

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології
Кафедра захист рослин

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Ефективність захисту картоплі від домінуючих
хвороб»

Виконала: здобувач вищої освіти СВО
Бакалавр за ОПП Захист і карантин
рослин спеціальності 202 Захист і
карантин рослин

Литвиненко Олена Олександрівна

Керівник: доцент Віктор Миколайович
Самородов

Рецензент: доцент Світлана
Олександрівна Юрченко

Полтава – 2022 року

ЗМІСТ

ВСТУП	4	
Розділ 1	Сучасний стан знань про домінуючі хвороби картоплі (літературний огляд)	6
1.1.	Біолого-екологічна характеристика фітофторозу картоплі	6
1.2.	Біолого-екологічна характеристика альтернаріозу картоплі	12
Розділ 2	Умови та методика проведення досліджень	16
2.1.	Географічне положення та загальні відомості про господарство	16
2.2.	Рельєф і ґрунтові умови господарства	17
2.3.	Кліматичні умови господарства	18
2.4.	Методика проведення досліджень	20
Розділ 3	Результати досліджень	25
3.1.	Реакція сортів картоплі на ураження фітофторозом і альтернаріозом	25
3.2.	Ефективність фунгіцидів у захисті картоплі від фітофторозу і альтернаріозу	28
3.3.	Вплив фунгіцидів на продуктивність рослин картоплі та якість продукції	31
Розділ 4	Економічна ефективність застосування фунгіцидів для захисту картоплі від хвороб	34
Розділ 5	Екологічна експертиза	37
Розділ 6	Охорона праці	40
Висновки		42
Список використаної літератури		43
Додатки		49

ВСТУП

Картопля – одна з найважливіших сільськогосподарських культур, яка вирощується у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України. Вона широко використовується на харчові, кормові та технічні цілі. Харчова цінність картоплі визначається оптимальним співвідношенням органічних і мінеральних речовин: її бульби містять вітаміни С, В, А, РР₁ і К, завдяки чому вона стала для українців «другим хлібом» [7].

На початку ХХІ століття Україна входила в першу п'ятірку країн по виробництву картоплі, але наразі площі під цією культурою суттєво зменшилися і змінилася їх структура: 97 % площ зосереджені в дрібних селянських господарствах і на присадибних ділянках. Зазначені особливості сучасного стану галузі зумовили цілий ряд проблем. Перш за все це стосується порушення структури сівозмін і неможливості дотримання просторової ізоляції, що призвело до загострення фітосанітарної ситуації у картопляних агроценозах [17, 46]. Біологічні особливості самої культури, пов'язані із вегетативним розмноженням, визначають можливість постійного існування збудників хвороб у паразитично активній формі: на бадиллі в період вегетації та у бульбах в період зберігання, інколи в латентній формі, що обумовлює накопичення інфекції та раптових спалахів захворювань, перш за все це стосується фітофторозу і альтернаріозу [38, 46]. За багаторічними даними щорічний недобір продукції в галузі картоплярства від шкідливих організмів, залежно від сорту, становить від 23 до 29 %, а в деякі роки перевищує 50 %. Втрати бульб в період зберігання від інфекційного загнивання можуть досягати 30-40 % [17].

Необхідність отримання високих стійких врожаїв передбачає обов'язкове включення в зональні та сортові технології вирощування картоплі комплексу заходів по захисту рослин від хвороб [38].

Метою кваліфікаційної роботи О. О. Литвиненко було вивчення особливостей ураження сортів картоплі фітофторозом і альтернаріозом, ефективності сучасних фунгіцидів у контролі цих типів інфекції та впливу препаратів на об'єм і якість продукції картоплярства.

Матеріали кваліфікаційної роботи доповідались і обговорювались на XII науково-практичній інтернет конференції «Актуальні напрямки та інновації у вирішенні проблем галузі рослинництва», присвяченій 180-річчю з дня народження професора А. Є. Зайкевича (05 травня, Полтава, 2022 р.)

Кваліфікаційна робота викладена на 48 сторінках комп'ютерного тексту, включає 11 таблиць, 1 рисунок і 3 додатків. Робота складається із вступу, 6 розділів, висновків. Список використаних джерел охоплює 54 найменувань.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ЗНАНЬ ПРО ДОМІНУЮЧІ ХВОРОБИ КАРТОПЛІ (огляд літератури)

Однією з провідних причин зниження продуктивності рослин та погіршення якості бульб картоплі є інфекційні хвороби, серед яких особливе місце займає фітофтороз, а останнім часом на домінуючі позиції виходить також альтернаріоз. Ці типи інфекції здатні викликати так званий «екологічний вибух», за якого спостерігається швидкий спалах хвороби, спричинений тільки наявністю патогена і відповідних для його розвитку умов [46].

1.1. Біолого-екологічна характеристика фітофторозу картоплі

Фітофтороз є безумовно найбільш актуальним, більше того, – домінуючим захворюванням картоплі в умовах України, втрати від якого реєструються щорічно на рівні 30-50 %, а в роки епіфітотій можуть досягати 70 % [3, 38, 46].

Фітофтороз являється типовим мікозом, що спричиняється грибом *Phytophthora infestans* de Bary і супроводжується ураженням усіх надземних органів та бульб. Захворювання починається з прояву крайових некрозів на листках у вигляді розпливчастих бурих плям, які з часом зливаються, а в дощову погоду загнивають. В умовах підвищеної вологості на нижній поверхні листків межа між ураженою і здоровою ділянками позначається ледь помітним павутинистим нальотом спороношення гриба-збудника захворювання. Листкова форма починає інтенсивно розвиватися в період змикання рядків-бутонізації [23, 46].

Останнім часом все частіше проявляється стеблова форма фітофторозу, за якої ураження рослин супроводжується появою на стеблах видовжених темних плям від кількох міліметрів до кількох сантиметрів довжиною, інфіковані тканини висихають, стебла надломлюються, захворювання переходить на черешки і листки. Якщо листкова форма виявляється спочатку на нижніх листках рослин, то перші симптоми стеблової форми найчастіше спостерігаються на верхніх ярусах і навіть суцвіттях [23].

Відбулися також зрушення в динаміці прояву хвороби, перші ознаки якої стали виявлятися на 1-4 тижні раніше звичайних термінів, а інколи спостерігаються навіть в період сходів. Таким чином, на сьогодні можна констатувати, що фітофтороз проявляється на рослинах картоплі протягом усєї вегетації, починаючи з появи сходів до відмирання бадилля [46].

На бульбах утворюються тверді бурувато-сірі плями. На розрізі бульби через уражену ділянку видно іржаві сегменти, проникаючі в середину бульби. Хворі бульби часто додатково уражуються збудниками гнилизни [7, 23].

В уражених тканинах розвивається багатоядерний несептований міцелій. Конідіеносці симподіально розгалужені, одиночні або групами виходять через продихи на нижній поверхні листків; лимоноподібні спорангії (конідії) досить легко переносяться повітряними течіями. Необхідно зазначити, що за температури вище +15 °С спорангії проростають інфекційними гіфами, тобто реалізують свою інфекційну природу як конідіоспори. За температури +10-15 °С кожен спорангій проростає з утворенням 6-16 овальних зооспор, що значно підвищує інфекційний потенціал захворювання [7, 38, 46].

Наразі відомо, що збудник фітофторозу може проникати в рослини через кутикулу, продихи, сочевички, поранення тощо [35]. За особливостями патогенезу гриб *Phytophthora infestans* належить до групи гаусторіальних гемібіотрофів. Інфекційні гіфи збудника спочатку руйнують клітинні стінки епідермісу, завдяки чому гриб проникає безпосередньо в клітини рослини-живителя. На початкових етапах паразитування патоген формує інфекційну везикулу, трубчасті гаусторії, внутрішньоклітинні та міжклітинні гіфи, спричиняючи мінімальні зміни ультраструктури рослинних клітин. З часом (через 2 доби після зараження) починається некроз клітин рослини-живителя, але подальший розвиток міцелію не припиняється, також не спостерігається порушення або пригнічення спороношення [27].

Визначальним екологічним фактором для збудника фітофторозу є зволоження субстрату і вологість повітря. Нестатеві спори зберігають життєздатність лише протягом години після висушування [46]. Оптимальні умови для зараження патогеном і розвитку захворювання складаються за

температури повітря +16-22 °С і вологості повітря 85-100 %. Сприятливими є часті опади, роси, тумани [7]. За таких умов інкубаційний період збудника фітофторозу картоплі становить 60-70 годин [19].

