МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту:

«____»_____2025 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Ольга ВАСИЛЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
магістра

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ ПЛОДОВИХ НАСАДЖЕНЬ СЛИВИ (*PRUNUS DOMESTICA*) ВІД ШКІДНИКІВ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 21 м-ек групи
спеціальності 101 Екологія
освітньо-професійної програми Екологія
Володимир СУХАНОВ

Керівник: Наталія ШЕВЧЕНКО

Умань – 2025

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП…….....…….....3
РОЗДІЛ 1. ФІТОФАГИ ЦЕНОЗУ СЛИВИ ТА ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ПЛОДОВОЇ КУЛЬТУРИ (огляд літератури) ……...6
1.1. Комплекс домінуючих фітофагів плодових насаджень сливи……..…6
1.2. Заходи регуляції чисельності популяцій фітофагів ценозів сливи та шляхи екологізації систем захисту плодової культури…….……10
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ..15
2.1. Кліматичні та погодні умови території проведення досліджень ……15
2.2. Об'єкти дослідженн.....17
2.3. Методика проведення досліджень…….....….....18
2.4. Охорона праці…….……20
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ…….....22
3.1. Видовий склад фітофагів плодових насаджень НВВ Уманського НУ…….…….…….....22
3.2. Домінуючі види шкідників плодів плодових насаджень сливи Уманського НУ…….…….23
3.3. Ефективність застосування пестицидів з метою контроля чисельності популяцій шкідників плодів сливи……..…25
3.4. Вплив застосування інсектицидів на урожайність сливи та якість плодів сорту Ханіта……..……29
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА…….…..32
ВИСНОВКИ…….....34
ПРОПОЗИЦІЇ…….36
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……...…….....37
ДОДАТКИ……..43

ВСТУП

Актуальність теми.

Слива не дарма займає чільне третє місце серед кісточкових культур в світі як за площею насаджень, так і валовим урожаєм [1]. Адже її плоди є цінним харчовим продуктом, який придатний як для споживання у свіжому виді, так і для переробної промисловості при виробництві продуктів тривалого зберігання. Плоди сливи не лише смачні, але і містять значну кількість корисних речовин – вуглеводи, пектини, вітаміни тощо [2].

На довоєнний 2021 р. площа плодоносних насаджень сливи в Україні становила 17.9 тис. га при валовому урожаї плодів у 10,5 т/га [3], що дозволяло Україні бути в першій десятці серед країн світу, які займалися вирощуванням сливи.

Однак, за середньою врожайністю промислові насадження сливи значно поступалися генетичному та технологічному потенціалу сучасних сортів сливи, який оцінюється в середньому на рівні 45 т/га [4]. Це в першу чергу пояснюється значними втратами плодів, які пов’язані з життєдіяльністю комплексу шкідливих організмів - шкідників та фітопатогенів, для яких рослина є живильним субстратом [5]. Адже за недосконалості систем захисту насаджень, втрати врожайності можуть досягати 30–45 % [6].

Безсумнівно, що одержання високих врожаїв сливи можливо лише за умов своєчасного і ефективного захисту культури від шкідливих організмів [7]. Найпоширеніші сучасні технології інтегрованого захисту цієї культури в своїй більшості ґрунтуються на застосуванні широко спектру пестицидів (хімічний метод). Цей метод дозволяє швидко і ефективно контролювати чисельність популяцій шкідників та поширеність і розвиток хвороб, але є потенційно небезпечним, адже інтенсивне застосування хімічних ксенобіотиків призводить до забруднення навколишнього середовища і змін в біоценозах [6,7,8].

Тому, вирішення питання пошуку та введення в системи захисту сливи препаратів, які є небезпечними для навколишнього середовища, а саме

біопестицидів для зниження хімічного пресу на біосферу та розробка на їх основі ефективних прийомів зниження чисельності фітофагів, є актуальним.

Мета роботи. Метою роботи є оцінка ефективності дії біологічних препаратів з метою контролю чисельності шкідників плодів насаджень сливи НВВ Уманського НУ.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

– вивчення видового складу фітофагів агроценозу насаджень сливи;

– визначення технічної ефективності біологічних препаратів на пошкодження плодів сливи;

– визначення ефективності біологічних препаратів на урожайність та товарну якість плодів сливи;

– оцінка економічної ефективності внесення біологічних препаратів.

Наукове та практичне значення одержаних результатів.

Наукове значення одержаних результатів полягає у визначенні видового комплексу фітофагів агроценозу сливи та встановленні видів які відіграють домінуючу роль в зниженні урожайності плодових насаджень. Встановлена висока ефективність біологічних препаратів щодо контролю чисельності комплексу фітофагів-шкідників плодів сливи.

Практичне значення дослідження полягає у визначенні можливостей введення в інтегровані системи захисту плодових насаджень сливи бакової суміші біопестицидів Laser® 480 SC+Бацитоксин, що дозволяє не лише ефективно контролювати шкідників плодів, але і знизити хімічний пресу на біосферу.

Об'єкт дослідження – плодові насадження сливи сорту Хоней НВВ Уманського НУ.

Предмет дослідження – потенційні можливості застосування біологічних препаратів в системі захисту сливи з метою контролю чисельності карпофагів та зниження антропогенного забруднення біосфери.

Результати досліджень були представлені на Міжнародної інтернет-конференції, «Наукове забезпечення виробництва конкурентоспроможної

сільськогосподарської продукції в умовах формування екологічностійких агроландшафтів» (м. Умань, Уманський національний університет, 17 червня 2025 р.) і на IV Міжнародній науково-практичній конференції. Захист і карантин рослин у XXI ст.: проблеми і перспективи (Харків, 23-24 жовтня 2025 р.) (Додаток А).

РОЗДІЛ 1
ФІТОФАГИ ЦЕНОЗУ СЛИВИ ТА ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ПЛОДОВОЇ КУЛЬТУРИ (огляд літератури)

1.1. Заходи регуляції чисельності популяції фітофагів ценозів сливи та шляхи екологізації систем захисту плодової культури.

На відміну від природних біоценозів агроценози багаторічних плодових насаджень мають меншу кількість домінуючих видів, які є продуктом селекційного процесу, а не природного добору. Наявність значної кількості кормової бази є оптимальним середовищем для масового розмноження фітофагів, що пов'язані з рослинами трофічними зв'язками, і саме тому збереження сталості і тривалого підтримання агроценозів можливе лише за умов постійного додаткового внесення енергії з метою як створення оптимальних умов рослин, так і контролю розвитку фітофагів [9].

Слід зазначити, що контроль чисельності популяцій шкідників сільськогосподарських рослин, у тому числі і сливи є однією з найбільш витратних технологій у виробництві, яка значним чином визначає рентабельність. В той же час, за відсутності захисних заходів, що зазвичай призводить до спалахів чисельності фітофагів, втрати продукції плодової культури можуть становити за інтенсивного виробництва 30–45%, а за органічного більше 90 % [7,10,11].

Фітофагів ценозів багаторічних плодових насаджень, у тому числі сливи, за особливостями їх трофічної екологічної ніші, умовно

поділяють на такі основні групи і підгрупи::

1. Живляться листям та однорічними вегетативними пагонами - філофаги:

- живуть відкрито (Сливовий п'ядун – *Angerona prunaria* L.);

- живуть приховано - мінери, галоутворюючі, внутрішньопагонові (Кліщ галовий сливовий *Acalitus phloeocoptes* Nal.,.Плодожерка східна (*Graphohtha molesta* Busck.).

