Уманського НУС впродовж 2022-2023 рр. В результаті досліджень було встановлено, що в яблуневих насадженнях НВВ УНУС присутні довгоносики двох родин:

1. Довгоносики (Curculionidae): квіткоїд яблуневий (*Anthonomus pomorum* L.), довгоносик сірий бруньковий (*Sciaphobus squalidus* Gyll.);

2. Трубкокрути (Attelabidae): букарка (*Neocoenorrhinus pauxillus* Germ.), казарка (*Rhynchites bacchus* L.), трубкокрут червонокрилий глодовий (*Coenorrhinus aequatus* L.), довгоносик плодовий (*Phyllobius oblongus* L.); довгоносик блідо-зелений (*Phyllobius maculicornis* Germar.), які є типовими видами агроценозу яблуні [5,6] (табл. 3.1.).

Слід зазначити, що вид *Phyllobius maculicornis* Germar. Раніше в насадженнях яблуні НВВ Уманського НУС не спостерігався.

Домінуючим видом серед Curculionoidea був яблуневий квіткоїд *Anthonomus pomorum* L), внесок даного виду в загальну чисельність популяції Довгоносикоподібних складав 56 % та 48 % для 2022 р. та 2023 р., відповідно. Зменшення показника у 2023 р., на нашу думку, в першу чергу пов'язано з несприятливими умовами зимівлі (позитивні температури впродовж тривалого періоду) та тривалим періодом похолодання у квітні (див. главу 2.3).

Внесок довгоносика сірого брунькового (*Sciaphobus squalidus* Gyll.) складав 32 % та 39 % для 2022 р. та 2023 р., відповідно. Сумарний внесок інших види Curculionoidea, які належали до родини Трубкокрути, в умовах плодових насаджень яблуні НВВ Уманського НУС складала 12 % та 13 %, для 2022 р. та 2023 р., відповідно.

Табл. 3.1

Видовий склад довгоносиків та співвідношення їх видів в насадженнях яблуні НВВ Уманського НУС,%

Види довгоносиків	Співвідношення, %		Середнє,%
	2022р.	2023р.	
Anthonomus pomorum L.	56	48	52,0
Sciaphobus squalidus Gyll.	32	39	35,5
Neocoenorrhinus pauxillus Germ.	4	5	4,5
Rhynchites bacchus L.	3	5	4,0
Coenorrhinus aequatus L.	2	1	1,5
Phyllobius oblongus L	1	2	1,5
Phyllobius maculicornis Germar.	1	1	1,0

Таким чином, встановлено, що яблуневий квіткоїд є постійним та найчисельнішим видом над родини Довгоносикоподібних в насадженнях яблуні НВВ Уманського НУС.

3.2. Біологічні особливості яблуневого квіткоїда

Дослідження з вивчення біології і фенології яблуневого квіткоїда проводилися впродовж 2022-2023 рр. на всіх стадіях розвитку шкідника.

В результаті робіт було встановлено, що вихід перших жуків яблуневого квіткоїда після зимівлі відбувався в період фенофази яблуні «набрякання бруньок» за те температури повітря близько 6 °С. Так, у 2022 р. появу шкідника було відміченао 10 квітня, а в 2023 р. – 16 квітня за суми ефективних температур 13,2 °С та 20,2 °С, відповідно (табл. 3.2). Імаго починали активно живитися на бруньках та «зеленому конусі», внаслідок чого спостерігався «плач бруньок» (виділення крапельок клітинного соку). Після харчування жуки спаровувалися безпосередньо на кормових рослинах.

Масову появу жуків в кроні дерев спостерігали лише при встановленні температури повітря в межах 9-11 °С 16.04.2022 р та 20.04.2023 р. за суми ефективних температур 28,6 °С та 35,2 °С, відповідно.

Табл. 3.2

Особливості фенології яблуневого квіткоїда в насадженнях яблуні сорту Голден Делішес (НВВ Уманського НУС, 2022 – 2023 рр.)

Фаза розвиткуквіткоїда	Сума ефективних температур, °С	Дата	Сума ефективних температур, °С	Дата
	2022 р.		2023 р.	
Початок виходу жуків із місць зимівлі	13,2	10.04	20,2	14.04
Масовий вихід імаго	28,6	16.04	35,2	20.04
Початок яйцекладки	88,0	25.04	101,5	28.04
Початок відродження личинок	111,2	03.05	128,3	04.05
Початок заляльковування	208,7	20.05	224,3	19.05
Відродження імаго	344,2	29.05	317,4	25.05

Харчування імаго тривало впродовж двох тижнів, а в період фенофази яблуні «поява бутонів» самиці почали відкладати яйця. Дані спостережень свідчать, що відродження личинок відбувалося через 7-9 днів після яйцекладки в першій декаді травня – 03.05.2022 р. та 04.05.2023 р. за суми ефективних температур 111,2 °С та 128,3 °С, відповідно.

Розвиток личинок відбувався всередині бутона. Спочатку вони активно живилися тичинками, приймочкою. Під час харчування личинки склеюють екскрементами із середини пелюстки, внаслідок чого вони не розкриваються а буріють і утворюють коричневий «ковпачок». Під цим «ковпачком» і проходить розвиток личинки і лялечки, а наявність коричневих нерозкритих бутонів коричневого кольору є ідентифікаційною ознакою заселеності їх личинкою або лялечкою яблуневого квіткоїда.