Ураження бульб відбувається завдяки змиванню конідій-зооспорангіїв з вегетативних органів і потраплянню їх в ґрунт у період вегетації, а також завдяки контакту молодих бульб з інфікованим ґрунтом і рослинними рештками в процесі збирання врожаю. Конідії і зооспорангії здатні зберігати інфекційність в цих субстратах протягом 3-8 тижнів, а інфекційні гіфи проникають в бульби через сочевички і механічні пошкодження. В меншій мірі зараження бульб може відбуватися через верхівкові та сплячі вічка, дуже рідко – через столони і неушкоджену перидерму [46].

Збудник фітофторозу належить до класу *Oomycetes*, для представників якого характерним є статевий процес, який реалізується по типу оогамії. Протягом тривалого часу вважалося, що в циклі розвитку гриба *Phytophthora infestans* статевий процес відсутній, але на сьогодні відмічено формування на Євразійському континенті популяцій гриба, здатних до статевого процесу та з більшою екологічною пластичністю. Це зумовило зміни в етіології захворювання і біології його збудника: останнім часом постійним явищем на території України стало схрещування ізолятів А¹ і А² типів сумісності й утворення ооспор. Ооспори формуються в бадиллі та бульбах картоплі і зберігають життєздатність протягом 4-х років, накопичуючись в ґрунті [8, 46]. Завдяки статевому розмноженню збудник фітофторозу характеризується досить складною структурою місцевих популяцій, кожна з яких включає десятки фізіологічних рас і біотипів, що відрізняються за фізіологічними, екологічними, морфологічними характеристиками; рівнем патогенності, агресивності та вірулентності; активністю споруляції, тривалістю інкубаційного періоду тощо [9, 46]. Так, за даними В. І. Мартиненко, у цього патогена наразі ідентифіковано більше 300 вірулентних рас [23]. Завдяки високій пластичності статеве покоління патогена забезпечує досить швидке подолання опірності районованих і перспективних сортів картоплі [46].

Для гриба *Phytophthora infestans* характерна досить вузька філогенетична спеціалізація, яка забезпечує йому патогенність відносно представників ботанічної родини пасльонових: картоплі, томатів, беладони, блекоти чорної, пасльону чорного, фізалісу тощо [46].

Зазвичай збудник фітофторозу зберігається в бульбах у вигляді міцелію; джерелами інфекції є посадковий матеріал, самосів картоплі та відбраковані бульби в місцях сортування [7]. Після укорінення в популяції гриба статевого процесу з'явилася можливість накопичення ооспор у ґрунті та існування ще одного постійного джерела первинної інфекції, яке створює умови для зараження сходів картоплі. Після первинного зараження рослин протягом вегетації спостерігаються декілька хвиль аерогенної інфекції конідіоспорами (зооспорангіями), кратність і тривалість яких залежать від сприйнятливості рослин і умов середовища [8,46].

Комплексний характер і прояву фітофторозу і тривалий період взаємодії патогена з рослиною визначають високу шкодочинність захворювання. Відомо, що фотосинтез хворих рослин знижується, порівняно із здоровими, на 42,3-75,9 % в тому випадку, коли площа ураженої тканини не перевищує 10 % загальної площі всіх листків [35]. Внаслідок порушення фізіолого-біохімічних процесів сформовані бульби не досягають необхідних розмірів і технічної стиглості, а також в них зменшується вміст сухих речовин, крохмалю, вітаміну С та каротину, що погіршує їхню якість [6, 24].

З метою контролю над розвитком фітофторозу на пасльонових культурах вважається за необхідне впроваджувати наступні заходи: вирощування стійких сортів; використання здорового посадкового матеріалу; протруювання бульб; внесення в ґрунт мінеральних добрив з переважанням фосфору, калію і міді; просторова ізоляція сортів з різним ступенем стійкості до захворювання; високе обгортання рослин перед змиканням бадилля, передзбиральне його знищення; обробка плантацій фунгіцидами в період вегетації; просушування бульб перед зберіганням; підтримання оптимального режиму зберігання [7, 10].

Найбільш екологічним та економічним заходом захисту рослин картоплі від фітофторозу на сьогодні вважається створення і районування стійких сортів.

Серед структурно-морфологічних чинників стійкості рослин картоплі до ураження можна назвати морфологію кущів: розташування листків під гострим кутом сприяє тривалому затриманню вологи у піхвах і збільшенню можливостей для зараження [3, 46]. На гістологічному рівні стійкість рослин до фітофторозу може проявлятися як ранній некроз клітин (реакція зверхчутливості), модифікація клітинних стінок, утворення навколо гаусторіїв товстих і щільних матриксів тощо [39]. Реакція надчутливості пов'язана із продукуванням фітоалексинів, швидкою загибеллю і побурінням уражених клітин внаслідок швидкої грануляції протопласту. За інфікування сумісною расою патогена більшість уражених клітин декілька днів залишаються живими, але з ознаками розсіяного некрозу і подальшого поширення інфекції [34].

Специфічність взаємовідносин між збудником фітофторозу і рослиною-живителем обумовлюється метаболітами гриба, які здатні взаємодіяти із рецепторами на мембранах клітин рослини. Як виявилось, саме під дією продукованого грибом глюкана відбувається аглютинація і грануляція протопластів клітин [40, 41].

Не зважаючи на глибоке теоретичне і практичне опрацювання проблеми стійкості рослин картоплі до фітофторозу, більшість сортів інтенсивного типу виявляють високу сприйнятливість до захворювання, що проявляється у більш ранньому масовому ураженні бадилля, передчасному його відмиранні та значному ураженні бульб (30-70 %) [8].

Із сучасного сортименту відносно стійкість до фітофторозу виявляють сорти: Багряна, Віра, Віриня, Горлиця, Дзвін, Дубравка, Західна, Либідь, Луговська, Ольвія, Поліська рожева, Ракурс, Билина тощо. Відносно стійкими до прояву хвороби на бульбах виявилися сорти: Бородянська рожева, Купава, Світанок київський, Українська рожева та інші [46].

Важливу профілактичну роль у системі захисту відіграє відбір здорового садивного матеріалу. Доведено, що за наявності 1 % уражених бульб у висадженому матеріалі втрати від фітофторозу можуть досягати до 10 %, а 5 % ураженого посадкового матеріалу призводять до отримання 20 % бульб [46].

Беззаперечним важливим профілактичним заходом являється передпосадкове протруювання бульб сучасними фунгіцидами. Використання фунгіцидів за вирощування стійких сортів можна розглядати як страховий метод, а у випадку низької стійкості рослин він переходить в розряд обов'язкових [3, 46]. Висока генетична мінливість популяції збудника фітофторозу змушує постійно змінювати асортимент фунгіцидів внаслідок швидкого формування резистентних клонів. Так, на сьогодні вважається неприпустимим використання феніламідів проти популяцій *Phytophthora infestans*, частота резистентності яких перевищує 10 %. Ізоляти резистентних субпопуляцій вирізняються більш високою енергією виходу зооспор із зооспорангіїв та більшою агресивністю [11, 48].

Інноваційні фунгіциди Інфініто 61 SC і Квадріс ТОП 325 SC виявили високу технічну ефективність у стримуванні розвитку фітофторозу на картоплі на рівні 58-63 і 57-59 % відповідно, забезпечивши приривок врожаю на рівні 1,5-1,52 т/га; окупність застосування названих фунгіцидів становила 4,5 і 3,9 грн. відповідно [24].

Останнім часом набуває ваги метод використання імуноіндукторів (імуномодуляторів), які в умовах помірного та низького розвитку хвороб не поступаються за ефективністю фунгіцидам хімічного походження [49]. Доведена ефективність комбінованого препарату хітозар Ф (хітозан+ арахідонова кислота) для індукування набутого імунітету рослин картоплі проти фітофторозу та альтернаріозу за ефективності 70-90 % [30]. Таким чином, імуноіндуктори типу хітозарів можуть бути використані за реалізації екологічно збалансованої системи захисту картоплі від комплексу ґрунтової та аерогенної інфекції.

1.2. Біолого-екологічна характеристика альтернаріозу картоплі

Альтернаріоз картоплі входить до числа актуальних проблем аграрного сектору України, оскільки щорічно реєструється в картопляних агроценозах. За сприятливих умов симптоми захворювання охоплюють 18-77 % площі надземних органів рослин ранньостиглих та середньостиглих сортів, а на пізньостиглих сортах цей показник коливається в межах від 16 до 52 %; зниження

продуктивності рослин в таких умовах досягає 40 % і 15-20 % відповідно [36, 46].

Наразі встановлено, що спричиняють альтернаріозну інфекцію на рослинах картоплі переважно два види грибів з роду *Alternaria*: *Alternaria solani* (Ell. et Mart) (синонім *Macrosporium solani* (Ell. et Mart) і *Alternaria alternata* Keissler (синонім *Alternaria solani* Sor) [46].