2. Живляться багаторічними вегетативними надземними або річними і багаторічними підземними органами - ксилофаги:

- шкідники стовбуру та гілок (Червиця пахуча - *Cossus cossus* L.);

- ґрунтові шкідники (Златка чорна - *Capnodis tenebrionis* L.).

3. Живляться генеративними органами:

а) генеративними та вегетативними та бруньками – брунькоїди (Довгоносик сірий бруньковий – *Sciaphobus squalidus* Gyll.)

б) бутонами, квітами або їх частинами - квіткоїди – (Бронзівка волохата - *Tropinota hirta Poda.*);

в) плодами в період їх формування або насінням - карпофаги (Трач чорний сливовий - *Hoplocampa minuta* Christ., Плодожерка сливова - *Grapholitha funebrana* Tr.) [12].

Ці групи для багатьох видів фітофагів є умовними, адже багато хто з них впродовж свого розвитку або життя, а також с плином фенологічного розвитку рослини, змінюють свої харчові ніші. Наприклад, західний травневий хрущ (*Melolontha melolontha L.*) на стадії личинки є ґрунтовим ксилофагом, а на стадії імаго – квіткоїд. філофаг, карпофаг; імаго сірого брунькоїда (*Sciaphobus squalidus* Gyll.) після виходу з зимівлі спочатку харчується бруньками, а пізніше - молодим листям, бутонами, квітками, зав’яззю.

Однак, дана класифікація дозволяє оцінювати максимальні ризики для плодових культур від життєдіяльності певних видів фітофагів та використовується,я з урахуванням біологічних особливостей розвитку шкідників, при плануванні систем захисту насаджень.

Кожна з груп відіграє певну роль в зниженні урожайності насаджень, однак найбільші втрати врожаю пов’язані з життєдіяльністю шкідників квітів і плодів, адже рівень втрат від цих видів пропорційний чисельності їх популяцій [13].

Згідно сучасних наукових джерел найбільші втрати врожайності плодових насаджень сливи пов’язані з життєдіяльністю таких видів: плодожерка сливова (*Grapholitha funebrana* Tr.); Пильщик сливовий чорний

(*Hoplocampa minuta* Christ.); Пильщик кісточковий жовтий плодовий (*Haplocampa flava* L.); товстоніжка сливова (*Eurytoma schreineri* Schr.); довгоносик кісточковий (*Fuscipes rectirostris* L.); східна плодожерка (*Graphohtha molesta* Busck.*)*; Бронзівка волохата (*Epicometis [Tropinota] hirta,* Poda). Східна плодожерка (*Graphohtha molesta* Busck.); Каліфорнійська щитівка (*Quadraspidiotus perniciosus*, Com.) [5,14-17].

Плодожерка сливова (*Grapholitha funebrana* Тг.). Європейський економічно-значимий аборигенний вид, поширений по всій Україні. Пошкоджує рослини родини Трояндові. Найбільш небезпечний для сливи і здатний знищити до 95% урожаю сливи. В залежності від регіональних погодних умов має в Україні одне-два покоління в рік Шкодять личинки, які в залежності від стиглості плоду, живляться або незатверділою кісточкою,або м'якушем. За час живлення личинка може пошкодити кілька плодів, які опадають [8,18].

Трач (пильщик) сливовий чорний (*Hoplocampa minuta* Christ.). Євразійський мезофільний вид широко поширений світом, масовий у Лісостеповій та Степовій зоні України. Пошкоджує рослини родини Трояндові: сливу, абрикос, аличу. Без систем захисту здатний знищити до 100 % зав'язі сливи (найти в литературе про пишевое) Дає одне покоління за рік. В умовах Лісостепу літ імаго відбувається зазвичай з кінці квітня до середини травня. Шкодить на стадії личинки. За час живлення личинка може пошкодити до 6 шт. зав'язі і зелених плодів, які опадають [19,20].

Трач (пильщик) кісточковий жовтий плодовий (*Haplocampa flava* L.). Євразійський мезофільний вид, масовий у Криму та Степовій зоні України, останнім часом ареал поширюється на північ. Пошкоджує рослини родини Трояндові, особливо сливу. Дає одне покоління за рік. Літ імаго відбувається на кілька діб пізніше ніж у літ чорного трача. Шкодить на стадії личинки. Живлення личинки призводить до опадання зав'язі і зелених плодів [12,13].

Товстоніжка сливова (*Eurytoma schreineri* Schr.). Вид зустрічається всією Україною, особливо чисельний в зонах Степу і Лісостепу. Пошкоджує

рослини родини Трояндові. Дає одне покоління в рік. Шкодить на стадії личинки. Личинки живляться незатверділою кісточкою в результаті чого плодики опадають, незатверділим ядром кісточки, що призводить до опадання плодів [20,21].

Довгоносик кісточковий (*Furcipus rectirostris* L.). Вид зустрічається всією Україною, особливо чисельний в Лісостепу. Пошкоджує рослини родини Трояндові. Дає одне покоління в рік. Шкодить на стадії личинки та імаго. Личинка живиться незатверділим ядром кістянки, що призводить до опадання плодів; імаго - бруньками, листям, зав'яззю та ядром молодих кісточок [8,22].

Східна плодожерка (*Graphohtha molesta* Busck.). Вид, який раніше зустрічався лише в зоні Степу та Крим, в осанні роки активно поширюється Украхною. Пошкоджує рослини родини Трояндові. На півдні України здатен давати до чотирьох поколінь, які накладаються одне на одне, в центрі – до трьох генерацій. Гусениці плодожерки пошкоджують плоди та молоді пагони [8,12].

Бронзівка волохата (*Epicometis [Tropinota] hirta,* Poda). Вид зустрічається всією Україною, один з найбільш економічно-значимих шкідників поліфагів, особливо для рослин родини Трояндові. Дає одне покоління в рік. Шкодить на стадії імаго, що під час цвітіння виїдає бутони та квітки (пиляки і тичинки), а також молоде листя дерев [23,24].

Каліфорнійська щитівка (*Quadraspidiotus perniciosus***,** Com.). Інвазивний вид, який раніше зустрічався лише не Півдні. За останні роки його ареал значно розширився. Живиться на рослинах родини Трояндові. Пошкоджує всі надземні частини рослини. Живлення щитівки на плодах призводить до червоної крапчастості, що значно погіршує сортність та товарність продукції [25,26].

1.2. Заходи регуляції чисельності популяції фітофагів ценозів сливи та шляхи екологізації систем захисту плодової культури.

Вже минуло майже 70 років з часу формування концепції інтегрованого захисту рослин, яка стала відповіддю на негативні наслідки однобічного застосування пестицидів (забруднення біосфери, знищення корисних видів, формування стійких популяцій шкідників тощо) [27].

Головним принципом концепції став перехід від тактики боротьби з шкідливими організмами до стратегії регуляції розвитку їх популяцій на основі стабілізації агроценозів, як складної біологічної системи, яка має свої особливості [28].

Системи інтегрованого захисту, які наразі є базовими в захисті кісточкових культур, реалізуються через комплексне застосування різноманітних методів профілактичного і винищувального характеру, які дозволяють контролювати чисельність популяцій шкідливих організмів нижче певного рівня – економічного порога шкодочинності. Важливою складовою цього підходу також є необхідність, при підборі методів, мінімізації впливу інтегрованої системи захисту на екологічну рівновагу агроценозів та навколишнє середовище [29,30].

Складовою комплексу методів інтегрованого захисту, основною метою якого збільшення виробництва сільськогосподарської продукції є не лише різноманітні методи контролю шкідливих організмів (агротехнічні; хімічні, фізичні; біологічні), а і оптимізація ґрунтових умов, вибір сортового складу, високий рівень агротехніки [28, 29].

