МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту
рослин
Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту

«___»_____ 2023 року
Зав. кафедри к.с.-г. н., доцент
___ Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ В УМОВАХ УМАНСЬКОГО РАЙОНУ

Виконав: студент 2 курсу,
групи 22 м-зр
спеціальності 202 Захист і карантин рослин
ХАРЧЕНКО Сергій Романович
Керівник: МОСТОВ'ЯК Іван, д.с.-г.н.,
професор

Умань- 2023

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	2
РОЗДІЛ 1. ХВОРОБИ, ЩО УРАЖУЮТЬ КАРТОПЛЮ, ЇХ ПАТОГЕНЕЗ ЗАХИСТ ВІД НИХ КУЛЬТУРИ	4
1.1. Стан вивчення ураження картоплі хворобами	4
1.2. Система захисту картоплі від хвороб різної етіології	7
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУЛЬТУРИ	10
2.1. Картопля, її ботанічна характеристика, біологічні особливості, технологія вирощування……..	10
2.2. Сорт, на якому проводили дослідження	13
2.3. Характеристика засобів захисту картоплі від хвороб, що використовувалися в дослідженнях ……	14
2.4. Грунтово-кліматичні умови проведення досліджень	16
2.5. Погодні умови в період проведення досліджень….	17
2.6. Агротехніка вирощування картоплі в досліді …….	19
2.7. Схема досліду	20
2.8. Методика проведення досліджень ……..	21
2.9. Охорона праці при вирощуванні картоплі	
2.10. Охорона довкілля при вирощуванні картоплі	
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
3.1. Ефективність застосування фунгіцидів на картоплі …….	22
3.2. Урожайність картоплі і вміст крохмалю залежно від застосування фунгіцидів	23
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ НА КАРТОПЛІ	26
ВИСНОВКИ	32
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	32
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ……	33
ДОДАТКИ…… ……	38

ВСТУП

Народногосподарське значення й цінність культури. Картопля займає одне з перших місць між інших сільськогосподарських культур за багатогранністю використання в господарстві. Вона є важливою продовольчою, технічною й кормовою культурою. Харчова цінність картоплі відстежується її смаковими якостями та хорошим для людей хімічним складом картоплин. Вони поживні вмістом 14- 22% крохмалю, 0,8-1,0% клітковини, 1,5-3 % білків. Крохмаль доволі просто засвоюється людським організмом, а білки за складовою повноцінністю перевершує склад білків інших культур. Продукція багата вітамінами групи РР, В, каротиноїдами. Під час зими картопля є головним продуктом харчування, багатим на вітамін С. Картоплю використовують у вигляді різноманітних страв. Лише в Європі їх налічується понад 200. Вона займає одну з перших ланок харчування в світі , не дивлячись на те що в її складі, особливо зеленій картоплі, знаходиться отруйна речовина (соланін). Попри те що соланін під час варіння майже весь розкладається, все ж при його вмісті 0,01% бульби краще не споживати. Замість цього краще використати їх для технічних потреб [1]. Також картопля використовується для годівлі тварин у запареному й сирому вигляді. Із бадилля (картоплиння) виготовляють силос, із відходів промислової переробки – барда та ін. За поживністю 100 кілограмів силосу має 8,5 корм. од., сирих бульб – 29,5. При вирощуванні культури на корм вихід з 1 га кормових одиниць перевищує 6 тис [2]. 4 Картопля є дуже цінною сировиною для виготовлення спирту, крохмалю, декстрину, глюкози й інших важливих продуктів для господарства. Картопля є просапною культурою, а отже має важливе агротехнічне значення в сівозміні: є хорошим попередником для ярих культур, а ранні сорти – для озимих. Біологічні та ботанічні характеристики культури. Картопля (Solanum tuberosum L.) – багаторічна трав'яниста рослина, але її вирощують як однорічну рослину. Розмножують її вегетативно – бульбами

та її частинками, живцями, проростками. Насінням розмножують картоплю переважно в селекції. Під час вегетації картоплі відокремлюють три періоди: від сходів до початку цвітіння; від початку цвітіння до закінчення росту бадилля; від закінчення росту бадилля до в'янення[3]. У розвитку картоплі є чотири фази: сходи, бутонізація, цвітіння й достигання. Тривалість кожної з фаз напряму залежить як від біологічних особливостей сорту, так і від умов його вирощування. Наприклад, сходи середньостиглих сортів появляються через 15-20 днів, від початку сходів до початку бутонізації проходить 17-24 дні, від бутонізації до повного цвітіння 14- 18 днів і від цвітіння до відмирання бадилля – 45-48 днів. У ранньостиглих сортів кожний із періодів коротший, у пізньостиглих – на кілька днів довший [4]. Картопля – рослина помірного клімату, забезпечує найбільші прирости врожаю при середньодобовій температурі 17-18°С. Як низькі, так і високі температури погано впливають на ріст і розвиток картоплі. Весною бульби картоплі починають проростати при температурі ґрунту на глибині 10-12 см не нижче 3-5°С, але поява сходів за такої температури затримується, вони легко уражуються хворобами. Активніше їх проростання спостерігається при температурі 7-8°С. Найсприятливішою температурою для проростання бульб є 16-18°С, за якої сходи з'являються вже на 12-13-й день [3]. Бадилля росте набагато інтенсивніше при температурі 17-22°С. Рослини цвітуть і формують ягоди при 18-21°С, а бульби – при 16-17°С. 5 Якщо в період утворення бульб ґрунт прогрівається до 25 °С і при цьому настає посуха, ріст бульб затримується, а при 29-30°С припиняється і настає так званий «простій» картоплі з можливим проростанням вічок на бульбах та появою на поверхні пагонів, а в ґрунті столонів, на кінцях яких утворюються малі дочірні бульби. Спостерігається також у період мінливої посухи утворення на бульбах різних за розміром і формою наростів. Високі температури не тільки затримують ріст бульб, а й викликають температурне виродження картоплі [27]. Картопля дуже чутлива до заморозків. Наприклад, бульби починають

гинути вже при температурі мінус 1-2°С, а бадилля чорніє й гине при мінус 2- 3°С. Заморозки згубно діють і на молоді рослини. Але за умови достатнього нагромадження цукрів у суху погоду вони можуть витримувати короткочасне зниження температури до мінус 4°С [5]. Вимоги до ґрунту. Коренева система картоплі характеризується підвищеною інтенсивністю дихання, поглинає в 5-10 разів більше кисню у порівнянні з іншими культурами. Дослідженнями науковців встановлено, що на утворення 1 г сухої речовини картопля витрачає 7-12 мг кисню протягом 1 год. Саме тому вона має досить високі вимоги до пухкості ґрунту. На пухких ґрунтах з об'ємною масою 1,1-1,2 г/см3 коренева система картоплі має високу вбирну здатність, на ущільнених перенасичених вологою ґрунтах корінці загнивають і відмирають. На ущільнених ґрунтах погано розвиваються столони, картопля формує дрібні, часто деформовані бульби. Пояснюється це тим, що у бульб набагато масивніші тканинні клітини, ніж у коренів, тому вони мають рихлу структуру й важче «розсовують» щільний ґрунт у процесі росту [29]. Найбільш придатні для росту картоплі добре удобрені супіщані й суглинисті ґрунти, легкі чорноземи. Вона відмінно росте на окультурених некислих торфових ґрунтах і на заплавах річок, де складаються сприятливі умови зволоження, температурного режиму й живлення. 6 Вирощують картоплю також на легких піщаних ґрунтах, але тільки при умові високих доз органічних добрив, які, крім прямого впливу на рослини, поліпшують фізичні властивості ґрунту. Не рекомендуються для картоплі важкі глинисті ґрунти, особливо з близьким заляганням ґрунтових вод. На таких ґрунтах бульби формуються дрібні, з малим вмістом крохмалю. Погано родить картопля і на солонцюватих ґрунтах, де спостерігається сильне ураження бульб пашею. Відмінно формується врожай картоплі за слабо кислої реакції ґрунтового розчину (pH 4,5-6,5). При pH нижче 4,5 і вище 8 вона росте погано [6]. Вимоги до світла і тепла. Картопля вибаглива до світла. При затіненні рослини починають жовтіти, витягуються, у них

