

УДК 635.21: 631.527.563

Дослідження ефективності систем захисту картоплі від шкідників і хвороб в умовах фермерського господарства «Журавушка» Броварського району Київської області. Гиренко Богдан Костянтинович — Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. — Дубляни, Львівський НУП, 2024

74 с. текст. час., 11 табл., 13 рис., 57 джерел

В умовах фермерського господарства (ФГ) «Журавушка» Броварського району Київської області в 2024 році проведено дослідження з ефективності систем захисту картоплі від шкідників і хвороб. Перше обприскування проводили у фазі ВВСН 51-59 фунгіцидами Танос, 50% в.г. — 0,4 кг/га або Курзат Р, 44% з.п. — 2,5 кг/га; друге — в фазі ВВСН 61-69 фунгіцидами Сігнум, 33,4% в.г. — 0,3 кг/га або Полірам, 70% в.г — 2,0 кг/га та інсектицидами Актара, 25% в.г. — 0,8 кг/га або Енжіо, 24,7% к.с.; третє — у фазі ВВСН 71-79 фунгіцидами Ревіона, 7,5% к.с. — 1,0 л/га або Скор, 25% к.е. — 0,6 л/га та інсектицидами Номолт, 15% к.с. — 0,15 л/га або Джеронімо, 50% в.г. — 0,125 кг/га; четверте — у фазі ВВСН 81-89 фунгіцидами Ревус Топ, 50% к.с. — 0,5 л/га або Ширлан, 50% к.с. — 0,4 л/га. Контроль – без фунгіцидів та інсектицидів. Дослід закладений на сорті картоплі Коннект. Використано методику щодо випробування ефективності пестицидів, розроблену Інститутом захисту рослин НААНУ.

За результатами досліджень встановлено, що під час вегетаційного періоду 2024 року в умовах господарства домінуючим видом із шкідників картоплі був колорадський жук, частка якого була найбільшою і становила 67%, а також попелиці — 23%. Із хвороб рослин найбільшу частку займав альтернаріоз — 58% та фітофтороз — 22%. Чотириразове внесення фунгіцидів та дворазове обприскування рослин картоплі інсектицидами забезпечило

ефективне обмеження розвитку хвороб і шкідників у посівах сорту Коннект. Розвиток альтернаріозу та фітофторозу на варіантах досліді був незначним — 5,0-7,5% і 3,0-3,5%, ступінь пошкодження колорадським жуком невисоким — 7,9-10,7%, заселеність рослин попелицями — 5,6-6,0%.

Найвищу технічну ефективність проти альтернаріозу — 87,1%, фітофторозу — 68,4%, колорадського жука — 82,7% і попелиць — 72,0% забезпечила система: Танос, 50% в.г. перед бутонізацією, Сігнум, 33,4% в.г. + Актара, 25% в.г. на початку цвітіння, Ревіона, 7,5% к.с. + Номолт, 15% к.с. у період масового цвітіння та Ревус Топ, 50% к.с. після закінчення цвітіння.

Найвищу врожайність бульб — 432 ц/га, що склало 271 ц/га додатково до контролю забезпечила система захисту, що передбачала перше обприскування рослин фунгіцидом Танос, 50% в.г. — 0,4 кг/га, другу обробку фунгіцидом Сігнум, 33,4% в.г. — 0,3 кг/га та інсектицидом Актара, 25% в.г. — 0,08 кг/га, в третє внесення фунгіцид Ревіона, 7,5% к.с. — 1,0 л/га та інсектицид Номолт, 15% к.с. — 0,15 л/га, четверте обприскування фунгіцидом Ревус Топ, 50% к.с. — 0,5 л/га.

Найвищий прибуток у розмірі 703326 грн. з 1 га за рівня рентабельності 437,7% також забезпечила система захисту рослин картоплі: Танос, 50% в.г., Сігнум, 33,4% в.г. + Актара, 25% в.г., Ревіона, 7,5% к.с. + Номолт, 15% к.с., Ревус Топ, 50% к.с.

ВСТУП

Актуальність теми. Картопля належить до основних сільськогосподарських культур, бульби якої є важливим продуктом для харчування населення країни. Збереження та підвищення врожайності є можливим за ефективного захисту рослин у період вегетації від основних шкідливих організмів, зокрема від шкідників і хвороб.

Видовий склад шкідливих організмів картопляного агроценозу та їх співвідношення зазнає змін за роками. Упродовж останніх років підвищується рівень шкодочинності захворювань картоплі грибної та вірусної етіології, зростає шкідливість колорадського жука, попелиць, дротяників, що призводить втрат врожаю бульб і їх товарності. Крім того, хворі та пошкоджені бульби характеризуються поганою лежкістю, що зумовлює втрати при їх зберіганні. Недобір урожаю бульб картоплі від хвороб може сягати 50% від їх валового збору, від шкідників — понад 60%. Використання ефективних систем захисту рослин одночасно з дотриманням інших елементів технології вирощування сортів картоплі дозволяє отримувати стабільний врожай бульб.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень була порівняльна оцінка систем захисту рослин картоплі сорту Коннект від шкідників і хвороб.

У завдання досліджень входило:

- виявити основні шкідники та хвороби на рослинах картоплі, встановити їх співвідношення в агрофітоценозі;
- провести порівняльну оцінку ефективності дії систем захисту рослин картоплі проти основних видів шкідників і хвороб;
- визначити господарську, економічну та енергетичну ефективність систем захисту рослин картоплі від шкідників і хвороб.

Об'єкт досліджень. Основні види шкідників і хвороб картоплі, фунгіцидні та інсектицидні препарати.

Предмет досліджень. Технічна, господарське, економічна ефективність систем захисту рослин картоплі від шкідників і хвороб.

Методи дослідження. Під час вивчення технічної, господарської та економічної ефективності систем захисту рослин картоплі від шкідників і хвороб використано метод закладки польового дослідження, проведено спостереження та обліки шкідливих організмів, застосовано статистично-розрахунковий метод для обробки отриманих даних.

Наукова новизна одержаних результатів. Встановлено співвідношення основних видів шкідників і хвороб картоплі, вивчено ефективність дії систем захисту рослин картоплі проти основних шкідників і хвороб.

Практичне значення одержаних результатів. У результаті проведених досліджень підібрано ефективну систему захисту рослин картоплі від шкідників і хвороб у період вегетації.

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота викладена на 74 сторінках комп'ютерного тексту і містить вступ, 5 розділів, висновки, пропозиції виробництву, 11 таблиць, 6 рисунків, 7 світлин, бібліографічний список (57 джерела літератури, із них – 4 латиницею), 2 додатки.

Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ

1.1.Значення та сучасні технології вирощування картоплі

Інтенсифікація сучасного аграрного виробництва загалом та вирощування картоплі, зокрема, ґрунтується на виборі сортів з високою потенційною врожайністю та використанні технологій, що передбачають ефективні системи захисту рослин із застосуванням високоселективних і малотоксичних пестицидів, що характеризуються нетривалим періодом очікування від останнього обприскування до збору врожаю бульб і можливістю застосування препаратів у бакових сумішах [27].

Картопля належить до сільськогосподарських культур, бульби якої є винятково важливим продуктом харчування для населення нашої країни та мають різнобічне використання. Харчова цінність бульб картоплі визначається їх високими смаковими якостями та сприятливим для здоров'я людини хімічним складом: у них міститься 1,5-3% білку, 75-80% води, до 25% сухих речовин, крохмалю — 14-22%. Крохмаль бульб картоплі легко засвоюється організмом людини в результаті його розщеплення на прості цукри. Вміст мінеральних речовин, зокрема це — калій, кальцій, магній, фосфор, залізо в бульбах картоплі складає 0,8-1%. Бульби картоплі також містять достатньо велику кількість клітковини — 1% і пектинових речовин — 0,7%, що сприяє виводу з організму людини отруйних речовин і покращує обмін речовин, зокрема процес травлення. Крім того, у бульбах картоплі містяться органічні кислоти, зокрема — щавелева, лимонна та яблучна, а також вітаміни — С, В, В₂, В₅, В₆, В₉, Р, РР, Е, І, Д, К, провітамін А. Найвищим є вміст вітаміну С — 300 г бульб картоплі забезпечує добову потребу людського організму, що є надзвичайно важливим упродовж зимового періоду [2; 3; 4; 25; 26].

Бульби картоплі характеризуються високою калорійністю — в 100 г містяться 83 кілокалорії, що вдвічі перевищує їх вміст ніж у моркві, втричі — ніж у капусти та вчетверо — ніж у помідорів. Загалом, за даними статистики, на одну людину в рік припадає 90-140 кг бульб картоплі [27].

Бульби картоплі є також цінною кормовою культурою для тварин: у 100 кг міститься 29,5 кормових одиниць [25; 26].

Крім того, бульби картоплі є цінною технічною сировиною: їх переробляють для одержання спирту, крохмалю, глюкози, декстрину тощо [2; 3].

Рослини картоплі, як просапна сільськогосподарська культура має важливе агротехнічне значення та є добрим попередником для зернових [1; 3].

Для рослин картоплі кращими є погодні умови помірного клімату, максимальний врожай бульб забезпечують середньодобові температури 17-18 °С, а низькі та високі — впливають негативно. За посухи та високої температури ґрунту понад 25°С затримується наростання бульб, а за 29-30°С — припиняється. Крім того, високі температури спричиняють виродження бульб картоплі. Рослини картоплі є чутливими до заморозків: бульби гинуть за мінус 1-2°С, а бадилля чорніє — за мінус 3-4°С [4].

Рослини картоплі вимогливі до вологи. Транспіраційний коефіцієнт картоплі становить 400-550. Їх висока продуктивність спостерігається за вологості ґрунту 75-85%, особливо критичним є період цвітіння: нестача вологи в цей час може спричинити зниження врожаю бульб понад 20%. Хоч під час затяжних дощів та надмірного зволоження спостерігається загнивання бульб, а втрати можуть сягати до 40-50 ц/га [2; 4].

Рослини картоплі є вимогливими до пухкості ґрунту, оскільки на ущільнених ґрунтах погано розвиваються столони, рослини формують дрібні та деформовані бульби. Придатними для картоплі є супіщані й суглинисті ґрунти, легкі чорноземи [9].

Рослини картоплі є вибагливими до елементів живлення в ґрунті. На формування 1 т бульб рослина виносить 5,6 кг азоту; 2,2 кг фосфору та 6,4 кг калію. Проте надмірне азотне живлення спричиняє інтенсивне розростання бадилля та подовження вегетаційного періоду, дуплистість бульб, надлишок фосфору призводить до передчасного відмирання бадилля, надлишок калію затримує дозрівання бульб, а надмірне мінеральне живлення загалом провокує викликає ферментативне потемніння бульб, їх неприємний смак і запах [2; 3; 25].

Сучасні технології вирощування картоплі враховують особливості біології та фізіології рослин і створюють найкращі умови для нормального росту та розвитку картоплі.

Система обробітку ґрунту під картоплю залежить від його типу, попередника та зони вирощування культури. Проте основним завданням у всіх зонах і для всіх типів ґрунтів є проведення глибокого розпушування та створення його дрібногрудкуватої структури. Підготовка ґрунту передбачає глибоку оранку на зиму та глибоке розпушування й фрезерування ґрунту навесні. Передпосівний обробіток піщаних та супіщаних ґрунтів проводять на глибину 30 см культиваторами, важких — фрезами, що дозволяє створити сприятливі умови для росту бульб, щоб уникнути їх деформування [9; 26].

Станом на сьогодні переважна більшість аграрних підприємств проводять посадку картоплі безпосередньо в гребені, що сформовані одночасно з висаджуванням бульб, або незадовго до нього, доцільним також є проведення спочатку посадки, а через 10-14 днів формування гребенів [26; 33; 35; 46; 57].

Важливою складовою технології вирощування картоплі є якісний насіннєвий матеріал, що, на сьогодні, складає близько 40% від вартості всієї технології. Підготовка бульб картоплі до садіння включає їх сортування та протруювання. Якісне протруювання бульб фунгіцидно-інсектицидним препаратом запобігає їх ураженню ризоктоніозом та пошкодженню дротяниками.

Для садіння слід обирати бульби картоплі, вирощені в посівах на насінневі цілі, за технологією, що передбачає їх відповідний захист та догляд [26; 51; 54].

Для одержання високого врожаю бульб картоплі вченими запропоновані органічна, органічно-мінеральна, мінеральна, органічно-сидеральна та сидерально-мінеральна системи удобрення. Системи збалансованого живлення рослин картоплі передбачають внесення макро-, мікро- і мезоелементів у кількостях, що є необхідними для отримання максимального врожаю — мінімум до 50 т/га [26; 53; 55; 56].

Станом на сьогодні лише господарства, що мають власне тваринництво застосовують внесення гною як органічне добриво під картоплю. Норма внесення гною під картоплю 50-60 т/га, найкращим є гній великої рогатої худоби, що містить у 1 тонні 3,5 кг азоту, 1,5 кг фосфору та 5 кг калію [25; 26].

Найважливішим із елементів живлення рослин картоплі, що забезпечує їх нормальний ріст і розвиток та високу врожайність бульб є азот, а для швидкого наростання та розвитку коренів і пагонів рослин необхідним є фосфор. Із мікроелементів: кальцій є важливим для рослин в стресових ситуаціях і для формування шкірки бульб, бор — для підтримки процесів росту рослин і бульб, магній — для нормального протікання процесу фотосинтезу [27; 53; 55].

На початку вегетації рослин картоплі слід вносити азот і фосфор, а наприкінці — калій. З метою забезпечення рослинам умов ефективного використання поживних речовин для позакореневого підживлення застосовують регулятори росту та водорозчинні комплексні добрива. При розрахунках норм внесення добрив слід брати до уваги сортові особливості картоплі та результати аналізу запасів мінеральних речовин у ґрунті [9; 33; 35; 56].

Станом на сьогодні найпоширенішими є дві системи догляду за рослинами. Перша передбачає досходові та післясходові міжрядні обробітки ґрунту, що проводяться для його розпушування та знищення сходів бур'янів, а також внесення в період вегетації пестицидів для захисту рослин від хвороб і шкідників.

Друга — є ресурсозберігаючою та передбачає формування після садіння об'ємних гребенів за появи біля поверхні ґрунту паростків бульб з допомогою фрезерних або дискових міжрядних культиваторів, внесення високоефективних гербіцидів проти бур'янів, проведення фунгіцидного та інсектицидного захисту посівів [33 35; 55; 56].

Перед збиранням важливим заходом є вчасне знищення бадилля. До збирання бульб слід приступати, коли на їх поверхні сформувалася й загрубіла шкірка. Оптимальними викопування картоплі є температури повітря 12-20°C, за нижчих — бульби стають чутливими до травмування, за вищих — сприйнятливішими до ураження збудниками хвороб [46; 51; 54].

Після збирання упродовж доби бульби картоплі слід просушити, а також відділити хворі й пошкоджені. Середніми температурами для якісного зберігання бульб картоплі на харчові цілі є близько 8°C, на насінневі — 3,6-4,2°C за постійного вентилявання сховища [26; 46].

1.2. Найпоширеніші шкідники та хвороби картоплі

На рослинах картоплі можуть житися шкідники, що є спеціалізованими видами для даної культури чи родини Пасльонових, а також багатоїдні (дротяники, личинки хрущів, капустянка, попелиці та ін.).