Наразі, в системах захисту агроценозу сливи від шкідників хімічний метод відіграє найвагомішу роль. Даний метод ґрунтується на використанні різноманітних пестицидів, які здатні швидко і ефективно знижувати чисельність шкодочинних організмів і передбачає проведення 10-12 обприскувань хімічними препаратами, що мають різний спектр дії та відносяться до різних хімічних груп. При цьому регламенти застосування

пестицидів регулюються чинним національним «Переліком пестицидів та агрохімікатів …» [31].

Однак, так як по своїй природі хімічні пестициди - отруйні речовини, то вони, в залежності від ступеня токсичності, впливають не лише на об'єкти застосування, а і на агроценоз у цілому. А за умов порушень регламентів норм, які прописані в «Переліку пестицидів та агрохімікатів…» препарати, забруднюючи навколишнє середовище ксенобіотиками та продуктами їх розпаду, несуть небезпеку не лише для екологічної рівноваги, але і для споживачів сільськогосподарської продукції. Слід зазначити, що результатом невірного і неконтрольованого внесення пестицидів також є формування стійких форм шкодо чинних організмів [6,9].

Негативний вплив хімічного захисту на навколишнє середовище, який в останній час набув особливої актуальності, потребує активного пошуку і введення в системи захисту альтернативних методів контролю шкодо чинних видів, у тому числі – фітофагів. Слід зазначити, що це питання особливо актуальне при органічному виробництві, за якого хімічний метод не використовується, адже навіть за інтенсивного вирощування ефективний контроль фітофагів сливи залишається складним завданням [32].

Одним із напрямків екологізації вирощування сливи в рамках хімічного захисту мок бути створення і використання нових груп інсектицидів, які мають специфічну дію на фітофагів так як їх діючі речовини є аналогами (мають подібну дію) природних біологічно-активних речовин (гормонів, репелентів, феромонів, антифідантів, …), які впливають на розвиток, хімічну комунікацію комах, харчову привабливість рослин [33].

Серед методів агротехнічного захисту, з метою контролю популяцій фітофагів, найбільш доцільним є регулярне рихлення міжрядь та підтримання міжрядь і міжстовбурових площах чорного пару. Цей спосіб дозволяє контролювати чисельність фітофагів, частина життєвого циклу яких пов'язана з ґрунтом: сірого брунькового довгоносика (*Sciaphobus squalidus* Gyll.) бронзівки волохатої (*Tropinota hirta Poda*,) чорного (*Hoplocampa minuta* Christ.) та рудого

(*Haplocampa flava* L.) сливових пильщиків, сливову плодожерку (*Grapholitha funebrana* Тг.) тощо [34].

Імунологічний метод захисту, який пов'язаний з виведенням і вирощуванням нових сортів сливи, які стійкі до фітопатогенів і малопривабливі для шкідників сливи. Так вирощування сортів сливи, які мають подовжену форму та червоний, або зелений колір плоду дозволяє знизити пошкодження сливовою плодожеркою, так як вони є менш привабливими для самиць в період яйцекладки, ніж сорти що мають іншу форму і колір [35].

В останній час для захисту сливи від фітофагів стали інтенсивно застосовувати різноманітні ловильні пастки, що ґрунтуються на використанні таксисів комах: фототаксису (кольорові, світлові), хемотаксису (атрактантні, феромонні) і дозволяють ефективно відловлювати комах на стадії імаго. Так клейові пастки білого кольору, які використовують для відлову імаго пильщиків дозволяють зберегти від 60 до 90 % зав’язі сливи цими шкідниками [36]. Використання водяних пасток синього або жовтого кольору дозволяє ефективно відловлювати імаго бронзівки волохатої і знижувати пошкодження квітів цим фітофагом [37,38].

Найбільш поширеним типом пасток є феромонні, які використовуються не лише для контролю періоду льоту імаго, а і за умов насичення ними насаджень, з метою відлову самців (метод «самцевого вакууму»). Окрім того феромонні диспансери (капсули з феромонами) використовуються з метою дезорієнтації самців (метод «феромонної хмари») [38]. Так, розміщення феромонних капсул в насадженнях сливи в кількості 550 шт/га за невисокої чисельності популяції сливової плодожерки дозволив значно знизити її чисельність та відсоток пошкоджених плодів [39].

Одним із найбільш поширених альтернативних методів контролю чисельності фітофагів плодових насаджень сливи є біологічний метод. Він ґрунтується на природних механізмах регуляції чисельності популяцій і міжпопуляційних зв’язках (хижацтво, паразитизм, антибіоз). Біологічний метод реалізується через використання у системах захисту «біологічних агентів», а

саме природних ворогів та збудників хвороб шкідників, антибіотів і паразитів фітопатогенів, біологічно активних речовин тощо. І хоча біологічних захист має меншу ефективність ніж хімічний, його «агенти захисту» - природні компоненти біоценозів, а тому їх застосування є «екологічночистим» і не забруднює навколишнє середовище.

Застосування біоінсектицидів, які створені на основ біологічно активних речовин рослин, ентомопатогенних організмів, продуктів життєдіяльності мікроорганізмів тощо, наразі є одним найбільш поширених методів біологічного захисту рослин плодових насаджень сливи. Наявний перелік зареєстрованих біоперепаратів певним чином дозволяє, хоча і з меншою ефективністю чим у хімічних пестицидів, контролювати чисельність фітофагів як при інтенсивних технологіях вирощування сливи так і за умов органічного землеробства [40-42].

Так показано, що для контролю чисельності гусениць сливової плодожерки (*Grapholitha funebrana* Тг.) доцільно застосовувати препарати на основі ентомопатогенного гриба *Beauveria bassiana* [43] та бактерії *Bacillus thuriengiensis ssp.Kurstaki* [44].

Високою ефективністю проти сливової плодожерки (*Grapholitha funebrana* Тг.) також володіють препарати, що створені на основі вірусу ядерного гранульоза (CpGV) яблуневої плодожерки (*Cidia pomonella,* L.), технічна ефективність яких, за умов комплексного використання разом з феромонними пастками, сягає 80% [45].

Високу ефективністю при застосуванні проти фітофагів мають і рослинні «ботанічні інсектициди» (біологічно активні речовини рослин). Так показано, що для контролю чисельності сливової обпиленої попелиці (*Hialopterus pruni* Geoffr.) доцільно застосовувати біоінсектициди на основі піретруму та нікотину [46], а також апельсинову олію, рідкий екстракт *Urtica* spp., та піретрини [47].

Ще одним із напрямів біологічного захисту рослин є «метод наводнення», який полягає в регулярному масовому заселенню агроценозів природними хижаками або паразитами фітофагів. Так, за інтенсивної технології

вирощування сливи, внесення безсамцевої трихограми (*Trichogramma embriophagum* Htg.) сливи проти обох генерацій сливової плодожерки (*Grapholitha funebrana* Тг.) дозволило зберегти, порівняно з контролем, до 50% плодів, [48].

Внесення 3-х видів ентомопатогенних нематод (*Steinernema feltiae, Steinernema carpocapsae та Heterorhabditis bacteriophora*) проти личинок чорного та рудого сливових пильщиків перед заляльковуванням, значно зменшувало (на 62-92%) в подальшому чисельність популяції імаго [49], а за весняного застосування нематод перед виходом імаго, дозволило іноді досягти 100 % технічної ефективності [50].

Однак не зважаючи на всі наявні методи і способи контролю чисельності популяцій фітофагів плодових насаджень сливи залишається доволі складним завданням, особливо при виробництві «зеленої продукції». Тому дослідження з метою вивчення можливостей розширення спектру агентів біологічного контролю фітофагів не втрачають своєї актуальності.

