

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

Кафедра захист рослин

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ ВІД ДОМІНУЮЧИХ
ХВОРОБ»**

Виконав: здобувач вищої освіти за ОПП
Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Литвиненко Олена Олександрівна

Керівник: Поспелова Ганна Дмитрівна
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Рецензент: Ляшенко Віктор Васильович
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Полтава – 2023 р.

ЗМІСТ

Загальна характеристика роботи	5
Розділ 1 Сучасний стан знань про домінуючі хвороби картоплі (огляд літератури)	8
1.1. Біолого-екологічна характеристика фітофторозу картоплі	8
1.2. Біолого-екологічна характеристика альтернаріозу картоплі	14
Розділ 2 Умови та методика проведення досліджень	18
2.1. Географічне положення та загальні відомості про господарство	18
2.2. Рельєф і ґрунтові умови господарства	19
2.3. Кліматичні умови господарства	20
2.4. Методика проведення досліджень	23
Розділ 3 Результати досліджень	28
3.1. Реакція сортів картоплі на ураження фітофторозом і альтернаріозом	28
3.2. Ефективність фунгіцидів у захисті картоплі від фітофторозу і альтернаріозу	33
3.3 Вплив фунгіцидів на продуктивність рослин картоплі та якість продукції	37
Розділ 4 Економічна ефективність застосування фунгіцидів для захисту картоплі від хвороб	39
Розділ 5 Екологічна експертиза	42
Розділ 6 Охорона праці	45
Висновки	48
Список використаних джерел	50
Додатки	57

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Картопля (*Solanum tuberosum* L.) на сьогодні вважається стратегічно важливою сільськогосподарською культурою не тільки в Україні, але і в більшості країн світу [24]. Така затребуваність її пояснюється широким використанням на харчові, кормові та технічні потреби. Аналітичні матеріали щодо ринку цієї культури свідчать, що наразі аграрний сектор нашої країни посідає четверту позицію в світі за вирощуванням бульб картоплі і другу – за їх споживанням. Харчова цінність картоплі визначається оптимальним співвідношенням органічних і мінеральних речовин: її бульби містять вітаміни С, В, А, РР і К, завдяки чому вона стала для українців «другим хлібом» [3, 20]. Останнім часом позиції України з виробництва і реалізації продукції картоплярства оцінюються як четверте місце в світі за вирощуванням бульб картоплі і друге – за її споживанням [3]. Аналіз статистичних даних свідчить про лабільність українського ринку картоплі в Україні. Так, Ю. В. Кернасюк відмічав певні коливання виробництва цього виду сільськогосподарської продукції в умовах лісостепової зони України за період 2000-2019 рр. Згідно наведеним цим аналітиком даним, площа під картоплею за зазначені роки скоротилася на 176,3 тис. га., а валовий збір бульб варіював в межах 9203,1-11660,2 тис. т за рахунок зростання врожайності від 12,68 т/га до 18,73 т/га. У 2020 році обсяг виробництва картоплі зріс до 20858,68 тис. т, а урожайність становила 15,74 т/га [22, 23]. Деякі автори зазначають, що наразі основний регіон виробництва картоплі в Україні змістився з Полісся у Лісостеп, а Полтавська область наразі є одним з лідерів закупівлі садивного матеріалу вітчизняної селекції [3, 62]. При цьому більшість дослідників підкреслюють, що 97 % площ під плантаціями картоплі залишаються зосередженими в дрібних селянських фермерських господарствах і на присадибних ділянках [48, 54]. Така структура посадкових площ культури породжує чимало проблем. Перш за все це стосується порушення структури сівозмін і неможливості дотримання просторової ізоляції, що неухильно призводить до загострення фітосанітарної ситуації у картопляних агроценозах [20, 55, 62].

Картопля належить до культур, які значною мірою підпадають під ураження збудниками хвороб, оскільки вегетативне розмноження рослин створює можливість постійного існування усіх груп збудників хвороб у паразитично активній формі, забезпечуючи їх постійну циркуляцію в агроценозі і високу ймовірність зберігання у насінневому матеріалі. Можливість існування інфекційних структур патогенів у бульбах картоплі в латентній формі досить часто призводить до раптових спалахів захворювань, перш за все це стосується фітофторозу і альтернаріозу [55]. Співпадання значного інфекційного навантаження із сприятливими для збудників гідротермічними умовами призводить до масового або епіфітотійного розвитку зазначених захворювань і втрати 50 % врожаю бульб і більше [8, 20, 40].

Необхідність отримання високих стійких врожаїв передбачає обов'язкове включення в зональні та сортові технології вирощування картоплі комплексу заходів по захисту рослин від хвороб [8].

Мета і завдання дослідження. Метою кваліфікаційної роботи було вивчення особливостей ураження сортів картоплі фітофторозом і альтернаріозом та визначення ефективності застосування сучасних фунгіцидів для контролю цих типів інфекції.

Для реалізації цієї мети передбачалося вирішити наступні завдання:

- прослідкувати залежність розвитку домінуючих хвороб картоплі від гідротермічних умов вегетаційного періоду;
- вивчити рівень опірності сортів картоплі до фітофторозу і альтернаріозу;
- визначити технічну та економічну ефективність застосування фунгіцидів хімічного і мікробіологічного походження проти домінуючих хвороб картоплі.

Об'єкт дослідження: фітофтороз і альтернаріоз картоплі

Предмет дослідження: вплив умов середовища на розвиток фітофторозу та альтернаріозу картоплі; реакція сортів картоплі на ураження домінуючими хворобами; ефективність фунгіцидів хімічного та мікробіологічного походження при застосуванні проти фітофторозу і альтернаріозу.

Методи дослідження: польові – спостереження за розвитком домінуючих хвороб на сортах картоплі вітчизняної селекції; визначення технічної та економічної ефективності застосування сучасних фунгіцидів.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах Устимівської дослідної станції рослинництва інституту імені В. Я. Юр'єва НААН України проведені спостереження за розвитком фітофторозу і альтернаріозу на різних сортах картоплі і вивчений характер впливу на цей процес гідротермічних умов, визначена ефективність застосування хімічних і мікробіологічних фунгіцидів.

Практичне значення одержаних результатів. Експериментальні дані, які були одержані в досліді, дають змогу рекомендувати фунгіциди різного механізму дії для контролю розвитку домінуючих хвороб картоплі.

Особистий внесок здобувача полягає в проведенні польових дослідів, опрацюванні літературних джерел, аналізі експериментальних даних та формулюванні висновків.

Апробація результатів дипломної роботи. Матеріали кваліфікаційної роботи доповідались і обговорювались на Міжнародній науково-практичній інтернет конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» 28 листопада 2023 року.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 57 сторінках тексту, включає 10 таблиць, 1 рисунок, 3 додатки. Робота складається із вступу, 6 розділів, висновків. Список використаних джерел охоплює 64 найменування.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ЗНАТЬ 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 [55]. Необхідні для подібних спалахів умови наразі спостерігаються все частіше, що пов'язано зі змінами клімату [36, 54]. Більше того, дехто з дослідників вважають фітопатогенний фон, сформований внаслідок взаємодії патогенів з рослинами, чинником біологічного забруднення агроценозів [37].

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 % [4, 55]. За даними Департаменту фітосанітарної безпеки України, епіфітотійний розвиток цього захворювання спричиняє втрати врожаю бульб від 30-50 % до 90 %. В Полтавській області рівень прояву фітофторозу за роками суттєво варіює, зокрема, в умовах 2021 року захворювання реєструвалося у 100 % картопляних агроценозів з незначною інтенсивністю (0,5-1,0 %) [45].

Фітофтороз являється типовим мікозом, що спричиняється грибом *Phytophthora infestans* de Vary 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, сформованим за рахунок спороношення гриба –

збудника захворювання. Листкова форма починає інтенсивно розвиватися в період змикання рядків-бутонізації [28, 29, 40, 55].

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 [29].

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 усієї вегетації, починаючи з появи сходів до відмирання бадилля [55].

На бульбах за ураження фітофторозом утворюються тверді бурувато-сірі плями. На розрізі бульби через уражену ділянку видно іржаві сегменти, направлені до центру бульби. Хворі бульби часто додатково уражуються збудниками гнилизни різної етіології [29].