За ураження грибом *A. solani* на листках з'являються дрібні хлоротичні плями, що поступово темніють, збільшуються до 10-35 мм і набувають коричнево-сірого забарвлення. Плями мають кутувату форму і чіткі обриси, а на верхньому боці листків проявляється концентрична зміна відтінків забарвлення. Погіршення умов зволоження призводить до перфорації і викришування ураженої тканини, а у вологу погоду на нижньому боці листків плями вкриваються сірим оксамитовим нальотом спороношення гриба. Збільшення кількості плям і зростання ураженої площі листків викликає пожовтіння та відмирання листків. На стеблах і черешках альтернаріозні плями мають видовжену форму у вигляді смуг або штрихів, що можуть досягати довжини 3-5 см і заглиблюватися у тканину [7,46].

Симптоми ураження вегетативної маси рослин картоплі грибом *Alternaria alternata* в цілому аналогічні описаним, але плями на листках мають темно-коричневе забарвлення за відсутності концентричного зонування. Некротичні ділянки, спричинені цим грибом, за сприятливих умов зливаються і уражене листя відмирає. Посушливі умови сприяють типовій деформації листків – вони скручуються «човником» і руйнуються. Ураження стебел і черешків в даному випадку виявляється більш шкодочинним, оскільки не обмежується утворенням поздовжніх плям, а може супроводжуватися переломлюванням цих органів. Інфіковані альтернаріозом бульби вирізняються проявом некротизації у вигляді невеликих плям чорного кольору [7, 46].

Збудники альтернарізу належать до некротрофних грибів класу *Ascomycetes* порядку *Pleosporales*. Міцелій грибів цього роду на початкових етапах розвитку залишається білим, але з часом зазвичай набуває оливкового або оливково-бурого забарвлення. Конідієносці прості, іноді слабо

диференційований від гіф, одиночні або в пучках. Конідії (пороспори) багатоклітинні, темнозбарвлені, зворотно яйцеподібні або зворотно булавоподібні, з поперечними і поздовжніми перетинками, одиночні чи зібрані в ланцюжки акропетального типу різної довжини. Біля вершини витягнуті у більш світлу шийку, часто з ниткоподібними поперечними перетинками. Будова і форма конідій є основною систематичною ознакою [4, 7, 26].

Екологічні параметри, необхідні для розвитку обох збудників альтернаріозу картоплі, дещо розрізняються. Так, оптимальний розвиток гриба *A. solani* спостерігається за температури +18-22 °С, а *A. alternata* є більш теплолюбним і максимально проявляється своєю патогенністю при +22-26 °С. Особливо сприяють розвитку захворювання такі умови в період бутонізації і цвітіння. Початкові прояви симптомів можливі за температури +10 °С у випадку ураження *A. solani*, а гриб *A. alternata* спричиняє перші некрози при +15 °С [46].

Локалізація інфекції обох збудників у міжсезонний період співпадає і поширюється на ґрунт, рослинні рештки і бульби [7, 46].

На характер та інтенсивність прояву альтернаріозу впливають ґрунтово-кліматичні, погодні та фітосанітарні умови регіону [36]. Рівень шкодочинності альтернаріозу на пряму залежить від ступеню ураження бадилля, зменшення асиміляційної площі листя та порушення фізіолого-біохімічних процесів в уражених рослинах [46]. Ураження альтернаріозом на рівні 1 балу спричиняє зниження врожаю на 6,4-6,9 %. За найвищого ступеню ураження (7 балів) недобір продукції досягав 40,2-41,5 % [36].

Накопиченню інфекції збудників хвороб картоплі відбувається внаслідок порушення агротехніки, невідповідних обсягів захисних заходів, а також за сприяння гідротермічних факторів [42].

Профілактика альтернаріозу картоплі передбачає: вирощування стійких сортів; знищення або глибоке заорювання рослинних решток; дотримання структури сівозмін з поверненням картоплі на поле через 3-4 роки; просторова ізоляція картоплі і томатів; комплексне підживлення рослин фосфором, калієм та мікроелементами; обробка посівів фунгіцидами на початкових етапах прояву хвороби та через кожні 7-10 днів [7].

Стійких до альтернаріозу сортів картоплі наразі не існує, але відомо, що найсильніше підпадають під ураження патогеном ранньостиглі генотипи [36]. На сьогодні виділяються сорти Щедрик, Слов'янка, Вернісаж, Горлиця, Околиця, Оберіг, Віриня, Луговська, Промінь, Червона рута, які виявляють відносну стійкість у роки помірного розвитку хвороби. В роки епіфітотійного прояву захворювання відносна стійкість до альтернаріозу була притаманна лише сорту Промінь. Низьку опірність відмічено у сортів Тирас, Серпанок, Світанок київський [46].

Радикальним і однозначно дієвим методом боротьби з альтернаріозом вважається обприскування рослин в період змикання бадилля сучасними інноваційними фунгіцидами та використання імуноіндукторів [30, 46].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Географічне положення та загальні відомості про господарство

Дослідження з теми дипломної роботи проводилися на дослідному полі Устимівської дослідної станції рослинництва інституту імені В. Я. Юр'єва НААН України (УДСР УР НААН), яка являється однією з провідних ланок Системи генетичних ресурсів рослин України. На базі дослідної станції протягом багатьох років функціонує Національне сховище генетичних ресурсів України, де зберігається дублетний набір генотипів сільськогосподарських культур в кількості 37000 зразків. До першорядних задач Устимівської ДСР належить інтродукція нових зразків сільськогосподарських культур та їх карантинна перевірка. Функціонування цієї дослідної установи передбачає також вивчення наявних колекцій і підтримання колекційного матеріалу в життєздатному стані, виділення і вивчення джерел і донорів цінних ознак для забезпечення селекційних установ цінним вихідним матеріалом, розмноження генетичних зразків для закладки на середньострокове зберігання в сховище Устимівської дослідної станції [50].

Устимівська дослідна станція розміщена в Лівобережній Україні, на кордоні між Лісостеповою та Степовою зонами, в південно-східній частині Полтавської області, і знаходиться на території села Устимівка Кременчуцького району Полтавської області.

Дослідна станція рослинництва інституту імені В. Я. Юр'єва, як і усі аналогічні установи НААН України, має в своїй структурі науковий підрозділ та дослідне господарство, напрямок діяльності якого направлена на вирощування насіння цінних сортів сільськогосподарських культур. Загальна площа землекористування дослідної станції досягає 992,5 га, в тому числі: площа орних земель становить 972,4 га, сінокосів – 10,0 га, пасовищ – 1,2 га, дендропарк – 8,9 га (табл. 2.1).

Відповідно до напрямків діяльності, на Устимівській дослідній станції впроваджені дві сівозміни: одинадцятипільна та десятипільна, які

використовуються для розмноження сортів і гібридів сільськогосподарських культур та вирощування насіння високих репродукцій. На одному з полів десятипільної сівозміни розташовані дослідні ділянки, на яких проводиться комплексне вивчення нових сортів, сортозразків і гібридів, а також здійснюється підтримання життєздатності наявних зразків колекції генетичного банку.

Науковий і виробничий підрозділи Устимівської дослідної станції характеризуються укомплектовані необхідною кількістю кваліфікованих працівників, завдяки чому підтримується як високий рівень рентабельності дослідного господарства, так і вагомі результати науковців.

2.2. Рельєф і ґрунтові умови господарства

Переважає частина ґрунтового покриву території Устимівської дослідної станції рослинництва представлена середньосуглинковими, малогумусними розпиленими чорноземами із вкрапленням солонцюватих ґрунтів. В якості ґрунтоутворюючої породи представлений карбонатний лес. Підґрунтові води залягають на глибині – 8-12 м і лише на знижених ділянках підходять до поверхні на 1-1,5 м, але в більшості випадків вони засолені бікарбонатами натрію, хлоридами та сульфатами.

На сьогодні територія Устимівської дослідної станції відноситься до Глобинського агроґрунтового району; на території дослідної станції виявлено сім ґрунтових відмін та їх комплексів. Переважні площі території станції представлені чорноземами глибоко залишково солонцюватими, які досягають 95,1 % орної землі господарства.

Незначною мірою поширені лучно-чорноземні намиті слабоосолоділі та середньоосолоділі намиті ґрунти (4,6 %) і болотні солонцюваті солончакові ґрунти – (0,3 %). Цей тип ґрунтів має низьку об'ємну вагу внаслідок структурованості ґрунтової маси, що призводить значного підвищення пористості ґрунту. Внаслідок цього загальна валова пористість ґрунту становить 47,2 % (при пористості породи – 41,3 %), а максимальна кількість засвоєної вологи може досягати 21,2 мм.