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Кліматичні та погодні умови території проведення досліджень

Клімат Уманського району Черкаської обл. помірно-континентальним з нестійким зволоженням. Згідно даних Уманської метеостанції (м. Умань) основними показниками клімату є: середня температура повітря 8,8 °С, середня кількість опадів – 586 мм, гідротермічний коефіцієнт - 1,1–1,2; середня відносна вологість повітря -76 %. Стійкий перехід середньодобової температури повітря нижче та вище 0 °С: 22-24 листопада та 15-18 березня. Кількість діб на рік з середньодобовою температурою повітря вище 0 °С– 242-255; вище +10,0 °С – 160-170; вище +15 °С – 112-116. Сума температур вище +10,0 °С – 2650-2900 °, за тривалості вегетаційного періоду у 200-212 діб, Безморозний період в середньому становить 159-172 днів. 70% річної кількості опадів випадає під час вегетаційного періоду. Січень з середньою температурою повітря -3,4 °С та абсолютним мінімумом -34...-38 °С є найхолоднішим місяцем року; а найтеплішим - липень (середня +21,7 °С, абсолютний максимум - +36..+39^{0}С).

Основні показники метеорологічних умов за 2024–2025 рр. наведені в табл. 2.1, 2.2.

Як свідчать дані табл. 2.1. зимою 2024 р. спостерігалися підвищені, відносно кліматичних умов середні температури повітря (+1,9 - 6,5 °С), та менша кількість (-8,2– -19,1 мм) опадів. Тривалість мінусових температур була нетривалою. На початку весни (перша декада березня) спостерігалося різке підвищення температури. У цілому період весна-літо 2024 р. був доволі спекотним і сухим. Так, хоча середня температура повітря в травні була трохи нижче за кліматичну -0,1 °С, то влітку – перевищувала кліматичні дані на 2,2 °С - 3,4 °С. За сезон 2024 р. випало, відносно кліматичних показників, на 111,4 мм менше опадів. При цьому на період вегетації спостерігався суттєвий дефіцит вологи, коли випало, відносно кліматичних показників, на 116,1 мм

опадів менше, а найсухішим був липень, коли випало на 50,1 мм опадів менше. Відносна вологість повітря у 2024 р. коливалася межах від 56 % (липень-вересень) до 84 % (січень).

Таблиця 2.1

Метеорологічні умови в період проведення досліджень

(метеостанція УНУ, 2024 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	-1,5	4,2	4,5	13	15,3	21,2	24,3	23,1	19,7	13,8
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	1,9	6,5	2	3,3	-0,1	2,2	3,4	3	5,2	3,1
Сума опадів, мм	29,8	14,9	89,5	56,2	41,8	56,5	17,9	17,7	12,1	336,4
Середні багаторічні опади, мм	38	34	36	41	52	81	68	49	61	460,0
Відхилення від багаторічних опадів, мм	-8,2	-19,1	53,5	15,2	-10,2	-24,5	-50,1	-31,3	-48,9	-123,6
Відносна вологість повітря, %	84	80	76	67	57	69	56	56	56	66,8
Середня багаторічна відносна вологість повітря, %	86	85	82	68	64	66	67	68	73	73,2

Як свідчать дані табл. 2.1. зимою 2025 р. спостерігалися, відносно кліматичних умов як аномально теплі (січень), так і нижчі (лютий) середні температури повітря, та низька кількість опадів (-25,6 - -26,2 мм). Тривалість мінусових температур була нетривалою. Весна розпочалася рано зі швидкого підвищення температури повітря, на зміну якому в кінці квітня прийшло похолодання, що тривало впродовж травня. Окрім того, початок весни був доволі сухим з недостатньою кількістю опадів, який змінився травневими зливами. У цілому період весна-літо 2024 р. був за температурами близьким до кліматичних умов, за недостатності опадів. Більшість опадів, яка перевищувала кліматичні показники, випала в травні (+49,8 мм) та липні (+44,3 мм). Відносна

вологість повітря у 2025 р. коливалася межах від 61 % (квітень) до 86 % (січень).

У цілому погодні умови сезону вирощування сливи за 2024-2025 рр. були відносно сприятливими для вирощування сливи та розвитку шкідників і сприятливі (особливо в травні 2025 р.) для розвитку збудників хвороб сливи.

Таблиця 2.2

Метеорологічні умови в період проведення досліджень

(метеостанція УНУ, 2025 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	2,1	-3,9	6,7	10,3	13,1	19,3	22,4	19,7	16,2	11,8
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	5,5	-1,6	4,2	0,6	-2,3	0,3	1,5	-0,4	1,7	1,1
Сума опадів, мм	12,4	7,8	12,5	26,9	101,8	11,2	112,3	23	51,8	40,0
Середні багаторічні опади, мм	38	34	36	41	52	81	68	49	61	51,1
Відхилення від багаторічних опадів, мм	-25,6	-26,2	-23,5	-14,1	49,8	-69,8	44,3	-26,0	-9,2	-11,1
Відносна вологість повітря, %	86	74	67	61	74	63	65	63	66	68,8
Середня багаторічна відносна вологість повітря, %	86	85	82	68	64	66	67	68	73	68,8

2.2. Об’єкти досліджень

Роботи з вивчення можливостей застосування біологічних препаратів у регуляції чисельності фітофагів сливи проводили в насадженнях культури НВВ Уманського НУ сорту Ханіта (підщепа дичка). Насадження за схемою садіння 3×5 м були закладені у 2005 р. Повторність досліду трьохкратна, площа дослідних ділянок, які були розміщені способом рендомізації, 0,01 га (по 5 облікових дерев) [51].

Сорт сливи Ханіта. Сорт німецької селекції, який був виведений в 1980 р. і зареєстровано у 1992 р. Дерева перші роки після посадки сильнорослі, в подальшому - середньої сили росту. Крона рідка та округла. Сорт самоплідний, має рясне цвітіння у ранньо-середні терміни і середньо-пізньє достигання плодів.

Сорт Ханіта характеризується високою та регулярною врожайністю. Плоди використовуються для споживання у свіжому вигляді і як сировина в харчовій промисловості Урожайність сорту до 30 т/га [52].

Фуфанон 570, КЕ (малатіон, 570 г/л). Фосфорорганічний інсектицид, який володіє контактною, кишковою та фумігантною дією. Високоефективний щодо широкого спектру фітофагів. Клас небезпечності – III.

Laser® 480 SC (спіносад, 480 г/л). Діючу речовину отримують після ферментації середовища для культивування актиноміцету *Saccharopolyspora spinosa*. Інсектицид володіє контактною та шлунковою дією. Ефективно контролює комплекс шкідників з гризучим ротовим апаратом. Безпечний для теплокровних тварин та корисних комах. Клас небезпечності – III.

Бацитоксин (*Bacillus thuringiensis var. Thuringiensis* + бакткріальні ендо- та екзотоксини, титр 1×10^9 КУО/см^3). Препарат кишкової та обмеженої контактної дії. Попадання препарату до кишківника викликає у комах розвиток гострого токсикозу, а опісля - гнилокрив'я (бацилярна септицемія). Безпечний для корисних комах і теплокровних тварин. Клас небезпечності – IV.

2.3. Методика проведення досліджень

Вивчення видового складу шкідників насаджень сливи проводили у відповідності до методик маршрутних обстежень та обліків на модельних деревах [13].

