МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту
«_____» _____ 2023 р.
Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент
_____ І.В. Крикунов

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОТРУЮВАННЯ БУЛЬБ КАРТОПЛІ В РЕГУЛЮВАННІ ЧИСЕЛЬНОСТІ КОЛОРАДСЬКОГО ЖУКА В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Виконала: студентка *II* курсу *21- М-ЗР* групи спеціальності 202 Захист і карантин рослин КИРИЛЮК Олена Андріївна.
Керівник: АДАМЕНКО Дмитро, к. с.–г. н. ст. викладач

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП 3
РОЗДІЛ І ЗАХИСТ КАРТОПЛІ ВІД ШКІДНИКІВ ТАОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КУЛЬТУРИ (огляд літератури) 5
1.1. Біологічні особливості формування агрофітоценозу пшениці озимої та її реакція на вплив гербіцидів 5
1.2 Фітосанітарний стан агроценозу картоплі 9
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, ОБЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КАРТОПЛІ. 13
2.1. Характеристика ґрунту 13
2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень 13
2.3. Об’єкти досліджень. 14
2.4. Схема досліду 15
2.5 Технологія вирощування картоплі у досліді 15
2.6. Методика проведення дослідів 17
2.7 Організація умов праці при роботі з інсектицидними протруювачами 18
2.8 Оцінка екологічної безпеки та вимоги щодо проведення заходів з використання інсектицидних протруйників 19
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 21
3.1. Видовий склад грунтових шкідників у ценозі картоплі 21
3.2. Урожайність картоплі залежно від ефективності інсектицидного захисту 26
3.2.1. Вплив застосування інсектицидних протруйників на пошкодженість рослин картоплі 26
3.2.2. Технічна ефективність та урожайність картоплі залежно від обробки інсектицидами 27
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТРУЮВАННЯ БУЛЬБ КАРТОПЛІ 29
ВИСНОВКИ 31
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 32
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 33
ДОДАТКИ 37
Додаток А 38
Додаток Б 40

ВСТУП

Пшениця озима є основною зерновою культурою України. З метою подальшого підвищення врожайності та якості зерна пшениці, необхідно поліпшити елементи традиційної технології вирощування. А тому, коли мова йде про забезпечення високого рівня формування врожайності пшениці озимої, то ми говоримо про багато факторів які її складають, в тому числі і якісний захист від бур'янів.

У сучасному землеробстві основним методом контролю присутності бур'янів у посівах сільськогосподарських культур є хімічний – за допомогою гербіцидів. В умовах переходу агро виробників на високоврожайні сорти та інтенсивні технології вирощування зернових все більшої актуальності набирають інтегровані системи захисту рослин, зокрема і від бур'янів, які будуть різнитися залежно від технології вирощування, орієнтованої на отримання запланованої врожайності зерна (наприклад: 3 – 5 т/га чи 7-8 т/га).

При відсутності необхідного контролю поширення бур'янів та захисту від них, сільськогосподарські культури зазнають шкоди, із-за цього їх ріст, розвиток і формування урожайності знижується, що в подальшому спричиняє недобір врожаю.

Актуальність досліджень. Дослідженням щодо впливу на обмеження чисельності бур'янової рослинності різних способів агротехнічного догляду за посівами пшениці озимої присвячено багато наукових праць. Цими роботами встановлено основні технологічні передумови ефективного застосування агрозаходів на посівах пшениці озимої. Однак багато питань щодо строків та норм застосування різних препаратів і їх впливу на рослини пшениці та формування врожайності і якості насіння пшениці озимої залежно в умовах Правобережного Лісостепу України залишаються недостатньо вивченими.

А тому наші дослідження, спрямовані на встановлення ефективності гербіцидного захисту залежно від хімічних препаратів є актуальними як у науковому, так і у виробничому плані.

Мета і завдання досліджень полягала в удосконаленні системи захисту посівів пшениці озимої від бур'янів, яка забезпечує високу урожайність і є економічно доцільною в умовах Правобережного Лісостепу України.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися такі завдання:

– уточнити видовий, кількісний склад та домінуючі види бур’янів;

– встановити технічну ефективність застосування гербіцидного захисту в обмеженні бур’янової рослинності;

– встановити економічну ефективність застосування гербіцидів проти бур’янів у посівах пшениці озимої.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження відповідно до теми кваліфікаційної роботи виконано на дослідних ділянках кафедри захисту і карантину рослин впродовж 2022-2023 рр. відповідно до тематики наукової роботи кафедри.

Теоретична цінність і прикладне значення отриманих результатів. У період вегетації картоплі в агроценозі картоплі впродовж 2022-2023 рр. домінував колорадський жук *(Leptinotarsa decemlineata* Say.*)*, чисельність імаго якого складала 18,6-42,6 екз./кущ, личинок 18,6-42,6 екз./кущ. Першу появу імаго колорадського жука в посадках картоплі відмічали у фазу сходів культури (ВВСН 00)

На основі результатів моніторингу основних грунтоживучих шкідниуів картоплі розроблено відповідні схеми застосування протруєння бульб картоплі перед висаджуванням у грунт, що забезпечує високу продуктивність культури.

Апробація результатів досліджень. В умовах Правобережного Лісостепу України проведено оцінку інсектицидних протруювачів картоплі та встановлено їх вплив в регулюванні чисельності колорадського жука. Результати досліджень опубліковано у збірнику студентських наукових робіт (Додаток А).

РОЗДІЛ І
ЗАХИСТ КАРТОПЛІ ВІД ШКІДНИКІВ ТАОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КУЛЬТУРИ (огляд літератури)

1.1. Біологічні особливості формування агрофітоценозу пшениці озимої та її реакція на вплив гербіцидів

Ринковий попит на картоплю останнім часом суттєво змінився. Насамперед це забезпечення потреб для харчування влітку: саме в той час у бульбах високий вміст вуглеводів, вітамінів, незамінних амінокислот. Необхідним є також забезпечення сировиною картоплепереробних підприємств, починаючи з другої половини літнього періоду [4]. Виробництво картоплі в Україні продовж останніх років коливається у межах 18-20 млн т. При цьому втрати під час збирання та зберігання становлять щонайменше 15-20%. Через цивілізований ринок реалізується лише 2,0-2,5 млн т вирощеної картоплі.

У минулі роки врожаї вітчизняної бульби перевищували 20-22 млн т, проте великі обсяги вирощування не забезпечують виробникам надприбутків при її продажу. Майже щороку фермери стикаються з проблемою ринків збуту. Один із головних факторів полягає в тому, що понад 85% картоплі вирощується у приватних господарствах, на присадибних ділянках дачників та на полях дрібних фермерів. Середні та великі агрохолдинги в сукупності займають не більше 10-15% [5].

На формування врожаю картоплі істотно впливає комплекс факторів: ґрунтово-кліматичні умови, біологічні особливості сорту, якість насіннєвого матеріалу, удобрення, дотримання агротехніки вирощування і фітосанітарного стану посадок [6].

Надзвичайно важливим резервом збільшення обсягів виробництва рослинницької продукції є істотне поліпшення фітосанітарного стану посівів – зниження їхньої забур’яненості та шкідливості ґрунтових

фітофагів, збудників хвороб і забезпечення оптимальної густоти рослин, збереження пошкоджуваності посівів фітофагами та уражуваності збудниками хвороб не менше ніж на 80 %, що в сукупності з іншими складовими сприяють росту і розвитку рослин [7].

Вирощування культури супроводжується зміною водно – фізичних, поживних і мікробіологічних режимів ґрунту, розвитком і нагромадженням в агроценозі та ґрунті специфічних бур'янів, шкідників, збудників хвороб і токсичних речовин, негативний вплив яких посилюється за частого і повторного розміщення культур в сівозміні [8].

Картопля – рослина короткого дня, вимоглива до світла. При затіненні порушуються процеси фотосинтезу і зменшується врожайність. Навіть за незначного зменшення освітлення відбувається пожовтіння рослин, витягування стебел, погіршується засвоєння елементів живлення з ґрунту. Такі несприятливі умови можуть скластися і за надмірного загущення посівів картоплі. На ріст й розвиток культури значно впливає і такий екологічний фактор, як температура [9].

