

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агрономічний факультет

Кафедра здоров'я фітоценозів і трофології

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

ЯКИМЧУК РОМАН ОЛЕГОВИЧ

УДК 632.951:633.491(477.42)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОПРЕПАРАТІВ ПРОТИ ОСНОВНИХ
ХВОРОБ КАРТОПЛІ
В УМОВАХ СФГ «ОБРІЙ»
КОРОСТЕНСЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

202 «Захист і карантин рослин»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело

_____ Роман ЯКИМЧУК

Керівник роботи

_____ Наталія ПЛОТНИЦЬКА,

к. с.-г. н., доцент

Житомир–2024

АНОТАЦІЯ

Якимчук Р.О. Ефективність біопрепаратів проти основних хвороб картоплі в умовах СФГ «Обрій» Коростенського району Житомирської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 202 – Захист і карантин рослин. – Поліський національний університет, Житомир, 2024 р.

У кваліфікаційній роботі висвітлено результати дослідження щодо встановлення ефективності застосування біопрепаратів у системі захисту картоплі проти фітофторозу та альтернаріозу, як найбільш поширених грибних хвороб у фітоценозах цієї культури в умовах СФГ «Обрій» Коростенського району Житомирської області.

Проведений моніторинг на одинадцяти сортах картоплі щодо поширення та розвитку фітофторозу та альтернаріозу. Встановлено, що альтернаріоз уражував в більшій мірі ранні сорти картоплі, а фітофтороз – середньоранні та середньостиглі. Виключенням став сорт Рів'єра, на якому спостерігали найвищий відсоток поширення обох патогенів (44,1–71,5%).

При використанні біопрепаратів на сприйнятливому сорті Рів'єра було відмічене зниження розвитку вказаних хвороб в середньому у 1,7–3,2 рази відносно контролю. Також використання біопрепаратів дозволило отримати приріст урожаю у межах 1,6–2,5 т/га та покращити якісні показники врожаю. (вміст сухої речовини та крохмалю) на 0,07–0,71%. Рекомендований спосіб застосування біопрепарату наступний: протруєння бульб препаратом ФітоХелп (1,0 л/т) +3-разова обробка препаратом ФітоХелп по вегетації (1,0 л/га).

Ключові слова: картопля, моніторинг, фітофтороз, альтернаріоз, поширення, розвиток, біопрепарат, урожайність.

ABSTRACT

Yakymchuk .R.O. The effectiveness of biological preparations against the main diseases of potatoes in the conditions of the SFG "Obriy" of the Khorosten district of the Zhytomyr region. – Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a bachelor's degree in specialty 202 "Plant Protection and Quarantine". – Polissia National University, Zhytomyr, 2024.

The qualification paper highlighted the results of the research on establishing the effectiveness of the use of biological preparations in the system of protection of potatoes against late blight and alternaria, as the most common fungal diseases in the phytocenoses of this crop in the conditions of the SFG "Obriy" of the Khorosten district of the Zhytomyr region.

Eleven varieties of potatoes were monitored for the spread and development of late blight and alternaria. It was established that early potato varieties were mostly affected by alternaria, and mid-early and mid-ripe varieties by late blight. The exception was the Riviera variety, on which the highest percentage of both pathogens was observed (44,1–71,5%).

When biological preparations were used on the susceptible Riviera variety, a decrease in the development of these diseases was noted on average by 1,7–3,2 times compared to the control. Also, the use of biological preparations made it possible to obtain an increase in yield in the range of 1,6–2,5 t/ha and to improve the quality indicators of the harvest (content of dry matter and starch) by 0,07–0,71%. The recommended method of using the biological preparation is as follows: poisoning of tubers with Fitohelp (1,0 l/t) + 3-time treatment with Fitohelp during vegetation (1,0 l/ha).

Key words: potato, monitoring, phytophthora, alternaria, distribution, development, biological preparation, productivity.

ЗМІСТ

Анотація	2
Вступ	5
Розділ 1. Огляд літератури	8
Розділ 2. Програма, характеристика умов та методика проведення досліджень	14
Розділ 3. Експериментальна частина	17
3.1. Моніторинг поширення і розвитку фітофторозу та альтернаріозу у фітоценозах картоплі	17
3.2. Оцінка заходів регулювання та обмеження поширення і розвитку альтернаріозу та фітофторозу картоплі	19
Висновки	24
Список використаних джерел.....	25

ВСТУП

Актуальність теми дослідження.

При розвитку шкідливих організмів на рослині спостерігається патологічний процес, що призводить до порушення процесів, які впливають на життєдіяльність культур [2, 22, 27]. Патофізіологічні зміни у рослині характеризуються порушенням водного режиму, зниженні фотосинтетичної активності, порушенні дихання, діяльності ферментів, вуглеводного і білкового обміну і т. д. Однією з важливих культур, що має різноманітне господарське значення є картопля. При вирощуванні картоплі основною проблемою є розвиток на культурі шкідливих організмів. Першопричиною недобору майже третини урожаю бульб є хвороби, які викликаються патогенними мікроорганізмами і несприятливими умовами розвитку рослин. При розвитку фітопатогенних організмів погіршується якість продукції, а іноді спостерігається повна загибель рослин [3, 10, 17, 30].

До найбільш шкідливих хвороб картоплі, що розвиваються практично щороку і протягом усього періоду вегетації та під час зберігання урожаю є фітофтороз і альтернаріоз. Щорічний недобір бульб картоплі від фітофторозу і альтернаріозу у нашій країні, в середньому, складає понад 10 % від валових зборів урожаїв, а в роки епіфітотії втрати можуть сягати і понад 70 %. Уражені збудниками фітофторозу і альтернаріозу бульби є своєрідними «воротами» для проникнення інших патогенів [1, 9, 24, 27].