Колорадський картопляний жук (*Leptinotarsa decemlineata*) належить до олігофагів — спеціалізованих видів, що пошкоджує не лише картоплю, а й живиться на всіх рослинах з родини Пасльонових. Вид походить із північних районів Мексики, а саме зі східних схилів Скелястих гір [1; 15; 41; 44; 45; 48].

Колорадський жук належить до шкідників, що відомий на північно-американському та європейському континентах вже понад 150 років і якому приділено найбільше уваги в науковій літературі. Перші відомості про шкідливість колорадського жука на картоплі надійшли в 1855 р. від фермерів поблизу м. Омаха, що розташоване в штаті Небраска. Через декілька років у 1859

з'явилися повідомлення від фермерів зі штату Колорадо щодо значного пошкодження посадок картоплі, саме з цього штату розпочалося активне розселення жука на нові території. У 1918 році шкідника виявили в Європі — у Франції, а в 1949 році — території України в Львівській області [23; 31; 38; 39].

Саме застосування вперше в штаті Мічиган у 1867 році на посадках картоплі проти колорадського жука Паризької зелені вважається початком розвитку хімічного методу захисту рослин, а вже в 1896 році зафіксовано появу в популяції резистентних форм шкідника до даного інсектициду внаслідок його інтенсивного використання [1; 39; 48].

У 50-х роках двадцятого століття вчені Північної Америки та Європи вперше в історії розпочали дослідження з вивчення картоплі на стійкість до колорадського жука, пошуку джерел стійкості та способів створення стійких сортів, згодом наприкінці століття були виведені перші модифіковані рослини сортів картоплі, стійких до пошкодження колорадським жуком [44].

Колорадський жук (рис. 1.1) — шкідник, що на даний час поширений в усіх регіонах вирощування картоплі. Належить до ряду твердокрилих, родини листоїдів [1].

Імаго розміром 8-12 мм, жовтого або червоно-жовтого, рідше жовто-бурого забарвлення. Тіло має короткоовальну форму, тверде, опукле, блискуче. Надкрила світліші за забарвлення тіла, на них добре видно десять чорних смужок. На голові та передньоспинці — темні плями. Яйце розміром 0,8-1,4 мм, видовжено-овальної форми, блискуче, червоно-жовтого забарвлення. Личинка розміром до 10 мм, для личинок молодшого віку характерним є темно-сіре забарвлення, личинки старшого віку мають червоно-жовте забарвлення. Тіло личинки м'яке, липне при дотику до нього, м'ясисте, червоподібної форми, зверху опукле, товстіше, наче надуте, в середній частині та зрідка вкрите дрібними щетинками. Лялечка розміром 10-12 мм, оранжево-жовтого або червонуватого забарвлення [1; 15; 23; 45]

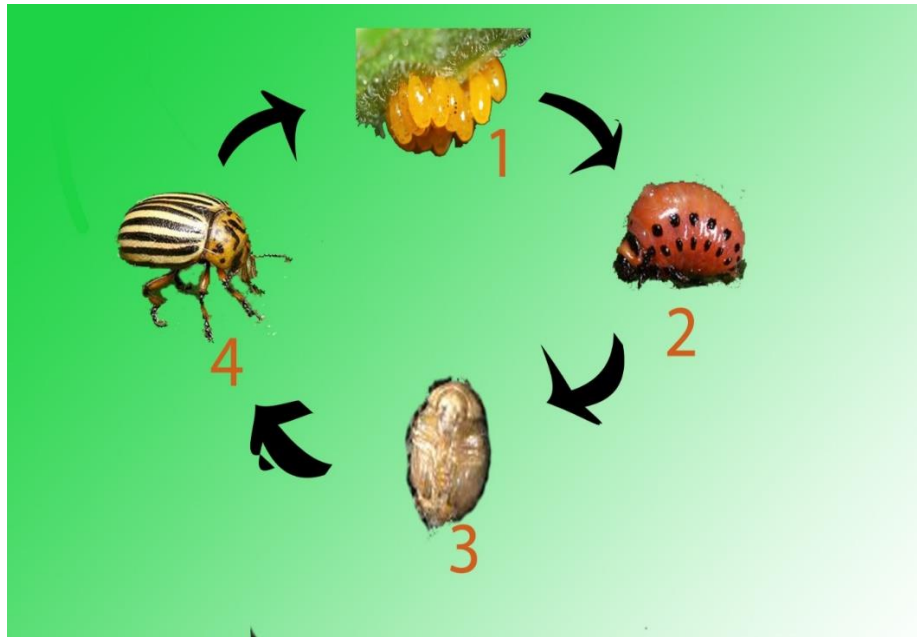


Рисунок 1.1 — Життєвий цикл *Leptinotarsa decemlineata*

У колорадського жука зимуючою стадією є імаго, жуки зимують у ґрунті, залежно від його типу, на глибині від 10-30 см — на важких ґрунтах до 40-50 см — на легких. За значних мінусових температур упродовж зимового періоду в популяції, що зимує на глибині до 10 см спостерігається загибель до 42% особин, на глибині 20-30 см — 13%, а на глибині 40-50 см — усього 0,2 % особин. Певна кількість жуків в популяції після розмноження здатна йти на зимівлю вдруге. За даними вчених, у зонах Полісся та Лісостепу України 18-20% популяції йде на повторне зимування [31; 48].

Вихід жуків з місць зимівлі навесні значно залежить від температури ґрунту та рівня його зволоження, й може затягуватися до 1-1,5 місяця. Найінтенсивніший вихід імаго спостерігається після дощів за теплої сонячної погоди — 13-15°C, що, зазвичай, припадає на третю декаду травня, а в південних районах — з першої декади квітня по другу декаду травня. Масовий вихід імаго колорадського жука після зимівлі збігається, як правило, з початком відкладання яєць першими самицями, що з'явилися на поверхні ґрунту [15; 31; 44].

Першими з місць зимівлі з'являються фізіологічно ослаблені жуки, що зимували двічі та відроджені з перших яйцекладок. Ці особини впродовж літа відрізняються зниженою плодючістю. Найжиттєздатнішими є жуки з масового виходу, що за 2-3 доби після появи на поверхні ґрунту, починають інтенсивно живитися молодими листками сходів картоплі. У пошуках їжі імаго здатні на перельоти на значні відстані. До появи сходів картоплі живляться на дикорослих рослинах та інших пасльонових культурах [1; 15; 23; 39; 41]. Спаровування відбувається на 3-5-ту добу, самиці відкладають яйця купками по 28-30, інколи навіть до 70 шт. у кладці з нижнього боку листків. Упродовж літа самиці можуть відкласти від 900 до 1600, а в окремих випадках навіть і понад 2000 яєць. Ембріональний розвиток, залежно від температури й вологості повітря триває 6-18 діб, оптимальною є температура 20-22°C й відносна вологість 65-70%, а за температур нижче 12°C ембріональний розвиток не відбувається [38; 41].

Личинки, що вийшли з яєць з'їдають яйцеві оболонки та живляться відкрито на листках картоплі чи інших пасльонових упродовж 14-24 діб, вигризаючи м'якуш з нижнього боку, поступово переміщаючись на верхній, згодом обгризають листки повністю, залишаючи лише жилки [45; 48]. Личинки розвиваються за чотири віки, тричі линяючи. Найшкідливішими є личинки старшого віку, що за сприятливих температур повітря понад 12°C можуть живитися впродовж цілої доби, переходячи з однієї рослини на іншу. Після періоду живлення личинки заляльковуються в ґрунті на глибині 8-10 см, інколи до 20 см, розвиток лялечки триває від 12 до 21 доби [1; 23; 44].

Молоді жуки першої літньої генерації з'являються на посівах картоплі в зоні Лісостепу в третій декаді липня, а в Степу — наприкінці червня - на початку липня. Із них значна частина не відкладає яєць у поточному році, йде в ґрунт на зимівлю та активно розмножується лише наступного року. Інша частина особин першої літньої генерації відкладає яйця наприкінці липня - на початку серпня, плодючість самиць є порівняно незначною — 130-400 яєць. Закінчення живлення

личинок, заляльковування та поява імаго другої генерації відбувається в південних районах і на долинах Закарпаття [1; 15; 48].

Труднощі в системах захисту рослин картоплі від колорадського жука пов'язані з його біологічними особливостями, зокрема з наявністю у життєвому циклі декількох форм фізіологічного спокою, а саме:

- зимова діпауза тривалістю від двох до чотирьох місяців;
- зимова сплячка, що змінює зимову діпаузу та триває до ранньої весни;
- літня діпауза, що спостерігається в найспекотніший період та триває до одного місяця;
- літній «сон» до 10 діб;
- багаторічна діпауза тривалістю від одного до трьох років;
- повторна діпауза, що відбувається наприкінці серпня - на початку вересня та є характерною для імаго, що після зимування розмножувалися влітку й вижили до осені [1; 31; 45; 48].

ЕПШ для колорадського жука становить 10-15 личинок на 1 кущ за 10% їх заселення. У зменшенні чисельності популяції колорадського жука важлива роль належить етомофагам [15; 33].

Серед фітопатогенів, що спричиняють захворювання рослин картоплі найпоширенішими є гриби. Із грибних хвороб найрозповсюдженішими є фітофтороз та альтернаріоз, зустрічається також ризоктоніоз та хвороби бульб.

Фітофтороз картоплі (рис. 1.2). Збудником хвороби є гриб *Phytophthora infestans*. Захворювання поширене у всіх зонах вирощування картоплі, але найшкодочиннішим є в зоні Полісся, північно-західних районах Лісостепу, а також на території Карпат [5; 6; 22; 30; 31; 54].

Фітопатоген уражує всі органи рослини, окрім кореневої системи. Зазвичай перші симптоми хвороби проявляються в посівах картоплі на рослинах у період бутонізації в вигляді бурих розпливчастих плям по краях часток листків

нижнього ярусу, на межі ураженої та здорової тканини добре помітно світло зелену зону. За вологої погоди або у ранішні години за сильних рос з нижнього боку хворих листків на межі ураженої та здорової тканини спостерігається білий наліт спороношення гриба. За сильного розвитку хвороби на стеблах і черешках листків з'являються видовжені у вигляді бурих смуг плями, що за сприятливих для фітопатогена умов — вологість повітря понад 80 %, температура повітря 20-22°C, швидко збільшуються в розмірі та охоплюють усе бадилля. Уражені рослини швидко загнивають. За умов сухої погоди розвиток фітофторозу сповільнюється або зовсім припиняється, уражена тканина засихає [7; 10; 14; 47].



Рисунок 1.2. — Симптоми ураження *Phytophthora infestans*

Ураження бульб картоплі відбувається спорами, що змиваються дощовою водою з поверхні ураженого бадилля та потрапляють у ґрунт або під час збирання при контакті з ураженим бадиллям. Симптоми ураження на бульбах проявляються у вигляді бурих вдавлених плям, при розрізуванні — хвора тканина м'якуша має іржаво-буре забарвлення. Хворі бульби під час зберігання загнивають, часто через приєднання бактеріальної інфекції [6; 11; 16; 22; 30]

Крім описаних симптомів ураження фітофтороз може розвиватися на рослинах картоплі в нетиповій, так званій стебловій формі, що вперше була

виявлена в Україні в 1996 році на теренах Львівської області. За такого прояву симптоми захворювання з'являються на рослинах раніше звичайних строків, ще до фази бутонізації, спочатку на стеблах, а патологічний процес протікає вдвічі швидше та агресивніше — упродовж тижня може відбутися повне відмирання бадилля [5; 10; 18; 19; 29].

Основним джерелом інфекції *Phytophthora infestans* є грибниця в хворих бульбах та ооспори патогена в рослинних рештках у ґрунті [7; 11; 31; 47].

Захворювання характеризується великою шкодочинністю, а за умов його епіфітотійного розвитку може спричинити понад 70% втрат врожаю бульб картоплі [14; 16; 18; 19; 30; 47; 54].

Альтернاریоз, або суха плямистість картоплі. Захворювання також поширене в усіх зонах вирощування картоплі, особливо в південних і південно-західних областях. У зонах Полісся та Лісостепу значної шкоди рослинам завдає в сухі роки. Хвороба на рослинах картоплі розвивається в вигляді ранньої та пізньої сухої плямистостей, що спричиняється двома видами фітопатогенів.

Ранню суху плямистість (рис. 2.2) спричиняє гриб *Alternaria solani*. Збудник уражує всі надземні органи рослини та бульби. Перші симптоми хвороби проявляються до початку бутонізації рослин картоплі в вигляді бурого кольору, великого розміру, сухих зональних плям. На черешках і стеблах плями видовжені, видавлені в тканину. За умов підвищеної вологості повітря на ураженій тканині спостерігається чорного або темно-сірого забарвлення наліт спороношення патогена. За сильного розвитку хвороби плями охоплюють листки всіх ярусів, починаючи з нижніх, хворі рослини жовтіють і засихають. На хворих бульбах з'являються чорного забарвлення плями, округлі за формою [12; 29; 31].

Пізня суха плямистість (рис. 2.3) спричиняється грибом *Alternaria alternata* та проявляється наприкінці цвітіння. Зазвичай, фітопатоген уражує фізіологічно старіючі листки. Симптоми захворювання спочатку проявляються по краях листових часток у вигляді дрібних некротичних плям, уражена тканина швидко

підсихає й частки листків хворих рослин можуть бути закрученими в тонку трубочку. За сильного розвитку хвороби листки уражених рослин швидко жовтіють і засихають. На стеблах і черешках листків симптоми хвороби спостерігаються у вигляді суцільних чорних полос. За підвищеної вологості повітря гриб формує на ураженій тканині оксамитово-оливкового забарвлення наліт конідіального спороношення патогена. Симптоми ураження бульб нагадують суху гниль, спостерігається поява на поверхні бульб численних округлих плям, довкола яких відбувається засихання шкірки [12; 29].



Рисунок 2.2. — Симптоми ураження *Alternaria solani*



Рисунок 2.3. — Симптоми ураження *Alternaria alternata*

Сильнішому розвитку альтернاریозу на рослинах картоплі сприяє чергування сонячної теплої погоди з дощами, а також часті та рясні роси. Основним джерелом інфекції є грибниця і конідії фітопатогена на уражених рештках рослин [12; 29; 31].

1.3. Основні технологічні аспекти систем захисту рослин картоплі від шкідників і хвороб

Велика частка виробництва картоплі в Україні знаходиться в приватному секторі на невеликих присадибних ділянках, що негативно впливає на фітосанітарний стану посівів. Однією із головних причин недоборів урожаю бульб картоплі є зниження продуктивності рослин внаслідок ураження бульб фітопатогенами та пошкодження фітофагами. Крім того, упродовж останніх років під час вегетаційного періоду рослин картоплі спостерігаються чергування зтяжних сухих та спекотних періодів з холодними та надмірно вологими. Для збереження та збільшення врожайності картоплі необхідні науково обґрунтовані системи, що включають низку агротехнічних, профілактичних, організаційно-господарських та хімічних заходів захисту рослин [7; 12; 13; 24; 27; 52].