Визначення відсотку пошкодження плодів сливи фітофагами проводили шляхом регулярного збирання (щотижня) всієї падалиці під 10 модельними деревами, з подальшим їх аналізом в лабораторних умовах. За результатами

якого розраховували загальну і відносну кількість пошкоджених плодів. Окрім збору падалиці, кожної декади проводили відбір проб плодів з модельних дерев. Відбори проводили впродовж проходженням сливою фенофаз «формування зав'язі» - «збиральна стиглість» [13].

В період збору врожаю, для їх подальшого аналізу, з кожного облікового дерева відбирали проби плодів (усього 100 шт., по 25 штук із чотирьох боків крони). [13].

Періоди льоту чорного та рудого сливового пильщика визначали за допомогою стандартних (25×25 см) білих клейових пасток, а для визначення періоду льоту самців сливової плодожерки - дельтовидні феромонні пастки від «Syngenta Україна». Під час досліджень пастки розташовували з південно-західної сторони крайової частині крони дерева сливи на висоті 1,5 - 2 м від поверхні ґрунту [38].

Внесення препаратів проводили за допомогою ранцевого акумуляторного обприскувача Forte CL-16A в період льоту імаго сливової плодожерки та імаго чорного та рудого сливового трача. Норма витрати робочого розчину становила 2 л/дерево.

Схема досліду:

1. Обробка водою (контроль);
2. Фуфанон 570, КЕ – 2,0 л/га (еталон);
3. Laser® 480– 0,25 л/га;
4. Бацитоксин – 1,0 кг/га;
5. Laser® 480 SC+ Бацитоксин - 0,25 л/га +1,0 л/га.

Технічну ефективність інсектицидів розраховували згідно формули Еббота [13,51]:

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

C- технічна ефективність, %

a - кількість пошкоджених плодів в контролі, шт.;

b - кількість пошкоджених плодів на дослідній ділянці, шт.

Облік якості урожаю проводили у відповідності до ДСТУ [53].

Економічну ефективність захисту рослин визначали у відповідності до загальноприйнятих методик з використанням програми Microsoft Excel [54].

Статистичну обробку результатів досліджень проводили згідно стандартних методів біостатистики та дисперсійного аналізу [51].

2.4. Охорона праці

Зважаючи на те, що к пестициди є токсичними речовинами різного класу гігієнічної небезпеки, будь-які роботи, які пов’язані з їх внесенням повинні проводитися лише у відповідності до всіх вимог, що прописані в законодавчих та нормативних актів сфери захисту рослин [30,31,56]. Тому всі дослідження, які пов’язані з внесенням препаратів, незалежно від класу їх токсичності, проводяться лише під керівництвом та безпосередньої участі спеціаліста з хімічного захисту, який має відповідну підготовку і практичні навички. Спеціаліст під час досліджень слідкує за правилами роботи з пестицидами, виконанням правил техніки безпеки та всіх санітарно гігієнічних норм.

З метою запобігання нещасних випадків, перед роботами проводиться обов’язковий інструктаж щодо методології проведення обприскувань та заходів безпеки при роботі з препаратами.

Згідно норм, всі роботи з внесенням препаратів у насадженнях сливи повинні вестися вранці або ввечері за температури повітря 18-24 °С і швидкості

повітря не більше 1 м/с. Всі роботи проводяться лише за умов використання засобів захисту шкіри очей і дихальних шляхів (захисні комбінезони, захисні окуляри та респіратори типу РУ-60М з патроном А). Під час проведення робіт з внесення пестицидів обов'язковим є наявність засобів першої допомоги та аптечки з набором медикаментів. Під час робіт заборонено вживати їжу, пити, палити тощо [57].

І хоча в наших дослідженнях використовувалися препарати ІІІ (Фуфанон 570, КЕ, Laser® 480) та IV (Бацитоксин) класів небезпечності (помірно- та мало небезпечні), ми їх вносили у відповідності до всіх вимог і правил.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Видовий склад фітофагів плодових насаджень сливи НВВ Уманського НУ

На фоні змін клімату та практичною діяльності людини, в останні десятиліття відбуваються зміни домінуючих видів фітофагів їх чисельності, економічної значимості при вирощуванні плодових культур. [6, 8]. Встановлено, що близько 94 % фітофагів сільськогосподарських рослин під впливом змін клімату змінюють свою фенологію, поширеність, чисельність тощо [57]. Тому вирішення питання видового складу фітофагів агроценозу сливи та ролі певних видів у зниження врожайності культури, як підґрунтя розробки систем захисту культури, є актуальним.

В результаті робі з вивчення видового складу фітофагів агроценозу сливи, які проводили в 2024-2025 рр. було встановлено, що в насадженнях культури НВВ Уманського НУ наявні 34 види шкідників Класів Arachnida та Insecta.

Виявлені в агроценозі сливи види розподілялися:

Клас Arachnida - 4 види з родини *Tetranychidae, Bryobiidae* та *Eriophidae*;

Клас Insecta - 30 видів (8 видів з ряду *Homoptera*; 10 видів - *Coleoptera*; 9 видів – *Lepidoptera*; 3 види – *Hemiptera*) (додаток Б, рис. 3.1).

Серед виявленого комплексу фітофагів сливи найбільш чисельними і поширеними видами в різні періоди вегетації були:

1. Акариформні кліщі (Acariformes) - Звичайний павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch.);

2. Напівтвердокрилі (Hemiptera) - Попелиця сливова обпилена (Hialopterus pruni Geoffr.);

3. Твердокрилі (Coleoptera) - Довгоносик сірий бруньковий (*Sciaphobus squalidus* Gyll.), Оленка волохата (*Epicometis hirta Poda.*);

4. Лускокрилі (Lepidoptera) - Плодожерка сливова (*Grapholitha funebrana* Tr.);

5. Перетинчастокрилі (Hymenoptera) - Трач чорний сливовий (*Hoplocampa minuta* Christ.).

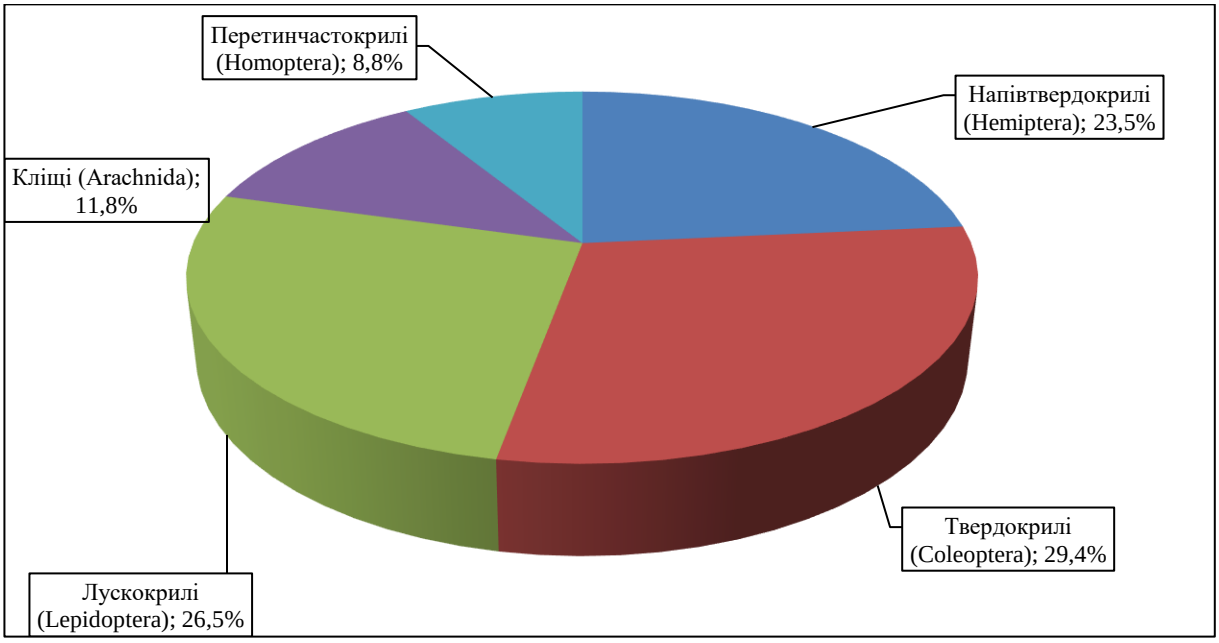


Рис. 3.1. Співвідношення видового складу фітофагів насаджень сливи НВВ Уманського НУ

Таким чином, виявлений в плодових насадженнях Уманського НУ як загальний комплекс фітофагів, так і комплекс домінуючих видів є типовим для агроценозів сливи в умовах Правобережного Лісостепу України [8, 12, 58].

