

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня – магістр

на тему: **Дослідження ефективності систем захисту картоплі від шкідників і хвороб**

Виконав студент VI курсу, групи Аг-63
спеціальності 201 «Агрономія»

Резнік Василь Богданович

Дубляни – 2024

УДК 635.21: 631.527.563

Дослідження ефективності систем захисту картоплі від шкідників і хвороб. Резнік Василь Богданович. – Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. – Дубляни, Львівський НУП, 2024 р.

72 с. текст. част., 12 табл., 16 рис., 69 джерел

В умовах товариства з обмеженою відповідальністю "Західна агропромислова компанія" Дубенського району Рівненської області впродовж 2023-2024 рр. виконано дослідження із розроблення системи захисту посівів картоплі від шкідників та хвороб.

Дослідження продемонстрували, що чисельність основних шкідників картоплі, таких як колорадський жук (до 300 особин/м²) і попелиці (до 250 особин/м²), досягає пікових значень під час цвітіння та формування бульб. Хвороби, зокрема фітофтороз (до 75% ураження листя) і альтернаріоз (до 20% ураження), також мають чітку сезонність, з найбільшим розвитком на пізніх етапах вегетації. Це підкреслює важливість моніторингу та своєчасного реагування на загрози.

Використання препаратів для захисту картоплі від шкідників і хвороб показало значну ефективність. Препарат Контадор в.к. продемонстрував найвищі показники ефективності: 96% у 2023 році та 97% у 2024 році проти колорадського жука, а також 90% у 2023 році та 92% у 2024 році проти попелиць. Для фітофторозу ефективність препарату Метаксил з.п. становила 91% у 2023 році та 94% у 2024 році, а для альтернаріозу – 91% у 2023 році та 94% у 2024 році.

Всі варіанти обробки, що включали застосування фунгіцидів та інсектицидів, показали значне підвищення врожайності порівняно з контрольним варіантом (24,6 т/га). Найвища врожайність була досягнута при використанні системи Контадор в.к. + Метаксил з.п., яка забезпечила 35,2 т/га, що на 10,6 т/га більше, ніж у варіанті контролю.

Аналіз економічної ефективності свідчить, що застосування захисних заходів не лише підвищує врожайність, але й знижує собівартість продукції. У контрольному варіанті собівартість 1 тонни картоплі становила 5699 грн, тоді як при використанні системи Контадор в.к. + Метаксил з.п. собівартість зменшилася до 4014 грн. Прибуток у контрольному варіанті становив 155 тис. грн/га, а при використанні найефективнішої системи – 281,1 тис. грн/га. Рівень рентабельності для контрольного варіанту становив 111%, а для системи Контадор в.к. + Метаксил з.п. – 199%.

Коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}) також був найвищий у варіанті внесення інсектициду Контадор в.к. та фунгіциду Метаксил з.п. і становив $K_{ee} 2,02$, що свідчить про найкраще співвідношення між енергією, витраченою на вирощування та енергією, яку отримано від урожаю.

Таким чином, варіант з використанням інсектициду Контадор в.к. у нормі 0,2 л/га та фунгіциду Метаксил з.п. у нормі 2,5 кг/га забезпечує найвищу економічну рентабельність та енергетичну ефективність при вирощуванні картоплі.

На основі отриманих результатів рекомендується для ефективного захисту картоплі від шкідників та хвороб, а також для отримання високого врожаю бульб картоплі сорту Коннект вносити інсектицид Контадор в.к. у нормі 0,2 л/га та фунгіцид Метаксил з.п. у нормі 2,5 кг/га у фазі бутонізації рослин.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
Розділ 1. ПРОБЛЕМИ ТА СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЗАХИСТУ	
КАРТОПЛІ ВІД ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ (огляд літератури).....	11
1.1. Проблематика захисту картоплі від шкідників і хвороб.....	11
1.2. Сучасні дослідження та інноваційні підходи до захисту картоплі.....	16
Розділ 2. УМОВИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	
2.1. Загальна характеристика господарства.....	19
2.2. Агрометеорологічні умови виконання дослідження.....	21
2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	25
2.4. Методика виконання дослідження.....	26
2.5. Агротехніка вирощування картоплі в досліді.....	29
Розділ 3. АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ	
(результати виконаних досліджень).....	31
3.1. Динаміка чисельності шкідників і розвитку хвороб картоплі.....	31
3.2. Оцінка ефективності застосованих систем захисту картоплі.....	38
3.3. Вплив систем захисту на врожайність картоплі.....	41
3.4. Економічна та енергетична ефективність систем захисту у агроценозах картоплі.....	42
Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	
Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО	
СЕРЕДОВИЩА.....	50
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	57
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	59
ДОДАТКИ.....	66
Додаток А. Наукова публікація за темою кваліфікаційної роботи.....	67
Додаток Б. Метеорологічні показники в роки досліджень.....	68
Додаток В. Технологічна карта вирощування картоплі.....	69
Додаток Г. Результати статистичного аналізу врожайності картоплі за	

2023 рік.....	71
Додаток Д. Результати статистичного аналізу врожайності картоплі за	
2024 рік.....	72

ВСТУП

Актуальність теми. Дослідження ефективності систем захисту картоплі від шкідників і хвороб є надзвичайно актуальним у сучасних умовах агровиробництва. Картопля є однією з основних сільськогосподарських культур, що забезпечує значну частину харчових потреб населення, а також є важливим елементом економічної стабільності в ряді країн. Однак, незважаючи на свою важливість, вирощування картоплі стикається з численними проблемами, серед яких головними є атаки шкідників і розвиток хвороб, що значно знижують врожайність та якість продукції.

Шкідники, такі як колорадський жук, попелиці, дротяники та інші, здатні завдати серйозної шкоди картопляним посівам, знижуючи не тільки кількість бульб, але й їхню якість, що безпосередньо впливає на прибутковість виробництва. Водночас хвороби, зокрема фітофтороз, альтернаріоз та ризоктоніоз, можуть призвести до значних втрат врожаю і погіршення товарних характеристик картоплі.

Ураховуючи ці фактори, питання розроблення та оцінки ефективності систем захисту картоплі від шкідників і хвороб набуває все більшої актуальності. Застосування сучасних методів захисту, таких як хімічні препарати, біопрепарати, а також інтегровані підходи, є необхідним для мінімізації ризиків та забезпечення стабільних врожаїв.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було дослідити вплив внесення інсектицидів та фунгіцидів у посівах картоплі сорту Коннект на чисельність шкідників та розвиток хвороб, а також на показники економічної й енергетичної ефективності вирощування культури в умовах товариства з обмеженою відповідальністю "Західна агровиробнича компанія" Дубенського району Рівненської області.

Завдання досліджень:

- оцінити вплив застосування інсектицидів і фунгіцидів на чисельність шкідників і розвиток хвороб у посівах картоплі сорту Коннект в умовах

господарства.

- проаналізувати ефективність застосування хімічних засобів захисту рослин для зниження шкоди від шкідників і хвороб на основі спостережень за зміною чисельності шкідників і розвитком хвороб у контролі та експериментальних ділянках.
- визначити вплив застосування систем захисту на формування врожайності бульб картоплі;
- визначити економічну та енергетичну ефективність використання інсектицидів і фунгіцидів у процесі вирощування картоплі.

Об'єкт досліджень. Середньопізній голландський сорт картоплі Коннект, шкідники та хвороби у насадженнях картоплі, а також інсектициди та фунгіциди для захисту від них.

Предметом дослідження була ефективність застосування інсектицидів і фунгіцидів для захисту картоплі сорту Коннект від шкідників та хвороб, а також їх вплив на показники економічної та енергетичної ефективності вирощування культури.

Методи дослідження включали польовий експеримент, економічний та енергетичний аналіз, вимірювання врожайності картоплі за допомогою вимірювально-вагового методу, а також статистичну обробку даних для оцінки ефективності систем захисту картоплі від шкідників і хвороб.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що вперше в умовах Дубенського району Рівненської області було комплексно досліджено вплив різних систем захисту картоплі від шкідників і хвороб на їх чисельність, розвиток хвороб та показники економічної й енергетичної ефективності, що дозволило виявити найбільш ефективні стратегії захисту культури в регіональних умовах.

Практичне значення одержаних результатів полягає в можливості використання розроблених рекомендацій щодо вибору ефективних систем захисту картоплі від шкідників і хвороб для підвищення врожайності та зниження економічних витрат при вирощуванні картоплі сорту Коннект в

умовах Дубенського району Рівненської області, що сприятиме підвищенню економічної та енергетичної ефективності агровиробництва та забезпечить стабільний рівень якості продукції.

Апробація результатів. Результати досліджень були оприлюднені на Міжнародному студентському науковому форумі «Студентська молодь і науковий прогрес в АПК» (2024 р.).

Публікації. Новік Ю., Резнік В. Вплив біологічних засобів захисту проти хвороб картоплі: огляд. *Студентська молодь і науковий прогрес в АПК: тези доповідей міжнародного студентського наукового форуму. 2-4 жовтня 2024 року. Львів, 2024. С. 89.*

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота викладена на 72 сторінках комп'ютерного тексту і складається зі вступу, 5-ти розділів, висновків та пропозицій виробництву, 12 таблиць, 16 рисунків, бібліографічного списку (69 джерел літератури, з яких 19 латиницею), 5 додатків.

Розділ 1.

ПРОБЛЕМИ ТА СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ ВІД ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ (огляд літератури)

1.1. Проблематика захисту картоплі від шкідників і хвороб

Картопля — це одна з найважливіших сільськогосподарських культур у світі, яка займає особливе місце в раціоні багатьох народів. Вона походить з Південної Америки, де її почали вирощувати ще тисячі років тому. Зараз картопля вирощується в більшості країн світу, і її популярність зростає завдяки простоті вирощування та універсальності в приготуванні.

Картопля містить велику кількість крохмалю, що робить її чудовим джерелом енергії. Вона також містить вітаміни, зокрема вітамін С, вітаміни групи В, а також мінерали, такі як калій, магній і залізо. Завдяки цьому картопля може бути важливим компонентом здорового харчування. Однак слід звертати увагу на способи її приготування: наприклад, смажені страви можуть містити багато калорій і жиру [4,8,11,14,21,26,32].

У багатьох країнах картопля має символічне значення. В Україні, наприклад, її називають "другим хлібом", і вона займає важливе місце в національній кухні. Картопля стала невід'ємною частиною традиційних святкових страв і щоденного меню. Вона також має історичне значення: картопля допомогла багатьом країнам подолати голод у минулому.

На рисунку 1 показано обсяги виробництва картоплі по регіонах України у 2023 році, з даними у тоннах (тис. т). Загальний обсяг виробництва становить 21,4 млн тонн. Основними виробниками картоплі є центральні та західні області України, зокрема, найбільше виробництво зосереджене в західних областях. Одна з найбільших виробничих часток знаходиться у Львівській області, де обсяг виробництва досяг 1,879 млн тонн, що є одним із найвищих

показників на карті. Івано-Франківська, Тернопільська та Чернівецька області також мають високі показники виробництва, наближаючись до 1,5 млн тонн.

Крім того, помітним є велике виробництво картоплі в південних та південно-східних областях, таких як Одеська і Херсонська області, хоча їхні обсяги значно менші порівняно з західними. Зокрема, Одеська область виробила понад 700 тис. тонн картоплі.

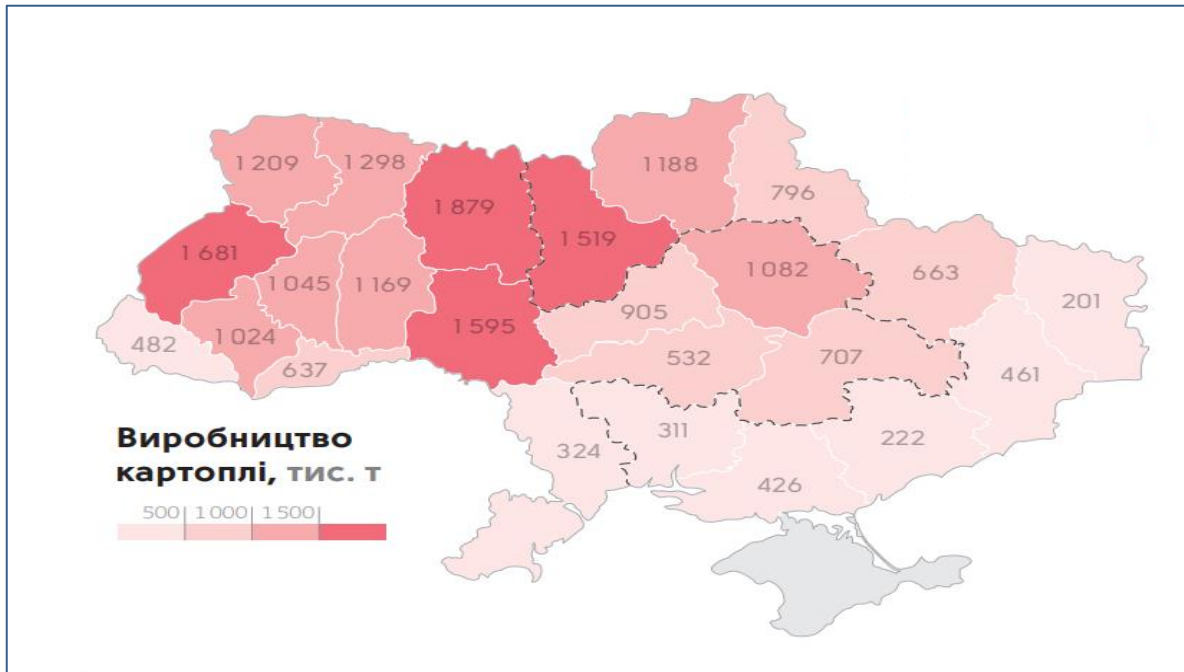


Рисунок 1.1– Виробництво картоплі В Україні з 2023 рік, тис.т

Захист картоплі від шкідників є важливою агрономічною проблемою, оскільки на цій культурі зареєстровано близько 60 видів шкідливих комах. Від моменту появи сходів до збору врожаю картопля піддається атакам різних багатоїдних шкідників, які завдають значної шкоди. Найбільш небезпечними з них є колорадський жук, дротяники, личинки пластинчатовусих жуків, гусениці підгризаючих совок та капустянка. Ці шкідники пошкоджують листя, стебла та бульби, що може призвести до зниження врожайності до 80% або навіть повного знищення врожаю [14,24,26,35,39,42,56,60].

Серед ґрунтових шкідників, які завдають шкоди картоплі, слід виділити дротяників, несправжніх дротяників та личинок пластинчатовусих жуків. Вони руйнують підземну частину стебел, пошкоджують коріння та роблять ходи в

бульбах. Наприклад, при чисельності дротяників у ґрунті 5-6 особин на квадратний метр, може бути уражено до 80% бульб [5-9,12,21,26,39].

Личинки пластинчатовусих жуків залишають на бульбах характерні округлі або продовгуваті осередки без шкірки, що відрізняє їх від пошкоджень, завданих совками. Личинка травневого жука, починаючи з другого року життя, також може завдати шкоди. Капустянка, в основному, пошкоджує бульби, але на ранніх стадіях розвитку може підгризати молоді рослини. Гусениці підгризаючих совок перегризають стебла картоплі на рівні ґрунту, а також вигризають м'якоть бульб, не пошкоджуючи шкірки.

Картопляна личинка та інші листогризучі комахи завдають шкоди молодим сходам, згризаючи епідерміс листя, що призводить до їх засихання. Гусениці совок можуть вгризатися в нижню частину стебла, що призводить до в'янення та обламування пошкоджених рослин.

Колорадський жук (*Leptinotarsa decemlineata*) є одним з найпоширеніших шкідників картоплі. Цей жук, що належить до родини листоїдів, поширений по всьому світу. В Україні він вперше з'явився в 1949 році. Жуки мають жовто-червоний колір з чорними смужками на надкрилах. Вони зимують у ґрунті на глибині 10-30 см, де частина популяції може загинути. Весною жуки виходять на поверхню, живляться молодими листками картоплі та відкладають яйця на їх нижній стороні.

