

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

Агрономічний факультет

Кафедра ТЗППР

Кваліфікаційна робота на правах рукопису

**ГУРКІВСЬКИЙ Олександр Сергійович**

УДК 632.981:633.491

**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 \_\_\_\_\_ Гурківський О. С.

Науковий керівник:

Саюк О.А., кандидат с.-г. наук, доцент

**Житомир - 2021**

## 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 Гурківського Олександра Сергійовича проводиться на тему: «Показники якості бульб картоплі при ураженні мокрою гниллю». Освітня кваліфікація «Магістр». Спеціальність 201 «Агрономія». Національний Поліський університет, Житомир, 2021

Ключові слова: інсектициди, фунгіциди, збудники, волога гниль, картопля, метаболічна енергія.

У період 2020-2021 рр. за науково-дослідним напрямом проводилась кваліфікаційна робота. В. Горбаша Черняхів Житомирського району на актуальну тему та присвячена дослідженню ефективності бакових сумішей щодо захисту картоплі від збудника мокрої гнилі.

Розділ I кваліфікаційної роботи присвячено аналізу джерел наукової літератури, що підкреслюють особливості екологічно чистої системи захисту картоплі. У розділі II представлені програма, методи та умови наукового дослідження.

При зберіганні картоплі на ступінь розвитку вологої бактеріальної гнилі в бульбах в першу чергу впливає стійкість сортів картоплі до цих збудників.

Сорти Колле, Горизонт та Полісся Ювілейний, у яких пошкодженість бульб від мокрої гнилі становила 2 бали; 4 і 5 балів присвоюються різним групам опору.

Щоб зменшити втрати картоплі від загнивання бульб під час зберігання, необхідно звернути увагу на введення нових сортів з високою стійкістю до хвороб і шкідників. Сорт картоплі Белларосса має комплексну стійкість до вологої бактеріальної гнилі в бульбах.

## Annotation

The qualification work of Gurkovsky Alexander Sergeevich is carried out on the topic: "Indicators of the quality of potato tubers in case of damage by wet rot." Educational qualification "Master". Specialty 201 "Agronomy". National Polesie University, Zhytomyr, 2021

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

Qualification work was carried out in the direction of research in the period 2020-2021. V. Gorbash Chernyakhov of the Zhytomyr region on a topical topic and is devoted to the study of the effectiveness of tank mixtures in protecting potatoes from the pathogen of wet rot.

Section I of the qualification work is devoted to the analysis of scientific literature sources that emphasize the features of an ecologically clean potato protection system. Section II presents the program, methods and conditions of scientific research. Chapter III is devoted to the issues of productivity, agroecology, energy and economic evaluation of the effectiveness of tank mixtures in protecting potatoes from the pathogen of wet rot in accordance with the experimental options.

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

Cultivars Colle, Gorizont and Polesie Yubileinoe, in which the damage to tubers by wet rot was 2 points; 4 points and 5 points were assigned to different resistance groups.

To reduce the loss of potatoes from rotting tubers during storage, it is necessary to pay attention to the introduction of new varieties with high resistance to diseases and pests. Bellarosa potatoes have complex resistance to wet bacterial rot in tubers.

## Вступ

**Актуальність теми дослідження.** Картопля – одна з тих культур, які сильно уражаються хворобами та шкідниками. При вирощуванні картоплі особливо шкідливі під час зберігання фітофтороз, вірусні та бульбочкові хвороби.

Дотримання сівозмін та раціональне розміщення посівів картоплі, своєчасна та якісна обробка ґрунту, внесення збалансованих добрив у оптимальні терміни, вирощування відносно стабільних сортів, якісна підготовка насіння до посіву, знищення поживних решток та бульбових відходів під час зберігання, раціонального догляду, очищення рослин і сортів, своєчасного та якісного обприскування рослин пестицидами, раннього знищення картоплі, своєчасного збирання врожаю, післязбирального догляду та зберігання бульб.

Картопля вирощується в більш ніж 125 країнах з різними ґрунтово-кліматичними умовами на всіх континентах. Її площа в середньому сягає 18 млн. га, а валовий збір становить близько 270 млн. т при середній урожайності 148 ц/га. В Україні посівні площі картоплі досягають півтора мільйона га, а середня врожайність становить 100-140 кг/га [14].

У Поліському регіоні України ця культура посідає одне з провідних місць у структурі посівів агрохолдингів різних форм власності. Її вирощують усі власники присадибних та земельних угідь. Однак урожайність цієї культури залишається низькою і за кілька років не перевищить 100 ц/га. За останні роки площі вирощування картоплі для громадського вирощування зросли в десятки разів, а в приватному секторі, з іншого боку, значно зросла.

Основною причиною неврожайів та великих втрат при зберіганні бульб є хвороби та шкідники картоплі.

Більшість збудників картоплі починають свій розвиток на полі в період вегетації.