Шкідливість хвороб залежить від низки факторів, таких як: стійкість сорту, метеорологічні умови вегетаційного періоду, терміни появи хвороби, умови вирощування, тощо [12, 16, 29]. Серед заходів, що сприяють підвищенню стійкості картоплі до хвороб, необхідно відзначити серію агротехнічних прийомів з метою забезпечення кращого росту і розвитку рослин під час вегетації, а також вибір оптимального режиму при збиранні, транспортуванні і зберіганні вирощеного урожаю [11, 19, 25]. При плануванні сівозміни обов'язковою умовою є повернення картоплі на попереднє місце не раніше, ніж через 4–5 років. Використання якісного насіннєвого матеріалу, прогрівання,

пророщування, протруєння бульб дозволяє вибракувати хворі бульби та не допустити їх ураження під час проростання. Застосування мікроелементів і добрив також має одне із основних значень у підвищенні стійкості рослин до хвороб у польових умовах [4, 7, 18].

Мета і завдання роботи.

Метою проведеного дослідження було встановлення ефективності застосування біопрепаратів проти основних грибних хвороб картоплі, зокрема фітофторозу і альтернаріозу.

Завдання дослідження були наступні:

- проаналізувати ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень на території землекористування СФГ «Обрій» Коростенського району Житомирської області;
- провести моніторинг щодо розвитку та поширення фітофторозу і альтернаріозу у фітоценозах картоплі на економічно популярних сортах цієї культури;
- дослідити вплив біопрепаратів на показники ураження збудниками *Phytophthora infestans* та *Alternaria solani* сприйнятливою до цих хвороб сорту картоплі;
- визначити урожайність та якість бульб картоплі залежно від способу та норми використання біопрепарату у системі захисту цієї культури.

Предмет дослідження – вплив біопрепаратів на розвиток і поширення фітофторозу та альтернаріозу картоплі.

Об’єкт дослідження – фітофтороз, альтернаріоз картоплі, сорт картоплі, біопрепарати.

Методи дослідження.

При написанні кваліфікаційної роботи використовувалися такі методи досліджень: аналітичний, візуальний, польовий, лабораторно-польовий, вимірювально-ваговий, а також математично-статистичний.

Перелік публікацій автора за темою дослідження.

1. Якимчук Р. Особливості захисту картоплі від плямистостей листя. *Захист і карантин рослин: основа фітосанітарної безпеки аграрного виробництва*: мат. I Наук.-практ. конф. студентів 9 травня 2024 р. Житомир: Поліський національний університет, 2024. С. 9–11.

2. Плотницька Н., Якимчук Р., Карпов О. Біопрепарати проти фітофторозу і альтернаріозу картоплі. *Органічне виробництво і продовольча безпека*: зб. праць XI Міжнар. наук.-практ. конф. 2024 р. м. Житомир: Поліський національний університет, 2024. С. 126–129.

Практичне значення отриманих результатів. Результати, отримані внаслідок проведених досліджень, можуть бути використані за технології вирощування картоплі, зокрема при обґрунтуванні системи захисту цієї культури проти найбільш поширених грибних хвороб нашого регіону, таких як фітофтороз і альтернаріоз.

Структура та обсяг роботи. Робота містить вступ, огляд літературних джерел, програму, характеристику умов і методику проведення дослідження, експериментальну частину, висновки, список використаних джерел.

Робота викладена на 27 сторінках друкованого тексту, містить 6 рисунків і 6 таблиць. Список використаних джерел літератури налічує 31 позицію.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Картопля – одна з найпопулярніших польових культур в Україні [1–5, 10, 28, 29].

Важливою особливістю картоплі є те, що більшість хвороб, шкідливих під час вегетації, передаються через бульби, які є основним джерелом інфекції. Картопля може уражуватися збудниками протягом усього життєвого циклу, в тому числі до проростання, протягом вегетаційного періоду та під час зберігання. Багато хвороботворних мікроорганізмів також накопичуються і можуть зберігатися в ґрунті протягом тривалого часу [3, 8, 24].

Існуючі заходи по знищенню бур'янів, шкідників і хвороб картоплі засновані в основному на широкому використанні хімічних засобів захисту, які чинять негативний вплив на навколишнє середовище і викликають захворювання людини.

Альтернативою хімічним препаратам є впровадження органічних агротехнологій вирощування, мікробіологічних препаратів та регуляторів росту рослин, які підвищують імунітет рослин до хвороб [8, 9, 22].

У системі захисту картоплі від хвороб і шкідників дуже важливе місце відводиться підготовці посадкового матеріалу, сівоzmіні спеціальних культур, підбору сортів картоплі, стійких до збудників хвороб, оптимальній схемі посадки і використанню нового класу біопрепаратів.

Одним із основних завдань при виробництві насіння картоплі є зниження рівня захворюваності, що значно залежить від особливостей посадкового матеріалу картоплі [1–5].

З погіршенням екологічної ситуації стає важливим, щоб сільськогосподарське виробництво стало біологічним. Основою біологізації сільського господарства є те, що можливості клімату (кількість опадів, тривалість вегетаційного періоду, природна родючість ґрунтів тощо) можуть бути використані як основа для отримання сталих врожаїв. Є доцільним

використання альтернативних методів удобрення рослин (сидератів, соломи, рослинних залишків, перегною та мікробіологічних препаратів тощо).

Картопля – важлива овочева культура, яку необхідно вирощувати з використанням біологічних методів. В даний час зростає інтерес до впровадження у виробництво цієї культури нових мікробіологічних препаратів, імуностимуляторів та органічних добрив [19, 21, 23].