Бульби картоплі досить холодостійкі і після періоду спокою починають проростати вже за 3-5 °С, але ще повільно. Активно вони проростають за температури 7 °С і вище, а ранньостиглі – при значно нижчій температурі.

Однак щоб уникнути розвитку хвороб бульб, їх пророщують за температури повітря 12-15 °С. Зростання температури повітря до 25 °С уповільнює ріст бульб, а за 30 °С і більше зовсім припиняється. Надземна вегетативна маса картоплі менш холодостійка, ніж бульби. Для неї найбільш сприятлива температура повітря є 17-21 °С. Температура нижче 0 °Сзгубна для бадилля картоплі. Пошкодження відбувається вже за -1,5-2 °С, а приморозки до -3-4 °С знищують бадилля на 60–100 %, знижуючи врожай бульб на 25-65 % залежно від фази розвитку рослин. Особливо нестійкі до приморозків молоді рослини. Листки і стебла чорніють і

гинуть. Проте молоді рослини швидко відростають і формують добрий врожай бульб. Значно небезпечніше пізнє настання приморозків [9, 10].

Для розвитку та росту рослини потребують достатньої кількості вологи, особливо у критичні періоди. Найвищу продуктивність картопля забезпечує за вологості у період від появи сходів до бутонізації у межах 70-75 % і від бутонізації до початку відмирання картоплиння – 80-85 % від польової вологоємності. Врожайність ранньостиглих сортів великою мірою залежить від кількості опадів і температури у червні та липні, а середньо- і пізньостиглих – у липні й серпні.

Науково обґрунтовані сівозміни забезпечують максимальний вихід продукції з одиниці площі унаслідок правильного чергування культур, за якого створюються оптимальні умови для росту й розвитку рослин, боротьби з хворобами, шкідниками, бур'янами, що у комплексі впливає на підвищення родючості ґрунту. До того ж не менш важливим є екологічне та організаційно- господарське значення сівозмін, за дотримання яких ефективніше використовуються фактори життя рослин, робоча сила, техніка й інші засоби виробництва [11].

За визначенням ФАО, проблема виробництва екологічно чистих продуктів тепер стоїть на другому місці після ядерного роззброєння. За останні 50 років комплексна боротьба з шкідливими організмами стала і залишається провідною цілісною стратегією захисту рослин у світі. З моменту свого виникнення ґрунтується на екології, концепції екосистем і завданні сталого функціонування екосистем. До міжнародних документів, в яких розглядається один або декілька аспектів життєвого циклу пестицидів входять, не обмежуючись ними, такі [12]:

- Міжнародна конвенція з карантину і захисту рослин (ФАО, Рим);
- Міжнародні стандарти з фітосанітарних заходів (МСФЗ № 12), розроблені Секретаріатом Міжнародної конвенції з карантину і захисту рослин ФАО;

- Конвенція про створення Європейської і Середземноморської організації з карантину і захисту рослин (Париж);

- Монреальський протокол з речовин, які руйнують озоновий шар (1987 р.);

- Базельська конвенція про контроль за транскордонним перевезенням небезпечних відходів та їх знищенням (1989 р.);

- Конвенція про охорону біологічного різноманіття (1992 р.);

- Конвенція про запобігання великим промисловим аваріям

- Римська декларація про всесвітню продовольчу безпеку і План дій Всесвітнього продовольчого саміту, прийняті в 1996 року;

- Загальна декларація охорони здоров'я і Політика загального здоров'я на XXI століття, прийняті в 1998 році;

- Конвенція про безпечне використання хімічних речовин (1990 р.);

- Ріо-де-Жанейрська декларація з навколишнього середовища і розвитку, яка проголошена на Конференції ООН із навколишнього середовища і розвитку в 1992 року.

У зв'язку з цим основним завданням щодо інтеграції екологічної політики та вдосконалення системи інтегрованого екологічного управління у сфері сільського господарства відповідно до Закону України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року», розділ 3 «Стратегічні цілі та завдання», є створення умов для широкого впровадження екологічно орієнтованих та органічних технологій ведення сільського господарства та досягнення двократного збільшення площ їхнього використання до базового рівня [12, 13].

Як бачимо, ці документи детально врегульовують обіг пестицидів у всіх сферах життєдіяльності людини (праця, охорона здоров'я, перевезення вантажів, продовольче забезпечення) та охорони навколишнього природного середовища [12].

1.2 Фітосанітарний стан агроценозу картоплі

У технології вирощування картоплі одним із найважливіших елементів є захист її від шкідників. Серед них багатоїдні – капустянка, ковалики, травневі хрущі, попелиці, луговий метелик; та спеціалізовані – колорадський жук, картопляна міль (карантинний об'єкт), картопляний комарик [14].

Колорадський жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say.*)* сьогодні є однією з основних причин значного недобору урожаю картоплі, зниження її якості і лежкості. Шкідливість його проявляється в зниженні урожаю картоплі на 50% і більше, зменшенні розміру бульб, вмісту крохмалю та білка [15]. Чим вища чисельність колорадського жука в період формування урожаю, тим більша з'їдена асиміляційна поверхня листків – завдана шкода [16].

Знаменським О.П. [16] встановлено, що за наявності 10 екз./кущ втрати урожаю становлять 50%, а при 40-50 екз./кущ – урожай практично знищується. Обґрунтовано істотну різницю у чутливості личинок колорадського жука до того чи іншого препарату залежно від сорту картоплі. Зокрема, при живленні личинок листками картоплі ранньостиглого сорту і за знищення листкової поверхні на 10%, втрати врожаю становлять 12,7%, а на пізньостиглому сорті – 26,8%.

Колорадський жук належить до ряду шкідливих об'єктів, проти яких проводять багаторазові хімічні обробки протягом вегетаційного періоду картоплі. Основним способом використання інсектицидів (піретроїдних, фосфорорганічних та неонікотиноїдних груп) проти цього шкідника є обприскування посівів. Проте застосування інсектицидів за такого способу не завжди забезпечують ефективність й екологічну безпеку. Залежно від погодних умов приобприскуванніна листках картоплі осідає незначна кількість інсектициду, а інша його частина покриває поле або виноситься за його межі. Тривале використання

обмеженого асортименту інсектицидів призвело до різкого зниження їх ефективності внаслідок появи у шкідника резистентних популяцій [17].

Неминучі наслідки резистентності – зниження ефективності, збільшення норм витрати препаратів і кратності обробок, як підсумок – забруднення навколишнього середовища. На сьогодні господарства різних форм власності проводять дво-триразово проти колорадського жука з підвищеними нормами інсектицидів.

Тому на особливу увагу заслуговують мікробіологічні препарати, застосування яких є альтернативою хімічним засобам захисту, особливо це стосується бактеріальних препаратів на основі *Bacillus thuringiensis var. thuringiensis*. Ентомопатогенність цих препаратів зумовлено наявністю в них мікроорганізмів та токсинів, які їх продукують. Саме наявність білкового параспорального утворення у вигляді кристала та водорозчинного β- екзотоксину в комплексі створюють багатофакторний вплив на комах, що унеможливлює звикання й утворення у них резистентності, є перевагою хімічним засобам захисту рослин, які до того ж спричиняють негативні екологічні наслідки за їх застосування [18].

Починаючи з 90 рр. XX століття, відбулась дестабілізація фітосанітарного стану агроценозів, який сформувався впродовж попередніх десятиріч – багаторічні середні показники чисельності комах-шкідників збільшились в 1,5-2 рази. Зокрема значно зросла чисельність представників ряду *Elateridae*, що призвело до значного зниження якості бульб картоплі [17, 19].

Серед ґрунтових шкідників картоплі небезпечними є **дротяники** – личинки коваликів (родина *Elateridae*). За даними дослідників, на орних землях зустрічається біля 40 видів, із яких 23 види є шкідниками сільськогосподарських культур, але найбільшої шкоди завдають 10 видів [20].

Чисельність дротяників останніми роками на окремих полях зросла до рівня, що унеможливлює отримання товарної якості бульб картоплі. Розмір шкоди, заподіяної фітофагами, зумовлюється багатьма факторами: чисельністю шкідника, віковим та видовим складом личинок, температурою і вологістю ґрунту, попередниками, строками посадки. На життєдіяльність дротяників значно впливають метеорологічні умови, за яких зимує і розвивається шкідник у вегетаційний період, якість корму, природні вороги, ефективність профілактичних і захисних заходів. Дротяники – це жуки, які в значній кількості накопичуються в ланці сівозміни з багаторічними травами, на полях з беззмінним вирощуванням ярих зернових (ячменю, вівса) та ділянках, забур'янених пирієм повзучим. Вони слабо пошкоджують бобові рослини і зовсім –гірчицю, рижій та льон. Характерною особливістю дротяників є вертикальна міграція, яка тісно пов'язана з гідротермічним режимом орного шару, а також видовим складом і станом рослинності [21].