Деякі дослідники стверджують, що в розвитку інфекційного процесу гниття бульб беруть участь гриби і бактерії, що належать до 30 родів. Еволюційна мінливість, висока пластичність збудників до нових субстратів, які є новими зональними та перспективними сортами та гібридами картоплі, часто ускладнюють діагностику. Тому поява нових вірулентних штамів збудників, що викликають фітофтороз бульб, потребує їх детального вивчення та оцінки стійкості до них шляхом районування сортів картоплі. Це питання підтверджує актуальність обраної теми дипломної роботи. Метою дослідження було визначення ареалу та їх впливу на врожайність картоплі.

Для досягнення мети дослідження плануються такі завдання:

- Визначення поширеності мокрої гнилі;
  - Визначення ступеня ураження рослин картоплі збудником мокрої гнилі протягом вегетації.
- Картопля – одна з тих культур, які сильно уражаються хворобами та шкідниками. При вирощуванні картоплі особливо шкідливі під час зберігання фітофтороз, вірусні та бульбочкові хвороби.

Дотримання сівозмін та раціональне розміщення посівів картоплі, своєчасна та якісна обробка ґрунту, внесення збалансованих добрив у оптимальні терміни, вирощування відносно стабільних сортів, якісна підготовка насіння до посіву, знищення поживних решток та бульбових відходів під час зберігання, раціонального догляду, очищення рослин і сортів, своєчасного та якісного обприскування рослин пестицидами, раннього знищення картоплі, своєчасного збирання врожаю, післязбирального догляду та зберігання бульб.

Картопля вирощується в більш ніж 125 країнах з різними ґрунтово-кліматичними умовами на всіх континентах. Її площа в середньому сягає 18 млн. га, а валовий збір становить близько 270 млн. т при середній урожайності

148 ц/га. В Україні посівні площі картоплі досягають півтора мільйона га, а середня врожайність становить 100-140 кг/га [14].

У Поліському регіоні України ця культура посідає одне з провідних місць у структурі посівів агрохолдингів різних форм власності. Її вирощують усі власники присадибних та земельних угідь. Однак урожайність цієї культури залишається низькою і за кілька років не перевищить 100 ц/га. За останні роки площі вирощування картоплі для громадського вирощування зросли в десятки разів, а в приватному секторі, з іншого боку, значно зросла.

Основною причиною неврожайів та великих втрат при зберіганні бульб є хвороби та шкідники картоплі.

Більшість збудників картоплі починають свій розвиток на полі в період вегетації, що в розвитку інфекційного процесу гниття бульб беруть участь гриби і бактерії, що належать до 30 родів. Еволюційна мінливість, висока пластичність збудників до нових субстратів, які є новими зональними та перспективними сортами та гібридами картоплі, часто ускладнюють діагностику. Тому поява нових вірулентних штамів збудників, що викликають фітофтороз бульб, потребує їх детального вивчення та оцінки стійкості до них шляхом районування сортів картоплі.

Для досягнення мети дослідження плануються такі завдання:

- Визначення поширеності мокрої гнилі
- Визначення ступеня ураження рослин картоплі збудником мокрої гнилі протягом вегетації;
- вивчають вплив інсектицидів та фунгіцидів на поширення мокрої гнилі та врожайність картоплі.

**Предметом дослідження** є процес наукового обґрунтування закономірності ступеню ураження рослин.

Предметом дослідження є картопля, збудник мокрої гнилі, фунгіциди.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Оцінено ефективність бакових сумішей інсектицидів та фунгіцидів проти збудника мокрої гнилі.

**Методи дослідження.** Польовий - для аналізу взаємодії досліджуваного об'єкта з досліджуваними факторами; Рослинність – для фенологічного спостереження; Лабораторія - аналіз зразків рослин; Рахунки та порівняння - для економічного та біоенергетичного аналізу; статистичний – для визначення кореляцій та їх близькості, а також для визначення значущості відмінностей.

**Практичне застосування результатів.** Результати досліджень можуть бути використані господарствами різних форм власності для розробки високоефективних систем захисту картоплі з метою підвищення продуктивності сільськогосподарських угруповань та зменшення впливу пестицидів на навколишнє середовище.

**Визнання результатів дослідження.** Основні положення та результати дослідження були оголошені та обговорені на: засіданнях наукового гуртка, студентській конференції факультету сільськогосподарських наук.

## Розділ I

### Аналітичний огляд літератури

#### 1.1 Біологічні та фізіологічні особливості розвитку збудника мокрої гнилі

При тривалому зберіганні бульб картоплі їх втрати від гниття значно різняться. У переважній більшості це 15-25%. Однак через кілька років за сприятливих умов для розвитку гниття грибкового та бактеріального походження втрати можуть досягати 50% [14].

