

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

Агрономічний факультет

Кафедра ТЗППР

Кваліфікаційна робота на правах рукопису

ЗАКУСИЛО Сергій Сергійович
УДК

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**з теми: ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ БУЛЬБ КАРТОПЛІ ПРИ УРАЖЕННІ
МОКРОЮ ГНИЛЛЮ**

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело _____ Закусило С.С.

Науковий консультант:

В.Б. Ковальов, доктор с.-г. наук,
професор

Науковий керівник:

Тишковський В.В., кандидат с.-г. наук

Житомир - 2020

ЗМІСТ

	Сторінки
Анотація	3
Вступ	4
Розділ I. Аналітичний огляд літератури	7
1.1 Біологічні та фізіологічні особливості розвитку збудника мокрої гнилі	11
1.2 Екологічно безпечна система захисту картоплі	12
Розділ II Місце, умови та методика проведення наукових досліджень	14
Розділ III Основна експериментальна частина	15
3.1 Особливості технології вирощування картоплі	17
3.2 Оцінка ефективності бакових сумішей при захисті картоплі від збудника мокрої гнилі	19
3.3 Агроекологічна та енергетична ефективність досліджень ефективності бакових сумішей при захисті картоплі	25
3.4 Економічна ефективність вирощування картоплі	27
Висновки та пропозиції виробництву	32
Список використаної літератури	33

Анотація

Кваліфікаційна робота Закусило Сергія Сергійовича виконана на тему: «Показники якості бульб картоплі при ураженні мокрою гниллю». Освітній ступінь «Магістр». Спеціальність 201 «Агрономія». Житомирський національний агроекологічний університет, м. Житомир, 2020 р.

Ключові слова: *інсектициди, фунгіциди, збудник, мокра гниль, картопля, обмінна енергія.*

Кваліфікаційна робота виконувалась впродовж 2019-2020 рр. в умовах дослідного поля с. В. Горбаша Черняхівського району Житомирської області на актуальну тему і присвячена вивченню ефективності бакових сумішей при захисті картоплі від збудника мокрої гнилі.

Розділ I кваліфікаційної роботи присвячений аналізу джерел наукової літератури, у якому висвітлені особливості екологічно безпечної системи захисту картоплі. У розділі II наведена програма, методика та умови проведення наукових досліджень. Розділ III присвячений висвітленню питань продуктивності, агроекологічної, енергетичної та економічної оцінки ефективності бакових сумішей при захисті картоплі від збудника мокрої гнилі за варіантами дослідів.

При зберіганні картоплі на ступінь розвитку мокрої бактеріальної гнилі бульб в першу чергу впливає стійкість сортів картоплі проти цих патогенів.

Сорти Коллет, Обрій і Поліська ювілейна у яких ступінь ураження бульб мокрою гниллю становив відповідно 2 бали; 4 бали і 5 балів віднесені до різних груп стійкості.

Для зменшення втрат картоплі від гнилей бульб під час зберігання врожаю необхідно приділяти увагу впровадженню нових сортів з високою стійкістю проти хвороб та шкідників. Сорт картоплі Белларосса має комплексну стійкість до мокрої бактеріальної гнилі бульб.

Annotation

Qualification work Zakusilo Sergey Sergeevich is executed on a theme: "Indicators of quality of tubers of potatoes at defeat by wet rot". Educational degree "Master". Specialty 201 "Agronomy". Zhytomyr National Agroecological University, Zhytomyr, 2020

Key words: insecticides, fungicides, pathogen, wet rot, potatoes, metabolic energy.

Qualification work was performed during 2019-2020 in the experimental field with V. Gorbash, Chernyakhiv district, Zhytomyr region on a topical issue and is devoted to the study of the effectiveness of tank mixes in protecting potatoes from the pathogen of wet rot.

Section I of the qualification work is devoted to the analysis of sources of scientific literature, which highlights the features of ecologically safe system of potato protection. Section II presents the program, methods and conditions of scientific research. Section III is devoted to the issues of productivity, agroecological, energy and economic evaluation of the effectiveness of tank mixes in protecting potatoes from the pathogen of wet rot according to the experimental options.

When storing potatoes, the degree of development of wet bacterial rot of tubers is primarily affected by the resistance of potato varieties against these pathogens.

Varieties Collet, Horizon and Polissya Jubilee in which the degree of damage to tubers by wet rot was 2 points, respectively; 4 points and 5 points are assigned to different resistance groups.

To reduce the loss of potatoes from rot of tubers during storage, it is necessary to pay attention to the introduction of new varieties with high resistance to diseases and pests. Bellarossa potato variety has a complex resistance to wet bacterial rot of tubers.

Вступ

Актуальність теми дослідження. Картопля належить до культур, які значною мірою уражуються хворобами та пошкоджуються шкідниками. При вирощуванні картоплі, особливо великої шкоди завдає фітофтороз, вірусні хвороби, хвороби бульб при зберіганні.

Система захисту картоплі від хвороб і шкідників включає агротехнічні, профілактичні, організаційно-профілактичні та хімічні заходи. А саме: дотримання сівозмін і раціональне розміщення посівів картоплі, своєчасний і якісний обробіток ґрунту, внесення в оптимальні строки збалансованих доз добрив, вирощування відносно стійких сортів, якісна підготовка насінного матеріалу до садіння, знищення рослинних решток і відходів бульб при зберіганні, раціональний догляд за посівами, фітосанітарні і сортові прочистки, своєчасне і якісне обприскування посівів пестицидами, завчасне знищення картоплиння, своєчасне збирання врожаю, післязбиральний догляд і зберігання бульб.

Картоплю вирощують більш як у 125 країнах з різними ґрунтово-кліматичними умовами на всіх континентах. Площі її сягають у середньому 18 млн. га, а валові збори – близько 270 млн. тонн при середній урожайності 148 ц/га. На території України посівні площі картоплі сягають півтора мільйона гектарів, а середня врожайність становить 100 – 140 ц/га [14].

В зоні Полісся України ця культура займає одне з провідних місць в структурі посівних площ господарств різних форм власності. Її вирощують всі власники присадибних та дачних ділянок. Проте урожайність цієї культури продовжує залишатись низькою, а в окремі роки не перевищує 100 ц/га.

За останні роки посівні площі картоплі в громадських посівах скоротились у десятки разів і навпаки помітно зросли у приватному секторі. Тому одним із завдань сільськогосподарської науки є розробка заходів щодо підвищення врожайності картоплі як в громадських посівах, так і в індивідуальному секторі.

Головною причиною недобору врожаю і великих втрат при зберіганні бульб виступають хвороби та шкідники картоплі.

Більшість збудників хвороб картоплі розпочинають свій розвиток у полі, в період вегетації рослин, а пізніше продовжують патологію на бульбах під час зимового зберігання врожаю. Деякі дослідники стверджують, що у розвитку інфекційного процесу гнилей бульб приймають участь гриби та бактерії, які відносяться до 30 родів. Еволюційна мінливість, висока пластичність патогенів до нових субстратів, якими являються нові районовані та перспективні сорти і гібриди картоплі, досить часто ускладнює визначення їх діагностики. Тому поява нових вірулентних штамів збудників хвороб, які викликають гниття бульб, потребує детального їх вивчення та оцінки стійкості до них районованих сортів картоплі. Саме ця проблематика підтверджує актуальність вибраної тематики дипломної роботи.

Метою досліджень було встановлення ареалу поширення та ступеня розвитку мокрої гнилі на рослинах картоплі, ступеня їх шкідливості залежно від виду застосовуваних бакових сумішей пестицидів та їх вплив на продуктивність картоплі.

Для досягнення поставленої мети досліджень передбачалось вирішення наступних завдань:

- визначити поширення збудника мокрої гнилі на рослинах картоплі до і після застосування фунгіцидів;
- встановити ступінь ураженості рослин картоплі збудником мокрої гнилі протягом періоду вегетації;
- дослідити вплив застосовуваних інсектицидів і фунгіцидів на поширення збудником мокрої гнилі та урожайність картоплі.