3.2. Домінуючі види шкідників плодів плодових насаджень сливи Уманського НУ

З метою вивчення впливу фітофагів, які живляться плодами на загальні втрати врожаю сливи, ми проводили дослідження з визначення внеску основних видів карпофагів плодових насаджень на пошкодження плодів при вирощуванні культури.

Результати досліджень засвідчили, що в період вирощування культури карпофаги призводили до втрат майже третини плодів – 29,9 % та 32,9 % у 2024 р. та 2025 р., відповідно, що в середньому за період роботи становило 31,5 % (табл. 3.2).

Таблиця 3.1

Пошкодження плодів сливи сорту Ханіта в насадженнях Уманського НУ (в середньому на одне дерево),%

Вид (комплекс)	Пошкоджено плодів, %			
	2024 р.	2025 р.	середні	%
Пильщик чорний сливовий	11,4	9,9	10,7	33,9
Плодожерка сливова	14,3	16,8	15,6	49,5
Пильщик кісточковий жовтий сливовий	2,3	3,7	3,0	9,6
Інші види (сливова товстоніжка, каліфорнійська щитівка, довгоносики,...)	1,9	2,5	2,2	7,0
Сума	29,9	32,9	31,5	100,0

Як свідчать дані таблиці (див. табл. 3.2) найбільший внесок у втрати (опадання і пошкодження) плодів і плодиків сливи, який в сумі становив 25,7 % та 26,7 % у 2024 р. та 2025 р., відповідно, мали два види: Плодожерка сливова (*Grapholitha funebrana* Tr.) та Трач чорний сливовий (*Hoplocampa minuta* Christ.). Так, в період сезону вирощування сливи життєдіяльність сливової плодожерки призвела до втрат 14,3 % та 16,8 % плодів у 2024 р. та 2025 р., відповідно (див. табл. 3.2); а чорним сливовим пильщиком – 11,4 % та 9,9 % у 2024 р. та 2025 р. відповідно (див. табл. 3.2).

Відносний внесок цих двох видів в загальні втрати плодів сливи складав у середньому за роки досліджень 83,4 % у відносних відсотках.

Внесок в пошкодження плодів інші видів і їх комплексів (трач жовтий, каліфорнійська щитівка, сливова товстоніжка…) був менш значний і складав у сумі 4,2 % та 6,2 % у 2024 р. та 2025 р., що у середньому за роки досліджень становило 16,6 % відносних відсотки (див. табл. 3.2

Слід зазначити, що період найбільшої шкодочинності певних видів визначала їх біологія та фенологія. Так пильщик чорний сливовий мав найбільше значення для втрат урожаю в період проходження сливою фенофаз «зав'язь» - «формування плодів», а плодожерка сливова – «формування плодів» - «збиральна стиглість».

Таким чином встановлено, що сливова плодожерка і чорний сливовий трач мають найбільший внесок в пошкодження плодів культури і, як наслідок викликають найюільщі втрати врожаю сливи в умовах НВВ Уманського НУ.

Результати досліджень підтвердили необхідність і актуальність проведення досліджень з питань розробки методів регуляції чисельності цих видів.

3.3. Ефективність застосування пестицидів з метою контроля чисельності популяцій шкідників плодів сливи

Хімічний метод, який ґрунтується на застосуванні різноманітних хімічних сполук, які отруйні для шкідливих організмів є безсумнівно найефективнішим в регуляції чисельності їх популяцій. Однак за хімічного захисту відбувається не лише забруднення навколишнього середовища ксенобіотичними речовинами та продуктами їх розпаду, а і неконтрольований вплив на інші складові агроценозів.

Саме тому актуальність досліджень з пошуку більш специфічних щодо фітофагів та «екологічно-чистих» інсектицидів не викликає сумніву.

Впродовж 2024 - 2025 рр. у плодових насадженнях сливи сорту Ханіта Уманського НУ нами були проведені роботи з вивчення дії на шкідливість популяцій сливових пильщиків і плодожерки інсектицидів, які відносяться до різних класів – ФОС (фосфорорганічні сполуки) та біологічних препаратів.

Результати роботи свідчать, що всі досліджені інсектициди та бакова суміш біопрепаратів ефективно знижують відсоток пошкодження плодів сорту Ханіта карпофагами (табл. 3.2 – 3.5).

Таблиця 3.2

Ефективність інсектицидів щодо зниження пошкодження зав’язі і плодів сливи сорту Ханіта сливовими пильщиками (2024 р.)

Варіант	Норма витрати препарату, кг/га, л/га	Кількість пошкоджених плодів на 100 шт..	Ефективність інсектицидів, %
Контроль (обробка водою)	-	14,8	-
Фуфанон 570, КЕ (еталон)	2,0	1,1	92,6
Laser® 480 SC	0,25	2,3	84,5
Бацитоксин	1,0	3,4	77,0
Laser® 480 SC+ Бацитоксин	0,25+1,0	1,9	87,2

Таблиця 3.3

Ефективність інсектицидів щодо зниження пошкодження зав’язі і плодів сливи сорту Ханіта сливовими пильщиками (2025 р.)

Варіант	Норма витрати препарату, кг/га, л/га	Кількість пошкоджених плодів на 100 шт..	Ефективність інсектицидів, %
Контроль (обробка водою)	-	13,3	-
Фуфанон 570, КЕ (еталон)	2,0	1,3	90,2
Laser® 480 SC	0,25	1,9	85,7
Бацитоксин	1,0	2,4	82,0
Laser® 480 SC+ Бацитоксин	0,25+1,0	1,8	86,5

Хоча біологічні інсектициди, які досліджувалися за показником технічної ефективності, і поступалися еталонному препарату (Фуфанон 570, КЕ), але вони знижували пошкодження зав’язі плодів пильщиками на доволі високому рівні (див. табл. 3.2, 3.3).

Таблиця 3.4

Ефективність інсектицидів щодо зниження пошкодженні плодів сливи сорту Ханіта сливовою плодожеркою (2024 р.).

Варіант	Норма витрати препарату, кг/га, л/га	Кількість пошкоджених плодів на 100 шт..	Ефективність інсектицидів, %
Контроль (обробка водою)	-	15,20	-
Фуфанон 570, КЕ (еталон)	2,0	1,9	87,5
Laser® 480 SC	0,25	2,8	81,6
Бацитоксин	1,0	3,7	75,7
Laser® 480 SC+ Бацитоксин	0,25+1,0	2,4	84,2

Таблиця 3.5

Ефективність інсектицидів щодо зниження пошкодженні плодів сливи сорту Ханіта сливовою плодожеркою (2025 р.).