Відомо, що зараження бульб шкідливими мікроорганізмами визначається комплексом біохімічних процесів, що відбуваються в їх тканинах. Вирішальну роль відіграють окисно-відновні процеси, що відбуваються при диханні бульб. При сприятливих умовах зберігання бульби можуть їх активізувати. Такі біохімічні процеси включають первинний і вторинний метаболізм і згадуються в деяких сполуках, у тому числі фенольної природи, які можуть перетворюватися на речовини з антибіотичними властивостями [7].

Деякі автори стверджують, що ранові реакції відбуваються у картоплі з вільним доступом кисню і призводять до утворення механічного бар'єру у вигляді суберінового шару, що складається з 2-3 рядів паренхіматозних клітин і підлягає багатошарової перидерми рани. Ця властивість важлива при зберіганні бульб, оскільки через пошкоджену тканину в бульби проникають гнильні речовини, зокрема гриби роду *Fusarium*, які найчастіше викликають гниль.

Крім того, роль ранових реакцій не обмежується формуванням механічного інфекційного бар'єру. У тканині рани та в клітинах суберинетичної зони бульб під час зберігання накопичуються речовини, які мають фунгіцидну дію проти основних збудників гнильних хвороб картоплі [26]. З метою покращення якості зберігання картоплі проводять. Тому необхідно поліпшити умови для поліпшення вільного доступу кисню і видалення зайвої вологи у внутрішніх шарах бульби.

Сухе фузаріоз і волога бактеріальна гниль особливо небезпечні при виробництві насіння картоплі, оскільки ні елітні, ні високі репродукції не допускають наявності бульб з ознаками цих захворювань.

Наразі немає радикальних заходів щодо захисту картоплі від загнивання бульб під час зимового зберігання. Крім того, в Поліському регіоні України в більшості наукових установ протягом тривалого часу майже не проводилася цілеспрямована селекційна робота щодо стійкості картоплі до бульбочкової фітофтори, а при районуванні сортів ці характеристики не завжди враховуються. враховано, що призвело до поширення сприйнятливих сортів.

#### *Мокра бактеріальна гниль.*

Симптоми захворювання. Мокра бактеріальна гниль - одне з найбільш шкідливих захворювань картоплі під час зимового зберігання врожаю. Він зустрічається скрізь, починаючи свій розвиток протягом вегетації на стеблах, у вигляді чорного стебла, і продовжує патологію на бульбах під час зимового зберігання врожаю. Типові гнилі розвиваються не тільки на бульбах картоплі, а й на коренях моркви, коли вони уражені бактеріями роду *Erwinia* [18].

Щорічно від ураження вологою бактеріальною гниллю бульби втрачають 5 - 10% врожаю картоплі, а в окремі роки за сприятливих для її розвитку умов ці втрати можуть досягати 30 - 50%.

Під час вегетації картоплі ураження рослин збудниками вологої гнилі проявляється у вигляді чорної ніжки за наступних симптомів:

Під час зберігання картоплі хвороба проявляється у вигляді розпаду тканини бульби на окремі клітини, які згодом перетворюються на слизову масу з характерним слабким спиртовим запахом. При розселенні сапрофітних мікроорганізмів процес поглиблюється, бульба повністю гниє. Однак ознаки захворювання залежать від виду збудника та сортових особливостей картоплі [6].

Під час зберігання картоплі бактерії роду *Erwinia*, які є збудниками вологої бактеріальної гнилі, через міжклітинний простір проникають у тканину бульб і концентруються головним чином у провідних судинах флоєми та ксилеми. Збудники хвороби здебільшого не проникають у клітини з активним утворенням суберину. Поширення бактерій у бульбах здійснюється ферментами, що руйнують міжклітинні простори з подальшим переходом інфекції до здорових бульб через сочевицю та механічними пошкодженнями. Тому на практиці нерідкі випадки, коли за сприятливих умов для розвитку бактеріальної гнилі партії картоплі гниють протягом 10-14 днів. Однак сухі бульби добре зберігаються без ознак хвороби.

Резервація в природі збудників роду *Erwinia*, шкідливість, поширення та розвиток гнилі. Найбільш сприятливими умовами для розвитку вологої бактеріальної гнилі бульб при зберіганні є висока температура та відносна вологість повітря, нестача кисню, надлишок CO<sub>2</sub> та механічні пошкодження бульб. Наприклад, картопля, вирощена в умовах підвищеної вологості, значною мірою втрачає здатність протистояти гнильним мікроорганізмам і швидко гниє. На бульбах у сховищах і клітках часто утворюються краплі вологи, які сприяють проникненню бактерій не тільки через механічні пошкодження шкіри, але і через сочевицю бульб. Деякі дослідники виявили, що бактеріальна інфекція може поширюватися з хворих бульб на здорові при дотику під час збору врожаю, причому бактерії спочатку локалізуються на поверхні здорових бульб і повністю інфікують їх у полі [7,11].

Комахи та аерозолі, що переносяться вітром, можуть бути джерелами захворювання.