Личинки колорадського жука живляться листям, залишаючи лише жилки. Вони можуть знищити значну частину рослин, особливо під час цвітіння та формування бульб. Наявність 10 личинок на квадратний метр може призвести до зниження врожаю на 1,1-9%, а 40 личинок – до 45,3%.

Капустянка (*Grillotalpa grillotalpa*) – ще один небезпечний шкідник, який мешкає в ґрунті. Вона живиться корінням рослин, особливо в ранньовесняний період, завдаючи шкоди молодим рослинам. Капустянка здатна пересуватися на великі відстані, навіть під час повені, коли колонії можуть мандрувати за водою.

Картопляна совка (*Hyralcia micacea*) є ще одним шкідником, що завдає шкоди картоплі. Гусениці цього метелика прогризають стебла рослин, що призводить до їх засихання. Хоча бульби не пошкоджуються, загальна врожайність може знижуватися на 60% і більше [15,22,30,36,40].

Стосовно хвороб на картоплі, варто відзначити фітофтороз, альтернаріоз, гниль та паршу.

Фітофтороз – захворювання, яке найчастіше виникає в умовах достатнього або надмірного зволоження під час вирощування картоплі, особливо в періоди частих дощів і теплої погоди. Збудником є гриб *Phytophthora infestans*. Хвороба вражає як надземні частини рослин, так і бульби, проявляючись у двох формах: листовій та стебловій.

Листкова форма зазвичай з'являється під час бутонізації, коли на нижніх листках виникають бурі плями з світло-зеленою зоною. У вологу погоду на нижній стороні листків можна побачити білий наліт — зооспорангії гриба. Стеблова форма проявляється раніше і є більш агресивною, з бурими плямами на верхніх листках і стеблах, що швидко охоплюють рослину.

Зооспори, які змиваються дощем, можуть вражати бульби, залишаючи на них бурі плями. Хворі бульби погано зберігаються, оскільки їх заселяють інші патогени. Шкодочинність фітофторозу полягає в передчасному відмиранні рослин, що призводить до значних втрат врожаю [12,25,36,50].

Альтернаріоз — захворювання, яке поширене в усіх зонах вирощування картоплі, але особливо в південних регіонах. Воно викликане грибами *Alternaria solani* (ранній альтернаріоз) та *Alternaria alternata* (пізній альтернаріоз). Перший гриб викликає суху плямистість на листках, черешках і стеблах ще до бутонізації, тоді як другий проявляється наприкінці цвітіння.

Суха гниль бульб – це хвороба, спричинена грибами роду *Fusarium*. Інфекція виникає під час дозрівання бульб у дощову погоду за високих температур або під час збору врожаю. Основні прояви хвороби з'являються під час зберігання бульб: через 2-3 місяці після збирання на поверхні бульб утворюються бурі вдавнені плями. Тканина в цих місцях стає трухлявою,

всихає, але залишається сухою, а шкірка зморщується. Якщо хвороба прогресує, пляма поширюється, охоплюючи більшу частину бульби. Тканина м'якушу стає сухою, бульба стає легкою і твердою. У деяких випадках утворюються порожнини, заповнені міцелієм гриба, а на поверхні хворих бульб утворюються подушечки з конідіальними спорами. Джерелом інфекції є міцелій, мікросклероції та хламідоспори гриба в ґрунті.

Звичайна парша викликана актиноміцетом *Streptomyces scabies* і поширена в усіх зонах вирощування картоплі. Хвороба проявляється у вигляді різних уражень шкірки бульб, які втрачають товарні якості і погано зберігаються [21,25,30,39,41].

Порошиста парша викликана грибом *Spongospora subterranea* і розвивається на важких, надмірно вологих ґрунтах. Уражені бульби покриваються світлими бородавками, які з часом тріскаються.

Ці захворювання значно впливають на врожайність і якість картоплі, тому важливо вживати заходів для їх профілактики та контролю.

Проблематика захисту картоплі від шкідників і хвороб полягає у тому, що багато сортів картоплі мають обмежену стійкість до певних хвороб, що робить їх вразливими. Зміни клімату, такі як підвищення температури та зміни в режимі опадів, також сприяють поширенню шкідників і хвороб, ускладнюючи планування заходів захисту.

Хімічні засоби захисту рослин можуть бути ефективними, але їх надмірне використання призводить до розвитку резистентності у шкідників і патогенів, а також має негативний вплив на навколишнє середовище. Неправильні агрономічні практики, такі як недостатня сівозміна та неправильне удобрення, можуть ще більше посилити ці проблеми.

Витрати на захист картоплі можуть значно впливати на рентабельність виробництва. Неправильні рішення в цій сфері можуть призвести до економічних втрат. Таким чином, проблема захисту картоплі є складною і вимагає системного підходу для забезпечення стабільного врожаю.

1.2. Сучасні дослідження та інноваційні підходи до захисту картоплі

Сучасні дослідження у сфері захисту картоплі від шкідників і хвороб активно розвиваються, зокрема через інтегровані системи управління, що поєднують різноманітні підходи, включаючи хімічні, біологічні та агрономічні методи. Інтегрований підхід є необхідним для зменшення залежності від хімічних пестицидів, оскільки їх надмірне використання може призводити до розвитку резистентності у шкідників і патогенів, а також викликати негативний вплив на навколишнє середовище, що підтверджують численні дослідження.

Одним із головних напрямків сучасних досліджень є пошук нових хімічних сполук, зокрема фунгіцидів, які можуть ефективно боротися з основними хворобами картоплі, такими як фітофтороз. Наприклад, у Нідерландах було проведено дослідження, яке виявило, що нові препарати на основі активних речовин, які раніше не використовувалися в агрономії, можуть значно знижувати інфекційний тиск на рослини, тим самим покращуючи їх здоров'я та врожайність. Важливо, що ці нові фунгіциди мають ширший спектр дії і є більш ефективними у боротьбі з патогенами, що набули резистентності до традиційних засобів захисту. Результати цього дослідження вказують на великий потенціал таких препаратів у захисті картоплі та зниженні потреби в традиційних хімічних обробках [14,18,20,36,44,49].

Також зростає інтерес до біологічних методів контролю, які отримують все більше уваги у світовій агрономії. Використання природних ворогів шкідників, таких як паразитичні оси або хижі комахи, дає можливість знизити чисельність основних шкідників картоплі, наприклад, колорадського жука. Це дозволяє зменшити потребу в хімічних пестицидах і підтримувати екологічний баланс в агроценозах. Дослідження, проведене в Україні, показало, що використання хижих комах у боротьбі з колорадським жуком є ефективним і дозволяє знизити чисельність цього шкідника без застосування хімічних препаратів, що, в свою чергу, сприяє збереженню природного біорізноманіття.

Більш того, такі методи є екологічно безпечними і дозволяють знижувати витрати на пестициди, що має економічний ефект для фермерів.

Інтегрований підхід до захисту картоплі передбачає не тільки використання хімічних і біологічних методів, але й оптимізацію агрономічних практик. Дослідження, проведене в США, продемонструвало, що правильна сівозміна, управління живленням рослин та застосування органічних добрив можуть значно підвищити стійкість картоплі до хвороб. Наприклад, сівозміна, яка включає в себе культури, що не є господарями для патогенів картоплі, може значно знизити популяцію збудників хвороб у ґрунті, а застосування органічних добрив сприяє покращенню структури ґрунту та його біологічної активності. Таким чином, знижуються умови для розвитку шкідливих організмів, а самі рослини стають більш стійкими до захворювань [25,31,46,50,52,59].

Технологічні інновації, такі як використання дронів та сенсорних систем, також активно розвиваються в агрономії. Вони дозволяють агрономам здійснювати моніторинг великих посівів картоплі, вчасно виявляти шкідників і хвороби на ранніх етапах і вживати заходів до того, як проблеми стануть серйозними. Наприклад, дослідження в Австралії показало, що використання дронів для знімання високоякісних зображень дозволяє агрономам проводити точний моніторинг стану рослин, виявляти їхні ослаблені ділянки і своєчасно реагувати на шкідників або хвороби. Сенсори, вбудовані в дрони, дозволяють не лише виявляти видимі пошкодження, а й оцінювати стан рослин на молекулярному рівні, що підвищує точність і ефективність обробки посівів.

Важливим аспектом сучасних досліджень є також генетичне вдосконалення картоплі. Вчені працюють над створенням нових сортів, які будуть більш стійкими до основних хвороб, таких як фітофтороз, рак картоплі, а також до впливу стресових факторів, пов'язаних із кліматичними змінами. Дослідження в Інституті картоплі в США зосереджені на генетичних модифікаціях, що дозволяють отримати сорти, які можуть витримувати інфекції та важкі умови вирощування. Наприклад, селекція сортів, які мають природну

стійкість до фітофторозу, дозволяє зменшити потребу в хімічних фунгіцидах, що не тільки знижує витрати на обробку, але й зменшує вплив на навколишнє середовище [54-59,63,65].

Крім того, зміни клімату та їх вплив на аграрний сектор потребують постійного вдосконалення методів захисту. Підвищення температури та зміни в режимі опадів можуть створювати нові умови для розвитку хвороб і шкідників, що вимагатиме адаптації до нових агрокліматичних умов. Вчені проводять дослідження, спрямовані на виявлення нових стратегій боротьби з патогенами, які виникають внаслідок змін клімату, а також на розробку нових адаптивних сортів картоплі.

Отже, сучасні дослідження і інноваційні підходи до захисту картоплі об'єднують хімічні, біологічні, агрономічні та технологічні методи, що дозволяє створювати стійкі, ефективні та екологічно безпечні системи управління. Ці системи сприяють забезпеченню стабільного врожаю, зменшенню впливу на навколишнє середовище та збереженню природних ресурсів, що є важливим фактором в умовах глобальних змін клімату та зростаючого попиту на сталий розвиток сільського господарства.

Розділ 2.

УМОВИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Загальна характеристика господарства

Товариство з обмеженою відповідальністю "Західна агровиробнича компанія" (ТОВ "Західна агровиробнича компанія") розташоване в місті Дубно, Дубенського району Рівненської області. Воно було засноване у 2017 році та діє відповідно до чинного законодавства України та на основі свого статуту. Сьогодні підприємство успішно займається вирощуванням різноманітних сільськогосподарських культур, таких як кукурудза на зерно, соя, соняшник, овочі, баштанні культури, коренеплоди та бульбоплоди. Центральний офіс компанії знаходиться на відстані 44 км від обласного центру – міста Рівне.



Рисунок 2.1 – Місце розміщення ТОВ «ЗАХІДНА АГРОВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ»

Загальна площа землекористування господарства складає 2000 га, з яких 97,5 % займає рілля (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Експлікація земельних угідь ТОВ «ЗАХІДНА АГРОВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ»

Назва	Площа, га	У % до	
		загальної площі	с.-г. угідь
Всього земель	20000	100,0	-
В т.ч. с.-г. угідь	19500,0	100,0	-
із них: рілля	19500,0	97,5	97,5
сінокоси	500,0	2,5	2,5

Список сільськогосподарських культур, що вирощуються в ТОВ «ЗАХІДНА АГРОВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ», представлений у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Структура посівних площ ТОВ «ЗАХІДНА АГРОВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ»

№ п\п	Культура	Площа, га	%
1.	Загальна посівна площа	20000	100
2.	Зернові, всього	2500	12.5
	пшениця озима	2000	10
	жито озиме	500	2.5
3	Соя	9750	48.7
4	Картопля	250	1.3
5	Кукрудза	2000	10
6	Соняшник	5000	25
7	Багаторічні трави	500	2.5

Аналіз розподілу посівних площ ТОВ «ЗАХІДНА АГРОВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ» показує, що найбільша частина землі відведена під сою, площа якої становить 48,7 %. Соняшник займає 5000 га (25 %), кукурудза – 2000 га, що складає 10 % від загальної площі. Озиму пшеницю висівають на 2000 га, жито – на 500 га, площа під багаторічними травами складає 500 га (2,5 %), а під картоплею – 250 га (1,3%).

2.2 Агрометеорологічні умови виконання дослідження

ТОВ "ЗАХІДНА АГРОВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ" знаходиться в південно-західній частині Рівненської області, в межах Волинської височини, на території лісостепової зони України (Рис. 2.2). Клімат на цьому регіоні помірно континентальний: зими м'які з періодичними морозами і відлигами, літо тепле й часто дощове, а весна і осінь характеризуються затяжними погодними умовами. Зима зазвичай починається наприкінці листопада, а сталий сніговий покрив утворюється в кінці грудня або на початку січня.

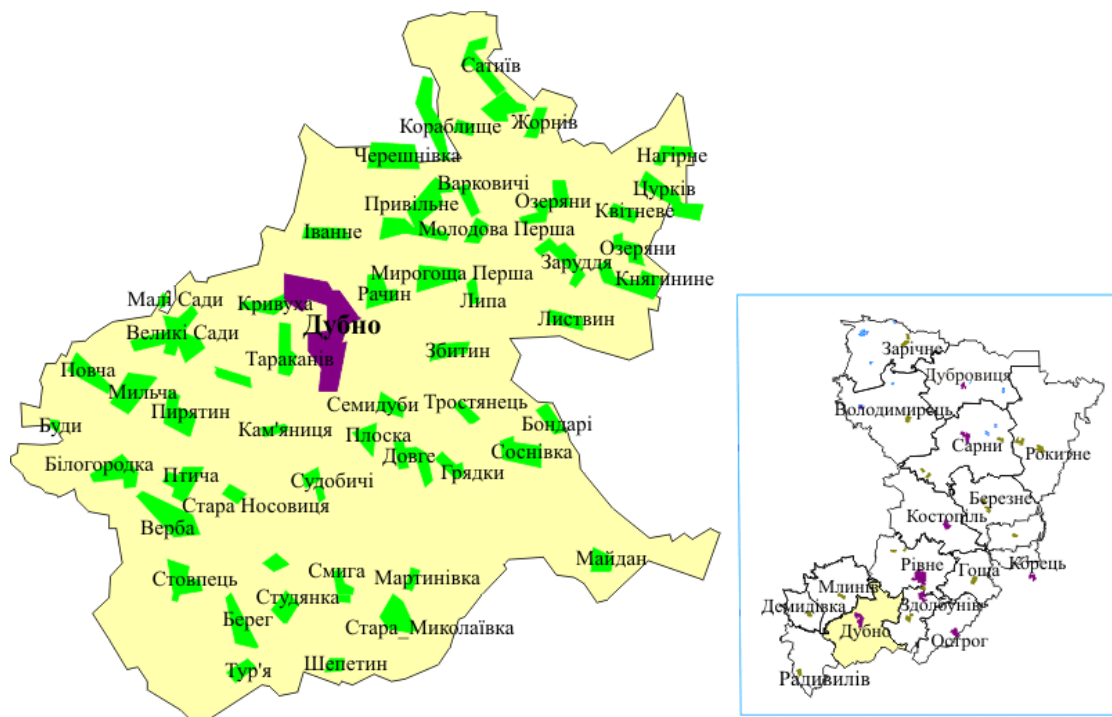


Рисунок 2.2 – Розташування ТОВ «ЗАХІДНА АГРОВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ»

Літній сезон на території господарства триває з кінця травня до вересня. Середньорічна температура повітря складає $+7,2^{\circ}\text{C}$, а річна кількість опадів варіюється від 600 до 700 мм. Вітри в основному дують із півночі та північного заходу. Часто виникають посухи, які спричинені низькою вологістю повітря та сильними вітрами.

Нещодавні роки демонструють певні зміни кліматичних умов порівняно з багаторічними середніми показниками. Відзначається підвищення температури як у теплу, так і в холодну пору року, збільшення вологості повітря весною та влітку, а також зменшення кількості опадів і їх нерівномірний розподіл.

Згідно з багаторічними спостереженнями, липень є найспекотнішим місяцем, а січень — найхолоднішим, проте середньодобові температури можуть суттєво коливатися в залежності від року. Сума річних температур понад $+10^{\circ}\text{C}$ на даній території становить $29-30^{\circ}\text{C}$, а безморозний період триває від 160 до 180 днів, що забезпечує оптимальні умови для росту сільськогосподарських культур, що вирощуються в регіоні.