Об'єкт дослідження – процес наукового обґрунтування закономірності ступеня пошкодження рослин картоплі збудником мокрої гнилі під дією фунгіцидів та їх вплив на продуктивність в умовах Полісся України.

Предмет дослідження – картопля, збудник мокрої гнилі, фунгіциди.

Наукова новизна одержаних результатів. Оцінено ефективність застосування бакових сумішей інсектицидів і фунгіцидів проти збудника мокрої гнилі.

Методи досліджень. Польовий- для аналізу взаємодії об'єкта вивчення з досліджуваними факторами; вегетаційний – для проведення фенологічних спостережень; лабораторний – аналізи рослинних зразків; розрахунково-порівняльний – для економічного і біоенергетичного аналізів; статистичний – для визначення кореляційних зв'язків і їх тісноти, а також для визначення достовірності відмінностей.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. Клименко Т.В., Федорчук С.В., Фесенко Н.О., Онофрійчук М.П., Радзіховський Є. В. Оцінка сортів картоплі закордонної селекції на стійкість до фітофторозу.

Сільське господарство сьогодення (Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених, збірник 1).- ЖНАЕУ, 2019.- С. 87-88.

2. Є.В. Радзіховський, Ю.Є. Шматко, Д.О. Кривошиша, О.І. Ковтонюк, Д.С. Шваб. Оцінка сортів картоплі на придатність до технологічної переробки.

Сільське господарство сьогодення (Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених, збірник 2).- ЖНАЕУ, 2019.- С.

3. Є.В. Радзіховський, Ю.Є. Шматко, Д.О. Кривошиша, О.І. Ковтонюк, Д.С. Шваб. Оцінка ефективності бакових сумішей при захисті картоплі від фітофторозу та колорадського жука.

Сільське господарство сьогодення (Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених, збірник 3).- ЖНАЕУ, 2019.- С.

Практичне застосування результатів. Результати досліджень можуть бути використані сільськогосподарськими підприємствами різних форм власності при розробці високоефективних систем захисту картоплі для підвищення продуктивності агроценозів та зменшення пестицидного навантаження на довкілля.

Апробація результатів досліджень. Основні положення і результати досліджень доповідалися та обговорювалися на: засіданнях наукового гуртка, студентській конференції агрономічного факультету.

Структура та обсяг роботи. Робота містить 30 сторінок комп'ютерного тексту, у тому числі 3 розділи, 14 таблиць, 4 рисунки. Список використаної наукової літератури налічує 30 джерел. У додатках наведено статистичну обробку урожайних даних картоплі за варіантами досліду.

Розділ I

Аналітичний огляд літератури

1.1 Біологічні та фізіологічні особливості розвитку збудника мокрої гнилі

При тривалому зберіганні бульб картоплі втрати їх від гнилей коливаються в значних межах. В переважній більшості вони складають 15 - 25%. Однак в окремі роки, при сприятливих умовах для розвитку гнилей грибного та бактеріального походження, втрати можуть сягати до 50 % [14].

Відомо, що ураженість бульб шкідливими мікроорганізмами визначається цілим комплексом біохімічних процесів, які проходять в їх тканинах. При цьому вирішальне значення належить окислювально-відновним процесам, які проходять при диханні бульб. При сприятливих умовах в період зберігання бульби здатні їх активізувати. Такі біохімічні процеси охоплюють первинний та вторинний метаболізм і конкретизуються в окремих сполуках у тому числі і фенольної природи, які здатні перетворюватись у речовини з антибіотичними властивостями [7].

Деякі автори відмічають, що раневі реакції у картоплі проходять при вільному доступі кисню і призводять до утворення на поверхні ураження бульб механічного бар'єру у вигляді суберинового шару із 2 - 3 рядів паренхімних клітин і багат шарової раневої перидерми під ними. Ця властивість в період зберігання бульб має велике значення, так як збудники гнилей, особливо гриби роду *Fusarium*, що найбільш часто викликають гниття, проникають в бульби через пошкоджену тканину.

Окрім того, роль раневих реакцій не обмежує утворення лише механічного бар'єру на шляху проникнення інфекції. В раневій тканині і в клітинах суберинетичної зони бульб накопичуються речовини, які мають фунгіцидну дію по відношенню до основних збудників гнилісних захворювань картоплі під час зберігання [26].

Таким чином, для підвищення якості зберігання картоплі необхідно поліпшити умови для вільного доступу кисню та відведення зайвої вологи у внутрішніх шарах насипу бульб.

Особливу небезпеку суха фузаріозна та мокра бактеріальна гнилі спричиняють в насінництві картоплі, так як ні в еліті, ні у високих репродукціях не допускається наявність бульб з ознаками ураження цими хворобами. Отже недостатнє вивчення фітосанітарного стану всіх категорій посівів картоплі та відсутність об'єктивної інформації щодо поширення і шкідливість хвороб, які викликають гнилі бульб, можуть призвести до небезпечної ситуації в галузі насінництва картоплі України.

На теперішній час не існує радикальних заходів захисту картоплі від гнилей бульб в період зимового зберігання врожаю. Крім того, в зоні Полісся України протягом тривалого часу в більшості наукових установ цілеспрямована селекційна робота на резистентність картоплі до гнилей бульб, майже не проводилась, а при районуванні сортів ці ознаки не завжди брали до уваги, що і призвело до поширення сортів, схильних до ураження цими хворобами.

Мокра бактеріальна гниль.

Симптоми захворювання. Мокра бактеріальна гниль - одна з найбільш шкідливих захворювань картоплі в період зимового зберігання врожаю. Зустрічається вона повсюдно, починаючи свій розвиток в період вегетації на стеблах, у вигляді чорної ніжки, та продовжує патологію на бульбах в період зимового зберігання врожаю. Типові гнилі розвиваються не лише на бульбах картоплі але і на коренеплодах моркви при ураженні їх бактеріями роду *Erwinia* [18].

Щорічно від ураження мокрою бактеріальною гниллю бульб втрачається 5 - 10% врожаю картоплі, а в окремі роки, при сприятливих умовах для її розвитку, ці втрати можуть сягати 30 - 50%.

В період вегетації картоплі ураження рослин збудниками мокрої гнилі проявляється у вигляді чорної ніжки за такими симптомами:

- знижується інтенсивність росту;
- карликовість рослин;
- пожовтіння листя;
- скручування листкових пластинок;
- загнивання нижньої частини стебла;
- утворюються дрібні бульби, які загнивають починаючи від місця прикріплення до стolonів .

Під час зберігання картоплі захворювання проявляється у вигляді розпаду тканини бульб на окремі клітини, які пізніше перетворюються на слизову масу із характерним слабким спиртовим запахом. При підселенні сапрофітних мікроорганізмів, процес поглиблюється, бульба повністю загниває. Однак, ознаки прояву хвороби залежать від видової належності збудника і сортових особливостей картоплі [6].

В період зберігання картоплі бактерії роду *Erwinia*, які виступають збудниками мокрої бактеріальної гнилі, проникають в тканину бульб через міжклітинний простір, при чому зосереджуються головним чином в провідних судинах флоєми і ксилеми. В клітини з активним утворенням суберину збудники здебільшого не проникають. Розповсюдження бактерій в бульбах здійснюється за допомогою ферментів, які руйнують міжклітинники з подальшим переходом інфекції на здорові бульби через сочевички та механічні пошкодження. Тому не рідко в практиці зустрічаються випадки, коли при сприятливих умовах для розвитку бактеріальних гнилей партії картоплі загнивають протягом 10 - 14 діб. Однак сухі бульби добре зберігаються без ознак ураження хворобою.

Резервація в природі збудників роду *Erwinia*, шкідливість, поширення і розвиток гнилей. Найбільш сприятливими умовами для розвитку мокрої бактеріальної гнилі бульб в період зберігання врожаю є підвищена температура і відносна вологість повітря, нестача кисню, надлишок вмісту CO₂ та механічні пошкодження бульб. Так, наприклад, картопля, що вирощувалась в умовах підвищеної вологості в значній мірі втрачає здатність протистояти гнилісним мікроорганізмам і швидко загниває. У сховищах та кагатах на бульбах нерідко

утворюються краплини вологи, які сприяють проникненню бактерій не лише через механічні пошкодження шкірки але і через сочевички бульб. Деякими дослідниками встановлено, що бактеріальна інфекція спроможна розповсюджуватися від хворих бульб до здорових при їх дотиканні під час збирання врожаю, при цьому бактерії спочатку локалізуються на поверхні здорових бульб, а повністю уражають їх в полі [7,11].