Лужно-чорноземні намиті слабо та середньо сильно осолоділі ґрунти сформувалися на основі лесовидних суглинків в западинах лесової тераси. За механічним складом ґрунти являються крупно пилюватими середньо суглинковими. Загальна кількість гумусу становить 3,82 %, а в шарі 0-20 см його вміст досягає 4,6-4,7 %. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, в окремих випадка досягає позначок слабо лужної: рН водяне становить 7,2-7,3. Сума увібраних основ досягає 37,6-37,7 мг-екв. на 100 г ґрунту. Дані ґрунти добре забезпечені легкорухомими формами поживних речовин: в орному шарі (0-20 см) вміст фосфору становить 8,5-12,0 мг, калію – 10,2-12,2 мг на 100 г ґрунту.

Польове обстеження та наступні лабораторні дослідження показали, що на дослідних полях Устимівської ДСР вміст гумусу в шарі ґрунту 0-20 см складає 3,84 %. Із збільшенням глибини цей показник зменшується і на глибині 80-90 см дорівнює 2,1 %. В орному шарі ґрунту (0-20 см) вміщується в середньому: рухомих форм фосфору - 20,6 мг/100г, калію – 10,2 мг/100г. Реакція ґрунтового розчину слабо кисла, рН (соляна) на рівні 5,8-6,5. За даними про вміст гумусу на полях дослідної станції можна зробити висновок, що для вирощування максимально високих врожаїв належної якості більшості сільськогосподарських культур бажано раціональне використання органічних добрив чи агрохімікатів.

2.3. Кліматичні умови господарства

Зона розташування Устимівської ДСР характеризується помірно-континентальним кліматом, перехідним від лісостепового до степового; характерною особливістю регіону є тривалі періоди нестійкого зволоження. Літні місяці в цьому регіоні являються помірно жаркими, зимові - теплими або помірно холодними. Відповідно до багаторічних даних, по території Устимівської ДСР зареєстрована сума активних температур на рівні 3200 °С, а середня багаторічна температура повітря становить +7,8 °С. Характерною особливістю і серйозною небезпекою кліматичних умов цього регіону є приморозки у весняний та осінній періоди. Відповідно до результатів багаторічних спостережень, на території дослідної станції відмічені тільки три

безморозних місяці: червень, липень і серпень, оскільки останні весняні приморозки спостерігаються у травні, а перші осінні – у вересні. Суттєвою проблемою в діяльності дослідної станції, особливо її наукового підрозділу, являються безсніжні зими з різкими коливаннями температури повітря, затяжні відлиги в зимовий період з наступним формуванням льодової кірки і накопиченням талих вод у пониженнях рельєфу. Розподіл температури та суми опадів по місяцях за роки проведення досліджень наведений в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

**Розподіл температури повітря та кількості опадів за період вегетації
2020-2021 рр.**

Місяці, роки	IV	V	VI	VII	VIII	IX	сума за вегетацію
Розподілення опадів за місяцями, мм							
2020	33,3	77,2	56,4	30,0	13,6	3,2	213,6
2021	40,9	67,1	42,0	28,3	96,4	84,9	359,6
Середні багаторічні дані	44,0	50,0	57,0	72,0	58,0	56,0	365,0
Середньомісячна температура повітря, °С							
2020	8,9	13,8	21,5	22,8	22,2	19,5	108,7
2021	7,7	15,4	20,4	24,8	23,0	15,8	107,1
Середні багаторічні дані	8,9	15,9	19,5	21,0	19,8	14,4	100,0

Як видно з наведених даних, в роки досліджень погодні умови характеризувалися значними коливаннями показників, що особливо проявилось у характері випадіння опадів. Так, кількість опадів у період висаджування і отримання сходів картоплі (квітень-травень) становила 117,5 % і 114,9 % для 2020 і 2021 років відповідно від багаторічного рівня. Можна говорити про те, що в роки досліджень в період формування сходів картоплі вологість не була лімітуючим фактором.

В цілому, гідротермічні умови вегетаційних періодів 2020-2021 рр. сприяли поширенню і розвитку мікологічної інфекції на рослинах картоплі.

2.4. Методика проведення досліджень

Робота виконана у 2020-2021 роках в УДСР УР НААН Кременчуцького району Полтавської області. У відповідності з методами досліджень використовували як загальноприйняті, так і спеціалізовані методики щодо вивчення реакції сортів картоплі на інфекцію фітофторозу і альтернаріозу, польові дослід з оцінки ефективності фунгіцидів у стримуванні розвитку названих хвороб [20, 25, 29].

Дослідження проводилися на районованих в Україні сортах картоплі Кіммерія, Рив'єра, Щедрик, характеристика яких наведена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Характеристика сортів картоплі, задіяних в дослідженнях [18]

Сорт	Оригіатор	Коротка характеристика
Кіммерія	Інститут картоплярства НААН	Ранній сорт столового призначення. Вміст крохмалю 15,1 %. Споживчі якості 8,5 бала. Урожайність 49,0 т/га. Морфологічні ознаки: бульби продовгувато-овальні, кремові, м'якуш кремовий, вічка середні, віночок квітки червоно-фіолетовий. Відносно стійкий проти звичайного і агресивного патотипу раку, картопляної цистоутворюючої нематоди, відносно стійкий до вірусних хвороб, кільцевої і мокрої бактеріальної гнилей, чорної ніжки.
Рив'єра	Нідерланди	Ультраранній сорт столового призначення. Вміст крохмалю 14,0-16,0 %. Споживчі якості 4-5 бала. Урожайність 50,0-60,0 т/га. Морфологічні ознаки: бульби продовгувато-овальні, білі, м'якуш світло-жовтий, вічка поверхневі. Стійкий проти раку, картопляної нематоди, звичайної парші.
Щедрик	Інститут картоплярства НААН	Ранній сорт столового призначення. Вміст крохмалю 13,0-14,0 %. Споживчі якості 7,8 бала. Урожайність 70,0 т/га. Морфологічні ознаки: бульби округлі, жовті, м'якуш кремовий, віночок квітки білий. Стійкий до звичайного і агресивних патотипів раку, стійкий до вірусних та бактеріальних хвороб, фітофторозу, колорадського жука.

Спостереження за розвитком хвороб на бадиллі починали у фазі стеблуння рослин. Перший облік проводили через 4-5 днів після виявлення перших ознак хвороби, наступні - через кожні 10 днів [20, 29]. Інтенсивність ураження кожного куща в пробі визначали окомірно у відсотках, використовуючи шкалу, наведену в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

**Шкала визначення інтенсивності ураження бадилля картоплі
фітофторозом [25, 31, 51]**

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки	Уражено поверхні куща, %
0	Відсутнє	Здорові рослини	0
0,1	Початкове	На окремих листках (1-2) поодинокі плями	до 1
1	Слабке	Окремі темно-бурі плями на листках	1-5
2	Помітне	Плямами охоплено до 1/10 поверхні	6-10
3	Середнє	Ураженням охоплено до 1/4 поверхні	11-25
4	Сильне	Ураженням охоплено до 1/2 поверхні	26-50
5	Дуже сильне	Уражені стебла близько 3/4 поверхні куща; стебла і листя засихають	51-75
6	Катастрофічне	Уражені всі листки і стебла; листки засихають, рослина гине	>75

Облік зараженості фітофторою на картоплі проводився методом облікових рослин [25, 31, 51]. Кожна ділянка (варіант) включала по 9 рослин. Був обстежений кожен кущ картоплі на ділянці, а потім визначалася середня інтенсивність ураження рослин за формулою:

$$I_c = (I_1 + I_2 + \dots + I_9) : 9, \text{ де:}$$

I - середня інтенсивність ураження рослин на ділянці, %;

$I_1 + I_2 + \dots + I_9$ - інтенсивність ураження кущів [23].

Для визначення ефективності фунгіцидів облік розвитку фітофторозу на рослинах дослідних ділянок проводився через 7, 14 21 день після проведення

обприскування. Дослідна ділянка була розбита на 4 повторності, в кожній з них було по 3 варіанти, як показано в таблиці 2.4.