Графік, який зображено на рисунку 2.3, демонструє середньомісячну температуру повітря для 2023 та 2024 років, порівнюючи їх з багаторічними середніми показниками. З графіка видно, що температура повітря у 2023 році була дещо нижчою в зимові місяці (грудень, січень, лютий), ніж у 2024 році. Це свідчить про теплішу зиму в 2024 році порівняно з попереднім роком, зокрема в січні та лютому, коли температура була значно вищою, ніж у 2023 році. Однак у літні місяці (червень, липень, серпень) температура у 2024 році також виявилась вищою, порівняно з 2023 роком, що можна пояснити загальним потеплінням в літні місяці.

Особливо виразною є різниця між температурними показниками в квітні та листопаді. Відхилення від середньомісячних температур у цих місяцях у 2024 році значно більше, ніж у 2023 році, що може свідчити про аномальні погодні умови в ці періоди. У вересні та жовтні різниця між температурами 2023 та 2024 років була менш суттєвою, але в цілому 2024 рік виявився теплішим у порівнянні з 2023 роком.

Загалом, графік вказує на те, що 2024 рік мав тенденцію до тепліших температур, особливо в періоди зими та літа, порівняно з 2023 роком, а також свідчить про коливання температур, які можуть бути пов'язані з природними чи кліматичними змінами.

На діаграмі 2.4 відображено кількість атмосферних опадів по місяцях у 2023 та 2024 роках, а також середньобогаторічні показники. У січні 2024 року кількість опадів досягала приблизно 75 мм, що значно перевищувало як дані 2023 року (близько 25 мм), так і середньобогаторічний рівень, який становить 30 мм. У лютому 2024 року опади перевищували 100 мм, тоді як у 2023 році вони становили приблизно 50 мм, а середній показник залишався на рівні 40 мм. У березні 2024 року кількість опадів досягала 50 мм, трохи перевищуючи середньобогаторічний рівень (45 мм) і значення 2023 року, яке становило 40 мм. У квітні 2024 року опади були близькими до середнього рівня — приблизно 50 мм, тоді як у 2023 році цей показник трохи перевищував 40 мм. У травні 2024 року кількість опадів становила 60 мм, що перевищувало як середньобогаторічний рівень, так і дані 2023 року (45 мм). Липень 2024 року виявився піковим місяцем за кількістю опадів, яка перевищувала 150 мм, тоді як у 2023 році цей показник становив 100 мм, а середньобогаторічне значення було на рівні 90 мм. Червень 2024 року продемонстрував близько 50 мм опадів, що значно перевищувало 25 мм у 2023 році та середній рівень у 40 мм. У серпні 2024 року кількість опадів впала до 25 мм, що було нижчим за середньобогаторічний рівень (30 мм) і співпадало із показником 2023 року.

У вересні 2024 року спостерігалось значне зменшення опадів до 20 мм, що було нижчим за середній рівень (30 мм) і за дані 2023 року (25 мм). Жовтень у 2024 році залишався стабільним із рівнем опадів у 25 мм, що було трохи нижчим за середньобогаторічний показник (30 мм), тоді як у 2023 році цей місяць демонстрував схожі значення. Листопад 2024 року показував зростання до 50 мм, що відповідало середньому рівню, а у 2023 році цей показник становив 40 мм. У грудні 2024 року кількість опадів сягала 60 мм, що

співпадало зі середньобогаторічним рівнем, тоді як у 2023 році цей показник становив близько 50 мм.

Таким чином, розподіл опадів у 2024 році виявлявся вищим, особливо в зимові та літні місяці, порівняно з 2023 роком і середньобогаторічними значеннями.

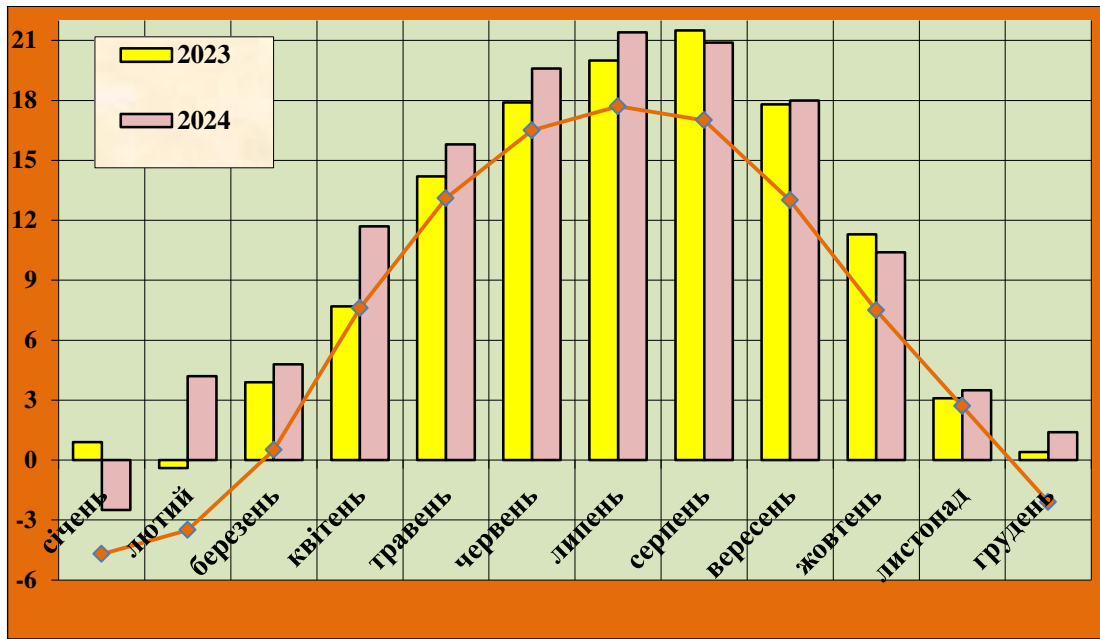


Рисунок 2.3 – Середньомісячна та багаторічна температура повітря (за даними Рівненської метеостанції), °C

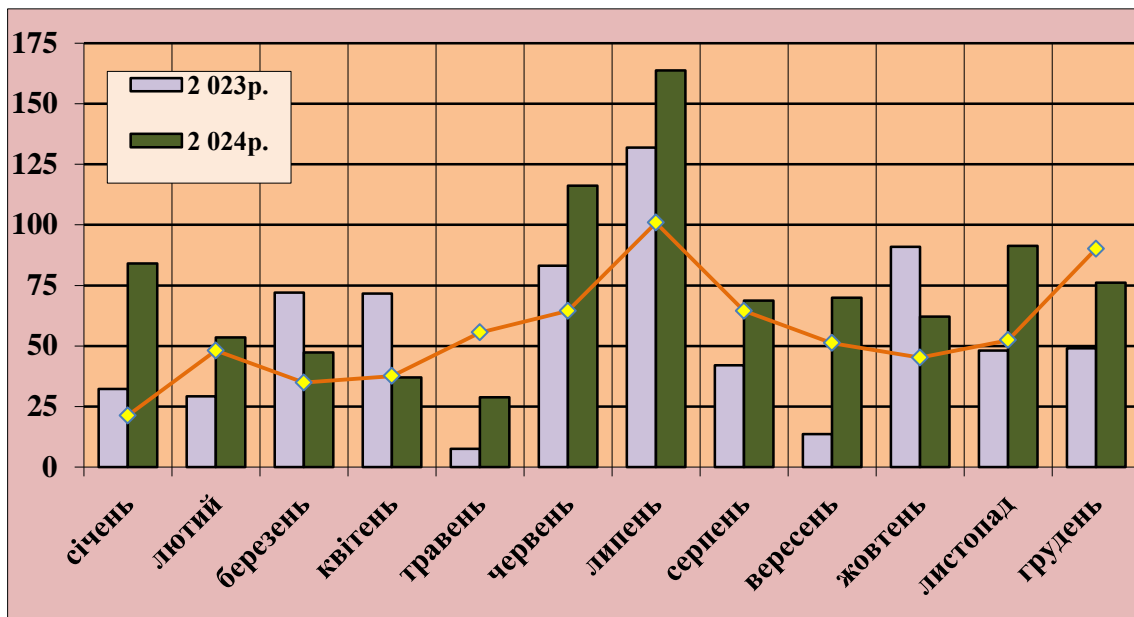


Рисунок 2.4. – Кількість атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях (за даними Рівненської метеостанції), мм

Проте, можна зазначити, що кліматичні умови під час проведення досліджень, хоча й мали певні відмінності в середньомісячних температурах та кількості опадів у різні місяці, все ж таки сприяли розвитку картоплі, яка вирощується в ТОВ «ЗАХІДНА АГРОВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ».

2.3 Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Ґрунт дослідної ділянки представлений малогумусним чорноземом, що є однією з найбільш родючих ґрунтових категорій, характерних для помірного клімату. Це ґрунт, який утворюється під трав'яною рослинністю і має відносно високий вміст мінеральних елементів, але в ньому спостерігається зниження вмісту органічної речовини порівняно з іншими типами чорноземів.

Малогумусний чорнозем має добру механічну структуру, зазвичай середній чи важкий суглинок, що дозволяє цьому ґрунту добре утримувати вологу та елементи живлення. Середній вміст органічної речовини в ньому становить близько 3–4%, що надає ґрунту гарні властивості для зростання сільськогосподарських культур. Однак, через знижений вміст гумусу, необхідно регулярне внесення органічних добрив, щоб забезпечити сталість його родючості.

Що стосується хімічного складу, то малогумусний чорнозем здебільшого має нейтральну кислотність, з рН в межах 6,0–7,0, що є оптимальним для більшості сільськогосподарських рослин. Вміст макроелементів, таких як азот, фосфор та калій, може варіюватися, але зазвичай вони є достатніми для розвитку рослин. Проте в залежності від потреб культур, внесення додаткових мінеральних добрив є необхідним для досягнення високих врожаїв. Вміст азоту у малогумусному чорноземі часто коливається між 0,12–0,15%, фосфору – близько 0,10–0,12%, а калію – близько 1,5–2,0%.

Для підтримки оптимальних умов для сільськогосподарських культур, таких як картопля чи зернові, цей ґрунт потребує збереження вологості, особливо в посушливі періоди. Зазвичай вологість ґрунту в малогумусному

чорноземі коливається в межах 20-25% за умови нормальних погодних умов. Проте влітку, під впливом високих температур, він може швидко висихати, що вимагає додаткових поливних заходів або застосування мульчування для збереження води.

Таблиця 2.3. – Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки у ТОВ "ЗАХІДНА АГРОВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ"

Тип ґрунту	Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Поживні речовини у ґрунті, мг/кг ґрунту		
				Легко-гідролізований азот (N)	рухомий фосфор (P ₂ O ₅)	Обмінний калій (K ₂ O)
Чорнозем малогумусний	55	3,5	6,7	73	185	123

2.4 Методика виконання дослідження

Дослідження проводилися на базі ТОВ «ЗАХІДНА АГРОВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ», розташованої в Дубенському районі Рівненської області, у період з 2023 по 2024 рр. Дослідження проводили у насадженнях картоплі сорту Коннект.

Картопля насіннева сорту Коннект є високоврожайним столовим сортом, розробленим голландською селекційною компанією Den Hartigh BV, яка є одним із провідних виробників посадкового матеріалу картоплі. Цей сорт належить до середньопізніх, з періодом дозрівання 90–110 днів. Під час вегетації формується до 18 бульб, вагою від 70 до 140 грамів. Бульби мають жовте забарвлення шкірки та світло-жовтий колір м'якоті.

Сорт Коннект демонструє високу врожайність на піщаних та глинистих ґрунтах, вирізняється відмінними смаковими якостями й належить до кулінарного типу ВС. Потреба в азоті для даного сорту невисока, що сприяє економічній ефективності вирощування. Він легко переносить механізований збір і транспортування, а також виявляє стійкість до хвороб, таких як фітофтора, рак, парша та вірус скручування листя. Рекомендації щодо органічного вирощування підтверджували універсальність цього сорту (Рис.2.5).



Рисунок 2.5 – Картопля (сорт Коннект)

Система здійснення захисту картоплі від шкідливих організмів (зокрема, від колорадського жука та фітофторозу) передбачала одноразове внесення інсектицидів та фунгіцидів у фазі бутонізації картоплі. Дослід включав чотири варіанти (табл. 2.4). Площа експериментальної ділянки складала 100 м², дослід проводився з трьома повтореннями, а розміщення ділянок у досліді було рендомізованим. Відстань між ділянками становила 0,5 м.

Таблиця 2.4 – Схема досліду

Варіант досліду	Інсектициди	Фунгіциди
1	Контроль (обприскування водою)	
2	Борей Нео, к.с. – 0,3 л/га	Танос, в.г.– 0,6 кг/га
3	Біская о.д. – 0,2 л/га	Бонафайт, з.п. – 2,0 кг/га
4	Контадор в.к. – 0,2 л/га	Метаксил, з.п. – 2,5 кг/га

Облік чисельності та шкідочинності шкідників.

Під час обстеження поля від колорадського жука та попелиць проведено огляд 10 кущів на 10-20 різних ділянках, розташованих рівномірно в шаховому порядку. При огляді кожного куща фіксувалась наявність та кількість яйцекладок, кількість кущів, заселених шкідниками, середня чисельність шкідників на одному кущі і обчислювався відсоток заселення.

Облік поширення збудників хвороб. Для виявлення хвороб таких як фітофтороз, ризоктоніоз та вірусні хвороби оглядали насадження картоплі на п'яти рівновіддалених ділянках площею 50x50 см в кожному повторенні досліду. Ураженість рослин оцінювалась за 4-бальною шкалою:

- 1 бал – уражено до 25% листової поверхні;
- 2 бали – уражено до 50% листової поверхні;
- 3 бали – уражено до 75% листової поверхні;
- 4 бали – уражено до 100% листової поверхні.

Для визначення поширеності хвороб оглядали 100 рослин і обчислювали відсоток уражених за формулою:

$$P = \frac{n}{N}$$

де: P – поширеність (% ураження),

n – кількість уражених рослин;

N – загальна кількість рослин у пробі.

Для обчислення ефективності захисту від фітофторозу та альтернаріозу використовували формулу:

$$\text{Ефективність захисту (\%)} = (A - B) / A \times 100$$

де: A – рівень зараження фітофторозом у контрольному варіанті (без обробки),

B – рівень зараження фітофторозом після обробки препаратом.

Врожайність картоплі визначали вручну, збираючи бульби та зважуючи їх (перед зважуванням бульби підсушували на ділянці і струшували з них ґрунт).

Економічну та енергетичну ефективність застосування гербіцидів у агроценозі картоплі оцінювали згідно з усталеними методиками [34-35, 43]. Результати польового експерименту обробляли статистично за допомогою дисперсійного аналізу з використанням спеціалізованого програмного забезпечення.

2.5 Агротехніка вирощування картоплі в досліді

На сьогодні багато аграрних підприємств впроваджують сучасні методи вирощування сільськогосподарських культур, що дозволяє покращити якість продукції та її врожайність, роблячи рослинництво більш рентабельним. Технологія вирощування включає в себе різноманітні аспекти, зокрема використання матеріально-технічних ресурсів для виробництва культур, забезпечення прибутковості та відновлення родючості ґрунтів.

Оскільки картопля є культурою, що вимагає інтенсивного підходу, її вирощування потребує значних трудових і фінансових витрат. Висока вартість

посадкового матеріалу та порушення технологічних норм можуть призвести до великих збитків.

У ході дослідження технологія вирощування картоплі включала кілька етапів. Після збирання озимої пшениці як попередника проводили лушення стерні та зяблеву оранку на глибину 25-27 см. Під час культивації та садіння картоплі вносили мінеральні добрива в дозі N60P40K90.

Бульби картоплі сорту Коннект в 2023-2024 роках висаджували наприкінці квітня, розкладаючи їх у рівці маркера, після чого їх загортали підгортачем (КОН-2,8). Ширина міжрядь становила 70 см.

У догляді за рослинами під час вегетації виконували розпушування міжрядь і підгортання для підтримки гребенів. Другий міжрядний обробіток проводили, коли висота рослин досягала 10-12 см.



Рисунок 2.6 – Агроценоз картоплі сорту Коннект

Проти бур'янів застосовували до сходовий препарат Зенкор Ліквід у нормі 0,75 л/га. Інсектициди та фунгіциди вносили згідно схеми досліджу.

Розділ 3.