Дротяники часто пошкоджують коріння і кореневу шийку молодих рослин картоплі, які спочатку в'януть, а потім засихають, у бульбах нового врожаю вони вигризають ходи. 6-8 дротяників на 1 м^2 здатні пошкодити 9−60 % бульб. При 60 шт./м^2 личинок коваликів вирощування бульбоплодів та коренеплодів є неможливе. Пошкоджені бульби втрачають товарні та посівні якості, погано зберігаються, у місця пошкоджень проникають мікроорганізми, що призводить до загнивання бульб. У результаті втрачається значна частина врожаю [22].

У ранньовесняний період особливо небезпечними шкідниками є капустянка *(Gryllotalpa gryllotalpa* L.*)*,личинки травневого хруща *(Melolontha melolontha* L.*)* та гусінь озимої совки *(Agrotis segetum* Denis&Schiff.). Під час вегетації картоплі шкідники живляться молодими рослинами [23].

Із розвитком в Україні переробної галузі значно зросли вимоги до якості картоплі. Одним із основних показників, що визначає придатність

картоплі до переробки, є пошкодженість бульб шкідниками, зокрема дротяниками, які пошкоджують паростки картоплі, підгризають підземну частину стебла, прогризають ходи в бульбах, виїдають м’якуш. Серед рекомендованих методів боротьби з ґрунтовими шкідниками найефективнішим є хімічний метод, а саме: внесення в ґрунт перед садінням картоплі гранульованих інсектицидів та протруювання протруйниками. Цей метод набагато прогресивніший, порівняно із суцільним обприскуванням посівів, тому що має низку переваг. Передусім менш небезпечний для навколишнього природного середовища, зокрема і для ентомофагів. Це пов'язано, з одного боку, з локальністю застосування, оскільки пестициди не потрапляють в атмосферу, а з другого − з меншими (в 3-4 і більше разів) нормами їх витрат. Важливим є те, що цей метод створює сприятливі передумови комбінованого застосування в єдиному технологічному процесі інсектицидів, фунгіцидів, мінеральних добрив, мікроелементів, біологічно активних речовин тощо [24].

Аналіз літературних джерел засвідчує, що сучасна система захисту посадок картоплі від шкідників базується на хімічному методі – інтенсивному застосуванні пестицидів, як основного фактору управління чисельністю шкідливих організмів для оптимізації фітосанітарного стану.

Однак вдосконалення системи захисту посадок картоплі від шкідників, її адаптація до погодно-кліматичних та соціально-економічних умов є основним завданням створення екологічно безпечного та економічно ефективного агроценозу картоплі в Лісостепу України, що є основою для проведення наших досліджень.

РОЗДІЛ 2.
УМОВИ, ОБЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КАРТОПЛІ

2.1. Характеристика ґрунту

Експериментальну частину досліджень проводили впродовж 2022 – 2023рр. на дослідному полі навчально-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва (НВВ УНУС), розташованого в зоні нестійкого зволоження в Правобережному Лісостепу України.

Грунти дослідного поля дерново- підзолисті, за механічним складом супіщані з вмістом гумусу – 2,1%, pH ґрунту – 6,0. Потужність гумусового шару 70-80 см з вмістом азоту (за Корнфілдом) – 118-134, фосфору і калію (за Чиріковим) 180-208, та 73-91 мг/100 г повітряно-сухого ґрунту [25].

2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень

Клімат у зоні проведення досліджень помірно континентальний, м'який, з достатньою вологістю. Зима тривала, порівняно тепла; літо – достатньо тепле й вологе. Тривалість безморозного періоду 160-165 днів. Період з температурою понад +10° становить від 155 днів, сума активних температур від 2480° до 2700°. Опадів 500 – 600 мм на рік. Максимальна кількість (близько 40 %) випадає влітку. Сталий сніговий покрив (пересічна висота 15–20 см) встановлюється в середині грудня, сходить у кінці березня. Серед несприятливих кліматичних явищ – інтенсивні зливові дощі з грозами, град, бездощові періоди, суховії (до 5–10 днів), пилові бурі влітку, льодова кірка, ожеледь тощо.

Отже, погодні умови років досліджень характеризуються деякими відмінностями, порівняно з багаторічними даними (табл. 2.1), що певною мірою вплинуло на показники продуктивності картоплі.

Таблиця 2.1

Основні показники погоди, 2022 – 2023 рр.

(за даними метеостанції «Умань»)

Рік	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
Температура повітря, ^{0}С												
2022	-1,3	1,8	2,0	8,5	14,5	20,5	21,0	21,7	19,8	12,5	13,1	10,0
± до б-річ.	-2,1	-4,1	0,5	1,2	0,9	-1,5	-0,1	-1,6	-5,3	-4,2	-10,3	-11,8
2023	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	18,4	14,3		
± до б-річ.	-3,6	-2,1	-2,6	0,9	0	-0,6	-0,4	-2,8	-3,9	-6		
Середня багаторічна	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5	8,3	2,8	-1,8
Опади, мм												
2022	23,9	7,2	3,4	57,7	22,4	36,3	28,	44,4	24,3	35,6	71,8	53,1
± до б-річ.	14,1	26,8	32,6	-16,7	29,6	44,7	40	4,6	36,7	7,4	28,8	13,1
2023	6,0	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	4,2	13,1	–	–
± до б-річ.	-32	-13,5	-8,8	88,6	-9,6	-65,2	24,5	-36,6	-56,8	-29,9	–	–
Середні багаторічні	38	34	36	41	52	81	68	49	61	43	43	40

2.3. Об’єкти досліджень.

Для оцінок ефективності інсектицидного захисту від шкідників використовували ккартоплю сорту **Жуковський** – ранній, столового призначення. Урожайність 16,0 т/га на 40 - 45 день після сходів, 45,0 т/га в кінці вегетації Вміст крохмалю 15,0- 16,0%, споживчі якості - 8,3 бала. Стійкий проти звичайного патотипу раку, відносно стійкий проти фітофторозу листя, середньостійкий проти кільцевої і мокрої бактеріальної гнилей, іржавої плямистості бульб, сухої фузаріозної гнилі. Бульби овальні, з неглибокими вічками, кремові, м’якуш світло-жовтий, віночок квітки світло-червоно-фіолетовий. [26].

2.4. Схема досліду

Дослідження проводились з використанням загальнонаукових та спеціальних агрономічних методів дослідження.

Дослідження з вивчення протруювання бульб контролювання чисельності в агроценозі картоплі основних шкідників та хвороб проводили за згідно схеми, наведеної в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Схема з оцінювання протруювання бульб картоплі проти основних шкідників, 2022-2023 рр.

№	Варіант досліду	Норма витрати препарату
1.	Контроль, без протруювання	-
2.	Престиж 290 FS, т.к.с.(імідаклоприд, 140 г/л + пенсикурон, 150 г/л)(еталон)	1,0 л/т
3.	Селест Топ 312,5 FS, ТН (дифеконазол, 25 г/л +флудіоксоніл, 25 г/л + тіаметоксам, 262,5 г/л)	0,7 л/т
4.	Табу, КС (імідаклоприд, 500 г/л)	0,4 л/т
5.	Круїзер 350 FS, т.к.с. (тіаметоксам, 350 г/л)	0,3 л/т

Ефективність інсектицидних протруйників оцінювали за зниженням чисельності ґрунтових шкідників і пошкодження (загибеллю) рослин на дослідних і контрольній ділянках.

Схеми досліджень складали з урахуванням мети досліджень. Площа дослідної ділянки у польовому досліді 20 м^2. Повторність – трьохразова, розташуванням повторень — рендомізоване.

2.5 Технологія вирощування картоплі у досліді

Досліджжуваний сорт картоплі вирощували за загальноприйнятою для зони агротехнікою. Попередиком була пшениця озима.