Варіант	Норма витрати препарату, кг/га, л/га	Кількість пошкоджених плодів на 100 шт..	Ефективність інсектицидів, %
Контроль (обробка водою)	-	17,4	-
Фуфанон 570, КЕ (еталон)	2,0	2,4	86,2
Laser® 480 SC	0,25	3,4	80,5
Бацитоксин	1,0	4,50	74,1
Laser® 480 SC+ Бацитоксин	0,25+1,0	2,8	83,9

Так у 2024 та 2005 р., за результатами обліків пошкодженої зав’язі і плодів, було встановлено, що технічна ефективність Фуфанон 570, КЕ (еталон) щодо пильщиків становила 92,6 % та 90,1 %, відповідно. Для варіанту з внесенням Laser® 480 SC технічна ефективність становила 84,5 % та 85,7 % для 2004 р. та 2025 р., відповідно; а для Бацитоксину – 77,0 % та 82,0 %. Варіант

застосуванням бакової суміші (Laser® 480 SC+ Бацитоксин) мав найвищий серед біопрепаратів показник технічної ефективності, - 87,2 % (2024 р.) та 86,5 % (2025 р.), який поступався еталонному варіанту (Фуфанон 570, КЕ) на 4,6 % (2024 р.) та 3,7 %.

Під час робіт з вивчення ефективності дії інсектицидів на сливову плодожерку, як і у випадку з пильщиками, було встановлено зниження рівня пошкодження плодів сливи за умов використання пестицидів (див. табл. 3.4, 3.5). При цьому у цілому технічна ефективність пестицидів щодо сливової плодожерки було нижче ніж відповідні показники (пестицид, рік) для чорного і рудого пильщиків, що в першу чергу пов’язано з особливостями біології та фенології цього фітофага (кількість генерацій, накладка поколінь, період льоту імаго…).

Згідно даних табл. 3.4, найвищий рівень технічної ефективності серед вивчених пестицидів встановлено при внесенні еталонного препарату (Фуфанон 570, КЕ) - 87,5 % та 86,2 % для 2004 р. та 2025 р., відповідно. Технічна ефективність біоінсектициду Laser® 480 SC складала 81,6 % та 80,5% у 2004 р. та 2025 р., відповідно; а Бацитоксину – 75,7% та 74,1 % у 2004 р. та 2025 р., відповідно. Як і у випадку з пильщиками внесення бакової суміші (Laser® 480 SC+ Бацитоксин) мало кращий ефект у зниженні рівня пошкодження плодів сливи плодожеркою, ніж застосування окремих біопрепаратів. Для бакової суміші показник технічної ефективності становив 84,2 % (2024 р.) та 83,9% (2025 р.), і поступався еталонному варіанту усього на 3,3 % (2024 р.) та 2,3 %.

Таким чином, у результаті досліджень встановлено, що при внесенні з метою контролю чисельності шкідників плодів насаджень сливи, що інсектицид Фуфанон 570, КЕ мав найвищий рівень технічної ефективності - 86,2-92,6 %. Ефективність застосування біологічних інсектицидів та їх баковою суміші була нижчою і становила від 74,1 % до 87,2 %. Бакова суміш біоінсектицидів, у випадку внесення біопрепаратів, мала найвищу ефективність на рівні 83,9 % - 87,2 %.

Таким чином отримані дані свідчать, що внесення бакової суміші біоінсектицидів Laser® 480 SC+ Бацитоксин, з метою контролю чисельності фітофагів плодів сливи, є доцільним і може стати одним із способів зниження антропогенного навантаження на агроценоз насаджень сливи та перспективним при вирощуванні «зеленої продукції».

3.4. Вплив застосування інсектицидів на урожайність сливи та якість плодів сорту Ханіта

Не зважаючи на те, що в період проведення робіт 2024 - 2025 рр. спостерігалися несприятливі погодні фактори, серед яких найбільший вплив на урожайність мала знижена кількість опадів у період дозрівання плодів у 2024 р. та надлишок опадів у травні і червні 2025 р., які викликали епіфітотію захворювань, результати досліджень щодо можливих екологізації системи захисту плодових насаджень від шкідників за рахунок використання біопестицидів засвідчили про істотний вплив їх внесення на урожайність насаджень сливи та товарну якість плодів (табл. 3.6, 3.7).

Таблиця 3.6

Урожайність насаджень сливи сорту Ханіта НВУ Уманського НУ за використання інсектицидів

Варіант досліду	Урожайність, т/га			Приріст урожаю	
	2024 р.	2025 р.	Середнє	т/га	%
Контроль (обробка водою)	8,17	7,85	8,01	–	–
Фуфанон 570, КЕ (еталон)	10,11	9,14	9,63	1,62	20,2
Laser® 480 SC	9,44	8,53	8,99	0,98	12,2
Бацитоксин	8,78	8,22	8,50	0,49	6,1
Laser® 480 SC+ Бацитоксин	9,97	8,73	9,35	1,34	16,7
HIP_{095}	*0,89*	*0,47*			

Дані табл. 3.6 свідчать, що найбільша урожайність насаджень сливи була у варіанті з застосуванням еталонного хімічного препарату Фуфанон 570, КЕ (див. табл. 3.6) – 10,11 т/га та 9,14 т/га за 2024 р. та 2025 р., відповідно. Для інших дослідних варіантів показник становив: Laser® 480 SC – 9,44 т/га (2024 р.) та 8,53 т/га (2025 р.); Бацитоксин – 8,78 т/га (2024 р.) та 8,22 т/га (2025 р.); Laser® 480 SC+Бацитоксин – 9,97 т/га (2024 р.) та 8,73 т/га (2025 р.).

При цьому приріст урожайності відносно контролю для варантів Фуфанон 570, КЕ (2024 р., 2025 р.), Laser® 480 SC (2024 р., 2025 р.), Laser® 480 SC+Бацитоксин (2024 р., 2025 р.), перевищував значення НІР, що свідчить про достовірність приросту (див. табл. 3.6, додаток В).

Необхідно відзначити, що відмінності між урожайністю для варіантів Фуфанон 570, КЕ, Laser® 480 SC і Laser® 480 SC+Бацитоксин (2024 р.) та Фуфанон 570, КЕ і Laser® 480 SC+Бацитоксин (2025 р.) були недостовірні, що свідчить про ефективність інсектицидів (див. табл.3.6,).

Таблиця 3.6

Товарна якість плодів насаджень сливи сорту Ханіта
НВВ Уманського НУ за використання інсектицидів

Варіант	Товарність плодів, %					
	2024 р.		2025 р		Середнє	
	1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт
Контроль (обробка водою)	61,9	38,1	58,9	41,1	60,4	39,6
Фуфанон 570, КЕ (еталон)	72,3	27,7	69,3	30,7	70,8	29,2
Laser® 480 SC	67,8	32,2	65,2	34,8	66,5	33,5
Бацитоксин	63,2	36,8	60,7	39,3	61,9	38,1
Laser® 480 SC+ Бацитоксин	68,7	31,3	67,8	33,8	68,4	32,6
HIP_{095}					*5,3*	*3,2*

Приріст урожайності насаджень сливи відносно контролю в середньому за роки досліджень становив: Фуфанон 570, КЕ (еталон) - 1,62 т або 20,2 %; Laser® 480 SC - 0,98 т або 12,8 %; Бацитоксин - 0,49 т або 6,1 %; Laser® 480 SC+Бацитоксин - 1,34 т або 16,7 %.