Із агротехнічних для захисту картоплі від шкідливих організмів важливим є якісне рихлення ґрунту в міжряддях, підгортання кущів, дотримання строків обробітку ґрунту, що зменшує ураження рослин різоктоніозом, фітофторозом тощо [16; 18; 20; 43].

Організаційно-господарські заходи, перш за все передбачають дотримання сівозміни, вчасне та оптимальне мінеральне живлення рослин. У сучасних сівозмінах посіви картоплі можуть бути розміщені на попередньому місці не раніше ніж через 3-4 роки. Кращими попередниками для покращення фітосанітарного стану поля є озимі зернові. Обов'язково слід дотримуватися просторової ізоляції не менше ніж 500-1000 м площ під картоплею від площ зайнятих іншими пасльоновими культурами. Зменшує ураження рослин картоплі збудниками хвороб добре збалансоване удобрення [7; 19; 22; 40; 52].

Із профілактичних захисних заходів особливо з метою зменшення пестицидного навантаження та отримання високих і сталих урожаїв бульб

виділяються вирощування високоврожайних, стійких до найпоширеніших шкідливих організмів сортів картоплі та проведення сортозаміни [7; 24; 36].

Для сівби слід використовувати лише здоровий садивний матеріал, з цією метою навесні проводять фітосанітарну експертизу насінневих бульб, вибраковуючи уражені та пошкоджені [7; 27].

Головними хімічними заходами захисту рослин картоплі від шкідливих організмів є правильний вибір препаратів, відповідно до фітосанітарної ситуації в посіві та їх вчасне внесення. Найефективнішим заходом підготовки насінневого матеріалу є протруювання бульб з метою запобігання розвитку ризоктоніозу, фузаріозної сухої гнилі, фомозу та ін. хвороб фунгіцидними препаратами одночасно з інсектицидними препаратами проти дротяників, личинок хрущів, гусениць совок та ін. шкідників. Для знищення бур'янів у посівах картоплі, залежно від типу забур'яненості вносять гербіциди до сходів або до висоти рослин 15 см [16; 18; 19; 20; 22; 52; 42].

Важливим заходом для отримання здорових бульб є фітосанітарні прочистки посівів, що їх проводять на насінневих ділянках за висоти рослин 15 см та повторно під час цвітіння культури. Рослини з симптомами вірусних та бактеріальних інфекцій слід видаляти з поля та знищувати [12; 13; 24; 43].

Проти колорадського жука, попелиць, картопляної молі та ін. шкідників у період вегетації проводять декілька обприскування рослин картоплі інсектицидами в бакових сумішах з фунгіцидами проти фітофторозу та альтернаріозу, якщо строки обробки проти цих шкідливих організмів співпадають [8; 21; 32; 41].

З метою запобігання ураженню бульб грибними та бактеріальними хворобами перед збиранням за 10-20 днів проводять хімічну чи механічну десикацію бадилля, а перед закладкою на зберігання бульби просушують та сортують [52].

Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика господарства

Фермерське господарства «Журавушка» знаходиться на території Броварського району Київської області. Центральний офіс знаходиться в селі Пухівка (рис. 2.1).



Рисунок 2.1. — Землекористування ФГ «Журавушка»

Фермерське господарство було зареєстровано 15 серпня 1991 року. Розмір статутного капіталу складає 11,5 млн. грн. Засновником та директором господарства є Плакся Сергій Лукич.

Основна спеціалізація господарства це вирощування зернових культур, зернобобових та технічних культур. Крім того, фермерське господарство займається вирощуванням овочевих культур, коренеплодів і бульбоплодів.

На території господарства розташовані сади та ягідники, фермерське господарство також займається вирощування ягід і плодів. Для обслуговування садів та ягідників створені дві окремі бригади. Загалом у фермерському господарстві працює 127 чоловік.

Загальна площа землекористування фермерського господарства становить 11125 га. Під рілляю виділено 9560 га (табл.2.1).

Таблиця 2.1 – Структура посівних площ ФГ «Журавушка»

Показник	Структура посівних площ	
	га	%
Зернові і зернобобові культури:	5688	59,5
у т. ч. озима пшениця	2260	23,6
озиме жито	364	3,8
кукурудза	1150	12,1
ячмінь ярий	500	5,2
горох	764	8,0
соя	650	6,8
Технічні культури:	1134	11,9
у т. ч. цукрові буряки	352	3,7
озимий ріпак	420	4,4
соняшник	362	3,8
Просапні культури:	580	6,1
у т. ч. картопля	350	3,7
овочі	230	2,4
Кормові культури:	2158	22,5
у т. ч. багаторічні трави	750	7,8
однорічні трави	950	9,9
силосні культури	458	4,8
Уся посівна площа	9560	100

Структура посівних площ відповідає спеціалізації господарства. Найбільші площі відведені під зернові та зернобобові культури 59,5%, зокрема під озиму пшеницю — 23,6% та кукурудзу — 12,%. Технічні культури займають 11,9% від усіх посівних площ, найбільше займає озимий ріпак — 4,4%. Достатньо велику

площу відведено під картоплю та овочі — 6,1% від усієї посівної площі, із них 350 га займає картопля. Оскільки господарство має розвинуте тваринництво, кормові культури займають 22,5% від усієї посівної площі.

Фермерське господарство добре забезпечене сільськогосподарською технікою: у власності знаходиться 14 тракторів, комбайни — 4 зернозбиральні та 3 картоплезбиральні, для здійснення перевезень є 20 вантажних та 5 легкових автомобілів, а також весь необхідний для технологічних операцій при вирощуванні сільськогосподарських культур набір сільськогосподарських машин. Господарство має власні складські приміщення.

Окрім рослинництва в господарстві добре розвинуте тваринництво: фермерське господарство має три тваринницькі ферми, де займається розведенням молочної ВРХ та свиней, а також птицю — курей - бройлерів. Для виробництва кормів з вирощеної рослинницької продукції є власний кормовиробничий цех. Середнє значення надою на одну корову становить 2,4 тис. кг. Для переробки м'яса наявний ковбасний цех.

Для збуту продукції у фермерському господарстві створено відділ реалізації, який займається продажами продукції власного виробництва — картоплі, овочів, м'ясних продуктів, зернових культур, молоко, ягід під зареєстрованою торгівельною маркою «Лукич».

2.2. Агрометеорологічні умови проведення досліджень

Фермерське господарство «Журавушка» знаходиться на території Броварського району, що належить до Лівобережжя, в північно-східній частині Київської області. Земельні угіддя знаходяться в помірно-континентальному кліматичному поясі. На території переважають вітри північно-західного напрямку. Відповідно клімат території помірно-континентальний, що характеризується чітко вираженими порами року. Літній період є достатньо

вологим і теплим, зима — м'якою. Найхолоднішим місяцем зимового періоду є січень, середня температура якого становить мінус 6,3°C. Найтеплішим місяцем літнього періоду є липень, середня температура якого становить плюс 19,5°C. Мінімальна температура, що була зафіксована на цій території становила мінус 35°C, максимальна — плюс 39°C. Тривалість вегетаційного періоду з плюсовими температурами, що перевищують плюс 10°C на території триває від 155 до 160 діб. Кількість опадів упродовж року становить в середньому від 540 до 620 мм, із них дві третини випадає під час теплого періоду. Під час літнього періоду спостерігаються часті тумани та потужні зливи з грозами. Зазвичай, в зимовий період стійкий сніговий покрив утворюється у другій половині місяця грудня та тримається до середини місяця березня. Взимку висота снігового може становити до 20 см, крім того можуть спостерігатися тривалі, навіть до місяця, сильні морози.

Середні температури повітря та суми опадів у рік проведення досліджень з вивчення ефективності систем захисту рослин картоплі від шкідливих організмів показано на рис.2.2. і рис. 2.3.

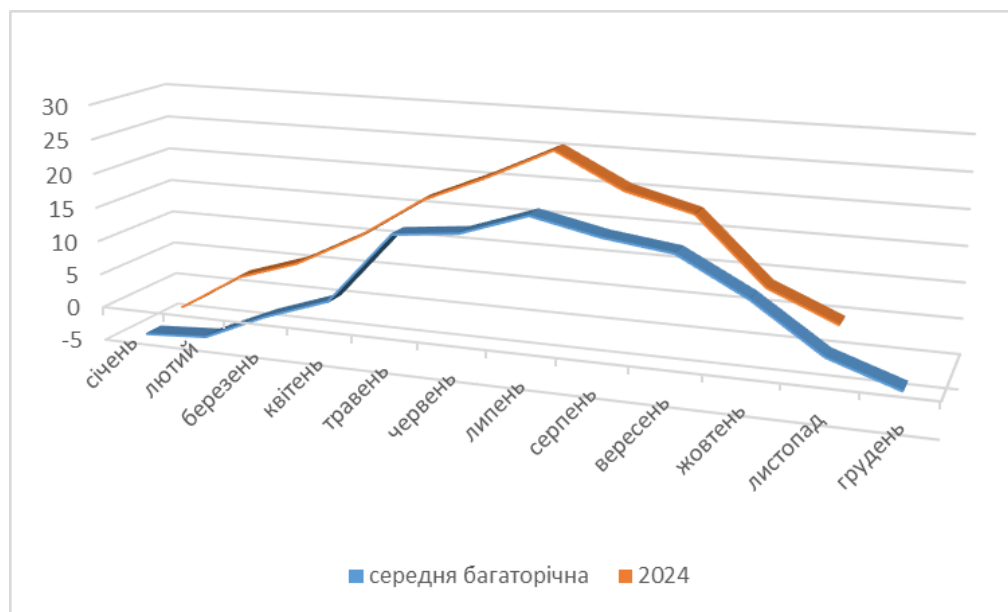
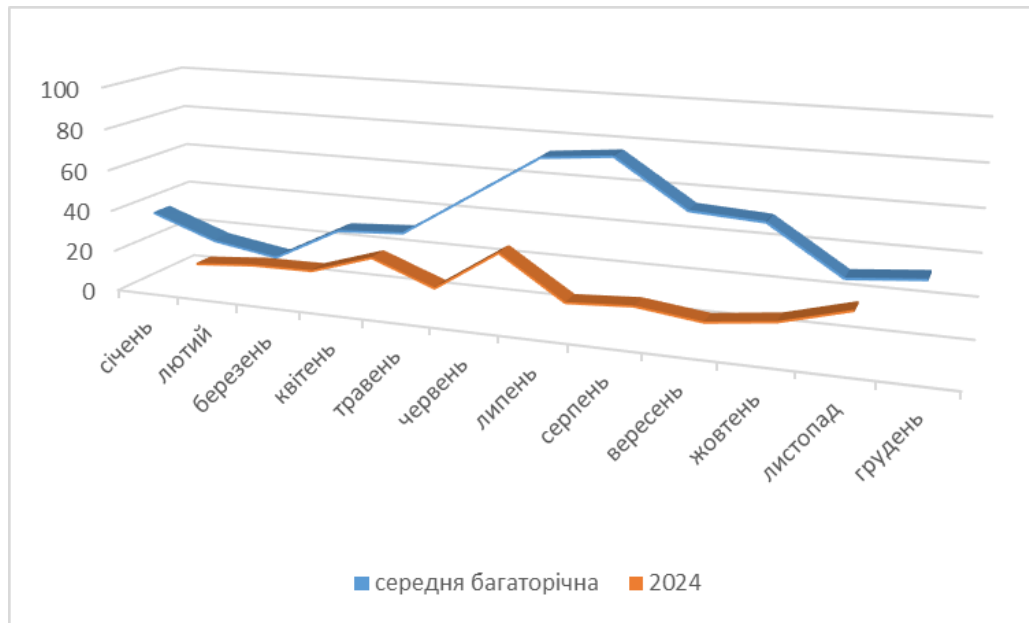


Рисунок 2.2 — Середньомісячні температури повітря під час проведення досліджень (за даними Броварської метеостанції)



Рисунк 2.3. — Суми опадів по місяцях під час проведення досліджень (за даними Броварської метеостанції)

Погодні умови 2024 року дещо відрізнялися від багаторічних показників за середніми місячними температурами повітря, зокрема перевищували їх упродовж усього року, особливо це стосувалося літнього періоду. За показниками сум опадів 2024 рік також відрізнявся від багаторічних показників та характеризувався недостатнім рівнем зволоження: опадів випало значно менше і навесні, а особливо в літній період.

Загалом погодні умови території, на якій знаходиться фермерське господарство є сприятливими для вирощування основних сільськогосподарських культур, у т. ч. картоплі.

2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

У ФГ «Журавушка» поширені такі ґрунти, як чорноземи опідзолені, сірі, опідзолені та чорноземно-лучні. Польовий дослід з картоплею закладали на чорноземах опідзолених (табл. 2.2)

Таблиця 2.2. — Характеристика ґрунту дослідної ділянки (чорноземи опідзолені)

Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Вміст поживних речовин, мг/кг ґрунту		
			легкогідролізований азот (N)	рухомий фосфор (P ₂ O ₅)	обмінний калій (K ₂ O)
0-30	3,0	6,2	130	138	104

Ґрунти дослідної ділянки характеризуються доброю родючістю: достатнім вмістом гумусу 3,0, слабкислою реакцією ґрунтового розчину — 6,2, середнім рівнем забезпечення рухомих форм азоту та фосфору, а також високим рівнем забезпечення обмінним калієм. Даний ґрунт придатний для вирощування всіх сільськогосподарських культур, у т.ч. картоплі.

2.4. Методика проведення досліджень

Польовий дослід з вивчення ефективності систем захисту картоплі від шкідників і хвороб був закладений в умовах фермерського господарства на посівах картоплі сорту Коннект (рис. 2.4).

Сорт картоплі Коннект столового призначення. Сорт належить до групи середньопізніх, період дозрівання бульб становить 90-110 днів. Оригігінатор — компанія Den Hartigh BV (Нідерланди). Сорт характеризується високою потенційною врожайністю бульб. Під час вегетації рослини формують до 18 бульб з вагою від 70 до 140 г. Для бульб характерним є жовте забарвлення шкірки та світло-жовтий колір м'якучу (рис.2.5). Бульби характеризуються відмінними

смаковими якостями, доброю лежкістю в період зберігання та придатністю до транспортування.



Рисунок 2.4. — Посіви картоплі сорту Коннект



Рисунок 2.5. — Бульби картоплі сорту Коннект

Схема досліджу захисту рослин картоплі від шкідників і хвороб передбачала проведення чотирьох обприскувань. Із них інсектициди застосовували в бакових сумішах з фунгіцидами тільки за другого й третього внесення (табл. 2.3).

Перше обприскування проводили у фазі ВВСН 51-59 фунгіцидами Танос, 50% в.г. — 0,4 кг/га або Курзат Р, 44% з.п. — 2,5 кг/га; друге — в фазі ВВСН 61-69 фунгіцидами Сігнум, 33,4% в.г. — 0,3 кг/га або Полірам, 70% в.г — 2,0 кг/га та інсектицидами Актара, 25% в.г. — 0,08 кг/га або Енжіо, 24,7% к.с.; третє — у фазі ВВСН 71-79 фунгіцидами Ревіона, 7,5% к.с. — 1,0 л/га або Скор, 25% к.е. — 0,6 л/га та інсектицидами Номолт, 15% к.с. — 0,15 л/га або Джеронімо, 50% в.г.