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ (результати виконаних досліджень)

3.1. Динаміка чисельності шкідників і розвитку хвороб картоплі

У процесі вирощування картоплі одним із ключових чинників, що впливають на врожайність та якість продукції, є розвиток шкідників і хвороб. Дослідження динаміки їх розвитку дозволяє агрономам та фермерам своєчасно вжити необхідних заходів для захисту рослин, що, в свою чергу, позитивно позначається на кінцевих результатах вирощування.

Протягом вегетаційного періоду картоплі нами спостерігалася зміна активності шкідників і патогенів, що викликано як природними умовами, так і агрономічними практиками. Основними шкідниками картоплі є колорадський жук, личинки якого активно живляться на листках рослин, а також попелиці, які можуть знижувати фотосинтетичну активність. Спостереження за їхньою чисельністю показали, що пікові значення чисельності шкідників зазвичай припадають на період цвітіння картоплі, коли рослини найбільш вразливі.

Таблиця 3.1 – Чисельність шкідників картоплі протягом вегетаційного періоду у варіанті контролю (сер. за 2023-2024 рр.)

Період вегетації	Чисельність колорадського жука	Чисельність попелиць
Бутонізація	50-100 особин/м ²	50-100 особин/м ²
Цвітіння	100-200 особин/м ²	100-150 особин/м ²
Формування бульб	200-300 особин/м ²	150-200 особин/м ²
Дозрівання	200-300 особин/м ²	200-250 особин/м ²



Рисунок 3.1 – Яйцекладка та личинки колорадського жука у варіанті контролю



Рисунок 3.2 – Попелиці на картоплі у варіанті контролю

З іншого боку, хвороби картоплі, такі як фітофтороз та альтернаріоз, також мають свою динаміку. Фітофтороз, зокрема, проявляється в умовах високої вологості та низьких температур, що характерно для певних етапів вегетації. Виявлення перших симптомів хвороби на листках зазвичай відбувається на початку липня, що вимагає термінових заходів з обробки рослин фунгіцидами.



Рисунок 3.3 – Хвороби на картоплі

Аналіз даних свідчить, що розвиток шкідників і хвороб картоплі має чітку сезонність. Зокрема, в умовах господарства спостерігалось, що при підвищенні температури повітря вище 25°C активність колорадського жука зростає, тоді як при зниженні температури до 15°C його чисельність зменшується. Це вказує на необхідність адаптації системи захисту залежно від погодних умов.

У таблиці 3.2 представлена динаміка розвитку двох основних хвороб картоплі – фітофторозу та альтернаріозу – протягом вегетаційного періоду у варіанті контролю. За періоди вегетації, хвороби мають різний ступінь розвитку. У фазі бутонізації фітофтороз ще не проявляється сильно, його розвиток оцінено на рівні 1, що свідчить про початкове зараження або дуже незначні симптоми. Водночас альтернаріоз не проявляється взагалі, що вказує на відсутність цієї хвороби на даному етапі. Під час цвітіння фітофтороз активно розвивається, його оцінка підвищується до 2, що вказує на помірний рівень захворювання. Альтернаріоз у цій фазі проявляється з оцінкою 1, що свідчить про незначне поширення хвороби, хоча його вплив ще слабкий.

У період формування бульб фітофтороз продовжує розвиватися, залишаючи оцінку 2, що означає помірне ураження, проте не критичне. Альтернаріоз також проявляється з оцінкою 2, що вказує на помірний рівень хвороби, і цей стан зберігається на наступних етапах.

До стадії дозрівання фітофтороз набуває значення 3, що свідчить про серйозне поширення хвороби, коли уражено до 75% листової поверхні. Альтернаріоз також залишається на рівні 2, що вказує на помірну інтенсивність його розвитку в кінці вегетації.

Таким чином, фітофтороз має значно більший вплив на картоплю порівняно з альтернаріозом, що підтверджує необхідність вжиття заходів для контролю цієї хвороби на всіх етапах вегетації.

Таблиця 3.2 – Динаміка розвитку хвороб картоплі протягом вегетаційного періоду у варіанті контролю, бал (сер. за 2023-2024 рр.)

Період вегетації	Фітофтороз	Альтернаріоз
Бутонізація	1	-
Цвітіння	2	1
Формування бульб	2	2
Дозрівання	3	2

На рисунку 3.4 зображено співвідношення основних хвороб картоплі у варіанті контролю (без застосування фунгіцидів) у середньому за 2023-2024 роки. Проведений аналіз свідчить про те, що найбільшу частку становив фітофтороз, що обумовлено сприятливими для його розвитку кліматичними умовами, зокрема високою вологістю та помірними температурами. Ризоктоніоз, альтернаріоз та вірусні хвороби мали менш виражений вплив, проте їхнє поширення також відчутно впливало на загальний стан рослин.

Значна частка фітофторозу (50%) у загальній структурі хвороб підтверджує важливість своєчасної профілактики та лікування цієї хвороби. Водночас поширення ризоктоніозу та альтернаріозу вказує на необхідність

комплексного підходу до захисту насаджень, який враховує різноманітність патогенів і їхній вплив на врожайність.

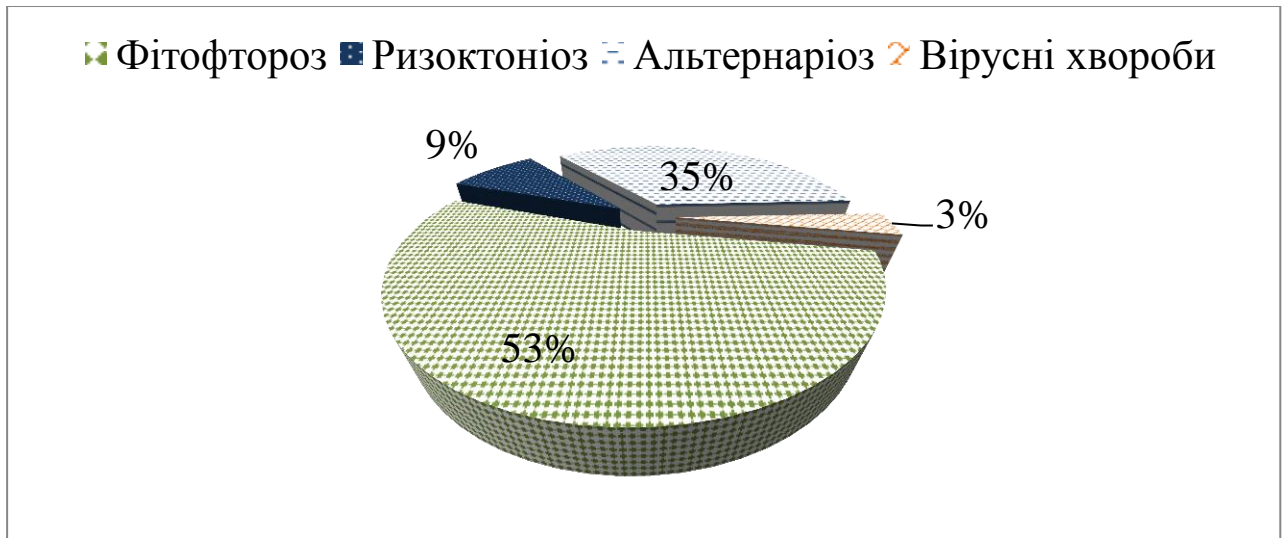


Рисунок 3.4 – Співвідношення виявлених хвороб у насадженнях картоплі у варіанті контролю (сер. за 2023-2024 рр.)

Варто зазначити, що в умовах польового експерименту проведено дослідження впливу різних варіантів досліду на динаміку чисельності попелиці, колорадського жука та поширення фітофторозу і альтернаріозу.

Таблиця 3.3 демонструє значну різницю у чисельності шкідників на картоплі сорту Коннект залежно від застосування різних препаратів протягом вегетаційного періоду. У варіанті контролю чисельність шкідників залишалася найвищою на всіх етапах розвитку рослин, зокрема, під час формування бульб і дозрівання, коли популяція колорадського жука сягала 180 і 260 особин/м² відповідно.

Застосування препарату Борея Нео к.с. (0,3 л/га) призвело до суттєвого зменшення чисельності шкідників. Зокрема, у фазу цвітіння кількість попелиць була меншою більш ніж удвічі порівняно з контролем, а чисельність колорадського жука знизилася більш ніж утричі. Подібну ефективність показав препарат Біская о.д. (0,2 л/га), особливо у фазі дозрівання, коли кількість попелиць та колорадського жука була значно меншою, ніж у контрольному варіанті – 102 та 260 особин/м² відповідно.

Найкращі результати спостерігалися при застосуванні препарату Контадор в.к. (0,2 л/га). У всіх фазах вегетації його ефективність була найвищою, що підтверджується найнижчими показниками чисельності шкідників, особливо в період дозрівання. Чисельність попелиць знизилася до 20 особин/м², а колорадського жука – до 10 особин/м², що демонструє перевагу цього препарату у боротьбі з шкідниками.

Таблиця 3.3 – Чисельність попелиць і колорадського жука у насадженнях картоплі сорту Коннект (особин/м²) (сер. за 2023-2024 рр.)

Період вегетації	Контроль		Борей Нео, к.с. (0,3 л/га)		Біская о.д. (0,2 л/га)		Контадор в.к. (0,2 л/га)	
	попелиці	кол.жук	попелиці	кол.жук	попелиці	кол.жук	попелиці	кол.жук
Бутонізація	52	53	53	54	51	52	48	55
Цвітіння	84	100	36	32	34	30	32	25
Формування бульб	92	180	31	28	29	25	26	20
Дозрівання	102	260	29	31	25	20	20	10

Загалом дані вказують на високу ефективність хімічних засобів у боротьбі з попелицею та колорадським жуком, що підтверджує доцільність їх використання для захисту насаджень картоплі та забезпечення стабільної врожайності.

Аналізуючи рисунки 3.5 і 3.6, що демонструють розвиток фітофторозу та альтернаріозу в агроценозі картоплі сорту Коннект, можна зробити кілька важливих висновків. Перш за все, розвиток фітофторозу у контрольному варіанті показує поступове збільшення захворювання протягом вегетаційного періоду, з найвищим рівнем зараження на стадії дозрівання (50%). Це свідчить про те, що фітофтороз є серйозною проблемою, і його розвиток потребує особливої уваги на пізніх етапах вегетації. Всі фунгіциди, що були використані у дослідженні, значно знижують рівень розвитку фітофторозу, що підтверджує ефективність їх застосування для контролю цієї хвороби. На стадії дозрівання рівень фітофторозу в контрольному варіанті становить 42%, тоді як після

обробки препаратами Танос в.г., Бонафайт з.п. і Метаксил з.п. цей показник знижується до 15%, 10% і 8% відповідно. Це вказує на значне зниження рівня хвороби завдяки використанню хімічних препаратів.

Щодо альтернаріозу, то розвиток цього захворювання в контрольному варіанті також показує помірне зростання, але його рівень залишався нижчим порівняно з фітофторозом. Найбільше захворювання спостерігається на стадії дозрівання (20%), але в цілому його розвиток є менш інтенсивним. Водночас обробка препаратами також ефективно знижує рівень альтернаріозу. На всіх стадіях вегетації препарати Танос в.г., Бонафайт з.п. і Метаксил з.п. допомагають зменшити розвиток хвороби, зокрема на стадії дозрівання. Рівень альтернаріозу після обробки цими препаратами знижений до 12%, 9% та 7% відповідно, що підтверджує ефективність заходів для зниження інфекції.

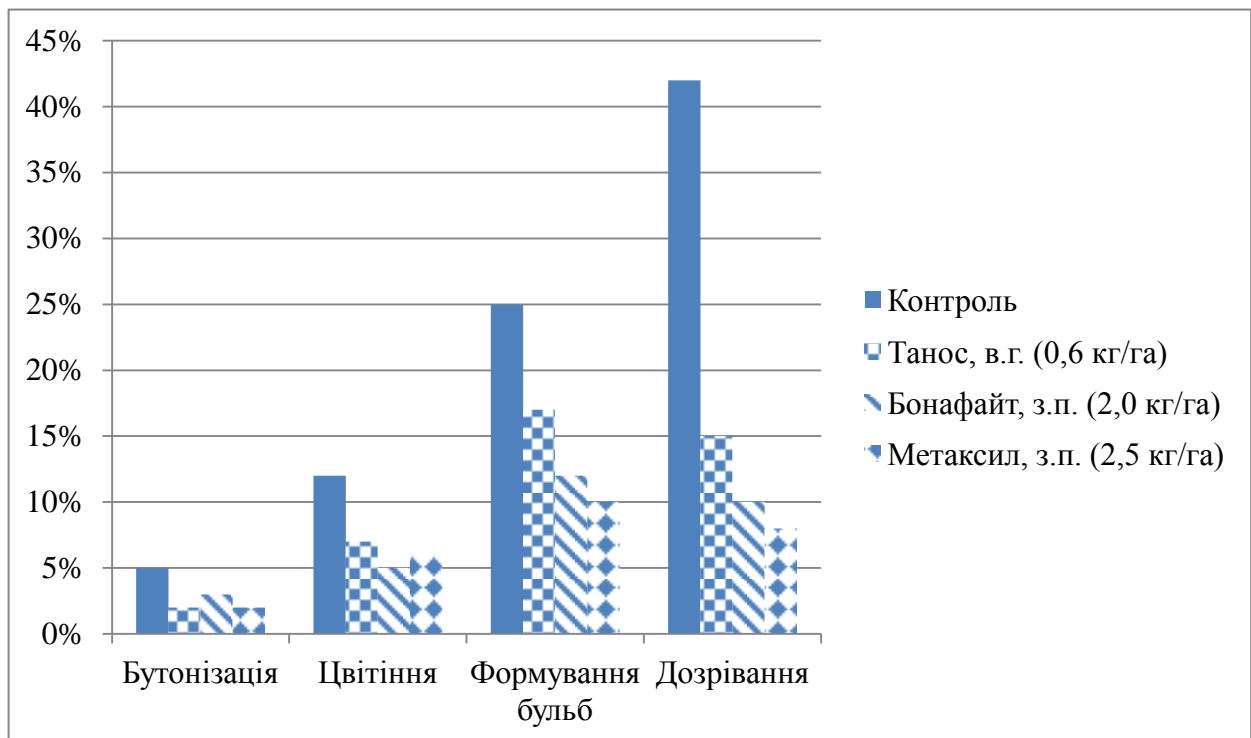


Рисунок 3.5 – Розвиток фітофторозу в агроценозі картоплі сорту Коннект, %
(сер. за 2023-2024 рр.)

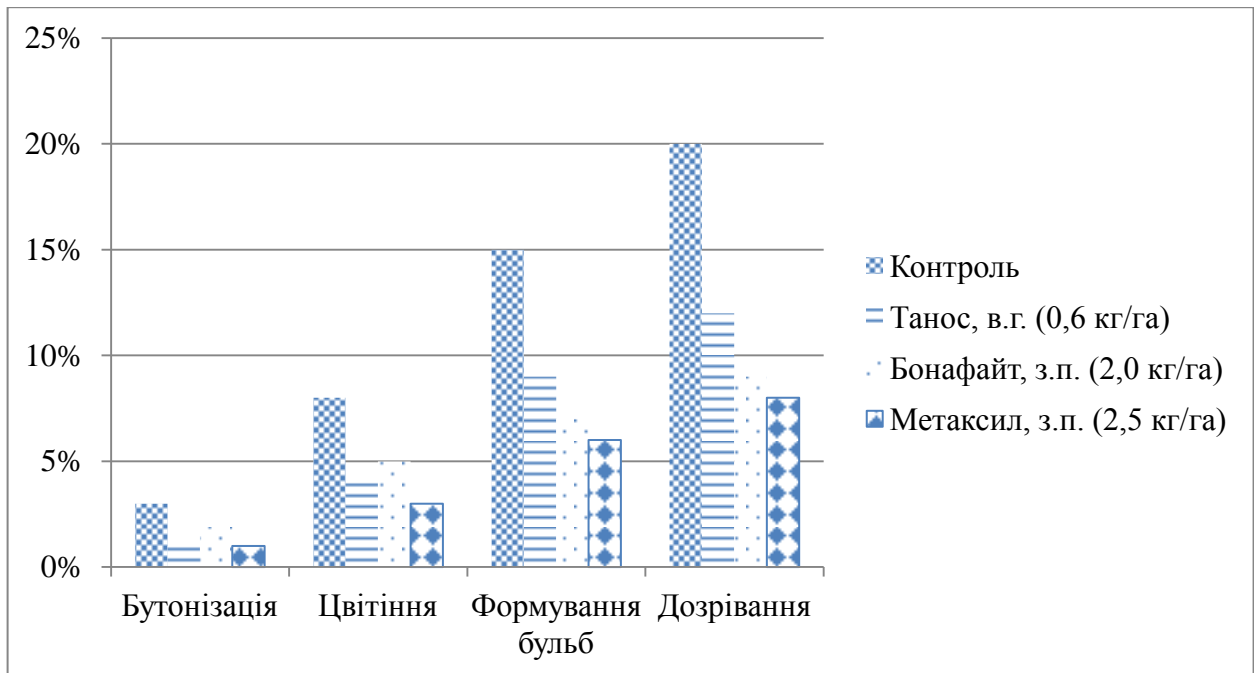


Рисунок 3.6 – Розвиток альтернаріозу в агроценозі картоплі сорту Коннект, % (сер. за 2023-2024 рр.)