Хвороби картоплі в основному ділять на паразитарні та непаразитарні, або неінфекційні. Інфекційними збудниками можуть бути нематоди, гриби, бактерії, актиноміцети, віруси, мікоплазми, віроїди. Їхньою особливістю є здатність поширюватись за допомогою посадкового матеріалу або механічним способом. Кожен збудник викликає специфічні симптомами у картоплі, що і формує захворювання [22, 27, 30].

До основних грибних хвороб картоплі в Україні відносяться фітофтороз, альтернаріоз, фузаріоз, парша звичайна, фомоз, ризоктоніоз, рак картоплі.

Фітофтороз викликається збудником з класу ооміцети *Phytophthora infestans* та є поширеним у всіх регіонах України [1, 10, 17].

Це є досить небезпечне захворювання через швидкість розвитку та розповсюдження. Симптоми фітофторозу проявляються зазвичай у фазу бутонізації та цвітіння картоплі (рис. 1).



Рис. 1. Симптоми прояву фітофторозу на листках картоплі.

При цьому уражуються листки, стебла, бутони, ягоди, а також бульби. На листках, з верхніх ярусів до нижніх, формуються розпливчасті плями бурого кольору. За вологої погоди знизу листкової пластинки утворюється білий наліт спороношення гриба на межі здорової тканини і хворої. Такі листки швидко чорніють і відмирають [16, 17, 22].

На стеблах і черешках листків фітофтороз виявляють у вигляді видовжених коричнево-бурих полос [8–10]. За сухої погоди поширеність хвороби призупиняється, плями засихають та стають крихкими, за вологої – вони розростаються та загнивають (рис. 2).



Рис. 2. Ознаки фітофторозу на стеблах картоплі.

На бульбах фітофтороз проявляється вдавленими, твердуватими буро-сірими плямами, що проникають у середину бульби у вигляді некрозів неправильної форми іржаво-бурого кольору [3, 23, 27] (рис. 3).



Рис. 3. Прояв фітофторозу на бульбах картоплі.

Ураження збудником фітофторозу сприяє заселенню сапрофітних грибів, що призводить до загнивання бульб. Головним джерелом інфекції є інфіковані бульби, рослинні рештки. Розвиток хвороби пришвидшує прохолодна дощова погода з відносною вологістю повітря не нижче 75,0% [9, 22].

Середньорічні втрати урожаю картоплі в нашій країні від ураження фітофторозом складають близько 15,0%. Проте шкідливість захворювання значно залежить від ряду факторів: часу його появи, стійкості сортового матеріалу, погодних умов вегетаційного періоду, технології вирощування, а також системи заходів захисту [8, 30].

Ще одним досить поширеним захворюванням картоплі є альтернаріоз, що викликається сапрофітним грибом *Alternaria solani*. Цей гриб може знаходитись у ґрунті та рослинних рештках і паразитувати на широкому колі рослин-господарів. Останніми роками спостерігається тенденція щодо збільшення шкідливості грибів роду *Alternaria* у багатьох країнах світу. Поясненням цього явища може бути глобальне потепління на планеті [1–3, 22, 23].

В основному збудники альтернаріозу є так званіми листовими патогенами, уражують листову поверхню рослини-господаря, тим самим

пригнічуючи процес фотосинтезу. При інфікуванні *Alternaria solani* на листках картоплі сухі некротичні плями у формі концентричних кіл (рис. 4).



Рис. 4. Симптоми альтернاریозу картоплі на листковій поверхні.

Патогени *Alternaria* spp. вивільняють у результаті своєї діяльності токсичні метаболіти, що знебарвлюють тканину навколо плям. Збудник досить довгий час живе на рослинних рештках, або у насінні у вигляді міцелію чи конідій [17, 24].

Під час вегетації інфекція поширюється вітром від уражених рослин до здорових конідіями. Характерними ознаками альтернاریозу на бульбах є наявність потемніння, сухості і темного некрозу, схожого на невеликі борозенки. Альтернاریоз в бульбовій формі характерний більше для піщаного ґрунту [1, 10].

Оптимальними умовами для розвитку альтернاریозу є температурний діапазон 25-26 °С, а також чергування вологого та посушливого періодів. Рослини картоплі з ослабленим імунітетом (вірусна інфекція, дефіцит елементів живлення тощо) швидше уражуються збудником хвороби. Саме тому агротехнічні заходи системи захисту картоплі від грибних хвороб спрямовані на покращення умов вирощування цієї культури: використання стійких сортів,

садіння здорових бульб, раціональне поєднання добрив та регуляторів росту тощо [19, 21, 25, 28].

Проте на сьогодні хімічний та біологічний захист картоплі, особливо при вирощуванні сприйнятливих до патогенів сортів, залишається головним у системі захисту культури [29, 31].

На противагу біологічним хімічні препарати викликають багато негативних наслідків. Отрутохімікати згубно діють на мікрофлору ґрунту та комах, які займають свою нішу у агроєкосистемах. Також збудники хвороб здатні набувати резистентності до діючих речовин поширених фунгіцидів, що спонукає до пошуку все нових і нових препаратів. Окрім цього отруйні речовини здатні накопичуватись у ґрунті та рослинах, спричиняючи пестицидне забруднення [4, 11, 18].

Таким чином, у сільськогосподарському виробництві по всьому світі спостерігається стійка тенденція до пошуку альтернативних екологічно-безпечних засобів захисту картоплі від основних хвороб грибного походження. Сюди можна віднести і застосування біопрепаратів [7, 12, 16].

Враховуючи значну кількість препаратів біологічного походження, які пропонує «Перелік пестицидів...», актуальним є вивчення їх впливу на розвиток альтернаріозу та фітофторозу картоплі [6, 20].

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА, ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Полеві дослідження за темою кваліфікаційної роботи проводилися протягом 2022–2023 років в умовах СФГ «Обрій» Коростенського району Житомирської області.