— 0,125 кг/га; четверте — у фазі ВВСН 81-89 фунгіцидами Ревус Топ, 50% к.с. — 0,5 л/га або Ширлан, 50% к.с. — 0,4 л/га. Контроль — без фунгіцидів та інсектицидів.

Таблиця 2.3 — Схема внесення фунгіцидів та інсектицидів на картоплі

№ з/п	I внесення перед бутонізацією ВВСН 51-59	II внесення на початку цвітіння ВВСН 61-69	III внесення в період масового цвітіння ВВСН 71-79	IV внесення відразу після закінчення цвітіння ВВСН 81-89
1	Контроль — обприскування водою			
2	Танос, 50% в.г. — 0,4 кг/га	Сігнум, 33,4% в.г. — 0,3 кг/га + Актара, 25% в.г. — 0,08 кг/га	Ревіона, 7,5% к.с. — 1,0 л/га + Номолт, 15% к.с. — 0,15 л/га	Ревус Топ, 50% к.с. — 0,5 л/га
3	Курзат Р, 44% з.п. — 2,5 кг/га	Полірам, 70% в.г — 2,0 кг/га + або Енжіо, 24,7% к.с. — 0,18 л/га	Скор, 25% к.е. — 0,6 л/га + Джеронімо, 50% в.г. — 0,125 кг/га	Ширлан, 50% к.с. — 0,4 л/га

Витрати робочої рідини на дослідній ділянці розраховували, виходячи з норми 300 л/га. Площа дослідної ділянки — 25 м², повторність 4-кратна, розміщення ділянок — рандомізоване (довільне).

Ступінь ураження рослин картоплі фітофторозом та альтернаріозом визначали після кожного обприскування — на 7 та 14 добу, оглядаючи не менше 25 рослин у кожній повторності. Облік ураження рослин збудниками фітофторозу та альтернаріозу проводили за 8-бальною шкалою (табл. 2.4) [34].

Таблиця 2.4 — Шкала для визначення інтенсивності ураження рослин картоплі фітофторозом й альтернаріозом

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки	Уражено поверхні куща, %
0	Відсутнє	Здорові рослини	0
0,1	Початкове	На окремих листках поодинокі плями	До 1
1	Слабке	На листках окремі темно-бурі плями	1-5
2	Помітне	Плямами охоплено до $\frac{1}{10}$ поверхні куща	6-10
3	Середнє	Ураженням охоплено до $\frac{1}{4}$ поверхні куща	11-25
4	Сильне	Ураженням охоплено до $\frac{1}{2}$ поверхні куща	26-50
5	Дуже сильне	Уражені стебла близько $\frac{3}{4}$ поверхні куща. Стебла і листки засихають	51-75
6	Загибель рослин (катастрофічне)	Уражені усі листки і стебла. Листки засихають, рослина гине	>75

Облік ураження бульб картоплі фітофторозом й альтернаріозом проводили під час збирання врожаю по 10 кущах підряд з 3-х середніх рядків кожного повторення. Кількість уражених визначали у відсотках до загальної кількості.

Рівень розвитку фітофторозу та альтернаріозу за варіантами досліду визначали за формулою:

$$R = \frac{100 \sum (a \cdot b)}{n \cdot B},$$

де $\sum (a \cdot b)$ — сума добутків кількості оглянутих кущів рослин картоплі (а) на відповідний бал їх ураження (б); n – загальна кількість кущів рослин картоплі у пробі; B – найвищий бал ураження.

Ступінь пошкодження рослин колорадським жуком визначили шляхом підрахунку чисельності личинок і жуків шкідника на 10 кущах кожного

повторення. Оглядаючи кущ, відмічали кількість яйцекладок, кількість кущів, заселених жуками і личинками, чисельність шкідника. За підсумком обліку визначили: відсоток заселених шкідником кущів, віковий склад популяції та середню чисельність у перерахунку на один кущ. Обліки чисельності проводили перед обприскуванням та на 7 і 14 день після нього. Встановлювали ступінь пошкодженості рослин картоплі за 6-бальною шкалою (табл. 2.5).

Таблиця 2.5 — Шкала для визначення інтенсивності пошкодження рослин картоплі колорадським жуком

Бал	Ступінь пошкодження	Пошкоджено поверхні рослин, %
0	Відсутнє	Не пошкоджені рослини
1	Слабке	1-5
2	Помітне	6-25
3	Середнє	26-50
4	Сильне	51-75
5	Дуже сильне	76-100

Ефективність дії (технічну ефективність) досліджуваних систем захисту картоплі від шкідників і хвороб розраховували за формулою :

$$E_d = \frac{100 (A - B)}{A},$$

де А – показник розвитку хвороби на контролі або щільність комах до обробки, екз./ кущ; В – показник розвитку хвороби у дослідному варіанті. Або щільність комах після обробки, екз./ кущ

Господарську ефективність систем захисту картоплі від шкідників і хвороб визначали за урожайністю бульб з кожного варіанту досліджу. Дані досліджу обробляли статистично методом дисперсійного аналізу.

2.5. Агротехніка вирощування картоплі на дослідній ділянці.

У наших дослідженнях картопля в сівозміні висаджувалась після озимої пшениці. Відразу після збирання озимої пшениці проводили луцення дисковими лушчильниками для подрібнення післяжнивних решток та збереження й накопичення вологи.

Підготовка ґрунту передбачала глибоку оранку на зиму та глибоке розпушування ґрунту навесні. Передпосівний обробіток проводили на глибину до 30 см культиватором. Оскільки господарство має власні ферми, то під оранку восени вносили гній великої рогатої худоби в нормі 50 т/га.

Садіння бульб картоплі проводили безпосередньо в гребені, сформовані одночасно з висаджуванням бульб.

Підготовка бульб картоплі до садіння передбачала їх сортування та протруювання інсектицидно-фунгіцидним препаратом Селест Топ.

Навесні вносили комплексне добриво YaraMila — 400 кг/га та 200 кг/га аміачної селітри перед посадкою, а також у підгортанні 150 кг/га сульфату магнію. Із мікроелементів: кальцій є важливим для рослин в стресових ситуаціях і для формування шкірки бульб, бор — для підтримки процесів росту рослин і бульб, магній — для нормального протікання процесу фотосинтезу

Після підгортання картоплі вносили гербіцид Тітус (50 г/га) з додаванням прилипача Тренд 90 проти однорічних та багаторічних злакових і дводольних бур'янів. Для захисту рослин картоплі від шкідників застосовували два обприскування інсектицидами, а проти хвороб — чотири обприскування фунгіцидами, відповідно до схеми досліду.

Перед викопуванням бульб використовували дикват для десикації бадилля.

Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ ВІД ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ

3.1. Найпоширеніші шкідники та хвороби картоплі, виявлені в посівах

Дослідження з ефективності систем захисту картоплі від шкідників і хвороб передбачали встановлення домінуючих видів шкідливих організмів, серед тих, що були виявлені на рослинах у період їх вегетації. З цією метою на контрольному варіанті досліду чотири рази за вегетацію, починаючи від висоти рослин 15-20 см і до початку засихання бадилля, а також під час викопування бульб, проводили обліки шкідників і хвороб та визначали виражену в відсотках частку окремо для кожного виду.

Співвідношення шкідливих видів встановлювали окремо для шкідників та окремо для збудників хвороб. Чисельність усіх виявлених шкідників чи хвороб приймали за 100%. Результати проведених у 2024 році обстежень рослин та бульб картоплі сорту Коннект представлені як діаграми на рис. 3.1 і рис. 3.2.

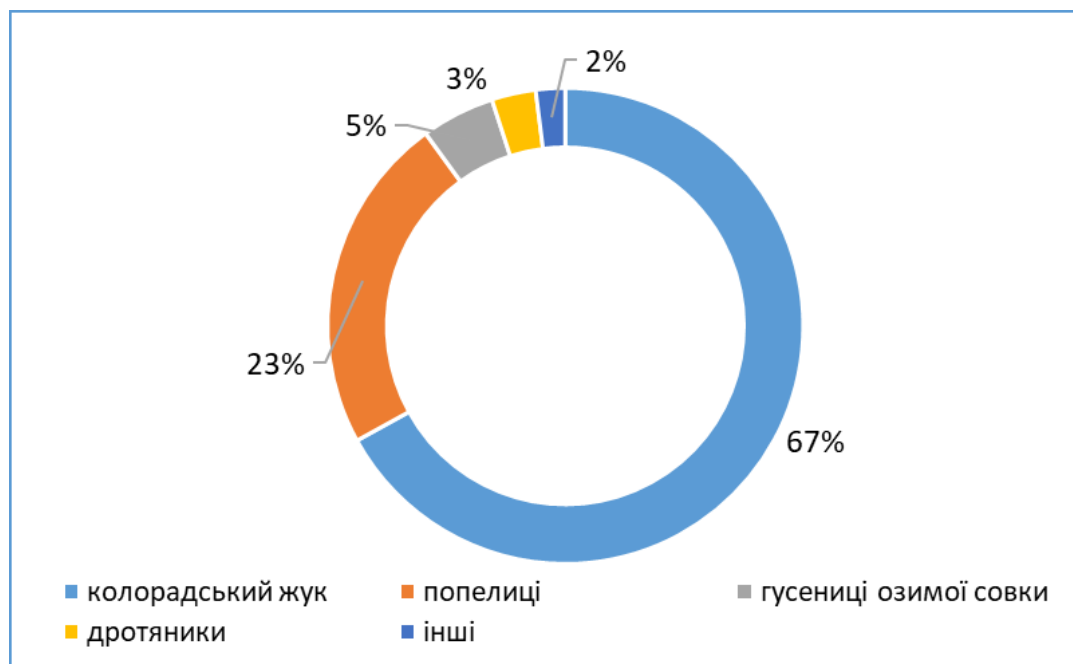


Рисунок 3.1 — Частки основних видів шкідників картоплі, 2024

Серед шкідників картоплі, що були виявлені на рослинах під час вегетації у 2024 році, домінуючим видом був колорадський жук, його частка по відношенню до інших була найбільшою і становила 67%. Дорослі особини колорадського жука з'являлися на поверхні ґрунту вже під час сходів рослин, перед бутонізацією рослин спостерігалось масове відкладання яєць самицями, а масовий вихід личинок припадав на період бутонізації-цвітіння.

У 2024 році в зв'язку з жаркою та сухою погодою спостерігалось масове розмноження попелиць на всіх сільськогосподарських культурах, у т.ч. на картоплі, їх частка була вищою ніж зазвичай і становила 23%.

Під час викопування картоплі виявляли окремі бульби, пошкоджені дротяниками та гусеницями озимої совки, однак чисельність цих шкідників була незначною, оскільки бульби сорту Коннект перед висаджуванням були протруєні інсектицидно-фунгіцидним препаратом, у т.ч. і на контрольному варіанті досліду. Частки цих шкідників серед інших були малими та становили, відповідно 3% і 5%.

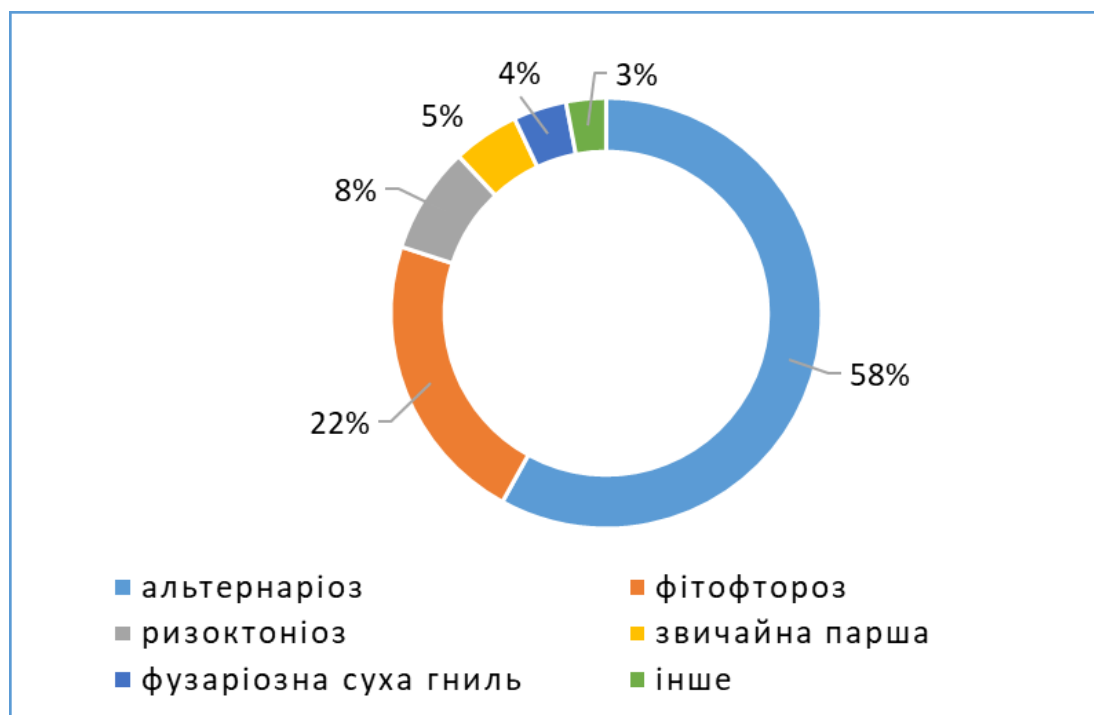


Рисунок 3.2 — Частки окремих захворювань рослин картоплі, 2024

Домінуючими на рослинах картоплі під час їх вегетації у 2024 році були збудники грибних захворювань. У зв'язку з жаркою погодою найбільшу частку порівняно з іншими захворюваннями займав альтернаріоз — 58%. Частка фітофторозу, в зв'язку з відсутністю затяжних опадів була значно меншою та становила 22%. Фітофтороз проявлявся на рослинах на початку бутонізації у вигляді поодиноких плям на нижніх листках, але розвиток хвороби поступово затихав. Натомість розвиток альтернаріозу спостерігався до періоду бутонізації у вигляді ранньої сухої плямистості та в період цвітіння в вигляді пізньої сухої плямистості листя, а також на стеблах рослин.

Під час викопування бульб картоплі виявляли поодинокі їх ураження чорною (ризоктоніоз) та звичайною видами парші, частка цих захворювань була невеликою (оскільки перед висаджуванням бульби протруювали інсектицидно-фунгіцидним препаратом), відповідно 8% і 5%, а також фузаріозною сухою гниллю, частка якої була найменшою і становила 4%.

Із інших захворювань рослин картоплі ми виявляли вірусні, що пояснюється масовим розмноженням у 2024 році їх переносників — попелиць.

На контрольному варіанті досліду без застосування інсектицидів заселеність рослин попелицями та ступінь пошкодження імаго і личинками колорадського жука були доволі високими та наростали впродовж періоду вегетації (табл. 3.1).

Заселеність рослин попелицями була вищою порівняно з минулими роками. Уже в фазі бутонізації рослин спостерігалось 14,5% заселення кущів картоплі цими шкідниками (картопляні та персикова попелиці), а після цвітіння заселеність рослин досягла 20,7%.

