

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра геоматики, землеустрою
та планування територій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«Оцінка застосування інсектицидів проти колорадського жука
Leptinotarsa decemlineata при вирощуванні томату»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Насінництво і насіннезнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
денної форми навчання

Мухтаров Онур

Керівник: Вадим Чувпило, к. н. д. у.

Рецензент: Шокало Н. С., к. с.-г. н.

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1 КОЛОРАДСЬКИЙ ЖУК (<i>LEPTINOTARSA DESEMLINEATA</i> (SAY,1824)) ТА ЗАХИСТ ВІД ШКІДНИКА ТОМАТІВ (ОГЛЯД ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ)	7
1.1 Колорадський жук. Біологія шкідника	7
1.2 Захист томатів від колорадського жука	9
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1 Характеристика місця та умов проведення дослідів	17
2.2 Ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень	18
2.3 Методика проведення досліджень	22
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
3.1 Динаміка активності колорадського жука на томатах	26
3.2 Ефективність застосування інсектицидів проти колорадського жука на томатах	29
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРОТИ КОЛОРАДСЬКОГО ЖУКА НА ТОМАТАХ	35
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	38
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	42
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	45
СПИСОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	46
ДОДАТКИ	50
АНОТАЦІЯ	54

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Колорадський жук *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824). є одним із основних шкідників пасльонових культур, в тому числі і томату. Даючи за період вегетації від двох до шести поколінь, він здатен наносити надзвичайно велику шкоду культурі.

Важливою умовою одержання високих сталих урожаїв томатів є ефективний захист посівів від колорадського жука. На сьогодні основним методом у боротьбі зі шкідником залишається використання хімічних препаратів – інсектицидів. Особливістю культури є те, що вона повсюдно вирощується у підсобних господарствах, де використовують інсектициди різних хімічних груп не завжди свідомо та обґрунтовано.

Колорадський жук – пластичний вид. Необґрунтоване використання препаратів може призвести до виникнення резистентності та втрати ефективності обробок.

Для розуміння доцільності застосування окремих препаратів на томатах проти колорадського жука в конкретних умовах повинен бути постійний моніторинг їх ефективності.

Мета і завдання досліджень полягали в проведенні оцінки використання інсектицидів на томатах відкритого ґрунту проти колорадського жука.

Об'єкт дослідження – інсектициди Конфідор Екстра 70% врг, Тіара 35% к.с., Фоліам Флексі 30% к.с.

Предмет дослідження – ефективність інсектицидів проти колорадського жука *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824) при застосуванні на томатах відкритого ґрунту.

Методи дослідження - загальнонаукові та спеціальні.

Наукова новизна одержаних результатів в тому, що вперше науково досліджено ефективність застосування інсектицидів Конфідор Екстра 70% врг, Тіара 35% к.с., Воліам Флексі 30% к.с. проти колорадського жука на томатах в умовах Полтавської області.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості прийняття обґрунтованих рішень при виборі препаратів для захисту томатів від колорадського жука.

Особистий внесок – полягав у підготовці та виконанні дослідів, опрацюванні та узагальненні результатів, написанні роботи.

Структура роботи включає вступ, 6 розділів, висновки, огляд інформаційних джерел. Викладена на 47 сторінках друкованого тексту. Містить 7 таблиць, 2 рисунки та 4 додатки.

РОЗДІЛ 1
КОЛОРАДСЬКИЙ ЖУК
(*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* (SAY, 1824)) ТА ЗАХИСТ ВІД
ШКІДНИКА ТОМАТІВ
(ОГЛЯД ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ)

1.1 Колорадський жук. Біологія шкідника

Колорадський жук *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824) належить до родини Листоїдів (Chrysomelidae) ряду Твердокрили (Coleoptera).

Колорадський жук – найнебезпечніший шкідник пасльонових культур у всьому світі. Найперше значне пошкодження картоплі даним видом було відмічене у 1855 році у американському штаті Небраска, а вже у 1859 році у штаті Колорадо жук завдав картоплі особливо значні пошкодження. Саме з цього часу і бере початок відома нам нині назва даного виду [1].

В Європі вперше жук з'явився у Німеччині в 1874 році [17].

Перша поява колорадського жука в Україні на присадибних ділянках відбулася у 1949 році у Львівській області. До 1957 року вже було виявлено та ліквідовано 193 осередку шкідника із 624 населених пунктів Закарпатської, Львівської та Волинської областей [4]. На сьогодні він є найнебезпечнішим шкідником пасльонових культур у нашій державі.

Дорослі комахи колорадського жука мають опукле тіло овальної форми з чорними смужками на надкрилах. Розмір комах, як правило, 0,8-1,2 см. Черевце жовто-буре чи червоно-жовте. На голові та передньоспинці у колорадського жука є характерні плями [29]. Ці плями є діагностичною ознакою складу популяції.

Яйця колорадського жука теж жовтого чи жовто-бурого кольору. Проте колір змінюється залежно від ступеню ембріонального розвитку. Розмір їх 0,8-1,4 мм [29]. Яйцекладку комахи починають при досягненні температурою повітря показника в 20-25°C [18]. Кількість яєць в яйцекладці – 25-40. Їх розвиток триває 16-18 днів.

Личинки колорадського жука, як правило, із яєць масово з'являються з появою сходів картоплі. Їх розвиток триває 10-26 днів [20].

Личинки молодших віків мають темно-сіре забарвлення. З часом колір набуває червоно-жовтих відтінків. Личинки за час свого розвитку проходять чотири личинкові стадії [18]. Вони червоподібні, вкриті слизом, прекрасно мігрують та, як і доросла комаха, живляться листям пасльонових.

Заляльковування личинок відбувається у ґрунті на глибині 5-10 см [29].

Зимують у даного шкідника імаго в ґрунті. При тому, що в ґрунті одночасно можуть зимувати жуки першого та другого року життя [30]. Така особливість характерна для даного фітофага.

Колорадському жуку характерно шість видів біологічного спокою, що може тривати від 10 діб до трьох років: зимова діпауза, зимова сплячка, літня діпауза у спеку, затяжна діпауза тривалістю до трьох років, літній сон усередині літа та повторний літній сон наприкінці його у вже перезимувавших жуків. Завдяки такій біології шкідник постійно наявний у ґрунті, забезпечує збереження виду та сприяє виникненню резистентності [4].

Зимівля – один з основних критичних моментів для колорадського жука. Не готові в достатній мірі до неї особини протягом зими гинуть [28].

Для зимівлі колорадського жука найбільш сприятливими є легкі ґрунти. Кількість особин, яка гине на них – найменша. Жуки, які на зимівлю йдуть до важких ґрунтів, частіше гинуть [28].

Навесні жуки виходять з ґрунту, живляться та спарюються. Початок виходу їх залежить від погодних умов у конкретний рік. У нашому регіоні вихід комах припадає на квітень-травень [28]. Початок виходу імаго колорадського жука з місць зимівлі співпадає з масовим цвітінням кульбаби та вишні [19].

Необхідною умовою комфортного існування колорадського жука є температурний оптимум – це +15-38°C. А от високі та низькі показники температур пригнічують розвиток шкідника, впливають на його личинок. [30].

Рослини родини Пасльонові (Solanaceae) – об’єкт живлення колорадського жука. Серед культурних рослин колорадському жуку притаманна наступна харчова перевага – баклажан, картопля, томати, солодкий перець, гострий перець [11].

Шкідлива стадія – імаго та личинки. В процесі живлення комаха грубо об’їдає рослини, переважно листя [12]. Комахи, що вийшли із зимівлі за добу можуть з’їсти 75 мг листя, дорослі личинки – 110 мг, молоді жуки – 136 мг [18].

Можливу шкідливість колорадського жука можна спрогнозувати, провівши ґрунтові розкопки восени. Для цього зважують самиць, що знайшли при розкопках. При масі 160 мг і більше перезимовує 100% популяції. При масі 131-160 мг – 30-69%, а при масі 100-130 мг лише окремі особини [19].

Від сходів до досягнення висоти томатів 10-15 см економічний поріг шкідливості колорадського жука становить 2-5% заселених кущів. У період висаджування розсади – 3-5 імаго на рослину. Обробку інсектицидами томатів проводять через 5 днів після їх висаджування [19].

