

УДК 635.21: 631.527.563

Основні грибні хвороби бадилля і бульб картоплі та заходи захисту ранньостиглих сортів. Кривошеєнко Олександра Сергіївна– Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. – Дубляни, Львівський НУЦ, 2024

текст. час., 14 табл., 7 рис., 60 джерел

Упродовж 2022-2023 рр. в умовах Навчально-наукового центру Львівського національного університету природокористування (ННЦ ЛНУЦ) на ранньостиглих сортах картоплі Імпала і Лідер закладали польовий дослід з фунгіцидами з метою захисту бадилля і бульб від грибних хвороб. Для протруювання бульб перед висаджуванням використовували препарат Максим, 2,5% т.к.с. – 0,75 л/т; для I-го внесення у фазі бутонізації (ВВСН 51-59) використовували препарат Рекванс Флекс, 43% в.г. – 0,6 кг/га; для II-го у фазі цвітіння (ВВСН 61-71) використовували фунгіцид Ревус Топ, 50% к.е. – 0,5 л/га. Контроль – без фунгіцидів. Досліди проведені за загальноприйнятою методикою досліджень випробування і застосування пестицидів (Трибель, 2001). Технологія вирощування картоплі – типова для зони західного Лісостепу.

За результатами проведених досліджень встановлено ураження бадилля та бульб картоплі хворобами, збудниками яких були гриби та грибоподібні організми. На ранньостиглих сортах Імпала та Лідер виявлено такі захворювання, як фітофтороз – 26%, альтернаріоз – 21%. а також на бульбах фомоз – 12%, ризоктиніоз – 15,5%, звичайну паршу – 13%, фузаріозну гниль – 7,5% та фомоз – 5%.

Ефективність системи Максим 2,5 т.к.с. + Рекванс Флекс 432 % в.г. + Ревус Топ 50% к.е. проти альтернаріозу була найвищою, відповідно на сорти Імпала 81,8% – у 2022 році і 80,9% – у 2023 році та на сорти Лідер, відповідно 79,4% – у 2022 році і 79,6% – у 2023 році. Ефективність даної системи проти фітофторозу також була найвищою, відповідно на сорти Імпала 79,2% – у 2022

році і 83,8% – у 2023 році та на сорті Лідер, відповідно 85,7% – у 2022 році і 87,6% – у 2023 році. Ураження бульб збудниками хвороб на цьому варіанті було мінімальним і не перевищувало 1,1-1,3% по сорту Лідер і 0,7-0,9% по сорту Імпала.

У варіанті Максим 2,5 т.к.с. + Рекванс Флекс 43 % в.г. + Ревус Топ 50% к.е. урожайність бульб сорту Імпала була на 190 ц/га вищою в 2022 році і на 178 ц/га вищою у 2023 році до контролю. По сорту Лідер на 165 ц/га вищою у 2022 році та на 170 ц/га у 2023 році до контролю. Отримання вищого врожаю забезпечили кращі показники маси однієї бульби та виходу товарних бульб на варіантах з фунгіцидами.

Варіант досліджу Максим 2,5 т.к.с. – 0,75 л/т перед висаджуванням бульб та Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га в фазі бутонізації і Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га в фазі цвітіння забезпечив найвищі показники прибутку та рівня рентабельності, відповідно по сорту Імпала – 692000 грн. з 1 га при рентабельності 540,6%, по сорту Лідер – 645000 грн. з 1 га при рентабельності 516,0%.

Пропонуємо для ефективного захисту ранньостиглих сортів картоплі Імпала і Лідер від грибних хвороб протруювання бульб перед садінням препаратом Максим, 2,5% т.к.с. – 0,75 л/т, обприскування рослин у фазі бутонізації (ВВСН 51-59) препаратом Рекванс Флекс, 43% в.г. – 0,6 кг/га та обприскування в фазі цвітіння (ВВСН 61-71) фунгіцидом Ревус Топ, 50% к.е. – 0,5 л/га.

ЗМІСТ

ВСТУП

Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. НАЙПОШИРЕНІШІ ГРИБНІ ХВОРОБИ КАРТОПЛІ ТА ПРИНЦИПИ РОЗРОБКИ ЗАХОДІВ ЇХ КОНТРОЛЮ.

Значення та використання картоплі

Найпоширеніші хвороби рослин і бульб картоплі

Принципи розробки систем захисту картоплі від хвороб

Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Загальна характеристика умов господарства

Агрометеорологічні умови проведення досліджень²

Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Методика проведення досліджень

Агротехніка вирощування картоплі на дослідній ділянці

Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ГРИБНИХ ХВОРОБ БАДИЛЛЯ І БУЛЬБ КАРТОПЛІ ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ РАННЬОСТИГЛИХ СО2РТІВ

Розвиток основних хвороб рослин і бульб картоплі

Дослідження ефективності системи захисту картоплі від хвороб

Господарська ефективність системи захисту картоплі від хвороб

Економічна ефективність системи захисту картоплі від хвороб

Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

ДОДАТКИ

Додаток А. Технологічна карта вирощування картоплі

Додаток Б. Статистична обробка даних досліджу

Додаток В. Публікація за темою роботи

ВСТУП

Станом на теперішній час картопля є однією із провідних культур по масовості споживання та географічного поширення в світі та в Україні, зокрема основним продуктом харчування для багатьох людей в усьому світі, забезпечуючи такі необхідні поживні речовини, як вуглеводи, клітковина та вітаміни. Універсальність можливих способів приготування робить її цінною культурою для різноманітних кулінарних застосувань[27].

Крім того, картоплю відносно легко вирощувати. Її здатність рости в різноманітних кліматичних умовах сприяє продовольчій безпеці та економічній стабільності в багатьох регіонах. Загалом, вирощування картоплі відіграє вирішальну роль у задоволенні потреб у харчуванні людей, тварин, а також є однією із ключових технічних культур. 2

Втім часто аграріям доводиться стикатися з проблемами, котрі виникають під час посадки, росту й розвитку рослин, перш за все це — поява хвороб, котрі можуть завдавати значних труднощів та матеріальних втрат [42].

У нашій роботі об'єктом досліджень є хвороби бадилля і бульб ранньостиглих сортів картоплі. Предметом досліджень є рівень розвитку грибних хвороб на рослинах картоплі ранньостиглих сортів, ефективність заходів захисту рослин від збудників хвороб.

Головною метою досліджень є визначення домінуючих у посівах видів збудників хвороб бадилля та бульб картоплі, а також напрацювання дієвих заходів захисту ранньостиглих сортів від фітопатогенів.

Завданням дослідження було вивчити вплив використання фунгіцидів для протруювання бульб перед садінням та для обприскування рослин на ураженість рослин та на врожайність.

Станом на сьогодні на ринку збуту посадкового насінневого матеріалу картоплі все частіше попитом користуються саме ранньостиглі сорти [36]. Відповідно, переваги є очевидними: рослини і бульби швидко дозрівають, через

що не займають багато часу на догляд, можуть давати декілька врожаїв, бульби характеризуються хорошими столовими якостями — мають короткий період вегетації, що дозволяє швидше отримувати врожай і знижує ризик пізніх захворювань. Ранній збір урожаю дозволяє фермерам отримати вигоду від сприятливих ринкових умов, забезпечуючи конкурентну перевагу. Ці сорти також вигідні в регіонах з непередбачуваними погодними умовами.

Втім незважаючи на всі вже зазначені вище переваги, сорти картоплі, причому не лише ранньостиглі, часто можуть уражатися захворюваннями. Це становить загрозу нормального розвитку картоплі, що може стати в подальшому причиною низького урожаю та менш якісної продукції. Для отримання кращих результатів з меншими зусиллями та найбільшою економічною вигодою, рекомендується застосовувати різні системи та засоби захисту. На практиці, в теперішньому часі багато аграріїв застосовують агротехнічні і хімічні методи захисту. Попередньо обробляють ґрунт, оглядають та протруюють бульби перед висаджуванням, а також вносять препарати під час вегетації в різні періоди росту й розвитку культури. Це допомагає уникати можливих хвороб на початкових фазах, не даючи їм розвиватися, та в подальшому, захищаючи також від різних видів шкочинних організмів. Також варто зазначити, що часто пестициди додатково мають лікувальні та профілактичні властивості, що є перевагою. Захист картоплі від хвороб, є невід'ємним та важливим, адже саме він дає змогу регулювати вплив патогенних організмів в полях різних площ, починаючи від дрібних приватних фермерських господарств із відносно незначними площами посівів, так і закінчуючи організаціями з аналогічними, але більш масштабними площами. Хоч засоби хімічного захисту рослин — пестициди не є дешевими, але при правильному підборі препаратів, їх раціональному та безпечному використанню, вони цілком покривають витрати за рахунок збережених високих врожаїв бульб відмінної якості, особливо ранньостиглих сортів, котрі цінуються на ринку, мають попит та забезпечують гарні продажі.

Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.
НАЙПОШИРЕНІШІ ГРИБНІ ХВОРОБИ КАРТОПЛІ
ТА ПРИНЦИПИ РОЗРОБКИ ЗАХОДІВ ЇХ КОНТРОЛЮ.

1.1. Значення та використання картоплі

Картопля (лат. *Solanum tuberosum*) — сільськогосподарська культура, яка має величезне значення в усьому світі, як основна продовольча культура та джерело багате на вуглеводи, вітаміни, мінерали і харчові волокна. Ось деякі ключові біологічні особливості та важливість рослин картоплі [17;15].

Універсальність — картопля неймовірно універсальна, придатна для різноманітних кулінарних застосувань, включаючи варіння, запікання, смаження та пюре. Бульби картоплі є основним інгредієнтом багатьох кулінарних страв у всьому світі, включаючи різні європейські та вітчизняні кухні.

Харчова цінність — картопля є цінним джерелом основних поживних речовин, включаючи вітамін С, калій, вітамін В₆ та клітковину. Хімічний склад бульб робить їх важливим компонентом збалансованої дієти, сприяючи загальному здоров'ю та хорошему самопочуттю людини.

Адаптивність — рослини картоплі характеризуються надзвичайною пристосованістю до різних кліматичних умов і типів ґрунту. Картоплю можна вирощувати в широкому діапазоні клімату — від помірних до субтропічних регіонів, що робить цю агрокультуру доступною для фермерів у різних географічних зонах.

Високий потенціал урожайності — рослини сортів картоплі характеризуються потенціалом високої врожайності з одиниці площі, порівняно з багатьма іншими культурами. За допомогою належної практики та менеджменту аграрії можуть отримувати значні результати та прибутки, сприяючи продовольчій безпеці та економічній стабільності країни.

Розмноження — для рослин картоплі є характерним вегетативне розмноження через бульби. Цей метод, на відміну від розмноження через насіння, дозволяє

швидко розмножувати садивний матеріал і забезпечує генетичну одноманітність у межах культури, сприяючи стабільній якості та продуктивності.

Виробництво крохмалю — картопля є основним джерелом крохмалю, який має різне промислове застосування, включаючи харчову промисловість, виробництво текстилю та фармацевтику. Високий вміст крохмалю в бульбах картоплі робить її цінною сировиною для цих секторів господарства, сприяючи їх економічному зростанню та розвитку промисловості загалом.

7. Переваги сівозміни — рослини картоплі можуть відігравати корисну роль у системах сівозміни, є добрими попередниками. Розриваючи цикли розвитку та поширення шкідників і збудників хвороб та покращуючи структуру й родючість ґрунту, культура картоплі сприяє стійкості та довгостроковій продуктивності сільськогосподарських угідь.

8. Генетичне різноманіття — рослини картоплі демонструють значне генетичне різноманіття, пропонуючи селекціонерам величезне джерело ознак, які можна використовувати для покращення врожаю. Ця генетична мінливість є важливою для селекційних зусиль, спрямованих на розробку нових сортів з підвищеною врожайністю, стійкістю до шкідників і хвороб, адаптацією до мінливих умов навколишнього середовища.

Таким чином, господарське значення картоплі та загальний попит населення країни лиш підкреслюють її значення як життєво важливої харчової, технічної культури для глобальної продовольчої безпеки, в цілому та нашої країни, зокрема з метою забезпечення харчування населення та сталого розвитку сільського господарства. Розуміння та використання потенціалу сортів картоплі важливе значення для вирішення проблем, пов'язаних з забезпеченням продовольством стабільно зростаючого населення світу та створення стійких сільськогосподарських систем у найближчому майбутньому.

1.2. Найпоширеніші хвороби рослин і бульб картоплі

Рослини картоплі схильні до різних захворювань, які можуть істотно вплинути на врожайність і якість бульб. Деякими з найпоширеніших захворювань, збудники яких уражують рослини і бульби картоплі є фітофтороз, альтернаріоз, .