Ступінь пошкодження рослин картоплі колорадським жуком різко збільшувався з масовою появою личинок шкідника, у фазі бутонізації він становив 10,8%, а вже після цвітіння за відсутності інсектицидного захисту досягнув 45,6%.

Таблиця 3.1. Динаміка заселення рослин картоплі попелицями та пошкодження колорадським жуком, 2024 (контроль)

Шкідник	Заселеність або ступінь пошкодження рослин%			
	висота рослин 15-20 см	бутонізація	цвітіння	після цвітіння
Попелиці	10,3	14,5	15,6	20,7
Колорадський жук	3,4	10,8	36,4	45,6

На контрольному варіанті досліду за відсутності фунгіцидного захисту впродовж вегетації наростає ступінь розвитку грибних хвороб картоплі — фітофторозу та альтернаріозу (табл. 3.2).

Розвиток альтернаріозу був вищим порівняно з розвитком фітофторозу, що проявлялося в усі фази розвитку рослин. Розвиток фітофторозу коливався від 5,6% на молодих рослинах картоплі до 9,0-9,5% у період цвітіння та після нього. Розвиток альтернаріозу вже за висоти рослин 15-20 см майже втричі перевищував розвиток фітофторозу і становив 16,4%, а в період цвітіння та після нього сягнув 30,2-38,7%.

Таблиця 3.2. Динаміка розвитку альтернаріозу та фітофторозу на рослинах картоплі, 2024 (контроль)

Шкідник	Заселеність або ступінь пошкодження рослин%			
	висота рослин 15-20 см	бутонізація	цвітіння	після цвітіння
Альтернаріоз	16,4	25,6	30,2	38,7
Фітофтороз	5,6	8,7	9,0	9,5

Отже, результатами досліджень встановлено, що під час вегетаційного періоду 2024 року домінуючими видами шкідливих організмів, які були виявлені на рослинах картоплі були такі шкідники, як колорадський жук і попелиці та такі захворювання рослин, як альтернаріоз і фітофтороз. Досліджувані нами системи захисту рослин від шкідливих організмів були направлені саме проти цих видів.

3.2. Порівняльна оцінка ефективності дії систем захисту рослин картоплі від шкідників і хвороб

В умовах фермерського господарства «Журавушка» Броварського району Київської області в 2024 році на посівах картоплі сорту Коннект був закладений польовий дослід з вивчення ефективності систем захисту картоплі від шкідників і хвороб.

Перше обприскування рослин картоплі проводили перед бутонізацією в фазі ВВСН 51-59 фунгіцидами Танос, 50% в.г. — 0,4 кг/га або Курзат Р, 44% з.п. — 2,5 кг/га проти альтернаріозу та фітофторозу.

Другу обробку рослин здійснювали на початку цвітіння в фазі ВВСН 61-69 фунгіцидами Сігнум, 33,4% в.г. — 0,3 кг/га або Полірам, 70% в.г. — 2,0 кг/га та інсектицидами Актара, 25% в.г. — 0,08 кг/га або Енжіо, 24,7% к.с. — 0,18 л/га проти цих же хвороб, а також проти колорадського жука та попелиць.

Третє внесення препаратів проти вказаних хвороб і шкідників здійснювали в період масового цвітіння в фазі ВВСН 71-79 фунгіцидами Ревіона, 7,5% к.с. — 1,0 л/га або Скор, 25% к.е. — 0,6 л/га та інсектицидами Номолт, 15% к.с. — 0,15 л/га або Джеронімо, 50% в.г. — 0,125 кг/га.

Для четвертого обприскування відразу після закінчення цвітіння в фазі ВВСН 81-89 використовували лише фунгіциди Ревус Топ, 50% к.с. — 0,5 л/га або Ширлан, 50% к.с. — 0,4 л/га.

Таким чином, проводили чотири фунгіцидні та дві інсектицидні обробки посівів картоплі сорту Коннект пестицидами.

Характеристику препаратів, що були використані для обприскування рослин наведено у табл. 3.3.

Таблиця 3.3 — Характеристика використаних пестицидів за діючими речовинами

Назва препарату	Діюча речовина	Механізм дії
<i>інсектициди</i>		
Актара, 25% в.г.	тіаметоксам, 250 г/кг	системний
Енжіо, 24,7% к.с.	тіаметоксам, 141 г/л лямда цигалотрин 106 г/л	системний контактно-кишковий
Номолт, 15% к.с.	тефлубензурон, 150 г/л	контактний
Джеронімо, 50% в.г.	ацетаміприд, 250 г/кг біфентрин, 205 г/кг	трансламінарний контактно-кишковий
<i>фунгіциди</i>		
Танос, 50% в.г.	цимоксаніл, 250 г/кг фамоксалон, 250 г/кг	трансламінарний
Курзат Р, 44% з.п.	цимоксаніл, 42 г/кг хлорокис міді, 398 г/кг	трансламінарний контактний
Сігнум, 33,4% в.г.	боскалід, 267 г/кг піраклостробін, 67 г/кг	трансламінарний
Полірам, 70% в.г.	метирам, 700 г/кг	контактний
Ревіона, 7,5% к.с.	мефентрифлуконазол, 75 г/л	системний
Скор, 25% к.е.	дифеноконазол, 250 г/л	системний
Ревус Топ, 50% к.с.	мандипропамід, 250 г/л дифеноконазол, 2050 г/л	трансламінарний системний
Ширлан, 50% к.с.	флуазинам, 500 г/л	контактний

Пестициди, що були включені у систему захисту рослин картоплі від шкідників і хвороб належали до різних хімічних груп та характеризувалися різним механізмом дії. Для інсектицидних обробок проти колорадського жука та попелиць спочатку використано препарати системної дії, а повторно контактної-кишкової та трансламінарної дії.

Для профілактики фітофторозу та альтернаріозу перші два обприскування було проведено фунгіцидними препаратами трансламінарної та контактної дії. Для третього обприскування з лікувальною метою використано препарати системної дії, направлені більше проти альтернаріозу. Для четвертого обприскування використано препарати для запобігання поширенню вторинної інфекції збудників грибних хвороб.

Після обприскувань рослин картоплі проводили обліки шкідників і хвороб за варіантами досліду. Після першого обприскування фунгіцидними препаратами Танос, 50% в.г. і Курзат Р, 44% з.п. обстежували рослини на ураження збудниками фітофторозу та альтернаріозу (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 — Ефективність першого внесення фунгіцидів проти основних хвороб картоплі

Варіант досліду	Розвиток хвороб, %		Ефективність дії препаратів, %	
	фітофтороз	альтернаріоз	фітофтороз	альтернаріоз
Контроль	5,6	16,4	-	-
Танос, 50% в.г. — 0,4 кг/га	1,2	2,5	78,6	84,8
Курзат Р, 44% з.п. — 2,5 кг/га	1,5	4,0	73,2	75,6

Після застосування препаратів Танос, 50% в.г. і Курзат Р, 44% з.п. розвиток хвороб був меншим порівняно з контролем. Препарат Танос, 50% в.г. — 0,4 кг/га

краще обмежував розвиток фітофторозу, що був незначним і становив всього 1,2% напроти 5,6% — на контролі, а також розвиток альтернаріозу, що становив 2,5% напроти 16,4% — на контролі. Ефективність дії даного препарату проти фітофторозу склала 78,6%, проти альтернаріозу — 84,8%. Ефективність дії препарату Курзат Р, 44% з.п. — 2,5 кг/га була нижчою і становила проти фітофторозу 73,2%, а проти альтернаріозу — 75,6%. Таким чином внесення вказаних фунгіцидів перед бутонізацією ефективно обмежувало розвиток основних грибних хвороб картоплі.

Після внесення на початку цвітіння бакових сумішей фунгіцидів Сігнум, 33,4% в.г. — 0,3 кг/га та Полірам, 70% в.г — 2,0 кг/га з інсектицидами Актара, 25% в.г. — 0,08 кг/га та Енжіо, 24,7% к.с. — 0,18 л/га проводили обліки ураження рослин картоплі фітофторозом та альтернаріозом, а також заселення попелицями та пошкодження імаго й личинками колорадського жука (табл. 3.5).

Фунгіцидний препарат Сігнум, 33,4% в.г. краще обмежував розвиток фітофторозу та альтернаріозу на рослинах картоплі в порівнянні з препаратом Полірам, 70% в.г. Розвиток фітофторозу на цьому варіанті становив 2,3%, альтернаріозу 3,2%, напроти, відповідно 8,7% і 25,6% — на контролі.

Обидва інсектициди Актара, 25% в.г. і Енжіо, 24,7% к.с. майже однаково ефективно обмежували заселення рослин картоплі попелицями — 3,0% і 4,8%, відповідно, напроти 14,5% на контролі та ступінь їх пошкодження колорадським жуком, відповідно 1,5% і 1,6%, напроти 10,8% на контролі.

Ефективність внесення бакових сумішей фунгіцидно-інсектицидних препаратів Актара, 25% в.г. — 0,08 кг/га + Сігнум, 33,4% в.г. — 0,3 кг/га та Енжіо, 24,7% к.с. — 0,18 л/га + Полірам, 70% в.г — 2,0 кг/га становила проти колорадського жука 85,2-86,1%, проти попелиць 79,3-88,7%, проти альтернаріозу 77,0-87,5%, проти фітофторозу 65,5-73,6%, відповідно. Кращі результати проти збудників хвороб отримано за використання першої бакової суміші.

Таблиця 3.5 — Ефективність другого внесення пестицидів проти основних шкідників і хвороб картоплі

Варіант досліджу	Розвиток хвороб, %		Заселеність або пошкодження рослин, %		Ефективність дії препаратів, %			
	фітофтороз	альтернаріоз	попелиці	колорадський жук	фітофтороз	альтернаріоз	попелиці	колорадський жук
Контроль	8,7	25,6	14,5	10,8	-	-	-	-
Сігнум, 33,4% в.г. — 0,3 кг/га + Актара, 25% в.г. — 0,08кг/га	2,3	3,2	3,0	1,5	73,6	87,5	79,3	86,1
Полірам, 70% в.г — 2,0 кг/га + Енжіо, 24,7% к.с. — 0,18 л/га	3,0	2,9	4,8	1,6	65,5	77,0	88,7	85,2

Під час третього обприскування пестицидами в період масового цвітіння рослин картоплі також вносили інсектицидно-фунгіцидні бакові суміші. На цей раз використовували фунгіциди Ревіона, 7,5% к.с. — 1,0 л/га та Скор, 25% к.е. — 0,6 л/га та інсектициди Номолт, 15% к.с. — 0,15 л/га та Джеронімо, 50% в.г. — 0,125 кг/га. Після обприскування також обстежували рослини на ураження хворобами та заселення і пошкодження шкідниками (табл. 3.6).

У цей період розвиток фітофторозу майже не посилювався навіть на контролі, але ураження рослин альтернаріозом продовжувало наростати. Фунгіцидний препарат Ревіона, 7,5% к.с. краще стримував розвиток хвороб порівняно з препаратом Скор, 25% к.е. Розвиток фітофторозу на цьому варіанті

досліді становив 2,6%, альтернаріозу — 5,%, напроти — 9,0% і 30,2% відповідно на контролі.

Інсектицидний препарат Номолт, 15% к.с. краще обмежував живлення на рослинах попелиць та колорадського жука порівняно з препаратом Джеронімо, 50% в.г. Заселеність попелицями на цьому варіанті становила 4,5%, ступінь пошкодження рослин колорадським жуком — 5,8%, напроти, відповідно 15,6% і 36,4% — на контролі.

Таблиця 3.6 — Ефективність третього внесення пестицидів проти основних шкідників і хвороб картоплі

Варіант досліді	Розвиток хвороб, %		Заселеність або пошкодження рослин, %		Ефективність дії препаратів, %			
	фітофтороз	альтернаріоз	попелиці	колорадський жук	фітофтороз	альтернаріоз	попелиці	колорадський жук
Контроль	9,0	30,2	15,6	36,4	-	-	-	-
Ревіона, 7,5% к.с. — 1,0 л/га + Номолт, 15% к.с. — 0,15 л/га	2,6	4,5	4,6	5,8	71,0	85,0	70,5	84,1
Скор, 25% к.е. — 0,6 л/га + Джеронімо, 50% в.г. — 0,125 кг/га	3,2	5,0	5,3	6,0	64,4	83,2	66,0	83,5

Ефективність внесення бакових сумішей фунгіцидно-інсектицидних препаратів Ревіона, 7,5% к.с. — 1,0 л/га + Номолт, 15% к.с. — 0,15 л/га та Скор, 25% к.е. — 0,6 л/га + Джеронімо, 50% в.г. — 0,125 кг/га становила проти

колорадського жука 82,5-84,1%, проти попелиць 66,0-70,5%, проти альтернаріозу 83,2-85,0%, проти фітофторозу 64,4-71,0%, відповідно. Кращі результати проти збудників хвороб та шкідників отримано за використання першої бакової суміші.

Після четвертого внесення фунгіцидів відразу після цвітіння обліковували розвиток основних хвороб (табл. 3.7). На цей час розвиток фітофторозу в посівах майже припинився, а розвиток альтернаріозу наростав, особливо це добре спостерігалось на контролі.

Після застосування препаратів Ревус Топ, 50% к.с. і Ширлан, 50% к.с. розвиток хвороб був меншим порівняно з контролем. Препарат Ревус Топ, 50% к.с. — 0,5 л/га краще обмежував розвиток альтернаріозу, що був незначним і становив всього 5,0% напроти 38,7% — на контролі, а також розвиток фітофторозу, що становив 3,0% напроти 9,5% — на контролі.

Ефективність дії даного препарату проти альтернаріозу була високою та склала 87,1%, проти фітофторозу — 68,4%. Ефективність дії препарату Ширлан, 50% к.с. — 0,4 л/га була нижчою і становила проти фітофторозу 63,2%, проти альтернаріозу — 80,6%.

Таблиця 3.7 — Ефективність четвертого внесення фунгіцидів проти основних хвороб картоплі

Варіант дослідження	Розвиток хвороб, %		Ефективність дії препаратів, %	
	фітофтороз	альтернаріоз	фітофтороз	альтернаріоз
Контроль	9,5	38,7	-	-
Ревус Топ, 50% к.с. — 0,5 л/га	3,0	5,0	68,4	87,1
Ширлан, 50% к.с. — 0,4 л/га	3,5	7,5	63,2	80,6

Чотириразове внесення фунгіцидів та дворазове обприскування рослин картоплі інсектицидами забезпечило ефективне обмеження розвитку хвороб і шкідників у посівах сорту Коннект порівняно до контролю (рис. 3.3 і рис. 3.4).