Джерелами поширення хвороби можуть бути комахи і аерозолі, що поширюються вітром.

Існують дані про зараження дочірніх бульб через столони, яке спостерігається тільки на відносно ранній стадії захворювання, коли на стеблах з'являється багато уражених ділянок. Подальше інфікування проходить із ґрунту, куди патоген потрапляє із заражених рослин картоплі.

Особливо швидко мокра бактеріальна гниль розповсюджується при різанні садового матеріалу. Встановлено, що ніж, яким різали хвору бульбу і заразили бактеріальними клітинами роду *Erwinia* може заразити при подальшому різанні 10 - 14 послідовних здорових бульб, ступінь ураження яких поступово знижується [4,19].

Перезараження досить сильно проходить під час сортування та закладки врожаю на зберігання, утримування його в надто теплих і вологих умовах, контактування здорових бульб з інфікованими а також миття продуктивної картоплі, сприяє проникненню інфекції в місця пошкодження бульб. Обривання паростків призводить до передачі інфекції з виділеним при цьому соком від заражених до здорових бульб.

Біологія основних збудників мокрої бактеріальної гнилі бульб. Мокру гниль картоплі при зимовому зберіганні в більшості викликають збудники *E. carotovora subsp. carotovora* (Jones) Bergey et al., *E. carotovora subsp. atroseptica*, *E. chrisanthemi*, а також представники інших родів, таких як *Enterobacteriaceen*, зокрема *aerobacter*, *enterobacter*, *klebsiella*, штами *Pseudomonas fluorescens*, *Ps. marginalis*, *Ps. viridiflora*, *alkagines*, *aeromonas*, *Bacilus* (*B. polymyxa*, *B. subtilis*), *Clostridium*. Проте основні збудники захворювання відносяться до роду *Erwinia*. Вивчення бактеріозів картоплі в умовах Полісся України показало, що головну роль в захворюванні відіграють штами *Erwinia carotovora subsp. carotovora* та *Erwinia carotovora subsp. atroseptica*.

Бактерії *Erwinia carotovora subsp. carotovora* - грамнегативні, неспоронні короткі палички, рухливі факультативні анаероби. Джгутики розташовані перитрихіально. Розмір бактерій 1,1 x 1,9 - 2,8 мкм. На агарових середовищах колонії круглі, швидко ростуть. На картопляному агарі - сірувато-білі, на м'ясопептонному - жовтуваті. Бактерії зброджують глюкозу, сахарозу, лактозу, арабінозу і маніт з утворенням кислоти та інтенсивним виділенням газу. Більшість штамів зброджують гліцерин в процесі чого утворюється кислота, без виділення газу [17].

Желатин бактерії розріджують лійкоподібно, нітриту дедукують. Під їх дією зсідається молоко. Не всі штами синтезують індол. Деякі ізоляти здатні

гідролізувати крохмаль. Бактерії можуть викликати почорніння рослинної тканини, що пов'язано з присутністю ферменту тирозинази.

Бактерії *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* - основний збудник захворювання стебел чорною ніжкою, вони здатні також викликати ураження бульб мокрою гниллю. Розмір бактерій 0,8 - 0,9 x 1,5 - 2,4 мкм. За культуральними і біохімічними властивостями схожі з *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*. Основна їх відмінність - газоутворення в мальтозі, відсутність росту при температурі 56 °С, наявність метилоглюкозидази, здатність утворювати редуруючі речовини із сахарози [5].

Система захисту картоплі від гнилей бульб в період зберігання картоплі.

Інфекція грибних та бактеріальних хвороб локалізується переважно в материнських бульбах, з яких після садіння збудники через столони попадають в молоді бульби, що призводить до поширення хвороб та значних втрат врожаю як в період вегетації так і під час зберігання картоплі. В переважній більшості хвороби картоплі, які сприяють розвитку гнилей бульб під час зимового зберігання врожаю мають подібний цикл розвитку. А тому заходи захисту картоплі від гнилей бульб та хвороб які сприяють їх розвитку потрібно розробляти комплексно, системно, охоплюючи всі етапи вирощування культури, розпочинаючи від підготовки садивного матеріалу і до зберігання бульб після збирання врожаю.

Заходи в первинному насінництві. Більшість дослідників стверджують, що одним із ефективних заходів захисту картоплі від грибних та бактеріальних хвороб є одержання здорового насінного матеріалу на основі клонового відбору [19].

Клоновий відбір проводять шляхом старанного і ретельного аналізу всіх бульб в кожному куці з обов'язковим вибракуванням тих клонів, в яких виявлена хоча б одна бульба з ознаками ураження грибними чи бактеріальними хворобами [2].

Останнім часом для виявлення латентної інфекції хвороб в елітних господарствах широко застосовують серодіагностику, при якій використовуються властивості антитіл, створюваних антигенами бактерій в сироватці крові тварин, з послідуочим здійсненням специфічних реакцій з гомогенними бактеріями. Серодіагностика, як метод добору здорових рослин, позбавлених збудників бактеріозів в первинних фазах насінництва, показала себе високоефективною в дослідженнях [15].

По скільки грибні та бактеріальні гнилі досить часто мають латентну форму, то для виявлення їх застосовують серологічний метод з провокаційними умовами, сприятливими для збудників хвороб - підвищеними температурою і вологістю повітря.

Бульби з прихованою інфекцією найповніше виявляються при витримуванні їх протягом 30 днів при температурі 20 °С і відносній вологості повітря 70 %.

Під час зберігання картоплі бульби з ознаками ураження гнилями можна виявити за допомогою аналізу летючих сполук, які утворюються в результаті метаболізму патогенів [1].

1.2 Екологічно безпечна система захисту картоплі

Дослідженнями встановлено, що приховану інфекцію бактеріальних хвороб можна виявити за допомогою деяких фізіологічно активних речовин, які спроможні стримувати ріст і розвиток бактеріозів і цим самим сприяти їх виявленню. Автором доведено, що янтарна, глютамінова, аспаргінова, винна, яблучна та лимонна кислоти в концентрації 0,002 % стимулюють ріст і розвиток колоній збудників мокрої бактеріальної гнилі.

Повністю оздоровити насінний матеріал картоплі від усіх збудників хвороб можна за допомогою культури верхівкової меристеми. Цей метод є найбільш досконалим і використовується практично в усіх установах України, які вирощують еліту картоплі .

В системі насінництва картоплі для зниження ураження її грибними та бактеріальними хворобами особливу увагу приділяють прогріванню та перебиранню насінних бульб. Прогрівання садивних бульб перед посадкою стимулює розвиток грибних та бактеріальних хвороб, що дає змогу видаляти хворі бульби під час перебирання [13,17].

З цього приводу деякі вчені повідомляють, що прогрівання посадкового матеріалу при температурі 25 - 30 °С протягом 12 - 16 днів забезпечує активне проявлення зовнішніх ознак бактеріальних та грибних хвороб під час вегетації картоплі на рослинах та на бульбах під час зберігання.

Встановлено, що лише одноразове передсадивне перебирання насінного матеріалу з вибракуванням хворих бульб дозволяє знизити ураженість їх хворобами грибного та бактеріального походження . В останні роки в насінницьких господарствах широко використовують подвійне перебирання : за три тижні до посадки та безпосередньо перед садінням з одночасним прогріванням бульб при температурі 12 - 15 °С . Проміжне прогрівання стимулює приховану інфекцію збудників хвороб. Подвійне перебирання проводять у партіях картоплі, в яких кількість бульб уражених хворобами перевищує гранично - допустимі норми встановлені держстандартом [7].