Основним напрямком підприємства є вирощування овочів, зернових та зернобобових культур: озимої пшениці, вівса, жита, ячменю, гречки, сої, кукурудзи, бобів, картоплі тощо.

Згідно районування України територія Коростенського району належить Поліській низовині, що межує з Дніпровською височиною. Щодо геоструктурного відношення, то територія господарства знаходиться у межах Волино-Подільського блоку північно-західної частини Українського щита. Тому переважаючими ґрунтоутворюючими породами є частково флювіогляціальні і древньо-алювіальні піски. Як наслідок діяльності природних чинників сформувались різноманітні форми рельєфу, які мають незначні коливання висот.

Враховуючи велику різноманітність материнських порід, геоморфологічні умови, різновиди рослинного покриву та різну глибину залягання підземних вод, на території господарства сформувались різні типи ґрунтів, які змінюють один одного.

На території СФГ «Обрій» є наступні різновиди ґрунтів: дерново-слабопідзолисті супіщані або піщані з глинистими прошаруваннями ґрунту; дерново-слабопідзолисті піщані і глинисто-піщані ґрунти, дерново - середньо- і сильно підзолисті супіщані ґрунти, торфоболотні, тощо.

Стисла характеристика кліматичних умов розміщення земельних масивів СФГ «Обрій» приводиться за даними Житомирської метеостанції.

За даними Житомирської метеостанції сума річних опадів території землекористування СФГ «Обрій» складає 618,5 мм. Водний режим цього регіону не є сталим, оскільки дощові періоди змінюються посушливими або

середньо-зволоженими. Хоча така тенденція є типовою для всієї Житомирської області.

Таблиця 2.1

Середні багаторічні дані кількості опадів по місяцях (мм) (2022–2023 рр.)

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік
Кількість опадів	34,4	36,5	41,6	41,1	47,3	75,2	71,3	73,7	70,2	42,0	47,0	38,2	618,5

Переважає більшість опадів у вигляді дощів і злив спостерігається у теплий період року (з травня по жовтень). Поряд з цим інколи можуть бути інтенсивні зливи з градом. Таке негативне явище призводить до пошкодження посівів сільськогосподарських рослин та змиву верхнього родючого шару ґрунту. Зимній період в Житомирській області є малосніжним, переважно з нестійким сніговим покривом.

Виходячи з кількості опадів, умов зволоження регіону, наявності стоку зі схилів і дефіциту повітряної вологи, гідротермічний коефіцієнт в районі розміщення території господарства становить 1,0.

Таблиця 2.2

Середня місячна температура повітря (2022–2023 рр.)

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік
°С	-3,1	-2,4	1,0	6,5	14,6	17,6	19,8	18,3	12,7	7,5	2,1	-4,1	7,5

Попри наявність нечастих злив, градобоїв, тривалих засух, кліматичні умови протягом 20223–2023 рр. були сприятливими для вирощування сільськогосподарських культур і одержання високих і сталих урожаїв, в тому числі і картоплі.

Моніторинг поширення та розвитку основних хвороб картоплі здійснювали у фітоценозах наступних сортів: Глазурна, Довіра, Зелений гай,

Латона, Промінь, Рів'єра, Романо, Скарбниця, Червона рута. Обліки проводили за загальноприйнятими методиками [5, 13–15].

Схема досліду що визначення впливу біопрепаратів на ураження сорту Рів'єра фітофторозом і альтернаріозом складалася з наступних варіантів: 1. Контроль; 2. Внесення в ґрунт МікоХелп (2,0 л/га) + 3-разова обробка по вегетації ФітоХелп (1,0 л/га); 3. Обробка бульб МікоХелп (2,0 л/т) + 3-разова обробка МікоХелп по вегетації (1,0 л/га); 4. Обробка бульб ФітоХелп (1,0 л/т) + 3-разова обробка ФітоХелп по вегетації (1,0 л/га). Попередником у досліді був овес [5, 13–15].

Дослідні ділянки, розміром 25м², розміщувалися рендомізовано у чотирикратній повторності. Обприскування рослин здійснювали при появі перших ознак хвороби (початок бутонізації), наступне обприскування – з інтервалом 14 днів після попереднього. Обліки поширення, розвитку та технічної ефективності препаратів визначали на 7, 14, 21 добу після проведення першого обприскування за загальноприйнятими методиками [5, 13–15].

Статистичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу за допомогою прикладних комп'ютерних програм.

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Моніторинг поширення і розвитку фітофторозу та альтернаріозу у фітоценозах картоплі

Як уже зазначалося, основними хворобами картоплі, особливо у вегетаційний період, є фітофтороз та альтернаріоз, які призводять до значних втрат врожаю за сприятливих для їх розвитку умов навколишнього середовища.

Моніторинг розвитку та поширення фітофторозу і альтернаріозу картоплі здійснювали у фітоценозах цієї культури на наступних сортах: Глазурна, Довіра, Зелений гай, Латона, Промінь, Рів'єра, Романо, Скарбниця, Червона рута. Всі ці сорти занесені до Реєстру сортів рослин України та використовуються у сільськогосподарському виробництві. Їх оригінаторами є Україна та Нідерланди. Коротка характеристика досліджуваних сортів наведена у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Характеристика сортів фітоценозів картоплі

Сорт	Група стиглості	Потенційна урожайність, т/га	Оригінатор сорту
Глазурна	ранній	34,0–42,0	ІК НААНУ
Довіра	середньоранній	45,5	ІК НААНУ
Зелений гай	ранній	26,4–40,4	ІК НААНУ
Латона	ранній	45,0–50,0	Нідерланди
Промінь	середньопізній	35,0	ІК НААНУ
Рів'єра	надранній	45,0	Нідерланди
Романо	середньоранній	34,0	Нідерланди
Скарбниця	ранній	45,0	ІК НААНУ
Червона рута	середньопізній	44,5–50,7	ІК НААНУ

Результати оцінки особливостей поширення фітофторозу та альтернаріозу свідчать, що ці два захворювання зустрічалися у насадженнях фактично всіх сортів картоплі, які підлягали моніторингу. Найменша кількість уражених збудником *Phytophthora infestans* кущів картоплі була відмічена у сортів Довіра (11,5%), Скарбниця (15,7%) та Глазурна (17,3%) (рис. 3.1). Досить

інтенсивним було поширення фітофторозу на сортах Червона рута, Промінь та Рів'єра, зокрема в межах 68,5–71,5%. Відповідно всі інші сорти, такі як Зелений гай, Романо, Латона проявили середню стійкість до хвороби, оскільки у їх фітоценозах уражених патогеном кущів було виявлено на рівні 25,4–35,7% (рис. 3.1).