В уражених фітофторозом тканинах розвивається багатоядерний несептований міцелій. Конідіеносці симподіально розгалужені, одиночні або групами виходять через продихи на нижній поверхні листків; лимоноподібні зооспорангії (конідії) досить легко переносяться повітряними течіями. Необхідно зазначити, що за температури вище +15 °C зооспорангії проростають інфекційними гіфами, тобто реалізують свою інфекційну природу як конідіоспори. За температури +10-15 °C кожен спорангій проростає з утворенням 6-16 овальних зооспор, що значно підвищує інфекційний потенціал захворювання [55].

Наразі відомо, що збудник фітофторозу може проникати в рослини через кутикулу, продихи, сочевички, поранення тощо. 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 [41].

Визначальним екологічним фактором для збудника фітофторозу є зволоження субстрату і вологість повітря, оскільки нестатеві спори зберігають життєздатність лише протягом години після висушування [55]. Оптимальні умови для зараження і розвитку захворювання складаються за температури повітря +16-22 °C і відносної вологості 85-100 %. Сприятливими є часті опади, роси, тумани. За таких умов інкубаційний період збудника фітофторозу картоплі становить 60-70 годин [13, 16, 28].

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 [16, 28, 40, 55].

Збудник фітофторозу належить до класу *Oomycetes*, для представників якого характерним є статевий процес, що 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 з більшою екологічною пластичністю, здатних до статевого процесу. Це зумовило зміни в етіології захворювання і біології його збудника: останнім часом постійним явищем на території України стало схрещування ізолятів A¹ і A² типів сумісності й

утворення ооспор. Ооспори формуються в бадиллі та бульбах картоплі і зберігають життєздатність протягом 4-х років, накопичуючись в ґрунті [13, 55].

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 [13, 55]. Так, за даними українських фітопатологів, у цього патогена наразі ідентифіковано близько 300 вірулентних рас [13, 29]. Завдяки високій пластичності статеве покоління патогена забезпечує досить швидке подолання опірності районованих і перспективних сортів картоплі [10, 55, 58].

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 [28, 40, 55].

Зазвичай збудник фітофторозу зберігається в бульбах у вигляді міцелію, таким чином, джерелами інфекції слугують: посадковий матеріал, самосів картоплі та відбраковані бульби в місцях сортування [28, 40, 54]. 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 [12, 13, 29, 55].

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 %, навіть якщо площа ураженої тканини не перевищує 10 % загальної площі всіх листків [41]. Відомо, що на присутність інфекційних структур патогенів рослина реагує як на екстремальний фактор середовища –

спостерігається суттєве відхилення від норми важливих фізіологічних показників, пов'язаних із обміном речовин. Перш за все, це проявляється як пригнічення синтетичних та активізація гідролітичних процесів, а також пошкодження клітинних структур [53]. Внаслідок ураження фітофторозом і глибоких порушень фізіолого-біохімічних процесів в рослинах картоплі, 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 [7, 30]. Слід також зазначити, що патологічний процес, викликаний грибом *Phytophthora infestans*, продовжується і в період зберігання бульб, спричиняючи їх загнивання [42].

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 комплексних 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 [28, 40, 43].

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 [4, 55]. 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 %) [10, 36, 55, 58].

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 [55].

На сьогодні отримані цікаві результати за впровадження у селекційний процес біотехнологічних методів. Так, наприклад, доведена можливість підвищення стійкості до фітофторозу трансгенних рослин картоплі, створених шляхом залучення у їх генотип гену лактоферину людини [64].

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 недоотримання 20 % бульб [55].

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 [4, 55, 61]. Висока генетична мінливість популяції збудника фітофторозу змушує постійно змінювати асортимент фунгіцидів внаслідок швидкого формування резистентних клонів. В умовах Центрального і Північного Лісостепу України в період 2003-2010 рр. фунгіциди Акробат МЦ 69 в.г., Інфініто 61 SC, к.с., Консенто 450 SC, Натіво 75 WG, в.г., Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в.г. протягом вегетації на 74-78 % пригнічували розвиток популяцій фітофторозу і альтернаріозу [50].

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 прибавку врожаю на рівні 1,5-1,52 т/га; окупність застосування названих фунгіцидів становила 4,5 і 3,9 грн. відповідно [30].

Одним з найсучасніших підходів до використання ксенобіотиків у технологіях вирощування картоплі можна вважати використання препаратів на основі наночастинок, зокрема, доведена висока антифугальна ефективність препарату «Аватар-2 Захист» на основі наноконструкції H_2Se^+ [9].

Останнім часом набуває ваги метод використання імуноіндукторів (імуномодуляторів), які в умовах помірною та низького розвитку хвороб не поступаються за ефективністю фунгіцидам хімічного походження. Доведена ефективність комбінованого препарату Хітозан для індукування набутого імунітету рослин картоплі проти фітофторозу за біологічної ефективності 76,5 і 71,9 % відповідно на сортах Луговська і Лагідний [51]. 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 і часто за рівнем шкодочинності не поступається фітофторозу [5, 11, 40]. 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 становить 40 % і 15-20 % відповідно [42, 55]. За особливо сприятливих для інфекції умов прояв альтернаріозу може в короткий термін призвести до повної загибелі рослин [5]. В Полтавській області у 2021 році захворювання реєструвалося на 2,0-3,0 % рослин з інтенсивністю 1,5-2,0 % у фазу цвітіння-дозрівання [45].

Наразі встановлено, що в умовах Лісостепу України 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) [5, 46, 55].

Деякі автори включають до зазначеного патогенного комплексу також види *A. tenuissima* E.G.Simmons і *A. infectoria* (Kunze) Wiltshire [54].

За ураження грибом *A. solani* на листках з'являються дрібні хлоротичні плями, що поступово темніють, збільшуються (залежно від стійкості сорту) до 10-35 мм і набувають коричнево-сірого забарвлення. Плями мають кутасту 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 площі уражених органів спричиняє пожовтіння та відмирання листків. На стеблах і черешках альтернаріозні плями мають видовжену форму і концентричні зони з темним нальотом, що можуть досягати довжини 3-5 см і заглиблюватися у тканину [5, 40, 55].

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 [5, 55]. Доведено, що скорочення асиміляційної поверхні супроводжується порушенням фізіолого-біохімічних процесів в уражених рослинах [11]. 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 [11, 46, 55].

Інфіковані альтернаріозом бульби вирізняються проявом патологічних змін у вигляді невеликих вдавлених некротичних ділянок, вкритих типовим темним нальотом; уражена тканина під перидермою перетворюється на тверду, суху, чорнувато-корисчневу масу [5, 46, 55].

Збудники альтернаріозу 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 диференційовані від гіф, одиночні або в пучках. Конідії (пороспори) багатоклітинні, темнозабарвлені, 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 [46]. Локалізація інфекції обох збудників у міжсезонний період співпадає і поширюється на ґрунт, рослинні рештки і бульби [40, 54, 55].

На характер та інтенсивність прояву альтернаріозу впливають ґрунтово-кліматичні, гідротермічні та фітосанітарні умови регіону [46, 40, 42]. Екологічні параметри, необхідні для розвитку обох збудників альтернаріозу картоплі, дещо різняться. 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 [40, 46, 55].

Звичайно захворювання проявляється осередками, але в роки з підвищеним фоном температур і різкими перепадами вологості інфекція швидко охоплює значні площі [11]. Рівень шкодочинності альтернаріозу напряму залежить від ступеню ураження бадилля, зменшення асиміляційної площі листя та порушення фізіолого-біохімічних процесів в уражених рослинах [46, 55]. Встановлено, що ураження альтернаріозом на рівні 1 балу спричиняє зниження врожаю на 6,4-6,9 %. За найвищого ступеню ураження (7 балів) недобір продукції досягає 40,2-41,5 % [42].

Накопиченню інфекції збудників альтернаріозу картоплі відбувається не тільки за сприяння гідротермічних факторів, але й внаслідок порушення агротехніки, невідповідних обсягів захисних заходів тощо [40, 46]. Виходячи з цього, 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 плантацій картоплі і томатів; комплексне підживлення рослин фосфором, калієм та мікроелементами; обробка посівів фунгіцидами на початкових етапах прояву хвороби та через кожні 7-10 днів [5, 40].