Картопля – культура "пухких" ґрунтів. Найпридатнішими для вирощування картоплі є вологі легкі супіщані або суглинисті ґрунти. На щільних, важких ґрунтах поява сходів затримується на 5-6 днів, рослини відстають у рості, мають меншу асиміляційну поверхню, знижується врожайність, а бульби деформуються, коренева система поверхнева і погано розвивається. Добрі урожаї картопля дає на осушених торфових ґрунтах і чорноземах. Важкі карбонатні ґрунти мало придатні для картоплі.

Основними фазами росту картоплі є: сходи, бутонізація, цвітіння, бульбоутворення і відмирання картоплиння. Фаза сходів наступає під час появи на поверхні ґрунту проростків. Залежно від сорту і умов росту фаза сходів наступає через 15-22 дні після садіння. Через деякий час на верхівках стебел картоплі утворюються суцвіття, які мають бутони. Це і є фаза бутонізації рослин. Після розкривання бутонів настає фаза цвітіння. Фазу бульбоутворення відмічають тоді, коли на підземних пагонах – столонах починають утворюватись потовщення, які перетворюються в бульби

До садіння картоплі приступають при температурі 4 — 7 °С фізично спілого ґрунту на глибині 10 — 12 см, на ґрунтах легкого механічного складу в ранні строки — одночасно із сівбою ранніх зернових культур. Насамперед садять пророщені бульби ранньостиглих сортів картоплі, потім насінну й товарну картоплю і закінчують садіння різаними бульбами (у добре прогрітий ґрунт).

Середня густота садіння бульбами масою 50 — 80 г в Лісостепу — відповідно 50 і 55 тис./га. Для більшості сортів густота насаджень має становити 200 — 250 тис./га. Глибина садіння на ґрунтах середнього механічного складу (суглинкових) 6 — 8 см від вершини гребеня, на легких (супіщаних) — на 1 - 2 см глибше (8 - 10 см).

Середньо- й пізньостиглі сорти починають збирати на початку відмирання бадилля. Закінчують збирання за 20 — 25 днів до настання 12 постійної середньодобової температури 7 °С. За нижчої температури під час збирання різко збільшується пошкодженість бульб. За 10-15 днів до

збирання насінної картоплі і за 3 - 6 днів — товарної скошують бадилля на висоті 8 — 10 см при збиранні картоплі копачами або на 18 - 20 см — при комбайновому збиранні. Залишки бадилля обприскують хлоратом магнію (30 кг/га) або реглоном (2 — 3 л/га), розчиненими у 400 — 500 л води. Це сприяє швидкому фізіологічному дозріванню бульб, дозріванню та огрубінню шкірки, що запобігає пошкодженню хворобами.

Отже, в наших польових дослідах використовувалися елементи агротехніки, прийнятої для умов Лісостепу України, за виключенням досліджуваних факторів [27].

2.6. Методика проведення дослідів

Програмою досліджень було передбачено удосконалення окремих елементів захисту картоплі від колорадського жука, зокрема протруювання бульб культури перед висаджуванням у грунт.

Площа посівної ділянки у досліді становила 32 м^2, облікової – 25 м^2, повторність – чотириразова. Розміщення ділянок – рендомізоване. Дослідження за темою кваліфіційної роботи проводили з використанням загальноприйнятих агрономічних методик, описаних нижче [28].

Елементи технології захисту картоплі пов’язані з застосуванням інсектицидного рослин, які проводили відповідно до «Методики випробування й застосування пестицидів» [29] а також інших методик дослідної справи в агрономії [30].

Для внесення препаратів використовували ручний оприскувач FORTE 20, яким наносили робочий розчин на розстелені на плівці бульби киртоплі відповідно до норма витрати робочої рідини. Обприскування здійснювали у сонячну погоду за швидкості вітру до 4 м/с. Робочу рідину готували безпосередньо перед обприскуванням. При зміні препаратів обприскувач промивали водою, частину якої пропускали через розпилювачі.

Фенологічні спостереження, визначення фаз росту та розвитку рослин проводили за Методикою Інституту експертизи сортів рослин. За початок фази

приймали дату коли у фазу вступило 10-15 % рослин, а за повну – 75 %.

Економічну ефективність досліджуваних елементів технології захисту картоплі розраховували рт за цінами 2023 року [31].

Статистичний аналіз виконували за допомогою дисперсійного та кореляційного методів в прикладній комп’ютерній програмі Statistica 6 [32].

2.7 Організація умов праці при роботі з інсектицидними протруювачами

Для уникнення проблем отруєння пестицидами необхідне дотримання наступних вимог:

- При розмішуванні розчинів використовувати рукавички, щоб не наливати / насипати препарати голими руками.
- Обов'язково використовувати респіратор. Якісний респіратор повністю захистить від потрапляння препарату в легені, на слизові оболонки носа і рота. Здоров'я - дорожче, ніж незручності при роботі і знімні фільтри.
- Раз на 2 місяці потрібно, обов'язково, міняти фільтри респіратора. Раз відкриті, вони поступово втрачають поглинальну здатність незалежно від того, працювали в респіраторі чи ні. Дешеві маски пелюстка, на жаль, слабо поглинають шкідливі речовини з повітря. Вони можуть вберегти тільки від пилу.
- Обов'язково використовуйте при обробках спеціальний одяг і взуття, гумові чоботи, захисні рукавички та окуляри – це те, що захистить шкіру від попадання препаратів. Навіть невеликі концентрації пестицидів, які проникли через шкіру, можуть негативно позначитися на вашому здоров'ї.
- прийняти душ, з милом вимити обличчя і руки відразу після роботи з препаратами.
- необхідно промити обприскувач відразу після роботи з пестицидами. Залишок розчину з бака потрібно вилити і утилізувати, а сам бачок, трубки і форсунки - промити чистою водою. Залишивши частину

бакової суміші в обприскувачі, при наступному використанні можна отримати найнесподіваніші ефекти від взаємодії препаратів.

Дотримання техніки безпеки при роботі з пестицидами - нескладне і нетрудомістке справу. Однак вона дає можливість зберегти здоров'я, техніку і не пошкодити рослинам при роботі [33].

2.8 Оцінка екологічної безпеки та вимоги щодо проведення заходів з використання інсектицидних протруйників

Забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи є конституційним обов’язком держави, проголошеним у ст. 16 Основного закону держави. Основу поняття екологічної безпеки складає загальне поняття безпека. Державний стандарт України «Безпечність промислових підприємств. Терміни та визначення»[1] надає визначення безпеки населення, матеріальних об’єктів, навколишнього середовища як відсутність неприпустимого ризику, пов’язаного з можливістю завдання будь-якої шкоди. Основні засади державної політики, спрямованої на захист національних інтересів і гарантування в Україні безпеки особи, суспільства і держави від зовнішніх і внутрішніх загроз в усіх сферах життєдіяльності визначені у Законі України «Про основи національної безпеки України», у ст. 1 якого національна безпека визначається як захищеність життєво важливих інтересів людини і громадянина, суспільства і держави, за якої забезпечуються сталий розвиток суспільства, своєчасне виявлення, запобігання і нейтралізація реальних та потенційних загроз національним інтересам у сферах, зокрема, використання надр, земельних та водних ресурсів, корисних копалин, захисту екології і навколишнього природного середовища та інших сферах державного управління при виникненні

негативних тенденцій до створення потенційних або реальних загроз національним інтересам.

Серед актуальних загроз екологічній безпеці визначено: надмірний антропогенний вплив і високий рівень техногенного навантаження на територію України; негативні екологічні наслідки Чорнобильської катастрофи; значний обсяг відходів виробництва та споживання і неналежний рівень їх вторинного використання, переробки та утилізації; незадовільний стан єдиної державної системи та сил цивільного захисту

Безпосередньо визначення поняття правові норми не містять. І це незважаючи на те, що гарантування конституційних прав і свобод людини і громадянина, забезпечення екологічно та техногенно безпечних умов життєдіяльності громадян і суспільства, збереження навколишнього природного середовища та раціональне використання природних ресурсів визначено у числі пріоритетів національних інтересів України згідно ст. 6 Закону України «Про основи національної безпеки України» [34].