Є дані про зараження дочірніх бульб столонами, зараження відбувається з ґрунту, куди збудник хвороби потрапляє із заражених рослин картоплі.

Вологі бактеріальні гнилі особливо швидко поширюються при зрізанні посадкового матеріалу. Встановлено, що ножем, який використовується для зрізання хворого бульби та зараженого бактеріальними клітинами роду *Erwinia*, можна заразити від 10 до 14 наступних здорових бульб, що поступово зменшується [4,19].

Повторне зараження досить сильне під час сортування та закладки культури на зберігання, утримання її в занадто теплих і вологих умовах, контакт здорових бульб із зараженими, а також промивання продуктивної картоплі, сприяє проникненню інфекції в пошкоджені бульби. Проростання призводить до передачі інфекції соком, що виділяється із заражених, на здорові бульби.

*Біологія основних збудників вологої бактеріальної гнилі бульб.* Мокра гниль картоплі під час зимового зберігання здебільшого викликається *E. carotovora* subsp. *carotovora* (Jones) Bergey et al., *E. carotovora* subsp. *atroseptica*, *E. chrisanthemi*, а також представники інших родів, наприклад *Enterobacteriaceae*, зокрема *Aerobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, штами *Pseudomonas fluorescens*, *Ps. marginalis*, *Ps. viridiflora*, *Alkagine*, *Aeromonas* B., *Bacilymya* (B., *Bacilymya*). *subtilis*), *Clostridium*. Основні збудники, однак, належать до роду *Erwinia*. Вивчення бактеріозу картоплі в Поліському регіоні



України показало, що основну роль у захворюванні відіграють штам *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* та *Erwinia carotovora* subsp. *Атросептика*.

Бактерії *Erwinia carotovora* subsp. *Каротида* - грамнегативні, короткі палички без спор, рухливі факультативні анаероби. Джгутики перитрихіальні. Розмір бактерій 1,1 x 1,9-2,8 мкм. На агаровому середовищі колонії круглі і швидко ростуть. На картопляному агарі - сіро-білий, на м'ясному пептоні - жовтуватий. Бактерії ферментують глюкозу, сахарозу, лактозу, арабінозу та маніт з утворенням кислоти та інтенсивним газоутворенням. Більшість штамів ферментують гліцерин, який утворює кислоту без виділення газу [17].

Бактеріальний желатин розводять у формі воронки, видаляють нітриту. Під їх дією молоко згортається. Деякі ізоляти здатні гідролізувати крохмаль. Завдяки наявності ферменту тирозинази бактерії можуть чорніти рослинні тканини. Бактерії *Erwinia carotovora* subsp. *Атросептика* - основна причина утворення чорноніжних стебел, вони також можуть викликати пошкодження бульб від мокрої гнилі. Розмір бактерій 0,8-0,9 x 1,5-2,4 мікрометра. Культурні та біохімічні властивості схожі на *Erwinia carotovora* subsp. *Морква*. Їхня головна відмінність — утворення газу в мальтозі, відсутність зростання при 56 °С, наявність метилглюкозидази, здатність утворювати відновні речовини із сахарози [5].

*Система захисту картоплі від гниття бульб під час зберігання картоплі.*

Зараження грибковими та бактеріальними хворобами переважно локалізується в материнських бульбах, з яких збудники через бігунків потрапляють у молоді бульби після посадки, що призводить до поширення хвороби та значних втрат врожаю в період вегетації та під час зберігання картоплі. Для переважної більшості хвороб схожий цикл розвитку має картопля, що сприяють розвитку гнилі бульб під час зимового зберігання. Тому заходи щодо захисту картоплі від гнилі бульб та хвороб, що сприяють його розвитку, слід розробляти комплексно та системно, охоплюючи всі етапи росту посівів, від підготовки посадкового матеріалу до зберігання бульб після збирання.

Заходи з первинного насінництва. Більшість дослідників стверджують, що одним із найефективніших заходів захисту картоплі від грибкових і бактеріальних захворювань є отримання здорового насіння на основі клонального відбору [19]. Відбір клонів здійснюється шляхом ретельного та ретельного аналізу всіх бульб на кожному кущі з обов'язковим вибракуванням клонів, у яких виявлено хоча б один бульба з ознаками грибкового або бактеріального захворювання [2].

Останнім часом для виявлення латентних захворювань в елітних господарствах широко використовується серодіагностика, яка використовує властивості антитіл, що продукуються бактеріальними антигенами в сироватці крові тварин, з наступними специфічними реакціями з гомогенними бактеріями. Серодіагностика як метод селекції здорових рослин без бактеріальних збудників на початкових стадіях насінництва виявилася дуже ефективною в дослідженнях [15].

Оскільки грибкова і бактеріальна гниль часто має приховану форму, для її виявлення застосовують серологічний метод при провокуючих умовах, сприятливих для збудників – високій температурі та вологості.