Отже, на основі цих таблиць можна зробити висновок, що фітофтороз є більш небезпечним захворюванням для картоплі сорту «Коннект» порівняно з альтернаріозом, зокрема на пізніх етапах вегетації. Використання препаратів Танос, Бонафайт і Метаксил значно знижує рівень розвитку обох хвороб, що вказує на необхідність застосування захисних заходів для ефективного їх контролю.

3.2. Оцінка ефективності застосованих систем захисту картоплі

Аналізуючи ефективність захисту картоплі від колорадського жука, можна відзначити важливість правильного вибору засобів захисту для досягнення високих результатів. Показники ефективності відображають, наскільки успішно використовувані препарати справляються з цим шкідником на різних етапах обробки. Висока ефективність захисту свідчить про здатність застосованих засобів надійно знижувати популяцію колорадського жука, що допомагає зберегти врожай картоплі. Враховуючи дані, можна зробити висновок про ефективність різних методів обробки, що застосовуються для

боротьби з шкідником, що, в свою чергу, може допомогти визначити оптимальні підходи для максимального захисту культури.

Так, найбільший показник ефективності забезпечив препарат Контадор в.к., ефективність якого у 2023 році становила 96 %, а у 2024 р.– 97 %. Препарати Біская о.д. та Борей Нео к.с. у середньому за роки сформували ефективність на рівні 89 % та 92,5 % відповідно.

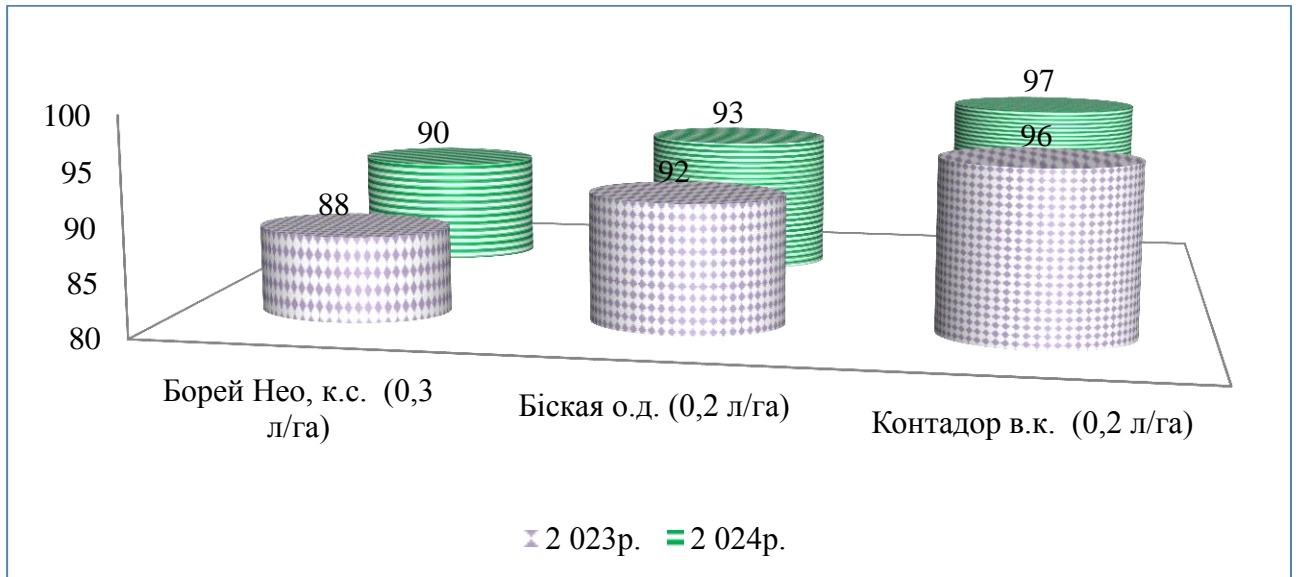


Рисунок 3.7 – Ефективність захисту картоплі від колорадського жука, %

Найвищий показник ефективності від попелиць також забезпечив препарат Контадор в.к., ефективність якого у 2023 році становила 90 %, а у 2024 р.– 92 %.

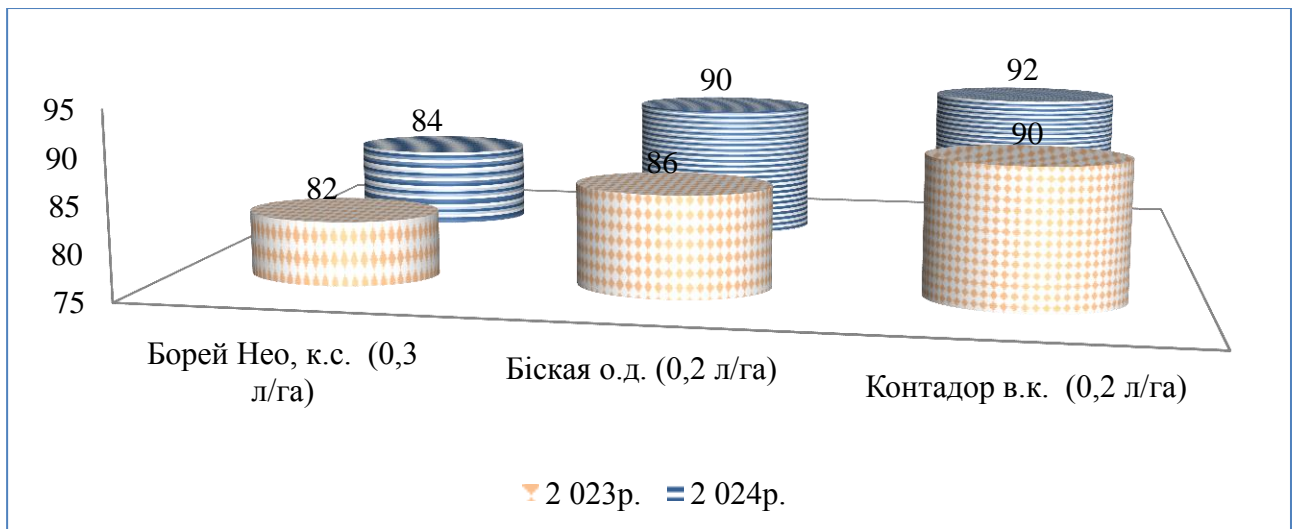


Рисунок 3.8 – Ефективність захисту картоплі від попелиць, %

Найвища ефективність захисту картоплі від фітофторозу була виявлена за фнесення фунгіциду Метаксил з.п., яка становила у 2023 році 91 %, а у 2024 р. – 94 %, що демонструє високу дієвість використаного засобу. Препарати Бонафайт з.п. та Танос в.г. у середньому за роки дослідження сформували ефективність на рівні 87,5 % та 89,5 % відповідно.

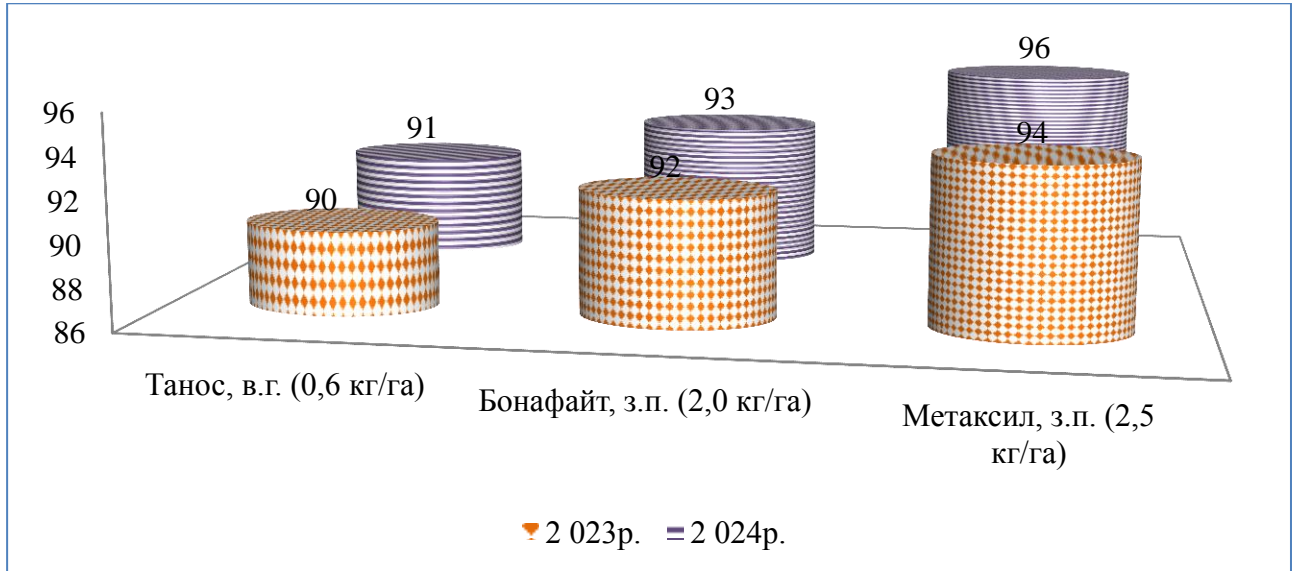


Рисунок 3.9 – Ефективність захисту картоплі від фітофторозу, %

На дрисунку 3.10. представлено ефективність захисту картоплі від альтернarioзу. Найвищий результат становив 91% у 2023 році, та 94 % у 2024 році за використання препарату Метаксил з.п.

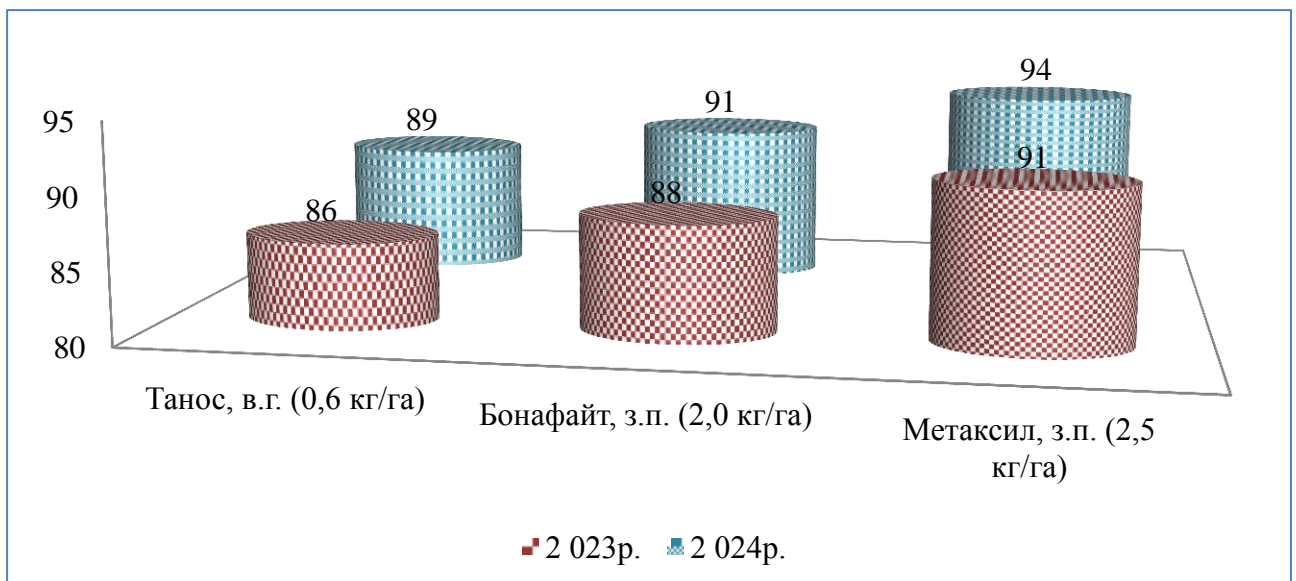


Рисунок 3.10 – Ефективність захисту картоплі від альтернarioзу, %

3.3. Вплив систем захисту на врожайність картоплі

Аналіз таблиці 3.4 показує вплив різних систем захисту картоплі на врожайність бульб у 2023 та 2024 роках. За даними нашого дослідження, у контрольному варіанті, який не передбачає застосування інсектицидів та фунгіцидів, врожайність бульб картоплі сформувалась на рівні 24,6 т/га.

Всі варіанти обробки показали позитивний ефект на врожайність порівняно з контролем. Зокрема, використання системи Борея Нео, к.с. (0,3 л/га) + Танос, в.г. (0,6 кг/га) дозволило збільшити врожайність до 33,7 т/га, що на 9,1 т/га більше, ніж у контрольному варіанті. Трохи вищу ефективність показав варіант Біская о.д. (0,2 л/га) + Бонафайт, з.п. (2,0 кг/га), з врожайністю 34,5 т/га, що на 9,9 т/га більше за контроль. Найбільшу врожайність показала система Контадор в.к. (0,2 л/га) + Метаксил, з.п. (2,5 л/га), яка забезпечила результат 35,2 т/га, що на 10,6 т/га більше, ніж у контрольному варіанті.

Ці результати свідчать про значний вплив захисних заходів на підвищення врожайності картоплі. Це також підтверджує важливість правильного вибору препаратів для захисту картоплі для досягнення високих урожаїв.

Таблиця 3.4 – Вплив систем захисту картоплі на врожайність бульб, т/га

Варіант досліджу	Рік		Середнє за 2023-2024 рр.	± до контролю, т/га
	2023 р.	2024 р.		
Контроль	24,3	24,8	24,6	-
Борея Нео, к.с. (0,3 л/га) + Танос, в.г. (0,6 кг/га)	33,6	33,8	33,7	+9,1
Біская о.д. (0,2 л/га) + Бонафайт, з.п. (2,0 кг/га)	34,2	34,7	34,5	+9,9
Контадор в.к. (0,2 л/га) + Метаксил, з.п. (2,5 кг/га)	35,1	35,3	35,2	+10,6
Нір ₀₅	0,91	0,62		

3.4. Економічна та енергетична ефективність систем захисту у агроценозах картоплі

Використання різних технологічних заходів у вирощуванні картоплі спрямоване на максимізацію прибутку, зниження собівартості продукції та підвищення рентабельності культури.

Рівень прибутковості розраховували на основі вартості валової продукції, яка визначається шляхом множення врожайності у дослідному варіанті на ціну реалізації одиниці продукції. Станом на 01.10.2024 р., ціна реалізації 1 тонни картоплі складала 12 000 грн.

Витрати на вирощування картоплі розраховували відповідно до технологічної карти, наведеної у додатку В. У контрольному варіанті вони становили 40 220 грн на гектар, включаючи витрати на посадковий матеріал, обробіток ґрунту, посадку, внесення добрив, пестицидів, збирання та транспортування врожаю.

Для захисту картоплі від шкідників і хвороб передбачалось використання фунгіцидів та інсектицидів згідно з експериментальною схемою. У цих варіантах додатково враховували витрати на придбання і застосування засобів захисту рослин, відповідно до системи, наведеної у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Вартість препаратів, використаних для захисту посівів картоплі від шкідників та хвороб, станом на 2024 р.