Розмішені варіанти у повтореннях послідовно [22]. Загальна площа під дослідом – 100 м²; розмір дослідних ділянок – 2,1 м × 2,4 м; облікова площа однієї ділянки (варіанту) становить – 5 м². Між ділянками закладалися захисні смуги шириною 1,4 м. Обприскування проводилося ручним обприскувачем РУ-0,5 в рекомендовані для профілактики строки, а саме – в період змикання рослин в рядках, оскільки щільне розташування рослин в період максимального розвитку вегетативної маси рослин сприяє накопиченню краплинної вологи в травостой, а також сприяє швидкому перенесенню інфекції в межах однієї рослини (з нижніх ярусів листків на верхні) чи горизонтальне поширення від рослини до рослини.

Таблиця 2.4

Схема дослідів по вивченню ефективності фунгіцидів у захисті картоплі від фітофторозу (Устимівська ДСР)

Варіант дослідів	Норма використання препаратів, кг/га, л/га	Розміщення ділянок в повтореннях			
		I	II	III	IV
Контроль (обробка водою)	–	1	4	7	10
Ридоміл Голд (МЦ 68 WG в.г.)	2,5	2	5	8	11
Танос 50, ВГ	0,6	3	6	9	12

Тест-об'єктами в досліді слугували рекомендовані і внесені в Перелік фунгіциди: Ридоміл Голд (МЦ 68 WG в.г.) та Танос 50, ВГ.

Отже, базуючись на вище перелічених властивостях обраних фунгіцидів, дії на шкочинний об'єкт та враховуючи час їх розкладання, в досліді було заплановано використання препаратів відповідно до існуючих рекомендацій.

Характеристика інсектицидів [1, 32]

Препарат	Оригінатор	Спосіб використання	Механізм дії
Ридоміл Голд МЦ 68 WG в.г (Манкоцеб, 640 г/кг + металаксил–М, 40 г/кг)	Сингента, Швейцарія	Обприскування	Виявляє системну та трансламінарну дію; лікувальний, викорінюючий, антиспоруляційний ефект. Пригнічує метаболізм у клітинах грибів.
Танос 50, ВГ (Цимоксаніл, 250 г/кг + фамоксадон, 250 г/кг)	Дюпон, Швейцарія	Обприскування	Стійкий до змивання. Утворює на поверхні листа плівку і діє як захисний бар'єр. Проявляє контактну та локально-системну дію. Цимоксаніл швидко проникає в середину рослини та виявляє профілактичну захисну і лікувальну, а також геностатичну дію.

Урожай картоплі обліковувався суцільним методом, тобто зважувався весь урожай картоплі з кожного повторення варіанту, після чого визначалася середній показник варіанту за формулою:

$$Y_c = \frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n}{n},$$

де: Y_c – урожай картоплі з варіанту, кг/м²;

$Y_1, 2, \dots, n$ – урожай з дослідних ділянок, ц/га;

n – кількість ділянок.

Одиницею виміру при обліку урожаю картоплі з ділянок (варіантів) був обраний кілограм з 1 м². На основі середнього урожаю з однієї ділянки визначали біологічний урожай з одного гектара шляхом перерахунку на задану густоту насаджень на гектар. Отриману величину переводили в тони.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Системний аналіз фітосанітарної ситуації та інтегрований підхід до захисту рослин від шкідливих організмів на сьогодні являється стратегічним принципом оптимізації фітосанітарного стану агробіоценозів. Основою цього підходу є ретельна і своєчасна реалізація комплексу заходів, які забезпечують повноцінний контроль біотичних стресових факторів за умови щадливого впливу на екологічний стан агроценозу [28].

Відповідно до технології вирощування картоплі інтегрований підхід передбачає, перш за все, постійний фітосанітарний моніторинг, ефективні профілактичні заходи і збалансоване використання винищувальних засобів [45].

3.1. Реакція сортів картоплі на ураження фітофторозом і альтернаріозом.

Незважаючи на багаторічне всебічне вивчення фітофторозу, налагоджену систему моніторингу та скринінгу фунгіцидних діючих речовин, на сьогодні це захворювання залишається основним фактором, що суттєво знижує продуктивність рослин картоплі та погіршує якість отриманої продукції [53].

Наразі аграрії змушені все більше уваги приділяти захисту картоплі від альтернаріозу, який активно захоплює нові регіони та екологічні ніші [5].

Як було зазначено вище (розділ 1), оптимальні умови для розвитку фітофторозу і альтернаріозу картоплі складаються прирізних гідротермічних показниках та їх співвідношенні. Паразитування збудника фітофторозу на пряму пов'язано із характером зволоження субстрату та можливостями для проростання спор і проникнення інфекції в рослини; провокуючими факторами щодо цього типу інфекції являються часті опади і тумани. Розвиток альтернаріозної інфекції сполучений із абіотичними стресами, викликаними різкими перепадами рівня вологості і температури. Проведені дослідження виявили, що динаміка ураження рослин картоплі також залежала від особливостей погодних умов в роки спостережень (рис. 3.1).

Роки досліджень характеризувалися неоднозначними гідротермічними умовами в період вегетації, різкі коливання основних метеорологічних предикторів – суми опадів і рівня температур – призводили до аналогічного варіювання рівня розвитку хвороб на рослинах картоплі (рис. 3.1, таблиці 3.1 і 3.2).

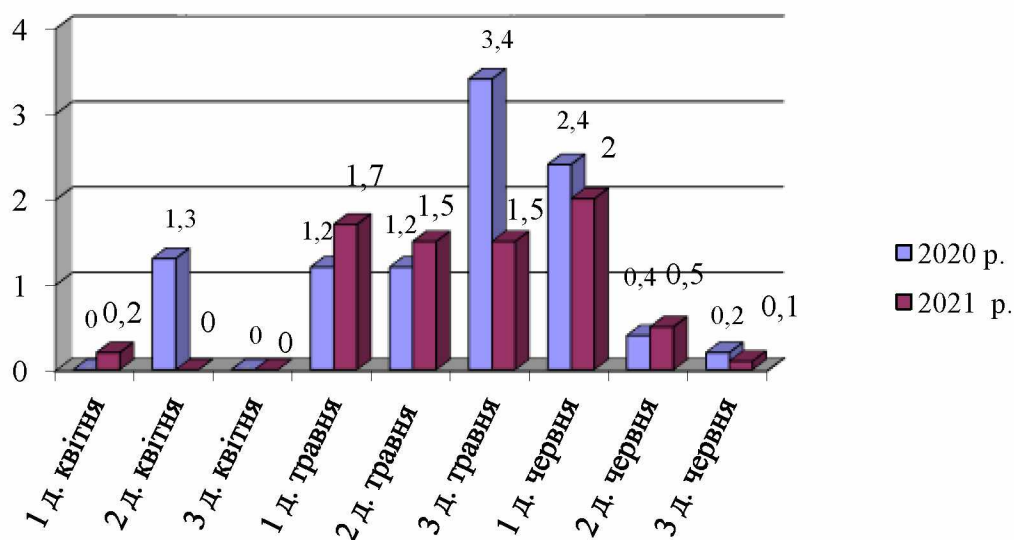


Рис. 3.1 Рівень ГТК в період розвитку вегетативної маси картоплі в роки досліджень (Устимівська ДСР, 2020-2021 рр.)

Як видно з представлених на рисунку 3.1 даних, в умовах 2020-2021 рр. у регіоні досліджень спостерігалось зростання рівня інтегрального показника ГТК від 0 на початку вегетації до 1,5-3,4 в період стеблуння і зниження до 0,1-0,2 у фазі розвитку бульб. На період проведення оціночних обстежень – фаза бутонізації – рівень ГТК залишався досить високим (2-2,4). Таким чином, перша половина вегетації в роки досліджень характеризувалася достатнім рівнем зволоження, що безпосередньо вплинуло на накопичення інфекції і прояв як фітофторозу, так і альтернаріозу (таблиці 3.1 і 3.2).

Аналізуючи таблицю 3.1, необхідно відмітити різний рівень прояву опірності сортів картоплі, що проявилось як у поширеності (P, %), так і в рівні розвитку фітофторозу (R, %). Найвищу опірність виявив сорт Щедрик, бал ураження якого в роки досліджень не перевищував 1. Розвиток захворювання на рослинах цього сорту не перевищив 4,6 % навіть у найбільш сприятливих умовах початку вегетації 2020 року, а у 2021 році становив 3,3 %. Поширеність

фітофторозу на плантації цього сорту була на рівні 18,5 % та 14,7 % відповідно по роках досліджень.

Таблиця 3.1

Реакція сортів картоплі на інфекцію фітофторозу

(Устимівська ДСР, 2020-2021 рр.)