Бульби з прихованою інфекцією краще розпізнати, якщо їх витримати 30 днів при температурі 20 °С і відносній вологості повітря 70%.

Під час зберігання картоплю з ознаками гнилі можна виявити, аналізуючи леткі сполуки, що виділяються речовиною.

## 1.2 Екологічно безпечна система захисту картоплі

Дослідження показали, що приховані бактеріальні інфекції можна виявити за допомогою певних фізіологічно активних речовин, які пригнічують ріст і розвиток бактеріозу і тим самим полегшують їх виявлення.

Насіння картоплі можна повністю вилікувати від усіх збудників за допомогою культури апікальної меристеми. Цей спосіб є найбільш досконалим і використовується практично в усіх господарствах України, які вирощують елітну картоплю.

У насінництві картоплі особлива увага приділяється прогріванню та сортуванню насінневих бульб, щоб зменшити шкоду від грибкових та бактеріальних захворювань. Ізоляція бульб перед посадкою стимулює розвиток грибкових і бактеріальних захворювань, що дозволяє видаляти хворі бульби під час сортування [13,17].

Показано, що лише одноразове попереднє сортування насінневого матеріалу з виділенням хворих бульб може зменшити виникнення грибкового та бактеріального походження. В останні роки в насінницьких господарствах поширене подвійне сортування: за три тижні до висадки і безпосередньо перед посадкою з одночасним прогріванням бульб до температури 12-15 С. Проміжне прогрівання стимулює приховане зараження збудниками. Подвійне сортування проводиться партіями картоплі, в яких кількість бульб, уражених хворобою, перевищує гранично допустимі норми, встановлені державним стандартом [7].

При підготовці розсади використовувати зрізані бульби перед посадкою абсолютно недоцільно, оскільки цей захід є додатковою причиною поширення захворювань картоплі. Показано, що при розрізанні ножем бульби, ураженої мокрою або кільцевою гниллю, залишається життєздатним зараженням збудників цих хвороб, які можуть інфікувати від 12 до 15 згодом зрізаних бульб.

Агротехнічні заходи. Найважливішим кроком у плануванні агротехнічних заходів із захисту картоплі від бульбової гнилі є правильний вибір прекурсорів та розміщення посівів у сівозміні. Найкращими попередниками дезінфікуючих засобів для картоплі, що сприяють швидкому видаленню мікробів, що викликають гниль бульб, є озимі та ярі злакові та бобові, багаторічні бобові та вівсяні суміші. Ці культури сприяють швидкій мінералізації ґрунту та загибелі в ґрунті патогенних мікроорганізмів. Чорний пар, бобово-зернові суміші та озиме жито звільняють ґрунт від хвороботворних мікроорганізмів [5].

Деякі дослідники рекомендують використовувати мінеральні добрива як агротехнічний захід для захисту картоплі від хвороб – вони можуть змінити рівень ураження рослин і їх стійкість до пошкоджень. Так, під час досліджень на Поліській дослідній станції О. Д. Белова (1964) до бактеріальних захворювань, використання сульфату марганцю в кількості 60 кг/га, сульфату амонію - 30 кг/га пригнічує розвиток актиноміцетів та інших ґрунтових збудників хвороб картоплі, а також внесення 20 т/га гною та мінеральних речовин - N60 P60 K60 знижує бактеріоз у 1,5-2 рази.

Важливу роль у оздоровленні посівів картоплі від хвороб відіграє їх своєчасне фітопатологічне очищення. Важливим заходом захисту картоплі від хвороб, що спричиняють загнивання бульб під час зберігання, є систематичне видалення хворих рослин у клонових розсадниках, суперелітних посівах,

елітних та високих репродукціях. При фітоочищенні кущі хворих рослин потрібно викопувати разом з бульбами і виносити з поля. [16].

Перший урожай збирають після сходів, коли рослини досягають висоти 15-20 см, другий – у фазі цвітіння картоплі та третій – на початку природного в'янення кінчиків, коли він ще зелений. , тому що хворі рослини починають в'янути раніше.

Фітопатологічне очищення, як правило, вимагає великих витрат ручної праці, а отже, більш активної та продуктивної роботи з хімічним фітоочищенням із застосуванням хімікатів. Для хімічного фітоочищення використовуються карбациї (вапно) трихлороцтова кислота та ін. з розрахунку на вартість куща 75 - 80 мл Однак всі ці препарати не приносять бажаних результатів, до того ж вони високотоксичні і небезпечні для людини і теплокровних тварин.

Дослідження показали, що для хімічного фітоочищення картоплі доцільно використовувати насичений розчин висококонцентрованого азотного добрива - сечовини (сечовини) з нормою витрати на перше очищення 15-20 мл на рослину, а на друге. 30 використовувати мл на кущ. Сечовина не шкідлива для людей або тварин, і її використання може запобігти забрудненню ґрунту та навколишнього середовища пестицидами.