Фітофтороз (*Phytophthora infestans*), є однією з найбільш поширених і не-



безпечних хвороб картоплі. Розповсюджена вона на всій території, але найбільшої шкоди завдає на Поліссі, в Передгірній та гірській зонах Карпат і в південно-західній частині Лісостепу. В окремі роки завдає значних збитків

і в південних областях, особливо на зрошуваних землях [148]. Збудник хвороби – гриб *Phytophthora infestans* de Vary [47]. Під впливом даного гриба на листках, починаючи з нижніх, з'являються розпливчасті бурі плями. Знизу листової пластини на межі здорової і ураженої тканини, особливо вранці за вологої погоди, видно білий наліт спороношення гриба, за наявності якого можна безпомилково визначити хворобу. Серед багатьох захворювань картоплі, які проявляються на листках у вигляді плям, лише фітофтороз викликає появу білого нальоту. При настанні сухої жаркої погоди фітофторозні плями засихають. Інтенсивному розвитку хвороби сприяє тривала тепла і волога погода. За таких умов протягом кількох днів усе картоплиння перетворюється на темну гниючу масу [24].

На стеблах і черешках листків фітофтороз проявляється у вигляді поздовжніх коричневих смуг. У суху погоду розвиток хвороби призупиняється, плями стають сухими і ламкими, у вологу погоду вони розростаються і загнивають. Коли хвороба охоплює все більше листя і стебел, рослина гине. Від хворих кущів картоплі заражаються здорові, утворюючи нові вогнища ураження

бадилля. За сприятливих для хвороб умов 7-10 днів достатньо для того, щоб бадилля загинуло на всій площі. На полі залишаються лише потемнілі рештки стебел та листя.

На бульбах уражених фітофторозом, утворюються дещо вдавлені, тверді бурувато-сірі плями, які проникають у м'якоть у вигляді іржаво-бурих нерівних некрозів. Пізніше, при заселенні сапрофітними мікроорганізмами, на уражених бульбах розвивається мокра або суха гниль [50;48].

Альтернاریоз. Альтернاریоз є широко розповсюдженим захворюванням



картоплі. Найбільшої шкоди захворювання завдає в Лісостепу і Степу, однак в окремі роки недобір урожаю деяких сортів картоплі спостерігається і на Поліссі [49].

Захворювання викликає гриб бниці в уражених тканинах приводить до появи дрібних темно-коричневих плям без концентричних кіл. Розповсюджується гриб у польових умовах за допомогою конідій. Ураження бульб нагадує суху гниль, але подушечки спороношення відсутні [31;38;40].

При альтернاریозі на бульбах утворюється багато округлих плям. Зараження бульб відбувається в листопаді – грудні інфекцією, яка потрапила в них під час збирання. Основне джерело інфекції – хламідоспори і міцелій гриба на рослинних рештках. Уражені кінці часток листків жовтіють, пізніше буріють, засихають, піднімаються догори і згортаються в трубочки [7].

Звичайна парша. Це захворювання бульб картоплі зустрічається по-



всюди, але здебільшого на легких піщаних ґрунтах [3;16].

Хворобу спричиняють актиноміцети. З актиноміцетів, які викликають паршу звичайну, найпоширеніші

Початок розвитку хвороби припадає на початок утворення бульб і продовжується до кінця вегетації. Найбільший ризик до ураження мають бульби, менш частіше – бульби і столони. Першопочатково спостерігається утворення невеликих бурих плям біля продихів та сочевичок, а в подальшому їх розростання та утворення струпів та виразок. При сильному ураженні вся поверхня вкривається суцільною шорсткою кіркою, а бруньки вічок – відмирають [22;].

Розрізняють декілька форм парші звичайної: плоску (уражується шкірка переважно молодих бульб, краї виразок розміщені на одному рівні з поверхнею бульби); сітчасту, при якій утворюється поверхнева сітка у вигляді неглибоких канавок, що перетинаються в різних напрямках (характерна переважно для стійких сортів); випуклу (проявляється спочатку у вигляді конусоподібних заглиблень, які пізніше піднімаються над поверхнею бульби у вигляді бородавок, чи струпів); глибоку (на більш старих бульбах утворюються виразки завглибшки до 0,5 см, оточені розірваною шкіркою) [30].

Хворі бульби мають непривабливий вигляд значне ураження бульб знижує врожай, погіршуються їхні смакові і товарні якості. Зменшується вміст крохмалю; при їх зберіганні зростають втрати. Висаджені в полі, вони гірше сходять і сильніше уражуються фітофторозом. Інфекція зберігається в ґрунті і на поверхні бульб. Розвитку хвороби сприяють жарка суха погода, нестача вологи в ґрунті під час утворення бульб, свіжий гній, внесений навесні, та надмірні дози вапна. [49]

Суха (фузаріозна) гниль – ця хвороба картоплі дуже поширена в період



її зберігання. Хвороба проявляється через кілька тижнів після закладання бульб на зберігання. Спочатку на поверхні бульб з'являються сірувато-бурі, дещо вдавлені в м'якоть плями. З часом вони збільшуються, шкірка на них зморщу-

ється, утворюючи концентричними колами складки. На ураженій частині бульби з'являються невеликі випуклі сірувато-білі, рідше жовтуваті або рожеві подушечки спороношення гриба. М'якоть під плямою набуває бурого кольору. В уражених бульбах під впливом ферментів збудника руйнуються стінки клітин і протоплазма. Бульба стає м'якою, сухою, в ній утворюється порожнини, заповнені пухнастим міцелієм білого, жовтуватого або блідо-рожевого кольору. Поступово захворювання поширюється на всю бульбу, яка значно зменшується в розмірах. У сухому сховищі уражена хворобою бульба перетворюється в «мумію», стає легкою і настільки твердою, що важко піддається розрізанню ножом. В умовах підвищеної вологості уражена тканина набуває більш трухлявої консистенції. Суху гниль викликають гриби з роду *Fusarium* [27].

Найчастіше збудники сухої гнилі (спори та міцелій) потрапляють у бульби із ґрунту. Іноді зараження відбувається за рахунок інфекції, яка зберігалася або занесена в картоплесховище різними шляхами. Оптимальна температура для розвитку більшості видів становить 10-20°C. Також суха гниль є одним із найбільш поширених і шкодочинних захворювань картоплі. При нормальних умовах зберігання втрати звичайно становлять 7-11% [28].

Фомоз (гудзикова гниль) – хвороба поширена у північних та західних



областях України. Уражує стебла, столони і бульби. Стеблова форма проявляється наприкінці фази цвітіння 2 картоплі. На стеблах у місцях прикріплення черешків листя утворюються спочатку дрібні, а згодом овальні чи видовжені розміром до 4-8 см некротичні виразки (заглиблені в тканину

стебла, з чіткими межами). У центрі виразки тканина коричневого, а по краях темно-бурого кольору. Часто виразка охоплює до двох третин стебла, і воно ламається. На хворій тканині помітні дрібні темно-коричневі утворення – пікніди збудника. На бульбах фомоз проявляється через 2-16 тижнів після збирання, але найінтенсивніше – перед садінням, коли більшість хворих бульб згниває. Спочатку на поверхні утворюються невеликі округлі темні вдавнені тверді плями з чіткою межею між здоровою і хворою тканинами, схожі на слід від гудзика. Тому хворобу ще називають «гудзиковою гниллю». У подальшому плями збільшуються в діаметрі до 2,0 – 5,0 см., поглиблюються, перетворюючись у виразки зі щільно натягнутою шкіркою. Збудником захворювання є облигатно – рановий недосконалий гриб *Phoma solanicola* Prillet Del [31].

Зараження фомозною гниллю може відбуватися через ранки, вічка, а також через розширені сочевички, що спостерігаються при підвищеній вологості. Патогенність гриба значною мірою зв'язана з температурою: вона вища при зниженні температури [15;24].

Чорна ніжка картоплі — розвитку захворювання сприяє помірна температура і підвищена вологість повітря



Територію України за шкодочинністю хвороби можна умовно поділити на три зони: сильного, періодичного та слабого розвитку. До зони сильного розвитку відносять переважно північну та північно-західну частини Ук-

раїни. Розповсюдження чорної ніжки в період вегетації картоплі досягає в окремі роки 66-100% площі, а кількість уражених рослин залежно від сорту – 15-

Шкідливість чорної ніжки полягає в загніванні насіннєвого матеріалу після садіння, масовим випаданням рослин, загніванням бульб у період вегетації. Прямі витрати врожаю бульб від цієї хвороби в окремі роки становлять 15-20%. Крім того, значні втрати від бактеріозів бувають у період зберігання картоплі. Хворобі бульби є основним джерелом інфекції. Бактерії зберігаються на поверхні здорових бульб, у сховищах, а також на бульбах, які залишилися в полі, і на картоплинні уражених рослин. Особливо небезпечні насіннєві бульби, у яких інфекція перебуває у латентній формі. Паразит найчастіше проникає в бульбу через столони з уражених стебел і знаходиться в столонній частині. Збудник чорної ніжки добре пристосувався до паразитування на живих рослинах. У нього виробилася здатність уражувати молоді бульби нового врожаю, що зумовлює тривалу життєздатність фітопатогенних бактерій у несприятливий період року і відновлення хвороби при сприятливих умовах [43].

1.3. Принципи розробки систем захисту картоплі від хвороб

Розробка систем захисту картоплі від хвороб передбачає інтегровані стратегії боротьби зі шкідниками, які поєднують культурні практики, біологічний контроль і використання хімічних засобів захисту рослин.

Для розробки систем захисту рослин картоплі, важливим принципом є дотримання сівозміни. Чергування посівів картоплі, з рослинами - неживителями фітопатогенів може порушити цикл розвитку хвороби, зменшивши накопичення інфекції у ґрунті [8].

Використання та виведення сортів, стійких до поширених захворювань, може зменшити потребу в хімічному контролі хвороб [13].

Доцільним може бути застосування агентів біоконтролю, введення корисних організмів, таких як хижі комахи або мікробні антагоністи, можуть пригнічувати розвиток фітопатогенів [25].

Раціональне використання ефективних фунгіцидів запобігає спалахам хвороб та мінімізує негативний вплив на навколишнє середовище [49].

Систематичне дослідження полів — фітосанітарний моніторинг стану посівів з метою вчасної діагностики захворювань рослин є важливим для розробки і впровадження заходів контролю фітопатогенів до того, як захворювання рослин набудуть широкого поширення [11].

Застосування профілактичних заходів та інтегрованого підходу до розробки систем захисту рослин від хвороб, поєднання декількох заходів, адаптованих до особливостей біології конкретного фітопатогена й умов навколишнього середовища, є найефективнішою стратегією.

Захист ранньої картоплі від хвороб є важливим аспектом агротехніки, оскільки хвороби можуть значно вплинути на врожайність і якість продукції. Рання картопля особливо вразлива до низки хвороб через свою коротку вегетаційну фазу. У науковій літературі [2] описано кілька основних методів захисту ранньої картоплі, які включають селекцію стійких сортів, біологічний захист, агротехнічні заходи, хімічний захист, агротехнічні заходи, хімічний захист і інтегровану систему захисту.

Селекція і вирощування стійких сортів є одним із найбільш ефективних методів захисту — це вирощування сортів, стійких до основних хвороб. Сучасні сорти картоплі створюють з урахуванням стійкості до таких поширених

хвороб, як фітофтороз, парша звичайна, ризоктоніоз та ін. Використання стійких сортів значно знижує ризик зараження і зменшує потребу в хімічних обробках. Наприклад, сорти з генетичною стійкістю до фітофторозу дозволяють знизити частоту застосування фунгіцидів, що є економічно вигіднішим та сприяє екологічній стабільності [4;21].

Біологічні методи захисту включають використання біофунгіцидів, біологічно активних речовин та антагоністичних мікроорганізмів. Біопрепарати не тільки зменшують ризик розвитку хвороб, але й позитивно впливають на загальний стан рослин, стимулюючи їх розвиток [5].

Агротехнічні заходи також допомагають мінімізувати поширення хвороб, зокрема:

- сівозміна — чергування культур для уникнення накопичення патогенів в ґрунті. Наприклад, чергування картоплі з зерновими культурами або бобовими допомагає розірвати цикл розвитку патогенів;
- правильне розміщення насаджень з метою забезпечення достатньої відстані між рослинами для покращення аерації та зменшення вологості запобігає розвитку грибних хвороб, зокрема висадка картоплі в гребнях сприяє кращій вентиляції та відтоку води [46;12].