Економічно обґрунтованими хімічні обробки проти колорадського жука вважаються при чисельності з показником економічного порогу шкідливості понад 10 екземплярів на рослину при 5-10% заселених рослин. Їх проводять при масовій появі личинок I-II віків та наявності серед них 20% личинок III віку. Хімічні обробки повинні виконуватися препаратами, дозволеними до застосування з дотриманням правил їх чергування та очікування [19].

Томати колорадський жук пошкоджує лише у першій половині вегетації. За відсутності заходів боротьби із шкідником урожайність томату падає у 1,5-2 рази [3].

1.2 Захист томатів від колорадського жука

Колорадський жук залишається найбільш небезпечним шкідником томатів в Україні [5].

Одним із основних способів боротьби з ним є і залишається застосування різних хімічних препаратів – інсектицидів. Проте через пластичність виду у колорадського жука постійно формується резистентність до окремих інсектицидів. В свою чергу це обумовлює використання препаратів у більших дозах чи у частішому порядку. Такий підхід до боротьби не забезпечує екологічності продукції, а також прямо чи опосередковано не йде на користь споживачам [7]. Так як томат використовують в їжу переважно у свіжому вигляді, його споживання повинне бути безпечним для людини. Через неможливість повністю відмовитися від використання пестицидів потрібно звести до мінімуму норми та кратність їх застосування [1].

Існує ряд рекомендацій стосовно народних методів боротьби із колорадським жуком. Так до прикладу рослинами-пастками для колорадського жука слугують дурман та беладона, представники родини пасльонових, якими шкідник живиться. Вони спонукають шкідника до відкладання яєць, однак на цих рослинах личинки розвиватися не можуть [6].

Вважається, що репелентними властивостями по відношенню до колорадського жука володіють чорнобривці та нагідки, тютюн, часник овочеві боби. У боротьбі зі шкідником дієвими є також використання настою полину з перцем, кореню девясилу, суміші чистотілу, полину, часнику та цибулі, удобрення ґрунту деревним попелом, укриття горіховим листям. Можна використовувати настій гірчиці, господарського мила та оцту, полину гіркого та курячого посліду тощо.

Є рекомендації при беззмінному вирощуванні картоплі в крайових смугах ділянок висівати горох для приваблення богомола, який здатен живитися різними стадіями розвитку колорадського жука [6].

Існують рекомендації регулювати чисельність популяції фітофага шляхом кількарязового розкладання принад із картопляного лушпиння з наступним видаленням його із поля після обсідання комахами [6].

В.М. Писаренко, П.В. Писаренко, С.В. Пономаренко, В.Ф. Шаповал також рекомендують використання принад із залишків картоплі чи картопляного

соку. Такі принади можуть бути отруєними, якщо їх витримати у розчині сечовини. Дієвим автори вважають також внесення в ґрунт 4%-го розчину курячого посліду восени [22].

Агротехнічним прийомом боротьби зі шкідником є ранні строки висадки [6]. Однак окремі дослідження показують, що строки висадки культури не впливають на появу на її рослинах шкідника. Так спостереженнями підтверджено, що на більш ранніх посадках картоплі поява комах, їх яйцекладок та подальший фенологічний хід розвитку спостерігалася у ті ж строки, що й на пізніх [12].

Відкладені на нижніх частинах рослин яйця можна знищувати шляхом підгортання [22].

Для захисту томату від колорадського жука можуть використовуватися бар'єрні пастки, принцип дії яких заснований на механічному перешкоджанню потрапляння на поля перезимуваних імаго шкідника [31].

Колорадський жук – це інвазійний вид. Тому у нас дуже мало природних його ворогів. Його можуть знищувати птахи та окремі ентомофаги [27].

Ентомофаги завжди вважалися одним із основних регуляторів чисельності фітофагів. Загалом налічується близько 600 видів ентомофагів колорадського жука [8]. Серед них бактерії та гриби, які використовуються також і людиною для цілеспрямованої боротьби зі шкідником. Ентомофагами колорадського жука є нематоди, кліщі, павуки, комахи. Останні мають найбільш вагоме значення.

Серед комах ентомофагами колорадського жука є яйцеїди, хижі клопи, мухи-тахіни, сонечка та золотоочки [8]. Однак наші умови є чужорідними як для шкідника, так і для його ентомофагів. Більшість природних ворогів його живляться різною їжею, тому не здатні суттєво впливати на стан популяції фітофага.

Провідними за чисельністю ентомофагами є жукелиці. Дослідженнями, виконаними на Закарпатті, було встановлено, що шкідником живиться 53 їх види. Найбільш вагомі ентомофаги – *Poecilus cupreus* (L., 1778),

Pseudoophonus rufipes (Deg., 1774), *Pterostihus melanarius* (Ill., 1798) та *Carabus hampei* Kuster, 1846 [15].

Дотримання сівозміни – теж засіб регулювання чисельності шкідника. Пошкодженість плодів томатів за вирощування у 100% насичених овочевими культурами зростала в 1,9 раза, порівняно з вирощуванням у польових сівозмінах. Так заселеність томатів шкідником за умови вирощування в п'ятипільній овочевій сівозміні 12,8 %, а у семипільній польовій – 8,8%. Технологія вирощування з осіннім нарізанням гряд знижувала чисельність личинок колорадського жука на томатах у 3,9 рази, середній бал пошкодження рослин – у 10 разів [32].

Існують запатентовані винаходи, де для захисту томату від колорадського жука у промислових умовах вирощування через кожні 70-80 рядків культури із міжряддям в 120-140 см рекомендують висаджувати рядок баклажану. Принцип дії винаходу зосереджений на тому, що шкідник у живленні перевагу надає все-таки баклажанам та концентрується на них, зменшуючи свою присутність на томатах. Далі для знищення комах та їх личинок на баклажанах по мірі потреби застосовуються інсектициди – Децис Профі ВРГ (дельтаметрин 250 г/кг), Стожар ЗП (ацетаміприд 20 г/кг), Актара ВРГ (тіаметоксам 250 г/кг), Сумі-альфа КЕ (есфенвалерат, 50 г/л) з чергуванням їх за необхідності повторних обробок. При цьому обприскування томатів інсектицидами не проводиться [9].

Для боротьби з колорадським жуком на томатах сьогодні все-таки переважно застосовують суцільне обприскування вегетуючих рослин інсектицидами, кількість яких за сезон коливається від 3 до 6 [9]. В Україні згідно Державного реєстру пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання, проти колорадського жука зареєстровано понад 100 препаратів [9]. Звичайно, це збільшує виробничі витрати та призводить до здорожчання продукції, однак є найбільш ефективним способом стримування шкідника.

У досліджах Айтбаєвої А.Т., Бурибаєвої Л.А., Айтбаєва Т.Е. інсектицид Біская з нормою внесення 0,2 л/га мав біологічну ефективність 84,64%.

Конфідор Екстра з нормою внесення 0,05 л/га забезпечував загибель 88,52% жука, Ізумі – 91,33%. Препарат Альверде з нормою внесення 0,2 л/га був ефективним на 91-94%. Препарати при досить високій ефективності мають пролонговану дію та забезпечують тривалий захист рослин томату від шкідника. Автори підкреслюють більшу ефективність препаратів при збільшенні норми внесення, однак не вважають це доцільним з екологічної точки зору [1].

Проти колорадського жука на томатах ефективним є пролив ґрунту препаратом Актра з нормою внесення 0,4 кг/га за 2-3 дні до висадки розсади. Таке застосування препарату залежно від висоти рослин дозволяє протягом 20-30 днів захищати культуру від шкідника. З такою ж нормою внесення препарат можна застосовувати одночасно із крапельним зрошенням. Після закінчення дії препарату, внесеного в ґрунт, доцільно застосовувати фоліарне обприскування рослин. При прямому висіву насіння томатів у ґрунт обробку рослин варто розпочинати від появи другого справжнього листка. Повторюють обробки кожні 7 днів. Для першої обробки застосовують Актару з невеликою нормою внесення – 0,1 кг/га. Наступним рекомендують застосувати Карате Зеон у нормі 0,1 л/га [13].

Застосування проти колорадського жука інсектицидів на баклажані показало суттєву прибавку урожаю. Інсектициди Банкол, Монарх та Спінтарол дозволили отримати урожай у 1,4-1,6 рази вищий, порівняно з контролем. Найбільшу урожайність баклажанів забезпечило використання препарату Монарх – 48,2 т/га, що вище за контроль на 18,8 т/га [2].