Так як плоди сливи споживаються не лише в свіжому виді, але також йдуть на переробку або заморожування, а ціни на свіжі плоди та ефективність їх переробки залежить від якості продукції та відповідності до стандартів,тому якість продукції є одним з компонентів який визначає рентабельність та прибутковість виробництва**.**

Як свідчать результат досліджень (див. табл. 3.7), внесення інсектицидів з метою захисту насаджень сливи від комплексу шкідників плодів підвищує не лише урожайність культури (валовий продукт), але й товарну якість урожаю. Товарну якість плодів оцінювали відповідно до ДСТУ [53].

Як свідчать дані таблиці (див. табл. 3.7), середній показник частка плодів першого сорту в середньому за роки досліджень становила: для контрольного варіанту 64,2 %, а за використання еталону (Фуфанон 570, КЕ) відмічено збільшення відсотку до 70,8 %. При застосуванні біологічних препаратів також відмічено збільшення відсотку плодів першого сорту: Laser® 480 SC до 66,5 %; Бацитоксин до 61,9 %; Laser® 480 SC+Бацитоксин до 68,4 %.

При цьому відмінності між контролем (без внесення препаратів) та варіантами з внесенням Фуфанон 570, КЕ Laser® 480 SC та Laser® 480 SC+Бацитоксин були достовірними (додаток Г).

Таким чином, застосування вивчених біологічних інсектицидів або їх бакової суміші з метою контролю шкідників сливи є доцільним в інтегрованих системах захисту, адже дозволяє не лише підвищувати врожайність культури, але і якість продукції. При цьому ефективність бакової суміші Laser® 480 SC+Бацитоксин лише трохи поступається зареєстрованому хімічному інсектициду.

РОЗДІЛ 4.
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ

Виробництво сільськогосподарської продукції, у тому числі і плодів сливи повинно мати достатній рівень рентабельності (економічної ефективності), який здатен забезпечити прибуток. Адже без прибутку неможлива подальша інтенсифікація виробництва, яка збільшить розвиток та ефективність виробництва.

Показник економічної ефективності, який відображається комплексом таких показників, як собівартість продукції, рентабельність прибуток тощо можна визначити порівнявши кінцевий фінансовий результат виробництва продукції з витратами на її отримання [54].

Тому саме розрахунок економічної ефективності дозволяє проаналізувати доцільність чи недоцільність застосування біологічних препаратів при вирощування сливи.

Показники економічної ефективності застосування біоінсектицидів та їх баковою суміші наведені в табл. 4.1 (додаток Д).

Дані таблиці свідчать, що внесення всіх досліджених інсектицидів та бакової суміші позитивно вплинуло на економічну ефективність вирощування сливи. Серед інсектицидів найкращий результат було отримано за застосування еталонного препарату Фуфанон 570, КЕ. Серед бологічних інсектицидів – бакова суміш Laser® 480 SC+ Бацитоксин: для Фуфанон 570, КЕ собівартість продукції склала 10811,7 грн/т плодів, що на 1629,0 грн. менше ніж в контролі; для бакової суміші Laser® 480 SC+ Бацитоксин собівартість продукції була нижче на 1269,1 грн.

Найвищий рівень рентабельності також отримано для варіанту Фуфанон 570, КЕ – 50,3 %, що на 24,7 % більше ніж в контролі. І хоча з жодних біологічних препаратів не перевершив показник рентабельності Фуфанон 570, КЕ, варіант Laser® 480 SC+ Бацитоксин поступався еталонному препарату лише на 5,1% та переважав контроль не 19,6 %. При окремому використанні

препаратів їх рентабельність також переважала контроль на 5,4 % та 14, % для Бацитоксин та Laser® 480 SC, відповідно.

Таким чином, як свідчать бакову суміш Laser® 480 SC+ Бацитоксин можна рекомендувати для контролю чисельності сливових трачів, особливо за умов органічного виробництва.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування інсектицидів

	Контроль	Фуфанон 570, КЕ	Laser® 480 SC	Бацитоксин	Laser® 480 SC+ Бацитоксин
Урожайність, т/га	8,01	9,63	8,99	8,5	9,35
Прибавка врожаю, т/га	-	1,62	0,98	0,49	1,34
Ціна реалізації, грн/т	15624,0	16248,0	15990,0	15714,0	16224,0
Вартість реалізованої продукції, грн/га	125148,2	156468,2	143750,1	133569,0	151694,4
в т.ч. додаткової	–	31320,0	18601,9	8420,8	26546,2
Виробничі витрати, грн/га	99649,7	104117,0	102479,3	101974,5	104454,3
в т.ч. додаткові	–	4467,3	2829,6	2324,8	4804,5
Собівартість 1 т, грн.	12440,7	10811,7	11399,3	11997,0	11171,6
Умовний прибуток, грн/га	25498,5	52351,2	41270,8	31594,5	47240,1
в т.ч. додатковий	-	26852,7	15772,3	6096,0	21741,6
Рівень рентабельності, %	25,6	50,3	40,3	31,0	45,2

ВИСНОВКИ

1. В умовах НВВ Уманського НУ видовий склад членистоногих в насадженнях сливи представлений 34 видами фітофагів, які належать до класів Arachnida – 4 види та Insecta – 30 видів .

2. Серед карпофагів найбільший вклад в пошкодження плодів мають чорний сливовий пильщик (*Hoplocampa minuta* Christ.) та сливова плодожерка (*Grapholitha funebrana* Тг.) на яких припадає 83,4 % втрати зав'язі та плодів сливи.

3. Технічна ефективність пестицидів щодо зниження пошкодження зав'язі та плодів сливовими пильщиками була найвищою у варіанті з застосуванням хімічного інсектициду Фуфанон 570, КЕ 90,2-92,6 % та бакової суміші біологічних препаратів Laser® 480 SC+Бацитоксин – 86,5-87,2 %.

4. Технічна ефективність пестицидів щодо зниження пошкодження плодів сливовою плодожеркою була найвищою також у варіантах з застосуванням інсектициду Фуфанон 570, КЕ (86,2-87,5 %) та бакової суміші біологічних препаратів Laser® 480 SC+Бацитоксин (83,9-84,2 %).

5. Найвищій приріст урожаю плодів сливи сорту Ханіта за 2024-2025 р. встановлено для варіантів із застосуванням хімічного інсектициду Фуфанон 570, КЕ та бакової суміші біологічних препаратів Laser® 480 SC+ Бацитоксин і становив 20,2 % та 16,7 %, відповідно.

6. Внесення препаратів позитивно вплинуло на товарність плодів сорту Ханіта і достовірно збільшило відносно контролю відсоток плодів першого сорту у варіантах Фуфанон 570, КЕ та Laser® 480 SC+Бацитоксин на 10,4 % та 8,0 % відповідно.

7. Найкращі показники економічної ефективності вирощування сливи були одержані у варіантах з використанням хімічного інсектициду Фуфанон 570, КЕ (86,2-87,5 %) та бакової суміші біологічних препаратів Laser® 480 SC+Бацитоксин.

6. За результатами проведених досліджень (2024-2025 рр.) ми можемо рекомендувати використання для захисту сливи від плодопошкоджуючих шкідників бакову суміш препаратів Laser® 480 SC та Бацитоксин (норма витрати 0,25 л/га+1,0 кг/га), що дозволить знизити пестицидне навантаження на навколишнє середовище.

ПРОПОЗИЦІЇ

За результатами проведених досліджень ми можемо рекомендувати застосовувати бакову суміш біологічних препаратів Laser® 480 SC та Бацитоксин (норма витрати 0,25 л/га+1,0 кг/га) в інтегрованих системах захисту плодових насаджень сливи з метою контролю чисельності плодопошкоджуючих шкідників.