Личинки линяли два рази, тривалість їх життя складала 15-17 днів. У наших дослідженнях розвиток личинок спостерігали з початку першої до кінця другої декади травня а перші лялечки були відмічені 20.05.2022 р. та 19.05.2023 р. за суми ефективних температур 208,7 °С та 224,3 °С, відповідно.

Стадія лялечки тривала 6-9 днів.

Відродження жуків відбувалося в запечатаних бутонах. Після відродження імаго деякий час - до затвердіння покривів, знаходилися в середині бутонів, а опісля прогризали отвір в ковпачку із пелюсток і виходили на поверхню. В наших дослідженнях відродження імаго ми спостерігали в кінці третьої декади травня - 29.05.2022 р. та 25.05.2023 р, за суми ефективних температур 344,2 °С та 317,4 °С, відповідно.

Масовий вихід жуків співпадав зі скиданням надлишкової зав’язі яблуні і в наших дослідженнях відбувався. Після виходу жуки деякий час сиділи на тих самих деревах, де відродилися та живляться листям. Через два-три тижні вони перелітали і на інші дерева, а в третій декаді червня (2022 р.) – першій декаді липня (2023 р.) - ховалися в тріщинах кори штамбів і гілок на літній спокій. В першій-третій декаді вересня жуки залишали дерева і ховалися на зимівлю.

Таким чином результати досліджень підтверджують, що яблуневий квіткоїд розвивається в одній генерації, цикл розвитку яблуневого квіткоїда тривав впродовж місяця, а на темпи розвитку суттєвий вплив має температура повітря.

Одночасно з вивченням фенології яблуневого квіткоїда проводили вивчення динаміки популяції шкідника за показником чисельності імаго у різні фази розвитку яблуні.

Аналіз отриманих даних (табл. 3.3) свідчить, що заселення яблуневим квіткоїдом яблуні сорту Голден Делішес у роки досліджень розпочиналося в період фенофази «набрякання бруньок», коли було відмічено перші екземпляри імаго. Чисельність жуків поступово збільшувалася і досягала свого максимуму у фенофазу розвитку яблуні «поява бутонів», коли вона становила 51 екз./дерево та 39 екз./дерево (за ЕПШ - 40 екз./дерево), для 2022 р. та 2023 р., відповідно.

Табл. 3.3

Динаміка чисельності яблуневого квіткоїда в насадженняхяблуні сорту Голден Делішес НВВ Уманського НУС (2022 – 2023 рр.)

Фенофаза розвитку яблуні	Чисельність довгоносиків, екз./дерево		Середнє, екз./дерево
	2022 р.	2023 р.	
Набрякання бруньок	8	3	5,5
Зелений конус	19	14	17,5
Мишаче вухо	39	25	32,0
Поява бутонів	51	39	38,0
Відокремлення бутонів	43	31	45,0
Рожевий бутон	34	22	28,0
Фаза цвітіння	10	7	14,0
Літня генерація			
Замикання чашолистиків	7	3	21,5

В подальшому чисельність шкідника знижувалася за рахунок елімінації самців і самок. Появу літньої генерації як в 2022 р. так і 2023 р. було відмічено в період фенофази «змикання чашолистиків».

Одним із напрямів контролю чисельності довгоносика є використання агротехнічних методів (розпушування міжрядь, приштамбових смуг) [30] або осіннє внесення біопрепаратів [дрозда],.

Тому нами продовж 2022–2023 рр. були проведено дослідження щодо чисельності і розподілу жуків яблуневого квіткоїда в місцях перезимівлі. Під час робіт обстежували штамби та гілки облікових дерев, досліджували зразки ґрунту в зоні крони та за її межами в радіусі 2 м від кореневої шийки.

Як свідчать результати досліджень (табл. 3.4) найбільша частка зимуючих особин шкідника була виявлена у поверхневому шарі ґрунту – 73,3 % та 62,2 % для 2022 р. та 2023 р., відповідно. При цьому розподіл був нерівномірним, однак в зоні крони зимувало в два рази більше шкідників ніж за її межами.

На штамбі дерев зимувало 14,4 % та 18,9 % популяції квіткоїжа, у кроні – 6,7 % та 11,1 %; а найменше під листям - 5,6 % та 7,8 % для 2022 р. та 2023 р., відповідно.

Табл. 3.4

Чисельність жуків яблуневого квіткоїда в залежності від місця перезимівлі (сорт Голден Делішес, 2022 – 2023 рр.)

Рік	На штамбі дерева		У кроні дерева, %		Під опалим листям, %		У шарі ґрунту 0–3 см			
							В межах крони, %		За межами крони, %	
	екз./ дерево.	%	екз./ дерево.	%	екз./ дерево.	%	екз./ дерево.	%	екз./ дерево.	%
2022	13	14,4	6	6,7	5	5,6	45	50,0	21	23,3
2023	17	18,9	10	11,1	7	7,8	39	43,3	17	18,9
Середнє	15	16,7	8	8,9	6	6,7	42	46,7	19	21,1

З метою визначення шкодочинності яблуневого квіткоїда під час

фенофази яблуні «масове цвітіння», проводили обліки пошкоджених личинкою квітів. У результаті досліджень було встановлено, що за максимальної чисельності жуків 51 екз./дерево (2022 р.) та 39 екз./дерево (2023 р.) в період «появи бутонів», пошкодженість бутонів яблуні шкідником становила 61 % та 52 %, відповідно (табл. 3.5).