При підготовці садивного матеріалу зовсім недоцільно застосовувати різку бульб перед садінням, так як цей захід є додатковою причиною розповсюдження хвороб картоплі. Встановлено, що на ножі, яким розрізали бульбу уражену мокрою або кільцевою гнилями, залишається життєздатна інфекція збудників цих хвороб, яка спроможна заразити 12 - 15 послідуєчих розрізуваних бульб .

Агротехнічні заходи. Основним етапом планування проведення агротехнічних заходів захисту картоплі від гнилей бульб, є правильний підбір попередників та розміщення культури в сівозміні. Кращими дезінфікуючими попередниками картоплі, які сприяють швидкій ліквідації збудників хвороб, що викликають гнилі бульб, є озимі та ярові зернові та зернобобові культури, багаторічні бобові трави, та вико-вівсяні сумішки. Ці культури сприяють швидкій мінералізації ґрунту і загибелі в ґрунті патогенів. Так чорний пар,

бобово-злакові суміші й озима жито звільнюють ґрунт від збудників хвороб [5].

Деякі дослідники як агротехнічний захід захисту картоплі від хвороб, рекомендують використовувати мінеральні добрива - вони можуть змінювати ступінь ураження рослин та їх стійкість до пошкодження. Так О. Д. Белова (1964) при проведенні досліджень на Поліській дослідній станції встановила, що всі види калійних добрив сприяють підвищенню стійкості картоплі проти бактеріальних хвороб.

Внесення сірчанокислового марганцю при нормі 60 кг/ га і сульфату амонію - 30 кг/ га пригнічує в ґрунті розвиток актиноміцетів та інших збудників ґрунтової інфекції хвороб картоплі, а внесення 20 т/ га гною та мінеральних - $N_{60} P_{60} K_{60}$ зменшує ураженість бактеріозами в 1,5 - 2 рази.

Велику роль в оздоровленні насінницьких посівів картоплі від хвороб відіграє своєчасне проведення їх фітопатологічних прочисток. Систематичне вилучення хворих рослин в клонових розсадниках, посівах супереліти, еліти і високих репродукцій є важливим заходом захисту картоплі від хвороб, які викликають гнилі бульб при їх зберіганні. В ході проведення фітопрочисток кущі хворих рослин обов'язково викопують разом з бульбами та видаляють за межі поля [16].

Першу прочистку проводять після появи сходів, коли рослини сягають висоти 15 - 20 см, другу - в фазу цвітіння картоплі, а третю - на початку природного відмирання її бадилля, коли воно ще зелене, бо рослини уражені хворобами розпочинають в'янути раніше, продовжуючи в'янення до кінця вегетації.

Фітопатологічна прочистка, як правило, потребує великих затрат ручної праці, а тому для полегшення її та більш активного і продуктивного проведення робіт застосовують хімічну фітопрочистку, з використанням хімічних препаратів. Для хімічної фітопрочистки використовують карбатион (вапон) трапекс і ДДБ, а також препарати з групи амінотризолів, такі як атразин, симазин, ДНОК, трихлороцтову кислоту та ін. при нормі витрати на кущ 75 - 80 мл. Проте всі ці препарати не дають бажаних результатів, окрім того вони високо отруйні і небезпечні для людей та теплокровних тварин.

Дослідженнями встановлено, що для хімічної фітопрочистки картоплі доцільно використовувати насичений розчин висококонцентрованого азотного добрива - сечовини (карбаміду) з нормою витрати для першої прочистки 15 - 20 мл на одну рослину, а для другої 30 мл на кущ. Сечовина не шкідлива для людей і тварин, а її застосування дає можливість запобігти забрудненню отрутохімікатами ґрунту і навколишнього середовища.

Третю фітопрочистку доцільно проводити вручну, викопуючи кущі з молодими бульбами, які можна використовувати для харчування або годівлі худоби.

Завчасне скошування (десикація) бадилля сприяє оздоровленню картоплі від збудників хвороб, які викликають гнилі бульб під час їх зберігання. Передзбиральне скошування бадилля проводять механічно, шляхом скошування та вивезення його за межі поля. Окрім того використовують

хімічні десиканти, такі як: хлорат магнію, при нормі витрати 25 - 30 кг/ га та реглон - 2,5 - 3 л /га.

Хімічні заходи. З метою отримання високого врожаю картоплі без ураження грибними та бактеріальними хворобами, для посадки використовують лише здорові садивні бульби. Перед посадкою прогріті і перебрані бульби, з метою знезараження їх від збудників хвороб, обробляють хімічними препаратами вітатіурам, 80 % - й з. п. (2,5 % - ї концентрації робочої рідини), агроцит, 50 %-й з. п. (0,5 - 1 кг/ т), бенлат, 50 %-й з. п. (0,5 - 1 кг/ т), полікарбацин, 80 %-й з. п. (2,6 - 2,7 кг/ т) та ін [8,19].

Протруювання бульб перед садінням знижує шкідливість грибних і бактеріальних хвороб на 6 - 28 % в порівнянні з непротруєними та підвищує урожай картоплі на 12 - 31 %.

Для знезараження сховищ та насінного матеріалу застосовують фумігацію, використовуючи трилан в аерозольній горючій суміші з нормою витрати 8 г на кубічний метр бульб, що дозволяє на протязі трьох годин подавити інфекцію збудника фітофтори на поверхні бульб, як в чистій формі, так і в прихованій, не знижуючи при цьому насінних якостей бульб.

Загальні профілактичні заходи при зберіганні картоплі. Починаючи з весни, коли сховище звільняють від картоплі, проводять ряд заходів по захисту бульб від сухих та мокрих гнилей. В першу чергу картоплезховище ретельно очищають від сміття і провітрюють. Приміщення добре просушують протягом усього літа. Після чого його дезінфікують розчином формаліну 1%-ї концентрації або сумішшю вапна і мідного купоросу 2 - 3 % концентрації. Для дезинфекції також використовують аерозоль формаліну (20 - 25 г на 1 м³) який створюється аерозольним генератором АГ - УД - 2.

Відомо, що в основному передача інфекції сухої фузаріозної та мокрої бактеріальної гнилей бульб проходить під час збирання врожаю. Таким чином основні заходи захисту бульб від гнилей проводять восени, починаючи від скошення бадилля та видалення його з поля. Цей захід спричиняє швидке дозрівання бульб в ґрунті, потовщення їх шкірки і зниження ураження картоплі збудниками хвороб [5].

Однією з причин, що призводить до збільшення втрат бульб від гнилей, є значне їх травмування при механізованому збиранні. Тож, перед початком збирання врожаю слід проводити ретельну перевірку певних регулювань та стану картоплезбиральних агрегатів в цілому. При збиранні картоплі механізованими картоплекопачами (КТН-2,4) бульби просушують в полі протягом 3 - 4 годин і лише потім збирають. Бульби, зібрані комбайнами або в мокру погоду, особливо при наявності ураження їх фітофторозом, бактеріальними хворобами і з ознаками удушення, відразу ж просушують в тимчасових буртах або за допомогою активної вентиляції протягом 10 - 15 діб. Потім їх перебирають, сортують та закладають на зберігання [7].

При зберіганні насінної картоплі позитивну роль відіграє озеленення бульб. Для цього їх витримують протягом восьми - дев'яти днів під навісом або в тіні дерев шаром в одну - дві бульби, перевертаючи протягом цього періоду один або два рази. Озеленені бульби краще зберігаються завдяки тому, що в

них утворюється соланін, токсичний для ряду патогенних організмів, проте використовувати їх в їжу або годувати тваринам ні в якому разі не можна.

В період перших 10 - 15 днів тимчасового (лікувальний період) або постійного зберігання бульб в сховищах слід підтримувати температуру повітря від 10 до 17 - 18 °С і відносну вологість 90 -94%. Такі умови сприяють швидкому заживанню ран, викликаних механічними пошкодженнями шкірки і відповідно, зниженню розвитку гнилей [17].

Найкраще картопля зберігається, якщо температуру протягом 30 днів після збирання поступово знижують до 2 - 5 °С і потім, на протязі всього періоду зберігання, підтримують в цих межах. Оптимальна температура при зберіганні картоплі становить 2 - 3 °С. Оптимальна відносна вологість повітря у сховищах, де картоплю зберігають з перешаруванням землею, і мілких траншеях без вентиляції становить 90 - 95 %.