Стійких до альтернаріозу сортів картоплі наразі не існує, але відомо, що найсильніше підпадають під ураження патогеном ранньостиглі генотипи [42]. Ступінь прояву альтернаріозу на середньо-пізніх сортах (Санте, Слов'янка, Пікассо), за даними В. І. Татарінової, досягав 5-7 % [54]. Результати досліджень український вчених довели, що в роки епіфітотійного прояву захворювання відносна стійкість до захворювання виявляє сорт Промінь, а сорти Тирас, Серпанок, Світанок київський за таких умов демонструють низьку опірність інфекції [55].

Ефективна профілактика первинного зараження збудниками альтернаріозу передбачає протруювання посадкового матеріалу фунгіцидами, що належать до різних груп хімічних сполук, зокрема: стробілуїни, триазоли, фенілпіроли тощо [5, 61]. Радикальним і однозначно дієвим методом боротьби з альтернаріозом вважається обприскування рослин в період змикання бадилля сучасними інноваційними фунгіцидами та використання імуноіндукторів [50, 55].

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 [57].

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, основна діяльність якого полягає у 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.

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. Одне з полів десятипільної сівозміни відведене під дослідні ділянки, на яких проводиться комплексне вивчення нових сортів, сортозразків і гібридів, а також здійснюються заходи з підтримання життєздатності наявних зразків колекції генетичного банку.

Науковий і виробничий підрозділи Устимівської дослідної станції 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 середньо-суглинковими, мало-гумусними 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 становлять 95,1 % орної землі господарства.

Незначною мірою поширені лучно-чорноземні намиті слабо-осолоділі та середньо-осолоділі 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 до значного підвищення пористості ґрунту. Внаслідок цього загальна валова пористість ґрунту

становить 47,2 % (при пористості породи – 41,3 %), а максимальна кількість засвоюваної води 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 є крупнопилуватими 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 випадках досягає позначок слабо лужної: рН водянє 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/100 г, калію – 10,2 мг/100 г. 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 вирощування максимально високих врожаїв належної якості більшості сільськогосподарських культур неможливе без раціонального використання органічних добрив, пестицидів і 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 помірно жаркі, зимові - теплі або помірно холодні. 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, є безсніжні зими з різкими коливаннями температури повітря, затяжні відлиги в зимовий період з наступним формуванням льодової кірки і накопиченням талих вод у западинах рельєфу. Наслідками таких погодних аномалій повсякчас стають випадання і наступне вибракування дослідних ділянок і площ під розмноженням цінних сортів та гібридів.

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
2022-2023 рр.**

Місяці, роки	IV	V	VI	VII	VIII	сума за вегетацію
Розподілення опадів за місяцями, мм						
2022,	63,4	48,3	30,9	81,0	82,9	306,5
2023	65,1	38,3	46,5	72,3	22,3	244,5
Середні багаторічні дані	44,0	50,0	57,0	72,0	58,0	281,0
Середньомісячна температура повітря, °С						
2020	8,8	14,4	21,5	21,4	23,1	
2021	10,0	14,6	20,4	22,4	23,6	
Середні багаторічні дані	8,9	15,9	19,5	21,0	19,8	

В цілому, гідротермічні умови вегетаційних періодів 2020-2021 рр. сприяли поширенню і розвитку на рослинах картоплі мікологічних інфекцій різної етіології.

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 118,8 % і 110,0 % для 2022 і 2023 років відповідно від багаторічного рівня. Можна говорити про те, що в роки досліджень в період формування сходів картоплі вологість не була лімітуючим фактором.

В подальшому гідротермічна ситуація складалася по-різному. Червень місяць у роки спостережень характеризувався дефіцитом вологи відповідно багаторічного рівня на 26,1 мм і 10,5 мм для 2022 року і 2023 року, тобто наростання вегетативної маси рослин відбувалося за несприятливих умов. Липневі показники суми опадів мало відрізнялися від багаторічних, а досягання картоплі протягом серпня місяця відбувалося за кардинально відмінних умов. У серпні 2022 року сума опадів становила 142,9 % від багаторічних даних, а у 2023 році той же період характеризувався серйозним дефіцитом вологи – 38,4 % від багаторічного рівня. Загалом за вегетаційний період картоплі в умовах 2023 року випало опадів на 36,5 мм менше середнього багаторічного показника.

Температурний фон в період закладання дослідів і формування сходів був дещо нижчим за багаторічні дані – на 0,8 °C і 0,1 °C відповідно по рокам досліджень. Наростання вегетативної маси рослин, формування і розвиток бульб (червень-серпень) відбувалося в умовах підвищених температур: середньомісячні показники 2023 року перевищували багаторічні дані на 0,4-3,3 °C, а відповідний період 2023 року характеризувався зростанням температурного фону на 0,9-3,8 °C до середніх багаторічних даних.

Оскільки наша робота присвячена вивченню захворювань картоплі, розвиток збудників яких значною мірою залежить від співвідношення у критичні періоди температури і вологості повітря, а також від режиму і характеру випадання опадів, ми брали до уваги інтегральний показник, що враховує ці фактори – гідротермічний коефіцієнт (ГТК). Аналіз відповідних розрахункових даних показав, що гідротермічні умови вегетаційного періоду

2022 року характеризувалися в цілому достатнім рівнем зволоження (ГТК варіював на рівні 1,05-1,7) і тільки протягом червня спостерігалася сильна посуха (ГТК становив 0,48). У 2023 році, навпаки, тільки гідротермічні умови липня місяця відповідали показнику достатнього зволоження (ГТК – 1,05), період квітень-червень можна охарактеризувати як слабку посуху (ГТК був на рівні 0,75-0,8), а у серпні була відмічена дуже сильна посуха (ГТК – 0,33). Такі умови суттєво вплинули як на фітосанітарний стан рослин картоплі в цілому, так і на структуру патогенного комплексу фітопатогенних мікроміцетів.

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, проводили польові дослідження з оцінки ефективності фунгіцидів у стримуванні розвитку названих хвороб [25, 31, 35].

При вивченні екологічних особливостей збудників фітофторозу та альтернаріозу використовувалися результати метеорологічних спостережень Полтавського обласного гідрометцентру, на основі яких був розрахований інтегральний показник – гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за формулою [25, 35].

$$ГТК = \frac{\sum \text{опадів(мм)} \times 10}{\sum \text{температур}}$$

Дослідження проводилися на районованих в Україні сортах картоплі Злагода, Слов'янка, Щедрик, характеристики яких представлені в Додатку А [21].

Спостереження за розвитком хвороб на бадиллі починали у фазу стеблуння методом облікових рослин згідно з модельною шкалою, наведеною в таблиці 2.2 [32, 33].

Таблиця 2.2

**Шкала визначення інтенсивності ураження бадилля картоплі
фітофторозом і альтернаріозом**

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 $\frac{1}{4}$ поверхні	11-25
4	Сильне	Ураженням охоплено до $\frac{1}{2}$ поверхні	26-50
5	Дуже сильне	Уражені стебла близько $\frac{3}{4}$ поверхні куща; стебла і листя засихають	51-75
6	Катастрофічне	Уражені всі листки і стебла; листки засихають, рослина гине	>75

Перший облік проводили через 4-5 днів після виявлення симптомів хвороби, наступні – через кожні 10 днів [32, 33]. Інтенсивність ураження кожного куща в пробі визначали окомірно у відсотках, використовуючи шкалу, наведену в таблиці 3.2. Кожна ділянка (варіант) включала по 100 рослин.

За результатами обліків розраховувались також показники, що характеризують особливості протікання інфекційного процесу на різних сортах – поширеність і розвиток хвороби [25, 35].

Поширеність хвороби (P, %) – це кількість хворих рослин відносно до всіх обстежених, виражена у відсотках.

Розвиток хвороби (R, %) показує узагальнену інтенсивність ураження рослин на ділянці і визначається за формулою:

$$R = (\sum a \times b) : N, \text{ де } - R ;$$

Де: R – розвиток хвороби, %;

($\sum a \times b$) - сума добутків числа рослин на відповідний відсоток ураження;

N – загальна кількість обстежених рослин, шт.

Для визначення ефективності фунгіцидів облік розвитку фітофторозу на рослинах дослідних ділянок проводився на 14 день після проведення обприскування. Дослідна ділянка була розбита на 4 повторення, кожне з яких включало 3 варіанти, як показано в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Схема дослідження по вивченню ефективності однократного застосування фунгіцидів у захисті картоплі сорту Слов'янка від хвороб (Устимівська ДСР, 2022 р.)