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Інтегровані системи захисту рослин передбачають підбір засобів захисту безпечних для корисних об'єктів біоценозу і навколишнього середовища [35]. Сьогодні застосовуються препарати нового класу хімічних сполук – неонікотиноїди, які володіють високою інсектицидною здатністю проти широкого спектру шкідників сільськогосподарських культур, в тому числі і картоплі. Завдяки високій системній активності, проникаючій здатності і тривалості дії ці препарати використовують як для обприскування рослин у період вегетації, так і для передпосівної обробки насіння. За гігієнічною класифікацією інсектициди цього класу належать до середньо- і малотоксичних пестицидів, оскільки не виявлено канцерогенності і мутагенності на лабораторних тваринах [36]. На даний час це інсектициди на основі імідаклоприду, тіаметаксаму та тіаклоприду.

3.1. Видовий склад грунтових шкідників у ценозі картоплі

Вважається, що протруювання посадкового матеріалу – це екологічно орієнтований метод, оскільки він дозволяє не обприскувати рослини в період вегетації і дає можливість знизити пестицидне навантаження на агроценоз для збереження корисної діяльність комах. Препарати для протруювання посадкового матеріалу мають фунгіцидну, інсектицидну та комбіновану дію, за рахунок якої зменшується не тільки чисельність комах, а й знижується розвиток хвороб. Такий підхід забезпечує довгостроковий захист картоплі від початку вегетації і створює можливості для зниження чисельності і поширення шкідливих об'єктів.

На основі проведеного впродовж 2022-2023 рр. моніторингу ентомокомплексу при весняних розкопках встановлено видовий склад і фонову чисельність найбільш поширених видів ґрунтової фауни.

Найбільша частка припадала на личинок коваликів-дротяників, чисельність яких перед посадкою картоплі за роки досліджень в середньому складала 22,5-28,0 екз./м^2, імаго коваликів – 0,8-1,0 екз./м^2. Чисельність личинок хрущів була в межах 1,8-2,6 екз./м^2 , ківсяків – 1,2-1,4 екз./м^2, гусениць озимої совки 1,2-1,4 екз./м^2 (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Видовий склад та чисельність ґрунтових шкідників, середнє за 2022-2023 рр.

Стадія, вид	Щільність, екз./м^2
Личинки коваликів	22,5-28,0
Личинки хрущів	1,8-2,6
Імаго коваликів	0,8-1,0
Гусениці озимої совки	1,2-1,4

При визначенні виду личинок коваликів, встановлено, що домінуючими є темний ковалик, частка якого в комплексі личинок (дротяників) становила 42,4%, ковалик широкий – 37,3%. Частка ковалика посівного, який як правило домінує в Лісостепу, становила 10,2%, такий же відсоток припадав на ковалика вербового (рис. 3.1).

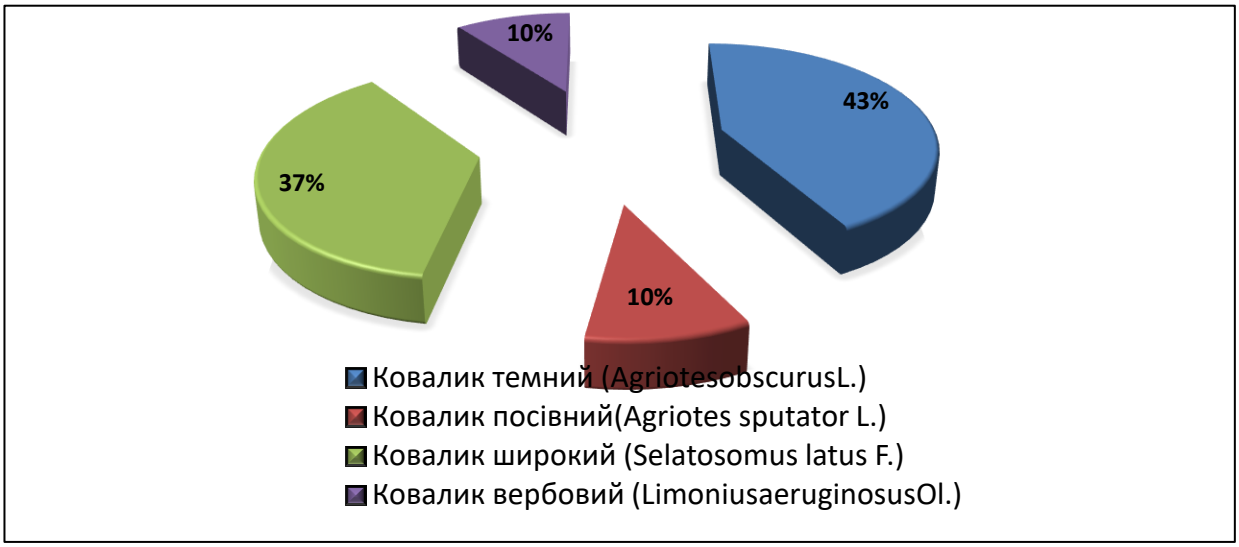


Рис. 3.1 Видовий склад личинок коваликів в агроценозі картоплі, середнє за 2022-2023 рр.

У період вегетації картоплі в агроценозі картоплі впродовж 2022-2023 рр. домінував колорадський жук *(Leptinotarsa decemlineata* Say.*)*, чисельність імаго якого складала 18,6-42,6 екз./кущ, личинок 18,6-42,6 екз./кущ. Першу появу імаго колорадського жука в посадках картоплі відмічали у фазу сходів культури (ВВСН 00).

3.2. Ефективність протруювання бульб картоплі в регулюванні чисесельності колорадського жука

Для регулювання чисельності колорадського жука досліджували протруювання бульб картоплі препаратами з діючими речовинами тіаметоксам (Круїзер 350 FS, т.к.с., Селест Топ 312,5 FS, т.к.с.), та імідаклоприд (Табу, КС, Престиж 290 FS, т.к.с.) (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Чисельність загиблих імаго колорадського жука відповідно до фаз розвитку рослин картоплі, середнє за 2022 – 2023 рр.

Варіанти досліду	Кількість рослин картоплі, шт./пог.м (фаза повні сходи)	у фази розвитку рослин, екз./кущ	
		сходи (ВВСН 09)	листковий розвиток (ВВСН 10-19)
Контроль, без протруйників*	2,6	6,8	8,4
Престиж 290 FS, т.к.с. (еталон) (1,0 л/т)	2,8	7,4	13,5
Селест Топ 312,5 FS, ТН (0,7 л/т)	2,9	8,1	12,6
Табу, КС (0,4 л/т)	2,8	8,3	12,2
Круїзер 350 FS,т.к.с. (0,3 л/т)	2,9	7,8	11,7

Примітка – *чисельність живих імаго, екз./кущ

Протруювання бульб препаратами Круїзер 350 FS, т.к.с. (0,3 л/т), Табу, КС (0,4 л/т), Селест Топ 312,5 FS, т.к.с. (0,7 л/т), та Престиж 290 FS, т.к.с. (еталон) (1,0 л/т) забезпечило 100% ефективність проти імаго колорадського жука у фазу сходів (ВВСН 09) та розвитку листкового

культури (ВВСН 10-19). Кількість мертвих жуків при цьомух становила в середньому 7,4-8,3 екз./кущ та 11,7-13,5 екз./кущ відповідно до фаз росту

За застосування протруйників кількість рослин картоплі, що зійшли, була на 10,3-11,1% більшою, порівнянно без протруювання бульб і становила 2,8 – 2,9 шт./м. пог. (табл. 3.3).

У фазу появи суцвіття (ВВСН 51-55) та цвітіння (ВВСН 60) за застосування протруйників Круїзер 350 FS, т.к.с. (0,3 л/т), Табу, КС (0,4 л/т), Селест Топ 312,5 FS, т.к.с. (0,7 л/т), та Престиж 290 FS, т.к.с. (еталон) (1,0 л/т) на рослинах картоплі не відмічали личинок колорадського жука.

В контрольному варіанті чисельність личинок колорадського жука у фазу появи суцвіття (ВВСН 51-55) складала – 18,6 екз./кущ, в фазу цвітіння (ВВСН 60) – 42,6 екз./кущ. (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Ефективність застосування протруйників проти личинок колорадського жука на посадках картоплі, середнє 2022-2023 рр.