Скошування (просушування) кінчиків достроково допоможе позбавити картоплю від хвороботворних мікроорганізмів, які викликають гниль бульб під час зберігання. Скошування кінчиків перед збиранням проводиться механічним способом, зрізанням і вилученням з поля, крім того, використовуються хімічні осушувачі, такі як: хлорат магнію в кількості 25 - 30 кг / га та реглан - 2,5 - 3 л / га. .

Хімічні заходи. Для досягнення високого врожаю картоплі без грибкових і бактеріальних захворювань для посадки використовують тільки здорові бульби. Перед посадкою цибулини прогривають і сортують, щоб знезаразити їх від хвороботворних мікроорганізмів, хімічними препаратами Вітаціурам, 80% - і с. п. (2,5% концентрація робочої рідини), агроцити, 50%. п. (0,5 - 1 кг / т), Бенлат, 50% сн (0,5 - 1 кг / т), полікарбацін, 80% сн (2,6 - 2,7 кг / т) тощо [8 , 19].

Обробіток ґрунту перед посадкою зменшує шкідливість грибкових та бактеріальних захворювань на 6 – 28 % порівняно з необробленим та підвищує врожайність картоплі на 12 – 31 %.

Для знезараження сховищ і насінневого матеріалу тріланом в аерозольно-займистій суміші з нормою витрати 8 г на куб. м бульб використовують фумігацію, що дає можливість попередити фітофторозу на поверхні бульб, як чистих, так і. три години пригнічують латентні, при цьому якість насіння бульб знижується.

Загальні профілактичні заходи під час зберігання картоплі. Починаючи з весни, коли склад очищається від картоплі, проводять ряд заходів для захисту бульб від сухої та мокрої гнилі. Перш за все картопловиховище ретельно очищають від бруду і провітрюють. Приміщення добре просохло все літо. Потім його дезінфікують розчином формаліну Для дезінфекції також використовують формаліновий аерозоль (20 - 25 г на 1 м<sup>3</sup>), який виробляється генератором аерозолів АГ - УД - 2 виробляється.

Відомо, що основна передача інфекцій сухим фузаріозом і мокрою бактеріальною гниллю бульб відбувається під час збирання врожаю. Тому основні заходи захисту бульб від гниття восени проводять, починаючи з скошування кінчиків і видалення їх з поля. Завдяки такому заходу бульби

швидко дозрівають у ґрунті, потовщують їх шкірку та зменшують шкоду, завдану картоплі хвороботворними мікроорганізмами [5].

Тому перед збиранням слід уважно вивчити певні нормативи та стан картоплюзбиральних агрегатів в цілому. Бульби, зібрані збиральними машинами або в сиру погоду, особливо при фітофторозі, бактеріальних захворюваннях і симптомах задухи, сушать негайно в тимчасових шлунках або через активну вентиляцію протягом 10-15 днів. Потім вони сортуються, сортуються та зберігаються [7].

При зберіганні насінневої картоплі позитивну роль відіграє позеленіння бульб. Для цього їх тримають під навісом листя або в тіні дерев у шарі з однієї-двох бульб протягом восьми-дев'яти днів і за цей час перевертають один-два рази. Зелені бульби краще зберігаються, оскільки вони виробляють соланін, токсичний для ряду хвороботворних мікроорганізмів. Протягом перших 10-15 днів тимчасового (час обробки) або постійного зберігання бульб у сховищі повинна підтримуватися температура повітря від 10 до 17-18 °C і відносна вологість 90-94%. Такі стани сприяють швидкому загоєнню ран, викликаних механічними пошкодженнями шкіри, і відповідно зменшують розвиток гниття [17].

Картоплю найкраще зберігати, коли температуру поступово знижують до 2-5 °C протягом 30 днів після збору врожаю, а потім зберігають у цих межах протягом усього терміну зберігання.

## Розділ II Місце, умови та методика проведення наукових досліджень

Лабораторні досліди проводили в лабораторії кафедри технології зберігання та переробки рослинної продукції Житомирського національного агроєкологічного університету. Патогенів із гнилих бульб виділено в чистій культурі із зразків картоплі з ознаками мокрої гнилі. Для фітоінспекції відібрано зразки бульб на базі ТОВ «Полісся» Олевського району Житомирської області.

Ґрунти господарства переважно помірно підсолі, піщані, що характерні для більшої частини поліської зони України.

Погодні умови в період 2020-2021 рр. були сприятливими для нормального росту та розвитку картоплі.