Назва препарату	Витрата препарату,	Ціна 1 л препарату,	Всього витрат, грн./га
Борей Нео, к.с	0,3 л/га	1348	404
Танос, в.г.	0,6 кг/га	1067	640
Біская о.д.	0,2 л/га	2600	520
Бонафайт, з.п.	2,0 кг/га	320	640
Контадор в.к.	0,2 л/га	570	114
Метаксил, з.п.	2,5 кг/га	450	1125

Собівартість 1 т картоплі визначали, окремо за варіантами досліду, діленням витрат на 1 га на врожайність культури. Величину прибутку визначали шляхом віднімання від вартості валової продукції суми виробничих витрат. Рівень рентабельності вирощування картоплі визначали діленням прибутку на витрати та виражали у відсотках.

Таблиця 3.6. ілюструє економічну ефективність вирощування картоплі за різними варіантами захисту рослин. У варіанті контролю врожайність 24,6 т/га забезпечує валову продукцію вартістю 295,2 тис. грн./га. Витрати на виробництво становлять 140,2 тис. грн./га, а собівартість 1 тонни продукції сягає 5699 грн. Рівень рентабельності для контрольного варіанту становить 111%, із прибутком 155 тис. грн./га, що демонструє базові показники без застосування додаткових засобів захисту.

Використання препарату Борей Нео к.с. (0,3 л/га) у поєднанні з препаратом Танос в.г. (0,6 кг/га) підвищує врожайність до 33,7 т/га. Це збільшує вартість валової продукції до 404,4 тис. грн./га, тоді як виробничі витрати лише незначно зростають до 141,2 тис. грн./га. Собівартість 1 тонни продукції зменшується до 4190 грн., а прибуток досягає 263,2 тис. грн./га. Рівень рентабельності підвищується до 187%, що свідчить про суттєве економічне покращення.

Препарат Біская о.д. (0,2 л/га) у комбінації з фунгіцидом Бонафайт зп. (2,0 кг/га) забезпечує ще кращі результати. Врожайність підвищується до 34,5 т/га, а вартість валової продукції зростає до 414,0 тис. грн./га. Витрати залишаються на рівні 140,9 тис. грн./га, а собівартість 1 тонни продукції знижується до 4084 грн. Прибуток становить 273,1 тис. грн./га, а рентабельність зростає до 194%, що вказує на високу ефективність цього варіанту.

Проте, найкращі економічні показники спостерігаються при застосуванні інсектициду Контадор в.к. (0,2 л/га) разом із фунгіцидом Метаксил (2,5 кг/га). Цей варіант забезпечує максимальну врожайність 35,2 т/га, при цьому вартість валової продукції досягає 422,4 тис. грн./га. Витрати підвищуються до 141,3 тис. грн./га, однак собівартість 1 тонни зменшується до 4014 грн. Прибуток

становить 281,1 тис. грн./га, а рівень рентабельності досягає 199%, що робить цей варіант найефективнішим.

Таблиця 3.6 – Економічна ефективність вирощування картоплі (середнє за 2023-2024 рр.)

Варіант досліджу	Врожайність т/га	Вартість валової продукції з 1 га, тис. грн.	Виробничі витрати, тис. грн./га	Собівартість 1 т., грн.	Прибуток, тис. грн./га	Рівень рентабельності, %
Контроль	24,6	295,2	140,2	5699	155	111
Борей Нео, к.с. (0,3 л/га) + Танос, в.г.(0,6 кг/га)	33,7	404,4	141,2	4190	263,2	187
Біская о.д. (0,2 л/га) + Бонафайт, з.п. (2,0 кг/га)	34,5	414,0	140,9	4084	273,1	194
Контадор в.к. (0,2 л/га) + Метаксил, з.п. (2,5 кг/га)	35,2	422,4	141,3	4014	281,1	199

Крім аналізу економічної ефективності, у дослідженні також було оцінено енергетичну ефективність різних систем внесення гербіцидів у посівах картоплі. Для визначення коефіцієнта енергетичної ефективності (К.е.е.) застосовували формулу, де сума енергоємності продукції (E_{qp}) порівнюється з сумою енергоємності виробничих затрат на вирощування картоплі ($E_{Qв.з}$).

Енергоємність продукції розраховували на основі врожайності картоплі, середнього коефіцієнта вмісту сухої речовини та запасної енергії в 1 кг сухої речовини. У свою чергу, енергоємність виробничих затрат включала енергію, витрачену на механізми, пестициди, добрива, паливо, електроенергію, а також енергію праці людини.

Енергоємність урожаю картоплі збільшується у варіантах з препаратами. Вартість енергії на вирощування вищі у порівнянні з контролем, де енергоємність становить 92564,3 МДж/га. У варіанті внесення інсектициду Контадор в.к. та фунгіциду Метаксил з.п., цей показник становить 131216,2 МДж/га, що є найвищим серед усіх варіантів.

Таблиця 3.7 – Енергетична ефективність вирощування картоплі (середнє за 2023-2024 рр.)

Варіант досліджу	Урожайність, т/га	Енергоємність урожаю картоплі, МДж/га	Витрати енергії на вирощування, МДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності K_{ee}
Контроль	24,6	92564,3	75698,4	1,22
Борей Нео, к.с. (0,3 л/га) + Танос, в.г. (0,6 кг/га)	33,7	113645,2	63781,2	1,78
Біская о.д. (0,2 л/га) + Бонафайт, з.п. (2,0 кг/га)	34,5	128119,3	64641,3	1,98
Контадор в.к. (0,2 л/га) + Метаксил, з.п. (2,5 кг/га)	35,2	131216,2	64858,6	2,02

Коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}) також був найвищий у варіанті внесення інсектициду Контадор в.к. та фунгіциду Метаксил з.п і становив K_{ee} 2,02, що свідчить про найкраще співвідношення між енергією, витраченою на вирощування та енергією, яку отримано від урожаю. Це вказує на найвищу енергетичну ефективність у дослідженні.

Розділ 4.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

Аналіз стану охорони праці на підприємстві. Сучасні технології та постійна автоматизація аграрного виробництва вимагають суворого дотримання стандартів техніки безпеки, правильної організації робочих процесів і профілактичних заходів охорони праці. У цьому контексті рівень охорони праці в Товаристві з обмеженою відповідальністю "ЗАХІДНА АГРОВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ" відповідає високим стандартам безпеки для працівників. Однак для подальшого покращення безпеки є необхідність збільшення фінансування для модернізації машинно-тракторного парку та забезпечення складських приміщень необхідними засобами, які сприятимуть поліпшенню охорони здоров'я та безпеки працівників, зокрема механізаторів у рослинництві.

Впровадження новітніх технологій та удосконалення техніки, що забезпечують безпечні умови праці, є важливим етапом у цьому процесі. Важливо також підтримувати високий рівень трудової та технологічної дисципліни серед усіх працівників. Це можна досягти через реалізацію організаційно-технологічних заходів, що стосуються техніки безпеки та поліпшення умов праці в агросекторі. Крім того, необхідно зупиняти виконання робіт, які проводяться з порушенням технічних умов та стандартів техніки безпеки.

Навчання працівників аграрної сфери також є важливою складовою забезпечення безпеки. Особливу увагу слід приділяти правильному транспортуванню, зберіганню та безпечному використанню пестицидів і мінеральних добрив. Регулярний контроль за дотриманням стандартів охорони праці під час виконання технологічних процесів є пріоритетним завданням.

Інженер з техніки безпеки на підприємстві проводить регулярні інструктажі для працівників перед початком польових робіт. За даними звітів,

протягом останніх років у ТОВ "ЗАХІДНА АГРОВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ" не було зафіксовано серйозних нещасних випадків, у тому числі під час вирощування картоплі. Це свідчить про ефективність вжитих заходів щодо охорони праці та відповідальне ставлення до безпеки працівників.

Покращення умов праці, техніки безпеки та протипожежної безпеки при вирощуванні картоплі. У ТОВ "ЗАХІДНА АГРОВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ" важливу роль відіграють заходи щодо попереджувального та поточного санітарного огляду. На даному етапі можливо досягти значного покращення умов праці та безпеки шляхом заборони на використання у сільському господарстві високотоксичних речовин, а також недосконалого з гігієнічної точки зору обладнання та технологічних процесів. Важливим є впровадження сучасних технологій, виробничого устаткування та ефективних засобів захисту.

При роботі із засобами захисту рослин в процесі обробки картоплі необхідно дотримуватися правил техніки безпеки, оскільки недотримання цих норм може призвести до проникнення отруйних речовин в організм людини через шкіру, дихальні органи або через рот. До роботи з отрутохімікатами допускаються лише здорові особи, які досягли 18-річного віку. При виконанні особливо небезпечних робіт, таких як приготування розчинів, протруювання насіння чи фумігація, до роботи допускаються чоловіки віком до 55 років і жінки до 50 років. Вагітним жінкам та жінкам, які годують груддю, заборонено працювати з отрутохімікатами, а жінкам, що працюють з сильнодіючими речовинами, також.

Період роботи з отрутохімікатами обмежується до 6 годин на день, а для роботи з сильнодіючими речовинами – до 4 годин. Решту робочого часу працівники повинні витратити на роботи, не пов'язані з отрутохімікатами. У дні обробки рослин отрутохімікатами працівники отримують молоко для підтримки здоров'я.

При обробці рослин, таких як картопля, отрутохімікати не повинні потрапляти на працівників через повітря або шляхом проливання на одяг,

взуття та відкриті ділянки тіла. Для захисту очей і дихальних органів від пилоподібних добрив використовуються герметичні окуляри та респіратори, а для захисту шкіри – спеціальний одяг з тканини типу молескін. Забороняється вручну розкидати добрива з рухомих транспортних засобів.

До роботи на сільськогосподарських машинах допускаються тільки ті особи, які знають технічні характеристики обладнання та правила безпеки. Використання засобів індивідуального захисту є обов'язковим під час обприскування, особливо у процесі вирощування картоплі. Куріння та вживання їжі заборонено в робочій зоні; це можна робити лише у спеціально відведених місцях, що знаходяться не ближче 100 метрів від місця роботи. Не можна залишати без нагляду отрутохімікати та обладнання.

Механізатори, які беруть участь у вирощуванні картоплі, повинні регулярно перевіряти техніку перед виходом у поле, зокрема, перевіряти систему запалювання та подачу пального, щоб забезпечити безпечні та ефективні умови праці. Впровадження цих заходів дозволяє не лише покращити умови праці, але й забезпечити високий рівень продуктивності та безпеки на всіх етапах аграрного виробництва.

Захист населення від надзвичайних ситуацій. Актуальність проблеми природно-техногенної безпеки населення зростає через збільшення кількості небезпечних природних явищ, техногенних аварій і катастроф, які спричиняють значні матеріальні втрати, порушення здоров'я та людські жертви. Це вимагає підвищеної уваги до цивільного захисту від наслідків надзвичайних ситуацій різного походження.

ТОВ "ЗАХІДНА АГРОВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ" активно працює над впровадженням заходів цивільного захисту для своїх працівників та місцевого населення. Для виконання цієї мети в компанії функціонують різні служби та підрозділи, серед яких служба оповіщення та зв'язку, яка своєчасно інформує про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій, медична служба, що забезпечує готовність медичних формувань для надання допомоги постраждалим, а також служба охорони громадського порядку, яка підтримує

порядок під час НС. Крім того, компанія гарантує безперебійне енергопостачання, проводить аварійно-технічні роботи для підтримки інженерного обладнання та ліквідації аварій, а також організовує евакуацію та укриття населення разом з транспортною службою.

Для підвищення ефективності цих заходів необхідно регулярно проводити навчання з цивільного захисту для персоналу, а також перевіряти технічну справність потенційно небезпечних об'єктів. Крім того, важливим є забезпечення нагляду за безпекою праці у рослинництві. Це включає проведення інструктажів з техніки безпеки, збільшення фінансування на охорону праці, оновлення інформаційних матеріалів та активне обговорення питань безпеки на трудових зборах.

Такі кроки дозволять підвищити рівень безпеки, захистити здоров'я працівників і місцевого населення, а також забезпечити ефективний цивільний захист у разі надзвичайних ситуацій.

Розділ 5.

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Виробництво картоплі в Україні натрапляє на численні виклики, серед яких особливо виразними є проблеми деградації сільськогосподарського середовища, а також зростаючий тиск з боку споживачів і екологічних організацій. Ці фактори змушують змінювати аграрну політику, акцентуючи увагу на зусиллях, спрямованих на обмеження використання хімічних речовин у сільському господарстві, а також на підвищення уваги до безпеки аграрного виробництва.

Хімічний захист картоплі є особливо важливим аспектом, оскільки на сільськогосподарське середовище вносяться тисячі тонн хімічно активних речовин. Ці речовини можуть не лише негативно впливати на здоров'я людей, але й завдавати шкоди навколишньому середовищу, включаючи забруднення ґрунтів і водних ресурсів. У цьому контексті виконання вимог Директиви 91/414 ЄЕС стає критично важливим. Директива передбачає перегляд усіх активних речовин, які використовуються в засобах захисту рослин в ЄС, а також встановлює нові, більш жорсткі правила реєстрації. Завдяки цим зусиллям було вилучено понад 70% раніше використовуваних діючих речовин, що підкреслює серйозність підходу до питання безпеки.

Подальші дії в Європейському Союзі стосуються використання засобів захисту рослин і включають Шосту програму дій у сфері навколишнього середовища. У рамках цієї програми була запроваджена Тематична стратегія сталого використання пестицидів, що має на меті зменшення ризиків, пов'язаних із використанням пестицидів. У 2009 році були опубліковані нормативно-правові акти, які становлять основи цієї стратегії, зокрема Регламент Європейського Парламенту та Ради ЄС № 1107/2009, а також Директива 2009/128/ЄС. Ці документи визначають рамки для досягнення

сталого використання пестицидів, акцентуючи увагу на необхідності зменшення їх негативного впливу на здоров'я людей і навколишнє середовище.

Основні цілі цих нормативно-правових актів включають мінімізацію небезпеки та загрози для здоров'я людей і навколишнього середовища, покращення контролю за використанням і розповсюдженням пестицидів, а також зменшення використання шкідливих активних речовин. Це передбачає заміну небезпечних хімікатів на більш безпечні або нехімічні методи, що в свою чергу сприяє розвитку екологічно чистого сільського господарства. Крім того, важливо підтримувати практики вирощування картоплі з низьким використанням хімічних засобів або без них, що дозволить зменшити навантаження на екосистему.

Підвищення обізнаності аграріїв є ще одним важливим аспектом, оскільки це сприяє впровадженню Кодексів належної сільськогосподарської практики та належної практики захисту рослин. Освіта і навчання фермерів щодо безпечного і ефективного використання засобів захисту рослин можуть суттєво зменшити ризики для здоров'я людей і навколишнього середовища. Крім того, розгляд використання фінансових інструментів для виробників, які дотримуються цих рекомендацій, може стати стимулом для переходу на більш екологічні методи ведення сільського господарства.

Охорона природи є важливою складовою стратегії раціонального використання, охорони і відновлення природних ресурсів, а також захисту навколишнього середовища від забруднення.

Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів. Ґрунт є основним національним багатством будь-якої країни та відіграє надзвичайно важливу роль у сільському господарстві, де є головним засобом виробництва продуктів харчування. Наукові дослідження сільськогосподарського виробництва свідчать, що при раціональному використанні землі родючість ґрунту не лише зберігається, а й може збільшуватися. Тому охорона ґрунту, як природного ресурсу, має на меті зберегти його вічність та постійно підтримувати й підвищувати родючість.

Негативний вплив на ґрунти посилюється неефективним використанням мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин. Внесення мінеральних добрив, особливо під час частих дощів, може призвести до вимивання добрив у нижчі, доступні для рослин, горизонти ґрунту, а іноді й у ґрунтові води. Щоб запобігти цьому, мінеральні добрива слід вносити в невеликих кількостях, але кілька разів за сезон. Восени не рекомендується вносити мінеральні добрива, оскільки вони можуть бути вимиті з орного шару. Якщо інших добрив немає, їх можна вносити весною під час передпосівної культивуації. Важливим є також локальне внесення добрив безпосередньо в зону рядків.