Варіанти досліду	Чисельність личинок колорадського жука в фази розвитку рослин, екз./кущ			
	ВВСН 51-55	Технічна ефективність, %	ВВСН 60	Технічна ефективність, %
Контроль, без протруйників	18,6	-	42,6	-
Престиж 290 FS, т.к.с.(еталон) (1,0 л/т)	0,0	100	0,0	100
Селест Топ 312,5 FS, ТН (0,7 л/т)	0,0	100	0,0	100
Табу, КС (0,4 л/т)	0,0	100	0,0	100
Круїзер 350 FS,т.к.с. (0,3 л/т)	0,0	100	0,0	100

За протруювання бульб препаратами інсектицидної дії через 20 днів після посадки картоплі отримали нерівномірні сходи культури (40%). Дуже

зріджені сходи (20-30%) відмічали у варіантах за протруювання бульб інсектицидно-фунгіцидними протруйниками (див. табл. 3.4).

У подальшому, через 30 та 60 днів після посадки ріст культури за застосування препаратів Круїзер 350 FS, т.к.с. (0,3 л/т), Табу, КС (0,4 л/т), Селест Топ 312,5 FS, т.к.с. (0,7 л/т), та Престиж 290 FS, т.к.с. (еталон) (1,0 л/т) був рівномірний, що засвідчує про відсутність негативного впливу протруювання (див. табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Вплив протруювання на схожість та стан стеблостою картоплі, середнє 2022-2023 рр.

Варіант	Схожість, % через… днів після посадки			Ріст та рівномірність стеблестою на… день після посадки		
	20	30	60	20	30	60
Контроль, без протруйників	50	80	90	нерівномірний	задовільний	рівномірний
Престиж 290 FS, т.к.с. (еталон) (1,0 л/т)	30	80	90	дуже зріджений	задовільний	рівномірний
Селест Топ 312,5 FS, ТН (0,7 л/т)	20	90	90	дуже зріджений	задовільний	рівномірний
Табу, КС (0,4 л/т)	40	90	100	нерівномірний	задовільний	рівномірний
Круїзер 350 FS, т.к.с. (0,3 л/т)	40	90	100	нерівномірний	задовільний	рівномірний

За результатами досліджень, протруювання бульб препаратами інсектицидної та інсектицидно-фунгіцидної дії стримувало чисельність личинок колорадського жука до 50 днів, в подальшому чисельність зростала до 4,6-6,2 екз./кущ, тому додатково необхідно проводити обприскування рослин інсектицидами вперіод вегетації культури

3.2. Урожайність картоплі залежно від ефективності інсектицидного захисту

3.2.1. Вплив застосування інсектицидних протруйників на пошкодженість рослин картоплі

Протруювання бульб картоплі забезпечило зниження пошкодження рослин імаго і личинками колорадського жука, порівняно з контролем та позитивно вплинуло на ріст, розвиток та продуктивність рослин культури. Пошкодженість рослин шкідником за застосування протруйників Круїзер 350 FS, т.к.с. (0,3 л/т), Табу, КС (0,4 л/т), Селест Топ 312,5 FS, т.к.с. (0,7 л/т), та Престиж 290 FS, т.к.с. (еталон) (1,0 л/т) складала до 5 % (1 бал), при 100 % (5 балів) без протруювання бульб (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Вплив протруювання бульб на пошкодженність рослин колорадським жуком, середнє за 2022- 2023 р.

Варіант	Пошкодженість, бал	Чисельність жуків до посадки, шт/м^2	Ефективність, %
Контроль, без протруйників	5	17,5	-
Престиж 290 FS, т.к.с. (еталон) (1,0 л/т)	1	20,0	73,9
Селест Топ 312,5 FS, ТН (0,7 л/т)	1	16,3	89,7
Табу, КС (0,4 л/т)	1	17,0	84,6
Круїзер 350 FS,т.к.с. (0,3 л/т)	1	18,0	89,2

За протруювання бульб картоплі перед посадкою препаратами Круїзер 350 FS, т.к.с. (0,3 л/т), Табу, КС (0,4 л/т), Селест Топ 312,5 FS, т.к.с. (0,7 л/т), та Престиж 290 FS, т.к.с. (1,0 л/т) також знижувалася чисельність шкідників та пошкодження ними бульб, що істотно вплинуло на формування та якість урожаю картоплі.

За високої чисельності ґрунтових шкідників до посадки (16,0-20,0 шт./м^2) протруювання препаратами з діючою речовиною тіаметоксам: Круїзер 350 FS, т.к.с. (0,3 л/т), забезпечило зниження чисельності на 89,2%. Препарат Табу, КС (0,4 л/т) з діючою речовиною імідаклоприд забезпечив ефективність на рівні 84,6%. Протруювання бульб інсектицидно-фунгіцидними препаратами: Селест Топ 312,5 FS, т.к.с. (0,7 л/т), та Престиж 290 FS, т.к.с. – еталон (1,0 л/т) забезпечило зниження чисельності ґрунтових шкідників на 73,9-89,7% (табл. 3.5).

3.2.2. Технічна ефективність та урожайність картоплі залежно від обробки інсектицидами

У період бульбоутворення за застосування препаратів із діючою речовиною тіаметаксам чисельність ґрунтових шкідників знижувалась на 88,3%, перед збором урожаю на 61,7%; із діючою речовиною імідаклоприд на 84,6%, перед збором урожаю на 60,0% (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Вплив протруювання бульб на чисельність ґрунтових шкідників та технічну ефективність, середнє за 2022-2023 рр.)

Варіант досліду	Чисельність ґрунтових шкідників, екз./м^2		Ефективність протруювання, %	
	В період бульбоутворення	Перед збиранням врожаю	Через 30 днів після посадки	Перед збиранням врожаю
Контроль (без протруювання)	21,5	16,0	–	–
Престиж 290 FS, ТН (еталон) (1,0 л/т)	5,5	8,4	73,9	55,3
Селест Топ 312,5 FS, т.к.с. (0,7 л/т)	2,0	5,5	87,6	66,5
Табу, КС (0,4 л/т)	3,0	6,5	84,6	60,0
Круїзер 350 FS, т.к.с. (0,3 л/т)	3,0	6,5	88,3	61,7

Протруювання бульб препаратами з інсектицидно-фунгіцидною дією Селест Топ 312,5 FS, т.к.с. (0,7 л/т), та Престиж 290 FS, т.к.с. знижувало чисельність ґрунтових шкідників в період бульбоутворення на 73,9-87,6%, перед збором урожаю на 55,3-66,5%

Аналіз врожаю картоплі показав, що протруювання інсектицидними протруйниками знизило пошкодженість бульб грунтовими шкідниками на 13,8-30,5%. Найбільшу частку здорових бульб одержано при протруєнні бульб препаратом Селест Топ 312,5 FS, т.к.с. (0,4 л/т) – 85,1 – 93,6%. За застосування інсектицидно-фунгіцидного препарату Престиж 290 FS, т.к.с. кількість стандартних бульб склала 81,8 – 90,0% (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Урожайність та якість бульб картоплі залежно від інсектицидних протруйників, 2022 – 2022 рр.

Варіант досліду	Урожайність, т/га			Стандартні бульби, %		
	2022 р.	2023р.	середнє/ + до контролю	2022 р.	2023 р.	середнє/+ до контролю
Контроль – без обробки	13,2	14,5	13,9 0,0	50,2	55,2	52,7 0,0
Престиж 290 FS, т.к.с. (еталон)(1,0 л/т)	31,8	35,0	33,4 19,5	81,8	90,0	85,9 33,2
Селест Топ 312,5 FS, Н (0,7 л/т)	36,2	39,8	38,0 24,1	85,1	93,6	89,4 36,7
Табу, КС (0,4 л/т)	31,6	34,8	33,2 19,3	68,4	75,2	71,8 19,1
Круїзер 350 FS,т.к.с. (0,3 л/т)	34,2	37,6	35,9 22,0	70,8	77,9	74,3 21,6
$НІР_{05}$	2,14	3,02	–	4,99	3,80	

Урожайність у варіанті з внесенням Табу, КС (0,4 л/т) перевищувала показник на контролі лише на 19,3 т/га, коли при застосуванні Селест Топ 312,5 FS, Н (0,7 л/т) таке перевищення становило 24,1 т/га.