Розділ II Місце, умови та методика проведення наукових досліджень

Лабораторні дослідження проводились в лабораторії кафедри технології зберігання та переробки продукції рослинництва Житомирського національного агроекологічного університету. Збудників гнилей бульб в чисту культуру виділяли із відібраних зразків картоплі з ознаками мокрої гнилі. Для проведення фітоекспертизи зразки бульб відбирали на базі СТОВ «Полісся» Олевського району Житомирської області.

Ґрунти господарства в більшості середньо підзолисті, супіщані, які характерні для більшої частини зони Полісся України.

Погодні умови протягом 2019-2020 років були сприятливими для нормального росту і розвитку картоплі.

Відбір зразків та проведення фітоекспертизи бульб проводили за методиками Інституту картоплярства УААН та згідно з Державним стандартом України № 11856 - 66 : “Картопля насінна. Відбір зразків і методи визначення посівних якостей “ і № 7001 – 66 “Картопля насінна”. Для цього від партій картоплі вагою до 1 тони відбирали по 100 бульб. У партіях вагою до 10 тон брали зразки в кількості 200 бульб не менше як з десяти різних місць партії з розрахунком, щоб вони відображали середній стан партій. При більших партіях, коли вага їх перевищувала 10 тон, додатково відбирали по 50 бульб не менше, як в чотирьох місцях. В кожному місці на глибині насипу 20 - 30 см відбирали підряд, без вибору, однакову кількість бульб.

Бульби кожного зразка зважували, мили (якщо вони були сильно забруднені) а потім ретельно оглядали кожну і виділяли з них ті, які мали ознаки ураження сухою та мокрою гнилями. Для активізації патогенів, які викликають гнилі бульб при зберіганні врожаю, деякі зразки перед аналізом витримували в термостаті при відносній вологості 90 - 95 % та температурі 18 - 20 °С протягом двох тижнів.

З метою виявлення прихованої форми мокрої бактеріальної гнилі, в поздовжньому напрямку розрізали 100 бульб від кожного зразка. Але якщо при цьому виявляли ознаки цього захворювання або дефекти, то решту бульб зразка також розрізали. При виявленні на одній бульбі декількох захворювань (змішані гнилі) враховували лише одне, найбільш прогресуюче.

Ступінь розвитку хвороби визначається за формулою :

$$R = \frac{a * b}{N}$$

де, R - ступені розвитку хвороби в балах або відсотках;

$a * b$ - сума добутків числа хворих бульб (a), на відповідний їм бал або відсоток ураження (b);

N - загальна кількість обстежених бульб в пробі.

Виявлення шкідливих мікроорганізмів і виділення збудників гнилей бульб в чисту культуру здійснювали за методиками, описаними К.І. Бельтюковою та ін. (1968), В. І. Білай (1977) та ін.

З цією ціллю з досліджуваного зразка (бульби) вирізували невеликі (біля 1 см³) шматочки ураженої тканини (при обов'язковому захваті здорової), промивали під струменем водопровідної води протягом 10 хвилин. Потім його ретельно (5 - 6 разів) споліскували стерильною водою, асептично розтирали у

фарфоровій ступці з краплиною стерильної води до утворення однорідної маси, яка правила в якості посівного матеріалу на пластинки картопляного агару. Чашки Петрі з засіяним середовищем витримували в термостаті протягом 10 діб при температурі 23 - 25 °С. На протязі всього часу інкубування спостерігали за формуванням та ростом колоній бактерій і міцелію грибів.

Кожен з виділених ізолятів декілька разів пересівали на пластинки картопляного агару, для встановлення їх видової чистоти.

Визначення патогенності виділених мікроорганізмів проводили методом штучного зараження пластрів від цілих бульб (методика Інституту картоплярства УААН, 1987). Штучне зараження картоплі збудниками бактеріальних хвороб здійснювали введенням в бульби бактеріальної суспензії за допомогою медичного шприца з модифікованою голкою .

Матеріалом для проведення досліджень правили хворі бульби картоплі з симптомами ураження мокрою бактеріальною гниллю та сухою фузаріозною гниллю, відібрані восени, через два тижні після збирання врожаю та весною після зимового зберігання врожаю на базі СТОВ «Полісся».

Оцінку районованих і перспективних сортів та гібридів картоплі на стійкість до мокрої бактеріальної гнилі проводили методом штучного зараження цілих бульб. Перед зараженням здорові бульби прогрівали при температурі 18 - 20 °С протягом 3 - 5 днів, а потім інокулювали медичним шприцом з модифікованою голкою з дотриманням загальноприйнятих методик.

В кожному бульбу в області пуповини, на глибину 15 мм, вводили по 0,2 мл бактеріальної суспензії (концентрація бактерій 10^6). Заражені бульби витримували протягом 5 діб при температурі 22 - 25 °С і відносній вологості 90 - 95 %. Оцінку ураженості проводили за 5 - ти бальною шкалою (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Шкала стійкості сортів та гібридів картоплі до мокрої бактеріальної гнилі бульб.

Бал	Ступінь ураження бульб, %	Ступінь стійкості
1	0 – 10,0	Відносно стійкий
2	10,1 – 25,0	Середньостійкий
3	25,1 – 50,0	Середньосприйнятливий
4	50,1 – 75,0	Сприйнятливий
5	> 75,0	Сильно сприйнятливий

Повторність проведення дослідів 4 - разова. В кожному повторенні використовували по чотири бульби окремого сортозразка.

При оцінці стійкості бульб до гнилей при зберіганні використовували 7 сортозразків картоплі. Оцінку стійкості проводили в зимовий період (січень-лютий) згідно “Методики оцінки селекційного матеріалу картоплі на стійкість до хвороб” (1989, 2000).

Розділ III Основна експериментальна частина

3.1 Особливості технології вирощування картоплі

Вибір площі і місце картоплі в сівозміні

Найбільше придатні для картоплі достатньо удобрені супіщані й суглинисті ґрунти, легкі чорноземи. Вона добре росте на окультурених некислих торфових ґрунтах і на заплавах річок, де складаються сприятливі умови зволоження, живлення й температурний.

Вирощують картоплю і на легких піщаних ґрунтах, але лише при внесенні високих доз органічних добрив, які, крім прямого впливу на рослини, поліпшують фізичні властивості ґрунту. Найкраще формується урожай картоплі за слабо кислої реакції ґрунтового розчину (4,5-6,5).[12]

В сівозміні картоплю важливо розміщувати після кращих попередників. Для забезпечення високих і сталих врожаїв доцільно мати спеціалізовані сівозміни, в яких ця культура повертається на попереднє місце не раніше, ніж через 2-4 роки. Для запобігання вимоканню рослин, доцільно підбирати площі з вирівняним рельєфом на схилах не більше 3°.

В залежності від прийнятої структури посівних площ, конкретних ґрунтово-кліматичних умов - кращими попередниками картоплі є озимі зернові з післязливним посівом сидеральних культур, багаторічні бобові, зернобобові культури та зайняті пари.

При закладанні наших дослідів попередником картоплі були озимі зернові культури.

Обробіток ґрунту

Картопля потребує глибокого розпушення. Вона добре росте при об'ємній масі ґрунту 1,3-1,4 г/см³. На сильно ущільнених суглинкових ґрунтах її коренева система розвивається повільно, знижуючи урожай і якість бульб.

Підготовка ґрунту під картоплю складається з основного обробітку і поверхневого. Основний обробіток розпочинають з лушення стерні. Цей захід запобігає пересиханню ґрунту, а також сприяє проростанню насіння бур'янів та Загортання пожнивних решток, що створює умови для їх розкладу. Лушення здійснюють дисковими або лемішними луцильниками. На ділянках, засмічених коренепаростковими бур'янами лушення проводять лемішними луцильниками або плоскорізами на глибину 10-15 см. При наявності кореневищних бур'янів краще лушити дисковою бороною на глибину 12-14 см, а через 15-20 днів під час появи сходів бур'янів проводять оранку на повну глибину орного шару.