Хімічний захист, який передбачає застосування фунгіцидів є одним із основних методів боротьби з хворобами картоплі. Регулярні обробки системними і контактними фунгіцидами можуть ефективно контролювати поширення хвороб, характерних для картоплі. Проте важливо дотримуватися інструкцій щодо використання препаратів і чергувати різні групи фунгіцидів для запобігання розвитку резистентності патогенів. Використання комбінованих препаратів, які мають широкий спектр дії, також є ефективною стратегією [9].

Інтегрований підхід поєднує різні методи захисту для досягнення максимальної ефективності. Це включає використання стійких сортів, біологічних препаратів, агротехнічних заходів і обмежене застосування хімічних засобів. Інтегрована система захисту дозволяє знизити екологічний вплив і забезпечити

сталий розвиток агросистеми. Наприклад, використання біофунгіцидів у поєднанні з хімічними препаратами може знизити загальну кількість хімічних обробок і зменшити ризик резистентності [27;26].

Таким чином, захист ранньої картоплі від хвороб вимагає комплексного підходу, який включає використання стійких сортів, біологічних методів, агротехнічних заходів і хімічних обробок. Інтегрована система захисту, що об'єднує різні методи, є найбільш ефективною і стійкою, сприяючи стабільній врожайності та збереженню навколишнього середовища. Такий підхід не тільки зменшує втрати врожаю, але й сприяє довготривалому збереженню здоров'я ґрунтів і екосистем.

РОЗДІЛ 2.УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Загальна характеристика умов господарства

В якості місця для проведення досліджень, було обрано ділянки землі сільськогосподарського призначення, котрі в ННЦ ЛНАУ відведені під рілля, що знаходяться в зоні Західного Лісостепу України. ННЦ ЛНАУ розміщений на північний схід від міста Львів. ННЦ виконує функцію насінневого господарства з вирощування насіння еліти зернових культур, багаторічних трав і картоплі. Структуру та розміри посівних площ сільськогосподарських культур в ННЦ ЛНАУ подано у табл.2.1.

Таблиця 2.1 — Структура посівних площ у ННЦ ЛНУП

Показник	Структура посівних площ			
	2022		2023	
	Га	%	га	%
Пшениця озима	46,0	28,62	50	42,57
Ячмінь озимий	2,5	1,56	-	-
Соя	110	68,44	65	55,35
Гречка	1,0	0,622	0,5	0,43
Картопля	1,0	0,62	1,65	1,40
Часник	0,2	0,12	0,2	0,17
Овочі	0,03	0,02	0,09	0,08
Усього	160,73	100	117,44	100

У табл. 2.1, ми можемо спостерігати відповідно структуру посівних площ всіх вирощуваних культур у 2022 та 2023 роках. В 2022 році площа озимої пшениці зайняла 46,0 га (28,62% від всієї площі посіву), ячменю озимого – 2,5 га (1,56%) , сої – 110 га (68,44%), гречки – 1,0 (0,62%), картоплі – 1,0 (0,62%), часнику – 0,2 (0,12%), овочів – 0,03 га (0,02%). Загальна площа дорівнює – 160,73 га (100%). У 2023 році площа, котру зайняла культура пшениці

озимої становила 50 га (42,57%), озимий ячмінь не висівали, соя займала 65 га (55,35%), гречка – 0,5% (0,43%), під картоплею площа незначно зросла до 1,65 га (1,40%), часник – 0,2 га (0,17%), овочі – 0,09 га (0,08%). Отже структура посівних площ відповідає завданням щодо спеціалізації ННЦ Львівського НУП.

Агрометеорологічні умови проведення досліджень

Характерним для зони Західного Лісостепу України є помірно-континентальний клімат, на утворення якого, безпосередньо, впливають атлантичні маси континентального повітря. Зими, без великих морозів, але з періодичними відлигами. Замерзання ґрунту починає відбуватися о другій половині грудня, співпадаючи разом із утворенням снігового покриву. У весняний період, температура навколишнього середовища підвищується та перехід через 5°C настає на початку квітня. Період вегетації триває майже 155-160 днів. Сума активних температур становить 2380°C. Опади на протязі року розподіляються нерівномірно. Рельєф території складний з широкими заболоченими долинами та з підвищеними ділянками у вигляді гряди, що можуть тягнутися з заходу на схід.

Під час, проведених впродовж 2022-2023 рр., досліджень, погодні умови дещо відрізнялися від багаторічних показників, особливо впродовж літніх місяців (рис.2.1 і рис.2.2). У зимовий період 2022 р. було багато днів з переважанням мінусових температур повітря, але в порівнянні з минулими багаторічними показниками, вони були дещо вищими. Впродовж весни, літа та осені середньомісячні показники температури повітря також незначно перевищували багаторічні. На рахунок розподілу опадів впродовж року, то він був нерівномірним: весняні місяці квітень і травень, а також літні – липень і серпень характеризувалися їх нестачею, а також осінній місяць – жовтень, і навпаки у лютому, березні та червні, а також у грудні випала їх надмірна кількість. У 2023 р. зимовий період був доволі теплим, у лютому вже спостерігалися плюсові

середньомісячні температури, значно вищі показники середньомісячних температур від багаторічних були також характерні для весняного, а особливо літнього періоду. 2023 рік також характеризувався нерівномірним розподілом опадів, особливо їх нестача відчувалася наприкінці весни – у травні, а також впродовж усіх літніх місяців протягом червня – серпня, однак значна кількість опадів випала у квітні та у вересні.

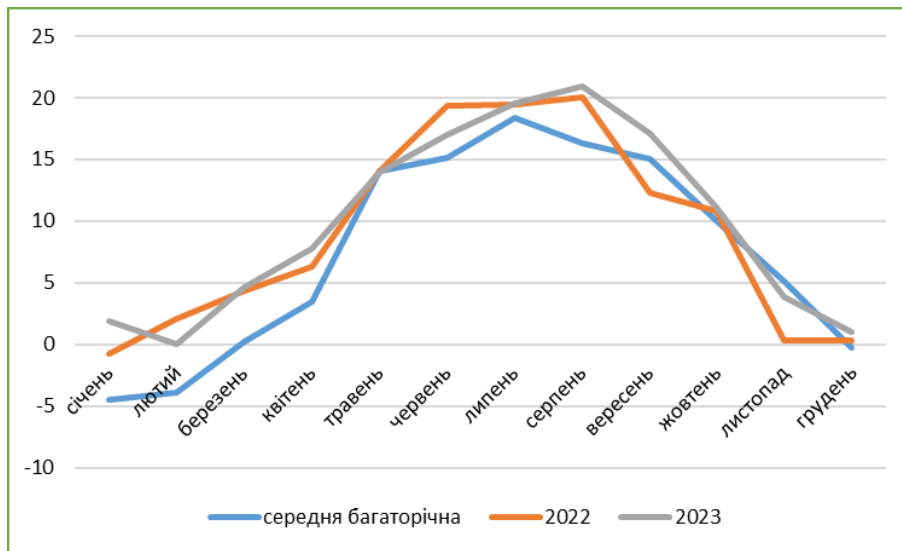


Рисунок 2.1 — Графік середніх температур по місяцях за 2022 і 2023 рр.
проведення досліджень

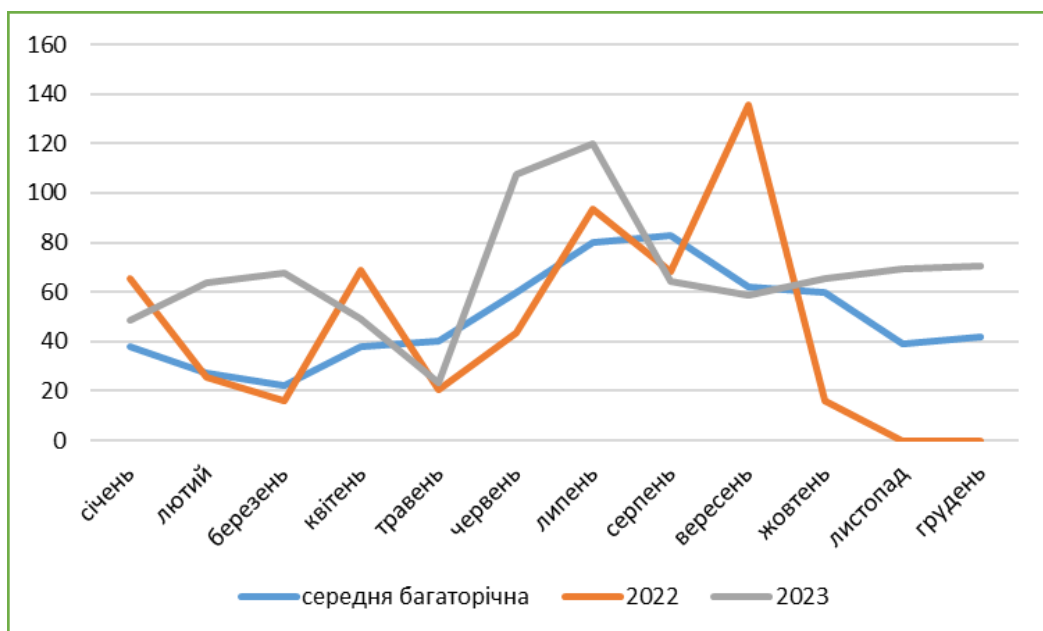


Рисунок 2.2 — Графік сум опадів за місяцями в 2022 і 2023 рр.
проведення досліджень

Таким чином, погодні умови 2023-2024 рр. проведення досліджень загалом були сприятливими для вирощування сортів картоплі.

2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Дослід з вивчення ефективності різних систем захисту картоплі від хвороб закладали на темно-сірому ґрунті, який характеризується високою родючістю, має високий вміст гумусу 3,1%, середній рівень з забезпеченості легкогідролізованим азотом і слабкий – рухомими формами фосфору і обмінного калію, слабокислу реакцію ґрунтового розчину. Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки подана в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки

Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Вміст поживних речовин, мг/кг ґрунту		
			Легко гідролізований азот (N)	рухомий фосфор (P ₂ O ₅)	обмінний калій (K ₂ O)
28	3,1	5,5-6,7	103,5	60-150	150

Даний ґрунт підходить для вирощування сортів картоплі, в т.ч. ранньостиглих.

2.4.Методика проведення досліджень

Вивчення хвороб бадилля і бульб картоплі та розробку заходів захисту ранньостиглих сортів проводили протягом 2022-2023 рр. в умовах ННЦ ЛНУП. Дослід закладали на ранньостиглих сортах Імпала та Лідер.

Сорт Імпала (рис.2.3) Висота куща досягає 75-80 см. Рослини прямостоячі, з 4-5 добре облиствленими стеблами на кожному кущі. Листя середнього розміру, щільне, насиченого зеленого кольору, хвилясте по краю. Квітки —

білі із невеликою серединкою жовтого кольору. Кущі утворюють близько 15 бульб. Бульби великі, мають овальну, інколи круглоовальну форму. Вага бульби — 90-160 гр. Шкірка жовтуватого відтінку, гладка. Вічка дрібні, залягають неглибоко, на поверхні шкірки. М'якуш — світло-жовтий, креманий. Перший урожай бульб доступний для збору вже через 45 днів після висадки. Залежно від кліматичної зони повне дозрівання відбувається на 60-70 день.



Рисунок 2.3 — Бульби картоплі сорту Імпала

Сорт Лідер (рис. 2.4). Висота куща досягає 1 м. Листя невелике, зеленого кольору зі слабкою хвилястістю на краях. Віночок квітки білого забарвлення, середнього розміру. Бульби овально-круглої форми. Шкірка світло-жовта з дрібними вічками. Вага однієї бульби — 80-120 г. Кількість бульб під кущем 8-12 шт. Перший урожай вже на 40-55 день. Врожайність середня становить 300 ц/га.



Рисунок 2.4 — Бульби картоплі сорту Лідер

Для протруювання бульб перед висаджуванням використовували препарат Максим, 2,5% т.к.с. – 0,75 л/т; для I-го внесення у фазі бутонізації (ВВСН 51-59) використовували препарат Рекванс Флекс, 43% в.г. – 0,6 кг/га; для II-го у фазі цвітіння (ВВСН 61-71) використовували фунгіцид Ревус Топ, 50% к.е. – 0,5 л/га (табл. 2.3).

Витрати робочої рідини для протруювання бульб перед висаджуванням — 15 л/т, а для обприскування рослин в період вегетації — 200 л/га. Площа дослідної ділянки – 50 м², повторність 3-кратна, розміщення ділянок рандомізоване.