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТРУЮВАННЯ БУЛЬБ КАРТОПЛІ

Досягнутий рівень технологічної ефективності виробництва істотно впливає на економічну ефективність, насамперед через існування постійних витрат, на які, як відомо, виробники в короткостроковому періоді впливати не можуть. Важливо й те, що показники технологічної ефективності відображають специфіку й особливості сільського господарства, пов'язані з функціонуванням у цій галузі основного засобу виробництва — землі і живих організмів як засобів виробництва. Вони дають змогу здійснювати порівняльну оцінку результативності виробництва в динаміці і в територіальному аспекті за окремими підприємствами і регіонами.

Економічна ефективність — це таке співвідношення між ресурсами і результатами виробництва, за якого отримують вартісні показники ефективності виробництва.

Вимірювальну систему економічної ефективності сільськогосподарського виробництва доцільно будувати таким чином, щоб вона була здатна повністю розкривати дві взаємопов'язані і взаємо доповнюючі результативні сторони діяльності аграрних підприємств — раціональність використання ними землі через показники загального ефекту, приведені до одиниці площі сільськогосподарських угідь, і економічність виробництва, показники якої розкривали б, якою ціною одержано цей ефект. З огляду на сказане для оцінки ефективності діяльності аграрних підприємств слід широко використовувати показники ефективності використання авансованого капіталу, показники собівартості продукції і продуктивності праці, фондовіддачі виробничих фондів [37].

Проте для всебічної оцінки ефективності виробництва та її поглибленого аналізу необхідно також широко використовувати традиційні показники рентабельності (див. табл. 4.1).

Показник рентабельності вирощування пшениці озимої у варіантах із застосуванням гербіцидних препаратів становив від 445,3 до 520,1 %.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування протруювання бульб картоплі, 2023 р.

Показники	Варіанти досліду				
	Контроль – без протруювання	Престиж 290 FS, т.к.с. (еталон)(1,0 л/т)	Селест Топ 312,5 FS, Н (0,7 л/т)	Табу, КС (0,4 л/т)	Табу, КС (0,4 л/т)
Урожайність, т/га	14,5	35,0	39,8	34,8	37,6
Прибавка урожаю, т/га		20,5	25,3	20,3	23,1
Ціна реалізації, грн./т	3000,0	3000,0	3000,0	3000,0	3000,0
Вартість реалізованої продукції, грн./га	43500,0	105000,0	119400,0	104400,0	112800,0
в т.ч. додаткової продукції	–	61500,0	75900,0	60900,0	69300,0
Виробничі витрати грн./га.	18256,0	19256,0	19256,0	19256,0	19256,0
в т.ч. додаткові	–	7991,0	7991,0	7991,0	7991,0
Собівартість продукції грн./т	2052,2	2564,3	2685,4	2836,2	2836,2
Умовний прибуток грн./га.	25244,0	85744,0	100144,0	85144,0	93544,0
в т.ч. додатковий	–	53509,0	67909,0	52909,0	61309,0
Рівень рентабельності, %	138,3	445,3	520,1	442,2	485,8

Серед оцінюваних варіантів кращим є використання Селест Топ 312,5 FS, Н у дозі 0,7 л/т, що здозволило отримати найкращі економічні показники. Так у цьому варіанті одержано 100144,0 грн. умовного прибутку з кожного гектара, при собівартості продукції 2685,4 грн./т. Це забезпечило рентабельності на рівні 520,1%, при показнику на контролі на контролі138,3%.

ВИСНОВКИ

В результаті експериментальних досліджень оцінено результати застосування обробки бульб картоплв інсектицидними протруйниками, що сприяло збільшенню продуктивності культури та якості отриманої продукції.

1. Встановлено видовий склад шкідників у посадок картоплі, серед яких домінували колорадський жук (72,7%), ґрунтові шкідники: дротяники – личинки коваликів, личинки травневого хруща, гусениці озимої совки (25,2%).

2. Досліджено, що за чисельності ґрунтових шкідників 14,0-21,5 екз./м^2 протруювання бульб Круїзер 350 FS, т.к.с. (0,3 л/т), Табу, КС (0,4 л/т),: Селест Топ 312,5 FS, т.к.с. (0,7 л/т) та Престиж 290 FS, т.к.с. (1,0 л/т) знижує чисельність шкідників на 70,9-87,6%.

3. Хімічна система захисту посадок картоплі забезпечила технічну ефективність проти шкідників від 90,5 до 97,8%, прибавку урожаю на рівні 25,6-26,5 т/га;

4. Використання Селест Топ 312,5 FS, Н у дозі 0,7 л/т, що здозволило отримати найкращі економічні показники. Так у цьому варіанті одержано 100144,0 грн. умовного прибутку з кожного гектара, при собівартості продукції 2685,4 грн./т.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для ефективного та екологічно безпечного захисту картоплі від основних шкідників в умовах Правобережної частини Лісостепу України проводити:

- протруювання бульб перед посадкою проти домінуючих шкідників препаратами Круїзер 350 FS, т.к.с. (0,3 л/т), Престиж 290 FS, т.к.с. (1,0 л/т), Селест Топ 312,5 FS, ТН (0,7 л/т).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шувар І.А. Агроекологічні основи високоефективного вирощування польових культур у сівозмінах біологічного землеробства: рекомендації. Львів: Українські технології. 2003. 36 с.

2. Шита О.В., Сергієнко В.Г. Протруювання перед посадкою. *Плантатор*. 2017, № 3. С. 94–96.

3. Chen J., Alyokhin A., Mota-Sanchez D., Baker, M., Whalon, M. Variation in fitness among geographically isolated Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) populations. *Ecology and Population Biology*, 2014. 128–135.

4. Ільчук Р.В. Вплив строків садіння та доз добрив на ураження сходів картоплі Phisoctoria Solani Kuhn. та різними видами гнилизни. *Сільськогосподарська мікробіологія*: міжвід. Темат наук. зб. Чернігів: Сівердрук. 2014. Вип. 19. С. 68–73.

5. Каражбей Г.М. Вплив обробки бульб протруйниками на чисельність дротяників і продуктивність картоплі. *Збірник наукових працьНаціонального наукового центру «Інститут землеробства УААН»,*2008. С. 98–101.

6. Жукова М.І. Шкідлива ентомофауна картоплі: тенденції в захисті рослин. *Інтегрований захист рослин на початку XX1 століття*: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 1-5 листопада 2004 р.). Київ, 2004. С. 61–68.

7. Трибель С.О., Король Т.С. Колорадський жук. К.:Світ, 2001. С.31.

8. Лютко Л.М. Колорадський жук та засоби захисту картоплі від нього. Карантин і захист рослин. 2012, № 6. С. 15–16.

9. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. Київ, 2001. 590с.

10. Знаменський О.П. Оцінка стійкості сортів картоплі щодо колорадського жука. *Захист рослин.* 2003. Вип. 49. С. 105–109.

11. Знаменський О.П., Г.М.Каражбей. Вплив обробки бульб протруйниками на шкідливість колорадського жука(*Leptinotarsa decemlineata* Say.) та продуктивність і якість картоплі. *Захист і карантин рослин*. 2008. Вип. 54. С. 203–207.

12. Знаменський О.П., Підберезко І.М. Перспективи застосування проти колорадського жука протруйників, які забезпечують продуктивність і якість картоплі та оптимізацію фіто санітарного стану агроценозів. *Картоплярство України.* 2011. №3– 4 (24– 25). С. 30–33.

13. Знаменський О.П., Підберезко І.М., Разкевич М.П. Визначення впливу передпосівної обробки бульб сумішшю протруйників із захисно-стимулюючими речовинами на урожайність і якість картоплі. *Картоплярство України*. 2011. №3– 4 (24– 25). С. 46–50.

14. Белкот В. Залежність щільності личинок коваликів від температури ґрунту. Наукові основи виробництва цукрових буряків та інших культур бурякової сівозміни у сучасних економічних та екологічних умовах. Книга 2. К.: ІЦБ, 1998. С. 57–61.

15. Борзих О.І. Комплекс шкідливої біоти в агроекосистемах України. *Захист і карантин рослин.* 2015. Вип. 61. С. 3–10.

16. Ващишин О.А. Пошкодження сортів картоплі дротяниками. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво,* 2015. Вип. 57. С. 19 – 23.