порушується ґрунтове живлення й фотосинтез, що призводить до пізнього утворення бульб і зменшення врожаю. При умові короткого дня у неї скорочується період бульбоутворення. Однак при вирощуванні її в районах із довгим світловим днем спостерігається інтенсивніше цвітіння, кращий розвиток вегетативних органів та більший урожай бульб [30]. Вимоги до вологи. Картопля доволі вибаглива до вологи, оскільки формує велику надземну масу за мало розвиненої кореневої системи. Тому найкраща продуктивність її спостерігається лише при вологості ґрунту в період вегетації не менше ніж 75-85% НВ. У разі зниження вологості ґрунту до 60% НВ врожайність картоплі зменшується на 3-9%, а при вологості 40 % – більш як на 40%. Найнижчі вимоги в картоплі до вологи спостерігаються під час початкової фазі росту – проростання й появи сходів, коли проростки й молоді рослини формують тканини з використанням води материнської бульби [31]. Із ростом рослин підвищується потреба картоплі у вологості. Критичним періодом для неї є фаза початку цвітіння, тоді коли листкова поверхня досягає максимального розміру. Нестача вологи в цей час може спричинити зниження врожаю бульб на 20% і вище [6]. Транспіраційний коефіцієнт картоплі становить 400-550. В окремі спекотливі дні добре розвинений кущ картоплі випаровує до чотирьох літрів 7 води. Тому в районах недостатнього зволоження слід обачно дбати про нагромадження вологи в ґрунті [5]. Потрібно, проте, враховувати, що надмірне зволоження ґрунту може шкідливо вплинути на картоплю. Якщо, наприклад, у період бульбоутворення йдуть рясні дощі і вологість ґрунту перевищує 85% НВ, спостерігається передчасне відмирання бадилля, припиняється ріст бульб, вони передчасно загнивають, урожайність їх зменшується до 50-60 ц/га [28]. В програму наших досліджень, було включено вивчення ефективності різних фунгіцидів для захисту картоплі від Phytophtora infestants .

РОЗДІЛ І
ХВОРОБИ, ЩО УРАЖУЮТЬ КАРТОПЛЮ, ЇХ ПАТОГЕНЕЗ ЗАХИСТ ВІД НИХ КУЛЬТУРИ (огляд літератури)

1.1. Стан вивчення хвороб картоплі їх збудників

Розповсюдження різних хвороб є одною з основних причин низької врожайності. Так, на сьогодні дуже сильно зросла шкідливість багатьох відомих раніше хвороб – фітофторозу, альтернаріозу, парші та інші. Також на даний час стали агресивнішими хвороби, що раніше відносилися лише до потенційно шкідливих, а саме столонна, рожева та резинова гнилі картоплі. Хвороби становлять значний ризик недобору врожаю та зниження її продовольчої якості. Тому контроль поширення патогенів на земельній ділянці надзвичайно важливий. Сприятиме цьому вміння відрізняти кожну хворобу симптоматично та знати біологічні особливості збудників і їх шкідливість [7].

На посадках картоплі можна доволі часто зустріти такі хвороби як: **Ризоктоніоз** (чорна парша). Збудником хвороби є гриб Thanatephorus cucumeris (анаморфна – Rhizoctonia solani). Збудник поражає столони, стебла, паростки, бульби, навіть інколи корені дорослих рослин. Симптомом є чорні опуклі склероції на поверхні бульб, які часто нагадують часточки ґрунту, що прилипли до її поверхні. Також може проявлятись у вигляді сітчастого некрозу навколо вічок. Паростки страждають від вдавлених чорних або бурих плям та виразок. Сильне ураження призводить до загибелі проростків та зрідження насаджень на ділянці. У період цвітіння захворювання проявляється у вигляді “білої ніжки” через розростання на нижній частині стебла щільного міцелію [4, 7, 15]. На сучасному етапі розвитку агропромислового комплексу вимоги до безпеки заходів із захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів постійно підвищуються. В даний час можна виділити два

основних підходи для екологічно безпечного контролю фітопатогенів: розробка біологічних препаратів, як альтернатива щодо застосування хімічних пестицидів та створення сортів стійких до хвороб. Вирощування стійких сортів є ефективним та екологічно виправданим способом захисту культурних рослин. Він також є економічно доцільним, оскільки при вирощуванні культури, дозволяє отримати більший врожай за рахунок зменшення частки втрат [7, 12, 13, 16].

Шкодочинність ризоктоніозу полягає у тому, що паростки хворих бульб не сходять, що призводить до зрідження насаджень. Рослини часто відстають у рості , що призводить інколи до відмирання рослини. Це призводить до того, що загальний врожай може скоротитись на 40-60% і знижується товарний вигляд бульб [10].



Рис. 1.1 Картопля уражена ризоктоніозом.

Фітофтороз картоплі. Збудником хвороби є грибоподібний організм Phytophthora infestans. Фітофтороз уражує всю зелену масу рослини, бульби та генеративні органи. На листках утворюються великі зеленувато-водянисті плями, що швидко всихають та некротизуються, оточені світло-зеленою облямівкою. У вологу погоду вони доволі швидко розростаються і охоплюють усю листкову пластину. Листки гниють, буріють і зависають на стеблах рослини. У вологу погоду на межі хворої та здорової тканини з’являється білий павутинний наліт, частіше з нижнього боку листка, що є однією з особливих ознак хвороби (рис. 1.2). На черешках листків і стебел

виникають подовгасті буруваті плями, штрихи і смуги. У місцях ураження тканина гниє, утворюються перехвати, внаслідок чого черешки листків надламуються. За сприятливих вологих умов хвороба надзвичайно швидко розповсюджується і вже за декілька днів може знищити всі насадження [9]. Шкідливість хвороби: • уражені рослини дають недорозвинені бульби; • швидке всихання вегетативної маси рослини • загнивання бульб під час зберігання; • зниження врожаю з ділянки на 10-70%.



Рис.1.2. Фітофтороз на картоплі

Появи нових форм гриба в популяції *Phytophtora infestants* призводить до серйозних змін в епідеміології хвороби. До таких змін відноситься раніша поява ознак хвороби, іноді, до початку бутонізації. Прояви стеблової форми хвороби, епіфітотійний розвиток хвороби мало залежний від погодних умов, масове зараження бульб [2]. Крім того, широке застосування високоефективних сучасних фунгіцидів з вузьким механізмом дії спричиняло швидке формування резистентних штамів.

Найбільш надійною властивістю польової стійкості до збудника *Phytophtora infestants* того чи іншого генотипу є стійкість до проникнення патогена у рослину (повільний розвиток плям) [12-13].

Для суттєвого зниження ураженння бульб культури хворобою треба, щоб із моменту утворення бульби і до збору урожаю над бульбами завжди був шар ґрунту не тонший 3-4 см (важкі ґрунти) і 5 – 6 (легкі). Тільки цей прийом сприяє зниженню зараження бульб у п’ять і більше разів [14,15-22].

Альтернаріоз (бура плямистість картоплі). Збудниками хвороби є гриби: ранньої сухої плямистості — Alternaria solani, пізньої сухої плямистості — Alternaria alternata. Альтернаріоз проявляється напередодні бутонізації за 15–20 днів до цвітіння картоплі у вигляді виразно обмежених округлих темно-сірих, темно бурих або коричневих плям із концентричними колами й невеликим темним нальотом. Тканина в місцях плям у спеку висихає, викришується і в листку появляються дірки. У дощову погоду рослина не гниє. При сильному ураженні хвороба супроводжується пожовтінням листків, передусім листків нижньої частини стебла, їх некротизацією та закручуванням країв доверху. На стеблах і черешках утворюються подовгасті темно-бурі плями з темно-сірим або чорним нальотом. У місцях ураження утворюються виразки. Під час сильного ураження рослини починають в'янути. На бульбах з'являються тверді, темно-коричневі, трохи вдавлені в бульбу плями з темним нальотом на них. Під плямами на глибині до 1 см знаходиться смужка темно-бурої або червонувато-бурої тканини (рис. 1.3) [8].