Варіант дослідження	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

Розміщені варіанти у повтореннях послідовно [27]. Загальна площа під дослідом - 200 м²; розмір дослідних ділянок – 3,0 м × 4,2 м (5 рядків довжиною 4,2 м); облікова площа однієї ділянки становила – 5 м² (3 рядка довжиною 2,8

м); стикові рядки і краї ділянок слугували захисними смугами; ширина міжрядь – 0,6 м. Обприскування проводилося ручним оприскувачем 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 сприяє накопиченню краплинної вологи в травостой і швидкому перенесенню інфекції в межах однієї рослини (з нижніх ярусів листків на верхні) чи горизонтальне поширення від рослини до рослини.

Тест-об'єктами в досліді слугували рекомендовані і внесені в Перелік фунгіциди, характеристики яких представлені в Додатку Б [1, 38]. Отже, базуючись на властивостях діючих речовин обраних фунгіцидів, характеру дії на шкідливий об'єкт та, враховуючи час їх розкладання, в досліді було заплановано використання препаратів відповідно до існуючих рекомендацій. Обліки хвороб в досліді проводили відповідно до наведених вище методик.

У 2023 році програма досліджень була розширена за рахунок вивчення фунгіцидної ефективності і характеру впливу на рослини картоплі мікробіологічного препарату Фітоцид, р., характеристика якого наведена в Додатку Б. Схема досліді представлена в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Схема досліді по вивченню ефективності однократного застосування хімічних та мікробіологічних фунгіцидів у захисті картоплі сорту Слов'янка від хвороб (Устимівська ДСР, 2023 р.)

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

Обліки і спостереження проводилися відповідно до наведених вище методик.

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 [32, 33].

Статистична обробка експериментальних даних проведена методом дисперсійного аналізу із залученням ПК відповідно до методичних вимог [27].

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 [34].

Відповідно до технології вирощування картоплі, інтегрований підхід передбачає, перш за все, постійний фітосанітарний моніторинг, ефективні профілактичні заходи і збалансоване використання винищувальних засобів [52]. Незважаючи на багатий вибір фунгіцидних препаратів і досить широке їх застосування, на сьогодні фітосанітарний стан картопляних агроценозів залишається напруженим внаслідок періодичного зростання шкодочинності домінуючих хвороб, перш за все це стосується фітофторозу. Наразі також відмічається наростання економічного значення некротрофних інфекцій, до яких можна віднести збудників альтернаріозу картоплі [37].

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 [60]. Наразі аграрії змушені також все більше уваги приділяти захисту картоплі від альтернаріозу, який активно захоплює нові регіони та екологічні ніші [6].

Як було зазначено, вище (розділ 1), оптимальні умови для розвитку фітофторозу і альтернаріозу картоплі складаються при різних гідротермічних показниках та їх співвідношенні. Паразитування збудника фітофторозу напряму пов'язано із характером зволоження субстрату та можливостями для

проростання спор і проникнення інфекційних гіф у рослини; провокуючими факторами щодо цього типу інфекції являються часті опади, роси 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, а різкі коливання основних метеорологічних предикторів – суми опадів і рівня температур – призводили до аналогічного варіювання розвитку хвороб на рослинах картоплі (рис. 3.1, таблиці 3.1 і 3.2).

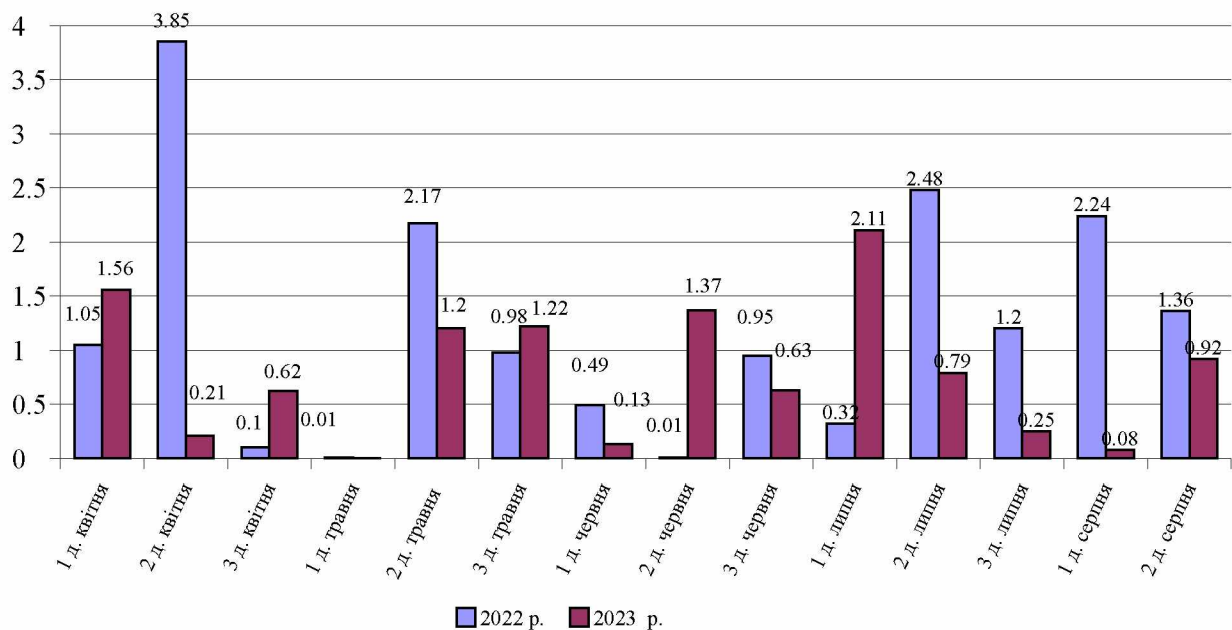


Рис. 3.1. Рівень ГТК в період розвитку вегетативної маси картоплі в роки досліджень

Як видно з представлених на рисунку 3.1 даних, в роки досліджень спостерігалися постійні різкі коливання декадних показників ГТК від 0,01 до 3,85 та від 0 до 2,11 відповідно для 2022 та 2023 року. На період проведення оціночних обстежень, рівень ГТК кардинально відрізнявся по рокам. У 2022 році початок бутонізації відбувався в посушливих умовах (ГТК = 0,01), а у 2023 році цей період характеризувався оптимальним співвідношенням температури повітря і суми опадів за ГТК = 1,37. Таким чином, перша половина вегетації в

роки досліджень характеризувалася різним рівнем зволоження, що безпосередньо вплинуло на накопичення інфекції і прояв досліджуваних хвороб на рослинах картоплі (таблиці 3.1 і 3.2).

Аналізуючи таблицю 3.1, необхідно відмітити різний рівень опірності сортів картоплі, що проявилася як у поширеності (P, %), так і в розвитку фітофторозу (R, %). Прояв захворювання характеризувався охопленням в першу чергу верхніх ярусів листків і стебел, на відміну від класичного опису симптомів. Перші поодинокі симптоми фітофторозу проявлялися на усіх досліджуваних сортах в період бутонізації у 2022 році та у фазу цвітіння в 2023 році, але терміни прояву відрізнялися на 2-3 дні, залежно від біоекологічних особливостей сорту.

Таблиця 3.1

Динаміка ураження сортів картоплі фітофторозом

(природний інфекційний фон, Устимівська ДСГС, 2022-2023 рр.)

Сорти	Злагода		Слов'янка		Щедрик	
	P, %*	R, %**	P, %*	R, %**	P, %*	R, %**
Терміни спостережень	2022 рік					
1-й облік	4,2	0,3	6,0	0,9	3,7	0,1
2-й облік	17,6	5,0	21,2	7,7	11,8	4,3
3-й облік	38,8	15,9	45,2	26,7	29,5	9,2
	2023 рік					
1-й облік	3,9	0,5	6,4	1,3	3,1	0,1
2-й облік	20,7	12,6	24,9	9,0	7,4	2,3
3-й облік	29,9	11,2	36,1	22,7	19,2	8,6

P, %* – поширеність хвороби (%)

R, %** – розвиток хвороби (%)

Зважаючи на характер погодних умов, можна пояснити певну затримку горизонтального і вертикального поширення інфекції фітофторозу у 2022 році, оскільки дефіцит вологи стримував інфекційний процес, навіть при максимальному розвитку вегетативної маси. У 2023 році формування інфекційного фону також відбувалося в умовах постійного коливання рівня

зволоження рослин і ґрунту, але посушливі періоди були менш тривалими, внаслідок чого спостерігалось поступове наростання фітофторозу.