Встановлено, що в умовах півдня України використання інсектицидів одночасно із краплинним зрошенням забезпечує високу ефективність препаратів проти личинок колорадського жука за рахунок локального їх внесення, продовжує тривалість їх токсичної дії, порівняно з обприскуванням.

При вирощуванні томатів за умов краплинного зрошення через 7 діб після застосування найбільшу ефективність проти колорадського жука показало обприскування препаратами Енжіо 24,7 к.с., Кораген та Воліам Флексі 300 КС

(90,3-93,1%). Воліам Флексі забезпечував найкращий захист при внесенні водночас із краплинним зрошенням – 94,3%. На рослину томату при цьому нараховували 1,7-2,2 екземпляра шкідника, в той час як на контролі 24 екземпляра [21].

Препарати Конфідор, Моспілан, Актара та Каліпсо мали ефективність 80-85,6% [21].

Проти колорадського жука на помідорах ефективним також є застосування бакових сумішей. Так половинна норма внесення препарату Сумі-альфа з препаратом Бікол на другу добу мала 87% біологічної ефективності застосування. На 9 та 16 – 90%, що говорить про високу їх ефективність за зниженої кількості застосування. За чисельності жука, що перевищує поріг шкідливості, ефективним є використання бакової суміші половини рекомендованої дози препаратів Бікол, Сумі-альфа та біологічного препарату Баксил на основі бакуловіруса ядерного поліедрозу. Застосування таких бакових сумішей мало 98,7% ефективності та втричі знижувало пошкоджувальність рослин. [32].

На початку застосування хімічних засобів у боротьбі з колорадським жуком достатньо було проведення однієї-двох обробок. Однак дуже швидко було відмічено звикання шкідника до препаратів і кількість обробок зростала до 4. Висока інсектицидна активність нових препаратів, як правило, спостерігається до 10-12 покоління комах, потім вона різко падає [4]. Виникнення резистентності змушує створювати та застосовувати все нові й нові препарати.

Дослідами встановлено, що обробка посадок картоплі інсектицидами проти колорадського жука найбільш високу біологічну ефективність показувала через 3 дні після її проведення. При цьому для препарату Танрек (0,1 л/га) вона становила 94,2%. Для препаратів Командор (0,1 л/га) та Апачі (0,02 кг/га) – 91,4% та 91,6% відповідно [10].

Через 14 днів після застосування інсектицидів їх ефективність знижувалася, в тому числі і через появу нових личинок шкідника молодших

віків. Проте ефективність препаратів залишалася на рівні 73,6-77,7% за обприскування та 81,1-85,2 % за краплинного внесення. На варіантах з обприскуванням через необхідність виконували повторну обробку, в той час як варіанти внесення інсектицидів з крапельним поливом тримав захист понад 21 день [21]. Внесення препаратів Воліам Флексі 300 КС, Актара 24% к.с., Конфідор 20% врк, Моспілан 20% р.п. та Каліпсо 48% к.с. разом з крапельним поливом забезпечувало захист томату від колорадського жука на період від 21 дня і більше, виключаючи проведення додаткових обробок інсектицидами [21].

Інсектициди групи неонікотиноїдів (Актара, Конфідор, Моспілан, Каліпсо) в перші роки використання до трьох тижнів стримували комах на застосовуваній культурі, однак нині їх ефективність ледь досягає 7 днів [4].

При використанні шляхом 4-5 обприскувань протягом вегетаційного сезону картоплі препаратів Конфідор Максі 70% в.г., Актара 25 WG в.г., Каліпсо 480 SC к.с. на її ділянках все одно відмічали імаго та личинок колорадського жука, що свідчило про стійкість до препаратів популяції шкідника [4].

Тривале внесення хімічних засобів захисту зумовлює адаптацію комах та вимагає швидкої зміни препаратів. Тому одним із напрямків боротьби є біологізація захисту [11].

Гарний ефект забезпечує застосування біологічних препаратів, наприклад «Бітоксібациліну-БТУ» [11]. Вирішенням проблеми може бути застосування бактеріальних препаратів пролонгованої дії, що поєднують в собі властивості добрив, фунгіцидів та інсектицидів [14]. Розробка такого комплексного захисту томату успішно ведеться спеціалістами НУБіП на основі вітчизняних біотехнологічних напрацювань [16].

Біологічні препарати, в тому числі Бітоксибацилін – екологічно безпечні. Але вони менш ефективні, порівняно з хімічними. Вони знищують не більше 80% шкідника. Водночас їх застосування є дорогим.

Таким чином, колорадський жук – найбільш небезпечний шкідник пасльонових культур, який через особливості своєї біології прекрасно пристосовується до несприятливих умов. Існує велика кількість заходів боротьби з ним. Однак основним залишається хімічний. Через пластичність виду вивчення застосування інсектицидів проти шкідника постійно є актуальним.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика місця та умов проведення дослідю

Фермерське господарство ФГ «Довіра 2008» знаходиться у смт Комишня Миргородського району Полтавської області. Воно розташоване на відстані 110 км від обласного центру м. Полтава.

Підприємство функціонує вже понад 15 років. Йому характерна приватна форма власності.

Як і більшість фермерських господарств, підприємство не має постійного земельного фонду для виробництва. Більшість земель є орендованими. Вони мають сильну територіальну розрізненість у просторі, а також перебувають у постійній динаміці – частина періодично повертається до попередніх власників, інша частина надходить від інших власників у розпорядження господарства.

Власники господарства мають певну матеріально-технічну базу, однак вона не завжди дозволяє вчасно виконувати потрібні агротехнічні роботи, тому нерідко в процес виробництва залучають орендовану техніку.

Основним напрямком у господарстві є вирощування рослинницької продукції. Так тут вирощують зернові колосові, кукурудзу, соняшник, ріпак, а також овочеві культури – томати, огірки, картоплю. Зрошення не використовують.

Вирощування усіх культур у господарстві проводять за новітніми інтенсивними технологіями з внесенням рекомендованих доз мінеральних добрив та використанням хімічних засобів захисту рослин. Екологізація процесу виробництва не передбачена. Через особливості використання земельних площ у господарстві не дотримуються чіткої сівозміни, однак намагаються контролювати попередники вирощуваних культур з пріоритетом вибору тих, що вважаються кращими.

В цілому ж підприємство є придатним для вирощування сільськогосподарської продукції за всіма критеріями.

2.2 Ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень

Основною ґрунтоутворюючою породою на території господарства, де були виконані дослідження, є чорнозем опідзолений, утворений на карбонатному лесі. Верхній горизонт ґрунтового профілю гумусоелювіальний, темно-сірий, має грудкувато-пилоподібну структуру та характерний важкий механічний склад. Може досягати 41 см та являється орним шаром ґрунту. Кількість гумусу низька – 3,07-3,57%. Реакція ґрунтового розчину нейтральна чи слабо кисла, рН сольової витяжки 6,4-7,1. Має наступні запаси рухомих форм поживних речовин: 10-11 мг/100 г ґрунту фосфору, 12-14 мг/100 г ґрунту калію, та 9-13 мг/100г ґрунту азоту. За даними показниками їх можна вважати середньо забезпеченими поживними речовинами.

Щодо кліматичних умов, то господарство розташоване у помірно-континентальному кліматі, у зоні нестійкого зволоження. Осінньо-зимовий період триває 170-180 днів. Осінь розпочинається з другої декади жовтня. У кінці жовтня відбувається зниження температур до рівня нижче біологічного мінімуму в $+5^{\circ}\text{C}$ та закінчується період вегетації рослин.

З другої декади листопада розпочинається зима. Зими у зоні проведення досліджень м'які та малосніжні. Стійкий сніговий покрив формується в середині грудня та, як правило, становить близько 14 см. Часто трапляються відлиги.

Ґрунт промерзає на глибину до 80 см.

У середині квітня відновлюється період вегетації, так як температура повітря піднімається вище $+5^{\circ}\text{C}$.

За багаторічними даними найхолоднішим є січень з середньобагаторічним показником $-6,7^{\circ}\text{C}$, а от найтепліший – липень з показником $+21,0^{\circ}\text{C}$. Показники абсолютний максимум та мінімуму температур $+38^{\circ}\text{C}$ та -36°C відповідно.

З наведених даних видно, що найхолоднішим місяцем за багаторічними даними є січень ($-6,7^{\circ}\text{C}$), а найтеплішим – липень ($+21^{\circ}\text{C}$), абсолютний максимум $+38^{\circ}\text{C}$, абсолютний мінімум температури – -36°C .