Рис. 1.3. Альтпрнаріоз на картоплі

Шкідливість: • зменшується асиміляційна поверхня рослини; • втрачається врожай під час зберігання; • недобір врожаю 10-30%, а в роки епіфітотії – до 60%.

Парша звичайна. Збудник: Streptomyces scabies. Хвороба розвивається на столонах, коренях та бульби. Хвороба спричиняє виникнення горбистих складок, які згодом починають виглядати як сухі виразки діаметром до 1 см різноманітних форм, які згодом можуть

розтріскатись. Часто вони зливаються, формуючи суцільну злущену шкірку. Парша добре розвивається при хорошому доступу кисню. А недостатній вміст кисню в ґрунті призводить до пригнічення актиноміцетів, отже парша розвивається гірше. Симптоми парші можна побачити на рис. 1.4 [13].



Рис. 1.4. Звичайна парша бульб картоплі

Шкідливість. Уражені бульби мають поганий зовнішній вигляд. Смакові і товарні цінності знижуються. Під час зберігання уражені бульби швидше гниють , через поселення в місцях ураження, інших шкідливих мікроорганізмів. Дуже уражені бульби непридатні до посадки через низьку схожість [13].

1.2. Система інтегрованого захисту картоплі від хвороб різної етіології

Захист картоплі від хвороб є надзвичайно актуальним. Роль шкідливих організмів і їх співвідношення в агрофітоценозі при вирощуванні картоплі постійно змінюється. У свою чергу, науково-обґрунтоване застосування систем захисту рослин у сівозмінах у поєднанні з іншими ланками системи землеробства дозволяють отримати стабільні врожаї картоплі з високою рентабельністю. В останні роки все більшої шкоди картоплі завдають хвороби. Хвороби – причина значного зниження врожайності картоплі і втрат при її зберіганні. [23-28].

Недобір урожаю від фітофторозу може досягати 70% валового збору. Тому першочерговим завданням виробництва картоплі є інтегрована система захисту від хвороб [9]. Для захисту від шкідливих організмів застосовуються різні заходи: 1. агротехнічні – спрямовані на те, щоб знищити розвиток збудників хвороб і збільшити стійкість до них рослин (біологічно обґрунтовані сівозміни, додержання строків садіння і сівби, правильне використання органічних добрив та інші 2. селекція – залучення у сільськогосподарське виробництво сортів, рослин, стійких проти хвороб; 3. біологічні – знищення чи придушування розвитку збудників хвороб за допомогою ентомофагів чи продуктів їх життєдіяльності (використання паразитів другого порядку, мікробів-антагоністів, антибіотиків, антибіотичних властивостей вищих рослин (фітонцидів); 4. біофізичний і фізико-механічний вплив на збудників хвороб (використання радіаційного випромінювання, струму високої частоти, ультразвуку, високих і низьких температур тощо); 5. хімічні – використання пестицидів, різних токсичних речовин, їх сполук або сумішей речовин хімічного чи біологічного походження, призначених для контролю поширення хвороб картоплі. 6. карантин – це правовий режим, який передбачає систему державних заходів, спрямованих на захист рослин, продукції їх переробки, сировини, окремих вантажів тощо, від карантинних об'єктів [15]. Агротехнічні засоби захисту відіграють одну із ключових ролей у сучасних комплексах захисту картоплі не тільки в провідних фірмах, а й у дрібних фермерствах. Будучи екологічними засобами захисту, вони поєднують в собі вимоги захисту рослин і збереження навколишнього середовища. Найбільше значення з точки зору захисту рослин, в агротехнічному методі захисту, мають: сівозміна, система обробітку ґрунту, система добрив, очищення і сортування насіння, строки і способи сівби, прийоми з догляду за посівами, боротьба з бур’янами, строки і способи збирання урожаю, просторова ізоляція та інші [16]. Без сівозмін зараз не обходиться жодне господарство. Правильне чергування культур забезпечує максимальне

пригнічення збудників хвороб. Обробіток ґрунту. Своєчасний і високоякісний обробіток ґрунту сприяє швидкому розкладанню післяжнивних решток разом із збудниками хвороб, що знаходяться на них. І також до обробітку ґрунту на картоплі не менш важливий захід підгортання. Підгортання кущів проводиться задля покращення аерації та зберігання вологи у зоні формування бульб та профілактики фітофторозу [17]. Добрива. За допомогою добрив можна значно зменшити або підвищити стійкість рослин до шкідливих організмів, посилити регенераційну здатність рослин. Добрива є токсичними для деяких збудників хвороб [19]. За допомогою селекції виведено безліч стійких сортів до того чи іншого шкідливого організму. Наприклад, сорти Слаута, Княгиня – стійкі до фітофторозу [20]. Біологічні засоби захисту на даний час є в процесі розвитку, як альтернатива хімічними засобами захисту. Їх перевагою є абсолютна екологічність у використанні, а саме використання антибіотичних речовин. Однак недолік полягає в тому, що галузь добре не вивчена й іноді буває мало ефективною [18]. Хімічний метод є найпопулярнішим засобом захисту рослин. Будучи найефективнішим проти любих видів шкідливих організмів, він давно зайняв невід'ємну ланку в сільському господарстві. Хімічний метод захисту передбачає використання пестицидів, які відрізняються за діючою речовиною, що тим чи іншим чином згубно впливає на шкідливі організми [21]. Хімічний метод захисту включає два способи застосування пестицидів: обприскування та протруєння. Для обприскування рослин під час вегетації застосовують такі пестициди: • від фітофторозу: Акробат МЦ, водорозчинні гранули (діючі речовини – дитіокарбамати, морфоліни, 600+90 г/кг); Купроксат, концентрат суспензії, (д р. – сульфат міді триосновний, 345 г/л); Курзат Р 44, порошок, що змочується, (д. р. – цимоксаніл, 4,2% + оксихлорид міді, 39,75% (по міді)); Пенкоцеб, порошок, що змочується (д. р. – манкоцеб, 800 г/кг); Протруйники для картоплі: Серкадіс, концентрат суспензії (д. р. – Флуксапіроксад 300 г/л);

Ровраль Аквафло, концентрат суспензії (д. р. – іпродіон (500 г/л)); Круїзер, текучий концентрат суспензії (д. р. – 350 г/л Тіаметоксам); [22]. Найбільший мінус хімічного захисту рослин – це забруднення навколишнього середовища. Багато із цих речовин залишаються в рослинах, які ми споживаємо. Значна кількість із них мають канцерогенну дію, тобто накопичуються в організмі доти, аж поки не стануть небезпечними для здоров'я людини. Мають вони й згубну дію на інші нешкідливі, а й корисні організми, які попадають під вплив отрутохімікатів під час обприскування. Хоча зараз у світі намагаються зменшувати цей вплив на навколишнє середовище, корегуючи список допустимих пестицидів, виробляючи менш шкідливі препарати і забороняючи більш шкідливі. Але все одно частина із цих пагубних елементів будуть шкодити всьому живому, поки будуть застосовуватись людством [23].