Територія господарств, як правило, рівнинна, що зменшує ризик водної ерозії. Однак на окремих ділянках зі схилами більше 2° вживаються агротехнічні заходи для запобігання ерозії. В останні роки була розроблена нова структура посівних площ, що зменшила вирощування просапних культур на схилах. Оранку таких ділянок проводять впоперек схилів. Для запобігання переущільненню ґрунтів слід збільшити використання комбінованих агрегатів.

Ґрунти класифікуються за рівнем забруднення на фонове, локальне, регіональне та глобальне. Фонове забруднення характеризується вмістом забруднюючих речовин, що відповідає або близький до природного складу. Локальне забруднення виникає поблизу окремих або кількох джерел забруднення. Регіональне забруднення відбувається внаслідок переносу забруднюючих речовин на відстань до 40 км від техногенних і більше 10 км від сільськогосподарських джерел. Глобальні забруднення виникають через дальній перенос забруднюючих речовин на відстань понад 1000 км.

Найбільш небезпечними для ґрунтів є хімічні забруднення, ерозія та засолення. За ступенем стійкості до хімічних забруднень ґрунти поділяються на дуже стійкі, середньостійкі та малостійкі. Ступінь стійкості ґрунтів характеризується такими показниками, як гумусний склад, кислотно-основні властивості, окислювально-відновлювальні властивості, катіонно-обмінні властивості, біологічна активність, рівень ґрунтових вод та частка розчинених речовин.

Хімічні речовини з ґрунту частково переходять у рослини, а з них – у тварин та людей через їжу. Хімічні мікроелементи є важливими для розвитку рослинного та тваринного світу, в тому числі й людини. Нестача або надлишок мікроелементів у ґрунті може призвести до порушення обмінних процесів у травоядних, м'ясоїдних тварин і в організмі людини, що викликає ендемічні захворювання.

Ґрунти також мають здатність накопичувати радіоактивні речовини, які негативно впливають на живі організми. Потрапляючи з їжею в організми тварин та людей, ці речовини можуть викликати захворювання різних органів.

Таким чином, охорона ґрунтів та раціональне використання земельних ресурсів є ключовими для забезпечення сталого розвитку сільського господарства і збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.

При використанні пестицидів у ТОВ "ЗАХІДНА АГРОВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ" певна їх кількість потрапляє в ґрунт, що може мати негативні наслідки для навколишнього середовища. Будь-яка хімічна речовина, що вводиться в екосистему, не може швидко розкладатися до безпечних елементів, що підкреслює важливість обережного застосування таких засобів.

Для мінімізації ризиків, пов'язаних з потраплянням пестицидів у ґрунт, у господарстві стали використовувати пестициди в спеціальних упаковках, які при контакті з вологим середовищем розчиняються без шкоди для екосистеми. Цей підхід дозволяє значно знизити ризик забруднення ґрунтів пестицидами, що позитивно впливає на їх родючість та екологічну стійкість.

Застосування таких технологій не лише покращує стан ґрунтів, але й забезпечує більш безпечні умови для вирощування сільськогосподарських культур, знижуючи ризики для здоров'я людей і тварин. Це є важливим кроком у напрямку сталого розвитку аграрного сектору.

Водні ресурси, їх стан та охорона. У сучасному аграрному господарстві проблема забезпечення належної кількості та якості води є однією з найважливіших задач. Вода є ключовим ресурсом, необхідним для вирощування сільськогосподарських культур, утримання тварин та

забезпечення інших виробничих процесів. Постійний кругообіг води в природі, що відбувається через випаровування, транспірацію рослин і випадання опадів, забезпечує надходження води у наші поля та водойми.

Для ТОВ "ЗАХІДНА АГРОВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ" важливо не лише мати доступ до води, але й забезпечити її якість. Якість води визначається її складом і властивостями, що впливають на придатність для конкретних видів водокористування. Оцінка якості води проводиться за певними показниками, які обираються залежно від мети використання. Наприклад, для поливу сільськогосподарських культур важливо враховувати лімітуючі ознаки, що характеризують безпечну концентрацію різних речовин.

У ТОВ "ЗАХІДНА АГРОВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ" дотримуються гігієнічних вимог і санітарних норм, які регламентують склад і властивості води. Це дозволяє не лише забезпечити здоров'я рослин і тварин, але й запобігти негативному впливу на навколишнє середовище. Важливими є також хімічні речовини, які можуть потрапляти у воду. Вони класифікуються за класами небезпеки, що допомагає нам усвідомлювати ризики, пов'язані з їх використанням.

Захист водойм і річок є пріоритетним завданням. У ТОВ "ЗАХІДНА АГРОВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ" впроваджують практики, які сприяють збереженню екосистем і запобіганню забрудненню водних ресурсів. Це включає використання органічних добрив, зменшення застосування хімічних пестицидів та активне залучення громади до екологічних ініціатив.

Забезпечення якісної води для господарства — це не лише питання продуктивності, але й відповідальності перед природою та майбутніми поколіннями. Впроваджуючи екологічні практики та дотримуючись норм, керівництво господарства прагне до сталого розвитку, що дозволить успішно вести агровиробництво, зберігаючи при цьому природні ресурси.

Охорона атмосферного повітря. Атмосферне повітря є невичерпним природним ресурсом, що забезпечує життя на Землі. Воно є джерелом кисню для дихання та вуглекислого газу для фотосинтезу, регулює клімат та переносить водяні пари, впливаючи на родючість ґрунту. Охорона атмосферного повітря є важливим завданням, адже світова спільнота стурбована можливими змінами клімату через парниковий ефект.

Джерелами забруднення повітря в сільському господарстві є тваринницькі ферми та машини. Щоб зменшити викиди шкідливих газів, у ТОВ "ЗАХІДНА АГРОВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ" висаджують дерева і кущі, які затримують пил, зменшують неприємні запахи та поглинають вуглекислий газ. Для запобігання випаруванню аміаку і метану будують спеціальні сховища.

Обприскування рослин пестицидами у жарку погоду також є джерелом забруднення. Щоб уникнути цього, обробки слід проводити в ранкові та вечірні години, коли температура нижча. Дотримання таких екологічних вимог при експлуатації підприємств є важливим аспектом запобігання забрудненню.

Охорона та примноження флори і фауни. Охорона та примноження флори і фауни в аграрному господарстві є надзвичайно важливими аспектами, які сприяють не лише збереженню природних ресурсів, але й забезпеченню сталого розвитку сільського господарства. У сучасних умовах агровиробництво стикається з численними викликами, пов'язаними з екологічними змінами, тому інтеграція екологічних практик у виробничі процеси стає необхідною.

ТОВ "ЗАХІДНА АГРОВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ" активно впроваджує заходи, спрямовані на збереження біорізноманіття, які включають використання екологічно чистих технологій, які зменшують залежність від синтетичних добрив і пестицидів. Застосування органічних методів ведення господарства не лише покращує якість продукції, але й

сприяє збереженню природних екосистем. Збереження природних середовищ існування є ще одним важливим аспектом. У господарстві ведеться створення лісосмуг, водно-болотних угідь та інших природних ділянок, що допомагає підтримувати місця проживання для різних видів флори і фауни. Це, в свою чергу, сприяє природному запиленню, контролю шкідників і збереженню екологічного балансу.

Моніторинг стану флори і фауни на території агропідприємства є важливою складовою охорони природи. Регулярні дослідження та оцінка екосистем дозволяють виявляти зміни в біорізноманітті та вчасно реагувати на потенційні загрози, а співпраця з науковими установами та екологічними організаціями допомагає впроваджувати новітні технології та методи, що забезпечують збереження природних ресурсів.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами теоретичних узагальнень і експериментальних досліджень виконаних впродовж 2023-2024 рр. в кваліфікаційній роботі обґрунтовано та розроблено систему захисту посівів картоплі від шкідників та хвороб в умовах товариства з обмеженою відповідальністю "Західна агровиробнича компанія" Дубенського району Рівненської області.

В результаті сформовано наступні висновки:

- Динаміка чисельності шкідників і хвороб:** Дослідження показали, що чисельність основних шкідників картоплі, таких як колорадський жук (до 300 особин/м²) і попелиці (до 250 особин/м²), досягає пікових значень під час цвітіння та формування бульб. Хвороби, зокрема фітофтороз (до 75% ураження листя) і альтернаріоз (до 20% ураження), також мають чітку сезонність, з найбільшим розвитком на пізніх етапах вегетації. Це підкреслює важливість моніторингу та своєчасного реагування на загрози.
- Ефективність систем захисту:** Використання препаратів для захисту картоплі від шкідників і хвороб показало значну ефективність. Препарат Контадор в.к. продемонстрував найвищі показники ефективності: 96% у 2023 році та 97% у 2024 році проти колорадського жука, а також 90% у 2023 році та 92% у 2024 році проти попелиць. Для фітофторозу ефективність препарату Метаксил з.п. становила 91% у 2023 році та 94% у 2024 році, а для альтернаріозу – 91% у 2023 році та 94% у 2024 році.
- Врожайність:** Всі варіанти обробки, що включали застосування фунгіцидів та інсектицидів, показали значне підвищення врожайності порівняно з контрольним варіантом (24,6 т/га). Найвища врожайність була досягнута при використанні системи Контадор в.к. + Метаксил з.п., що забезпечила 35,2 т/га, що на 10,6 т/га більше, ніж у варіанті контролю.
- Економічна ефективність:** Аналіз економічної ефективності свідчить, що застосування захисних заходів не лише підвищує врожайність, але й

знижує собівартість продукції. У контрольному варіанті собівартість 1 тонни картоплі становила 5699 грн, тоді як при використанні системи Контадор в.к. + Метаксил з.п. собівартість зменшилася до 4014 грн. Прибуток у контрольному варіанті становив 155 тис. грн/га, а при використанні найефективнішої системи – 281,1 тис. грн/га. Рівень рентабельності для контрольного варіанту становив 111%, а для системи Контадор в.к. + Метаксил з.п. – 199%.

5. **Економічна ефективність:** Коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}) також був найвищий у варіанті внесення інсектициду Контадор в.к. та фунгіциду Метаксил з.п і становив $K_{ee} = 2,02$, що свідчить про найкраще співвідношення між енергією, витраченою на вирощування та енергією, яку отримано від урожаю.

Отже, варіант з використанням інсектициду Контадор в.к. у нормі 0,2 л/га та фунгіциду Метаксил з.п. у нормі 2,5 кг/га забезпечує найвищу економічну рентабельність та енергетичну ефективність при вирощуванні картоплі.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Таким чином, на основі виконаних досліджень, в умовах Товариства з обмеженою відповідальністю "Західна агровиробнича компанія" Дубенського району Рівненської області для контролю чисельності шкідників, поширення хвороб та отримання високого врожаю бульб картоплі сорту Коннект рекомендується вносити інсектицид Контадор в.к. у нормі 0,2 л/га та фунгіцид Метаксил з.п. у нормі 2,5 кг/га у фазі бутонізації рослин.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Абдурагімова Т. В. Вплив попередників та різних систем удобрення на урожайність картоплі в короткоротаційних сівозмінах Полісся України. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 40. НААН, Ін-т картоплярства. Київ: Аграр. наука, 2011. С. 176-184.
2. Адаптивна система контролю забур'яненості ріллі за екологічного землеробства Лісостепу України.: Методичні рекомендації для впровадження у виробництво / [Ю.П. Манько, С.П. Танчик, О.А. Цюк, М.Ф. Іванюк, В.М. Дудченко, О.О. Тарасенко, А.І. Бабенко, А.А. Петришина]. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2009. 24 с.
3. Алімов Д.М. Технологія виробництва продукції рослинництва: підручник /Д.М. Алімов, Ю.В. Шелестов. К.: Вища шк., 2018рік.
4. Богданов О.І., Осипчук А. А., Кравець О.Ф. Важливий резерв підвищення врожайності картоплі. Вісник сільськогосподарської науки. Київ, 1986. № 6. С. 21-23.
5. Бойко П.І. Екологічна роль сівозмін у підвищенні стійкості агроecosystem Лісостепу / П.І. Бойко, Н.П. Коваленко, В.В. Гангур, О.Є. Корецький, І.С. Шаповал, Г.І. Савченко, Л.С. Квасніцька. Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН. Вип. 3. 2010. С. 175–185.
6. Бондарчук А.А., Каліцький П.Ф., Мороз І.Х. Проблеми технології виробництва картоплі в Україні. Картоплярство України. 2007. № 2 (7). С. 4-7.
7. Бондарчук А.А., Колтунов В.А., Кравченко О.А. та ін. Картопля вирощування, якість, збереженість. Київ: КИТ, 2009. 232 с.
8. Верменко Ю.Я. Насінництво картоплі в системі заходів з виробництва екологічно чистої продукції . Вісник ДААУ, Житомир, 2000. 11 с.
9. Власенко Г.П. Экологическая пластичность и стабильность новых сортов картофеля // Дальневосточный аграрный вестник. 2017. №2(42). С. 11-15. 5. Молявко А.А., Марухленко А.В., Борисова Н.П. Коэффициент адаптивности

- сорта определяет его продуктивность // Картофель и овощи. 2012. № 3. С.10-11.
10. Дудар О.О., Дудар І.Ф., Корпіта Г.М. «Ефективність інсектицидів у боротьбі з колорадським жуком». Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія. 2020 р. № 24.С.172-175.
 11. Закон України «Про охорону праці», 27.12.2018 р.
 12. Іващенко О. О. Наші завдання сьогодні / О. О. Іващенко // Матеріали 3-ї наук.- теоретич. конф. гербологів України. К.: Світ, 2002. С. 3–6.
 13. Ільчук Л. А., Огородник М. Д., Гнатюк І. М., Ільчук В. А. Вплив агротехнічних прийомів вирощування картоплі на врожай бульб і нагромадження у них нітратів. Картоплярство. Вип. 24. Київ: Урожай, 1993. С. 53-56.
 14. Ільчук Р. В., Ільчук В. В., Альохін В. В. Економічна ефективність окремих елементів ресурсозберігаючої технології вирощування картоплі. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво- міжвід. темат. наук. збірник, Львів-Оброшино, 2013. Вип. 55, Ч. II. С. 49-55.
 15. Картопля практична енциклопедія / За ред. П. С Теслюка, М. Ю Власенка, М. Й. Шевчука. Луцьк, 2003. 300 с.
 16. Коваль В. М. Продуктивність вітчизняних сортів картоплі в умовах Правобережного Лісостепу України / В. М. Коваль // Картоплярство України. 2011. № 22-23. С. 21-24.
 17. Кононученко В.В. Картопля / В. В. Кононученко, М. Я. Молоцький. Біла Церква, 2002. Т. 1. 536 с.
 18. Корпіта Г. М., Шувар І. А., Дудар О. О. «Захист посівів картоплі від бур'янів в умовах Західного Лісостепу України» Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія. 2020р. № 24. С. 159-162.
 19. Косолап М.П., Кротінов О.П. Система землеробства No-till. Київ : 2011. 372 с. 14.

20. Кравченко О. А., Шарапа М. Г. Агротехнічні прийоми вирощування високих урожаїв картоплі в зонах Полісся та Лісостепу України. Картоплярство України. 2010. № 1-2. С. 20-30
21. Крикунова О. В., Молоцький М. Я., Погорілий С. О. Продуктивність рослин картоплі в Правобережному Лісостепу України залежно від умов вирощування. Картоплярство. Вип. 30. Київ: Нора–Прінт, 2000. С. 160-170.
22. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільсько-господарських культур / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко, П.В. Іващук, О.В. Корнійчук. – За ред. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка. 3-є вид., виправ., допов. – Львів: Українські технології, 2019
23. Лихочвор В. В., Завірюха П. Д., Андрушко О. М. Система удобрення картоплі. Агробізнес сьогодні. 2014. № 10. С. 36-37.
24. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею./ В. В. Конанученко, В. С. Куценко, А. А. Осипчук. Немишаєво. 2001. 140с.
25. Молоцький М. Системи насінництва картоплі – на нові засади. Пропозиція. 1999. №7.23 с.
26. Молоцький М. Я., Федорук Ю. В. Урожайність картоплі залежно від сорту, способу вирощування та видів добрив на чорноземах типових малогумусних. Аграрний вісник Причорномор'я. Зб. наук. праць. Одеса, 2004. Вип. 26, ч.2. С. 75-81.
27. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України /редкол.: М.В. Зубець (голова) та ін. К.: Аграрна наука. 2018.
28. Осипчук О. О. Селекція картоплі з урахуванням зон вирощування. Картоплярство. К. : Аграр. наука, 2009. Вип. 38. С. 25-31.
29. Остренко М. В. Оцінка вітчизняних сортів картоплі за вмістом у бульбах вітамінів. Картоплярство України, 2006. №1-2 (2-3). С. 13-15.
30. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К.: Форт, 2019 р.