Передпосівний обробіток ґрунту під картоплю залежить від ґрунтово-кліматичних умов. Ранньою весною, як тільки просохне верхня частина ріллі, для збереження вологи ґрунт розпушують на глибину 3-4 см. На легких ґрунтах Полісся цю операцію виконують боронами, а якщо боронування не вдається створити пухкий шар ґрунту, використовують культиватори з причіпними боронами.

При закладанні наших дослідів ми приміняли зяблеву оранку на глибину 25-26 см агрегатом МТЗ-82+ПЛН-3-35, ранньовесняне боронування агрегатом МТЗ-82+С-8, культивацію ґрунту агрегатом МТЗ-82+КПС-4.

Система удобрення

Норма удобрення під картоплю залежить від таких факторів:

1. забезпеченість ґрунту елементами живлення і вміст гумусу;
2. групи стиглості сортів;
3. зони вирощування (забезпеченість вологою).

В залежності від забезпеченості ґрунту поживними речовинами норма органічних добрив коливається на дерново-підзолистих ґрунтах в межах 60-80 т/га, на сірих лісових суглинкових 40 т/га. Всю норму органічних добрив на важких ґрунтах рекомендується вносити під зяблеву оранку, а на супіщаних ґрунтах - на весні під веснооранку або дискування. На фоні внесення 60 т/га органічних добрив ми вносили слідуєчі норми мінеральних добрив: під основний обробіток суперфосфат і калімагнезійу з розрахунку по 90 кг д.р. на га. Азотні добрива у формі 34,5% аміачної селітри з розрахунку по 90 кг д.р. на гґ вносили в два строки 50% під культивуацію і 50% в підживлення.

Підготовка садибного матеріалу

Після зберігання бульб у картоплесховищах проводять перебирання і розподіл бульб на фракції: 25-40 г (дрібні), 41-80 г (середні), більш 80г (великі). Після цього ми провели прогрівання бульб в передсадивний період при температурі 15-18 С протягом 12-16 днів. Тривалість пророщування визначалося формуванням міцних паростків, довжиною не більше 1 см з добре означеними коренеутворювальними горбиками.

Перед посадкою проводили обробіток бульб фунгіцидом полікарбозин з розрахунку 3-4кг на 1т насіння.

Садіння. Висаджували картоплю в найкращі агротехнічні строки посадки, які настають тоді коли ґрунт дозрів і прогрівся на глибині 10см до +6-7 С. Ми використовували широкорядний спосіб посадки з шириною міжрядь 60 см. Норма посадки в дослідах становила в межах 50 тис. на 1га. Тривалість садіння при закладанні досліду була проведена на протязі одного дня. Рядки розміщували з півночі на південь.

Картоплю висаджували вручну гладеньким способом. Цей спосіб використовують в зоні недостатнього чи нестійкого зволоження.

Догляд за рослинами.

Технологія догляду за картоплею в дослідах під час вегетації була примінена відповідно рекомендацій для даної зони і до даних ґрунтово-кліматичних умов. Перший обробіток¹ ґрунту проводили через 6-7 днів після посадки, другий - через 6-7 днів після першого, третій - по мірі з'явлення сходів картоплі, четвертий - міжрядне рихлення перед змиканням рядків. Дані обробітки проводили вручну. У виробничих умовах використовують культиватори КОН-2,8, КНО-2,8. Після появи сходів необхідно проводити підгортання. В дослідах цей агротехнічний прийом проводили вручну. В наших дослідженнях для боротьби з бур'янами ми гербіцидів не приміняли. На сильно забур'янених площах можна використовувати гербіцид Раундап (3-5 л/га) – для знищення всіх видів бур'янів. На протязі вегетації обробки проти хвороб і шкідників. Хімічний захист проводили оприскувачем "ЕРА" проти колорадського жука таким інсектицидом, як "Моспілан" з розрахунку 25 г/га. Обробіток повторювали по мірі появи нової генерації личинок. Проти фітофтори рослини обробляли "Полікарбозином", "Цинебом", "Арцерідом" та "Купроксатом" з розрахунку 2-4 кг/га, почергово 4 рази на вегетацію, починаючи з фази бутонізації інтервалом через 2-3 неділі.

Збирання

Насінневу картоплю слід збирати тоді, коли все бадилля зелене, а бульби мають тонку шкірку, яка лущиться. Такі бульби необхідно витримати на сонці до позеленіння. Завдяки такому збиранню отримуємо бульби невеликих розмірів з більшим коефіцієнтом виходу.

На продовольчі цілі картоплю бажано збирати після повного досягання бульб. Такі бульби менш чутливі до пошкоджень і ударів, краще зберігаються і містять максимальну кількість сухих речовин.

Перед збиранням картоплі ми проводили скошування, згрібання стебел і копання бульб вручну.

В виробничих умовах видаляють бадилля роторними косарками КІР-1-5 або хімічним способом - хлорат магнію (30-40 кг/га). Якщо збирання картоплі проводять копачами, то висота скошування не повинна перевищувати 8-10 см, при комбайновому збиранні - в межах 18-20 см.

3.2 Оцінка ефективності бакових сумішей при захисті картоплі від збудника мокрої гнилі

Метою наших досліджень постало питання вивчення ступеня розвитку мокрої гнилі бульб в межах СТОВ «Полісся». Протягом 2019 – 2020 років нами проведено обстеження в даному господарстві як восени, через місяць після збирання врожаю (вересень – жовтень), так і весною по закінченню періоду зберігання картоплі (березень – квітень).

Зразки бульб для проведення фітоекспертизи відбирали в партіях картоплі сортів Белароса, Зов, Обрій і Бородянська рожева, які закладалися на зберігання в обох дослідних господарствах протягом 2019 – 2020 років. За роки досліджень було відібрано та проведено експертизу 420 бульб.

Результати бульбових аналізів показали, що як мокра гниль, так і суха мають різну ступінь ураження бульб картоплі в розрізі сортів, що вирощуються і зберігаються в умовах СТОВ «Полісся» (табл. 3.3.1.).

Провівши аналіз даних таблиці 3.3.1 встановлено, що ступінь розвитку мокрої бактеріальної гнилі бульб при зберіганні картоплі має суттєві відмінності за різними факторами порівняння. Так, в порівнянні розвитку патогенів на бульбах різних сортів картоплі, нами встановлено, що найвищий ступінь розвитку мокрої бактеріальної гнилі був у сорту Поліська ювілейна (де середня кількість уражених бульб у зразку становила 11,5 шт.), а найменша - у сорту Белларосса (середня кількість загнених бульб 5,1 шт.).

Таблиця 3.3.1.

Ступінь ураження бульб картоплі мокрою бактеріальною гниллю залежно від сортового складу

Варіант	Повторення	Уражено бульб, %			
		2019		2020	
		вересень - жовтень	березень - квітень	вересень - жовтень	березень - квітень
Белларосса	I	3,6	4,9	4,9	5,7
	II	4,8	6,1	7,3	8,9
	III	4,2	5,5	6,1	7,8
Коллет	I	8,2	9,1	7,4	6,9
	II	9,0	10,4	6,9	5,8
	III	8,6	9,8	7,2	6,4
Обрій	I	7,6	9,7	1,2	1,8
	II	9,8	10,2	1,1	2,2
	III	8,7	10,0	1,1	1,9
Поліська ювілейна	I	9,8	11,6	8,1	9,3
	II	10,2	10,8	9,7	10,2
	III	10,0	11,2	8,9	9,8

Порівнявши дані весняних та осінніх обстежень ними встановлено, що в процесі зимового зберігання картоплі розвиток патогенів, які викликають загнивання бульб значно активізується. На це впливає наявність в бульбах картоплі прихованої інфекції збудників мокрої бактеріальної гнилі та їх біологічні особливості. За даними наших досліджень встановлено, що кількість бульб уражених гнилями бактеріального походження весною, після зимового зберігання картоплі що найменше в 1,8 рази вищий ніж восени.

Таким чином порівнюючи данні фітопатологічних експертиз можна зробити висновок, що головним критерієм розвитку гнилей бульб є стійкість сортів картоплі до шкідливих патогенів, ґрунтово-кліматичні умови вирощування картоплі та зберігання врожаю.