Під час вегетації рослин проводили обліки ураження рослин грибними хворобами до і після кожного обприскування на 7-й і 14-й день, а також визначали ураження бульб відразу під час викопування.

Ступінь ураження рослин картоплі фітофторозом і альтернаріозом, обліковуючи не менше 25 кущів підряд на ділянці в кожній повторності за 6-бальною загальноприйнятою шкалою (табл. 2.4) [31].

Ступінь розвитку хвороб визначали за формулою:

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

де $\sum(a \cdot b)$ - сума добутоків кількості рослин (а) на відповідний бал ураження (б);

n – загальна кількість рослин у пробі; B – найвищий бал ураження.

Таблиця 2.3 — Варіанти досліду з вивчення заходів захисту ранньостиглих сортів картоплі від хвороб

№ з/п	Сорти 2 картоплі	Схема фунгіцидного захисту		
		протруювання бульб перед висаджуванням	бутонізація (ВВСН 51-59)	цвітіння (ВВСН 61-71)
1	Імпала	обробка бульб водою	обприскування рослин водою	
2		обробка бульб водою	Рекванс Флекс, 43% в.г. – 0,6 кг/га	Ревус Топ, 50% к.е. – 0,5 л/га
3		Максим, 2,5% т.к.с. – 0,75 л/т	Рекванс Флекс, 43% в.г. – 0,6 кг/га	Ревус Топ, 50% к.е. – 0,5 л/га
4	Лідер	обробка бульб водою	обприскування рослин водою	
5		обробка бульб водою	Рекванс Флекс, 43% в.г. – 0,6 кг/га	Ревус Топ, 50% к.е. – 0,5 л/га
6		Максим, 2,5% т.к.с. – 0,75 л/т	Рекванс Флекс, 43% в.г. – 0,6 кг/га	Ревус Топ, 50% к.е. – 0,5 л/га

Розповсюдження хвороб визначали за формулою:

$$П = \frac{n \cdot 100}{N},$$

де П – поширення хвороби, %;

n – кількість уражених рослин; N – загальна кількість рослин у пробі.

Облік ураження бульб картоплі фітофторозом, альтернаріозом, чорною паршою, фузаріозом та фомозом проводили під час збирання врожаю. Для

цього викопували по 10 кущів підряд з 3-х середніх рядів. Аналізували усі викопані бульби кожного повторення. Кількість уражених бульб визначали у відсотках до загальної кількості.

Таблиця 2.4 —2 Шкала для визначення інтенсивності ураження рослин картоплі фітофторозом й альтернаріозом

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки	Уражено поверхні куща, %
0	Відсутнє	Здорові рослини	0
0,1	Початкове	На окремих листках поодинокі плями	До 12
1	Слабке	На листках окремі темно-бурі плями	1-5
2	Помітне	Плями охоплено до $\frac{1}{10}$ поверхні куща	6-10
3	Середнє	Ураженням охоплено до $\frac{1}{4}$ поверхні куща	11-25
4	Сильне	Ураженням охоплено до $\frac{1}{2}$ поверхні куща	26-50
5	Дуже сильне	Уражені стебла близько $\frac{3}{4}$ поверхні куща. Стебла і листки засихають	51-75
6	Загибель рослин (катастрофічне)	Уражені усі листки і стебла. Листки засихають, рослина гине	>75

Ефективність дії (технічну ефективність) системи захисту картоплі від хвороб розраховували за формулою :

$$E_d = \frac{100 (R_k - R_d)}{R_k},$$

де R_k – показник розвитку хвороби на контролі;

R_d – показник розвитку хвороби у дослідному варіанті.

Урожайність сортів картоплі визначали за варіантами досліді під час викопування бульб. Дані досліді обробляли статистично методом дисперсійного аналізу.

2.5. Агротехніка вирощування картоплі на дослідній ділянці.

На дослідній ділянці перед картоплею, на якій ми проводили досліди з систем2ами фунгіцидного захисту рослин від хвороб, вирощували озиму пшеницю. Бульби картоплі висаджували в другій декаді квітня. Внесення мінеральних добрив проводили з розрахунку — $N_{120}P_{100}K_{160}$. Фосфорно-калійні мінеральні добрива (50% від повної норми) вносили під основний обробіток.

Навесні перед садінням бульб картоплі проводили дві культивації з борошуванням на глибину 8-10 та 10-12 см. Під передпосівну культивацію вносили мінеральні добрива.

Густота садіння – 55-60 тис. кущів на 1 га., схем посадки 70 x 20-25 см.

Після підгортання рослин проти однодольних та дводольних однорічних та багаторічних бур'янів вносили гербіцид Дабл Трай, 25% в.г. – 50 г/га з додаванням ПАР.

У фазі бутонізації проти шкідників рослини обприскували інсектицидом Селест, 20% в.р.к. – 0,2 л/га.

Для захисту картоплі від хвороб застосовували систему протруювання бульб і обприскування рослин, відповідно до схеми досліді.

На дослідній ділянці збирали картоплю вручну. Бадилля скошували за тиждень до збирання картоплі. Перед закладанням насінневих бульб на зберігання їх просушували, перебирали та сортували, видаляючи хворі та пошкоджені.

Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ГРИБНИХ ХВОРОБ БАДИЛЛЯ І БУЛЬБ КАРТОПЛІ ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ РАНЬОСТИГЛИХ СОРТІВ

3.1. Розвиток основних хвороб рослин і бульб картоплі

Основними захворюваннями, викликаними патогенами, що вражають картоплю під час її вегетаційного періоду у 2022 і 2023 роках були альтернаріоз і фітофтороз. Ці захворювання становлять значну небезпеку для рослин через те, що сприяють утворення рослинами дрібних бульб внаслідок ламкості стебел, передчасному відмирання листя. Крім того, для забезпечення формування рослинами високої урожайності товарних бульб небезпечними є ураження їх паршею та різними гнилями. На рис. 3.1 наведено співвідношення основних хвороб картоплі, розвиток котрих було спостережено нами на рослинах сорту Імпала та Лідер під час їх вегетації у 2022 і 2023 роках.

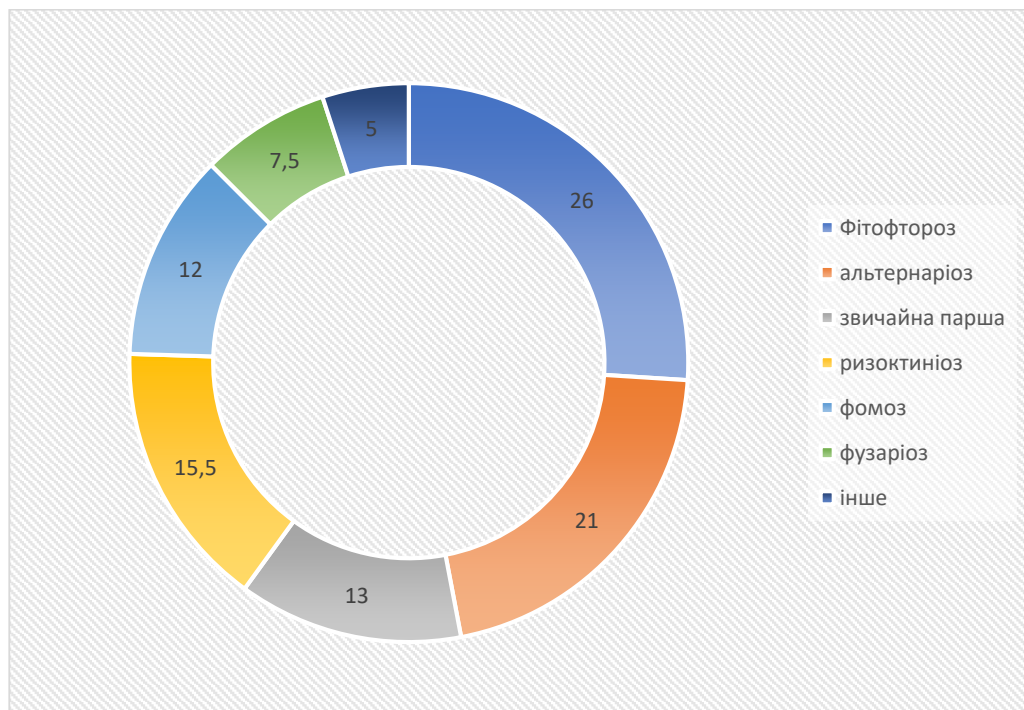


Рисунок 3.1. – Співвідношення основних хвороб картоплі, 2022-2023 рр.
2(контроль – без фунгіцидів)

Під час проведеного досліджу було спостережено розвиток хвороб, спричинених переважно грибними збудниками, серед них найбільший відсоток становили: фітофтороз – 26% й альтернаріоз – 21%. Проявлялися також на бульбах фомоз – 12% та ризоктиніоз – 15,5%, а також звичайна парша – 13%. Найменше було зафіксовано випадків ураження такими хворобами, як фузаріоз у вигляді сухої гнилі. Фузаріозна гниль становила 7,5%, фомоз – 5% всього від загальних показників.

У табл. 3.1 і 3.2 показано динаміку розвитку фітофторозу та альтернаріозу в 2022 і 2023 рр. на картоплі сортів Імпала та Лідер.

У 2023 році хвороби рослин картоплі, особливо фітофтороз, були більш вираженими, ніж у 2022 році, через високі температури та достатню вологість літніх місяців 2023 року. У 2023 році фітофтороз розвивався сильніше через тривалі дощі в липні та серпні, що сприяло поширенню хвороби. Перший облік розвитку хвороб проводили перед бутонізацією, другий – на початку цвітіння, третій – після цвітіння, а ступінь ураження визначали наприкінці вегетації. За даними, котрі наведені в таблицях можна зробити наступний висновок, що у 2022 і 2023 роках проведення досліджень, найбільший ступінь ураження альтернаріозом спостерігався в сорту Імпала, до того ж ураження в 2023 році було сильнішим ніж в попередньому 2022 році. У порівнянні – фітофторозом, навпаки уражується сильніше сорт Лідер і так само в 2023 році більше зазнає негативного впливу від захворювання ніж в 2022 році.

Таблиця 3.1 – Динаміка розвитку альтернаріозу на рослинах картоплі,
(контроль без фунгіцидів)

Рік	1-й облік		2-й облік		3-й облік		Ступінь ураження на кінець вегетації бал	
	Імпала	Лідер	Імпала	Лідер	Імпала	Лідер	Імпала	Лідер
2022	1,5	2	2	2,5	3	3	4	3,5
2023	1,5	2	2	2,5	4	3	5	4,5

* бал 1 – слабе ураження; бал 9 – дуже сильне ураження;

Таблиця 3.2 – Динаміка розвитку фітофторозу на рослинах картоплі,
(контроль – без фунгіцидів)

Рік	1-й облік		2-й облік		3-й облік		Ступінь ураження на кінець вегетації, бал	
	Імпала	Лідер	Імпала	Лідер	Імпала	Лідер	Імпала	Лідер
2022	1,5	2,0	3	3,5	4	5,5	5	6
2023	2,5	2,5	4	4,5	5	6	6	7

* бал 1 – слабе ураження; бал 9 – дуже сильне ураження

Для того щоб визначити ураження бульб фітопатогенами, проводилася робота із відбору та аналізу хворих бульб, котрі, в першу чергу, відрізнялися зовнішніми ознаками від типових здорових бульб відповідного сорту, мали неприємний, типовий для фітозахворювань запах чи наявні були на них некротичні плями та гнилі, хворі бульби також розрізали, щоб оглянути м'якуш. При відборі бульб особливу увагу приділялася тим кущам, котрі мали некротичні плями чи хлоротичні зміни кольору на листках та стеблах.

За результатами аналізу відібраного бульбового матеріалу сортів Лідер і Імпала та проведених підрахунків було визначено кількість хворих бульб та виражено у відсотках від загальної кількості оглянутих бульб окремо за видами хвороб. 2

Таким чином, на бульбах сортів картоплі Лідер та Імпала ми виявили симптоми фітофторозу у вигляді округлих світло-жовтих плям, альтернаріозу у вигляді бурих плям, чорні склероції парші (ризоктоніоз), а також звичайну паршу у вигляді неглибоких виразок і фузаріозну суху (буру) та фомозну (сіру) гнилі. 2

У 2023 у зв'язку з затяжними дощами літнього періоду бульби картоплі ранньостиглих сортів Лідер та Імпала були уражені фітофторозом та гнилями сильніше, тоді як у 2022 році переважали ураження бульб альтернаріозом та паршею (табл. 3.2).