Табл. 3.5

Пошкодженість бутонів яблуні сорту Голден Делішес личинками квіткоїда в насадженняхНВВ Уманського НУС (2022 – 2023 рр.)

Рік	Чисельність імаго, екз./дерево	Пошкодженість бутонів, %
2022	51	61
2023	39	52
Середнє	45	56,5

3.3. Ефективність застосування пестицидів з метою контролю чисельності і шкідливості яблуневого квіткоїда

Вирощування високих врожаїв яблук в промислових насадженнях яблуні, в сучасних умовах, неможливе без широкого застосування для контролю чисельності шкідливих організмів. Однак це призводить до надлишкового антропогенного навантаження не лише на агроценоз, але і призводить до забруднення біосфери. Тому пошук біологічних препаратів, які здатні ефективно контролювати популяцію яблуневого квіткоїда є актуальним, особливо в умовах розширення площ під «зелену продукції» при вирощуванні якої заборонено використання синтетичних хімічних речовин.

У 2022-2023 рр. в плодових насадженнях яблуні НВВ Уманського НУС були проведені роботи щодо можливостей застосування біологічних інсектицидів, які створені на основі біологічно-активної речовини (Проклейм 5 SG) та бактерій-збудників хвороб (Лепідоцид-БТУ), з метою контролю чисельності та шкодочинності яблуневого плодового довгоносика. Результати досліджень з випробування препаратів представлені в таблицях 3.6-3.7.

Аналіз таблиць свідчить, що після внесення препаратів, як еталонного так і біологічних інсектицидів, в фенофазу «мишаче вухо» (її було обрано так як саме в цей період, в попередніх дослідженнях, спостерігали значний приріст популяції шкідника), спостерігалося значне зменшення чисельності популяції яблуневого квіткоїда та пошкодження цим шкідником бутонів яблуні.

Так, у 2022 році (див. табл.3.6) найнижчий рівень показників «чисельність популяції на 10-ту добу після внесення» та «пошкоджено бутонів» відмічено для варіанту, в якому з метою захисту яблуні від яблуневого квіткоїда вносили Воліам Флексі, 300 SC (еталон, норма витрати - 0,5 л/га).

Табл. 3.6

Ефективність інсектицидів щодо зниження чисельності популяції яблуневого квіткоїда та пошкодженості бутонів в насадженнях яблуні НВВ Уманського НУС (2022 р.)

Варіант	Норма витрати препарату, л/га, кг/га	Чисельність популяції, шт./дерево			Пошкоджено бутонів, %	ТЕ, %
		Чисельність в день внесення	Чисельність на 10 добуь	ТЕ, %		
Контроль (обробка водою)	-	39	51	-	61	-
Воліам Флексі, 300 SC, 300 SC	0,5	41	4	92,5	4	93,4
Проклейм 5 SG	0,5	38	8	83,9	8	86,9
Лепідоцид-БТУ	5	35	11	76,0	13	78,7

Примітка. ТЕ – технічна ефективність препарату

Технічна ефективність для Воліам Флексі, 300 SC, 300 SC щодо чисельності імаго квіткоїда (розраховували за формулою Ґендерсона-Ґільтона, форм. 2.1) становила 92,5 %. Для біологічних інсектицидів рівень технічної ефективності був нижче і складав для Проклейм 5 SG - 91,7 %, що на 8,6 % нижче ніж в еталоні (Воліам Флексі, 300 SC), а для Лепідоцид-БТУ - 76,0 % (на 16,5 % нижче ніж в еталоні).

Технічна ефективність для Воліам Флексі, 300 SC щодо пошкодженості бутонв яблуні личинками квіткоїда (розраховували за формулою Ебота, форм.

2.2) була трохи вище ніж для «чисельність популяції» і становила 93,4 % (див. табл. 3.6). Рівень показника «технічна ефективність» біологічних інсектицидів за цим показником також був нижче і становив для Проклейм 5 SG – 86,9 % (на 6,9 % нижче ніж в еталоні), а для Лепідоцид-БТУ - 78,7 % (нижче на 14,7 %).

Слід зазначити, що застосування Лепідоцид-БТУ призводило також до загибелі личинок в бутонах квітів – під час аналізу бутонів (нерепрезантивні дослідження) відмічено личинок, які загинули від бацилярної септицемії (рис. 3.1).

Результати досліджень за 2023 рік були подібні до результатів 2022 р, хоча і відрізнялися меншими показниками ефективності (див. табл.3.8). Так, найвищий рівень технічної ефективності щодо показника «чисельність популяції» було отримано в еталонному варіанті (Воліам Флексі, 300 SC, 0,5 л/га) і становила 89,3 %. Технічна ефективність біоінсектициду Проклейм 5 SG становила 80,5 % (нижче на 8,8 % ніж в еталоні), а Лепідоцид-БТУ - 69,1 % (нижче на 20,2 %).