Найкращу опірність виявив сорт Щедрик, ступінь ураження якого в роки досліджень, незалежно від гідротермічних умов, не перевищував 1-2 бали (1-10 %), що відповідає 8 балам стійкості. Розвиток захворювання на рослинах цього сорту досягав 9,2 %, навіть у більш сприятливих умовах 2022 року, а у 2023 році зростав протягом вегетації від 0,1 до 8,6 %. Поширеність фітофторозу на плантації цього сорту була на рівні 3,7-29,5 % та 0,1-19,2 % відповідно по роках досліджень.

Найвищий прояв фітофторозу спостерігався на рослинах сорту Слов'янка за ураження 6,0-45,2 % і 6,4-36,1 % рослин у 2022 і 2023 рр. відповідно. Відсоток ураженої листкової поверхні в цих умовах зростав у межах 0,9-26,7 % і 1,3-22,7 % за роками спостережень, тобто суттєво не відрізнявся, що дозволило оцінити ступінь опірності сорту на рівні 6 балів.

Реакція рослин сорту Злагода на фітофторозну інфекцію була помітною, але помірною, що було оцінено в 7 балів стійкості. Показники поширеності фітофторозу на рослинах зазначеного сорту різнилися по роках (4,2-38,8 % і 3,9-29,9 %), а коливання показника розвитку хвороби було менш помітним (0,3-15,9 % і 0,5-11,2 %).

Характер інфекційного процесу альтернаріозних плямистостей також змінювався в залежності від гідротермічних умов регіону, про що свідчать дані, наведені у таблиці 3.2.

Перші ознаки ураження альтернаріозом були виявлені на рослинах сорту Злагода на початку фази бутонізації, а до фази цвітіння характерні симптоми спостерігалися на усіх тестованих сортах, охоплюючи від 1,9 до 3,6 % рослин у 2022 році і 2,9-8,1 % рослин у 2023 році. Відсоток ураженої площі листків при цьому варіював в межах 0,3-0,9 % і 0,3-1,5 % відповідно у 2022 і 2023 роках. Ранньому прояву хвороби сприяли різкі зміни гідротермічних умов протягом вегетації, що у 2023 році завдало помітної шкоди фізіологічному стану рослин і призвело до більшого прояву альтернаріозу на усіх тестованих сортах.

Динаміка ураження сортів картоплі альтернаріозом
(природний інфекцій фон, Устимівська ДСГС, 2022-2023 рр.)

Сорти	Злагода		Слов'янка		Щедрик	
	P, %*	R, %**	P, %*	R, %**	P, %*	R, %**
Терміни спостережень	2022 рік					
1-й облік	3,6	0,9	2,4	0,4	1,9	0,3
2-й облік	20,4	11,1	16,5	8,3	14,3	5,9
3-й облік	26,3	14,9	19,8	10,1	18,7	8,7
	2023 рік					
1-й облік	8,1	1,5	4,4	1,1	2,9	0,3
2-й облік	28,2	18,8	18,6	12,9	14,5	6,2
3-й облік	39,4	22,5	21,7	17,2	20,2	10,6

P, %* – поширеність хвороби (%)

R, %** – розвиток хвороби (%)

Реакція сортів картоплі на альтернаріозну інфекцію залежала не тільки від погодних умов, але й від пластичності рослин щодо впливу абіотичних факторів. Так, поширеність альтернаріозу на рослинах сорту Злагода зросла протягом вегетації 2022 року від 3,6 до 26,3 %, при підвищенні розвитку хвороби від 0,9 до 14,9 %. В умовах 2023 року кількість уражених рослин протягом місяця підвищилася з 8,1 до 39,4 %, а ступінь їх ураження при цьому зріс від 1,5 до 22,5 %.

Найвищий рівень пластичності у роки досліджень виявив сорт Щедрик, максимальний показник ураження якого альтернаріозом не перевищив 3 бали. Поширеність хвороби протягом вегетації 2022 року зростала в межах 1,9-18,7 % за розвитку хвороби від 0,3 до 8,7 %. Як було зазначено вище, умови 2023 року були більш сприятливими для прояву цього захворювання, але сорт Щедрик виявив високу пластичність і рівень інфекції у агроценозі був близьким до попереднього сезону. Симптоми альтернаріозу проявилися на 2,9-20,2 % рослин з інтенсивністю 0,3-10,6 %.

На рослинах сорту Слов'янка зареєстрований середній бал ураження альтернаріозом (4 бали) за поширеності хвороби протягом вегетації в межах

2,4-19,8 % у 2022 році і 4,4-21,7 % у 2023 році. Розвиток хвороби зростав від 0,4 до 10,1 % і від 1,1 до 17,2 % по роках досліджень відповідно. Цікаві особливості у прояві альтернаріозу виявилися при спостереженні за рослинами цього сорту: за незначного поширення хвороби в піковий період (19,8 і 21,7 %) розвиток інфекції був досить помітним (10,7 і 17,2 %).

Підсумовуючи аналіз наведених 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 ступінь наростання інфекційного фону залежить від опірності сорту до стресів абіотичного і біотичного походження. В умовах 2022-2023 рр. найвищу опірність до фітофторозу виявив сорт Щедрик із балом ураження 1-2 ($P = 19,2-29,5$ %; $R = 8,6-9,2$ %); по реакції рослин на інфекцію альтернаріозу отримані аналогічні дані: $P = 18,7-20,2$ %; $R = 8,7-10,6$ %.

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 [26].

В таблицях 3.3 і 3.4 неведені дані щодо ефективності використання сучасних фунгіцидів хімічної та мікробіологічної природи з метою контролю домінуючих хвороб картоплі на природному інфекційному фоні в умовах Устимівської ДСГС (2022-2023 рр.).

Вивчення ефективності фунгіцидів у 2022 році здійснювалося із залученням сорту картоплі Слов'янка, який виявив високу сприйнятливість до фітофторозу і помірну – до альтернаріозу.

**Ефективність однократного застосування фунгіцидів проти хвороб
картоплі на сорті Слов'янка**

(природний інфекційний фон, Устимівська ДСГС, 2022 р.)

Варіант досліду	Норма використання (кг/га, л/га)	Біологічна ефективність фунгіцидів, %			
		фітофтороз		альтернаріоз	
		R, %*	BE, % **	R, %*	BE, % **
Контроль (обприскування водою)	–	28,4	–	11,4	–
Ридоміл Голд МЦ 68WG, в.г. (стандарт)	2,5	9,1	68,0	5,4	52,6
Танос 50, ВГ	0,6	6,3	77,8	3,5	69,3
НІР ₀₉₅		1,9		1,1	

R, %* – розвиток хвороби (%)

BE, % ** – біологічна ефективність (%)

Аналіз представлених в таблиці 3.3 матеріалів доводить високу біологічну ефективність сучасних фунгіцидів у стримуванні розвитку фітофторозу на рослинах картоплі. Обробка фунгіцидами була проведена після змикання бадилля з метою профілактики горизонтального і вертикального поширення інфекції (фаза цвітіння). З аналізу гідротермічних умов 2022 року видно, що сприятливий період для масового поширення і розвитку фітофторозу збігся з початком фази бульбоутворення, тобто профілактичне застосування ксенобіотиків забезпечило захист рослин картоплі, рівень якого залежав від ефективності фунгістатичної дії використаних препаратів. Так, застосування фунгіциду Ридоміл Голд МЦ забезпечило ефективний захист 68,0 % поверхні рослин картоплі сорту Слов'янка від ураження фітофторозом, а розвиток хвороби в цьому варіанті був на рівні 9,1 %.

Фунгіцид Танос 50, ВГ, к. с. протягом двох тижнів стримував розвиток фітофторозу на рівні 6,3 %, забезпечивши біологічну ефективність – 77,8 %.

Незначне відставання препарату Ридоміл Голд МЦ за показником біологічної ефективності можна, на наш погляд, пояснити досить тривалою історією широкого його використання в аграрному секторі країні й появи біотипів збудника фітофторозу, резистентних до активних інгредієнтів цього фунгіциду [4].