Для введення картоплі в сівозміну необхідно дотримуватися таких принципів: поле мусить бути достатньо освітлене, щоби навесні якнайшвидше звільнялося від снігу та гарно прогрівалося; за механізованого збирання кам'янистість в орному шарі ґрунту до 35-40 см має бути менше 100 т/га, схил менше 10 %, а просіюваність ґрунту достатня навіть за надмірного зволоження; повертати картоплю на попереднє місце через 4-5 років. [32-35] Картоплю найкраще розміщувати в спеціалізованих сівозмінах на ділянках, які більше всього відповідають вимогам цієї культури. Водночас, сівозміни не можуть бути шаблонними. Для кожного окремого випадка їх необхідно уточнювати відповідно до програми діяльності господарства. Важливим показником культурного стану ґрунту є агрономічно цінна структура. Під впливом багаторічних трав зростає вміст водотривких агрегатів розміром більше ніж 0,25 мм. А це, зі свого боку, забезпечує створення оптимального водно-повітряного режиму і збільшує протиерозійну стійкість ґрунту. Під посівами багаторічних трав також підвищується родючість ґрунтів. Отож, багаторічні трави є гарним попередником для картоплі. На Поліссі

кращими попередниками вважаються багаторічні трави, озимі зернові, бобові та капустяні культури. У передгірних районах Карпат картоплю розміщують після озимих зернових, які висівалися після багаторічних трав, а в Лісостепу доцільно вирощувати після озимих зернових, також її можна вирощувати, як парозаймаючу культуру в паровому полі. Сталу та високу врожайність картоплі в Степу отримують 107 лише за зрошення, а також у заплавах річок. В овочевих сівозмінах кращими попередниками є горох, капуста, коренеплоди, гарбузові та цибуля. Допустимі попередники – кукурудза на зерно та силос. Картоплю не можна висаджувати після пасльонових культур, оскільки вони мають спільних шкідників та хвороб [35, 38-41-46]

РОЗДІЛ 2 УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУЛЬТУРИ

2.1. Картопля, її ботанічна характеристика, біологічні особливості, технологія вирощування

Картопля (*Solanum tuberosum*) належить до родини пасльонових (Solenaceae). Одна з найважливіших сільськогосподарських культурних, що важливе. Картопля походить із Південної Америки. Її вперше окультурили туземці в районі сучаного Перу та крайнього північно-східного району Болівії між 8000 та 5000 роком до нашої ери. На рисунку 1.2. наводяться дати інтродукції картоплі в різні країни Європи. Іспанія. Згідно з Фюссу (1935), картопля була прислана до Іспанії в 1565 році з Куско (Неру) за наказом короля Філіпа II. Саламан (1937) опублікував факти, що в 1537 році у Севільї шпиталь де ла Сангре закуповував картоплю, у такий спосіб картопля в Іспанії була введена в культуру за кілька років до цієї дати. Італія. Фюсс повідомляє, що привезена з Куско картопля була відправлена з Іспанії римському папі. Іншу партію картоплі доставили в Тоскану монахи ордену кармелітів в 1625 році (Вернер, 1930). Бельгія. Першу картоплю було ввезено з Італії. Папський легат у Бельгії 1587 році включив її у своє меню. У тому ж році члени папського легата вручили кілька картопляних бульб губернатору міста Монса Філіпу де Сиври. У Бельгії картоплю, ймовірно, почали вирощувати в 1589 році, оскільки того ж року Сиври послав Клузиусу малюнок листків картоплі Австрія. Картопля була отримана у Відні Клузиусом від Філіпа де Сиври 26 січня 1588 року; це засвідчує факт напису, зроблений Клузиусом на малюнку листка картоплі (Лауфер, 1938). Німеччина. Стверджують, що картоплю вирощували в 1587 році Лоренц Шольц у Бреславі (Вернер, 1930). Походження цієї картоплі не вказується. У 1588 році картоплю

вирощував Камераріус в Нюренберзі [40,41].

Франція. Ввезенна картопля зі Швейцарії в провінцію Дофіне не раніше 1600 року (Олів'є де Серра, 1600; цитований Лауфером, 1938). Відомостей про те, у який спосіб картопля потрапила до Швейцарії немає. Британські острови. Інтродукована до 1597 року; на думку Лауфера (1938), цілком ймовірно, між 1581 та 1590 роках. Походження картоплі, привезеної на Британські острови, невідоме. Угорщина. Інтродукована приблизно 1654 року студентами, які поверталися з Німеччини (Вернер, 1930). Швеція. Введено в сільське господарство в 1725 році Іонасом Олстремером (Лауфер, 1938). Походження цієї картоплі невідоме. Норвегія. Інтродукована в середині XVIII століття, цілком імовірно, з Англії та Шотландії (Лауфер, 1938). У 1758 році картоплю вирощував священник Атке в Улленсвангу. Росія. Уперше картоплю було відправлено в Росію із Нідерландів наприкінці XVII століття за наказом Петра I. Проте помітне поширення культури розпочалося за епохи Катерини II. Україна. Точно не відомо, коли почали вирощувати картоплю в Україні. Відомо, що спершу вирощували її на Лівобережжі, у Полтавській та Харківській губерніях, а з 1742 року розпочали культивувати на всьому Правобережжю (Київська, Волинська та Подільська губернія). На Закарпатті картоплю вирощували в 1770 році. Уперше вона з’явилась в Галичині в 1780 році. Картоплю вирощували в поміщицьких господарствах, а згодом вона поширювалася й у селянських садибах. Щороку, залежно від зони вирощування, посіви під картоплею збільшувалися та удосконалювалася технологія вирощування. В 1796 році в Таврійській губернії бульби каротоплі вирощували на незначних площах

2.2. Сорт, на якому проводили дослідження

Сорт Кіммерія

Ранній, столового призначення Урожайність: 14,0 т/га на 40-45-й день після сходів, 49,0 т/га в кінці вегетації. Вміст крохмалю: 15,1% Споживчі

якості: 8,5 бала. Стійкість проти хвороб: відносно стійкий проти звичайного і агресивного патотипу раку, картопляної цистоутворюючої нематоди, відносно стійкий до вірусних хвороб, кільцевої і мокрої бактеріальної гнилей, чорної ніжки. Морфологічні ознаки: бульби продовгувато-овальні, кремові, м'якуш кремовий, вічка середні, віночок квітки червоно-фіолетовий. Рекомендовані зони вирощування: Полісся, Лісостеп, Степ. Створений в Інституті картоплярства НААН

2.3. Характеристика засобів захисту картоплі від хвороб, що використовувалися в дослідженнях

Квадріс 250 SC– Системний фунгіцид широкого спектру дії для захисту картоплі, томатів, огірків, винограду від комплексу хвороб. **Квадріс®** — новий унікальний фунгіцид із нового класу препаратів — стробілуринів. Має системну, профілактичну лікувальну, викорінювальну дію і трансламінарну властивість. Лікувальна дія — 2 доби, що дозволяє знищити збудника хвороби під час інкубаційного періоду. Викорінювальна дія дозволяє зупинити поширення інфекції й розвиток хвороби на ділянці.

Ефективний проти 4-х класів грибів: Ascomycetes, Basidiomycetes, Deuteromycetes, Oomycetes

- Новий унікальний механізм дії забезпечує відсутність перехресної стійкості патогенів
- Знищує як гіфи, так і спори гриба
- Безпечний для рослин, споживачів і довкілля (строки очікування для овочів становлять лише 5 днів)

Квадріс® не тільки дозволяє захистити і вилікувати рослини, а й подовжує на 2–3 тижні плодоношення культур. Застосування в період збирання овочів суттєво покращує їх зберігання у сховищах і домашніх умовах. Препарат належить до малотоксичних (ЛД50>2000 мг/кг). Нетоксичний

для бджіл, безпечний для користувача й довкілля. Тривалість захисної дії — 12–14 днів . [45].

Інфініто 61 SC, 687,5 к.с. (1,5 л/га) концентрат суспензії. унгіцид трансламінарно-системної дії для захисту картоплі та овочевих культур

Діюча речовина:

флуопіколід - 62,5 г/л + пропамокарб гідрохлорид -625 г/л

Препаративна форма: концентрат суспензії

Механізм дії:

Флуопіколід починає діяти одразу після потрапляння на поверхню рослини.