Відбір проб і методи визначення якості посіву та № 7001 - 66 «Насіннева картопля». Для цього 100 бульб відібрано з партій картоплі вагою до однієї тонни. Для партій вагою до 10 тонн відбирали 200 бульб з принаймні десяти різних місць партії, щоб відобразити середній статус партії. Для більшої кількості партії понад 10 тонн додатково відбирали 50 бульб не менше ніж у чотирьох місцях. У кожній точці глибини насипу відбирали однакову кількість бульб в рядку 20-30 см, без відбору. Бульби кожного зразка зважували, промивали (якщо вони сильно забруднені), а потім кожен ретельно досліджували на наявність ознак сухої та вологої гнилі. Для активації патогенних мікроорганізмів, які викликають гниль бульб під час зберігання, деякі зразки досліджували за два тижні до аналізу, витримували протягом тривалого часу. час у термостаті при відносній вологості 90-95% і температурі 18-20 °С.

Для виявлення латентної форми мокрої бактеріальної гнилі з кожного зразка вздовж вирізали 100 бульб. Однак, якщо виявлялися ознаки цього захворювання або дефекти, решту бульб зразка також вирізали. Якщо на бульбі було виявлено кілька хвороб (змішана гниль), то враховували лише найпоширенішу.

Ступінь захворювання визначається за формулою:

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

де R – ступінь розвитку захворювання в балах або відсотках;

a \* b - сума добутків від кількості хворих бульб (a), відповідної кількості балів або відсотка пошкодження (b);

N – загальна кількість бульб, досліджених у зразку.

Виявлення шкідливих мікроорганізмів та виділення збудників бульбових гнилей у чистій культурі проводили за методикою КІ. описані методи Бельтюкова та ін. (1968), В. І. Біла (1977) та ін.

Для цього з досліджуваного зразка (бульби) вирізали невеликі (прибл. 1 см 3) шматочки інфікованої тканини (з обов'язковим виявленням здорових осіб) і промивали їх протягом 10 хвилин під проточною водою. Потім його ретельно (5-6 разів) промивають стерильною водою, асептично розтирають у фарфоровій ступці з краплею стерильної води до однорідної маси, яка переважає у вигляді насіння на пластинах з картопляним агаром. Чашки Петрі з посівним середовищем витримували 10 діб у термостаті при температурі 23-25°C. Утворення та зростання бактеріальних колоній та міцелію спостерігали протягом усього інкубаційного періоду.

Кожен із виділених ізолятів кілька разів культивували на пластинах з картопляним агаром для визначення їх видової чистоти.

Визначення патогенності виділених мікроорганізмів проводили методом штучного забруднення плямистостей з цілих бульб (методологія Інституту картоплі УААН, 1987). Штучне зараження картоплі збудниками, що викликають бактеріальні захворювання, здійснювали шляхом внесення в бульби.

В якості досліджуваного матеріалу використовували хворі бульби картоплі з ознаками мокрої бактеріальної гнилі та сухої гнилі фузаріозу, які відбирали восени, через два тижні після збирання та навесні після зимового зберігання на ТОВ «Полісся».

Здорові бульби прогрівали при температурі 18-20 оС протягом 3-5 днів до зараження, а потім інокулювали за допомогою медичного шприца з модифікованою голкою звичайними методами.

У кожну цибулину в області пупка вводили 0,2 мл бактеріальної суспензії (концентрація бактерій 10<sup>6</sup>) на глибину 15 мм.

## Розділ III Основна експериментальна частина

### 3.1 Особливості технології вирощування картоплі

#### *Вибір площі і місце картоплі в сівозміні*

Для картоплі найкраще підходять досить удобрені супіщані та суглинкові ґрунти, світлі чорноземи. Добре росте на окультурених, некислих торф'яних ґрунтах та заплавах, де сприятливі умови зволоження, живлення та температури.

У сівозміні важливо розмішувати картоплю після кращих попередників. Для отримання високих і стабільних урожаїв доцільно мати спеціалізовані сівозміни, де ця культура повернеться на попереднє місце не раніше, ніж через 2-4 роки. Щоб рослини не розмокали, зручно вибирати місця з вирівняним рельєфом на схилах не більше 3-х.

Залежно від обраної структури посівних площ, конкретних ґрунтово-кліматичних умов – кращими провісниками картоплі є озимі зернові з післяжнивним посівом сидератів, багаторічні бобові, зернобобові та зайняті пари.

На початку наших дослідів попередниками картоплі були озимі злаки.

#### *Обробіток ґрунту*

Картопля потребує глибокого розпушування. Добре росте з насипною щільністю 1,3-1,4 г / см<sup>3</sup>. Його коренева система на сильно ущільнених глинистих ґрунтах розвивається повільно, що знижує врожайність і якість бульб. Обробіток ґрунту під картоплю складається з основної та поверхневої обробки. Основний обробіток ґрунту починають зі стерні — заходу, що запобігає пересихання ґрунту, сприяє проростанню насіння бур'янів .

Луцання проводять дисковими або лемешними культиваторами. На ділянках, заражених кореневищними бур'янами, оранку проводять лемешами або плоскорізами на глибину 10-15 см, заорюючи на всю глибину орного шару.