Табл. 3.7

Ефективність інсектицидів щодо зниження чисельності популяції яблуневого квіткоїда та пошкодженості бутонів в насадженнях яблуні НВВ Уманського НУС (2023 р.)

Варіант	Норма витрати препарату, л/га, кг/га	Чисельність популяції, шт./дерево			Пошкоджено бутонів, %	ТЕ, %
		Чисельність на день внесення	Чисельність на 10 добу	ТЕ, %		
Контроль (обробка водою)	-	25	39	-	52	-
Воліам Флексі, 300 SC	0,5	30	5	89,3	5	90,4
Проклейм 5 SG	0,5	23	7	80,5	9	82,7
Лепідоцид-БТУ	5	27	13	69,1	14	73,1

Примітка. ТЕ – технічна ефективність препарату

Технічна ефективність щодо пошкодженості бутонів яблуні личинками шкідника для Воліам Флексі, 300 SC становила 90,4 %, для Проклейм 5 SG –

82,7 % (на 7,7 % нижче ніж в еталоні), а для Лепідоцид-БТУ - 73,1 % (нижче на 17,3 %).

Слід відмітити, що більш низька ефективність препаратів у 2023 р. порівняно з 2022 р. на нашу думку пов’язано з підвищеним рівнем опадів, що спостерігався в квітні в 2023 р. (див. табл.. 2.3).

Таким чином, найвищий рівень технічної ефективності як щодо чисельності популяції яблуневого квіткоїда, так і пошкодженості бутонів встановлено для еталонного варіанту (Воліам Флексі, 300 SC) – 89,3-92,5 % та 90,4-93,4 %, відповідно. Технічна ефективність біологічних інсектицидів була нижче на 8,6-20,2 % та 6,9-17,3 % для чисельності популяції та пошкодженості бутонів, відповідно. Серед біопрепаратів найвищий рівень технічної ефективності за роки досліджень відмічено для препарату Проклейм 5 SG в 2022 р. – 83,9 % та 86,9 % для чисельності популяції та пошкодженості бутонів, відповідно.

3.4. Вплив застосування інсектицидів на урожайність яблуні та якість плодів

Одним із завдань при проведені досліджень з впливу застосування препаратів для контролю чисельності яблуневого квідкоїда було вивчення їх впливу на показник урожайності та товарної якості яблук сорту Голден Делішес.

За роки досліджень рівень урожайності яблук певним чином відрізнявся і в 2022 р. (16,3 т/га) був вищим на 2,4 т/га ніж в 2023 р. (13,9 т/га). Однак для всіх варіантів, в яких з метою захисту насаджень від яблуневого квткоїда застосовували інсектициди, було відмічено більш високі урожаї яблук ніж для контрольного варіанту (табл. 3.8).

Як свідчать аналіз даних (див. табл. 3.6) найбільший рівень врожайності яблуні було отримано за варіанту, в якому застосовували еталонний інсектицид (Воліам Флексі, 300 SC). Для даного варіанту середній за роки досліджень

рівень врожайності становив 18,0 т/га, що на 2,8 т/га, або 18,6 % вище ніж в контрольному варіанті. Застосування біоінсектицидів, хоча і в меншому степені, також призвело до підвищення урожайності яблуні: для інсектициду Проклейм 5 SG підвищення врожайності, середнє за роки досліджень, склало 1,9 т/га або 12,9 %: для Лепідоцид-БТУ – 0,7 т/га або 4,6 %.

Табл. 3.8

Урожайність яблуні сорту Голден Делішес у варіантах з використанням біологічних інсектицидів

Варіант досліду	Урожайність, т/га			Приріст урожаю	
	2022 р.	2023 р.	Середнє	т/га	%
Контроль (обробка водою)	16,3	13,9	15,1	-	-
Воліам Флексі, 300 SC	19,2	16,8	18,0	2,8	18,6
Проклейм 5 SG	18,1	15,9	17,0	1,9	12,9
Лепідоцид-БТУ	17,2	14,4	15,8	0,7	4,6
HIP_{095}	*0,82*	*0,60*	-	-	-

Найбільший приріст урожайності за використання біопрепаратів відмічено для варіанту отримано для Проклейм 5 SG в 2023 р. і становила 2,0 т/га. Показники НІР (P>0,95) свідчать що в варіантах із застосуванням Воліам Флексі, 300 SC та Проклейм 5 SG збільшення показника урожайності відносно контрольного варіанту мало достовірний характер.

Таким чином, не зважаючи на те, що біологічні препарати мають трохи нижчий рівень технічної ефективності щодо контролю яблуневого квіткоїда (див. розділ 3.3) їх застосування в інтегрованих системах захисту яблуні доцільне, так як використання призводить до достовірного збільшення врожайності. Слід зазначити, що випробувані препарати доцільно застосовувати під час вирощування «екологічно-чистої продукції».

Так як одним із визначальних факторів, що визначають прибутковість виробництва яблук є якість плодової продукції ми провели дослідження з вивчення впливу внесення пестицидів на товарність плодів. Незважаючи на те, що обробка проводилася в ранні строки розвитку яблуні, препарати могли вплинути і на інших шкідників, які активні в цей період (бруньковий довгоносик, букарка, пильщик, попелиці…), а значить і на кінцеву якість продукції.