Сорт	2020 р.			2021 р.		
	P, %*	R, %*	бал ураження	P, %*	R, %*	бал ураження
Кіммерія	37,8	12,4	3	29,9	11,0	3
Рив'єра	24,6	8,9	2	20,4	7,4	2
Щедрик	18,5	4,6	1	14,7	3,3	1

P, % – поширеність хвороби (%)

R, % – розвиток хвороби (%)

Таблиця 3.2

Реакція сортів картоплі на інфекцію альтернаріозу

(Устимівська ДСР, 2020-2021 рр.)

Сорт	2020 р.			2021 р.		
	P, %*	R, %*	бал ураження	P, %*	R, %*	бал ураження
Кіммерія	25,0	9,5	2	20,0	12,5	2
Рив'єра	19,2	14,3	3	15,3	11,5	3
Щедрик	30,7	26,5	4	25,1	26,0	4

P, %* – поширеність хвороби (%)

R, %* – розвиток хвороби (%)

Найвищий прояв фітофторозу спостерігався на рослинах сорту Кіммерія за ураження 37,4 % і 29,9 % рослин в умовах 2020 і 2021 рр. відповідно. Відсоток ураженої листової поверхні за роками спостережень становив 12,4 % і 11,0 %, тобто суттєво не відрізнявся, що дозволило оцінити ступінь опірності нарівні 3 балів. Реакція рослин сорту Рив'єра на фітофторозну інфекцію була помітною, але помірною, що було оцінено в 2 бали. Показники поширеності і розвитку фітофторозу були досить близькими по роках (24,5-20,4 % і 8,9-7,4 %).

Реакція тестованих сортів картоплі на альтернаріозну інфекцію значною мірою залежала від погодних умов і пластичності рослин щодо впливу

абіотичних факторів. Поширеність хвороби варіювала в роки досліджень в межах 19,2-30,7 % у 2020 р. та від 15,3 % до 25,1 % у 2021 р. ступінь ураження рослин коливалася від 9,5 % до 26,5 % в 2020 р. та в межах 11,5-26,0 % у 2021 р. Сорт Щедрик був уражений на рівні 4 балів за розвитку хвороби 26,5 і 26,0 % і поширеності інфекції на 30,7 і 25,1 % рослин по роках досліджень. На рослинах сорту Рив'єра зареєстрований середній бал ураження альтернаріозом (3 бали) за поширеності хвороби 19,2 та 15,3 % і розвитку на рівні 14,3 та 11,5 % по роках досліджень відповідно. Цікаві особливості у прояві альтернаріозу виявилися при спостереженні за рослинами сорту Кіммерія. За досить значного поширення хвороби (25,0 і 20,0 % у 2020 і 2021 рр.) ступінь ураження вегетативної маси відповідала помірному рівню і була оцінена у 2 бали.

Підсумовуючи представлений аналіз даних, необхідно підкреслити безпосередній вплив на прояв фітофторозу і альтернаріозу на надземних вегетативних органах гідротермічних умов періоду розвитку вегетативної маси. В умовах достатнього і надмірного зволоження обидва захворювання прогресують, а ступінь прогресування залежить від опірності сорту до стресів абіотичного і біотичного походження. В умовах 2020-2021 рр. найвищу опірність до фітофторозу виявив сорт Щедрик із балом ураження 1 (P=14,7-18,5 %; R=3,3-4,6 %). По альтернаріозу однозначного висновку наразі зробити неможливо, оскільки за поширеністю позитивно виділився сорт Рив'єра (15,3-19,2 %), а за рівнем розвитку хвороби – сорт Кіммерія (9,5-12,5 %).

3.2. Ефективність фунгіцидів у захисті картоплі від фітофторозу і альтернаріозу.

Наразі вважається, що найбільш ефективним і поширеним заходом контролю хвороб картоплі є використання фунгіцидів як для обробки бульб перед висадкою, так і в період вегетації. На сьогодні існує широкий спектр діючих речовин з різних груп органічних сполук, ефективних проти комплексу інфекцій [21].

В таблицях 3.3 і 3.4 неведені дані щодо ефективності використання сучасних фунгіцидів з метою контролю домінуючих хвороб картоплі в умовах Устимівської ДСГС (2020-2021 рр.).

Таблиця 3.3

Ефективність однократного застосування фунгіцидів проти фітофторозу на сорті Кіммерія в період вегетації

(Устимівська ДСР, 2021 р.)

Варіант досліджу	Норма використання (кг/га)	Розвиток хвороби (%)		
		на 7 добу	на 14 добу	на 21 добу
Контроль (обприскування водою)	–	12,1	26,3	33,1
РидомілГолд МЦ 68WG, в.г. (стандарт)	2,5	7,1	15,0	18,2
Танос 50, в.г.	0,6	2,5	5,7	8,0

Аналіз представлених в таблиці матеріалів доводить високу біологічну ефективність сучасних фунгіцидів у стримуванні розвитку фітофторозу на рослинах картоплі. Оскільки обробка фунгіцидами була проведена в період змикання бадилля з метою профілактики горизонтального і вертикального поширення інфекції, термін першого обліку (на 7 добу) співпадав із фазою бутонізації-цвітіння. Розвиток фітофторозу в цей період у контрольному варіанті становив 12,1 %, а протягом наступного тижня цей показник збільшився до 26,3 %. В подальшому розвиток захворювання дещо призупинився, оскільки відбулася різка зміна умов зволоження, таким чином на 21 добу після обприскування рівень ураження бадилля картоплі досягав 33,1 %.

За використання фунгіциду РидомілГолд МЦ прояв фітофторозу не був таким інтенсивним, а некрози вкривали відповідно 7,1 % поверхні рослин через 7 днів, а через 14 і 21 днів цей показник становив 15,0 і 18,2 %. Таким чином,

біологічна ефективність препарату коливалася протягом спостережень на рівні 41,3-45,0 %.

Фунгіцид Танос протягом трьох тижнів стримував розповсюдження і розвиток фітофторозу до рівня 2,5-8,0 %, за зниження біологічної ефективності від 79,3 % до 75,8 %.

Значне відставання препарату РидомілГолд МЦ за показником біологічної ефективності можна, на наш погляд пояснити досить тривалою історією використання його в нашій країні й формуванням резистентної популяції збудника фітофторозу до активних агентів цього фунгіциду [3].

Таблиця 3.4

**Ефективність однократного застосування фунгіцидів проти
альтернаріозу на сорті Кіммерія в період вегетації
(Устимівська ДСР, 2021 р.)**

Варіант дослідження	Норма використання (кг/га)	Розвиток хвороби (%)		
		на 7 добу	на 14 добу	на 21 добу
Контроль (обприскування водою)	–	11,0	24,1	40,7
РидомілГолд МЦ 68WG, в.г.	2,5	2,4	6,8	12,7
Танос 50, в.г.	0,6	1,9	4,7	9,8

Як видно з представлених даних, інтенсивне наростання захворювання на контрольних ділянках особливо проявилось на фоні різких перепадів режиму зволоження в період досягання картоплі і реєструвалося в межах від 11,0 до 40,7 %. Результати спостережень за розвитком інфекції альтернаріозу під впливом сучасних фунгіцидів засвідчують високу біоцидну активність тестових препаратів відносно збудників цього захворювання. Так, РидомілГолд МЦ стримував розвиток альтернаріозу протягом трьох тижнів на рівні від 2,4 до 12,7 %, виявивши зниження біологічної ефективності за цей період від 78,2 до 68,8 %. За використання фунгіциду Танос 50 на період третього обліку (на 21 добу після

нанесення препарату) рівень розвитку альтернаріозу не перевищив 9,8 % за біологічної ефективності 75,9 %. Початковий облік через тиждень після внесення фунгіцида показав досить низький рівень ураження рослин (1,9 %), таким чином біологічна ефективність препарату Танос 50 на той момент досягала 82,7 %.

Таким чином, проведені дослідження довели високу активність тестових препаратів у стримуванні як фітофторозу, так і альтернаріозу. Необхідно підкреслити, що фунгіцид Танос в більшій мірі виявив комплексну дію проти обох збудників: початкова біологічна ефективність досягала 82,7 % проти альтернаріозу і 79,3 % проти фітофторозу. Зниження активності протягом 21 доби відбувалося до 75,9 % по альтернаріозу і до 75,8 % по фітофторозу. Препарат РидомілГолд МЦ проявив біологічну ефективність у стримуванні фітофторозу протягом спостережень на рівні 41,3-45,0 % і на рівні 68,8-78,2 %.

3.3. Вплив фунгіцидів на продуктивність рослин картоплі та якість продукції

У досліді із вивчення ефективності фунгіцидів був проведений підсумковий облік ураження бульб хворобами і продуктивності рослин, результати якого наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Вплив фунгіцидів на продуктивність рослин картоплі сорту Кіммерія (Устимівська ДСР, 2021 р.)