Середньобагаторічний показник кількості опадів становить 482 мм. Понад 70% опадів випадає у період від квітня до жовтня. Гідротермічний коефіцієнт – 1,09.

Важливим фактором росту та розвитку рослин є відносна вологість повітря. В літній період вона може становити менше 30%, що зумовлює швидке висихання ґрунту та пригнічення ростових процесів.

У таблиці 1 та таблиці 2 відповідно подано показники температури та опадів у роки проведення наших досліджень.

Згідно даних таблиць можна зробити висновки, що роки досліджень відрізнялися між собою за показниками температури повітря та опадів.

Так 2022 рік мав більш затяжну та прохолодну весну, що могло вплинути на стан популяції комах в процесі зимівлі. У березні місяці спостерігали від'ємний показник середньомісячної температури – $-2,2^{\circ}\text{C}$. Холодним був також і початок квітня. Однак загалом середньомісячна температура склала $+10,6^{\circ}\text{C}$. Травень та червень були прохолодними – відповідно температурний показник був $+14,8$ та $+16,9^{\circ}\text{C}$. Липень та серпень – теплі – $+21,0$ та $+21,5^{\circ}\text{C}$. Осінь – тепла. Зима 2022-2023 років була м'якою. Середньомісячні температури становили $-1,4$ – $-2,4^{\circ}\text{C}$. Її можна вважати сприятливою для перезимівлі комах.

Весна 2023 року – рання та тепла. Позитивні температури спостерігали уже у березні – $+4,3^{\circ}\text{C}$ на противагу мінусовим показникам попереднього року. У травні та квітні за середньомісячним показником було

Таблиця 2.1

Середньомісячна температура повітря, ° С

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Сума за рік
2022	-0,8	-4,5	-2,2	10,6	14,8	16,9	21,0	21,5	16,3	8,9	3,3	-1,4	102,4
2023	-2,4	-1,4	4,3	14,2	17,0	19,5	21,2	25,6	17,1	9,2	0,8	-	125,3

Таблиця 2.2

Середньомісячна кількість опадів, мм

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Сума за рік
2022	36	50	21	14	19	84	75	19	1	61	71	63	514
2023	66	44	35	44	63	110	121	62	67	24	42	-	678

на 2,2 та 3,6°C тепліше за попередній рік. Червень та серпень видалися жаркими. У серпні температурний показник перевищив +25 °С.

2023 рік також виявився кращим за режимом зволоження. Опадів було на 164 мм більше, ніж у попередньому 2022 році. Вони були добре розподілені по місяцях вегетації томатів у весняно-літній період.

У червні та липні випало відповідно 110 та 121 мм опадів, що було понад норму. З показником 44 мм опадів добре зволеним можна вважати і травень.

2022 рік видався більш посушливим. Так посуха спостерігалася у травні та червні. Тоді по місяцях відповідно випало лише 14 та 19 мм опадів. Даний фактор разом з одночасною нестачею тепла міг негативно вплинути на розвиток комах та томатів у цей період. Липень та серпень за режимом зволоження у 2022 році були нормальними, а от у вересні та жовтні знову спостерігали тривалу посуху – 19 та 1 мм опадів відповідно. Це могло створити умови несприятливої перезимівлі комах та вплинути на їх кількість у наступному вегетаційному сезоні.

Отже, в цілому ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень можна вважати сприятливими для вирощування овочевих культур, однак погодні умови, що складаються в окремі роки, можуть коригувати умови вирощування, в тому числі і в менш сприятливий бік. Також вони можуть бути фактором, що впливає на розвиток популяції комах-шкідників.

2.3 Методика проведення досліджень

Дослідження по вивченню ефективності застосування інсектицидів проти колорадського жука на томатах відкритого ґрунту виконували у 2022-2023 роках. Було проведено оцінку препаратів Конфідор Екстра 70% врг, Тіара 35% к.с., Воліам Флексі 30% к.с.

Конфідор Екстра 70% врг – препарат контактно-кишкової дії з класу неоникотиноїдів. Діюча речовина – імідаклопрід (700г/л). Має швидку дію на шкідника та тривалий період захисної дії від 15 до 30 днів. Стійкий до змивання. Механізм дії полягає у блокуванні нервового імпульсу на рівні

ацетилхолінового рецептора постсинаптичної мембрани. Проявляє системний ефект. Активний проти рівнокрилих, лускокрилих, твердокрилих та інших шкідників. В рекомендованих дозах не фітотоксичний. Сумісний з більшістю фунгіцидів, з мінеральними добривами. Рекомендована норма внесення на томатах – 0,15-0,45 кг/га.

Тіара 35% к.с. – інсектицид контактно-кишкової дії з класу неоникотиноїдів. Діюча речовина – тіаметоксам (350г/л). Активний проти комплексу сисних та гризучих шкідників на зернових, овочевих, плодових та інших культурах. Малоефективний проти лускокрилих. Має тривалий період захисної дії та низьку норму витрати. При обприскуванні захисний ефект до 21 дня, при внесенні в ґрунт – до 60. Стійкий до несприятливих умов навколишнього середовища. При внесенні у ґрунт проявляє системні властивості. В організмі комах діє на нікотин-ацетилхолін-рецептори, викликаючи зупинку живлення. Рекомендована норма внесення препарату – 0,08-0,12 кг/га. Не фітотоксичний.

Воліам Флексі 30% к.с. – комбінований препарат, діючі речовини якого належать до класів неоникотиноїди та антраніламіді. Контактно-кишкової дії. Має системний ефект при застосуванні через ґрунт. Діючі речовини – тіаметоксам (200г/л) та хлорантраніліпрол (100г/л). Ефективний проти твердокрилих, лускокрилих, сисних комах на ряді сільськогосподарських культур. Препарат стійкий до несприятливих умов навколишнього середовища. Має тривалий захисний ефект. Механізм дії препарату полягає у дії на рецептори нервової системи комах за рахунок блокування ферментів, а також на м'язову та нервову тканину через зміну рівня кальцію в організмі. Норма внесення – 0,3-0,4 л/га.

Таким чином для вивчення було вибрано комбінований препарат, а також препарати, діючі речовини який прийнято широко застосовувати на томатах, зокрема в підсобних господарствах, але з концентраціями діючої речовини вищою, ніж звичайно.

Дослідні ділянки були розміщені послідовно. Повторність досліду – трикратна. Розмір дослідної ділянки – 81 м², облікової – 6,75 м².

Дослід мав наступну схему:

контроль – без застосування препаратів;

варіант 1 – Конфідор Екстра 70% врг (імідаклопрід), 0,25 кг/га;

варіант 2 – Тіара 35% к.с. (тіаметоксам), 0,12 кг/га;

варіант 3 – Воліам Флексі 30% к.с. (тіаметоксам+хлорантраніліпрол), 0,4 кг/га.

Обліки проводили на томаті сорту Кременчуцький. Це ранньостиглий сорт детермінантного типу росту з високими технічними та смаковими якостями. Має червоні плоско округлі плоди масою 110-140 г. Рекомендований до вирощування у відкритому та закритому ґрунті у всіх зонах України. Період від сходів до початку визрівання – 95-105 днів.

Томати висаджували розсадним способом 14 травня. Розсада на момент висадки мала 5 справжніх листків. Схема посадки 75x40 см або 5 тис шт./га. Попередником культури була капуста. В період вегетації проводили три ручні прополки.

Обробку рослин інсектицидами на дослідній ділянці здійснювали шляхом ручного обприскування на сьомий день після висадки розсади.

Під час вегетації проводили фенологічні спостереження за культурою та шкідником. Після застосування інсектицидів чисельність шкідника обліковували перед проведенням захисних заходів та на 3-й, 7-й та 14 день.

Ефективність препаратів визначали за формулою Аббота:

$$E=100 \times (A-B) / A,$$

де E – ефективність застосування препаратів, %; A – середня чисельність комах до застосування препарату; B – середня чисельність комах після застосування препарату.

Обліковували комах на 10 стаціонарних кущах з кожної ділянки досліду та визначали середній показник. Пізніше на цих рослинах проводили облік урожаю.

Для обліку біологічної урожайності вручну збирали плоди з 5 кущів томатів, що дорівнювало урожайності з 1 м^2 , зважували та переводили показник у стандартні одиниці.

Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою комп'ютерних програм.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Динаміка активності колорадського жука на томатах

Для коректної розробки системи захисту рослин від того чи іншого шкідника потрібно розуміти період його активності та небезпеки для культури. Саме тому нами були виконані спостереження за активністю колорадського жука в період вегетації томатів. Спостереження проводилися від моменту висадки розсади і до кінця літа. На рисунку 1 подано графік активності виду протягом весняно-літнього періоду на томатах. При цьому комах обліковували не тільки на рослинах томату, що були обліковані в основному досліді.

Так на момент висадки розсади у середині травня в обидва роки досліджень вихід імаго шкідника із місць зимівлі уже відбувся – зустрічалися особини, що мігрували поверхнею ґрунту у пошуках їжі.

На момент проведення обробки томатів інсектицидами вийти на поверхню ґрунту вже встигла значна частина популяції шкідника, що перезимувала. В цей час масових сходів картоплі ще не було, тому основним об'єктом їх живлення була розсада томатів, яку вже активно висаджували на полях та в підсобних господарствах.

Зазначимо, що саме період недовзі після висадки розсади є особливо небезпечним для томатів. В цей час не маючи альтернативи живлення колорадський жук спрямовує свою увагу саме на томати. Враховуючи те, наскільки поширеним є шкідник на картоплі і наскільки значна чисельність його популяції зимує, він представляє велику загрозу посадкам томатів. Особливо це стосується приватних господарств, де немає сівозміни і зимівля шкідника відбувається одночасно в місці, де рослини об'єкти його живлення будуть потім рости.

При проведенні наших спостережень на окремих рослинах томату на кінець травня чисельність імаго колорадського жука могла досягати 20 екземплярів на 1 рослину. Середній показник обліку склав 13,4 екз./рослину. Звичайно, при такому рівні заселеності шкідником і незначних розмірах фітомаси культури, без проведення боротьби з фітофагом рослини томату повністю знищувалися в найближчі одну-дві доби.

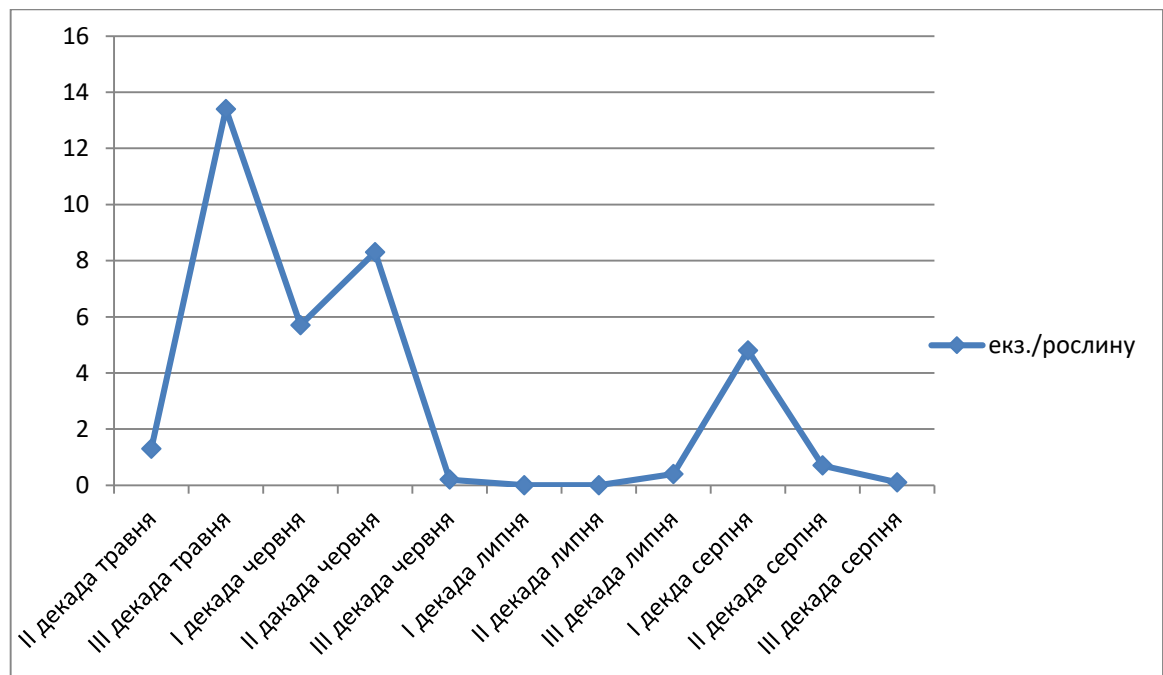


Рис.1. Динаміка заселення рослин томатів колорадським жуком протягом вегетаційного періоду (в середньому за роки досліджень)

З середини третьої декади травня уже спостерігали спарювання комах. На початку червня були помічені перші яйцекладки.

На початок червня з'являлися сходи картоплі і колорадський жук мігрував на посадки цієї культури. На томатах чисельність його популяції знижувалася до 5,7 екз./рослину. Однак через недостатню розвиненість фітомаси шкідник все ще представляв серйозну загрозу для культури.

На кінець першої-початок другої декади червня показник чисельності шкідника зростав до 8,3 екз./рослину. При тому імаго зустрічалися поодинокі. Основна маса популяції – це були личинки, які відродилися із яйцекладок.

На кінець червня заселеність томату шкідником суттєво падала. В цей час рослини культури вже були добре розвиненими. Личинки попереднього покоління, які були в агроценозі закінчили живлення та пішли на залялькування, а імаго колорадського жука мігрували на об'єкт живлення, якому надають більшу перевагу – картоплю, що на цей період вже встигла сформувати хорошу фітомасу, а отже і кормову базу для фітофага.

Деякий час у липні колорадський жук на томатах був взагалі відсутній. Це пов'язано із живленням картоплею, загибеллю старого покоління та розвитком нового, а також періодом літньої діпаузи.

Знову на томатах колорадський жук з'являвся у кінці липня та на початку серпня досягав 5,4 екз./рослину. У цей час спостерігали імаго та личинок, переважали останні.

Період активності шкідника на культурі тривав недовго та загрози урожаю уже не являв. Поява комах була пов'язана із відмиранням фітомаси картоплі та необхідністю закінчити живлення фітофагом, через що у пошуках їжі він знову мігрував на томати.

До кінця серпня на культурі спостерігали наявність шкідника. У більш пізній період це були виключно імаго, що закінчували живлення перед зимівлею. В якості харчового об'єкту у цей час відмічали не лише листя томатів, але й за grubівши стебла та плоди. Характерним було скупчення та одночасне живлення комах на пошкоджених стеблах і плодах.

Таким чином динаміка активності колорадського жука на томатах у Полтавській області мала два піка – основний у III декаду травня та додатковий у I декаду серпня. Особливу небезпеку для культури популяція шкідника становить у травні, зокрема у III декаду, коли чисельність її висока. В цей період для збереження рослин важливо вчасно провести заходи боротьби із шкідником.

3.2 Ефективність застосування інсектицидів проти колорадського жука на помідорах

Задля збереження рослин помідору у відкритому ґрунті та забезпечення отримання продукції на сьомий день з моменту висадки розсади культури нами було проведено обприскування дослідних ділянок помідору інсектицидами проти колорадського жука.

З точки зору потреби обробки інсектицидами доцільно було б провести уже одразу після посадки культури, однак за необґрунтованими біологічними правилами мінеральні добрива та хімічні засоби краще застосовувати не раніше, як через 5 днів після пересадки рослин з метою дати можливість кореневій системі адаптуватися до нових умов.

Результати ефективності застосування інсектицидів подано у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Біологічна ефективність використання інсектицидів проти колорадського жука на помідорах (в середньому за період досліджень)

Варіант дослідження	Чисельність колорадського жука, екз./кущ				Зниження чисельності, %		
	до обробки	дні після обробки			дні після обробки		
		3	7	14	3	7	14
Контроль (без обробки)	7,6	10,1	-	-	-	-	-
Конфідор екстра 70% врг	7,4	0,8	1,4	2,6	89,19	81,08	64,86
Тіара 35% к.с.	7,5	0,8	1,8	3,0	89,33	76,00	60,00
Воліам флексі 30% к.с.	8,0	0,2	0,8	2,1	97,5	90,00	73,75

На момент застосування препаратів потреба у них була. В усіх варіантах дослідження економічний поріг шкідливості (3-5 імаго на рослину, 2-5% заселених

кущів) був перевищеним. Середня чисельність шкідника по варіантах дослідів становила 7,4-8,0 екз./рослину. Заселеними було понад 80% кущів.