Таблиця 3.3 – Результати аналізу бульб на ураженість хворобами,
(контроль без фунгіцидів)

Рік	Відсоток уражених бульб, %							
	Фітофтороз		альтернаріоз		види парші		Гнилі	
	Імпала	Лідер	Імпала	Лідер	Імпала	Лідер	Імпала	Лідер
2022	3,1	3,5	5,9	4,5	4,4	4,1	2,6	2,7
2023	5,6	5,8	4,2	6,4	3,7	3,3	4,1	3,6

Отже, за результатами проведених досліджень на контролі, можна зробити висновок, що вирощування картоплі без використання фунгіцидів для протруювання бульб та для обприскування рослин у періоду вегетації сприяє ранньому та інтенсивному розвитку грибних хвороб у посівах ранньостиглих сортів. З метою збереження кількісних показників врожаю сортів картоплі та якості бульб, варто застосовувати препарати для протруювання бульб перед висаджуванням та вибудовувати ефективні системи фунгіцидного захисту в період вегетації рослин.

3.2. Дослідження ефективності системи захисту картоплі від хвороб

Для захисту рослин і бульб картоплі від ураження фітопатогенами були підібрані препарати, відповідно до переважаючих видів фітопатогенів, які мали грибну етіологію. Відповідно в період вегетації основними захворюваннями рослин в наших умовах були фітофтороз й альтернаріоз. В розробленій даній системі захисту рослин картоплі були включені наступні фунгіциди нового покоління, котрі рекомендовані до застосування та характеризуються системною лікувальною та контактною захисною дією.

Характеристика діючих речовин обраних нами фунгіцидних препаратів подана в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Характеристика фунгіцидів

Препарат	Діючі речовини	Хімічна група	Характер дії
Максим 2,5% т.к.с2	флудиоксоніл, 25 г/л	фенілпіроли	Контактна
Рекванс Флекс 43% в.г.	мандіпропамід, 250 г/л + цимоксаніл, 180 г/л	манделаміди, карбоксаміди	системна трансламінарна
Ревус Топ 50% к.е.	мандіпропамід, 250 г/л + дифеконазол, 250 г/л	манделаміди, триазоли	Системна

Досліджувані системи захисту ранньостиглих сортів картоплі Імпала та Лідер від хвороб включали контроль без протруювання бульб і обприскування рослин, варіант, що не передбачав протруювання бульб, а тільки дворазове обприскування рослин та варіант, який включав, як протруювання бульб, так і дворазове обприскування рослин.

Згідно із завданням роботи польовий дослід був закладений на ранньостиглих сортах Імпала та Лідер. Для протруювання бульб перед висаджуванням використовували препарат Максим 2,5 % т.к.с. – 0,75 л/т; для I-го внесення у фазі бутонізації (ВВСН 51-59) брали препарат Рекванс Флекс, 43% в.г. у нормі витрати 0,6 кг/га; для II-го обприскування рослин у фазі цвітіння (ВВСН 61-71) використали фунгіцид Ревус Топ, 50% к.е. – 0,5 л/га.

Згідно з наведеними нижче даними в табл. 3.5 і табл. 3.6 можна сказати, що застосування досліджуваних систем захисту рослин забезпечило ефективний захист картоплі від фітофторозу та альтернаріозу. На варіантах з використанням препаратів розвиток хвороб був значно меншим порівняно з контролем.

У порівнянні з 2022 роком у 2023 році розвиток альтернаріозу був вищим і на контролі досягав, відповідно 18,7% і 27,5% на сорті Імпала та 22,3% і 30,4% на сорті Лідер. На варіантах з фунгіцидами можемо прослідкувати по-

зитивну тенденцію для кожного сорту, що виражалася в зменшенні рівня розвитку хвороб та проявлялася на початкових стадіях росту й розвитку рослин та пригніченні інтенсивності ураження рослин впродовж всього вегетаційного періоду. Показник розвитку альтернаріозу на варіантах з фунгіцидами після

д

в
о Таблиця 3.5. – Ефективність систем захисту картоплі від альтернаріозу

Варіант досліджу	Розвиток хвороби, %		Ефективність системи, %	
	2022	2023	2022	2023
Сорт Імпала				
Контроль	18,7	27,5	-	-
Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га; Ревус Топ 520% к.е. – 0,5 л/га	5,2	6,4	72,2	76,7
Максим 2,5 т.к.с. – 0,75 л/т; Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га; Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га	3,4	5,3	81,8	80,9
Сорт Лідер				
Контроль	22,3	30,4	-	-
Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га; Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га	6,4	8,0	71,3	73,7
Максим 2,5 т.к.с. – 0,75 л/т; Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га; Ревус Топ 580% к.е – 0,5л/га	4,6	6,2	79,4	79,6

н

о Нижчий розвиток альтернаріозу спостерігався на варіанті досліджу, на
якому крім дворазового обприскування фунгіцидами в період вегетації перед
в висаджуванням проводили також обробку бульб.
и

в

у

Ефективність даної системи Максим 2,5 т.к.с. – 0,75 л/т + Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га+ Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га проти альтернаріозу була найвищою, відповідно на сорті Імпала 81,8% у 2022 році і 80,9% у 2023 році та на сорті Лідер, відповідно 79,4% у 2022 році і 79,6% у 2023 році.

Подібні результати також можемо спостерігати з показниками розвитку фітофторозу на рослинах ранньостиглих сортів картоплі Імпала та Лідер (табл. 3.6).

Таблиця 3.6. – Ефективність систем захисту картоплі від фітофторозу

Варіант досліджу	Розвиток хвороби, %		Ефективність системи,%	
	2022	2023	2022	2023
Сорт Імпала				
Контроль	24,0	37,0	-	-
Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га; Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га	7,2	8,4	70,0	77,3
Максим 2,5 т.к.с. – 0,75 л/т; Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га; Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га	5,0	6,0	79,2	83,8
Сорт Лідер				
Контроль	28,0	46,0	-	-
Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га; Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га	8,1	9,5	70,0	79,3
Максим 2,5 т.к.с. – 0,75 л/т; Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га; Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га	4,0	3,5	85,7	87,6

У порівнянні з інтенсивністю ураження рослин картоплі альтернаріозом, розвиток фітофторозу був вищим, особливо у 2023 році і на контролі досягав, відповідно 24,0% і 37,0% на сорті Імпала та 28,0% і 46,0% на сорті Лідер. На

варіантах з фунгіцидами розвиток фітофторозу був значно меншим, особливо на варіанті, на якому перед висаджуванням проводили протруювання бульб і два рази в період вегетації вносили фунгіциди.

Показник розвитку фітофторозу на варіантах з фунгіцидами після двох обприскувань становив у 2022 році 5,0-7,2% на сорті Імпала і 4,0-8,1% на сорті Лідер, а в 2023, відповідно 6,0-7,4% на сорті Імпала і 3,5-9,5% на сорті Лідер.

Ефективність даної системи Максим 2,5 т.к.с. – 0,75 л/т + Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га+ Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га проти фітофторозу була найвищою, відповідно на сорті Імпала 79,2% у 2022 році і 83,8% у 2023 році та на сорті Лідер, відповідно 85,7% у 2022 році і 87,6% у 2023 році.

За використання системи Максим 2,5 т.к.с. – 0,75 л/т + Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га+ Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га отримано кращі показники проведеного бульбового аналізу на їх ураженість фітопатогенами. Ураження бульб збудниками хвороб на цьому варіанті було мінімальним і не перевищувало 1,1-1,3% по сорту Лідер і 0,7-0,9% по сорту Імпала (табл.3.7).

Таблиця 3.7. – Відсоток уражених бульб, %

Варіант досліджу	Фітофтороз		альтернаріоз		види парші		Гнилі	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
Лідер								
1	4,5	7,5	5,5	7,0	5,0	4,6	3,7	5,3
2	1,2	1,5	1,2	1,4	1,2	1,2	1,1	1,2
3	1,1	1,3	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2
Імпала								
4	4,3	7,3	5,3	6,8	4,4	4,8	3,5	5,0
5	0,8	1,1	0,7	0,8	0,9	0,9	0,7	0,9
6	0,7	0,9	0,9	0,7	0,9	0,9	0,7	0,9

Оцінюючи ефективність систем захисту картоплі від ураження рослин фітопатогенами, такими як збудники фітофторозу та альтернаріозу, а також бульб — фітофторозом, альтернаріозом, чорною та звичайною паршою, а також фузаріозною та гомозною гнилями, можемо зробити висновок про позитивний вплив використаних препаратів на обмеження рівня розвитку цих хвороб². Найнижчі показниками ураження спостерігалися при використанні протруйника перед висаджуванням бульб та дворазового внесення фунгіцидів у період бутонізації та цвітіння. На цьому варіанті упродовж двох років проведення досліджень по обох сортах Імпала та Лідер отримано найвищу ефективність фунгіцидної дії. Варіант досліду за дворазового обприскування рослин фунгіцидами без протруювання бульб перед висаджуванням показав нижчі результати ефективності проти цих фітопатогенів.

На представленому нижче рис. 3.2, ми бачимо як розвивалися захворювання альтернаріозу та фітофторозу на сорті Імпала на протязі двох років, 2022-2023.

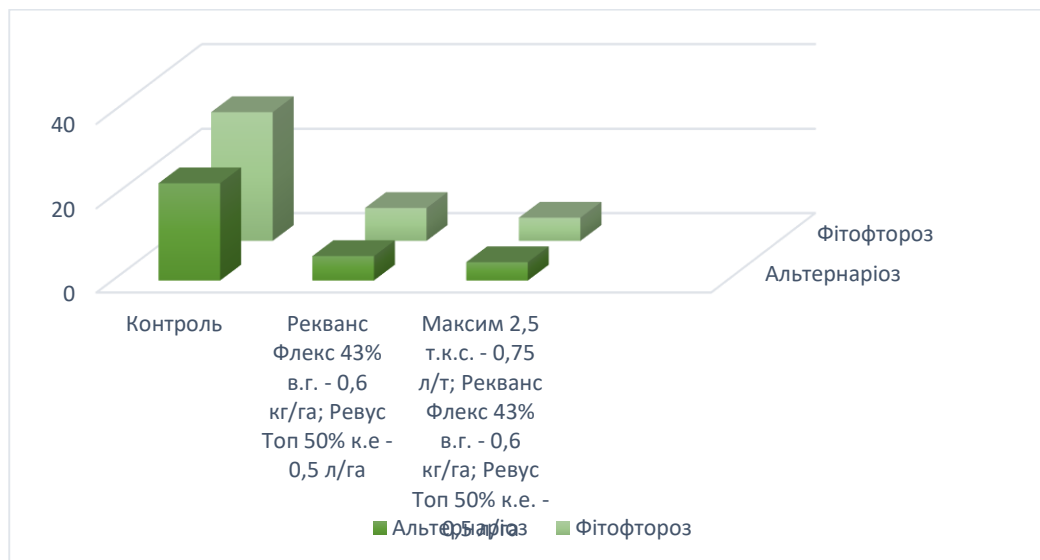


Рисунок 3.2. – Розвиток хвороб картоплі на сорті Імпала за два роки проведення досліджень, %

Розвиток альтернаріозу на контролі становив 23,1%, а фітофторозу 30,5%. Але вже на другому варіанті із застосуванням фунгіцидів для обприскування Рекванс Флекс 43% в.г. – 0,6 кг/га та Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га, спостерігається різке зниження цих показників, альтернаріоз – 5,8%,

фітофтороз – 7,8%. Різниця між першими і другими значеннями є вагомими: 17,3% та 22,7%. Під час третього досліді із застосуванням препарату Максим 2,5 т.к.с. – 0,75 л/т для протруювання та Рекванс Флекс 43% в.г. – 0,6 кг/га і Ревус Топ 50 % к.е. – 0,5 л/га для обприскування, розвиток альтернаріозу становить тільки 4,35%, а фітофторозу – 5,5%, зменшуючись знову ще на 1,45% та 2,3 %.

Подібні спостереження бачимо на рис. 3.3, де ми прослідковуємо розвиток основних грибних захворювань на сорті Лідер.