Рухливі зооспори припиняють рух та гинуть. Інцистовані зооспори або зрілі спорангії гинуть, не утворюючи росткову трубку.

Трансламінарна дія: потрапивши на рослину, флюопіколід здатен проникати по міжклітинних проміжках всередину тканини. Якщо зараження відбулося нещодавно, він припиняє подальший розвиток міцелію.

Системна дія: завдяки повністю системній речовині пропамокарбу гідрохдориду забезпечується довготривалість захисної дії та захист новоутворених частин рослини.

Стимулююча дія: як усі препарати, що містять пропамокарб гідрохлорид, Інфініто® має властивості стимулятора росту [40].

Танос 50% в.г. водорозчинні гранули. Танос® є комплексним фунгіцидом, що містить дві біологічно активні діючі речовини: 25% цимоксанілу та 25% фамоксадону.

Фунгіцид ТАНОС / tanos – унікальний двокомпонентний фунгіцид профілактичної, лікувальної та антіспоруляціонного дії для захисту

овочевих культур, виноградників, соняшників і інших культурФамоксадон зберігається у восковому шарі кутикули і має захисну ***Фамоксадон*** – контактний компонент ТАНОС – міцно зв'язується з кутикулою і зберігається у восковому шарі листя. За рахунок цього забезпечується стійкість препарату до змиву. При попаданні на поверхню листка, обробленого ТАНОС®, зооспори гинуть протягом 2 секунд.

Фамоксадон забезпечує НАДІЙНИЙ ЕФЕКТ, утворюючи на поверхні листка плівку і діє як захисний бар'єр, що перешкоджає проникненню патогена всередину рослини. Завдяки здатності зв'язуватися з кутикулою, фамоксадон зазвичай вже через 2 години не змивається дощем або водою при зрошенні. Під впливом вологи відбувається його більш рівномірний перерозподіл на поверхні листа. Пізніше фамоксадон здатний переміщатися з кутикули на поверхню аркуша. Ця унікальна здатність реактивації підсилює захисну дію. Таким чином, ТАНОС практично незамінний при дощовій погоді і на поливних ділянках.

Цимоксаніл – локально-системний компонент ТАНОС – швидко проникає всередину листя і стебла і надає профілактичну, захисне і лікувальну дію. Цимоксаніл переміщається в листі (трансламінарну дію), а також в стеблах від низу до верху. Це компенсує нерівномірний розподіл робочого розчину на рослинах при обробці.

Лікувальна дія забезпечується навіть при обробці через 1-2 дні після зараження за рахунок реакції надчутливості (цимоксаніл зупиняє розвиток хвороби завдяки капсулювання інфікованих клітин рослини) [40].

2.4. Грунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Ґрунти господарства, де проводилися дослідження Уманського району Черкаської області - чорноземи звичайні мало гумусні легко глинисті, морфологічна будова профілю чорноземів звичайних майже не відрізняється від чорноземів звичайних глибоких, проте вони характеризуються меншою товщиною генетичних горизонтів . Глибина ґрунтового профілю становить 83-85 см , гумусового горизонту 35-37 см. Лінія закипання карбонатів з соляною кислотою знаходиться на глибині 53-65 см.

Ці ґрунти за механічним складом легко глинисті, в орному шарі містять 36,88-58,67% фізичної глини, в підорному – 55,21%. Найбільш цінною і найбагатшою в хімічному відношенні є фракція мулу (частки в діаметрі менше 0,001 мм) 38,37-40,02%. Ця фракція має високий вміст поживних речовин для рослин і надає грунту здатність вбирати і утримувати від вимивання необхідні для рослин сполуки .

Важливим компонентом є гумус якого міститься в орному шарі 4,7-5,4% , а в підорному шарі 4,3% , з глибиною вміст гумусу падає і на глибині 40- 50 см становить 3,5-4,0% .

Максимальна гігроскопічність чорноземів звичайних в орному шарі становить 8,84- 9,26% . В описуваних ґрунтах при вологості грунту 13,26-13,89% і нижче буде спостерігатись в’янення рослин. Сума вбирних основ цих ґрунтів знаходиться в межах 33,96-40, 15 мг/екВ на 100 г грунту , ґрунтовий вбирний комплекс повністю складається з катіонів кальцію і магнію. Величина гідролітичної кислотності в орному шарі від 2.2 до 3,8 мг/екВ на 100 г грунту.

Висока гідролітична кислотність свідчить про перевагу у внесених в ґрунти добривах хімічно-кислих. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної та нейтральна, pH сольової витяжки знаходиться в межах 5,4-

6,0. Вміст легкодоступних елементів живлення для рослин становить: нітратного азоту в орному шарі 0,87-3,02 мг на 100 г грунту . Кількість легкорозчинного фосфору знаходиться в межах 8,3-10,07 мг на 100 г грунту.

Вміст доступних елементів живлення в ґрунті є величиною динамічною і обумовлюється різною інтенсивністю фізичних, хімічних та біологічних процесів, що відбуваються в ґрунті і можуть змінюватись в різні періоди року.

Реакція ґрунтового розчину сприятлива для проходження мікробіологічних процесів в ґрунті та для росту і розвитку сільськогосподарських культур. Але розпорошеність в орному шарі при важкому механічному складі викликає утворення корки та запливання ґрунтів, що погіршує водно-фізичні властивості та повітряний режим.

Тому для отримання високих врожаїв на цих ґрунтах одне з провідних місць в загальному комплексі агротехнічних заходів повинні зайняти заходи по поліпшенню їх фізичних властивостей та система удобрення. При застосуванні правильного обробітку, нагромадженні і раціональному використанні ґрунтової вологи спроможні давати високі і сталі врожаї сільськогосподарських культур.

2.5. Погодні умови в період проведення досліджень

Клімат Уманського району помірно-континентальний з недостатнім ступенем зволоження. Сума активних температур складає 2600-2900 °С, а ГТК – 1,0-1,2. Протягом року опадів випадає в середньому від 460 до 520 мм.

Безморозний період триває від 160 до 170 днів. Перші осінні приморозки спостерігаються в першій декаді жовтня. В окремі роки найбільш ранні приморозки були відзначені в першій декаді вересня, а весняні приморозки припадають на третю декаду травня.

Період середньодобової температури понад 5°С триває 205-215 днів.

Взимку температура може знижуватися до -25°С, а в деякі роки до -35°С. Руйнування стійкого снігового покриву починається на початку березня, а найпізніше- наприкінці першої і на початку другої декади квітня.

Роки проведення дослідження характеризувалися такими метеорологічними умовами.

Роки проведення дослідження характеризувалися такими метеорологічними умовами.

Таблиця 2.1

Середньомісячна температура повітря за даними Уманської метеостанції,°С

Рік	Місяць												Середня за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2021	-2,3	-3,8	2,0	7,4	14,0	19,8	23,2	20,3	13,0	7,2	4,7	-1,0	8,7
2022	-1,3	1,8	2,0	8,6	14,5	20,5	21,0	21,7	13,1	10,0	3,7	-0,4	9,6
2023	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	18,4				
Середня багаторічна	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5	8,3	2,8	-1,8	8,8

За роки досліджень погодні умови не дуже відрізнялися. Середньомісячна температура повітря в 2022-2023 рр. була вищою за середньо багаторічну. Саме в період росту і розвитку рослин з квітня по вересень середньодобова температура значно перевищувала як багаторічні, так і показники решти років. Таким чином, погода 2022-2023 років сприяла розвиткові хвороби і негативно позначалась на розвитку рослин.

Важливим фактором у формуванні врожаю також є кількість опадів та вологість повітря і ґрунту.