Результати досліджень засвідчили, що застосування інсектицидів для захисту насаджень яблуні від яблуневого квіткоїда призвела не лише до збільшення врожайності (див. табл. 3.8), але і вплинуло на товарну якість плодів (табл. 3.9).

Табл. 3.9

Товарна якість плодів яблуні сорту Голден Делішес залежно від використання біоінсектицидів (середнє за 2022–2023 рр.)

Варіант	Товарність плодів, %			
	Вищий сорт	1 сорт	2 сорт	3 сорт
Контроль (обробка водою)	15	32	27	15
Воліам Флексі, 300 SC	18	35	24	18
Проклейм 5 SG	17	34	25	17
Лепідоцид-БТУ	16	32	26	16
$НІР_{095}$	*0,83*	*2,27*	*1,25*	*2,23*

Так, якщо в контрольному варіанті відсоток плодів вищого сорту склала 15 %, першого – 32 %, другого – 25 %, а третього – 25 %. то у варіанті з застосуванням біоінсектициду Проклейм 5 SG частка плодів вищого сорту збільшилась до 17 %, першого - залишилася на рівні 32 %, другого – зменшилася до 24 %, а третього – зменшилася до 24 %. При цьому збільшення відсотку плодів вищого сорту достовірно на рівні P>0,95, а інші показники достовірно не змінилися.

РОЗДІЛ 4.
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ

Основою розвитку продуктивності й ефективності садівництва неможливе без нарощування конкурентоспроможної сільськогосподарської продукції, яка буде користуватися високим попитом на зовнішньому та внутрішньому ринку України.

Значна увага садівників до вирощування яблуні, пов’язана яке з високою рентабельністю цієї культури та, відповідно, значним прибутком, який отримують виробники при реалізації продукції.

Не зважаючи на прибутковість плодових насаджень, внаслідок постійного підвищення цін на трудові і матеріальні ресурси (зарплати, паливо, мінеральні добрива, заходи захисту тощо)постійно збільшується собівартість вирощування яблук. Тому подальше забезпечення високої ефективності виробництва яблук, неможливе без економічно-обґрунтованої інтенсифікації процесів виробництва, які включають як організаційно-економічні, технологічні заходи так і розвиток логістики та активізацією менеджменту. Тільки за таких умов можливе підтримання виробництва яблук на високому рівні.

Економічна ефективність виробництва будь-якої продукції виражається через комплекс таких показників, як продуктивність праці, собівартість, прибуток, рентабельність тощо. Ці показники в комплексі характеризують витратний (собівартість), прибутковий (виручка), інтегральний (прибуток) рух коштів, так і ефективність їх вкладання під час виробництва (рентабельність - співвідношення між одержаним прибутком і собівартістю реалізованої продукції, що виражене у відсотках) [54].

Введення в системи захисту яблуні від яблуневого квіткоїда нових препаратів повинно бути, окрім всього, обґрунтовано з економічної точки зору, тому лише розрахунки економічної ефективності дозволяють реально оцінити доцільність використання нових фунгіцидів в захист яблуні [61].

Таблиці додаткових витрат в контрольному і дослідному варіантах представлені в додатках

Економічна ефективність застосування препаратів представлена у таблиці 4.1

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування інсектицидів

Показники	Контроль	Воліам Флексі, 300 SC	Проклейм 5 SG	Лепідоцид-БТУ
Урожайність, т/га	15,1	18	17	15,8
Прибавка врожаю, т/га	-	0,75	1,85	2,4
Ціна реалізації, грн/т	11441,0	11747,0	11645,0	11478,0
Вартість реалізованої продукції, грн/га	172759,1	211446,0	197965,0	181352,4
в т.ч. додаткової	–	38686,9	25205,9	8593,3
Виробничі витрати, грн/га	104520,1	108064,1	107145,5	105643,2
в т.ч. додаткові	–	3544,0	2625,4	1123,0
Собівартість 1 т, грн.	6921,9	6003,6	6302,7	6686,3
Умовний прибуток, грн/га	68239,0	103381,9	90819,5	75709,2
в т.ч. додатковий	-	35142,9	22580,5	7470,3
Рівень рентабельності, %	65,3	95,7	84,8	71,7

З таблиці видно, що застосування пестицидів вплинуло не лише на врожайність яблуні, але і на економічну ефективність. Кращим виявився

варіант за використання еталонного варіанту - Воліам Флексі, 300 SC, з нормою витрати діючої речовини 0,5 л/га. Для даного варіанту собівартість продукції склала 6003,6 грн/т плодів, що на 918,3 грн. менше ніж в контролі. З кожного гектара, у варіанті Воліам Флексі, 300 SC, отримано 103381,9 грн. умовного прибутку, при рівні рентабельності 95,7 %, що на 30,4 % вище ніж на контролі. Жоден з випробуваних препаратів не перевершив показник еталону, однак в обох варіантах рентабельність виробництва була також вище ніж у контролі на 19,5 % (Проклейм 5 SG) та 6,4 % (Лепідоцид-БТУ).