Розвиток альтернаріозної інфекції у 2022 році певною мірою обмежувався погодними умовами, але, навіть на фоні незначного ступеню ураження рослин цими грибами в контрольному варіанті (11,4%), застосовані фунгіциди не виявили достатньо високої біологічної активності. Так, за використання препарату Танос 50, ВГ, к. с. на момент обліку (на 14 добу після нанесення препарату) рівень розвитку хвороби становив 3,5 %, що відповідає біологічній ефективності 69,3 %. Ефективність препарату Ридоміл Голд МЦ у стримуванні розвитку альтернаріозу виявилася ще нижчою і досягала 52,6 %.

Продовжуючи дослідження в умовах 2023 року, ми поставили собі за мету вивчення можливостей зниження пестицидного тиску на агроценоз картоплі при необхідності захисту від комплексу листо-стеблових інфекцій, шляхом використання мікробіологічних фунгіцидів (табл. 3,4).

Таблиця 3.4

Ефективність однократного застосування хімічних та мікробіологічних фунгіцидів проти хвороб картоплі на сорті Слов'янка (природний інфекційний фон, Устимівська ДСГС, 2023 р.)

Варіант дослідження	Норма використання (кг/га, л/га)	Біологічна ефективність фунгіцидів, %			
		фітофтороз		альтернаріоз	
		R, %*	BE, %**	R, %*	BE, %**
Контроль (обприскування водою)	–	21,9	–	19,0	–
Танос 50, ВГ	0,6	5,0	77,1	5,3	72,1
Фітоцид, р.	1,0	13,5	38,4	10,7	43,7
НІР ₀₉₅		2,4		1,9	

R, %* – розвиток хвороби (%)

BE, %** – біологічна ефективність (%)

Як видно з представлених в таблиці 3.4 даних, інтенсивність прояву домінуючих хвороб на контрольних ділянках реєструвався рівні 21,9 % по фітофторозу і 19,0 % – по альтернаріозу. Результати спостереження за розвитком зазначених типів інфекції під впливом сучасних фунгіцидів засвідчують високу біоцидну активність препарату Танос 50, ВГ, к. с. відносно їх збудників. Цей фунгіцид стримував зростання фітофторозу і альтернаріозу протягом двох тижнів на рівні відповідно 5,0 і 5,3 %, виявивши біологічну ефективність на завершення періоду спостережень 77,1 % і 72,1 %.

За використання мікробіологічного фунгіциду Фітоцид, р., на період обліку, інтенсивність прояву альтернаріозу досягнула 10,7 %, що відповідає біологічній ефективності 43,7 %. Фунгістатична дія зазначеного препарату відносно збудника фітофторозу була недостатньою, що дозволило патогену охопити 13,5 % поверхні рослин, а біологічна ефективність в цьому випадку становила 38,4 %.

Таким чином, проведені дослідження довели антифугальну активність тестованих препаратів у стримуванні як фітофторозу, так і альтернаріозу. Фунгіцид Танос 50, ВГ в більшій мірі виявив комплексну дію проти обох збудників: біологічна ефективність досягала 77,1 % у стримуванні фітофторозу і 72,1 % проти альтернаріозу. Біологічна ефективність мікробіологічного препарату Фітоцид, р. за однократного використання виявилася недостатньою (38,4 % і 43,7 % відповідно для фітофторозу і альтернаріозу), що пов'язано із особливостями механізму дії цієї групи фунгіцидів.

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.

Аналізуючи дані щодо впливу фунгіцидних обробок на продуктивність рослин картоплі та товарність бульб у сорту Слов'янка необхідно брати до уваги негативний вплив комплексної інфекції на ці показники. Урожайність

картоплі в досліді варіювала від 32,1 т/га до 39,3 т/га. Зокрема, застосування фунгіциду Танос 50, ВГ забезпечило зростання продуктивності рослин на 7,2 т/га, що становило 22,4 % до контролю. Захист рослин з використанням препарату РидомілГолд МЦ 68WG сприяв росту врожайності на 4,1 т/га або 12,8 % відповідно контрольного показника.

Значна різниця між показниками товарності бульб по варіантам (від 60,3 % в контролі до 83,3 % у варіанті із використанням препарату Танос 50, ВГ) показала, що фунгіциди зменшили інфекційний потенціал збудників хвороб і обмежили можливість «промивання» спор фітофтори і альтернарії по ґрунтовому профілю та попадання на бульби. Комплекс грибової інфекції в контрольному варіанті був відмічений на 12,8 % бульб, з яких 3,2 % були уражені фітофторозом і 2,4 % уражені альтернаріозом. Крім зазначених типів інфекції, на 7,2 % бульб виявлені ознаки іншої етіології.

За використання препарату РидомілГолд МЦ товарність продукції зростає до 78,2 %, а інфекція була виявлена на 4,0 % бульб. Присутність у інфекційному комплексі фітофторозу за зовнішніми ознаками прояву хвороби відмічена у 2,9 % бульб. Симптоми альтернаріозу були виявлені у 0,7 % продукції.

Таблиця 3.5

**Вплив фунгіцидів на продуктивність рослин картоплі сорту
Слов'янка (Устимівська ДСГС, 2022 р.)**

Варіант дослідження	Біологічна урожайність бульб			Результати аналізу бульб, %		
	т/га	до контролю		здорові товарні бульби	нетоварні бульби	
		±, т/га	%		всього	з ознаками мікозів
Контроль (обприскування водою)	32,1	—	—	60,3	39,7	12,8
РидомілГолд МЦ 68WG, в.г. (стандарт)	36,2	4,1	112,8	78,2	21,7	4,0

Танос 50, ВГ	39,3	7,2	122,4	83,3	16,7	2,8
--------------	------	-----	-------	------	------	-----

Фунгіцид Танос 50, ВГ забезпечив товарність на рівні 83,3 %, прояв комплексної інфекції в цьому варіанті зареєстрований у 2,8 % бульб. Поширеність на бульбах симптомів фітофторозу досягала 0,5 %, а рівень інфікування бульб альтернаріозом становив 0,1 %.

Таким чином, профілактичне використання фунгіцидів на плантації картоплі сорту Слов'янка в період змикання бадилля 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 є одним з лідерів вирощування картоплі у світі, проте урожайність культури та економічна ефективність її виробництва залишаються низькими [15]. 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 [39].

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 [4, 19, 59]. Ефективність агропромислового комплексу відображає можливість виробництва продукції рослинництва з найменшими витратами та найефективнішим використанням 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, 19, 59].

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, 19, 59].

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність застосування фунгіцидів для захисту
картоплі сорту Слов'янка від домінуючих хвороб
(Устимівська ДСР, 2022 р.)**

Показники	Контроль (обробка водою)	РидомілГолд МЦ 68WG, в.г.	Танос 50, ВГ
Урожайність, ц/га	321,0	362,0	393,0
Собівартість 1 ц, грн.	393,0	385,5	395,8
Закупівельна ціна 1 ц бульбоплодів	350,0	350,0	350,0
Вартість валової продукції з 1 га, грн.	112350,0	126700,0	137550,0
Одержано чистий дохід з 1 га, грн.	29614,8	45545,3	54240,7
Рівень рентабельності, %	35,8	56,1	65,1

В сучасних умовах зростає роль вартісних показників, найважливішими серед яких є: вартість валової продукції, валовий і чистий дохід та прибуток господарства [15]. 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, 15, 19, 59].

Розрахунки, проведені за результатами досліджень, свідчать, що застосування фунгіцидів у боротьбі з фітофторозом та альтернаріозом на плантаціях картоплі сорту Слов'янка в умовах Устимівської ДСР економічно виправдано (Додатки В1, В2, В3). За використання препарату Ридоміл Голд МЦ отримана прибавка врожаю 41 ц/га відповідно до контролю, що забезпечило

прибавку чистого доходу з 1 га 15930,5 грн. Використання фунгіциду Танос 50 сприяло перевищенню контрольного показника продуктивності картоплі на 72 ц/га і отриманню прибавки чистого доходу 24625,9 грн/га.

Рівень рентабельності за використання РидомілГолд МЦ досягнув 56,1 % при відповідному показнику в контролі – 35,8 %. Фунгіцид Танос 50 забезпечив рентабельність виробництва бульб картоплі на рівні 65,1 %.

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 [56].

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» [18].