31. Панченко П. П. Зміни аграрних відносин в Україні в 90-х роках ХХ століття / П. П. Панченко, Ю. В. Мельник, В. В. Вергунов // Аграрна історія України. К.: Просвіта, 2007. С. 461-480.
32. Погорілий С. О. Технологія вирощування картоплі в Лісостепу України. / С. О. Погорілий, М. Я. Молоцький // Біла церква, 2007. 163 с.
33. Полевой определитель почв / Под ред. Н. И. Полупана. К.: Урожай, 1981. 320 с.
34. Положенець В. М. Технологія вирощування картоплі на Житомирщині. Житомир, 2004. 71 с.
35. Примак І.Д. Ресурсозберігаючі технології механічного обробітку ґрунту в сучасному землеробстві України / І.Д. Примак, В.О. Єщенко, Ю.П. Манько та ін.; за ред. І.Д. Примака. Київ : «КВІЦ», 2007. 272 с.
36. Продуктивність ячменю ярого і картоплі в агроценозах західного Лісостепу України: монографія. І. А. Шувар, Г. М. Корпіта, А. В. Юник. Львів: Українські технології, 2019. 150 с.
37. Ревунова Л. Г. Урожайність і якість картоплі залежно від комплексного застосування регуляторів росту та добрив в умовах Полісся України. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 38. ІК УААН. К.: Аграр. наука, 2009. С. 87-98.
38. Рекомендації з методики визначення забур'яненості полів, засміченості ґрунту і органічних добрив насінням бур'янів / Ю.П. Манько та ін. Біла церква, 2000. 30 с.
39. Ресурсозберігаючі технології механічного обробітку ґрунту в сучасному землеробстві України / Л.Д. Примак, В.О. Єщенко, Ю.П. Манько та ін. За ред. І.Д. Примака. Київ : «КАВІЦ», 2007. 272 с.
40. Рихлівський І. П., Строяновський В. С. Економічна ефективність вирощування картоплі за різних технологій в умовах південно-західного Лісостепу України. Біоресурси і природокористування. 2014. Т. 6, № 5-6. С. 68-71.

41. Рослинництво О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко; За ред. О. І. Зінченка. Аграрна освіта, 2018.
42. Рудник-Іващенко О. І., Шовгун О. О., Іваницька А. П. Вплив ґрунтово-кліматичних умов вирощування картоплі на біохімічний склад бульб. Картоплярство, 2011. Вип. 40. С. 144-153.
43. Сайдак Р. В. Формування врожайності картоплі за різних систем удобрення залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду. Вісник аграрної науки. 2014. № 3. С. 74-77.
44. УАВК - українська асоціація виробників картоплі. 10.04.2012. <https://www.agroxxi.ru/blogs/uavk-ukra-nska-asoc-ac-ja-virobnik-v-kartopl>
45. Фітофармакологія: Підручник / М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютін, В.П. Туренко та ін.; За ред. професорів М.Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна. К.: Вища освіта, 2004. 432 с.
46. Шувар І. А. Використання резерву органічних добрив під картоплю в сівозмінах біологічного землеробства. *Вісник Львівського державного аграрного університету : агрономія*. 2004. № 8. С. 140-146.
47. Шувар І. А. Особливості технології вирощування картоплі [продовж.] *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 12 (211). С. 32-37.
48. Шувар І. А. Особливості технології вирощування картоплі. *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 11 (210). С. 24-27.
49. Шувар І. А. Перспективи «другого хліба». *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 10 (209). С. 24-27.
50. Шувар І.А., Корпіта Г.М. БІОЛОГІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ В ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ. Інноваційні технології в рослинництві III всеукраїнська наукова інтернет-конференція (15липня 2020 р.) м. Кам'янець-Подільський. С.153-156.
51. Bond. W. Non-chemical weed management in organic farming systems / W. Bond, A.C. Grundy // *Weed Research* 2001. 41. P. 383-405.
52. Brus Arnold H. Concepts in Crop Rotations. *Agricultural Science Edited by Godwin Aflakpui, Section 2. Chapter 3. April, 2012. P. 25-48.*

53. Ciecko Z., Zolnowski A., Wyszowski M. Planowanie zawartosci skrobi w bulbach ziemniaka w zaleznosci od nawozenia NPK. Ann VMCS.E., 2004. № 1. S. 399-406.
54. D. Nelewaja J. et al. // Research Rep. North Central Weed Contr. Conf. 1988. V. 45. P. 104.
55. Gebremedhin W. Potato variety development / W. Gebremedhin, G. Endale, B. Lemaga // Root and tuber crops: The untapped resources. 2008. P. 15-32.
56. Huggins D. R., Reganold J. P. No-till: The Quiet Revolution. Agriculture Scientific American, Inc. Journal, 2008. P. 71-77.
57. International survey of herbicide resistant weeds Electronic resource. <http://www.weedscience.org>
58. Klikocka H. Influence of NPK fertilization enriched with S, Mg, and micronutrients contained in liquid fertilizer Insol 7 on potato tubers yield [Solanum tuberosum L.] and infestation of tubers with Streptomyces scabies and Rhizoctonia solani / H. Klikocka // Journal of Elementology. 2009. T. 14. № 2. P. 271-288.
59. Kurdyukova O. M. Seed production capability of monocotyledonous and dicotyledonous weeds in segetal and ruderal habitats. Ukrainian Journal of Ecology. 2018. 8. (1) C. 153-157.
60. Melander B., Barberi P., Rasmussen I. Integrating physical and cultural methods of weed control – examples from European research. Weed Sci. 2005. P. 369-381.
61. Potato Global Research and Development. Editors-Khurana S. M. Paul, Shekhawat G. S., Singt B. P. and Pandey S. K.. Shimla- Indian Potato Association. 2000. Vol. 1. 733 p.
62. Rabbani A. Effect of growth regulators on in vitro multiplication of potato / A. Rabbani et al. // Int. J. Agric. Biol. 2001.T. 3. № 2. P. 181-182.
63. Ramraj V. M. Effects of 28-homobrassinolide on yields of wheat, rice, groundnut, mustard, potato and cotton / V. M. Ramraj et al. // The Journal of Agricultural Science. 1997. T.128. № 4. P. 405-413.

64. Shuvar I., Korpita H. Herbological condition and herbicide control of potato agrophytocenosis in the western part of Ukraine. FOLIA POMERANAE UNIVERSITATIS TECHNOLOGIAE STETINENSIS. Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin., Agric., Aliment., Pisc., Zootech. 2020, 355(54)2, 31–38
65. Shuvar I., Korpita H. Yield of potato agrocenoses depending on phytopathogenic protection and photosynthetic activity. «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур». V Міжнародна науково-практична конференція 26 листопада 2020 р. м. Дніпро. С.204-206.
66. Shuvar I.A., Korpita H.M., Dudar O.O. Spring barley yield formation depending on climate conditions of the western forest steppe of Ukraine. Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. Львів. Львів. нац. аграр. ун-т. 2021. №25. С.60-62.
67. Suttle J. C. Physiological regulation of potato tuber dormancy / J. C. Suttle // American Journal of Potato Research. 2004. Т. 81. № 4. P. 253-262.
68. Williams J. C. E. Influence of variety and processing conditions on acrylamide levels in fried potato crisps / J. C. E. Williams // Food Chemistry. 2005. Т. 90. № 4. P. 875-881.
69. Wulkow A., Pawelzik E., Heckl B. Effect of calcium and boron in potato tubers (*Solanum tuberosum*) of various cultivars differing in blackspot susceptibility. Conference of European Association for potato research. Potato for a changing world- 17-th triennial Conference of European Association for potato research abstract of papers and posters. Brasov, 2008. P. 228-229.

ДОДАТКИ

Додаток А

Додаток Б

Кліматичні умови в роки виконання дослідження (за даними метеостанції м. Рівне)

Рік досліджень	Місяці												Сума за рік	Середньомісячна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
	Середня температура повітря, °С													
2023	0,9	-0,4	3,9	7,7	14,2	17,9	20	21,5	17,8	11,3	3,1	0,4	–	9,8
2024	-2,5	4,2	4,8	11,7	15,8	19,6	21,4	20,9	18	10,4	3,5	1,4	–	10,8
Середня багаторічна	-4,7	-3,5	0,5	7,6	13,1	16,5	17,7	17	13	7,5	2,7	-2,1	–	7,1
Кількість опадів, мм														
2023	32,3	29,2	72,1	71,7	7,6	83,1	131,9	42	13,7	90,9	48,1	49,1	671,7	–
2024	84,1	53,6	47,3	37,1	28,8	116,2	163,7	68,7	70	62,2	91,4	76,2	899,3	–
Середня багаторічна	21,3	48,1	34,9	37,6	55,6	64,5	100,9	64,5	51,2	45,2	52,4	90,1	666,3	–

Додаток В

Технологічна карта вирощування картоплі

Найменування робіт і операцій	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Оптимальні терміни проведення робіт		Склад агрегату		Змінна норма виробітку, га, т	Норма витрат пального на одиницю виміру, л	Оплата праці, грн.			Витрати пального, л
			місяць	декада	найменування і марка				механізаторів	інших робіт-ників	Всього	
					трактора чи авто-машини	с.г. машини чи інвентаря						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14
Осінній цикл												
Транспортування води для проготовлення розчину гербіцидів	т	9	9	2	Газ 53		9	7	56,00	0,00	56,00	63,0
Внесення гербіцидів	га	30	9	II-III	MT3-80	ОВТ-1В	30	3	56,00	96,00	152,00	90,0
Дискування у два сліди	га	60	9	II-III	T-150	Борона Солоха	15	10	196,00	0,00	196,00	600,0
Зяблева оранка	га	30	10	II-III	Фіат	пн-6- 55	6,5	25	260,00	0,00	260,00	750,0
Весняно-літній цикл												
Культивація	га	30	4	I-II	T-150	КПГ-4	13	25	130,00	0,00	130,00	750,0
Підготовка та навантаження мінеральних добрив	т	36	4	I-II		Навантажувач	8,00	2,00	252,00	432,00	684,00	72,0
Перевезення мінеральних добрив	т	36	4	I-II	ГАЗ-53		8,00	2,50	252,00	0,00	252,00	90,0
Внесення мінеральних добрив	га	60	4	I-II	MT3-80	Розкидач	13,30	2,00	252,00	0,00	252,00	120,0
Передпосівне глибоке фрезерування	га	30	4	II-III	Фіат	КФ -2,8	7,5	25	448,00	0,00	448,00	750,0
Навантаження насіннєвого матеріалу на причеп	т	105	4	II-III		Навантажувач	15,00	3,00	392,00	336,00	728,00	315,0
Навантаження насіннєвого матеріалу у сівалку	т	105	4	II-III		Навантажувач	15,00	3,00	392,00	336,00	728,00	315,0
Садіння	га	30	4	II-III	MT3-80	Грімме 4 рядна	4,5	12	392,00	336,00	728,00	360,0
Окучування картоплі	га	30	5	I-II	MT3-80	КФН-2,8	4	15	420,00	0,00	420,00	450,0

Продовження додатку В

1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14
Внесення засобів захисту рослин з допоміжними операціями (12 разів)	га	30	05.авг		МТЗ-80	ОВТ-1В	7+3	6,5+3	3072,00	2688,00	5760,00	3420,0
Збирання												
Скошування бадилля	га	30	8	II-III	МТЗ-80	КІР-1,5	3	10	420,00	0,00	420,00	300,0
Збирання картоплі комбайном	га	30	9	I-II	МТЗ-80	Грімме	1,15	55	1461,00	7305,00	8766,00	1650,0
Перевезення врожаю до картоплесховища	т	750	9	I-II	МТЗ-80		28,75	7	1461,00	0,00	1461,00	5250,0
Навантаження і вивезення відходів від сортування бульб і сміття	т	75	10	I-II	МТЗ-80 + навантажувач	причіп	15	4	560,00	0,00	560,00	300,0
Погрузка ящиків в склад і вивозка їх на машини	т	600	10	I-II	Навантажувач		8	6	4200,00	0,00	4200,00	3600,0

Статистична обробка даних врожайності бульб картоплі за 2023 рік

Варіант досліджу	Повторення			X
	I	II	III	
1	24,3	24,5	24,2	24,3
2	36,3	35,9	35,4	33,6
3	34,0	34,3	34,2	34,2
4	34,9	35,3	35,0	35,1

ВАРІАНТ 1 : СУМА V= 73.0 X CP.= 24.3

 ВАРІАНТ 2 : СУМА V= 107.6 X CP.= 33.6

 ВАРІАНТ 3 : СУМА V= 102.5 X CP.= 34.2

 ВАРІАНТ 4 : СУМА V= 105.2 X CP.= 35.1

СУМА P:

1 = 129.5

2 = 130.0

3 = 128.8

СУМА X= 388.3

ХД.СЕРЕДНЄ= 32.360

N= 12

КОРЕКТУЮЧИЙ ФАКТОР C= 10962.61

СУМА КВАДРАТІВ ВІДХИЛЕНЬ :

CD= 143.7607

CP= .1347656

CЖ= 141.082

CЗ= 2.543945

CP.КВАДРАТ.ДЛЯ ВАРІАНТІВ: 47.02734

CP.КВАДРАТ.ДЛЯ ЗАЛИШКУ : .4239909

КРИТЕРІЙ ФІШЕРА ФАКТИЧНИЙ : 110.9159

УЗАГАЛЬНЕНА ПОМИЛКА СЕРЕДНЬОЇ (ПОМИЛКА ДОСЛІДУ) : .3759392

ВІДНОСНА ПОМИЛКА СЕРЕДНЬОЇ : 1.243802 %

ПОМИЛКА РІЗНИЦІ СЕРЕДНІХ - .5316584

НІР 01= 1.882453

НІР 05= 0.912563

НІР В ПРОЦЕНТАХ :

НІР 05= 3.209555

НІР 01= 5.325897

Додаток Д

Статистична обробка даних врожайності бульб картоплі за 2024 рік

Варіант досліджу	Повторення			X
	I	II	III	
1	24,5	24,8	25,0	24,8
2	33,9	33,8	33,7	33,8
3	35,3	34,4	34,5	34,7
4	35,1	35,5	35,4	35,3

ВАРІАНТ 1 : СУМА V= 74.3 X CP.= 24.8

ВАРІАНТ 2 : СУМА V= 101.4 X CP.= 33.8

ВАРІАНТ 3 : СУМА V= 104.2 X CP.= 34.7

ВАРІАНТ 4 : СУМА V= 106.0 X CP.= 35.3

СУМА P:

1 = 128.8

2 = 128.5

3 = 128.6

СУМА X= 385.9

ХД.СЕРЕДНЄ= 32.160

N= 12

КОРЕКТУЮЧИЙ ФАКТОР C= 11643.87

СУМА КВАДРАТІВ ВІДХИЛЕНЬ :

CD= 131.9502

CP= 1.625

CЖ= 127.5898

CЗ= 2.735352

CP.КВАДРАТ.ДЛЯ ВАРІАНТІВ: 42.52995

CP.КВАДРАТ.ДЛЯ ЗАЛИШКУ : .4558919

КРИТЕРІЙ ФІШЕРА ФАКТИЧНИЙ : 93.28954

УЗАГАЛЬНЕНА ПОМИЛКА СЕРЕДНЬОЇ (ПОМИЛКА ДОСЛІДУ) : .3898256

ВІДНОСНА ПОМИЛКА СЕРЕДНЬОЇ : 1.251447 %

ПОМИЛКА РІЗНИЦІ СЕРЕДНІХ - .5512966

НІР 01= 2.24531

НІР 05= 0.620677

НІР В ПРОЦЕНТАХ :

НІР 05= 3.836041

НІР 01= 5.466004