Таблиця 2.2

Кількість опадів за даними Уманської метеостанції, мм

Рік	Місяць												Середня за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2021	59,7	43,2	32,4	49,9	56,4	104,7	89,8	69,9	16,2	7,0	21,2	91,2	641,6
2022	23,9	7,2	13,4	57,7	22,4	36,3	28,1	44,4	99,2	10,0	71,8	53,1	
2023	6,0	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	4,2				
Середня багаторічна	38	34	36	41	52	81	68	49	61	43	43,	40	

Проаналізувавши дані таблиці 2.2 можна зробити висновок, що у вегетаційний період картоплі із квітня по вересень у 2022-2023 рр. сума опадів була нижчою за середньобагаторічну. Кількість опадів за рік у 2022 році була меншою за середньобагаторічну на 101,9 мм, а у 2023 році менша на 94,5 мм.

Провівши детальний аналіз даних таблиць 3.1 і 3.2 за роки проведення досліджень, можна зробити висновок, що вегетаційний період 2022-2023 років відрізнявся погодними умовами менш сприятливими для вирощування культури ніж середньостатистичні роки.

2.6. Агротехніка вирощування картоплі в досліді

Попередником картоплі в період проведення досліджень був горох. Після збирання гороху проводили лущення стерні, удобрення, оранку. Передсадивний обробіток ґрунту проводили з метою створення пухкого орного шару. Закривали вологу ранньовесняним боронуванням у два сліди по діагоналі ділянки, для кращого вирівнювати ґрунт.

Передсадивна підготовка бульб : сортування та видалення уражених гниллю, а також тонких, червоних проростків.

Бульби стандарту для садіння підбирали ще в період збирання врожаю , відпаовідно сортувати потреби не було.

Весною після закривання вологи проводили удобрення мінеральними добривами.

Садіння картоплі відбувалорся, після прогрівання до 7 °С, на глибину 10-12 см з міжряддям 70 см. За 6-7 днів до появи сходів внесли гербіцид Максим (0,75 л/га). Для захисту від шкідників застосовували Конфідор. Збирання механізоване із підбором вручну.

2.7. Схема досліду

Дослід, де вивчалась біологічна ефективність фунгіцидів різного характеру дії, включав наступні варіанти:

1. Контроль (Без фунгіцидів);
2. Квадріс, 250 SC, к.с. (0,6 л/га);
3. Танос 50% в.г. (0,6 кг/га);
4. Інфініто 61 SC, 687,5 к.с. (1,5 л/га).

Повторність досліду трьохразова, величина дослідної ділянки 24 м^2. Схема посадки в дослідах 70 х 35 см (площа живлення рослин 2450 см). При такій схемі з розрахунку на 1 га розміщувалось 40800 рослин.

2.8. Методика проведення досліджень

Спостереження за рослинами проводилось впродовж усього вегетаційного періоду їх росту і розвитку. Оцінку ураженості рослин картоплі хворобами проводили згідно з методиками, що відомі у фітопатології [1, 19]. В кожному варіанті на дослідній ділянці обстежували 25 рослин, в тому числі визначали рослими з ознаками Phytophtora infestants , інших хвороб, що вивчалися. В досліді проводилися як спостереження, так і детальні обліки. При цьому визначали також

інтенсивність проявлення хвороби на листках.

Ефективність дії препаратів, що вивчалися в досліді, визначали за відомою формулою Груздева Г.С. та ін. [49].

С=(а-в)/а х 100

С - біологічна ефективність засобу, що застосовувався, %

а - ураження рослин хворобою в контролі, %

в - ураження рослин у дослідному варіанті, % 1

100 - коефіцієнт переводу у відсотки.

Урожай збирали вручну, відбираючи одночасно зразки для проведення аналізу на вміст в бульбах крохмалю. Зібраний урожай з дослідної ділянки перераховували на 1 м^2 і в цілому на гектар.

Математичну обробку даних урожаю проводили дисперсійним методом на комп'ютері кафедри захисту рослин.

2.9. Охорона праці при вирощуванні картоплі

Охорона праці — це система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на створення безпечних умов, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці [34]. У 1992 р. в Україні було прийнято Закон України «Про охорону праці», який визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров’я в процесі трудової діяльності та принципи державної політики у цій сфері, регулює відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в країні [33]. Вищим державним органом, що здійснює державне управління охороною праці, є Кабінет Міністрів України. Він розробляє і забезпечує реалізацію Національної програми поліпшення

стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, визначає функції загальних та галузевих Міністерств щодо охорони праці та встановлює порядок створення і використання фондів охорони праці. Забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці на виробництві покладається на власника або уповноважений ним орган. Фінансування охорони праці здійснюється власником. Працівник не несе ніяких витрат на заходи щодо охорони праці. Недотримання правил безпеки і гігієни праці при роботі з пестицидами призводить до частих та хронічних отруєнь тварин та людини. Щороку перед початком робіт із захисту рослин всі особи, що зайняті в них, проходять інструктаж про заходи безпеки при роботах з пестицидами та обов'язковий медичний огляд [35,56].

2.10. Охорона довкілля при вирощуванні картоплі

При застосуванні заходів захисту рослин важливим для державного регулювання і охорони навколишнього середовища є «Закон України про пестициди і агрохімікати». Цей закон регулює правові відносини, пов'язані з державною реєстрацією, виробництвом, закупівлею, транспортуванням, зберіганням і безпечним для здоров'я людини і навколишнього середовища застосуванням пестицидів і агрохімікатів, визначає права і обов'язки підприємств, установ, організацій та громадян, а також повноваження органів державної влади у цій сфері [33]. Основним середовищем накопичення пестицидних речовин є ґрунт, а основним елементом регулювання забрудненості ґрунту є мікроорганізми. Залежно від погодних факторів, а також господарської діяльності людини, відбувається поступове погіршення стану ґрунтів, руйнування його структури і зниження родючості. Це викликає їх деградацію. Потенційна небезпека пестицидів зумовлюється токсичністю для людей і тварин, а в деяких випадках і для рослин. Циркуляція хімічних препаратів і продуктів їх трансформації в атмосфері, у воді, в живих організмах, призводить до

забруднення ними біосфери в цілому. Їх небезпечність характеризується стійкістю в об'єктах середовища (ґрунт, вода, рослини), рухливістю хімічних речовин, здатністю до накопичення в біологічних системах, токсичністю для теплокровних організмів, корисної флори та фауни (Городній, 1993). Охорона природи і раціональне використання природних ресурсів – одна з найбільш актуальних проблем сучасності. Об’єктивна неминучість антропічної навантаженості на природне середовище в ході господарського виробництва і в зв’язку з цим необхідність активних заходів для запобігання негативних наслідків обумовили формування сучасного підходу до проблеми охорони навколишнього середовища [37]. 40 При вирощуванні картоплі неможливо обійтись без використання хімічного методу. Але до використання хімічного методу слід використати всі можливі методи і методики для запобігання втрат від шкідливих об’єктів. Це насамперед організаційно-господарські, агротехнічні заходи [57].

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ефективність застосування фунгіцидів на картоплі

За період досліджень у схожих умовах ураженість рослин відрізнялася.

У 2022-2023 рр. ми вивчали ефективність застосування фунгіцидів: Квадріс, 250 SC, к.с. (0,6 л/га), Танос 50% в.г. (0,6 кг/га), Інфініто 61 SC, 687,5 к.с. (1,5 л/га) що рекомендуються для захисту картоплі від *Phytophtora infestants.*

Обліки і спостереження, проведені згідно зальноприйнятих методик, та при розрахунках технічної ефективності ми визначали доцільність їх застосування.

В таблиці 3.1 приводяться цифри, що ілюструють ураженість рослин картоплі фітофторозом при застосуванні фунгіцидів.

Інтенсивність ураження фітофторозом у 2022-2023 рр. була приблизно на одному рівні: 15,9 та 17,3%.

При застосуванні всіх фунгіцидів ураженість знижувалася, найкращі результати продемонструвало застосування препарату Інфініто – 1,16 %. При застосуванні препаратів Танос та Квадріс ураженість в середньому на два роки складала 4,6 та 2,8 % відповідно.