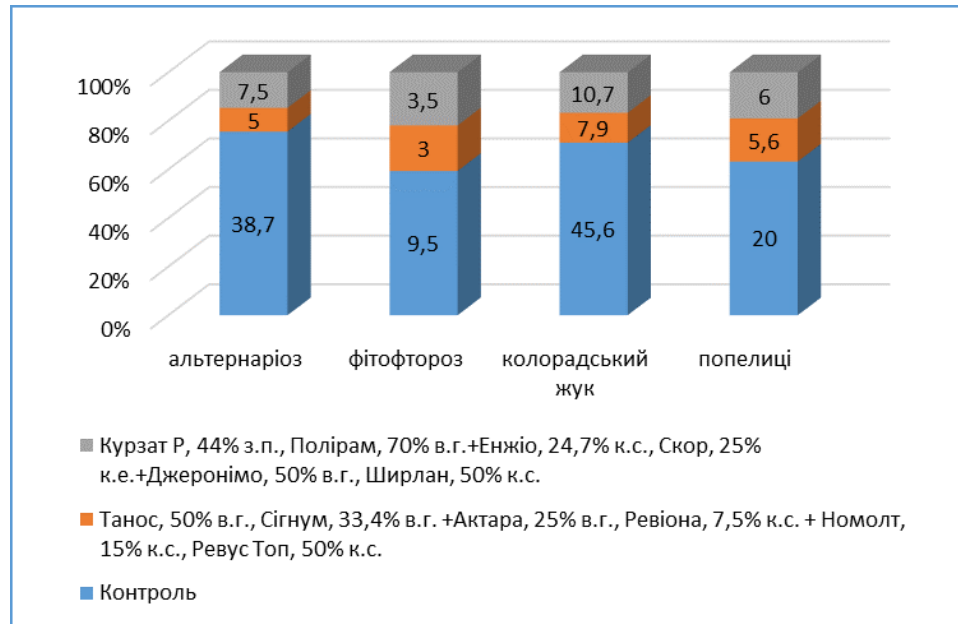


Рисунок 3.3 — Розвиток основних хвороб картоплі та заселеність і пошкодження рослин шкідниками за варіантами дослідів

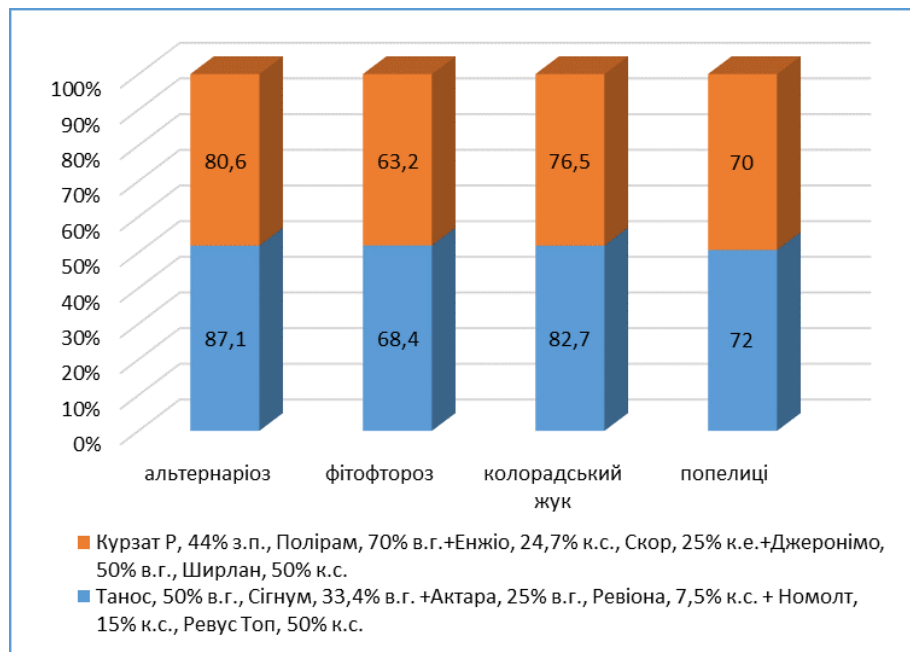


Рисунок 3.4 — Ефективність систем захисту рослин картоплі проти основних шкідників і хвороб

За обприскування рослин досліджуваними системами фунгіцидного та інсектицидного захисту розвиток таких основних грибних хвороб, як альтернаріоз та фітофтороз на варіантах досліду був незначним і коливався в межах 5,0-7,5% і 3,0-3,5%, відповідно, напроти 38,7% і 9,5%, відповідно на контролі. Ступінь пошкодження рослин картоплі колорадським жуком на варіантах досліду також був невисоким 7,9-10,7%, відповідно порівняно з 45,6% на контролі. Заселеність рослин картоплі попелицями на варіантах досліду також була низькою і становила 5,6-6,0%, відповідно напроти 20,0% на контролі.

Найвищу технічну ефективність захисту рослин картоплі від основних шкідників і хвороб, а саме проти альтернаріозу — 87,1%, фітофторозу — 68,4%, проти колорадського жука — 82,7% і проти попелиць — 72,0% забезпечила перша система: перед бутонізацією (ВВСН 51-59) Танос, 50% в.г. — 0,4 кг/га, на початку цвітіння (ВВСН 61-69) Сігнум, 33,4% в.г. — 0,3 кг/га + Актара, 25% в.г. — 0,08 кг/га, в період масового цвітіння (ВВСН 71-79) Ревіона, 7,5% к.с. — 1,0 л/га + Номолт, 15% к.с. — 0,15 л/га, після закінчення цвітіння (ВВСН 81-89) Ревус Топ, 50% к.с. — 0,5 л/га.

3.3 Господарська ефективність систем захисту рослин картоплі від шкідників і хвороб

Головною метою захисту картоплі від шкідників і хвороб було збереження потенційної продуктивності рослин сорту Коннект та одержання якісного врожаю бульб.

Досліджувані системи захисту картоплі від шкідливих організмів, що передбачали чотириразове внесення фунгіцидів та дворазове застосування інсектицидів, запобігали втратам урожаю бульб, про що свідчать розрахунки їх господарської ефективності.

Господарську ефективність визначали за величиною додаткового врожаю до контролю (табл. 3.8). На варіантах досліду з фунгіцидними та інсектицидними препаратами отримано істотно вищий врожай бульб картоплі сорту Коннект порівняно з контролем.

Найвищу врожайність бульб — 432 ц/га, що склало 271 ц/га додатково до контролю забезпечила система захисту, що передбачала перше обприскування рослин перед бутонізацією фунгіцидом Танос, 50% в.г. — 0,4 кг/га, другу обробку на початку цвітіння фунгіцидом Сігнум, 33,4% в.г. — 0,3 кг/га та інсектицидом Актара, 25% в.г. — 0,08 кг/га, третє внесення в період масового цвітіння фунгіциду Ревіона, 7,5% к.с. — 1,0 л/га та інсектициду Номолт, 15% к.с. — 0,15 л/га, четверте обприскування після закінчення цвітіння фунгіцидом Ревус Топ, 50% к.с. — 0,5 л/га.

Система захисту, де перше обприскування проводили фунгіцидом Курзат Р, 44% з.п. — 2,5 кг/га, другу обробку здійснювали фунгіцидом Полірам, 70% в.г. — 2,0 кг/га та інсектицидом Енжіо, 24,7% к.с. — 0,18 л/га, для третього внесення використовували фунгіцид Скор, 25% к.е. — 0,6 л/га та інсектицид Джеронімо, 50% в.г. — 0,125 кг/га, для четвертого — фунгіцид Ширлан, 50% к.с. — 0,4 л/га забезпечила врожай бульб — 357 ц/га, що склало 196 ц/га додатково до контролю.

Перша система захисту картоплі від шкідників і хвороб забезпечила істотно вищий врожай бульб порівняно з другою. За використання першої системи продуктивність рослин була вищою: вони сформували в середньому по 10 бульб під кущем з середньою масою однієї товарної бульби (вагою понад 45 г) — 102 г та виходом товарних бульб — 96%.

При застосуванні другої системи захисту рослин картоплі від хвороб і шкідників продуктивність рослин була нижчою: середня кількість бульб під кущем становила 8 шт., середня маса однієї товарної бульби — 87 г, вихід товарних бульб — 94%.

Таблиця 3.8 — Господарська ефективність систем захисту рослин картоплі сорту Коннект від шкідників і хвороб, 2024

Варіанти дослідів	Середня кількість бульб під кущем, шт.	Середня маса однієї товарної бульби, г	Вихід товарних бульб, %	Урожайність, ц/га	+ до контролю, ц/га
Контроль (обприскування водою)	4	64	87	161	-
Танос, 50% в.г. — 0,4 кг/га; Сігнум, 33,4% в.г. — 0,3 кг/га+ Актара, 25% в.г. — 0,08 кг/га; Ревіона, 7,5% к.с. — 1,0 л/га+ Номолт, 15% к.с. — 0,15 л/га; Ревус Топ, 50% к.с. — 0,5 л/га	10	102	96	432	271
Курзат Р, 44% з.п. — 2,5 кг/га; Полірам, 70% в.г — 2,0 кг/га+ Енжіо, 24,7% к.с. — 0,18 л/га; Скор, 25% к.е. — 0,6 л/га+ Джеронімо, 50% в.г. — 0,125 кг/га; Ширлан, 50% к.с. — 0,4 л/га	8	87	94	357	196
НІР ₀₅		3,63		23,99	

На контрольному варіанті досліду за відсутності фунгіцидного та інсектицидного захисту рослини картоплі зазнали сильного ураження збудником альтернаріозу та пошкодження личинками колорадського жука, тому сформували низький урожай бульб, що становив усього 161 ц/га.

Таким чином, використання для обприскування рослин картоплі у період їх вегетації ефективних систем захисту від шкідників і хвороб дозволяє отримати високий урожай бульб.

3.4. Економічна та енергетична ефективність систем захисту рослин картоплі від шкідників і хвороб

Застосування ефективних систем захисту рослин картоплі від шкідників і хвороб потребує вкладення значних коштів, а тому має окупуватися ціною збереженого за рахунок препаратів врожаю та забезпечити отримання прибутку.

З цією метою проводили розрахунки економічної ефективності досліджуваних систем захисту картоплі (табл. 3.9).

Економічну ефективність визначали за розміром отриманого прибутку, рівнем рентабельності та собівартістю виробництва 1 ц бульб. Для визначення прибутку рахували вартість валової продукції та віднімали від неї виробничі затрати на 1 га. Виробничі затрати рахували за технологічною картою (додаток А). У технологічній карті було передбачено підготовку ґрунту, що включала глибоку оранку на зиму та глибоке розпушування ґрунту навесні, передпосівний обробіток, внесення під оранку восени гною в нормі 50 т/га, формування гребенів одночасно з висаджуванням бульб, протруювання бульб препаратом Селест Топ, внесення навесні комплексного добриво YaraMila — 400 кг/га, 200 кг/га аміачної селітри, у підгортанні — 150 кг/га сульфату магнію, мікроелементів, гербіциду Тітус (50 г/га), десикацію бадилля дикватом перед викопуванням бульб.

Таблиця 3.9 — Економічна ефективність досліджуваних систем захисту рослин картоплі від хвороб і шкідників

Варіанти дослідю	Урожай- ність, цга	Вартість продукції з 1 га, грн.	Виробничі затрати на 1 га, грн.	Собівар- тість 1 ц, грн.	Прибуток з 1 га, грн.	Рівень рентабель- ності, %
Контроль (обприскування водою)	161	322000	152000	944,10	170000	111,8
Танос, 50% в.г. — 0,4 кг/га; Сігнум, 33,4% в.г. — 0,3 кг/га+ Актара, 25% в.г. — 0,08 кг/га; Ревіона, 7,5% к.с. — 1,0 л/га+ Номолт, 15% к.с. — 0,15 л/га; Ревус Топ, 50% к.с. — 0,5 л/га	432	864000	160674	371,93	703326	437,7
Курзат Р, 44% з.п. — 2,5 кг/га; Полірам, 70% в.г — 2,0 кг/га+ Енжіо, 24,7% к.с. — 0,18 л/га; Скор, 25% к.е. — 0,6 л/га+ Джеронімо, 50% в.г. — 0,125 кг/га; Ширлан, 50% к.с. — 0,4 л/га	357	714000	162143	454,18	552257	340,6

Виробничі затрати на 1 га склали 152000 грн. на контролі, а на варіантах досліду додатково пораховано затрати на купівлю й внесення пестицидів і вивіз додаткового врожаю бульб з поля.

Для захисту рослин картоплі від шкідників застосовували два обприскування інсектицидами, а проти хвороб — чотири обприскування фунгіцидами, відповідно до схеми досліду.

Вартість першої системи становила: Танос, 50% в.г. — 0,4 кг/га x 1875 грн./кг + Сігнум, 33,4% в.г. — 0,3 кг/га x 3400 грн/кг + Актара, 25% в.г. — 0,08 кг/га x 8100 грн./кг + Ревіона, 7,5% к.с. — 1,0 л/га x 880 грн/л + Номолт, 15% к.с. — 0,15 л/га x 1772 грн/л + Ревус Топ, 50% к.с. — 0,5 л/га x 4800 грн./л = 5964 грн.

Вартість другої системи склала: Курзат Р, 44% з.п. — 2,5 кг/га x 730 грн/кг + Полірам, 70% в.г — 2,0 кг/га x 624 грн./кг + Енжіо, 24,7% к.с. — 0,18 л/га x 1512 грн/л + Скор, 25% к.е. — 0,6 л/га x 4600 грн./л + Джеронімо, 50% в.г. — 0,125 кг/га x 3500 грн/кг + Ширлан, 50% к.с. — 0,4 л/га x 4100 грн/л = 8183 грн.

Рівень рентабельності рахували, як відношення прибутку до виробничих затрат і виражали у відсотках. Собівартість виробництва 1 ц бульб рахували, як відношення виробничих затрат до врожайності.

У наших дослідженнях обидві системи захисту рослин картоплі від шкідників і хвороб забезпечили зростання прибутку та рівня рентабельності культури, а також зменшення собівартості продукції.

Найвищий прибуток у розмірі 703326 грн. з 1 га за рівня рентабельності 437,7% забезпечила перша система захисту рослин картоплі: Танос, 50% в.г., Сігнум, 33,4% в.г. + Актара, 25% в.г., Ревіона, 7,5% к.с. + Номолт, 15% к.с., Ревус Топ, 50% к.с.

Друга система Курзат Р, 44% з.п., Полірам, 70% в.г.+ Енжіо, 24,7% к.с., Скор, 25% к.е. + Джеронімо, 50% в.г., Ширлан, 50% к.с. забезпечила прибуток у розмірі 552257 грн. з 1 га за рівня рентабельності 340,6.

Оскільки в 2024 році ціна 1 ц бульб картоплі становить 2000 грн., то прибуток отримано навіть на контролі за низького рівня врожайності.

Собівартість виробництва 1 ц бульб картоплі зменшилася з 944,10 грн. на контролі до 454,18 грн. і 371,93 грн. на варіантах дослідів.

Застосування ефективних систем захисту рослин картоплі від шкідників і хвороб забезпечує також вищу енергетичну ефективність технології (табл. 3.10).

Таблиця 3.10 — Результати енергетичної оцінки систем захисту рослин картоплі від шкідників і хвороб, 2024

Сорти	Урожайність, ц/га	Вміст сухих речовин, %	Вміст сухих речовин, кг/га	Енергоємність урожаю, МДж	КЕЕ
Контроль	161	20	3220	58926	0,9
Танос, 50% в.г. — 0,4 кг/га; Сігнум, 33,4% в.г. — 0,3 кг/га+ Актара, 25% в.г. — 0,08 кг/га; Ревіона, 7,5% к.с. — 1,0 л/га+ Номолт, 15% к.с. — 0,15 л/га; Ревус Топ, 50% к.с. — 0,5 л/га	432	20	8640	158112	2,5
Курзат Р, 44% з.п. — 2,5 кг/га; Полірам, 70% в.г — 2,0 кг/га+ Енжіо, 24,7% к.с. — 0,18 л/га; Скор, 25% к.е. — 0,6 л/га+ Джеронімо, 50% в.г. — 0,125 кг/га; Ширлан, 50% к.с. — 0,4 л/га	357	20	7140	130662	2,1

Енергетичну ефективність визначали за коефіцієнтом (КЕЕ), як відношення енергоємності врожаю до енергоємності виробничих затрат.