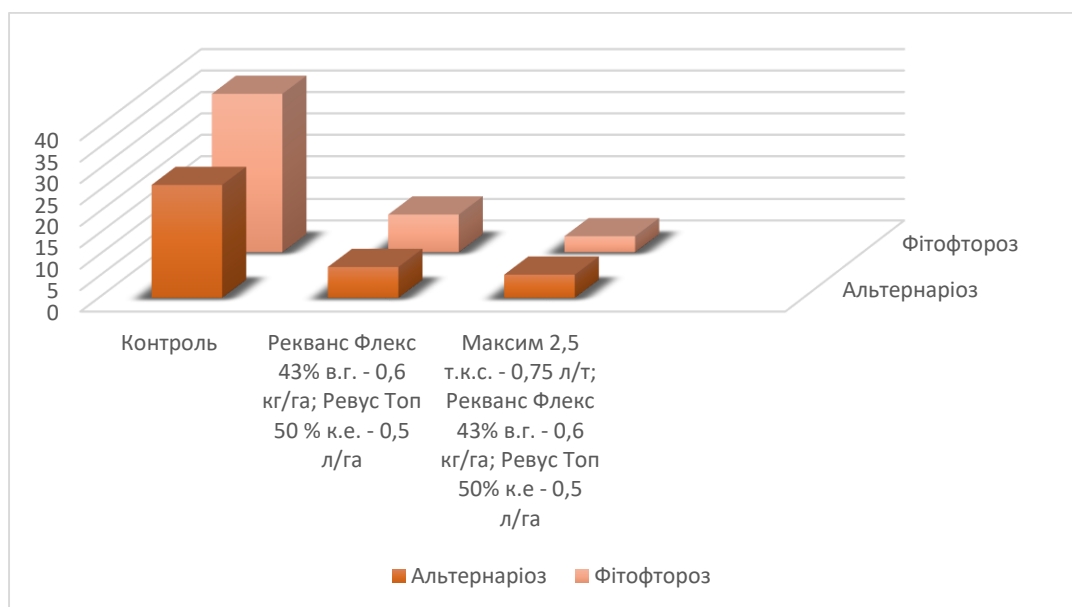


Рисунок 3.3. – Розвиток хвороб картоплі на сорті Лідер за два роки проведення польових досліджень, %

Показник розвитку альтернаріозу на контролі становив 26,35% %, а фітофторозу 37%. Але вже на другому варіанті із застосуванням препаратів для обприскування Рекванс Флекс % в.г. – 0,6 кг/га та Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га, спостерігається різке зниження цих показників, альтернаріоз – 7,2%, фітофтороз – 5,4%. Різниця між першими і другими значеннями є вагомими: 19,15 % та 28,2%. Під час третього досліді із застосуванням препарату Максим 2,5 т.к.с. – 0,75 л/т для протруювання та Рекванс Флекс 43% в.г. – 0,6 кг/га і Ревус Топ 50 % к.е. – 0,5 л/га для обприскування рослин, розвиток альтернаріозу становить тільки 5,4%, а фітофторозу – 3,75%, зменшуючись знову ще на 1,8 % та 5,05%.

Нижче наведений рису. 3.4, де ми могли спостерігати ефективність захисту картоплі сорту Імпала. Відповідно, за використання Рекванс Флекс 43% в.г. – 0,6 кг/га + Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га, ефективність системи в пригніченні розвитку альтернаріозу становить 74,45%, фітофторозу – 73,65%. При застосовуванні препаратів Максим 2,5 т.к.с. – 0,75 л/т + Рекванс Флекс 43% в.г. – 0,6 кг/га + Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га, ефективність проти альтернаріозу становить 81,35%, проти фітофторозу – 86,65%.

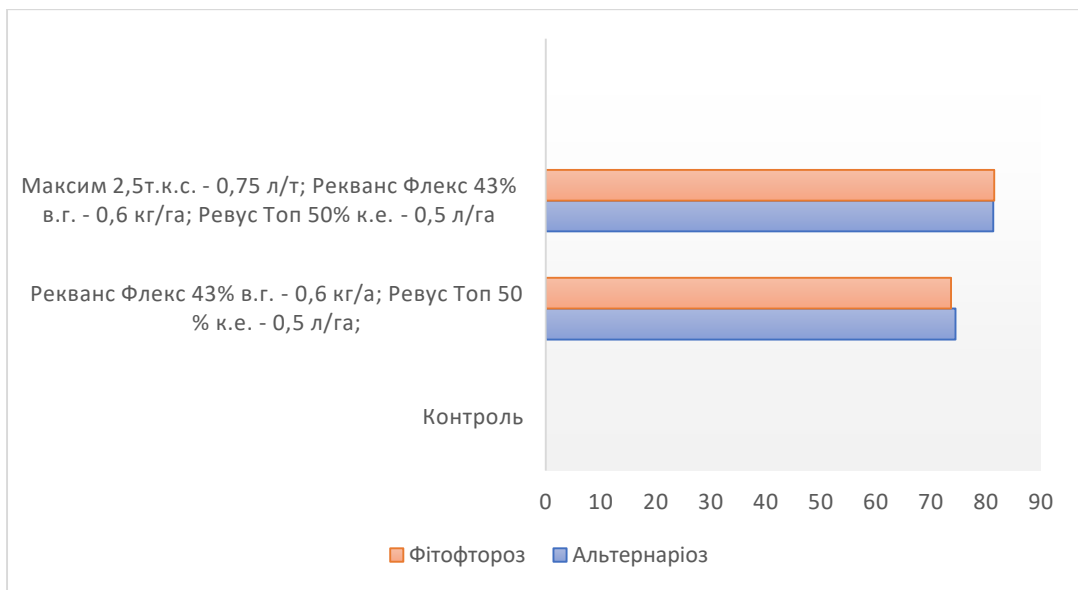


Рисунок — 3.4. Ефективність систем захисту картоплі сорту Імпала від хвороб, %

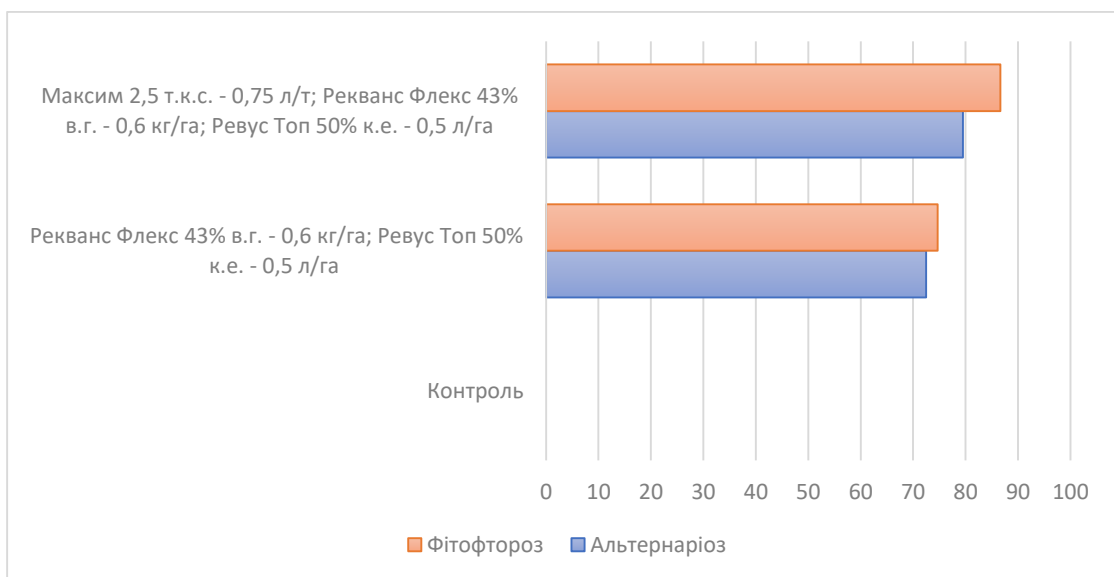


Рисунок 3.5. — Ефективність системи захисту картоплі сорту Лідер від хвороб, %

Аналогічно на рис. 3.5, спостерігали ефективність захисту картоплі сорту Лідер. За використання Рекванс Флекс 43% в.г. – 0,6 кг/га + Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га, ефективність системи в пригніченні розвитку альтернаріозу становить 72,5%, фітофторозу – 74,65%. При застосовуванні препаратів Максим 2,5 т.к.с. – 0,75 л/т + Рекванс Флекс 43% в.г. – 0,6 кг/га + Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га, ефективність проти альтернаріозу становить 79,5 %, проти фітофторозу – 86,65 %.

3. Господарська ефективність системи захисту картоплі від хвороб

Використання фунгіцидного захисту мало позитивний вплив на показники врожайності ранньостиглих сортів картоплі Імпала та Лідер. У табл. 3.8 і табл. 3.9 наведено отримані та систематизовані дані щодо господарської ефективності систем захисту картоплі від хвороб для кожного варіанту досліду та кожного року, коли цей дослід проводився. Аналізуючи структуру врожаю бульб, визначали наступні показники: середню вагу однієї бульби в грамах, вихід товарних бульб у відсотках, а також додатковий до контролю врожай бульб у ц/га.

Як бачимо з даних таблиці 3.7 по сорту картоплі Імпала в 2022 році урожайність бульб на контролі була низькою та становила 232 ц/га . На варіанті при застосовуванні препаратів Рекванс Флекс 43% в.г. – 0,6 кг/га в бутонізації та Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га в цвітінні, урожайність була значно на 150 ц/га вищою до контролю та становила 382 ц/га. У варіанті, де застосовували крім фунгіцидів для обприскування рослин Рекванс Флекс 43% в.г. – 0,6 кг/га в період бутонізації та Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га в період цвітіння, протруйник бульб Максим 2,5 т.к.с. – 0,75 л/т урожайність бульб була на 190 ц/га вищою та становила 422 ц/га.

Таблиця 3.8. – Господарська ефективність систем захисту картоплі від хвороб, сорт Імпала

Варіанти дослідів	Середня маса однієї бульби, г	Вихід товарних бульб, %	Урожайність, ц/га	+ до контролю, ц/га
р.				
Контроль				
Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га; Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га				
Максим 2,5 т.к.с. – 0,75 л/т; Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га; Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га				
НІР ₀₅ А В АВ				
2023 р.				
Контроль				
Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га; Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га				
Максим 2,5 т.к.с. – 0,75 л/т; Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га; Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га				
НІР ₀₅ А В АВ				

У 2023 р. спостерігалася така сама тенденція: урожайність на контролі була ще нижчою через сильніше ураження рослин і бульб хворобами і становила 220 ц/га. На другому варіанті дослідів, з фунгіцидами для обприскування але без протруйника, урожайність була на 145 ц/га вищою та дорівнювала 365 ц/га. На третьому варіанті дослідів, з фунгіцидами для протруювання

бульб і дворазового обприскування рослин, урожайність зросла до 422 ц/га, що становило додатково 178 ц/га до контролю.

Отримання вищого врожаю забезпечили кращі показники маси однієї бульби та виходу товарних бульб на варіантах з фунгіцидами. По сорту Імпала середня маса однієї бульби коливалася на варіантах з фунгіцидами в межах 95-97 г, вихід товарних бульб був у межах 87,3-98,8% у 2022 році та, відповідно 85-90 г і 97,5-98,1 % у 2023 році, тоді як на контролі ці показники були значно меншими упродовж двох років.

У таблиці 3.9 подано аналогічні дані по сорту картоплі Лідер. У 2022 році урожайність бульб на контролі була також низькою та становила 225 ц/га. На варіанті досліду при застосуванні препаратів Рекванс Флекс 43% в.г. – 0,6 кг/га в бутонізації та Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га в цвітінні, урожайність була також значно вищою порівняно до контролю на 129 ц/га та становила 364 ц/га. У варіанті, де застосовували крім фунгіцидів для обприскування рослин Рекванс Флекс 43% в.г. – 0,6 кг/га в період бутонізації та Ревус2 Топ 50% к.е. – 0,5 л/га в період цвітіння, протруйник бульб Максим 2,5 т.к.с. – 0,75 л/т урожайність бульб була на 165 ц/га вищою та становила 390 ц/га.

У 2023 р. на сорті Лідер, як і на сорті Імпала, також спостерігалася аналогічна ситуація: урожайність на контролі була низькою і становила 210 ц/га. На другому варіанті досліду з фунгіцидами для обприскування але без протруйника урожайність була на 140 ц/га вищою та дорівнювала 350 ц/га. На третьому варіанті досліду з фунгіцидами для протруювання бульб і дворазового обприскування рослин урожайність також зросла до 380 ц/га, що становило додатково 170 ц/га до контролю. Що стосується показників структури врожаю, то по сорту Лідер вони також були кращими на варіантах з фунгіцидами. Середня маса однієї бульби коливалася на варіантах з фунгіцидами в межах 90-95 г, вихід товарних бульб був у межах 86,2-95,3% у 2022 році та відповідно, 82-90 г і 89,5-96,2 % у 2023 році, тоді як на контролі ці показники були значно меншими упродовж двох років досліджень.