Виділення збудників мокрої бактеріальної гнилі із уражених ними бульб в чистій культурі

Однією з основних проблем в галузі картоплярства являється зростання втрат бульб при зберіганні, внаслідок розвитку збудників гнилей грибного та бактеріального походження. Механізація основних процесів вирощування та збирання картоплі, відсутність стійких до механічних пошкоджень і хвороб сортів, викликають суттєве збільшення втрат, які спричиняють сухі, мокрі та змішані гнилі в період зберігання (Воловик, Шнейдер, 1987). В останні роки різко змінилася роль окремих патогенів і їх співвідношення в агроecosystemі. Широкого розповсюдження в зоні Полісся України набули мокрі та сухі гнилі бульб в період зберігання картоплі. В насінницьких посівах картоплі на інтродукованих сортах, прояв чорної ніжки часто набуває характер епіфітотії

(Іванюк В.Г., 1997). За даними Н. А. Дорожкина, С. И. Бельскої під час зберігання лише від чорної ніжки та мокрої гнилі втрачається до 10 – 20% врожаю, а в особливо сприятливі для збудників хвороби роки, загальні втрати можуть сягати 30 – 50%. На долю бактеріозів в чистому вигляді можуть сягати до 35% від загальної кількості гнилей, на долю змішаних – від 70 до 100%.

Метою наших досліджень було виділення в чисту культуру збудників мокрої бактеріальної гнилі бульб під час зберігання картоплі в умовах господарства.

Матеріалом для проведення досліджень правили зразки бульб з симптомами ураження їх мокрою гнилялю, відібрані в осінній та весняний періоди у господарстві протягом 2019 – 2020 років (табл. 3.3.2).

Таблиця 3.3.2

Різновидність збудників гнилей, виділених з уражених бульб картоплі .

Рік відбору зразків	Тип захворювання	Вид збудника
2019 р	Мокра гниль Суха фузаріозна гниль Змішана гниль	<i>E. carot. subsp. carotovora</i> <i>Fusarium oxysporum</i> <i>F. solani</i>
2020 р	Мокра гниль Змішана гниль Змішана гниль	<i>E. carot. subsp. carotovora</i> <i>E. carot. subsp. atroseptica</i> <i>F. solani</i>

За період проведення досліджень всього було відібрано 22 зразки бульб з ознаками ураження мокрою гнилизною та сухою фузаріозною гниллю, з яких виділено 14 ізолятів бактерій і 9 грибів.

При подальшому тестуванні виділених ізолятів, патогенними для бульб картоплі виявились 9 штамів, що викликали мокру гниль та 7 – суху (табл. 3.3.3).

Ідентифікацію штамів проводили шляхом порівняння зі штамми оригіналами та подальшому культивуванні їх на картопляно-агарових середовищах та пластирях бульб, в результаті чого встановлено, що в наслідок тривалого культивування і зберігання ізолятів більша частина штамів втратили патогенність. При штучному зараженні пластирів із бульб, розвивалась гниль яка мала різні відтінки забарвлення, від білувато-кремового до темно-коричневого.

Таким чином, серед досліджуваних зразків бактеріозів більшість з них ідентифікували як *Erwinia carotovora subsp. carotovora* (M9, M10, M28) та *Erwinia carotovora subsp. atroseptica* (3, M3), які здатні викликати мацерацію тканин бульб.

Таблиця 3.3.3

Видовий склад збудників гнилей, виділених із уражених ними бульб картоплі

Вид збудника	Кількість виділених штамів									
	Ступінь патогенності						Всього (по видах)		Втратили патогенність	
	сильна		середня		слабка					
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
<i>E. c. subsp. carotovora</i>	2	20,0	1	20,0	0	0	3	17,6	1	16,7
<i>E. c. subsp. atroseptica</i>	4	40,0	2	40,0	1	50	7	41,3	2	24,5

В переважній більшості випадків фітопатогенні бактерії різних таксономічних груп були виділені із одного і того ж зразка бульб. Ця особливість свідчить про те, що зазначені види бактерій в природі поодинокі не зустрічаються а всі вони в патологічному процесі діють в поєднанні та викликають змішані гнилі бульб.

Оцінка сортів і гібридів картоплі на стійкість до гнилей бульб при зберіганні врожаю.

Одним з радикальних заходів захисту картоплі від хвороб, що викликають гнилі бульб в період зберігання, є впровадження у виробництво стійких до цих захворювань сортів з високими якісними показниками. Окремі сорти картоплі, при вирощуванні їх в різних ґрунтово-кліматичних зонах, можуть проявляти пластичні властивості щодо стійкості проти ураження грибними та бактеріальними хворобами. Ця особливість пов'язана з видовим складом та еволюційною мінливістю патогенів, які здатні викликати один вид захворювання. Таким чином, оцінку стійкості сортів картоплі до гнилей бульб, проводять у кожному з регіонів вирощування, з використанням місцевих штамів збудників цих хвороб.

Стійкість до мокрої бактеріальної гнилі

В більшості випадків, мокру гниль бульб викликають бактерії роду *Erwinia*. Тому, при оцінці районованих сортів та перспективних гібридів, яка проводилась в осінньо-зимовий період, для зараження бульб використовували суспензію патогенних штамів бактерій виду *E. carotovora subsp. carotovora* та *E. carotovora subsp. atroseptica*. Перед зараженням бульб прогрівали протягом 5 бід при температурі 18 –20 °С, а потім інокулювали медичним шприцом з модифікованою голкою.

В кожен бульбу, біля пуповини, на глибину 10 – 15 мм, вводили по 0,2 мл бактеріальної суспензії. Концентрація інокулюму складала 10⁶ бактеріальних клітин в 1 мл. Повторність закладки – 10 бульб. Заражені бульб викладали у поліетиленові пакети, вистелені з середини зволуженим фільтрувальним папером, та витримували в інкубаційній камері протягом 5 діб при температурі 22 – 25 °С та дотримування відносної вологості близько 100 %.

По закінченню періоду інкубації здійснювали обліки ураження за п'ятибальною шкалою (див.табл. 3.3.2).

При проведенні оцінки 4 сортів картоплі нами виявлено що жоден із досліджуваних зразків не відзначався абсолютною стійкістю проти мокрої бактеріальної гнилі (табл. 3.3.5).

Таблиця 3.3.5

Оцінка сортів та гібридів картоплі на стійкість до мокрої бактеріальної гнилі бульб (в середньому за 2019 - 2020 рр.)

Сорт	Ступінь ураження бульб мокрою бактеріальною гниллю	
	%	бал
Відносностійкі		
Белларосса	2,4	1
Середньостійкі		
Коллет	10,7	2
Середньосприйнятливі		
Обрій	52,4	4
Сприйнятливі		
Поліська ювілейна	75,4	5

Однак, у 25 % досліджуваних сортозразків (Белларосса) ступінь ураження бульб мокрою гниллю не перевищував 5 %, в наслідок чого вони віднесені до групи відносно стійких сортів.

До групи середньостійких віднесено сорти та гібриди, в яких ступінь ураження бульб мокрою гниллю становив від 10,0 до 15,0 %. Такі показники були характерні для 25% сортозразків від загальної кількості досліджуваних сортів картоплі. Сорти, що віднесені до середньосприйнятливих, мали ступінь ураження в межах 25 – 60%. Загальна кількість таких сортозразків становить 25% від загального обсягу. Сприйнятливими до мокрої бактеріальної гнилі виявились 25 % сортозразків від загальної кількості, а ступінь ураження бульб сягає від 65 до 85 %.

Отже, при проведенні оцінки 4 сортозразків картоплі, найвищу стійкість проти мокрої бактеріальної гнилі бульб в період зберігання мають такий сорт як Белларосса. Це свідчить про те, що вказані сорти доцільно використовувати в господарствах України. У виробництві, ці сорти ефективно вирощувати в господарствах, де мокра бактеріальна гниль набула масового розвитку, що призводить до значних втрат врожаю картоплі та поширенню інфекції бактеріозів.