Відомо, що використання природних ресурсів у агропромисловому комплексі є складною міжгалузевою правовою 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 [14].

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 [14].

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 [44, 56].

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 загортання насіння;
- дотримання просторової ізоляції;

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

1. Впроваджувати технологію вирощування картоплі, яка ґрунтується на концепції біологічного землеробства і якісної реалізації необхідних агротехнічних методів боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами рослин.

2. Проводити постійний моніторинг чисельності фітофагів і ентомофагів, поширеності і розвитку хвороб, ступеню і характеру забур'яненості агроценозів.

3. Застосовувати біологічні методи регулювання чисельності фітофагів та рівня поширеності і розвитку хвороб рослин картоплі, а також контролю забур'яненості плантацій.

4. Впроваджувати у агроценоз сучасні сорти й гібриди сільськогосподарських культур з відповідним генетичним потенціалом, високою пластичністю щодо стресових факторів абіотичного і біотичного походження.

5. Регулярно відслідковувати безпечність перевезення та зберігання пестицидів та агрохімікатів.

6. Підтримувати в належному стані вітроломні лісосмуги з метою створення оптимального мікроклімату в агроценозах та запобігання перенесення інфекційних структур збудників хвороб.

7. Запобігати забрудненню природного середовища стічними водами і гноєм з тваринницьких ферм.

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 [63].

Закон України «Про охорону праці» від 21.11.2002р. 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 [17].

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 [47].

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 обов'язі 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 [49]. 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

нешасних 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 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.

2. В умовах достатнього і надмірного зволоження фітофтороз і альтернаріоз прогресували, ступінь наростання інфекційного фону залежав від опірності сорту до стресів абіотичного і біотичного походження. В умовах 2022-2023 рр. найвищу опірність до фітофторозу виявив сорт Щедрик із балом ураження 1-2 ($P = 19,2-29,5 \%$; $R = 8,6-9,2 \%$); по реакції рослин на інфекцію альтернаріозу отримані аналогічні дані: $P = 18,7-20,2 \%$; $R = 8,7-10,6 \%$.

3. Проведені дослідження довели високу активність фунгіцидів РидомілГолд МЦ 68WG, в.г. і Танос 50, ВГ у стримуванні розвитку фітофторозу і альтернаріозу на рослинах сорту Слов'янка. В умовах 2022 року препарат Танос 50, ВГ виявив комплексну дію проти обох збудників: біологічна ефективність досягала 77,8 % проти фітофторозу і 69,3 % проти альтернаріозу. Препарат РидомілГолд МЦ проявив біологічну ефективність у стримуванні фітофторозу протягом спостережень на рівні 68, % , альтернаріозу – на рівні 52,6 %.

4. В умовах 2023 року фунгіцид Танос 50, ВГ виявив комплексну дію проти обох збудників: біологічна ефективність досягала 77,8 % у стримуванні фітофторозу і 69,3 % проти альтернаріозу. Біологічна ефективність мікробіологічного препарату Фітоцид, р. за однократного використання виявилася недостатньою (38,4 % і 43,7 % відповідно для фітофторозу і альтернаріозу), що пов'язано із особливостями механізму дії цієї групи фунгіцидів.

5. Використання фунгіцидів на плантації картоплі сорту Слов'янка забезпечило отримання додаткової продукції бульб на рівні 4,1 та 7,2 т/га за

використання фунгіцидів РидомілГолд МЦ і Танос 50, ВГ відповідно. Рівень товарності підвищився на 17,9 і 23,0 % відповідно, перш за все за рахунок зниження ураження бульб мікозами.

6. Розрахунки, проведені за результатами досліджень, свідчать, що застосування фунгіцидів у боротьбі з фітофторозом та альтернаріозом на плантаціях картоплі сорту Слов'янка в умовах Устимівської ДСР економічно виправдано. Рівень рентабельності за використання препарату РидомілГолд МЦ досягнув 56,12 % при відповідному показнику в контролі – 38,44 %. Фунгіцид Танос 50, ВГ забезпечив рентабельність виробництва бульб картоплі на рівні 65,11 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрофармакологія: Підручник [В. П. Туренко, М. О. Білик, В. І. Мартиненко]; за ред. доктора с.-г. наук, проф. В. П. Туренка, ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Харків: Майдан, 2020. 399 с.
2. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств: Підручник; 2-ге вид.-К.: КНЕУ, 2002. С.123-145.
3. Артюх Т. М., Безсмертна О. В., Мельник Д. В. Проблеми та перспективи розвитку ринку картоплі в Україні з врахуванням зональної спеціалізації галузі. *Підприємництво, торгівля та біржова діяльність*. 2022. Вип. 39. Електронний ресурс:
<https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/1402>
4. Бабаянц О. В., Неплій Л. В., Гораш А. Ф. та ін. Хімічний захист картоплі від фітофтори (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary) у Південному Степу України. *Вісник СНАУ. Серія «Агрономія і біологія»*. 2014. Випуск 3 (27). С. 37-40.
5. Богданович С. Альтернаріоз, або суха плямистість картоплі. *Плантатор*. 2017. № 7. С. 96-98.
6. Бомок С. К. Вплив протруйників та регуляторів росту на розвиток альтернаріозу картоплі в умовах Полісся України. *Карантин і захист рослин*. 2019. № 7-8. С. 18-22.
7. Бомок С. К., Тактаєв Б. А., Піковський М. Й. та ін. Біохімічні зміни в уражених бульбах картоплі. *Карантин і захист рослин*. 2020. № 1 (259). С. 9-12.
8. Борзих О. І., Ткаленко Г. М., Сергієнко В. Г. Вплив комплексного застосування біологічних і хімічних препаратів на розвиток хвороб та врожайність картоплі. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 8. С. 15-25.
9. Васильченко А. В., Дерев'янка С. В. Використання наночастинок і нанотехнологій у картоплярстві. *Вісник аграрної науки*. 2022. №9. С. 43-54.

- 10.Верменко Ю. Я., Тимко Л. В. Продуктивність нових сортів картоплі в умовах Полісся України. *Картоплярство*. 2011. Вип. 40. С. 119-128.
- 11.Вплив ступеня ураження листків картоплі ранньою сухою плямистістю на продуктивність і фізіолого-біохімічні особливості рослин [В. Положенець, Л. Немерицька, І. Журавська, І. Овчар, Н. Плотницька]. *Вісник ЛДАУ*. 2006. № 10. С. 302-306.
- 12.Голячук Ю. С., Лісовий М. П. Життєвий цикл гриба *Phytophthora infestans*. *Карантин і захист рослин*. 2009. № 11. С. 12-15.
- 13.Голячук Ю. С., Лісовий М. П. Збудник фітофторозу картоплі. внутрішньовидова мінливість популяції *Phytophthora infestans* в умовах Західного Лісостепу України. *Карантин і захист рослин*. 2011. № 4 .С. 19-21.
- 14.Долінська М. С., Заболотна Н. С., Марич Х. М. Аграрне право: навчальний посібник. Львів: Львівська політехніка, 2020. 252 с.
- 15.Економіка сільського господарства: Навчальний посібник [С. М. Рогач, Н. М. Суліма, Т. А. Гуцул, Л. А. Ільків та ін.]. Київ: ЦП «Компринт», 2018. 517 с.
- 16.Жолуденко О. В. Фітофтороз картоплі. *Карантин і захист рослин*. 2011. № 10. С. 22.
- 17.Закон України «Про охорону праці» в редакції закону № 229 від 21.11.2002 зі змінами. Відомості Верховної Ради України (ВВР). 2003. № 2. 10 с.
- 18.Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку» № 2354-VIII від 20.03.2018 р.
- 19.Замета О. Формування ринкової економіки. *Зб. науч. праць*. К.: КНЕУ, 2003. С. 386-389.
- 20.Картоплярство – стратегічна галузь сільського господарства України : рек показч. літ.; Уклад. А. А. Ястремська, за ред. О. Г. Пустова. Миколаїв : МНАУ, 2017. 52 с.