У контрольному варіанті дослідів без застосування інсектицидів на наступні дні обліку чисельність колорадського жука продовжувала зростати. Через три дні показник був 10,1 екз./рослину, а на сьомий день від початку дослідів обліковувані рослини були повністю знищені шкідником. Проте на ділянках все-таки виявляли поодинокі пошкоджені рослини, у яких непошкодженою залишилася точка росту, що в подальшому дало змогу їм відновитися і сформувати зовсім незначний урожай.

Через три дні після обробки на ділянках, де застосовували Конфідор Екстра 70% врг, Тіару 35% к.с. та Воліам Флексі 30% к.с. спостерігали зниження чисельності колорадського жука відповідно до 0,8, 0,8 та 0,2 екз./рослину. На чотирнадцятий день обліку відбувалося зростання чисельності шкідника, в тому числі уже і за рахунок появи на рослинах томату його личинок. Показник заселеності становив 2,6 екз./рослину у варіанті із застосуванням Конфідор Екстра 70% врг, 3,0 екз./рослину у варіанті, де обробили Тіарою 35% к.с. та 2,1 екз./рослину, де застосували Воліам Флексі.

На рисунку 2 показано ефективність застосування інсектицидів проти колорадського жука. Як бачимо за даних таблиці 3.1 та рисунку 2, найвищою ефективність застосування інсектицидів була на третій день після обробки препаратом рослин.

Найнижчий показник при цьому мав Конфідор Екстра 70% врг – 89,19%. Високий вміст діючої речовини препарату не забезпечив тривалого захисту культури і ефективність препарату зменшувалася з наступними обліками.

Найвища ефективність була характерна препарату Воліам Флексі 30% к.с. 97,5%. На сьомий та чотирнадцятий день після застосування ефективність усіх препаратів знижувалася. Найгірше у стримуванні шкідника зарекомендувала себе Тіара 35% к.с. Відповідно у ці періоди її ефективність становила 76,00% та 60,00%. Найкращим виявився Воліам Флексі 30% к.с.

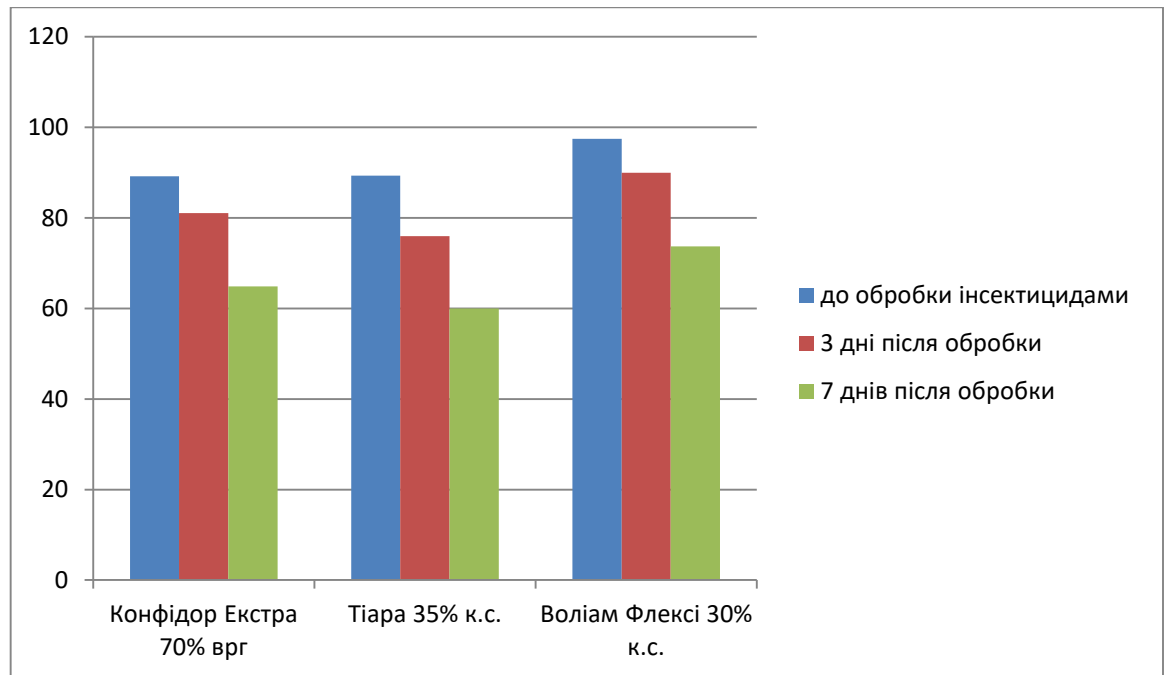


Рис.2. Ефективність застосування інсектицидів проти колорадського жука на помідорах

Показник біологічної ефективності його застосування на сьомий та чотирнадцятий день відповідно був 90% та 73,75%. Не виключено, що це було пов'язано із двокомпонентністю препарату за діючою речовиною.

У таблиці 3.2 подано інформацію про результати обліку ступеня пошкодження рослин фітофагом.

Так найвищим ступінь пошкодження був на контрольному варіанті, де рослини помідору майже повністю знищувалися – в середньому за роки досліджень 93,5%.

Високий ступінь пошкодження помідор мав у варіанті із застосуванням препарату Тіара 35% к.с.. В середньому за роки досліджень показник склав 26,0%. Дещо нижчим він був у варіанті із препаратом Конфідор Екстра 70%

Таблиця 3.2

Вплив інсектицидів на пошкодження рослин томатів колорадським жуком та його личинками

Варіант досліджу	Ступінь пошкодження,%		
	2022 р.	2023 р.	В середньому за період досліджень
Контроль (без обробки)	92,0	95,0	93,5
Конфідор екстра 70% врг	22,0	25,0	23,5
Тіара 35% к.с.	30,0	22,0	26,0
Воліам флексі 30% к.с.	18,0	15,0	16,5

врг – 23,5%. Найменшу пошкодженість колорадським жуком забезпечував Воліам Флексі 30% к.с. – 16,5%, найкраще зарекомендувавши себе з-поміж досліджуваних препаратів.

У таблиці 3.3 подано показники біологічної урожайності томату, яку отримували в результаті застосування інсектицидів. У таблиці 3.4 показано господарську ефективність їх застосування.

Відзначимо, що загалом урожайність томатів відрізнялася по роках проведення досліджень та була вищою у 2023 році. Це пов'язано з тим, що у 2023 році склалися кращі погодні умови для розвитку рослин та формування врожаю. Зокрема достатня кількість тепла на початкових етапах розвитку культури, а також була достатня і збалансована кількість вологи протягом вегетаційного сезону.

На контрольному варіанті через практично повне знищення рослин отримали дуже низький показник урожайності томатів. У перерахунку на

Таблиця 3.3

Біологічна урожайність томатів залежно від застосування інсектицидів, ц/га.

Варіант дослідження	2022 р.	2023 р.	В середньому за період досліджень
Контроль (без обробки)	12	7	10
Конфідор екстра 70% врг	519	631	575
Тіара 35% к.с.	438	592	515
Воліам флексі 30% к.с.	607	782	695

Таблиця 3.4

Господарська ефективність застосування інсектицидів на помідорах

Варіант дослідження	Середня урожайність за період досліджень, ц/га	Приріст урожайності	
		ц/га	%
Контроль (без обробки)	10	-	-
Конфідор Екстра 70% врг	575	565	98,26
Тіара 35% к.с.	515	505	98,06
Воліам Флексі 30% к.с.	695	685	98,56

стандартні одиниці виміру він становив 12 ц/га у 2022 році та 7 ц/га у 2023. Середній показник за роки досліджень – 10 ц/га.

Найнижчий показник врожайності томату забезпечило застосування препарату Тіара 35% к.с. По роках досліджень вона була відповідно 438 та 592 ц/га, середня за роки досліджень – 515 ц/га.

Вищою урожайність була у варіанті, де застосували Конфідор Екстра 70% врг – 575 ц/га в середньому за період досліджень.

Найкращим виявився Воліам Флексі 30% к.с. Відповідно у 2022 та 2023 роках його застосування забезпечило урожай томату на рівні 607 та 782 ц/га. У середньому за період досліджень показник був 695 ц/га.