Таким чином, як свідчать розрахунки економічної ефективності найбільш ефективним препаратом проти яблуневого квіткоїда застосування якого дозволило отримати найкращі економічні показники, був інсектицид Воліам Флексі, 300 SC, з нормою витрати 0,5 л/га. Однак використання Проклейм 5 SG та Лепідоцид-БТУ також є доцільним, особливо з метою зниження пестицидного навантаження та застосування в системах біологічного захисту від шкідників при отриманні «зеленої продукції».

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. В умовах НВВ УНУС Уманського району Черкаської області серед шкідників надродини Curculionoidea домінуючим видом є яблуневий квіткоїд, який призводить до пошкодження 56,5 % квітів.

2. Дослідженнями проведеними впродовж 2022-2023 рр. встановлено, що на вибір місця зимівлі імаго яблуневого довгоносика, а також на його розвиток впливають погодні умови вегетаційного періоду.

3. В умовах Черкаської області яблунева яблуневий довгоносик розвивається одній генераціях. Початок виходу імаго з місць зимівлі за роки досліджень, спостерігається у II декаді квітня за суми ефективних температур 13,2-20,2,2 °С, а початок яйцекладки - у III декаді квітня за суми ефективних температур 88,0-101,5 °С.

4. Початок відродження імаго літньої генерації припадає на III декаду травня за сумі ефективних температур 317,4-44,2 °С,

5. Ефективність інсектицидів, в середньому за роки досліджень, була найвищою у варіанті з інсектицидом Воліам Флексі, 300 SC та становила 91,9 %

6. Найкращі показники економічної ефективності були одержані у варіантах з використанням гормонального препарату Воліам Флексі, 300 SC і препарату Проклейм 5 SG.

7. Застосовування біологічного інсектицид Лепідоцид-БТУ з нормою витрати 5 л/га підвищила рентабельність культури на 6,4 %.

8. В результаті проведених досліджень (2022-2023 рр.) ми можемо рекомендувати використання для захисту яблуні від яблуневого квіткоїда інсектициди Воліам Флексі, 300 SC з нормою витрати 0,5 л/га і Проклейм 5 SG з нормою витрати 0,5 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Концепція та галузева Програма розвитку садівництва України на період до 2025 року. МАПУ. УААН (наказ № 444/743 від 21.07.2008 р.) [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.uazakon.com/documents/ date_cu/pg_gbwlsl/ index.htm

2. Шевчук, Г., Гонтарук, Я., Гіренко, М. Державне регулювання розвитку садівництва в Україні. Економіка та суспільство. 2022. Вип. 43. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-43-50

3. Державна служба статистики України: офіційний веб-сайт. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2022/sg/pvzu/arch_pvxu_reg.

4. Яблуко – корисні і небезпечні властивості, харчова цінність. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.harbuz.info/yabluko/

5. Інтегрований захист плодових насаджень: навч. посіб.: за ред. д-ра с.-г. наук Ю.П.Яновського / Ю.П. Яновський, І.С. Кравець, І.В. Крикунов та ін. Київ: «Фенікс», 2015. 648 с.

6. Яновський Ю.П. Довідник із захисту плодових культур. Київ: Фенікс, 2019, 462 с.

7. Черній А.М. Концептуальні основи інтегрованого захисту плодового саду. Захист і карантин рослин. 2007. Вип. 53. С. 390–403.

8. Євтушенко М. Д., Забродіна І. В. Яблуневий квіткоїд у садах східного Лісостепу України: монографія. Харків: Майдан, 2013. 164 с.

9. Євтушенко М. Д., Забродіна І. В. Яблуневий квіткоїд — Antonomus pomorum L. (Coleoptera, Curculionidae) та його щільність у яблуневих садах Харківської області. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Серія : Фітопатологія та ентомологія. 2015. № 1-2. С. 43-47.

10. Spring phenology in Boreal Eurasia over a nearly century time scale./ Delbart N., Picard G., Toan T.L. et al. Global Change Biology, 2008. Vol.14. №3. Pp. 603-614

11. Causes of warm-edge range limits: systematic review, proximate factors and implications for climate change./ Cahill A.F., Aiello-Lammens M.E., Caitlin F.M et al. Journal of Biogeography, 2014. Vol.41. № 3. Pp.429-442

12. Станкевич С.В. Управління чисельністю комах-фітофагів: навч. посібник. Харків: ФОП Бровін О.В., 2015. 178 с.

13. Економіка та організація промислового садівництва України / [Шестопаль О.М., Рульєв В.А., Кондратенко П.В. та ін.]; за редакцією О.М. Шестопаля. К.: ННЦ ІАЕ, 2010. 334 с.

14. Стратегія і тактика захисту рослин. Т. 1: Стратегія / [В. П. Федоренко, І. Л. Марков, Є. Ю. Мордерер]; під ред. акад. НААН України В. П. Федоренка. Київ: Альфа-стевія, 2012, 503 с.

15. Євтушенко М.Д. Забродіна І. В. Шкідники-домінанти яблуні у східному Лісостепу України/ М.Д. Євтушенко, І.В. Вісник Харківського Національного Аграрного Університету НАУ: Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2012. № 11. С. 70–77.