Енергоємність урожаю бульб зростала від 58926 МДж на контролі до 130662 МДж і 158112 МДж на варіантах дослідю. На контролі коефіцієнт енергетичної ефективності був низьким і не перевищував одиницю. При використанні досліджуваних систем захисту картоплі від шкідників і хвороб коефіцієнт енергетичної ефективності зріс до 2,1 і 2,5, на кращому варіанті.

Таким чином використання систем надійного захисту рослин картоплі в період вегетації від шкідників і хвороб дозволяє отримати високий прибуток і підвищити рівень рентабельність культури, отримати додаткову енергію від технології.

Кращі показники економічної та енергетичної ефективності отримано на варіанті дослідю, де перше обприскування рослин картоплі проводили перед бутонізацією фунгіцидом Танос, 50% в.г. — 0,4 кг/га, другу обробку на початку цвітіння — фунгіцидом Сігнум, 33,4% в.г. — 0,3 кг/га та інсектицидом Актара, 25% в.г. — 0,08 кг/га, при третьому внесенні в період масового цвітіння використовували фунгіцид Ревіона, 7,5% к.с. — 1,0 л/га та інсектицид Номолт, 15% к.с. — 0,15 л/га, четверте обприскування відразу після закінчення цвітіння здійснювали фунгіцидом Ревус Топ, 50% к.с. — 0,5 л/га.

Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1 Аналіз стану охорони праці у господарстві

Впровадження у виробничі, переробні та сервісні галузі АПК країни сучасної техніки і подальша механізація й автоматизація с.-г. виробництва ставить підвищені вимоги до дотримання техніки безпеки, правильної організації та профілактичної роботи з охорони праці. У Фермерському господарстві «Журавушка» за організацію праці, стан охорони праці і техніку безпеки відповідає керівник господарства. Відповідно головні спеціалісти відповідають за охорону праці і техніку безпеки окремо за галузями: головний агроном – у рослинництві; головний зоотехнік — у тваринництві; головний інженер – у ремонтних майстернях, тракторних бригадах, а також у структурних підрозділах з використанням електроенергії та інших засобів.

Щорічно у господарстві за напрямками діяльності розробляється розділ з охорони праці. Спеціалісти господарства разом з інженером з техніки безпеки регулярно проводять інструктажі перед проведенням певного циклу польових робіт та слідкують за їх дотриманням. Проведений аналіз свідчить, що впродовж останніх трьох років у господарстві не зафіксовано жодного нещасного випадку, який б призвів до трагічних наслідків у галузі рослинництва, в тому числі і при вирощуванні картоплі.

4.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при вирощуванні картоплі

Вирощування картоплі передбачає такі операції як внесення мінеральних та органічних добрив, обробіток ґрунту, застосування пестицидів для захисту вегетуючих рослин від шкідників, хвороб та бур'янів, збирання врожаю.

Перед початком роботи з пестицидами та мінеральними добривами слід ознайомити всіх працівників з правилами техніки безпеки та засобами першої допомоги при отруєнні. Для виконання цих робіт допускаються особи віком старші за 18 років, які обов'язково пройшли медичний огляд. Категорично забороняється допускати до роботи з цими препаратами вагітних жінок і жінок, що годують немовлят груддю. За працюючими на весь час робіт закріплюється комплект засобів індивідуального захисту, залежно від виду і токсикологічних характеристик діючої речовин препаратів.

Під час роботи з пестицидами забороняється курити, пити та їсти. Все це можна робити на спеціально обладнаному майданчику, який повинен знаходитись на відстані не менше 100 м від місця роботи. Під час обідньої перерви, відпочинку та після закінченій роботи працівники повинні старанно вимити руки та обличчя водою з милом.

Усі роботи з пестицидами проводяться у ранні і вечірні години або у прохолодну погоду. Застосування пестицидів відбувалося за сили вітру не більше 3 м/с і температурі повітря до 22 градусів за Цельсієм. Тривалість робочого дня при роботі з високотоксичними пестицидами – 4 години, з менш токсичними – 6 годин.

Перед початком робіт необхідно перевірити роботу обприскувача, використовуючи воду. Робочі рідини слід готувати на спеціальних розчинних вузлах чи заправних майданчиках. Кількість препаратів на робочому майданчику не повинна перевищувати денної норми використання. Забороняється залишати без нагляду пестициди, робочі рідини чи тару. Перед початком приготування робочих рідин необхідно перевірити справність змішувачів, наявність фільтрів, роботу мішалок. Проводити технічне обслуговування оприскувача, відкривати нагнітальні клапани, очищувати наконечники можна тільки після зняття тиску в системі.

Доставка пестицидів і заправка обприскувачів здійснюється за допомогою спеціально обладнаних або пристосованих заправників.

Щоб попередити отруєння бджіл, великої рогатої худоби при обприскуванні полів пестицидами, треба завчасно оповістити про це населення господарства. На оброблених полях слід розмістити попереджувальні знаки.

Категорично забороняється працювати на обприскуванні без засобів індивідуального захисту.

При роботі з мінеральними добривами працівники господарства також користуються захисними респіраторами, гумовими рукавицями, мають відповідний спецодяг, спецвзуття.

У господарстві до роботи на сільськогосподарських машинах допускаються особи, які знають обладнання машин й техніку безпеки.

Трактор слід подавати до машини без ривків, на малих, обертах двигуна; на шляху руху трактора не повинні знаходитись люди. З'єднувати причіпне обладнання з трактором можна лише за повної зупинки трактора і при виключеній передачі. При роботі на машинах забороняється знаходитись між трактором і знаряддям, сідати на машину і сходити з неї під час руху машинно-тракторного агрегату, регулювати і змащувати знаряддя під час руху агрегату.

Перед садінням картоплі потрібно перевіряти комплектність і надійність кріплення всіх механізмів і вузлів сівалки. Регулюють густоту садіння, глибину загортання бульб, кріплення сошників. Під час агрегування трактора необхідно зашплінтувати з'єднувальний пристрій. Забороняється рух саджалки заднім ходом з опущеними сошниками. В ящики забороняється класти сторонні предмети, забороняється проштовхувати бульби картоплі руками. Маркер у робоче або транспортне положення треба встановлювати тільки після повної зупинки агрегату.

Картоплю збирають потоковим способом за допомогою картоплезбирального комбайну. До роботи на комбайні допускаються лише комбайнери, які пройшли спеціальне навчання і мають документи на право управління комбайном.

Протипожежна безпека господарства включає комплекс організаційних, технічних і запобіжних заходів для попередження можливих пожеж та їх гасіння. З цією метою у господарстві організовано пожежно-сторожову охорону.

4.3. Захист населення в надзвичайних ситуаціях

У 1993 році Верховна Рада України прийняла закон «Про цивільну оборону». Згідно з цим законом на підприємствах і агроформуваннях різної форми власності має бути організована цивільна оборона.

Відповідальність за організацію та стан цивільної оборони, за постійну готовність її сил і засобів до проведення рятувальних та інших невідкладних робіт несе начальник цивільної оборони об'єкта – керівник господарства. Начальник цивільної оборони господарства підпорядковується посадовим особам МНС району, на території якого розташований об'єкт. Штаб цивільної оборони здійснює заходи щодо захисту робітників і службовців та забезпечує своєчасне оповіщення населення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій. Організовує і забезпечує безперервне управління цивільної оборони. Розробляє план дій органів управління і сил цивільної оборони об'єкта по запобіганню та ліквідації надзвичайних ситуацій, періодично коригує організовує його виконання. Організовує та контролює навчання робітників з цивільної оборони підготовляє невоєнізовані формування господарства.

До потенційно-небезпечних об'єктів техногенного характеру, які можуть привести до виникнення надзвичайних ситуацій можна віднести заправну станцію автомобільного та тракторного парку господарства, високовольтну лінію електропередач та трансформаторну підстанцію.

Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів

Ґрунт – це основний засіб виробництва, він являє собою верхній родючий шар земної кори, який забезпечує людство продуктами харчування, у ньому відбувається мінералізація органічних решток і виробництво органічної речовини. Саме ці основні властивості ґрунту вимагають бережного відношення до землі, сприяння не лише збереженню вмісту гумусу, а й значного підвищення його рівня.

Територія землекористування фермерського господарства розташована в зоні Лісостепу України. В основному переважає рівнина, але у господарстві є площі крутизною від 2° до 3°. Наявність схилів і улоговин в межах височини сприяє розвитку водної та вітрової ерозії ґрунтів.

Для охорони ґрунтів від водної і вітрової ерозії розроблена система заходів:

- створення захисних зон і захисних лісів водорегулюючого значення;
- агротехнічні заходи: просапні культури чергують з ґрунтозахисними;
- для боротьби з ярами використовують різні гідротехнічні споруди (стічні канали, перепади), тощо.

Мінеральні добрива потрібно вносити в ґрунт згідно з виносом поживних речовин з ґрунту на запланований урожай.

5.2. Водні ресурси господарства та їх охорона

Територія фермерського господарства належить до басейну річки Дніпро, найбільшої в Україні, яка, протікаючи з півночі на південь Київщини,

поділяє її на лівобережну (де саме розташований Броварський район) та правобережну частини. Найбільша притока Дніпра, яка протікає через район — Десна; довжина її в межах району по-над 40 км. Річка утворює велику кількість рукавів. Заплава її часто заболочена. Живлення ріки мішане (переважно снігове). Замерзає на початку грудня, а скресає в березні. Глибина річки 2-4 м. Ширина річища Десни в межах Броварщини становить близько 200 м. Ріка є одним із основних джерел забезпечення питною водою Броварів і Києва.

Господарство суворо дотримується всіх необхідних природоохоронних регламентів внесення пестицидів і мінеральних добрив, щоб запобігти забрудненню водою ґрунтовими стоками, що містять небезпечні хімічні елементи, що негативно впливають на навколишнє середовище.

5.3. Охорона атмосферного повітря

Атмосфера – це повітряне середовище, яке знаходиться довкола землі і складається із різних газів, водних парів і аерозольних часточок. Атмосферне повітря відноситься до невичерпних природних ресурсів.

Атмосферне повітря є головним продуктом для забезпечення життєдіяльності людини. Для нормальної життєдіяльності людини важливим є не лише сама кількість атмосферного повітря, але і його чистота. Навіть незначне відхилення від норми, спричинене певним забрудненням повітря є небезпечним для здоров'я людини.

Основними джерелами забруднення у господарстві є машинно-тракторний парк і тваринницька ферма. З метою зменшення викидання у атмосферу шкідливих речовин у машинно-тракторному парку періодично проводиться контрольна діагностика тракторів і автомобілів на загазованість за ЛДК відпрацьованих газів.

Загалом у господарстві належне ставлення до охорони навколишнього середовища

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. За результатами досліджень встановлено, що під час вегетаційного періоду 2024 року в умовах господарства домінуючим видом із шкідників картоплі був колорадський жук, частка якого була найбільшою і становила 67%, а також попелиці — 23%. Із хвороб рослин найбільшу частку займав альтернаріоз — 58% та фітофтороз — 22%.
2. Чотириразове внесення фунгіцидів та дворазове обприскування рослин картоплі інсектицидами забезпечило ефективне обмеження розвитку хвороб і шкідників у посівах сорту Коннект. Розвиток альтернаріозу та фітофторозу на варіантах дослідів був незначним — 5,0-7,5% і 3,0-3,5%, ступінь пошкодження колорадським жуком невисоким — 7,9-10,7%, заселеність рослин попелицями — 5,6-6,0%.
3. Найвищу технічну ефективність проти альтернаріозу — 87,1%, фітофторозу — 68,4%, колорадського жука — 82,7% і попелиць — 72,0% забезпечила система: Танос, 50% в.г. перед бутонізацією, Сігнум, 33,4% в.г. + Актара, 25% в.г. на початку цвітіння, Ревіона, 7,5% к.с. + Номолт, 15% к.с. у період масового цвітіння та Ревус Топ, 50% к.с. після закінчення цвітіння.
4. Найвищу врожайність бульб — 432 ц/га, що склало 271 ц/га додатково до контролю забезпечила система захисту, що передбачала перше обприскування рослин фунгіцидом Танос, 50% в.г. — 0,4 кг/га, другу обробку фунгіцидом Сігнум, 33,4% в.г. — 0,3 кг/га та інсектицидом Актара, 25% в.г. — 0,08 кг/га, в третє внесення фунгіцид Ревіона, 7,5% к.с. — 1,0 л/га та інсектицид Номолт, 15% к.с. — 0,15 л/га, четверте обприскування фунгіцидом Ревус Топ, 50% к.с. — 0,5 л/га.
5. Найвищий прибуток у розмірі 703326 грн. з 1 га за рівня рентабельності 437,7% також забезпечила система захисту рослин картоплі: Танос, 50%

в.г., Сігнум, 33,4% в.г. + Актара, 25% в.г., Ревіона, 7,5% к.с. + Номолт, 15% к.с., Ревус Топ, 50% к.с.