Варіант дослідження	Урожайність бульб, т/га	Результати аналізу бульб		
		здорові стандартні бульби	нестандартні бульби	з ознаками мікозів
Контроль (обприскування водою)	18,3	56,9	16,0	32,4
РидомілГолд МЦ 68WG, в.г.	20,1	73,1	11,7	20,2
Танос 50, в.г.	20,8	75,3	10,9	18,0

Аналізуючи дані щодо впливу фунгіцидних обробок на продуктивність рослин картоплі та товарність бульб у сорту Кіммерія необхідно брати до уваги негативний вплив комплексної інфекції на ці показники. Урожайність картоплі в досліді варіювала від 18,3 т/га в контролі до 20,8 т/га у варіанті із застосуванням фунгіциду Танос.

Використання для обприскування препарату РидомілГолд МЦ забезпечило продуктивність рослин на рівні 20,1 т/га. Значна різниця між показниками товарності бульб по варіантам (від 56,9 % в контролі до 75,3 % у варіанті із використанням препарату Танос) показала, що фунгіциди зменшили інфекційний потенціал збудників хвороб і обмежили можливість «промивання» спор фітофтори і альтернарії по ґрунтовому профілю і попадання на бульби. Комплекс грибкової інфекції в контрольному варіанті був відмічений на 32,4 % бульб, з яких 3,2 % були уражені фітофторозом і 8,4 % уражені альтернаріозом.

За використання препарату РидомілГолд МЦ товарність продукції зросла до 73,1 %, а інфекція була виявлена на 20,2 % бульб. Присутність у інфекційному комплексі фітофторозу за зовнішніми ознаками прояву хвороби відмічена у 2,9 % бульб. Симптоми альтернаріозу були виявлені у 6,7 % продукції.

Фунгіцид Танос забезпечив товарність на рівні 75,3 %, прояв комплексної інфекції в цьому варіанті зареєстрований у 18,0 % бульб. Поширеність на бульбах симптомів фітофторозу досягала 3,0 %, рівень інфікування бульб альтернаріозом становив 5,5 %.

Таким чином, використання фунгіцидів на плантації картоплі сорту Кіммерія в період змикання бадилля в рядках забезпечило як отримання додаткової продукції бульб, так і покращення якості цієї продукції, що вплинуло на ціну її реалізації.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ ВІД ХВОРОБ

Як було зазначено вище, Україна на сьогодні являється одним з лідерів виробництва картоплі у світі, проте урожайність культури та економічна ефективність її виробництва залишаються низькими [13]. Саме тому наразі надзвичайно актуальними залишаються дослідження, що вивчають можливості підвищення рентабельності промислового вирощування картоплі і заходи, які здатні забезпечити цей результат.

Економічну ефективність виробництва картоплі характеризують наступні показники: урожайність, собівартість, чистий прибуток, рівень рентабельності тощо (табл. 5.1). Собівартість продукції, як одна з основних економічних категорій, суттєво впливає на кінцеві результати реалізації картоплі і може бути знижена шляхом раціонального використання матеріальних ресурсів, зокрема, пестицидів. Таким чином, додаткові витрати, пов'язані із хімічними засобами захисту рослин, повинні стимулювати виробників до впровадження прогресивних технологій їх застосування, особливо тих, що дозволяють зменшити пестицидне навантаження на навколишнє природне середовище [33].

Як відомо, ефективність – це економічна категорія, що відображає співвідношення між окремими результатами і витраченими на їх досягнення ресурсами. Економічна ефективність показує кінцевий корисний ефект від застосування засобів виробництва та живої праці, а також сукупних їх вкладень [2, 16, 52]. Ефективність агропромислового комплексу відображає можливість виробництва продукції рослинництва з найменшими витратами та найефективніше використання ресурсів в процесі цього виробництва. Таким чином, підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва є одночасно метою і вирішальною передумовою розвитку агропромислового комплексу і подальшого зростання результативності економіки країни [2, 16, 52].

Щоб визначити, які фунгіциди економічно доцільно впроваджувати у виробництво, потрібно порівняти певний комплекс показників, які

характеризують економічну ефективність використання цих препаратів (табл 4.1) [2, 16, 52].

Таблиця 5.1

Економічна ефективність застосування фунгіцидів для захисту картоплі сорту Кіммерія від домінуючих хвороб

(Устимівська ДСР, 2021 р.)

Показники	Контроль (обробка водою)	РидомілГолд МЦ 68WG, в.г.	Танос 50, ВГ
Урожайність, ц/га	183	201	208
Виробничі затрати на 1 га, грн.	56242,8	56242,8	59942,8
Собівартість 1 ц, грн.	267,2	267,2	284,8
Закупівельна ціна 1 ц бульбоплодів	420	500	520
Вартість валової продукції з 1 га, грн.	76860	100500	108160
Одержано чистий дохід з 1 га, грн.	20617,2	44257,2	48217,2
Рівень рентабельності, %	36,66	78,69	80,44

В сучасних умовах зростає роль вартісних показників, найважливішими серед яких є: вартість валової продукції, валовий і чистий дохід та прибуток господарства [13]. Одним із визначальних показників, що характеризують економічну ефективність інтенсифікації аграрного виробництва також є рівень рентабельності, який показує ефективність використання додаткових витрат на інтенсифікацію виробництва [2, 13, 16].

Розрахунки, проведені за результатами досліджень, свідчать, що застосування фунгіцидів у боротьбі з фітофторозом та альтернаріозом на плантаціях картоплі сорту Кіммерія в умовах Устимівської ДСР економічно виправдано. За використання препарату РидомілГолд МЦ отримана прибавка

врожаю 18 т/га відповідно до контролю, а препарат Танос 50 забезпечив зростання продуктивності картоплі на 25 т/га. Завдяки зменшенню відсотка уражених бульб підвищилася їх товарність і зросла закупівельна ціна з 4,20 грн/кг в контрольному варіанті до 5,00 грн/кг за використання препарату РидомілГолд МЦ і до 5,20 грн/кг завдяки препарату Танос 50.

Рівень рентабельності за використання РидомілГолд МЦ досягнув 78,69 % при відповідному показнику в контролі – 36,66 %. Фунгіцид Танос 50 забезпечив рентабельність виробництва бульб картоплі на рівні 80,44 %.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Рослинництво напряму пов'язане з багатовекторними впливами на, агроландшафтні екосистеми оскільки його основою являються такі компоненти середовища, як ґрунт, вода, атмосфера тощо). Саме тому на сьогодні найважливішим завданням є всебічне опрацювання стратегії природовикористання з пріоритетним напрямком щодо екологізації технологій вирощування сільськогосподарських культур і підвищення продуктивності агроценозів [47].

За оцінками екоекспертів, Україна наразі перебуває в стані глибокої всебічної еколого-економічної кризи, яка обумовлена ігноруванням вимог природоохоронного законодавства. В зв'язку з необхідністю вирішення цього стратегічного завдання в Україні наразі напрацьований ряд законодавчих актів, направлених на врегулювання відносин у сфері природокористування. Одним із основних правничих документів з цього питання є закон України «Про стратегічну екологічну оцінку» [15].

Відомо, що використання природних ресурсів у агропромисловому комплексі є складною міжгалузеву правову проблемою, яка включає в себе одночасно аграрно-правові і природоресурсні норми, а також складові цивільного і адміністративного права, що регулюють використання природних ресурсів в процесі виробництва і переробки сільськогосподарської продукції [12].

Особливістю сільськогосподарського використання природних ресурсів є право на спеціальне природокористування для виробничих підрозділів аграрних підприємств, що передбачає прибуткову експлуатацію із частковим або повним закріпленням за ними відповідного природного об'єкта. Спеціальне природокористування включає також можливість застосування технічних засобів і механізмів, а також спеціалізованих споруд в процесі сільськогосподарської діяльності [12].

Виходячи із зазначених особливостей природокористування, в Україні реалізується екологічна політика, спрямована на екологізацію виробничих процесів у рільництві задля максимального збереження структури агроценозів. Основними напрямками тактики раціонального управління продукційним процесом у агроценозі є: оптимізація сівозмін і процесів живлення рослин в них, введення у виробництво сучасних екологічно пластичних сортів, опрацювання адаптивних і екологічно обґрунтованих систем захисту рослин тощо [37, 47].

Зазначені засади екомоніторингу передбачають постійний контроль стану навколишнього природного середовища, особливо на територіях функціонування об'єктів агросфери, які мають безпосередній вплив на агробіоценози. З цією метою була проведена екологічна експертиза Устимівської дослідної станції рослинництва інституту імені В. Я. Юр'єва НААН України (УДСР УР НААН).