16. Мірутенко В.В. Методичний посібник для виконання лабораторних робіт з курсу “Сільськогосподарська ентомологія”. 2007. Ужгород, 56 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://dspace.uzhnu.edu.uajspui/ bitstream/lib/3071/1/SG_metodychka.pdf

17. Коханець О. М., Голячук Ю. С., Косилович Г. О. Сільськогосподарська ентомологія. Навчальний посібник. Львів, 2017.157с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://repository.lnup.edu.ua/jspui/handle/ 123456789/340

18. Шкідники плодових культур: навч. посіб. / І.М. Мринський, В. В. Урсал, І. В. Забродіна, О. В. Романов, В. В. Воєводін; за ред. І. М. Мринського. Київ: ТОВ Інтерконтиненталь, 2019. 728 с.

19. Євтушенко, М. Д. Довгоносик сірий брунькoвий—Sciaphobus squalidus Gyle (Coleoptera: Curculionidae) та його щільність у яблуневих садах Харківської області. Вісник ХНАУ ім. ВВ Докучаєва. Серія: Фітопатологія та ентомологія, 2016. Т. 1-2: С 13–17.

20. Šťastná, P., Psota, V. Arthropod diversity (Arthropoda) on abandoned apple trees. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis., 2013. Vol. 61. №5. Pp. 1405-1422.

21. Розова Л.; Єременко О.; Юдицька І. Шкідники в насадженнях вишні в умовах Південного Степу України. Карантин і захист рослин 2020. № 7-9. С. 16-19.

22. Євтушенко М. Д.; Забродіна, І. В. Букарка, *Neocoenorrhinus pauxillus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Rhynchitidae) та її щільність у яблуневих садах Харківського району Харківської області. Вісті Харківського ентомологічного товариства 201, том XXI, випуск 2 С.67-70.

23. Михайленко, Л..П., Маслікова К.П. Вплив букарки на продуктивність промислового яблуневого саду в умовах Степу України. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2012. № 2. С. 132-137.

24. Mostoviak S., Berezovskyi A., Krykunov I. Ecological Structure of the Harmful Entomocomplex of Apple Orchards of the Central Forest-Steppe of Ukraine. Ecological Engineering & Environmental Technology 2023. Vol. 24, Iss. 6 Pp. 155-162.

25. Bignucolo O., Körner Ch. Leaf miner activity and its effects on leaf chemistry in adult beech under elevated CO2. Basic and applied ecology. 2010. Vol.11. №3. Pp. 251-256.

26. Черней Л. Б. Фітофаги з ряду твердокрилих (Coleoptera) в агроценозах плодових насаджень Одещини. Збірник наукових праць СГІ, 2009. вип. 13. № 53. С. 162-166.

27. Заїка Д. М. Видовий склад довгоносиків біостаціонару «Вакалівщина». Природничі науки. 2020. Вип. 17. С. 66–69.

28. Черній А.М. Концептуальні основи інтегрованого захисту плодового саду. Захист і карантин рослин. 2007. Вип. 53. С. 390–403.

29. Бардов В.Г., Омельчук С.Т., Пельо І.М., Яновський Ю.П. Екологічні основи захисту промислових насаджень і розсадників зерняткових культур від основних шкідників, хвороб і бур'янів. Кіровоград: ЦУВ, 2006. 152 с.

30. Забродіна І. В. Яблуневий квіткоїд у східному Лісостепу України. Біологія, екологія і удосконалення елементів інтегрованого захисту: автореф. дис. … канд. с.-г. наук. Харків, 2010. 20 с.

31. *Anthonomus pomorum*. [Distribution map]. [Електронний ресурс]. Режим доступу:https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/DMPP/20066600632

32. Яновський Ю. П., Суханов С. В., Гричанюк В.П. Особливості біології й шкідливості яблуневого квіткоїда та захист розсадника груші від нього в Лісостепу України. Захист і карантин рослин. 2014. Вип. 60. С. 535 – 542.

33. Hausmann, C., Samietz, J., Dorn, S. Thermal orientation of *Anthonomus pomorum* (Coleoptera: Curculionidae) in early spring. Physiological entomology. 2005. Vol.30. №1. Pp. 48-53.

34. Toepfer, S., Gu, H., & Dorn, S. Phenological analysis of spring colonisation of apple trees by Anthonomus pomorum. Entomologia experimentalis et applicata, 2002. Vol.103. № 2. Pp.151-159

35. Hausmann, C., Samietz, J., & Dorn, S. Monitoring the dynamics of orchard colonisation by Anthonomus pomorum in spring. Entomologia experimentalis et applicata. 2004. Vol.110. № 3. Pp. 207-216.

36. Сільськогосподарська ентомологія: Підручник/ За ред. Б.М. Литвинова, М.Д. Євтушенка. - К.: Вища школа, 2005. 511с.

37. Frăsin, L. B. N., et al. Researches on the biology and fight against the apple blossom weevil (Anthonomus pomorum). Annals Food Science and Technology, 2015, Vol.16. №2: Pp.426-429.

38. Swiatek, P. Ontogenesis of the trophic chamber in apple blossom weevil Anthonomus pomorum L. [Coleoptera, Polyphaga]. Acta Biologica Cracoviensia. Series Botanica. Supplement. 2000. Vol.42. № 1.

39. Morphobioecological features and harmfulness of apple-blossom weevil (Anthonomus pomorum Linnaeus, 1758)./ I. V. Zabrodina, M. D. Yevtushenko, S. V. Stankevych, et al./ Ukrainian Journal of Ecology, 2020. Vol.10 №2. Pp. 219-230.