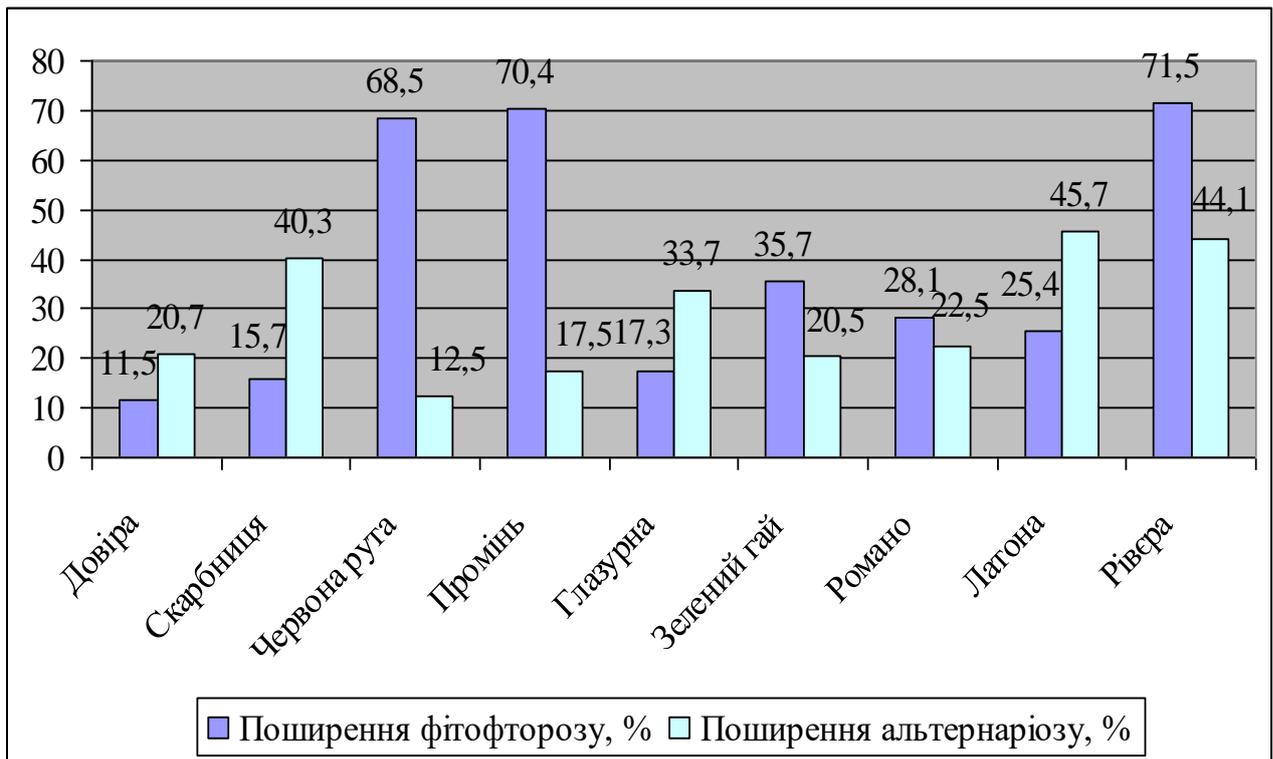


Рис. 3.1. Поширення фітофторозу та альтернаріозу на сортах картоплі (2022–2023 рр.).

Щодо альтернаріозу, то найменше він зустрічався на сортах Червона рута (12,5%) та Промінь (17,5%), а найбільше – на сортах Скарбниця (40,3%), Латона (45,7%), Рів'єра (44,1%).

Загалом оцінюючи поширення фітофторозу та альтернаріозу картоплі у фітоценозах різних сортів, можна підсумувати, що інтенсивність розповсюдження цих хвороб не співпадала по сортах. Так, деякі сорти виявилися зовсім нестійкими до ураження збудником фітофторозу, у той час як альтернаріоз на них практично не розвивався і, навпаки. Виключенням стали сорт Рів'єра, що досить інтенсивно уражувався обома грибними патогенами, та

сорт Романо, на якому патогени розповсюджувалися із середньою інтенсивністю (рис. 3.1).

Поряд із поширенням аналізували також і розвиток грибних хвороб. Так, найвищий розвиток фітофторозу був у фітоценозах картоплі сортів Червона рута, Промінь, Рів'єра. Ці сорти уражувались збудником хвороби на 38,5–41,5%. Щодо альтернاریозу, то найбільш інтенсивним він був на сортах Рів'єра, Латона та Зелений гай, де близько 10,5–24,1 % поверхні рослини були із симптомами цієї хвороби (3.2).