- 21.Каталог сортів картоплі. URL:
http://agrovolya.gov.ua/sites/default/files/attachments/katalog_kartopli.pdf
- 22.Кернасюк Ю. В. Рентабельність агробізнесу в 2021 році: прогнози та експертні оцінки. *Агробізнес сьогодні*. 2021. № 1/2. С. 12-15.
- 23.Кернасюк Ю. В. Стан виробництва картоплі в Степу України. Електронний ресурс: <https://isgs-naan.com.ua/potato>
- 24.Кордзая Н, Р, Єгоров Б, В, Продовольча безпека. Якість та безпечність харчової продукції : монографія. Херсон: Видавництво «ОЛДІ-Плюс», 2019. 160 с.
- 25.Кулешов А. В., Білик М. О. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: Навчальний посібник. Харків: Еспада, 2008. 512 с.
- 26.Лазарчук Л. А. Ефективність елементів системи захисту картоплі від хвороб і колорадського жука. *Вісник ЖНАУ*. 2015. № 1. С. 174-180.
- 27.Марков І. Л. Практикум із основ наукових досліджень у захисті рослин: Посібник. За ред. професора, канд. біол. наук І. Л. Маркова. К.: 2012. 264 с.
- 28.Марков І. Л. Фітофтороз картоплі та заходи щодо обмеження його шкідливості. *Агроном*. 2010. № 1. С. 78-84.
- 29.Мартиненко В. І. Особливості розвитку фітофторозу картоплі та його шкодочинність в умовах південно-східної частини Лісостепу України. *Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Серія «Ентомологія та фітопатологія»*. 2002. № 4. С. 61-64.
- 30.Мартиненко В. І., Харченко Ю. В. Ефективність комбінованих фунгіцидів проти фітофторозу картоплі. *Вісник ХНАУ. Серія «Фітопатологія та ентомологія»*. 2013. № 10. С. 121-124.
- 31.Методики випробування і застосування пестицидів [С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун, О. О. Іващенко та ін.; За ред. проф. С. О. Трибеля]. К.: Світ. 2001. 448 с.
- 32.Методичні рекомендації оцінки картоплі на стійкість проти фітофторозу (рекомендації) [О. О. Матієга, В. В. Канайло, В. М. Козик, В. В. Гордієнко,

- Т. В. Канайло]. Закарпатська ДСГДС НААН України. Нижні Ворота, 2020. 27 с.
- 33.Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею [В. С. Куценко, А. А. Осипчук, А. А. Подгаєцький та ін.]. Немішаєве: Інтас, 2002. 183 с.
- 34.Мостов'як І. І. Екологічна парадигма інтегрованого захисту рослин *Карантин і захист рослин*. 2019. № 5-6. С. 12-16.
- 35.Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур [В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан, В. Н. Підоплічко та ін]. К.: Урожай, 1986. 296 с.
- 36.Осипчук А. А. Стратегія селекції картоплі в умовах зміни клімату та інших факторів навколишнього середовища. *Картоплярство України*. 2010. № 3-4. С. 6-8.
- 37.Парфенюк А. І., Волощук Н. М. Формування фітопатогенного фону в агрофітоценозах. *Агроекологічний журнал*. 2016. № 4. С. 106-113.
- 38.Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Київ: Юнівест медіа, 2020. 895 с.
- 39.Пилтяй Л. Л., Студзінська І. І., Савчук О. В. Економіка виробництва картоплі в господарствах різних форм власності. *Картоплярство: Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. К.: Аграрна наука, 2011. Вип. 40. С. 242-249.
- 40.Піковський М. Хвороби картоплі. *Пропозиція*. 2019. №5. С.15-26.
- 41.Поліщук Л. К. Патологічна фізіологія рослин з основами імунітету. К.: Видавництво Київського університету, 1967. 230 с.
- 42.Положенець В. М., Немерицька Л. В., Журавська І. А., Положенець О. В. Вплив фунгіцидів біопрепаратів проти фітофторозу картоплі. *Збірник тез НУБІП «Міжнародна науково-практична онлайн конференція, присвячена 60-річчю спеціальності «Захист і карантин рослин» «Іноваційні технології в захисті рослин за умов глобалізації»*. К.: НУБІП, 2022. С. 63-64.

43. Положенець В. М., Плотницька Н. М., Немерицька Л. В. Захист картоплі від фітофторозу. *Карантин і захист рослин*. 2011. № 5. С. 17-19.
44. Положенець В.М., Чернілевський М.С., Немерицька Л.В. Агроекологічні основи вирощування картоплі. К.: Світ, 2008. 196 с.
45. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2022 р. К., 2022. 329 с. Електронний ресурс: [prognoz-2022-povna-versiya-2.pdf](#).
46. Райчук Т. М. Збудники плямистостей картоплі, видовий склад у Північному Лісостепу. *Карантин і захист рослин*. 2010. № 3. С. 15-16.
47. Романчук А. Управление охраной труда по критериям (без)опасности. *Охорона праці*. 2014. № 1. С. 19-23.
48. Рудь В. П., Муравйова О. В., Сидора В. В. Проблеми розвитку ринку картоплі в Україні. *Овочівництво і багтанництво*. 2015. Вип. 61. С. 193-199.
49. Сакун М., Москалюк І. Хімічна атака з полів, як захиститись. *Охорона праці*. 2019. № 3. С. 40-43.
50. Сергієнко В. Г., Шита О. В., Цуркан Р. П., Богданович С. В. Сучасні пестициди для захисту картоплі. *Агроном*. 2013. № 2. С. 174-178.
51. Спосіб підвищення стійкості рослин до хвороб. Опис до патенту на корисну модель [Л. Ф. Горовий, В. В. Редько, В. В. Теслюк]. 2006. Електронний ресурс: <https://uapatents.com/6-29953-sposib-pidvishhennyu-stijjkosti-roslin-do-khvorob.html>.
52. Тактаєв Б.А., Подберезко І. М., Федоренко О. Л., Олійник Т. М. Реакція сортів картоплі на елементи технології контролю фітопатогенів в агроценозі культури. *Карантин і захист рослин*. 2018. № 9-10. С. 9-16.
53. Тарнопільська О. М. Фізіологія рослин : конспект лекцій. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 159 с. (С. 153-156).
54. Татарінова В. І. Фітопатогенний комплекс бульб картоплі під час зберігання. *Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Серія « Фітопатологія та ентомологія »*. 2019. № 1-2. С.

- 55.Теслюк П. С., Куценко В. С., Подгаєцький А. А. та ін.; За ред. П. С. Теслюк, Л. П. Теслюк. Хвороби та шкідники картоплі, заходи боротьби. К.: Ріджи, 2017. 232 с.
- 56.Тогачинська О. В., Семенова О. І., Котинський А. В. Науково-теоретичні основи отримання якісної і безпечної продукції рослинництва. *Екологічні науки*. 2018. № 3 (22). С. 68-72.
- 57.Харченко Ю. В., Харченко Л. Я. Використання генетичного різноманіття кукурудзи для пошуку джерел стійкості до хвороб в умовах Південного Лісостепу України. *Зб. тез доповідей міжнародної наук.-практ. конф. (11 – 12 червня 2013 року): Підвищення стійкості рослин до хвороб і екстремальних умов середовища в зв'язку із задачами селекції*. Харків, 2013. С. 37.
- 58.Чередниченко Л., Фурдига М., Собран В., Сучкова В. Оцінка за стійкістю проти фітофторозу за листками новоствореного та вихідного селекційного матеріалу картоплі. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 6. С. 24-33.
- 59.Шайко С. Формування ринкової економіки. *Зб. наук. праць*. К.: КНЕУ. 2003. С. 325-328.
- 60.Шита О. В. Захист картоплі від основних шкідників та хвороб. *Карантин і захист рослин*. 2019. № 1-2. С. 18-21.
- 61.Шита О., Сергієнко В. Обробка бульб перед посадкою. *Плантатор*. 2017. № 5. С. 94-96.
- 62.Шмунь С. А., Ярошовець П. В., Фурдига С. С. Формування попиту та стимулювання шляхів реалізації селекційних інноваційних розробок Інституту картоплярства НААН. *Картоплярство: Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Вінниця: ТОВ. «ТВОРИ». 2020. Вип. 45. С. 148-163.
- 63.Ярошевська В. М. Охорона праці в галузі: Навч. посібник / В. М. Ярошевська, В. Й. Чабан. К.: ВД «Професіонал», 2004. 288 с.

64. Buziashvili AY, Yemets AI. Obtaining of phytopathogen-resistant tomato and potato plants with human lactoferrin gene. *Abstracts of the 4th International Symposium on Euroasian Biodiversity*. July 3-6 Kyiv. 2018. p. 12.