Технічна ефективність застосовуваних препаратів була достатньо висока від 90,5 % (Інфініто) до 57,2% (Танос) в середньому за два роки.

Таблиця 3.1

Ураженість рослин картоплі фітофторозом при застосуванні фунгіцидів (%)

Варіант досліду	2022 р.		2023 р.		Середнє за 2022-2023 рр.	
	Ураженість	Технічна ефективність препарату	Ураженість	Технічна ефективність препарату	Ураженість	Технічна ефективність препарату
Контроль (Без фунгіцидів)	15,9	—	19,2	—	17,3	—
Квадріс, 250 SC, к.с. (0,6 л/га)	3,7	76,7	1,65	91,4	2,25	86,9
Танос 50% в.г. (0,6 кг/га)	6,3	59,4	2,3	88,0	4,25	75,4
Інфініто 61 SC, 687,5 к.с. (1,5 л/га)	1,45	90,8	1,1	94,2	1,40	91,9

Застосування всіх фунгіцидів у досліді сприяло зменшенню ураженості рослин картоплі фітофторозом, що позитивно позначалося на урожайності та якості продукції.

3.2. Урожайність картоплі і вміст крохмалю залежно від застосування фунгіцидів

Переконливо доведено і не викликає сумніву, що урожайність це величина змінна, яка залежить як від погодних факторів, що мають місце

під час вегетації рослин, так і від факторів, що пов'язані з діяльністю людини. Про вплив погодних факторів свідчить різна урожайність бульб картоплі у контрольному варіанті в різні роки досліджень (табл.3.2).

Так, у 2019 році урожайність картоплі була 13,32 т/га у контрольному варіанті, порівняно із 2020 –13,15 т/га.

Таблиця 3.2

Урожайність (т/га) картоплі при застосуванні фунгіцидів

Варіант	2022 р.	2023 р.	Середнє за 2019-2020 рр.	Збільшення до контролю
Контроль (Без фунгіцидів).	15,41	12,16	13,8	-
Квадріс, 250 SC, к.с. (0,6 л/га)	21,70	17,14	19,42	5,62
Танос 50% в.г. (0,6 кг/га)	20,91	16,61	18,76	4,96
Інфініто 61 SC, 687,5 к.с. (1,5 л/га)	23,5	19,21	21,4	7,55
$НІР_{0,95}$	2,5	2,3	-	-

У дослідних варіантах урожайність була вищою. У варіанті із застосуванням препарату Квадріс –21,7 т/га (2022) та 17,14 т/га (2023). При застосуванні препарату Танос: 20,91 т/га – 2022р 16,61 т/га – 2023 р. При застосуванні препарату Інфініто у 2022 р. – 23,5 т/га, та у 2023 р. – 19,21 т/га.

Різниця, що спостерігається між контрольним і дослідними варіантами є істотна, згідно розрахунків дисперсійного аналізу (Додатки).

Крім урожайності за застосування різних фунгіцидів нас цікавила якість картоплі, а зокрема вміст у бульбах крохмалю (табл..4.3.)

Вміст крохмалю у бульбах був різним у дослідних варіантах порівняно із контролем. Так у середньому за два роки цей показник становив 12,2 % у контрольному варіанті.

Таблиця 3.3

Вміст крохмалю (%) в бульбах при застосуванні фунгіцидів

Варіант	2022 р.	2023 р.	Середнє за 2022-2023 рр.	Збільшення до контролю
Контроль (Без фунгіцидів).	12,6	12,9	12,75	-
Квадріс, 250 SC, к.с. (0,6 л/га)	13,7	14,6	14,15	1,4
Танос 50% в.г. (0,6 кг/га)	14,6	16,9	15,8	3,0
Інфініто 61 SC, 687,5 к.с. (1,5 л/га)	15,9	18,1	17,0	4,3

При застосуванні препарату Квадріс вміст у бульбах крохмалю становив у 2022 та 2023 рр. відповідно 13,7% та 14,6 %. При застосуванні препарату Танос у 2022– 14,6%, 2023 – 16,9%. Найвищі показники були при застосуванні препарату Інфініто. Так у 2022 – 15,9%, і в 2023 – 18,1%.

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ НА КАРТОПЛІ

Ефективність виробництва є узагальнюючою категорією, якісна оцінка якої відображається у високій результативності засобів виробництва і праці. Визначаючи економічну ефективність нами виявлено, що застосування інсектицидів для захисту картоплі від колорадського жука є економічно вигідним і рентабельним.

Таблиця 4.1.

Розрахунки економічної ефективності

Показники	Варіант			
	Контроль	Квадріс	Танос	Інфініто
Урожайність, т/га	12,75	14,15	15,8	17
Матеріально-грошові витрати на 1 га, грн.	26603,41	28224,62	28575,76	28787,90
Собівартість 1 т продукції, грн.	139,19	195,33	199,37	202,40
Ціна реалізації 1 т продукції, грн.	12000	12000	12000	12000
Вартість валової продукції, грн.	153000	169800	189600	204000
Чистий прибуток, грн	126396,6	141575,4	161024,2	175212,1
Рівень рентабельності, %	475,1	501,6	563,5	608,6

Аналіз даних таблиці 4.1, вимагає відмітити, те що високої ефективності при вирощуванні картоплі досягнуто на всіх дослідних варіантах. У контрольному ж варіані собівартість продукції становила 139,19 грн/т, на всіх дослідних варіантах вона була вищою і становила: 195,33 грн/т (Квадріс), 199,37 грн/т (Танос), 202,4 грн/т (Інфініто).

У всіх варіантах досліду зростали прибуток та рівень рентабельності виробництва. Прибуток на контролі становив 126396,6 грн, у всіх дослідних варіантах він зростав. У варіанті із застосуванням фунгіциду Квадріс, цей показник становив 141575,4 грн, Танос – 161024,2 грн, Інфініто – 175212,1 грн.

ВИСНОВКИ

На основі проведених в умовах Уманського району Черкаської області 2-х річних (2022-2023 рр.) досліджень ефективності застосування фунгіцидів встановлено:

1. При застосуванні фунгіцидів ураженість фітофторозом значно знижувалась. У варіанті із застосуванням препарату Квадріс – 3,7%, або 76,7% технічної ефективності, Танос – 6,3%, або 59,4 % технічно\ ефективності, Інфініто – 1,45%, або 90,8% технічної ефективності.

2. У дослідних варіантах урожайність була вищою порівняно із контролем. В середньому за два роки у варіанті із застосуванням препарату Квадріс –19,42 т/га. При застосуванні препарату Танос: 18,77 т/га. При застосуванні препарату Інфініто 21,4 т/га. У контрольному - 13,8 т/га.

3. Вміст у бульбах крохмалю зростав у дослідних варіантах порівняно із контролем. Так у середньому за два роки в контрольному варіанті цей показник становив 12,75%. При застосуванні препарату Квадріс вміст у бульбах крохмалю становив – 14,15%. При застосуванні препарату Танос – 15,8%. Найвищі показники були при застосуванні препарату Інфініто – 17,0%.