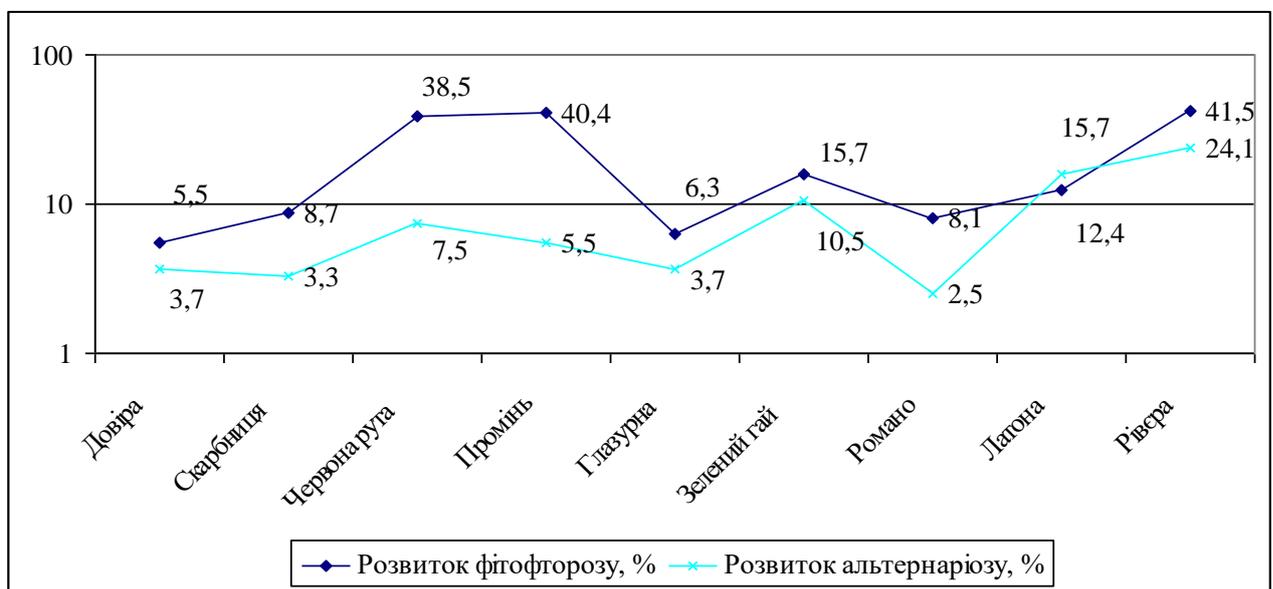


Рис. 3.2. Розвиток фітофторозу та альтернاریозу на сортах картоплі (2022–2023 рр.).

Із середньою інтенсивністю збудник *Phytophthora infestans* паразитував на рослинах картоплі сортів Зелений гай (15,7%) і Латона (12,4%). Всі інші сорти не суттєво уражувались фітофторозом, зокрема на 5,5–8,7%. Розвиток альтернاریозу був ще меншим, що не мало суттєвого впливу на потенційну урожайність вивчених сортів (рис. 3.2).

3.2. Оцінка заходів регулювання та обмеження поширення і розвитку альтернاریозу та фітофторозу картоплі

Відомо, що для захисту вегетативної поверхні картоплі від фітофторозу і

альтернаріозу наукою і практикою підтверджена досить висока ефективність від застосування фунгіцидів. Проте використання протягом десятиліть одних і тих же діючих речовин сприяло формуванню у збудників хвороб резистентності до них. З метою попередження формування резистентних популяцій збудників альтернаріозу і фітофторозу фунгіциди рекомендовано застосовувати у відношенні з антирезистентною стратегією [5, 16, 19, 27].

Проте з метою зниження пестицидного навантаження на довкілля та отримання органічної продукції все частіше у систему захисту картоплі від шкідливих організмів включають біологічні препарати. Встановлено, що використання біопрепаратів при вирощуванні картоплі покращує живлення, стимулює ріст і розвиток рослин, сприяє захисту від шкідників і збудників хвороб, покращує якість і підвищує урожайність бульб [2, 7, 10].

Метою нашого наступного дослідження було визначення ефективності біопрепаратів проти фітофторозу та альтернаріозу картоплі в умовах СФГ «Обрій» Коростенського району Житомирської області. Дослідження проводили на сорті Рів'єра, який за попередніми спостереженнями в значній мірі уражувався як збудником *Phytophthora infestans*, так і *Alternaria solani*. Технічна характеристика біопрепаратів наведена в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Технічна характеристика біопрепаратів

Характеристика	Біопрепарати		
	<i>Фітохелп, р.</i>	<i>МікоХелп, п.</i>	<i>Мікофренд, р.с.</i>
Призначення препарату	Пригнічення фітопатогенів, підвищення врожайності	Пригнічення фітопатогенів, підвищення врожайності	Підвищення врожайності
Основна діюча речовина	Концентрована суміш бактерій <i>Bacillus subtilis</i> , титр 4×10^9 КУО/см	Бактерії <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Azotobacter</i> , <i>Enterobacter</i> , <i>Enterococcus</i> , гриби роду <i>Trichoderma</i> (титр	<i>Glomus</i> VS, гриб <i>Trichoderma harsianum</i> , бактерії <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bacillus muciloginosus</i> , <i>Enterobacter</i> sp., <i>Pseudomonas fluores</i> , <i>Streptomyces</i> sp. (титр

		1,0x10 ⁹ КУО/г)	1–1,5x10 ⁹ КУО/мл)
Препаративна форма	Розчин	Порошок	Рідинна суспензія
Шкідливий об'єкт застосування	Фітофтороз, альтернаріоз	Фітофтороз, альтернаріоз	—
Спосіб застосування	Обробка бульб	Позакоренева обробка бульб	Обробка бульб
Максимальна кратність обробок	3–4	3–4	1
Норма витрати	0,5–1 л/га	0,1–0,5 кг/га	0,25–5,0 л/га

Отримані результати дослідження дають можливість стверджувати, що в умовах господарства застосування біологічних препаратів проти основних хвороб картоплі є досить ефективним (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Розвиток хвороб картоплі при використанні біопрепаратів (сорт Рів'єра, 2022–2023 рр.).