Таким чином, з метою ефективного захисту картоплі від шкідників і хвороб пропонуємо перше обприскування рослин проводити перед бутонізацією в фазі ВВСН 51-59 фунгіцидом Танос, 50% в.г. — 0,4 кг/га. Другу обробку рослин здійснювати на початку цвітіння в фазі ВВСН 61-69 фунгіцидом Сігнум, 33,4% в.г. — 0,3 кг/га та інсектицидом Актара, 25% в.г. — 0,08 кг/га. Для третього внесення в період масового цвітіння в фазі ВВСН 71-79 використовувати фунгіцид Ревіона, 7,5% к.с. — 1,0 л/га та інсектицид Номолт, 15% к.с. — 0,15 л/га. Для четвертого обприскування відразу після закінчення цвітіння в фазі ВВСН 81-89 використовувати фунгіцид Ревус Топ, 50% к.с. — 0,5 л/га.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Бойко Ю. Особливості внутрішньопопуляційного поліморфізму колорадського жука (*Leptinotarsa Decemlineata*) та його стійкості до інсектицидів в західному Лісостепу України // *Вісник Львівського державного аграрного університету. Агронія №13*. Львів : ЛНАУ, 2009. С. 180-185.
2. Бабій А. В., Головецький І. В., Герасимович П. В. Проблеми та перспективи розвитку картоплярства в Україні. / *Збірник тез доповідей Х Міжнародної наук.-пр. конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» 2021*. С.25-26.
3. Безсмертна, О. В., Таран І. В. Картоплярство як стратегічна галузь сільського господарства України. ВНТУ, 2022. 110 с.
4. Бобер А. В., Набільський Ю. О. Товарні показники бульб картоплі залежно від сортових особливостей // *Економіка АПК*. 2023. С. 56-60.
5. Голячук Ю. С., Лісовий М. П. Життєвий цикл гриба *Phytophthora infestans* // *Карантин і захист рослин*, К., 2009. №11. С.12-15.
6. Голячук Ю., Косилович Г. Генетична структура популяцій збудника фітофторозу картоплі в умовах Західного Лісостепу України. // *Вісник ЛНАУ. Серія : агронія*. 2018. №22(1). С. 217-221.
7. Голячук Ю.С., Косилович Г.О. Використання фунгіцидів на картоплі. / *XXII Міжнародний науково-практичний форум «Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій»*. 6-7 жовтня 2021 р. м. Львів: Львівський НАУ. Львів, 2021. С. 391-395
8. Гринько Ю. Особливості роботи з баковими сумішами // *Агроном*. 2022 [Електронний ресурс]. <https://www.agronom.com.ua/osoblyvosti-roboty-z-bakovymy-sumishamy/>
9. Гуторчук С. Л., Павлюк Ю. М., Шевчук А. Е. Ґрунтові умови при вирощуванні картоплі. Наукові читання – 2023. 2023. 140 с.
10. Дмітрієва К.П., Коваль Н.Д. Ізоляти *Phytophthora infestans* (Mont) de

- Vary*, які викликають нетиповий прояв фітофторозу картоплі // *Картоплярство*. К. : Урожай, 1992. вип. 2-3. С. 77-80.
11. Жолуденко О. В. Фітофтороз картоплі // *Захист рослин*. 2001. № 10. С. 22.
 12. Захист картоплі від альтернarioзу. 2024 [Електронний ресурс].
<https://www.summit-agro.com.ua/press-center/sezonni-rekomendaciyi/zahist-kartopli-vid-alternariozu>
 13. Захист картоплі за будь-яких умов . 2024 [Електронний ресурс].
<https://agro-business.com.ua/2017-09-29-05-56-43/item/21000-zakhyst-kartopli-za-budiakykh-umov.html>
 14. Калінчик Л. П., Сергієчко В. Г. Фітофтороз на картоплі // *Карантин і захист рослин* К., 2017. № 1. С.13-14
 15. Картопляний День поля: три схеми захисту — на будь-який «гаманець» [Електронний ресурс] <https://superagronom.com/articles/285-kartoplyaniy-den-polya-tri-shemi-zahistu--na-bud-yakiy-gamanets>
 16. Король Т.С., Редько В. Р., Саміленко А. Є. Внутрішньопопуляційний поліморфізм колорадського жука // *Матеріали V з'їзду Українського ентомологічного товариства*. Київ, 1998. С 63-64.
 17. Косилович Г., Голячук Ю., Панахид О. Захист ранньостиглих сортів картоплі від грибних хвороб. *Вчені Львівського національного університету природокористування виробництву : каталог інноваційних розробок* [Електронний ресурс]. Львів : ЛНУП, 2024. С. 136-140.
<http://repository.lnup.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/1574/1/>
 18. Косилович Г., Голячук Ю. Ефективність фунгіцидів для захисту середньопізніх сортів картоплі в умовах навчально-наукового центру Львівського національного аграрного університету // *Вісник ЛНАУ. Серія : агрономія*. 2018. №22(2). С. 103-106. DOI: 10.31734/agronomy2018.02.103.
 19. Косилович Г., Голячук Ю., Панахид О. Захист ранньостиглих сортів картоплі від грибних хвороб / «Сучасні технології вирощування екологічно безпечної плодоовочевої продукції». *Матеріали II Між. наук.-*

- пр. конференції, присвяченої 90-річчю від дня народження видатної селекціонерки часнику Лідії Ліщак. 28-29 березня 2024. Львів: ЛНУП.2024. С. 136-140.*
20. Косилович Г. О., Голячук Ю. С. Агрофармакологія : навчальний посібник. Львів, 2022. 165 с.
21. Косилович Г. О., Мар'яш Ю. І. Ефективність використання бакових сумішей пестицидів на картоплі // *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія № 15(1)*. Львів : ЛНАУ, 2011. С. 343-348.
22. Косилович Г. О., Коханець О. М. Застосування фунгіцидів проти фітофторозу картоплі // *Матеріали між. наук.-пр. форуму «Екологічні, технологічні та соціально-економічні аспекти ефективного використання матеріально-технічної бази АПК»*. Львів : ЛНАУ, 2008. С.123-128
23. Коханець О., Бойко Ю. Структура популяції колорадського жука в умовах Львівщини // *Вісник Львівського державного аграрного університету. Агрономія № 11*. Львів : ЛДАУ, 2007. С.347-355.
24. Лисицька С. М. Еколого-біологічні особливості використання хімічного методу захисту картоплі від колорадського жука в Північному Лісостепу України : автореф. дис. к. с.-г. н. Дніпропетровськ, 2005. 19с.
25. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Картопля, топінамбур, батат та інші. Львів : Українські технології, 2002. С. 3-25.
26. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технологія вирощування сільськогосподарських культур. Львів : Українські технології, 2002. 800с.
27. Лісовий М. П., Трибель С. О. Інтегрований захист – основа сучасних технологій // *Захист рослин*. 1998. № 5. С. 4-5.
28. Лященко С. А., Тактаєв Б. А. Технологія вирощування картоплі // *Агрономія сьогодні*. 2021 [Електронний ресурс]. <https://agro->

business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/21189-tekhnohiiia-vyroshchuvannia-kartopli.html

29. Марков І.Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології. К.: Урожай, 2011. С. 146-163.
30. Марков І. Л. Фітофтороз картоплі та заходи щодо обмеження його шкідливості // *Агроном.* № 1 (27). К., 2010. С.78-84.
31. Марютін Ф. М., Білик М. О., Пантелєєв В. К. Фітопатологія. Харків : Еспада, 2008. 552с.
32. Мар'яш Ю. І. Ефективність використання бакових сумішей пестицидів на картоплі // *Матер. між. студ. наук. форуму «Студентська молодь і науковий прогрес в АПК» : 21-24 вересня 2011 р.* Львів, 2011. С. 38.
33. Мельничук М.О., Шушпанов Д.Г., Овчарук, О.В. Оптимізація вирощування картоплі в умовах Західного Лісостепу України. 2021. 76 с.
34. Методики випробування і застосування пестицидів / за ред. С. О. Трибеля. К. : Світ, 2001. С. 36-40.
35. Миронова Г. В. Урожайність і якість сортів бульб картоплі залежно від технологічних прийомів вирощування. // *Сільське господарство та лісівництво.* 2023. № 1 (28). С. 232-244
36. Мостов'як С., Мостов'як І., Борзих О., Федоренко, В. Екотоксикологічна оцінка застосування хімічних засобів захисту рослин від шкідників. // *Карантин і захист рослин.* № 3. К., 2022. 3-10.
<https://doi.org/10.36495/2312-0614.2022.3.3-10>
37. Нікітін М. І. Екологічна характеристика структури популяції колорадського жука в північному. Степу України : автореф. дис. к. с.-г. н. К., 2006. 18с.
38. Новосельська Т. Г., Король Т. С. Колорадський жук // *Захист рослин.* 2011. № 1. С 14-15.
39. Новосельська Т. Г., Трибель С. О. Резистентність колорадського жука // *Захист рослин.* 2012. № 10. – С 4-6.
40. Олійник О. Принципи ефективного обприскування. // *Агроном.* 2023.

- [Електронний ресурс]. <https://www.agronom.com.ua/pryntsypy-efektyvnogo-obpryskuvannya/>
41. Патица В.П., Патица Т. І. Як захиститись від колорадського жука // *Захист рослин*. 2012. № 9. С 7-8.
 42. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К. : Юнівест Медіа, 2023. 580 с..
 43. Пестициди і технічні засоби їх застосування / за ред. М. Д. Євтушенка, Ф. М. Марютіна. Харків : Еспада, 2001. 347 с
 44. Пристацька О. Н. Життєздатність колорадського жука // *Захист рослин*. 2001. № 4. С 13.
 45. Секун М. П. Резистентність колорадського жука // *Захист рослин*. 2000. № 6. С 12.
 46. Сучасна технологія вирощування картоплі. *Українська агропромислова група*. 2020 [Електронний ресурс]. <https://uapg.ua/blog/suchasna-tehnologiya-viroshhuvannya-kartopli/>
 47. Таран С. Фактори патологічного процесу та формоутворення збудника фітофторозу картоплі // *Картопляр*. 2013. № 1. С.18-19.
 48. Трибель С. О., Король Т. С. Колорадський жук // *Захист рослин*. 2001. № 4. С. 20-22.
 49. Федосій І. О., Комар О. О., Фурдига М. М., Захарчук Н. А. Картоплярство. 2022. 320 с.
 50. Фітофармакологія / [М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютін, В.П. Туренко, В.М. Жеребко, М.П. Секун] К. : Вища освіта, 2004. С. 381, 396-423.
 51. Чечітко І. Сортова агротехніка картоплі: ключові елементи // *Агроном*, 2017 [Електронний ресурс]. <https://www.agronom.com.ua/sortova-agrotehnika-kartopli-klyuchovi-elementy/>
 52. Шита О. В. Захист картоплі від основних шкідників і хвороб // *Агроном*, 2020 [Електронний ресурс]. <https://www.agronom.com.ua/zahyst-kartopli-vid-osnovnyh-shkidnykiv-i-hvorob/>

53. Ярошко М. Фізіологія врожайності картоплі // Агроном. 2013 [Електронний ресурс]. <https://www.agronom.com.ua/fiziologiya-vrozhajnosti-kartopli/>
54. Ilchuk, R., Zaviryukha, P., Andrushko, O., Kosylovych, H., & Holiachuk, Yu. (2023). Creation of potato hybrids (*Solanum tuberosum*) progeny with high field resistance against phytophotorosis. *Scientific Horizons*, 26(6), 22-31. <https://doi.org/10.48077/scihor6.2023.22>
55. Mazur, O. V., and G. V. Myronova. "Yield and seed production of potato varieties depending on the elements of growing technology. *Agriculture and forestry*. 2022. № 1 (24). P. 28-45. (2022).
56. Melnyk Oleksiy Technological aspects of potato seed production in two-crop culture in the conditions of the eastern Forest-steppe of Ukraine. *Publishing House "Baltija Publishing"* (2022).
57. Mwesige Rose, Sadina Beatrice, Uzatunga Innoent, Etiang Joseph, Namugga Prossy, Alex Barekye. Potato yield response to tillage practices and inorganic potassium application in South Western Uganda // *Uganda Journal of Agricultural Sciences* ISSN: 1026-0919; 2410-6909. Volume 22 Number 2 (2024) pp. 47-60 DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ujas.v22i2.4>

ДОДАТКИ

Продовження додатк

№ п/п	Розряди		Затрати праці, люд.-год		Тарифна ставка, гри.		Тарифний фонд, грн.		Паливо		Авто транспорт, т-км	Електроенергія, кВт-год.
	трактористів	інших працівників	трактористів	інших працівників	трактористів	інших працівників	трактористів	інших працівників	на одиницю, кг	на весь обсяг, ц		
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	У	-	22,0	-	3,78	-	83,16	-	2,8	2,8	-	-
2	ІУ	-	66,0	-	3,29	-	217,1	-	0,2	8,0	-	-
3	ІУ	-	318,0	-	3,29	-	1046,2	-	14,7	14,7	-	-
4	УІ	-	92,0	-	4,39	-	403,8	-	15,1	15,1	-	-
5	-	-	50,0	-	X	X	175,0	-	X	4,0	-	-
6	-	-	548	-	X	X	1925,4	-	X	44,6	-	-
7	У	-	21,0	-	3,78	-	79,38	-	1,4	2,8	-	-
8	ІУ	ІІІ	10,5	21	3,29	2,27	34,54	47,67	1,0	0,3	-	-
9	ІІІ	-	7,5	-	2,93	-	21,98	-	1,2	0,36	-	-
10	ІІІ	-	0,8	-	2,93	-	2,34	-	0,3	0,1	-	-
11	ІУ	-	22,4	-	3,29	-	73,69	-	2,5	2,5	-	-
12	ІУ	-	21,7	-	3,29	-	71,39	-	3,9	3,9	-	-
13	ІІІ	-	700	-	2,27	-	1589	-	-	-	-	1200
14	-	-	-	280	-	-	-	-	-	-	-	-
15	ІІІ	-	-	50	-	2,27	-	113,5	-	-	1200	-
16	У	ІІІ	179,0	179,0	3,78	2,27	676,6	406,33	7,8	7,8	-	-
17	-	-	26,2	123,0	X	X	254,5	56,6	X	1,7	120	120
18	-	-	290,0	1353,	X	X	2799,4	623,1	X	19,5	1320	1320
19	ІУ	-	77,7	-	3,29	-	255,6	-	5,5	5,5	-	-
20	ІУ	-	58	-	3,29	-	190,82	-	4,5	4,5	-	-
21	ІІІ	ІІІ	3,5	3,5	2,93	2,27	10,26	7,9	0,5	0,1	-	-
22	ІІІ	-	6,3	-	2,93	-	18,46	-	1,2	0,24	-	-
23	У	ІІІ	77,7	77,1	3,78	2,27	293,7	150,1	5,5	5,5	-	-
24	ІУ	ІІІ	9,8	9,8	3,29	2,27	32,24	22,3	1,2	0,7	-	-
25	ІІІ	-	14	-	2,93	-	41,02	-	1,2	0,7	-	-
26	УІ	ІІІ	38,5	38,5	4,39	2,27	169,02	87,4	1,7	3,4	-	-
27	У	-	87,5	-	3,78	-	330,7	-	5,9	5,9	-	-
28	-	-	37,3	12,9	X	X	134,9	26,7	X	2,8	-	-
29	-	-	410	142	X	X	1476,	294,4	X	31,3	-	-

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 12

Одиниці виміру даних, ц/га

Варіантів 3, Повторень 4

Вихідні дані

Варіант	Середнє			Повторності	
1	161.00	185.00	150.00	159.00	150.00
2	432.00	440.00	410.00	436.00	442.00
3	357.00	340.00	362.00	365.00	361.00

Середнє дослідів - 316.67 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені вільностей	Середній квадрат	F
Загальна	49358.55	19		
Повторень	189.75	3		
Варіантів	48016.30	4	12004.08	124.99
Залишку	1152.50	12	96.04	

Помилка середнього = 2.99 Помилка різниці середнього = 4.93

НІР = 23.99 ц/га або 5.16%

Сила впливу фактора = 0.97

Точність дослідів = 1.67% Варіювання даних = 17.40%

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 12

Одиниці виміру даних, г

Варіантів 3, Повторень 4

Вихідні дані

Варіант	Середнє		Повторності		
1	64.00	65.00	64.00	63.00	64.00
2	102.00	104.00	100.00	102.00	102.00
3	87.00	87.00	86.00	85.00	90.00

Середнє дослідів - 84.33 г

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені вільностей	Середній квадрат	F
Загальна	4026.80	19		
Повторень	19.60	3		
Варіантів	3940.80	4	985.20	178.05
Залишку	66.40	12	5.53	

Помилка середнього = 1.18 Помилка різниці середнього = 1.66

НІР = 3.63 г або 4.24%

Сила впливу фактора = 0.98

Точність дослідів = 1.37% Варіювання даних = 17.01%