4. Застосування всіх випробовуваних фунгіцидів давало економічний ефект і високу біологічну ефективність.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі досліджень, що проводилися 2022-2023 рр можна пропонувати виробництву посіви картоплі обробляти одним із фунгіцидів: Квадріс, 250 SC, к.с. (0,6 л/га), Інфініто 61 SC, 687,5 к.с. (1,5 л/га). Препарат Танос 50% в.г. (0,6 кг/га), слід застосовувати коли прогнозується невисока інтенсивність розвитку патогенів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адамчук В.В., Булгаков В.М., Головач І.В., Ружило З.В. Теоретичні дослідження коливань очисних робочих органів спірального сепаратора картоплі. Механізація та електрифікація сільського господарства. 2019. Вип. 10. С. 10-23.
2. Балашова Г., Черниченко І. , Чениченко О. Картопля для Степу України. Аграрний тиждень. Україна. 2016. № 9. С. 48-49.
3. Балашова Г., Черниченко І. , Чениченко О. Картопля в умовах зрошення. Аграрний тиждень. Україна. 2015. № 3. С. 41.
4. Бикін А.В, Бордюжа І.П., Бордюжа Н.П., Бикіна Н.М. Економічна ефективність збалансованих схем удобрення картоплі столової макро- і мезоелементами на темно-сірому опідзоленому ґрунті за використання рідких фосфоровмісних добрив. Рослинництво та ґрунтознавство. 2021. Vol. 12, № 1. С. 50-58

5. Свереда Н.І. Картопля, яка стійка до хвороб і шкідників //.топляр.-2017.- №3.-с.19

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. . Бондарчук А.А., Верменко Ю.Я., Костенко Н.І. Наукові засади насінництва в галузі картоплярства. Картоплярство. 2011. Вип. 40. С. 88- 104.

8. Бондарчук А.А., Вишневська О.В. Сучасний стан та перспективи розвитку насінництва картоплі в Україні. Насінництво. 2015. № 2. С. 1-4

9. Бондарчук А.А., Молоцький М.Я., Куценко В.С. Картопля. Біла Церква: ВАТ «Білоцерківська книжкова фабрика», 2002. Том 3. 536 с.

10. Бондарчук А.А., Олійник Т.М., Фурдига М.М., Захарчук Н.А. Картоплярство: селекція. Вінниця: «ТВОРИ», 2020. 677 с. 12. Бондус

Р.О., Харченко Ю.В., Міщенко Л.Т. Вірусостійкість генетичного різноманіття картоплі в умовах зміни клімату. Генетичні ресурси рослин. 2019. № 25. С. 104-115.

11. Бончик В.С., Федірко П.П., Дудчак Т.В., Корчак М.М. Проблеми комбайнового збирання картоплі на важкосуглинкових ґрунтах. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. 2017. Вип. 27. С. 105-111.

12. Борзих О.І., Шита О.В., Сергієнко В.Г. , Ткаленко Г.М. Контроль хвороб і шкідників картоплі за використання сучасних інсекто фунгіцидних протруйників Захист і карантин рослин. 2020. Вип. 66. С. 45- 57.

13.Ситченко М.Н. Устойчивость с/х культур к болезням.// Защита растений.-1996.-№1.-с.11-12

14. Вітенко В.Л., Куценко В.П. Перспективні напрямки розвитку картоплярства. // Вісник с.г.науки.-1990.-№4.

15. Вожегова Р. Балашова Г. Як отримати ранню картоплю. Аграрний тиждень. Україна. 2017. № 4. С. 57-59.

16. Вожегова Р.А., Балашова Г.С., Бояркіна Л.В. Продуктивність насіннєвої картоплі за раннього збирання в умовах півдня України. Аграрні інновації. 2020. № 1. С. 79-83.

17. Волкодав В.В. Атлас морфологічних ознак сортів картоплі Solanum tuberosum L. В.В. Волкодав, О.М. Гончар, Н.В. Лещук та ін. К., 2005. 60 с.

18. Гораш О.С. Гораш О.С., М'ялковський Р.О. Залежність урожайності бульб картоплі від сортових особливостей та напрямку рядків в агрофітоценозі. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2018. № 1. С. 62-65.

19 Гордієнко В.В., Канайло В.В. , Канайло Т.В. Вивчення вихідного селекційного матеріалу картоплі за стійкістю проти фітофторозу бульб. Проблеми агропромислового комплексу Карпат.

2021. Вип. 29. С. 31-36.

20. Грушецький С.М. Аналіз сучасних технологій вирощування і збирання картоплі. Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. 2016. С. 55-64.

21. Дідух В.Ф., Тарасюк В.В, Ляшук В.М. Дослідження технологій садіння картоплі. Сільськогосподарські машини. 2017. Вип. 36. С. 28-35.

22. Завірюха П. Селекція картоплі у Львівському національному аграрному університеті: історія і результати. Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія. 2018. № 22(1). С. 63-79.

23. Захарчук Н. А., Писаренко Н. В., Сидорчук В.І. Вивчення адаптивної здатності сортів картоплі за ознакою «врожайність» в умовах Центрального Полісся. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2022. Вип. 71 (1). С. 123-140

24. Федоренко А. Картофель: современные методы интенсивного выращивания.-М.: ООО "Центральный книжный двор",ООО МЦФ, 2019.-160 с.

25. Пономаренко С.П., Боровикова С.Г.// Захист рослин.- 1997.- №1.-с.15

26. Груздев Г.С. Химическая защита растений.-М.: Агропромиздат, 1987.- 413 с.

27. Аркуша В.Ю. та ін. Науково -обґрунтована система землеробства в Черкаській обл.: методична рекомендація по інтенсифікації землеробства.- Черкаси.: Облоліграфіздат, 1983. – 211 с.

28. Визначник шкідників польових культур. Омелюта В.П., Бруннер Ю.М., Хухлій О.В., Горбач Т.І. - 2 вид.-К.: 1986

29. Груздев Г.С. и др. Практикум по химической защите растений, 1992

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

31. Поліщук Л.К. Високому врожаю надійний захист.// Новини захисту рослин. Пропозиція. -1999.-№3.- с.48-49
32. Попкова К.В. Практикум по імунітету рослин.- К.: Урожай, 1979.- 174 с.
33. Рубин Б.А. Биохимия и физиология иммунитета растений. Изд. 3-є перераб. и доп..М.: Высшая школа, 1975.- 320 с.
34. Економіка сільського господарства: Підручник. В.І.Мацибора, Здоровцов О.І., Шмигля В.Й./за ред. В.І.Мацибори.-К.: УСГА - 1993.- 320 с.
35. Жидецький В. Охорона праці. 2002.-№8.- с.50-51
36. Закон України «Про охорону праці» №2562-IV від 9.23.2010. – ВР України // Відомості ВР. – 2003. – С. 21.
37. Івах Р.М., Бедрій Я.І., Білінський Б.О., Козяр М.М. Основи охорони праці Навчальний посібник, видання 4-те перероблене і доповнене. // За ред. Івах Р.М. – К. : Кондор, 2011. – 464 с.
38. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. За ред. М.П. Гандзюка. – К.: Каравела, - 2003. – 408 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 1 2022 РІК
Одиниці виміру даних т
Варіантів 4 ,Повторностей 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності		
1	13.14	13.10	12.95	13.08
2	19,13	19.20	19.30	19.15
3	18.70	18.90	19.30	18.70
4	21.20	21.00	20.95	21.08
Середня	по досліду	18.00	т	

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума	квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Общая		107.03	11		
Повторений		0.05	2	35.49	427.70
Вариантов		106.48	3		
Остатка		0.50	6	0.08	

Похибка середня = 0.17 Похибка різниці середніх = 0.24
НІР = 2,2 т або 3.20%
Сила дії фактора = 3.99
Точність досліду = 3.92% Варіація даних = 17.33%
09-11-2023

Додаток Б.

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

ДОСЛІД 2 2023год

Одиниці виміру даних, т

Варіантів 4 , Повторностей 3

Вихвідні дані

Варіант	Середнє	Повторності		
1	12.50	12.30	12.20	12.70
2	19.70	19.85	19.80	19.56
3	17.90	17.80	18.30	18.03
4	21.40	21.50	21.20	21.47
Середня	по досліду	17.87	w	

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума	квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна		125.74	11		
Повторень		0.01	2	41.62	288.54
Варіантів		124.87	3	0.14	
Залишку		0.87	6		

Похибка середньої = 0.22 Похибка різниці = 0.31

НІР = 2,4 т або 4.25%

Сила впливу фактора = 0.99

Точність досліду = 4.23% Варіація даних = 18.93%

09- 11-2023