Варіант дослідю	Поширення, %		Розвиток, %	
	<i>фітофтороз</i>	<i>альтернаріоз</i>	<i>фітофтороз</i>	<i>альтернаріоз</i>
Контроль	70,3	38,2	59,8	27,6
Внесення в ґрунт МікоХелп (2,0 л/га) + 3-разова обробка по вегетації ФітоХелп (1,0 л/га)	30,0	10,7	28,6	16,2
Обробка бульб МікоХелп (2,0 л/т) + 3-разова обробка МікоХелп по вегетації (1,0 л/га)	39,4	15,6	20,8	11,0
Обробка бульб ФітоХелп (1,0 л/т) + 3-разова обробка ФітоХелп по вегетації (1,0 л/га).	22,1	7,8	18,7	8,8

По усіх варіантах дослідю отримано зниження поширення фітофторозу та альтернаріозу у 1,8–3,2 та 2,4–4,9 рази відповідно, порівняно з контролем (табл.3.3). Зниження розвитку вказаних хвороб фіксувалося у 1,7–3,2 рази по варіантах дослідю відносно контролю. Найкращий результат у зниженні

поширення і розвитку фітофторозу та альтернаріозу отримано у варіанті із проведенням протруєння бульб сорту Рів'єра препаратом ФітоХелп (1,0 л/т) +3-разова обробка препаратом ФітоХелп по вегетації (1,0 л/га).

Зниження розвитку хвороб під час вегетації позитивно вплинуло на урожайність та якість бульб картоплі. Використання біопрепаратів дозволило отримати приріст урожаю у межах 1,6–2,5 т/га (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Вплив біопрепаратів на урожайність і якісні показники картоплі (сорт Рів'єра, 2022–2023 рр.)

Варіант досліджу	Урожайність, т/га	Приріст врожаю, т/га	Вміст в бульбах	
			сухої речовини, %	крохмалю, %
Контроль	25,8	-	16,75	13,82
Внесення в ґрунт МікоХелп (2,0 л/га) + 3-разова обробка по вегетації ФітоХелп (1,0 л/га)	27,4	1,6	16,82	14,04
Обробка бульб МікоХелп (2,0 л/т) + 3-разова обробка МікоХелп по вегетації (1,0 л/га)	27,8	2,0	16,84	14,33
Обробка бульб ФітоХелп (1,0 л/т) +3-разова обробка ФітоХелп по вегетації (1,0 л/га).	28,3	2,5	17,02	14,53

Крім того, також покращилися якісні показники врожаю. Зокрема, спостерігали зростання вмісту сухої речовини на 0,07–0,27%, а крохмалю – на 0,22–0,71 %, порівняно з контролем. Найкращий результат по усіх досліджуваних показниках отримано при використанні обробки бульб препаратом ФітоХелп (1,0 л/т) +3-разовій обробці препаратом ФітоХелп по вегетації (1,0 л/га).

Отже, використання біологічних препаратів у насадженнях картоплі дозволяє знизити поширення і розвиток фітофторозу та альтернаріозу під час вегетації рослин, сприяє зростанню кількісних та якісних показників структури урожаю, а також отриманню екологічно безпечної продукції, що підвищує її конкурентність на ринку органічних продуктів.

ВИСНОВКИ

1. В результаті проведеного моніторингу щодо розвитку та поширення таких грибних хвороб картоплі як фітофтороз та альтернаріоз у фітоценозах картоплі СФГ «Обрій» були досліджені наступні сорти: Глазурна, Довіра, Зелений гай, Латона, Промінь, Рів'єра, Романо, Скарбниця, Червона рута. Встановлено, що симптоми прояву були типовими для цих захворювань. Проте найбільш інтенсивно хвороби розвивались на сорті Рів'єра, де поширення і розвиток фітофторозу становили 71,5% та 41,5% відповідно, а альтернаріозу – 44,1% і 24,1% відповідно.

2. Враховуючи низьку стійкість сорту Рів'єра до обох патогенів, були випробувані біопрепарати щодо зниження ступеня ураження цього сорту грибними хворобами картоплі. Зниження розвитку вказаних хвороб фіксувалося у 1,7–3,2 рази по варіантах дослідження відносно контролю. Найкращий результат у зниженні поширення і розвитку фітофторозу та альтернаріозу отримано у варіанті із проведенням протруєння бульб сорту Рів'єра препаратом ФітоХелп (1,0 л/т) +3-разова обробка препаратом ФітоХелп по вегетації (1,0 л/га).