Із даних таблиці 3.4 також видно, що застосування інсектицидів у всіх варіантах було високоефективним по відношенню до контролю, де заходи боротьби з колорадським жуком не проводилися. Так ефективність у всіх випадках становила понад 98%. Вона мало відрізнялася між собою за показником в цілому, однак найвищою виявилася у варіанті і застосуванням Воліам Флексі 30% к.с. – 98,56%.

Таким чином, найкращим за показниками стримування чисельності колорадського жука на томатах протягом 14 днів, біологічної ефективності застосування препарату, ступеня пошкоджуваності рослин, а також рівня врожайності культури та господарської ефективності застосування інсектициду виявився препарат Воліам Флексі 30% к.с. Рекомендуємо його для застосування на томатах проти колорадського жука в умовах Полтавської області.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРОТИ КОЛОРАДСЬКОГО ЖУКА НА ТОМАТАХ

Господарська оцінка застосування інсектицидів проти шкідливого об'єкта на культурі встановлюється шляхом визначення економічної ефективності, отриманої завдяки його використанню.

У додатках А,Б,В,Д подано технологічні карти вирощування томатів у відкритому ґрунті з використанням інсектицидів відповідно до схеми досліду. Згідно даних технологічних карт та показника середньої врожайності культури у кожному із варіантів досліду виконано розрахунок економічної ефективності застосування інсектицидів. Результати розрахунків подано у таблиці 4.1.

Так у варіанті із препаратом Воліам Флексі 30% к.с. виробничі затрати у досліді згідно технологічної карти склали 311186,30 грн. Собівартість одного центнера продукції становила 447,75 грн. Застосування інсектициду забезпечило урожайність культури в 695 ц/га. При вартості продукції 8 грн./кг вартість її валового збору становить:

$$8 * 100 * 695 = 556000 \text{ грн.}$$

Чистий прибуток на 1 га:

$$556000 - 311186,30 = 244813,70 \text{ грн.}$$

Рівень рентабельності виробництва томатів із застосуванням інсектициду Воліам Флексі 30% к.с. склав

$$244813,70 : 311186,30 * 100 = 78,67 \text{ \%}.$$

Для варіанту із застосуванням препарату Тіара 35% к.с. економічні показники були розраховані аналогічно. Вони наступні:

- урожайність 515 ц/га;
- виробничі затрати – 239753,10 грн.;
- собівартість одного центнера продукції – 465,54;

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність застосування інсектицидів проти
колорадського жука на помідорах**

Показники	Варіанти дослідів			
	Контроль	Конфідор Екстра 70% врг	Тіара 35% к.с.	Воліам Флексі 30% к.с.
Урожайність, ц/га	10	575	515	695
Виробничі затрати на 1 га, грн.	35972,66	263091,80	239753,10	311186,30
Собівартість 1ц, грн.	3597,27	457,55	465,54	447,75
Вартість 1 ц помідорів, грн.	800,00			
Вартість отриманої валової продукції на 1 га, грн.	8000,00	460000,00	412000,00	556000,00
Чистий прибуток на 1 га, грн.	-27972,66	196908,20	172246,90	244813,70
Рівень рентабельності, %	-77,75	74,84	71,84	78,67

- вартість отриманої валової продукції
 $800 * 515 = 412000,00$ грн.;
- чистий прибуток
 $412000,00 - 239753,10 = 172246,90$ грн.;
- рівень рентабельності
 $172246,90 : 311186,30 * 100 = 71,84$ %

Для препарату Конфідор Екстра 70% врг мали наступні показники:

- урожайність 575 ц/га;
- виробничі затрати – 263091,80 грн.;
- собівартість одного центнера продукції – 457,55;
- вартість отриманої валової продукції
 $800 * 575 = 460000,00$ грн.;
- чистий прибуток
 $460000,00 - 263091,80 = 196908,20$ грн.;
- рівень рентабельності
 $196908,20 : 263091,80 * 100 = 74,84 \%$

На контрольному варіанті мали такі економічні показники:

- урожайність 10 ц/га;
- виробничі затрати – 35972,66 грн.;
- собівартість одного центнера продукції – 3597,27;
- вартість отриманої валової продукції
 $800 * 10 = 8000,00$ грн.;
- чистий прибуток
 $8000,00 - 35972,66 = -27972,66$ грн.;
- рівень рентабельності
 $-27972,66 : 35972,66 * 100 = -77,75\%$.

Таким чином з даних таблиці можна зробити висновок, що застосування інсектицидів було прибутковим у виробництві томату, а відмова від них – збитковою (-77,75% рентабельність у контрольному варіанті).

Застосування кожного із препаратів показувала рентабельність виробництва у понад 70%. Найвищу рентабельність по культурі отримали там, де було застосовано інсектицид Воліам Флексі 30% к.с. – 78,67%.

Таким чином з економічних міркувань рекомендуємо на помідорах проти колорадського жука застосовувати препарат Воліам Флексі 30% к.с.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Будь-яке сільськогосподарське виробництво в пріоритет своєї діяльності повинне ставити охорону навколишнього середовища.

В Україні для регулювання питань, які пов'язані з охороною довкілля, створено міцну законодавчу базу. У 1991 році Верховною Радою було прийнято Закон «Про охорону навколишнього середовища» [24]. Від 2017 року набув чинності Закон «Про оцінку впливу на довкілля» [26]. Основне завдання згаданих законодавчих актів першочергово полягає у запобіганні шкідливого антропогенного впливу внаслідок господарської діяльності людини, створенні екологічної безпеки, а також збереженні біоти та природних ландшафтів.

Відповідно до Закону «Про охорону навколишнього середовища» обов'язковим є проведення екологічної експертизи діяльності виробничих підприємств. Екологічна експертиза передбачає оцінку можливих екологічних, а також соціально-економічних наслідків. Здійснюють її певні органи чи особи, що мають відповідні повноваження. Її метою є оцінка усіх можливих у процесі виробництва ризиків та запобігання небажаному впливу на навколишнє середовище. Вона гарантує законність та безпеку виробництва для природи.

Сільськогосподарська галузь в процесі своєї діяльності прямо та опосередковано використовує природні ресурси. Тому вона завжди була і буде важливим об'єктом контролю за дотриманням відповідності використання цих ресурсів усім необхідним вимогам та стандартам.

Сільськогосподарське виробництво повинне бути безпечним та не порушувати умови середовища існування живих організмів, в тому числі і людини. На жаль, сільськогосподарська галузь в наш час активно розвивається та має значні науково-технологічні здобутки, які активно впроваджуються у виробничий процес. Поспішне запровадження недостатньо вивчених та

досліджених новинок, а також необґрунтованість їх використання в конкретних умовах можуть бути першочерговим джерелом забруднення довкілля.

Вирощування томатів – це сільськогосподарська діяльність у галузі рослинництва. Виробництво продукції цієї культури завжди іде «в ногу з часом». Постійно виводяться нові сорти та гібриди, які відповідають вимогам ринку за показниками врожайності та транспортабельності. Культура також є особливо вимогливою з точки зору захисту рослин. Її пошкоджують велика кількість комах та хвороб. Нині виростити урожай томатів практично неможливо без використання інтенсивних технологій, які передбачають активне застосування засобів захисту рослин.

Такі елементи інтенсивного вирощування можуть мати цілий ряд негативних наслідків для навколишнього середовища. Це і вплив на нецільові об'єкти, і виникнення резистентності у популяції шкідливих організмів, і накопичення залишків пестицидів у ґрунті, продукції, потрапляння їх у воду.

Отримання бажаного рівня врожайності культури за інтенсивного вирощування передбачає використання мінеральних добрив. Ряд негативних наслідків може мати зберігання та застосування їх у процесах виробництва.

Неправильність зберігання та внесення під запланований урожай теж може призвести до ряду негативних подій. Серед них – накопичення в ґрунті хімічних елементів та речовин в надмірній кількості, міграція їх в інші біоценози, антагонізм елементів, які приймають участь у живленні рослин. Так, надлишок у ґрунті кальцію перешкоджає нормальному засвоєнню рослинами фосфору. Надлишок азоту легко мігрує в ґрунтові води та прилягаючі водойми, де накопичується у формі нітритів чи нітратів і здатен спричинити серйозні отруєння у живих організмів, перебігу небажаних процесів у екосистемах.

І, звичайно ж, виробничий процес буде нерозривно пов'язаним із використанням ґрунтових ресурсів. Неправильний обробіток ґрунту чи нераціональне його використання може стати причиною розвитку ерозійних

процесів та втрати ним родючості. Збереження останньої є надзвичайно важливим моментом, адже на відновлення родючості ґрунту навіть на мінімальному рівні потрібні десятки років.