Таблиця 3.9 – Господарська ефективність систем захисту картоплі від хвороб, сорт Лідер

Варіанти дослідів	Середня маса од- нієї бу- льби, г	Вихід товарних бульб, %	Урожай- ність, ц/га	+ до кон- тролю, ц/га
2022 р.				
Контроль				
Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га; Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га				
Максим 2,5 2т.к.с. – 0,75 л/т; Рекванс Флекс 43 % в8.г. – 0,6 кг/га; Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га				
	НІР ₀₅ А В АВ			
р.				
Контроль				
Рекванс8 Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га; Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га				
М2аксим 2,5 т.к.с. – 0,75 л/т; Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га; Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га				
	НІР ₀₅ А В АВ			

Використання фунгіциду Максим 2,5 т.к.с. у нормі 0,75 л/т для протру-
ювання бульб картоплі перед висаджуванням та препарату Ревус Топ 50% к.е.

у нормі 0,5 л/га для обприскування рослин у фазі бутонізації та Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га для внесення в період цвітіння забезпечило вищу врожайність ранньостиглих сортів Імпала та Лідер.

3.4. Економічна ефективність системи захисту картоплі від хвороб

Ефективна система захисту картоплі, особливо ранньостиглих сортів, від хвороб є ключовим чинником для забезпечення високої врожайності та продукції високої якості. Економічна ефективність цієї системи визначається її здатністю запобігти втратам врожаю, забезпечити стабільний дохід та мінімізувати витрати на боротьбу із захворюваннями. Для того щоб визначити результативність господарської діяльності, визначали рівень витрат на одиницю площі, прибуток, собівартість продукції та рентабельність. З цією метою були проведені відповідні розрахунки по варіантах польового дослідження, які подано в табл. 3.10. Урожайність ми розраховували визначаючи середнє значення по сорту за 2 роки досліджень. Вартість продукції визначаємо множенням ціни 2 1 ц, яка в 2023 році є доволі високою – 2000 грн. на урожайність. Для визначення собівартості 1 ц бульб витрати на 1 га ділили на врожайність. Необхідні витрати на вирощування картоплі ранньостиглих сортів Імпала та Лідер рахували в технологічній карті, поданій у додатку А. На контролі вони склали 120000 грн. На варіантах дослідження розраховували всі суми, котрі були витрачені додатково: в т. ч. вартість пестицидів на 1 га, вартість обприскування рослин та обробки бульб, вартість вивозу додаткового врожаю. У підсумку за результатами дослідження можна дійти висновку, що використання препаратів було економічно вигідним та рентабельним, а отриманий додатковий урожай бульб перекирвав вартість фунгіцидів та інші витрати. Собівартість 1 ц картоплі на кращому варіанті дослідження знизилась до 312,20 грн. для сорту Імпала та до 324,68 грн. для сорту Лідер. Варіант дослідження Максим 2,5 т.к.с. – 0,75 л/т перед висаджуванням бульб та Рекванс Флекс 43 % 2в.г. – 0,6 кг/га в фазі бутонізації і Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га в фазі цвітіння забезпечив найвищі показники рівня рентабельності та прибутку.

Таблиця 3.10 — Економічна ефективність систем фунгіцидного захисту картоплі від хвороб, 2022-2023 рр.

Варіанти досліду	Урожайність, ц/га	Вартість продукції з 1 га, грн.	Виробничі витрати на 1 га, грн.	Собівартість 1 ц, грн.	Прибуток з 1 га, грн.	Рівень рентабельності, %
Імпала						
Контроль						
Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га; Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га						
Максим 2,5 т.к.с. – 0,75 л/т; Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га; Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га						
Лідер						
Контроль						
Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га; Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га						
Максим 2,5 т.к.с. – 0,75 л/т; Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га; Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га						

На цьому варіанті по сорту Імпала отримано найвищий прибуток у розмірі 692000 грн. на 1 га при рентабельності 540,6%, по сорту Лідер прибуток склав 645000 грн. на 1 га при рентабельності 516,0%.

На варіанті досліду без протруйника, але з фунгіцидами Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га та Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га по вегетації показники економічної ефективності системи захисту ранньостиглих сортів картоплі від хвороб були нижчими. По сорту Імпала отримано прибуток у розмірі 621830 грн. на 1 га при рентабельності 492,9%, по сорту Лідер прибуток склав 588660 грн. на 1 га при рентабельності 469,7%.

На контролі показники економічної ефективності були найнижчими.

Отже, використання для протруювання бульб перед висаджуванням фунгіциду Максим 2,5 т.к.с. у нормі витрати 0,75 л/т, а також фунгіцидів для обприскування рослин Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га у фазі бутонізація (ВВСН 51-59) і Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га у фазі цвітіння (ВВСН 61-71) забезпечило ефективний контроль хвороб бадилля і бульб картоплі, отримання високої врожайності та економічного доходу при вирощуванні ранньостиглих сортів Імпала та Лідер.

Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Сільськогосподарське виробництво завжди посідало особливе місце серед інших галузей економіки країни щодо умов та безпеки праці. Сезонність і польовий характер робіт, безперервність циклу робіт у рослинництві, експлуатація низько кваліфікованими працівниками засобів механізації, що є об'єктами підвищеної небезпеки (часто за відсутності на них технічних пристроїв безпеки) – не повний перелік обставин, що виокремлюють сільське господарство як галузь, де умови праці потребують ґрунтового поліпшення [36]. Недотримання правил та умов безпечної праці призводять до нещасних випадків та травматизації людей, що негативно виражається як для самого індивідуума так і гальмує загальні процеси під час роботи.

Серед основних причин травматизму в рослинництві виділяють такі:

- експлуатація несправних тракторів та агрегатів;
- порушення технологічного процесу працюючими;
- порушення вимог безпеки при експлуатації тракторних агрегатів (відсутність захисних огорожень, засобів сигналізації та пожежогасіння);
- незадовільна організація та бездіяльність осіб, що керують виконанням польових робіт;
- несвоєчасне проведення навчання та інструктажів з охорони праці;
- відсутність засобів індивідуального та колективного захисту;
- порушення трудової та виробничої дисципліни працюючими [29].

Також у край незадовільним є рівень медичного обслуговування на місцях праці, котрі не дають змоги вчасно надати необхідну допомогу потерпілим, забезпечити належний санітарно-гігієнічний контроль за виконанням робіт та організувати проведення лікувально-профілактичних заходів. Роботи із застосуванням пестицидів, внесення мінеральних добрив, знезараження забрудненої техніки та засобів індивідуального захисту можуть спричинити потрапляння в організм людини шкідливих речовин, а отже, повинні проводитися за ретельного ко-

нтролю з відстеженням змін здоров'я залучених працівників (проведення медичних оглядів) та недопущення до виконання таких робіт осіб, яким це заборонено згідно з медичних висновків [41].

Державна політика України в сфері санітарного законодавства діяльності, пов'язаної з пестицидами, базується на пріоритетності збереження життя та здоров'я людини і охорони навколишнього середовища під час виробництва, випробування і застосування пестицидів. Даний вид діяльності врегульовано рядом нормативно-правових актів, зокрема, Державними санітарними правилами ДСП 8.8.1.2.001-98 «Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві» та ДСП 382-96 «Державні санітарні правила авіаційного застосування пестицидів і агрохімікатів у народному господарстві України».

Основними заходами спрямованими на збереження життя та здоров'я людини при виробництві та зберіганні пестицидів є дотримання санітарно-захисних зон від виробництв та складів, а також наявність відповідних приміщень, обладнання та умов.

Щодо використання пестицидів сільськогосподарськими підприємствами розроблено низку заходів щодо унеможливлення негативного впливу на здоров'я людей, зокрема:

- всі роботи з пестицидами слід проводити в ранні ранкові та вечірні години при мінімальних висхідних повітряних потоках (3-4 м/с);
- завчасно, але не менше чим за дві доби до початку проведення хімічної обробки, адміністрація господарств повинна сповістити населення, власників суміжних сільськогосподарських угідь та об'єктів про місця, строки і методи застосування пестицидів. У період проведення робіт у радіусі 200 м від меж ділянок, що обробляються, встановлюються попереджувальні написи;
- зона санітарного розриву від населених пунктів, тваринницьких комплексів, місць проведення ручних робіт по догляду за сільгоспкультурами, водойм і місць відпочинку при вентиляторному обприскуванні повинна бути не менше 500 м, при штанговому і гербігації дощуванням – 300 м;

- приготування розчинів пестицидів і заправка апаратури для їх застосування повинні здійснюватися на стаціонарних розчинних вузлах або пунктах із використанням засобів механізації виробничих процесів;
- господарства повинні бути забезпечені пересувними агрегатами для приготування розчинів і заправки обприскувачів;
- категорично забороняється приготування розчинів пестицидів безпосередньо у полі без засобів механізації;
- забруднені пестицидами поверхні та ґрунт після проведення робіт, а також машини, і апаратура тари з-під пестицидів і протруєного насіння, промивні стічні води, що містять пестициди, і засоби індивідуального захисту підлягають знешкодженню;
- всі роботи з пестицидами і протруєним насіннєвим матеріалом обов'язково реєструються в спеціальних журналах;
- категорично забороняється застосування пестицидів у межах першого поясу (суворого режиму) зони санітарної охорони поверхневих та підземних джерел господарсько-питного водопостачання. У межах другого поясу (обмеження) зони санітарної охорони поверхневих та підземних джерел водопостачання забороняється зберігання та застосування пестицидів. В межах третього поясу (спостережень) зони санітарної охорони підземних джерел водопостачання забороняється розміщення складів пестицидів (вимоги постанови Кабінету Міністрів України від 18 грудня 1998 року № 2024 та п. 15.3 ДБН В.2.5-74:2013);
- до всіх видів робіт, пов'язаних із застосуванням пестицидів, робітники повинні допускатися по наряду при наявності посвідчення про спеціальну підготовку та медичної книжки встановленого зразка на право робіт із пестицидами [35;37;50].

У ННЦ ЛНУП дотримуються правил охорони праці та вимог техніки безпеки праці при застосуванні пестицидів.

Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Термін екологія в наш час став широко відомим і загальнозживаним. На початку століття його знали лише вчені-біологи, а в 60-х рр. ХХ століття, коли розвинулася глобальна екологічна криза як криза у відносинах людини з середовищем існування, виник екологічний рух, що набуває все більшого розмаху. Екологія стала для всього людства не лише наукою, але й способом мислення, поведінки, реальністю дій. Вона стала однією зі сторін гуманізму, що включає в себе духовність, розуміння єдності людини з природою, високу культуру та інтелект.

Екологія, постійно збільшуючи набір факторів зовнішнього середовища, вивчає їх вплив на особини, популяції, на юдину. Звідси — прямий зв'язок екології з господарською діяльністю людини. З цього виходить, що одним з найважливіших завдань екології є оптимізація взаємин між людиною, з одного боку, окремими видами та популяціями, екосистемами — з другого [1;33;42].

При проведенні досліджень та реалізації практичних заходів у цьому напрямку важливим є врахування екологічної значущості та реальної господарської важливості кожного виду, популяції та екосистеми. У зв'язку з цим збереження всіх видів, популяцій та екосистем на нашій планеті вважається екологічно та економічно доцільним, а концепція альтернативно корисних та шкідливих (видів живих істот, популяцій, екосистем) є хибною [12;44;26].

Оптимізація співіснування людини з природою повинна супроводжуватися мінімальними втратами врожаю, мінімальними збитками, що завдаються живим організмам та неживій природі, недопущення зникненню окремих видів тваринного та рослинного світу, запобігання дискомфорту урбанізованого середовища та зростанню захворюваності населення. Це може бути досягнуто екологічною регламентацією господарської діяльності людини, для здійснення котрої необхідні екологічні знання, переконаність у необхідності рішучих дій у галузі охорони природи та екологічне виховання всього населення. Виникнення на пла-

неті локальних екологічних катастроф зумовлює необхідність розроблення дієвих заходів щодо зниження викидів шкідливих речовин в навколишнє середовище та його забруднення, створення екологічно ощадних, маловідходних і безвідходних технологій, економії ресурсів.

У сільському господарстві неправильне застосування пестицидів може призвести до таких негативних наслідків, як:

- зменшення біологічної продуктивності;
- порушення функціонування ґрунтових мікробіоценозів;
- накопичення залишків пестицидів та їх похідних у поверхневих водних джерелах та ґрунтових водах;
- перешкоджання відновленню родючості;
- зменшення харчової цінності сільськогосподарської продукції та ін.

Значна кількість пестицидів здатні пригнічувати імунну систему організму людини, підвищуючи таким чином його чутливість до інфекційних захворювань організму людини. Проте варто зазначити, що з іншого боку, токсини грибів, що викликають хвороби рослин, мають не менш шкідливий на здоров'я людини [8;10;27].