17. Гурманчук О.В., Бакалова А.В. Регулювання чисельності колорадського жука за використання біопрепарату Актофіт. *Органічне виробництво і продовольча безпека:* Зб. матеріалів доп. учасн. IV Міжнар. наук.-практ. конф.: Житомир. 2016. С. 205–208.

18. Ільчук Р.В., Закорчемний М.С., Пйонтик Ю. Л. Обробка бульб картоплі засобами захисту під час садіння. *Картоплярство України.* К.: 2013. № 1-2 (30-31). С. 43–47.

19. Омелюта В.П., Григорович І.В., Чабан В.С. і ін. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. К.: Урожай, 1986. 296 с.

20. Опанасенко О.Г., Вергунов В.А., Никитюк О.А., Нетеса М.І. Зниження шкодочинності дротяників агротехнічними заходами на органогенних ґрунтах. *Захист і карантин рослин: Міжвідомчий тематичний науковий збірник.* К.: ІЗР УААН, 2000. Вип. 46. С. 47–52.

21. Остроушко Л.М. Особливості біологічної післядії інсектицидів на колорадського жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say.). *Захист карантин рослин*. 2007. Вип. 53. С. 89–95.

22. Проданчук М.Г., Лепьошкін І.В., Медведєв В.І. та ін. Проведення польових досліджень із визначення залишкових кількостей пестицидів з урахуванням агрокліматичних особливостей України. *Проблеми харчування.* 2014. № 2. С. 29–38.

23. Секун М.П. Неонікотиноїди в аграрному виробництві.*Захист карантин.* Вип. 58. 2012. С. 180–191.

24. Федоренко В.П. Перспективи ентомологічних досліджень в Україні. *Захист і карантин рослин.* 2014. Вип. 60. С. 415–425.

25. Практикум з ґрунтознавства: Навчальний посібник / за редакцією професора Д.Г. Тихоненка. 6-е вид., перероб. і доп. Х.: Майдан, 2009. 447 с.

26. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Державна фітосанітарна служба України. К., 2014. 259 с.

27. Рихлівський І.П., Строяновський В.С.Енергетичний аудит технологій вирощування картоплі. *Біоресурси і природокористування.* Науковий журнал. Т. 7, № 1-2. 2015. С. 92–95.

28. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 334 с

29. Методики випробування і застосування пестицидів. С. О. Трибель та ін.; за ред. проф. С. О. Трибеля. Київ, 2001. 448 с.

30. Методичні вказівки щодо проведення польових досліджень і вивчення технології вирощування зернових культур. Чабани : Інститут землеробства УААН, 2001. 22 с.

31. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз

інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ, 1988. 208с.

32. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: монографія. В. О. Ушкаренко та ін. Херсон, 2008. 372 с.

33. https://repository.lnup.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/128/2/кв%20р.pdf

34. https://repository.lnup.edu.ua/jspui/bitstream/123456779/118/1/кваліфікаційна%20робота.pdf

35. Шувар І.А., Корпіта Г.М. Продуктивність агроценозів ячменю ярого і картоплі залежно від типу і ступеня їх забур'янення. *Междунар. период. науч. издание International periodic scientific journal.* Научный взгляд в будущее. 2016. Выпуск № 2 (2). С. 39–43.

36. Ющенко Л.П., Пилипчук О.О. Екологічно безпечні засоби захисту картоплі від колорадського жука. *Наук. вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України.* Сер.: Біологія, біотехнологія, екологія. НУБіПУ. К., 2012. С. 243–247.

37. https://referatss.com.ua/work/ekonomichna-efektivnist-viroshhuvannja-kartopli-v-ukraini/

ДОДАТКИ

Додаток А

Додаток Б

Дисперсійний аналіз урожайності картоплі, 2022 р.

L		P	N	K	
5		3	15	12965,4	
Варіанти				Сума	Середнє
L	I	II	III		
Контроль – без обробки	13,8	12,7	13,1	39,60	13,20
Престиж 290 FS, т.к.с.	33,2	32,8	29,3	95,40	31,80
Селест Топ 312,5 FS, Н (0,7 л/т)	35,8	36,7	36,1	108,60	36,20
Табу, КС (0,4 л/т)	32,6	30,8	31,3	94,80	31,60
Круїзер 350 FS,т.к.с. (0,3 л/т)	33,8	35,6	33,1	102,60	34,20
	149,31	148,66	143,03	441,00	29,40

Результати дисперсійного аналізу							
Дисперсія			Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій Fф	F_{05}
Загальна			1042,0	14			
Повторень			4,8	2			
Варіантів			1027,0	4	256,7	199,4	4,13
Помилки			10,3	8	1,3		
		Точність досліду					
		$S_{x\%} = S_x*100/X =$		2%			
		Найменша істотна різниця					
		$HIP_{05} = t_{05}*Sd =$		2,31	0,92	=	**2,14**

Продовження додатку Б

Дисперсійний аналіз урожайності картоплі, 2023 р.

L		P	N	K	
5		3	15	15688,1	
Варіанти				Сума	Середнє
L	I	II	III		
Контроль – без обробки	14,7	15,1	13,8	43,50	14,50
Престиж 290 FS, т.к.с.	36,0	36,0	33,0	105,00	35,00
Селест Топ 312,5 FS, Н (0,7 л/т)	39,0	40,8	39,6	119,40	39,80
Табу, КС (0,4 л/т)	33,3	33,4	37,6	104,40	34,80
Круїзер 350 FS,т.к.с. (0,3 л/т)	37,8	38,2	36,8	112,80	37,60
	160,82	163,48	160,80	485,10	32,34

Результати дисперсійного аналізу							
Дисперсія			Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій Fф	F_{05}
Загальна			1265,7	14			
Повторень			0,9	2			
Варіантів			1244,1	4	311,0	120,8	4,13
Помилки			20,6	8	2,6		
		Точність досліду					
		$S_{x\%} = S_x*100/X =$		3%			
		Найменша істотна різниця					
		$НІР_{05} = t_{05}*Sd =$		2,31	1,31	=	**3,02**

Продовження додатку Б

Дисперсійний аналіз товарного врожаю картоплі, 2022 р.

L		P	N	K	
5		3	15	76169,8	
Варіанти				Сума	Середнє
L	I	II	III		
Контроль – без обробки	51,3	50,8	48,5	150,60	50,20
Престиж 290 FS, т.к.с.	84,7	81,8	78,8	245,40	81,80
Селест Топ 312,5 FS, Н (0,7 л/т)	83,0	88,5	83,9	255,30	85,10
Табу, КС (0,4 л/т)	71,3	67,0	67,0	205,20	68,40
Круїзер 350 FS,т.к.с. (0,3 л/т)	71,7	67,6	73,1	212,40	70,80
	361,96	355,65	351,28	1068,90	71,26

Результати дисперсійного аналізу							
Дисперсія			Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій Fф	F_{05}
Загальна			2331,3	14			
Повторень			11,5	2			
Варіантів			2263,7	4	565,9	80,7	4,13
Помилки			56,1	8	7,0		
	Точність досліду						
	$S_{x\%} = S_x*100/X =$		2%				
	Найменша істотна різниця						
	$HIP_{05} = t_{05}*Sd =$		2,31	2,16	=	**4,99**	

Продовження додатку Б

Дисперсійний аналіз товарного врожаю картоплі, 2023 р.

L		P	N	K	
5		3	15	92151,37	
Варіанти				Сума	Середнє
L	I	II	III		
Контроль – без обробки	55,6	57,5	52,5	165,60	55,20
Престиж 290 FS, т.к.с.	90,5	90,5	89,0	270,00	90,00
Селест Топ 312,5 FS, Н (0,7 л/т)	95,0	93,0	92,9	280,80	93,60
Табу, КС (0,4 л/т)	78,6	75,8	71,2	225,60	75,20
Круїзер 350 FS,т.к.с. (0,3 л/т)	78,6	75,9	79,2	233,70	77,90
	398,15	392,79	384,76	1175,70	78,38

Результати дисперсійного аналізу							
Дисперсія			Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій Fф	F_{05}
Загальна			2793,8	14			
Повторень			18,2	2			
Варіантів			2743,0	4	685,7	168,2	4,13
Помилки			32,6	8	4,1		
		Точність досліду					
		$S_{x\%} = S_x*100/X =$		1%			
		Найменша істотна різниця					
		$НІР_{05} = t_{05}*Sd =$		2,31	1,64	=	**3,80**