3. Зниження розвитку хвороб під час вегетації позитивно вплинуло на урожайність та якість бульб картоплі. Використання біопрепаратів дозволило отримати приріст урожаю у межах 1,6–2,5 т/га. Також спостерігали зростання вмісту сухої речовини на 0,07–0,27%, а крохмалю – на 0,22–0,71 %, порівняно з контролем. Найкращий результат по усіх досліджуваних показниках отримано при використанні обробки бульб препаратом ФітоХелп (1,0 л/т) +3-разовій обробці препаратом ФітоХелп по вегетації (1,0 л/га).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білик М. О., Кулешов А. В. Прогноз розвитку хвороб і шкідників сільськогосподарських культур. Практикум : навч. посібник для студ. зі спец. «Захист рослин». Харків, 2000. 124 с.
2. Бондарчук А. А. Наукове забезпечення виробництва картоплі в Україні. *Картоплярство*: міжвід. тем. наук. зб. К., 2004. Вип. 33. С. 3–9.
3. Бондарчук А. А., Колтунов В. А., Кравченко О. А. Картопля: вирощування, якість, збереження. К.: КИТ, 2009. 232 с.
4. Голячук Ю., Калащук Д. Вплив сортових особливостей і фунгіцидів на розвиток основних грибних хвороб картоплі. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2016. Вип. 20. С. 132–136.
5. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ : НІЧЛАВА, 2003. 320 с.
6. Довідник із захисту рослин / [Л. І. Бублик, Г. І. Васечко, В. П. Васильєв та ін.]; під ред. М. П. Лісового. К.: Урожай, 1999. 744 с.
7. Ільчук Л. А., Ільчук Р. В. Хвороби і шкідники картоплі та заходи боротьби з ними: каталог. Львів: Арал, 2007. 112 с.
8. Ільчук Р. В., Ільчук В. В., Альохін В. В. Економічна ефективність окремих елементів ресурсозберігаючої технології вирощування картоплі. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*: міжвід. темат. наук. збірник, Львів-Оброшино, 2013. Вип. 55, Ч. II. С. 49–55.
9. Картопля / за ред. В. В. Конунуценка, М. Я. Молоцького. Біла Церква, 2002. Т. 1. 536 с.
10. Колтунов В., Данилкова Т., Бородай В. Збереженість і продуктивність картоплі (*Solanum tuberosum* L.) в умовах Західного Полісся залежно від обробки хімічними і біологічними препаратами. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Сер : Агрономія. 2013. № 17(2). С. 311–318.
11. Лазарчук Л. А. Ефективність елементів системи захисту картоплі від хвороб і колорадського жука. *Вісник ЖНАЕУ*. 2015. № 1 (47). Т. 1. С. 174–180.

12. Мартиненко В. І. Фітофтороз картоплі та заходи для обмеження його поширення та шкодочинності. *Вісник СНАУ: науково-метод. журнал. Сер. Агрономія і біологія. Вип. 7. Суми, 2003. С. 187–189.*
13. Методика випробування і застосування пестицидів / [Трибель С. О.] за ред. С. О. Трибеля. К.: Світ, 2001. 448 с.
14. Методика наукових досліджень в агрономії : навч. посіб. / В. Г. Дідора, О. Ф. Смаглій, Ермантраут Е. Р. [та ін.]. Київ: «Центр учбової літератури», 2013. 264с.
15. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / В. В. Кононученко, В. С. Куценко, А. А. Осипчук. Немішаєве, 2002. 182 с.
16. Науково-практичні рекомендації по екологічно безпечних технологіях застосування пестицидів при вирощуванні основних сільськогосподарських культур в господарствах Житомирської області / Дереча О. А. та ін. Житомир: ПП «Євенок», 2009. 64 с.
17. Недвига О. Є. Хвороби картоплі : навч. посіб. Умань : Уманське ком. навч.-поліграф. п-во, 2009. 338 с.
18. Олефіренко В. І., Скалій М. В. Захист рослин: навч. посіб. К., 2007. 301 с.
19. Основи екологічно безпечного застосування пестицидів у інтегрованих системах захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів агроценозів: навч. посібн. для студ. агр. вищ. навч. закл. / О. А. Дереча та ін. Житомир: ЖНАЕУ, 2018. 232 с.
20. Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні на 2023 рік : погоджено з Мінагрополітики та продовольства України та МОЗом України. Київ : Юнівест Медіа, 2023. 832 с.
21. Пересипкін В. Ф. Сільськогосподарська фітопатологія: підруч. для студ. вищ. навч. закл. К.: Аграрна освіта, 2000. 415 с.
22. Плотницька Н.М., Невмержицька О. М., Гурманчук О. В., Афонін В. О., Беркута А. О. Фітосанітарний стан агроценозу картоплі. *Стратегія і тактика вирішення проблем здоров'я фітоценозів*: матеріали Всеукр. наук.-практ.

конф. 6 квіт. 2023 р. Житомир: Поліський національний університет, 2023. С. 137–140.

23. Плотницька Н. М., Матвійчук Б. В., Тимошук О. А. Урожайність картоплі залежно від ураження фітофторозом. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН»*. К.: ВД «ЕКМО», 2009. Вип. 3. С. 107–112.

24. Плотницька Н. М., Шнайдер В. А., Кирилюк С. О. Шкідливість фітофторозу картоплі. *Проблеми аграріїв та перспективи сільськогосподарського виробництва*: матеріали наук.-практ. конф., (м. Житомир, 3 грудн. 2021 р.) Житомир, 2021. С. 74–76.

25. Положенець В. М., Немерицька Л. В., Плотницька Н. М. Захист картоплі від фітофторозу. *Карантин і захист рослин*. 2011. № 5. С. 17–19.

26. Райчук Т. М. Збудники плямистостей картоплі. Видовий склад у Північному Лісостепу. *Карантин і захист рослин*. 2010. №3. С. 15–16.

27. Сергієнко В. Г., Шита О. В., Цуркан Р.П., Богданович С. В. Сучасні пестициди в системі захисту картоплі від шкідників та хвороб. *Карантин та захист рослин*. 2011. №8. С. 18–22.

28. Тарасенко О. О., Осипчук А. А., Коваль Н. Д. Залежність індексу ураження фітофторозом від погодних умов. *Картоплярство: Між від. темат. наук. зб.*, 2002. Вип. 31. С. 141–148.

29. Фітосанітарний моніторинг / Доля М. М. та ін. К.: ННЦ ІАЕ, 2004. 294 с.

30. Andrivon, D., Lucas, J.M., Ellissèche, D. Development of natural late blight epidemics in pure and mixed plots of potato cultivars with different levels of partial resistance. *Plant Pathol*, 2003. 52(5), 586–594.

31. Tsedaley, Binyam. Late Blight of Potato (*Phytophthora infestans*) Biology, Economic Importance and its Management Approaches. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 2014. 4, 25, 215–225.