Для обмеження негативного впливу пестицидів на навколишнє середовище рекомендуються наступні заходи:

- використання біологічних агентів контролю шкідників;
- впровадження інтегрованого управління шкочинними організмами;
- сприяння використанню екологічно безпечних пестицидів та їх правильному регламентованому застосуванню;
- обмеження використання небезпечних пестицидів за допомогою нормативно-правових заходів;
- пропаганда збереження біорізноманіття та збалансованого використання ресурсів при сільському господарстві.

Ці заходи допоможуть зменшити негативний вплив пестицидів на довкілля та зберегти його екологічну стійкість.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. За результатами проведених досліджень встановлено ураження бадилля та бульб картоплі хворобами, збудниками яких були гриби та грибоподібні організми. На ранньостиглих сортах Імпала та Лідер виявлено такі захворювання, як фітофтороз – 26%, альтернаріоз – 21%. а також на бульбах фомоз – 12%, ризоктиніоз – 15,5%, звичайну паршу – 13%, фузаріозну гниль – 7,5% та фомоз – 5%.
2. Використання для протруювання бульб перед висаджуванням фунгіциду Максим 2,5 т.к.с. у нормі витрати 0,75 л/т, а також фунгіцидів для обприскування рослин Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га у фазі бутонізація (ВВСН 51-59) і Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га у фазі цвітіння (ВВСН 61-71) забезпечило ефективний контроль хвороб бадилля і бульб картоплі ранньостиглих сортів Імпала та Лідер.
3. Ефективність системи Максим 2,5 т.к.с. + Рекванс Флекс 43 % в.г. + Ревус Топ 50% к.е. проти альтернаріозу була найвищою, відповідно на сорті Імпала 81,8% – у 2022 році і 80,9% – у 2023 році та на сорті Лідер, відповідно 79,4% – у 2022 році і 79,6% – у 2023 році.
4. Ефективність даної системи проти фітофторозу також була найвищою, відповідно на сорті Імпала 79,2% – у 2022 році і 83,8% – у 2023 році та на сорті Лідер, відповідно 85,7% – у 2022 році і 87,6% – у 2023 році.
5. Ураження бульб збудниками хвороб на цьому варіанті було мінімальним і не перевищувало 1,1-1,3% по сорту Лідер і 0,7-0,9% по сорту Імпала.
6. У варіанті Максим 2,5 т.к.с. + Рекванс Флекс 43 % в.г. + Ревус Топ 50% к.е. урожайність бульб сорту Імпала була на 190 ц/га вищою в 2022 році і на 178 ц/га вищою у 2023 році до контролю. По сорту Лідер на 165 ц/га вищою у 2022 році та на 170 ц/га у 2023 році до контролю.
7. Отримання вищого врожаю забезпечили кращі показники маси однієї бульби та виходу товарних бульб на варіантах з фунгіцидами. Середня маса

однієї бульби коливалася на варіантах з фунгіцидами в межах 90-295 г, вихід товарних бульб був у межах 86,2-95,3% у 2022 році та відповідно, 82-90 г і 89,5-96,2 % у 2023 році.

8. Варіант досліджу Максим 2,5 т.к.с. – 0,75 л/т перед висаджуванням бульб 8та Рекванс Флекс 43 % в.г. – 0,6 кг/га в фазі бутонізації і Ревус Топ 50% к.е. – 0,5 л/га в фазі цвітіння забезпечив найвищі показники прибутку та рівня рентабельності, відповідно по сорту Імпала –692000 грн. з 1 га при рентабельності 540,6%, по сорту Лідер – 645000 грн. з1 га при рентабельності 516,0%.

Пропонуємо для ефективного захисту ранньостиглих сортів картоплі Імпала і Лідер від грибних хвороб проводити протруювання бульб перед висаджуванням препаратом Максим,2,5% т.к.с. у нормі 0,75 л/т, а також застосовувати обприскування рослин у фазі бутонізації (ВВСН 51-59) препаратом Рекванс Флекс, 43% в.г. – 0,6 кг/га та обприскування в фазі цвітіння (ВВСН 61-71) фунгіцидом Ревус Топ, 50% к.е. – 0,5 л/га

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Арискін С. Оптимізація роботи техніки для посадки картоплі. журн. Агроном [Електронний ресурс] URL: <https://www.agronom.com.ua/>
2. Б2аума Е. Захист рослин і погода. журн. Агроном [Електронний ресурс] U
3. Вілявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальної екології: Підручник для студентів природничих факультетів ВНЗ. 2-ге вид., зі змінами. К.: Либідь, 1995. 368 с.
4. Бровдій В. М., В. В. Гулий, В. П. Федоренко. Біологічний захист рослин. К.: Світ, 2004. 348 с.
5. Коханець О. М., Косилович Г. О. Екологічні основи захисту рослин : навчальний посібник. Львів: Львівський національний аграрний університет,
6. Купріянова Т.М. Контроль хвороб картоплі під час зберігання. [Електронний ресурс] URL: <https://www.agronom.com.ua/>
7. Вимоги санітарного законодавства до безпечного використання пестицидів та засобів захисту рослин в сільському господарстві [Електронний ресурс] U
8. Вишневська О. Інтегрована система захисту картоплі від хвороб, шкідників та бур'янів. журн. Овочі та фрукти [Електронний ресурс] URL:
9. Гербіциди і продуктивність сільськогосподарських культур / З. М. Грицаєнко , А. О. Грицаєнко , В. П. Карпенко8 , І. Б. Леонтюк . Умань, 2005. 86826 с.
10. Дрозда В. Д. Біологічні засоби // Захист рослин. 2000.№5. С. 6-8.
11. Джигирей В. С., Сторожук В. М., Яцюк Р. А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища (Екологія та охорона природи). Навчальний посібник. Вид.2-ге, доп. Львів, Афіша, 2000. 272 с.

12. Довідник із захисту рослин / за ред. М. П. Лісового. К.: Урожай, 1999.- 744с.
13. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навч. посіб. 5-те вид., випр. і доп. К.: Т-во «Знання», КОО, 2007. 422 с.
14. Євтушенко М. Д. Фітофармакологія : підручник / М. Д. Євтушенко, Ф. М. Марютін, В. П. Туренко, В. М. Жеребко, М. П. Секу. К.: Вища освіта, 2004. 432с.
15. Жолуденко О. В. Фітофтороз картоплі / Захист рослин. К., 2011. №10 с.22.
16. Жупикова С. Хвороби картоплі в період зберігання // журн. Агроном. [Електронний ресурс] URL: <https://www.agronom.com.ua/>
17. Каменєв О. Ключові аспекти інтегрованої системи захисту від бур'янів. журн. Агроном [Електронний ресурс] URL: <https://www.agronom.com.ua/>
18. Картопля / за ред. В. В. Кононученка, М. Я. Молодоцького. Біла Церква,
19. Куценко В. С. Картопля. Хвороби і шкідники / за ред. В. В. Кононученка, М. Я. Молодицького. К., 2003. Т. 2. 240 с.
20. Картопля / За ред. А. А. Бондарчука, М. Я. Молоцького, В. С. Куценка. Біла Церква, 2007. Т. 3. 536 с.
21. Картопля: Енциклопедичний довідник / За ред. А. А. Бондар, М. Я. Молоцького. Біла Церква, 2009. Т. 4. 376 с.
22. Каталог сортів картоплі селекції Інституту картоплярства УААН. 2006. 30с.
23. Косилович Г. О., Мар'яш І. Ефективність використання бакових сумішей пестицидів на картоплі / Вісник ЛНАУ Агрономія №15. Львів: ЛНАУ, 2010.
24. Косилович Г. О., Завірюха П. Д., Голячук Ю. С. Агрофармокологія. Хімічний захист рослин: практикум. Львів: Камула, 2014. 160с.
25. Картопля / В. А. Вітенко, В. С. Куценко, М. Ю. Власенко а ін.; За ред. В. А. Вітенка, В. С. Куценка, М. Ю. Власенка. К.: Урожай, 1990. 256 с., іл. (Літ. для каб. Агронома). ISBN5-3370200476-X

26. Косилов Г. О. Інтегрований захист рослин : навчальний посібник / Г. О. Косилов, О. М. Коханець. Львів : Львівський національний аграрний університет, 2010. 165 с.
27. Кулешов А. В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз / А. В. Кулешов, М. О. Білик. Харків : Еспада, 2008. 509 с.
28. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Картопля, Топінамбур, батат та інші. Львів : українські технології, 2002. С.3-25.
29. Лехман С. Д. Методологічні принципи розроблення системи управління охороною праці на підприємстві: Інформаційний бюлетень з охорони праці. Вип. 1(5). 1997. С.31-34.
30. Листопис картопляних сортів. Рослини рільниці 2003 / COBORU. Слупія-Вілка, 2003. - 247 с.
31. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею/ В. В. Кононученко, В. С. Куценко, А. А. Осипчук. Немішаєве, 2002. 182с.
32. Моделювання і прогнозування стану навколишнього середовища: Навч. посібник. К.: Либідь, 2003. 208с.
33. Марков І. Л. Грибні хвороби картоплі [Електронний ресурс] URL: [h](#)
34. Методики випробування та застосування пестицидів / за ред. С. О. Трибеля. К.: Світ, 2001. 448 с.
35. Олабин О. Максимальний урожай ранньої картоплі. журн. Агроном. [Електронний ресурс] URL: <https://www.agronom.com.ua/>
36. Олійник О. Принципи ефективного обприскування. журн. Агроном [Електронний ресурс] URL: <https://www.agronom.com.ua/>
37. Охорона праці: навч. посібник / З. М. Яремко, С. В. Тимошук, С. В. Писаревська, О. Б. стельмахович ; за ред. проф. З. М. Яремка. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2018. 430 с.
38. Питання професійної гігієни праці в системі охорони праці / В. В. Піддубний, О. І. Стовбун. К. : Логос, 2004. 195 с

[n](#)

[e](#)

[s](#)

39. Положенець В. М., Немерицька Л. В., Журавська І. А. Фунгіциди проти альтернативі картоплі / Карантин і захист рослин. 2017. Вип. 63 С. 120-
40. Пістун І. П., Березовецький А. П., Березовецький С. А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво); Навчальний посібник.- Суми: ВТД «Університетська книга», 2009. 368 с
41. Первесипкін В. Ф. Сільськогосподарська фітопатологія: Підручник. К.: Аграрна освіта, 2000. 415 с.: іл.
42. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К.: Форт, 2001. 384 с.
43. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест Медіа, 2012. 448 с.
44. Сухарев С. М., Чундак С. Ю., Сухарева О. Ю. Моделювання і прогнозування стану навколишнього середовища: Навч. посібник. К.: Либідь, 2003. 208с.
45. Сергієнко В. Картопля на насіння: як зберегти та не втратити якості. журн. Агробізнес сьогодні [Електронний ресурс] URL: <https://agro-busi->
46. Секун М. П. Довідник із пестицидів / М. П. Секун, В. М. Жеребко, О. М. Лапа, С. В. Ретьман, Ф. П. Марютін. К.: Колообіг, 2007. 360 с.
47. Система насінництва картоплі: Реком. Міністерство аграрної політики України, УААН, Інститут картоплярства УААН. К., 2000. 13 с.8
48. Сторчоус І.М. Вплив якості води на ефективність пестицидів. журн. Агроном [Електронний ресурс] URL: <https://www.agronom.com.ua/>
49. Таран. С. Фактори паталогічного процесу та формоутворення збудника фітофторозу картоплі / Картопляр. 2013. №1. С. 18-19
- Глумачний словник сортознавця. К.: Алефа, 2007. 82 с.
51. Технологія вирощування високих урожаїв картоплі у фермерських і селянських господарствах Лісостепу України: рек. К.: М-во аграр. Політики України, 2005. 29с.

52.Хвороби картоплі [Електронний ресурс] [URL:https://www.syn-](https://www.syn-)

53.Черненко Є. Інсектицид КАТАДІН – мистецтво знищення проблемних шкідників у по2сівах. Журн. Агроном. [Електронний ресурс]

54.Bacterial Diseases of the Potato: report of the Planning Conference on Bacterial Diseases of the Potato, 1987. Lima; Peru: CIP, 1988. 233p.

55.Burton W.G. The Potato / W.G. Burton. 3 edit. New York: Bongman Scientific & technical, 1989. 742 p.

56.K

a

p

57.K

58.L

59.R

60.W

ó

o

ö

ö

p

fi

W

b

W. Die Kartoffel in der menschlichen Ernährung / J.A. Woolfe. Hamburg: Beh`rs...Verlag, 1996. 18

ö

d

kn

f

k

ö