3.3 Агроекологічна та енергетична ефективність досліджень ефективності бакових сумішей при захисті картоплі

В період широкої інтенсифікації сільського господарства і застосування великої кількості пестицидів та добрив, створюються екологічно небезпечні умови, які призводять до забруднення довкілля і врожаю сільськогосподарських культур.

В період енергетичної кризи, коли різке підвищення цін на придбання пестицидів і агрегатів їх внесення, звичайно велике значення має застосування найбільш ефективних препаратів з мінімальною кратністю обробок та невеликими дозами внесення, що дає можливість значно зменшити витрати енергії, про що свідчать дані таблиці 3.3.1.

Таблиця 3.3.1

Енергетична ефективність впровадження бакових сумішей пестицидів проти колорадського жука та фітофторозу на посадках картоплі сорту Беларосса (2018-2019 рр.)

№ п/п	Варіанти	Приріст урожаю, т/га	Енергія, акумульована в прирості урожаю	Енерговитрати на одержання приросту	Коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ)
			МДж/га		
1.	Контроль (без обробки)	-	-	-	-
2.	Децис 25% к.е. (0,3 кг/га) + Ридоміл МЦ 72% з.п. (2 кг/га)	0,8	3036,1	2986,2	1,1
3.	Ратибор 75% к.е. (0,2 кг/га) + Ридоміл – голд МЦ 68% з.п. (2 кг/га)	4,6	16314,7	14211,9	1,4
4.	Антіжук 75% к.е. (0,1 кг/га) + Татту 55% к.с. (1 кг/га)	5,1	17292,6	14436,7	1,9

Із даних таблиці видно, що в залежності від варіанту дослідження енергія, акумульована в прирості урожаю змінюється від 3036,1 до 17192 МДж/га. При цьому найкращий коефіцієнт енергетичної ефективності 1,19 отримано при застосуванні бакової суміші Антіжук 75% к.е. (0,1 кг/га) + Татту 55% к.с. (1 кг/га).

3.4 Економічна ефективність вирощування картоплі в умовах дослідного поля ЖНАЕУ

Визначаючи економічну ефективність нами виявлено, що застосування інсектицидів для захисту картоплі від колорадського жука є економічно вигідним і рентабельним (табл. 3.4.1).

Таблиця 3.4.1

Економічна ефективність застосування інсектицидів та фунгіцидів в бакових сумішах при вирощуванні картоплі сорту Беларосса (середнє за 2018 – 2019 рр.)

<i>Варіант</i>	Приріст врожаю, т/га	Затрати на отримання приросту, грн./га	Вартість продукції при ціні 0,5 грн/кг	Умовно чистий прибуток, грн./га
Контроль (без обробки)	-	-	-	-
Децис 25% к.е. (0,3 кг/га) + Ридоміл МЦ 72% з.п. (2 кг/га)	0,8	307	400	93
Ратибор 75% к.е. (0,2 кг/га) + Ридоміл – голд МЦ 68% з.п. (2 кг/га)	4,6	1279	2300	1021
Антіжук 75% к.е. (0,1 кг/га) + Татту 55% к.с. (1 кг/га)	5,1	1342	2550	1208

Отже, за рахунок впровадження бакових сумішей високоефективних інсектицидів та фунгіцидів з малою дозою та кратністю застосування можна не лише ефективно знищити колорадського жука та обмежити розвиток фітофторозу, але і отримати додаткові прибутки в розмірі до 1 200 грн/га.

Найбільш економічно вигідно одноразово застосовувати препарати Антіжук 75% к.е. (0,1 кг/га) + Татту 55% к.с. (1 кг/га) окупність якого досягає 1,8 рази.

Висновки та пропозиції виробництву

За результатами проведених нами досліджень та опрацюванні літературних джерел ми зробили такі висновки:

1. При зберіганні картоплі на ступінь розвитку мокрої бактеріальної гнилі бульб в першу чергу впливає стійкість сортів картоплі проти цих патогенів.
2. Сорти Коллет, Обрій і Поліська ювілейна у яких ступінь ураження бульб мокрою гниллю становив відповідно 2 бали; 4 бали і 5 балів віднесені до різних груп стійкості.
3. Для зменшення втрат картоплі від гнилей бульб під час зберігання врожаю необхідно приділяти увагу впровадженню нових сортів з високою стійкістю проти хвороб та шкідників. Сорт картоплі Белларосса має комплексну стійкість до мокрої бактеріальної гнилі бульб.

Список використаної літератури

1. Адамов И. И., Пузенков О. П. Виды улучшающих отборов и их роль в сохранении в сохранении первоначальных сортовых качеств. Картофель. - Минск, 1972. с. 127 - 135.
2. Алексеева Т. П. Типы смешанных гнилей картофеля при хранении. Сб. тр. научно-практич. конф. - Пути интенсификации картофелеводства, плодоводства и овощеводства. Минск, 1981. с. 79 - 80.
3. Бельтюкова К. Г. Бактеріальні хвороби картоплі. Шкідники і хвороби с. - г. рослин. К.: Держсільгоспвидав, 1966. С. 338 - 341.
4. Бельтюкова К. Г., Метышевская М.С., Куликовская М.Д., Сидоренко С.С. Методы исследования возбудителей болезней растений. – Киев: Наук. думка, 1968. – 316 с.
5. Билай В. И. Фузариозы. К.: Наук. думка, 1977. - 441 с.
6. Бордукова М. В. Определитель болезней и вредителей картофеля. М.: Колос, 1967. 223 с.
7. Вітенко В. А., Осипчук А. А., Кучко А. А. та ін. Селекція і насництво картоплі. - К.: Урожай, 1988. - 240 с.
8. Воловик А. С. Гнили клубней картофеля при хранении. М.: Колос, 1973. - 71с.
9. Воловик А. С. Борьба с болезнями картофеля при хранении. Картофель и овощи. - 1975. - № 1. С. 13 - 14.
10. Воловик А. С., Шнейдер Ю. И. Гнили картофеля при хранении. М.: Агропромиздат, 1987. - 92 с.
11. Дорожкин Н. А., Бельская С. И., Викторчик И. В. и др. Клубневые гнили картофеля. Минск: Наука и техника, 1989. - 132 с.
12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / основами статистической обработки результатов исследований / - Изд. 5-е, перераб. и допол. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.
13. Кураджава Л. В. Фузариозы полевых культур. Кишинев, 1989. - 256 с.

14. Методические рекомендации по проведению исследований с картофелем / Пика Н.А., Барюта В.И., Куценко В.С. и др. – К., 1983. – С. 62-89.
15. Михальчик В. Г. Снизить поражение картофеля фузариозной гнилью. Картофель и овощи. 1985. № 4. - С. 34 - 35.
16. Положенец В. М. Методы оценки исходного и селекционного материала картофеля на устойчивость к мокрой гнили. Фитонциды. Бактериальные болезни растений. Киев: Наук. думка, 1985. - С.146 - 147.
17. Положенец В. М., Паламарчук В. М. Методичні рекомендації по вирощуванню картоплі в умовах Полісся і Лісостепу України. Житомир, 1993. - С. 18 - 24.
18. Положенец В. М., Марков І. Л., Мельник П. О. Хвороби і шкідники картоплі. Житомир, 1994. - 250 с.
19. Положенец В. М., Марков І. Л., Мельник П. О., Немерицька Л.В. Захист картоплі від хвороб і шкідників в агроценозі малопродуктивних земель Полісся. К.: “Світ”, 2019. – 200 с.
20. Попкова К. В., Шнейдер Ю. И., Воловик А. С., Шмигля В. А. Болезни картофеля. М.: Колос, 1980. - 304 с.
21. Росс Х. Селекция картофеля: проблемы и перспективы / Пер. ся англ.; Под ред. И.М. Яшиной. – М.: Агропромиздат, 1989. – 183 с.
22. Федорец Б. Н. и др. Снизить заражение клубней гнилями. Картофель и овощи., 1988. № 4. - С. 47.
23. Цупкова Н. А. Хранение картофеля. Защита растений., 1988. № 9. - С. 53 - 54.