Щоб запобігти захворюванню картоплі і зменшити використання фунгіцидів у господарстві проводиться:

- своєчасне знищення падалиць і бур'янів;
- дотримання сівозміни;
- використання якісного зерна;
- дотримання глибини заробки насіння;
- дотримання просторової ізоляції;

Аналізуючи діяльність Устимівської дослідної станції рослинництва із сприяння збереження навколишнього природного середовища пропонуємо:

– Впроваджувати технологію вирощування картоплі, яка ґрунтується на концепції біологічного землеробства із застосуванням агротехнічних методів боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами рослин.

– Звести до мінімуму можливі втрати мінеральних добрив, протруєного насіння і пестицидів під час транспортування і внесення.

– В більших обсягах застосовувати біологічні методи боротьби з шкідниками та хворобами рослин.

– Впроваджувати у агроценоз сучасні сорти й гібриди сільськогосподарських культур з великим генетичним потенціалом.

- Запобігати забрудненню природного середовища стічними водами і гноєм з тваринницьких ферм.
- З метою уникнення вітрової ерозії ґрунтів вести належний догляд за лісосмугами, регулярно проводити їх ремонт і відновлення.
- З метою недопущення розвитку водної ерозії потрібно орні землі на схилах засіяти багаторічними травами, провести їх залуження.
- Дотримуватися запроектованого чергування культур у сівоzmінах;
- Не допустити спалювання стерні на полях господарства.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці - це система законодавчих актів, соціально - економічних, організаційних, технічних, гігієнічних і лікувально - профілактичних заходів і засобів, спрямованих на створення безпечних умов, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Право на працю і охорону здоров'я громадян гарантується державою [54].

Закон України «Про охорону праці» від 21.11.2002 р. визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи і організації або уповноваженими ним органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні [14].

Основним завданням організації охорони праці є створення здорових і безпечних умов праці. В організації охорони праці на Устимівській дослідній станції рослинництва інституту імені В. Я. Юр'єва НААН України (УДСР УР НААН) беруть участь: директор, його заступники, керівники виробничих ділянок, окремих підрозділів та служб, профспілкові та інші органи, що певним чином впливають на організацію охорони праці.

Загальне керівництво й організація навчання з охорони праці на підприємстві покладено на керівника підприємства, а в підрозділах – на керівників підрозділів. Навчання з охорони праці проводять у всіх структурних підрозділах. Своєчасність навчання контролює інженер з охорони праці, обов'язки якого виконує головний інженер.

Відповідальність за організацію охорони праці, створення безпечних умов праці в структурних підрозділах покладено на відповідних головних спеціалістів, які ведуть роботу з охорони праці в підрозділах. Головний агроном відповідає за стан охорони праці в галузі рослинництва. Головний інженер

відповідає за безпечні умови праці на ділянці механізації робіт при вирощуванні сільськогосподарських культур.

На підприємстві розробляються внутрішні інструкції з охорони праці [43].

Навчання з охорони праці проводиться з усіма працівниками раз на рік. Об'єм навчання складає 10 годин і не менше 8 годин при підвищенні кваліфікації. З працівниками, зайнятими на роботах з підвищеною небезпекою проводиться спеціальне навчання обсягом 30 годин і при підвищенні кваліфікації 15 годин не менше одного разу на рік. Керівники і посадові особи проходять навчання в обсязі 40 годин раз на 3 роки.

Застосування сільськогосподарської техніки на УДСР УР НААН проводиться відповідно до правил «техніки безпеки при роботі на тракторах, сільськогосподарських і спеціалізованих машинах, які регламентують організацію роботи з охорони праці, обов'язки посадових осіб, вимоги техніки безпеки при виконанні механізованих робіт, зокрема спеціалізованих сільськогосподарських, а також, що ставляться до технічного стану машин, підготовки машинно-тракторного агрегату для його роботи пожежної безпеки тощо.

Організація робіт, пов'язана з використанням отрутохімікатів, проводиться у відповідності з санітарними правилами по зберіганню, транспортуванню і використанню отрутохімікатів у сільському господарстві під керівництвом спеціаліста [44]. До роботи з отрутохімікатами допускають осіб, які пройшли медичний огляд і навчання по мірах безпеки при проведенні робіт. Не допускають до роботи з отрутохімікатами людей без спецодягу і засобів індивідуального захисту, підлітків до 18 років, вагітних жінок, а також осіб, яким протипоказані роботи з отрутохімікатами. При збиральних роботах машини мають справне сидіння, сигналізацію, рульове управління, гальма, технічно справний двигун, вогнегасник, медичну аптечку, термос для питної води. Запасні ножі збиральних машин повинні зберігатися в дерев'яних чохлах на стані бригади. З метою запобігання нещасних випадків при транспортуванні, виїзд автомобіля допускається тільки при наявності водійського посвідчення

відповідної категорії, дорожнього листа чи наряду підписаного завідуючим гаражем.

Розглянемо вимоги безпеки при збиранні бульбоплодів.

Персонал, який обслуговує збиральні агрегати, потрібно комплектувати працівниками з врахуванням їхньої кваліфікації. При виборі способу збирання картоплі перевагу слід надавати технологіям, які мають вищу надійність і безпеку технологічного процесу.

Перед початком збиральних робіт власниками (керівниками підприємств) повинні бути проведені наступні організаційні заходи: закінчена підготовка збирально-транспортних агрегатів; закріплена техніка за працівниками; організовані ланки технічного обслуговування машин; на відведених ділянках обладнані польові стани й місця для відпочинку працівників, майданчики для зберігання техніки і пально-мастильних матеріалів; проведений інструктаж з питань охорони праці та пожежної безпеки.

На підприємстві також присутні інші небезпечні фактори, які можуть завдати шкоди працівникам: добрива та отрутохімікати; сільськогосподарська техніка; паливно-мастильні матеріали.

Під час проходження мною практики на Устимівській дослідній станції рослинництва інституту імені В. Я. Юр'єва НААН України надзвичайних ситуацій не ставалось. Висококваліфікований персонал не припускав порушень техніки безпеки. Добрива та отрутохімікати не зберігаються, а підвозяться за необхідності. Інженерна служба чітко відслідковує дотримання вимог техніки безпеки при виконанні робочих процесів.

Зважаючи на всі фактори, можна зробити висновок, що стан охорони праці на високому рівні, керівництво дбає про персонал і тим самим забезпечує сприятливі умови для безпечного і продуктивного виробництва.

ВИСНОВКИ:

1. Роки досліджень характеризувалися різкими коливаннями основних метеорологічних предикторів, що призводило до варіювання рівня розвитку хвороб на рослинах картоплі.

2. В умовах достатнього та надмірного зволоження ступінь прогресування фітофторозу і альтернаріозу залежить від опірності сорту до стресів абіотичного і біотичного походження. У 2020-2021 рр. найвищу опірність до фітофторозу виявив сорт Щедрик із балом ураження 1 ($P=14,7-18,5\%$; $R=3,3-4,6\%$). По альтернаріозу за поширеністю позитивно виділився сорт Рив'єра ($15,3-19,2\%$), за розвитком хвороби – сорт Кіммерія ($9,5-12,5\%$).

3. Проведені дослідження довели високу активність сучасних фунгіцидів у контролі фітофторозу і альтернаріозу. Препарат Танос виявив ефективність проти обох збудників: початкова біологічна ефективність досягала $82,7\%$ проти альтернаріозу і $79,3\%$ проти фітофторозу. Зниження активності протягом 21 доби відбулося до $75,9\%$ по альтернаріозу і до $75,8\%$ по фітофторозу. РидомілГолд МЦ проявив біологічну активність у стримуванні фітофторозу протягом спостережень на рівні $41,3-45,0\%$ і на рівні $68,8-78,2\%$.

4. Використання фунгіцидів картоплі сорту Кіммерія забезпечило отримання додаткової продукції бульб на рівні $1,8$ та $2,5$ т/га по РидомілГолд МЦ і Таносу відповідно, рівень товарності підвищився на $16,2$ і $18,4\%$ відповідно, що вплинуло на ціну реалізації.

5. Розрахунки, проведені за результатами досліджень, свідчать, що застосування фунгіцидів у боротьбі з фітофторозом та альтернаріозом на плантаціях картоплі сорту Кіммерія в умовах Устимівської ДСР економічно виправдано. Рівень рентабельності за використання препарату РидомілГолд МЦ досягнув $78,69\%$ при відповідному показнику в контролі – $36,66\%$. Фунгіцид Танос 50 забезпечив рентабельність виробництва бульб картоплі на рівні $80,44\%$.