Господарство, де було виконано наші дослідження, повинне мати за мету дружнє ставлення до навколишнього природного середовища вже на етапі планування сільськогосподарського виробництва. Тому на основі вищепроведеного аналізу можливих ризиків рекомендуємо дотримуватися певних моментів при вирощуванні продукції рослинництва та зокрема томатів.

Перш за все – збереження ґрунтового фонду. Це можливо здійснити через раціональний підхід в процесі обробки ґрунту відповідними знаряддями у допустимі для проведення сільськогосподарських робіт періоди. Краще при цьому надавати перевагу мілким безвідвальним обробіткам для збереження вологи та рослинних решток на поверхні, що запобігає ерозії. Бажаним є зменшення кількості міжрядних обробітків на культурах широкорядного способу сівби, використання широкозахватної техніки. Для ґрунтозахисту рекомендуємо також висівати сидеральні культури, а для покращення родючості – ще й бобові.

При використанні добрив доречно було б надавати перевагу органіці. Однак у разі необхідності застосування мінеральних добрив потрібно забезпечити надійне їх зберігання, що відповідає прийнятим вимогам, правильну підготовку та транспортування до місця внесення, застосування виключно у науково-обґрунтовані строки та в необхідних кількостях. Краще надати перевагу локальному способу внесення мінеральних добрив під культури.

Використання засобів боротьби з шкідниками, хворобами та бур'янами теж повинне бути обґрунтованим та виваженим. Застосовуватися препарати повинні виключно у разі необхідності, а не з профілактичною метою. За потреби має бути постійний контроль умов зберігання пестицидів та дотриманням вимог щодо їх приготування, транспортування та внесення.

Правильно проводити утилізацію залишків. Застосовуватися препарати повинні виключно згідно рекомендованих норм та у визначені терміни. У разі можливості виробник повинен надати перевагу у застосуванні агрофізичним, агротехнічним чи біологічним альтернативним методам захисту рослин.

Дотримання виробником наданих нами рекомендацій дасть можливість зменшити негативний вплив на довкілля та отримати якісну продукцію.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Створення безпечних умов праці – це беззаперечна частина соціально-економічного розвитку. Проблема зниження виробничого травматизму має статус особливої значимості як у суспільстві, так і на рівні держави. Провідна роль у цьому належить охороні праці – системі законодавчих актів та відповідних їм соціально-економічних, технічних, гігієнічних та організаційних заходів, які забезпечують безпеку, збереження здоров'я та працездатності людини в процесі роботи.

Складовими частинами охорони праці, що пов'язані між собою, є трудове законодавство, вимоги правил техніки безпеки та виробничої санітарії.

Основним законом, який відповідає за організацію робіт по охороні праці у нашій державі є Закон України «Про охорону праці» [25].

Відповідно до чинного законодавства в господарстві, де були виконані наші дослідження, розроблені правила внутрішнього трудового розпорядку, які керуються охороною праці та функціонують з метою створення безпечних трудових умов для працівників, збереження їх здоров'я та життя.

Відповідальність за дотримання законів та правил охорони праці бере на себе безпосередньо керівник господарства. Він також зобов'язується проводити регулярну перевірку робочих місць з метою підвищення рівня техніки безпеки працюючих. За керівником також закріплено регулярне проведення навчань з техніки безпеки та необхідних інструктажів. У випадку нещасного випадку чи травматизму на виробництві на керівника господарства покладено відповідальність за його факт. Він також відповідає за належну фіксацію події та її розслідування.

Для попередження небажаних випадків з усіма без виключення працюючими в господарстві проводяться інструктажі з охорони праці. При прийомі на роботу обов'язково проводиться первинний інструктаж. У разі потреби для особливо небезпечних умов раз у три місяці можуть бути

проведені повторні інструктажі. В іншому випадку повторні інструктажі проводять раз у півріччя. Якщо працівник буде виконувати разову роботу, що знаходиться поза межами його діяльності – йому проводять цільовий інструктаж. При змінах у звичному робочому процесі співробітнику проводять позаплановий інструктаж.

Під час інструктажів з охорони праці керівник висвітлює співробітникам порядок безпечного переміщення територією господарства, знайомить з правилами внутрішнього розпорядку, організацією робочого місця, вимогами санітарії та індивідуального захисту в процесі роботи. Проводить роз'яснювальну роботу з техніки пожежної безпеки та електробезпеки. Періодично керівником також проводиться контроль рівня засвоєння правил охорони праці співробітниками.

Керівник господарства регулярно у випадковий час здійснює перевірки стану охорони праці у господарстві. У разі виявлення порушень працівниками – робить попередження та зауваження, вимагає усунення порушень та за потреби сприяє цьому.

Вирощування томатів у господарстві є частково механізованим, однак до виробництва активно залучається ручна праця.

Усі сільськогосподарські роботи проводиться згідно вимог з охорони праці щодо виробництва продукції рослинництва відповідно до Наказу Міністерства соціальної політики України № 1240 від 29.08.2018 «Про затвердження Правил охорони праці у сільськогосподарському виробництві» [23].

Передусім до експлуатації допускається тільки справна техніка без будь-яких технічних вад. За потреби на ній в процесі роботи застосовуються необхідні захисні пристрої. Справність машин та механізмів перевіряється завчасно. Регулювання останніх проводиться лише при повній зупинці агрегату та двигуна. До роботи допускаються машини, що укомплектовані усіма необхідними пристроями та засобами. Незалежно від виконання робіт техніка в господарстві в обов'язковому порядку обладнується вогнегасниками.

Виробництво томатів у господарстві вимагає використання пестицидів в процесі вирощування.

До роботи із засобами захисту не допускають особи, молодші 18 років, а також старші 55 років, вагітні та особи із захворюваннями. Особи, які працюють з пестицидами, забезпечуються відповідним одягом та взуттям, а також засобами індивідуального захисту – рукавичками, окулярами, респіраторами тощо. Кожній обробці рослин пестицидами передуює проведення інструктажу з охорони праці для виконавців робіт.

Не дивлячись на постійні інструктажі та достатню забезпеченість спецодягом та засобами індивідуального захисту, працівники дуже часто порушують вимоги техніки безпеки та охорони праці при роботі з агрохімікатами.

Збір урожаю томатів вимагає тривалого перебування на полі великої кількості працюючих. Для покращення умов праці неподалік місця виконання робіт розміщують пересувний побутовий вагончик для комфортного харчування та короткочасного відпочинку.

В цілому можна вважати, що дотримання правил охорони праці в господарстві проводяться на високому рівні. Для їх вдосконалення порекомендуємо здійснити кілька заходів:

- посилити контроль дотримання правил техніки безпеки при роботі з пестицидами та агрохімікатами. Як варіант вагомого впливу можна вдатися до впровадження матеріального покарання порушників.

- звернути увагу на набуття колективом умінь і навичок надання першої медичної допомоги та гасіння пожеж;

- постійно наголошувати на відповідності одягу при роботі з тракторами та механізмами, так як нерідко саме він являється причиною травматизму.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Основним об'єктом живлення колорадського жука після виходу із місць зимівлі через є томати. Без проведення боротьби з фітофагом рослини томату повністю знищуються.

Найвища чисельність шкідника на томатах в умовах Полтавської області спостерігається у третю декаду травня, що створює загрозу росту культури. В цей період для збереження рослин важливо вчасно провести заходи боротьби із шкідником. Додатковий пік активності приходить на першу декаду серпня, але в цей час шкідливість фітофага для томатів не є ваговою.

Застосування препаратів в Конфідор Екстра 70% врг, Тіара 35% к.с. та Воліам Флексі 30% шляхом обприскування на сьомий день після висадки розсади забезпечує ефективність захисту томату від колорадського жука на рівні понад 98%.

Кращим за показниками стримування чисельності колорадського жука протягом наступних 14 днів, біологічної ефективності застосування препарату (73,75%), ступеня пошкоджуваності рослин (16,5%), а також рівня врожайності культури (695 ц/га) є препарат Воліам Флексі 30% к.с. з нормою внесення 0,12 кг/га. Він також забезпечує найвищу рентабельність вирощування томатів у відкритому ґрунті – 78,67%.

Таким чином для вирощування томатів в умовах Полтавської області рекомендуємо проти колорадського жука застосовувати препарат Воліам Флексі 30% к.с.