40. Toepfer, S., Gu, H., & Dorn, S. Selection of hibernation sites by Anthonomus pomorum: preferences and ecological consequences. Entomologia experimentalis et applicata. 2000. Vol.95. № 3. Pp. 241249

41. Дрозда В.Ф. Яблуневий квіткоїд. Захист рослин. 2000. №6. С. 14-15.

42. Яновський Ю.П. Програма захисту плодових культур. Київ: Фенікс, 2021. 146 с.

43. Шевчук І. Захист саду до цвітіння рослин. Пропозиція. 2005. №3. С. 90-93.

44. Лапа О.М. Захист яблуні від шкідників та хвороб. Пропозиція. 2001. №3. С.66-67.

45. Henneberg B, Meiners T, Mody K, Obermaier E. Morphological and olfactory tree traits influence the susceptibility and suitability of the apple species Malus domestica and M. sylvestris to the florivorous weevil Anthonomus pomorum (Coleoptera: Curculionidae). PeerJ, 2022. 10: e13566

46. Євтушенко М. Д., Грама В. М. Зміна парадигми в системі теорії і практики захисту плодових садів в Україні за сторіччя: монографія. Харків: ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 2013. 164 с.

47. Damianov, S., Simeria, G., Popescu, A. Rationalization of treatment application for fighting against apple blossom weevils (Anthonomus pomorum).Research Journal of Agricultural Science. 2019. Vol.51. №1. Pp. 76-81.

48. Теорія і технологія прогнозування і прийняття рішень у захисті і карантині рослин: навч. посіб. / С.В. Станкевич, І.В. Забродіна, М.О. Білик та ін. – Харків: Видавництво Іванченка І.С., 2021. 269 с.

49. Манько О.В., Власова О.Г., Бродський В.А. Багаторічний моніторинг видового складу і чисельності комах та кліщів на яблуні в степовій зоні країни// Захист рослин. 2002. №6. С. 10-11.

50. Стратегія і тактика захисту рослин. Т. 2: Тактика / [В. П. Федоренко, І. Л. Марков, Є. Ю. Мордерер]; за ред. акад. НААН України В. П. Федоренка. Київ: Альфа-стевія, 2015. 784 с.

51. Ukrainian and international experience of integrated protection of apple-tree from apple-blossom weevil (*Anthonomus pomorum* Linnaeus, 1758) / I. V. Zabrodina, M. D. Yevtushenko, S. V. Stankevych, et al. / Ukrainian Journal of Ecology. 2020. Vol.10. №1. Pp.277-288.

52. Mody, K., Collatz, J., & Dorn, S. Plant genotype and the preference and performance of herbivores: cultivar affects apple resistance to the florivorous weevil a nthonomus pomorum. Agricultural and Forest Entomology 2015. Vol.17. № 4. Pp. 337-346.

53. Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. 2022 р. Видавництво: К.: Юнівест Медіа, 2022. 1040 с.

54. Calcium dihydroxide products as an alternative treatment to master *Anthonomus pomorum* populations: feedback of the first year of experiment in a cider-making orchard. / Denis, A., Corroyer, N., Cardon, J. C. et al. / In 5th Conférence Internationale sur les Méthodes Alternatives de Protection des Plantes, 11-13 mars, 2015, Nouceau Siècle, Lille, France, 2015. Pp. 213-219.

55. Wateau, K., Tournant, L., Jamar, L., Oste, S. Secondary pests in organics orchards: the search for new control technics against Hoplocampa testudinea Klug et Anthonomus pomorum Linnaeus. In 4ème Conférence Internationale sur les Méthodes Alternatives en Protection des Cultures. Evolution des cadres réglementaires européen et français. Nouveaux moyens et stratégies Innovantes, Nouveau Siècle, Lille, France, 8-10 mars 2011. 2011. Pp. 535-545.

56. Sipos, P., & Marko, V. Apple blossom weevil in organic apple orchards in Hungary and the possible control methods. Növényvédelem. 2014. Vol.50. №3. Pp. 105-113.

57. Методики випробування і застосування пестицидів. / Трибель С.О.; за ред. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001.448 с.

58. Станкевич С.В., Забродіна І.В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: навч. посібник. Харків: ФОП Бровін О.В., 2016. 216 с.

59. Кулєшов А.В., Білик М.О. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: Навчальний посібник. Харків: Еспада, 2008. 52 с.

60. ДСТУ 8133:2015 Яблука свіжі середніх та пізніх термінів достигання. Технічні умови. К.:УкрНДНЦ, 2016. 5 с.

61. Сідун В.А., Пономарьова Ю.В. Економіка підприємства: Навчальний посібник: Київ: Центр навчальної літератури, 2006. 356 с.

62. Про охорону праці: Закони України: Затв. Верховною Радою України від 14.10.1992 р.№2695-XII// Законодавча база «LIGA Закон».

63. Основи охорони праці. Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Гандзюк М. П. – Київ: Каравела, 2003. 408 с.

64. Закон України «Про захист рослин» № 180-XIV від 14.10.1998. / Відомості Верховної Ради України., 1998, № 50--51, С. 310. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/180-14#Text