Обробіток ґрунту під картоплю перед посівом залежить від ґрунтово-кліматичних умов. Ранньою весною, як тільки верхівка поля висохне, ґрунт розпушують на глибину 3-4 см для збереження вологи.

На початку дослідів застосовували борозну оранку на глибину 25-26 см агрегатом МТЗ-82 + ПЛН-3-35, весняне боронування агрегатом МТЗ-82 + С-8, обробіток ґрунту агрегатом. МТЗ- 82 + КПС-4 агрегат.

#### *Система удобрення*

Кількість добрив для картоплі залежить від наступних факторів:

1. Забезпечення ґрунту поживними речовинами та гумусом;
2. Групи стиглості сортів;
3. Площа вирощування (вологозабезпечення).

Рекомендується вносити повну кількість органічних добрив на важких ґрунтах при перелоговій оранці та на піщаних – навесні при весняній оранці або дисковому фрезеруванні. На тлі 60 т/га органічних добрив ми внесли наступні норми мінеральних добрив: суперфосфат і калійно-магнієвий під основну обробку в кількості 90 кг д.р. з гектара азотне добриво у вигляді 34,5% аміачної селітри в кількості 90 кг д.р. 50 г внесено в два періоди для вирощування і 50% для підживлення.

#### *Підготовка садибного матеріалу*

Після зберігання бульб в картопложивцях бульби сортують і ділять на розміри: 25-40 г (дрібні), 41-80 г (середні), більше 80 г (великі). Потім бульби ізолювали в передпосадкову фазу при температурі 15-18 С на 12-16 днів. Тривалість сходів визначали за утворенням міцних пагонів не більше 1 см.

*Посадка.* Посадку картоплі проводили в найкращі агротехнічні терміни посадки, які настають, коли ґрунт дозріє і прогріється до +6-7 С на глибину 10 см. Ми використовували широкорядний спосіб посадки з міжряддям 60 см. Норма посіву в дослідах була в межах 50 тис. га. Період посіву на початку досліду проводили протягом однієї доби. Ряди викладали з півночі на південь.

Картоплю садили гладко вручну. Цей метод використовується в приміщеннях з недостатньою або нестабільною вологістю.

*Догляд за рослинами.*

Техніку догляду за картоплею в дослідах протягом вегетаційного періоду застосовували відповідно до рекомендацій для даної території та даних ґрунтово-кліматичних умов. Перший обробіток ґрунту<sup>1</sup> проводили через 6-7 днів після сівби, другий - через 6-7 днів після першого, третій - як запіканку для розсади картоплі, четвертий - розпушування між рядками перед закриттям рядків. Ці процедури проводилися вручну. Після появи сходів необхідно провести підгортання. У дослідах цей агротехнічний прийом виконувався вручну, у дослідженні ми не використовували гербіциди для боротьби з бур'янами. Гербіцид Раундап (3-5 л/га) можна використовувати на сильно омолоджених ділянках для знищення всіх бур'янів. Обробка від хвороб і шкідників протягом вегетаційного періоду. Хімзахист здійснювали за допомогою обприскувача ERA проти колорадського жука інсектицидом типу Моспілан у кількості 25 г/га. Обробку повторили при появі нового покоління личинок.

Перед збиранням картоплі ми косили вручну, згрібали стебла, викопували бульби. У виробничих умовах кінчики видаляють роторними косарками КІР-1-5 або хімічним шляхом – хлоратом магнію (30-40 кг/га). Якщо картопля збирається екскаваторами, то висота зрізу не повинна перевищувати 8-10 см, при комбінованому - в межах 18-20 див.

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

Метою нашого дослідження було вивчити ступінь розвитку мокрої гнилі. З 2020 по 2021 рік ми проводили обстеження в цьому господарстві як восени, через місяць після збору врожаю (вересень-жовтень), так і навесні після закінчення терміну зберігання картоплі (березень-квітень).

Зразки бульб для фітодосліджень були відібрані з партій картоплі сортів Біларос, Зов, Обрій та Бородянська Рожева, які зберігалися в обох науково-дослідних установах у період 2020-2021 років. За роки досліджень відібрано та досліджено 420 бульб.

Результати аналізів бульб показали, що як волога, так і суха гниль пошкоджують бульби картоплі різною мірою порівняно з культурними та зберіганими сортами. (табл. 3.3.1.).

Аналізуючи дані таблиці 3.3.1, було встановлено, що ступінь розвитку мокрої бактеріальної гнилі бульб під час зберігання картоплі демонструє значні відмінності за різними порівняльними факторами. Так, порівнюючи розвиток патогенних мікроорганізмів на бульбах різних сортів картоплі, ми з'ясували, що найвищий ступінь розвитку мокрої бактеріальної гнилі відбувся в поліський



ювілей (де середня кількість заражених бульб у вибірці становила 11,5 шт.) . найнижчий - у Белларосі (середня кількість гнилих бульб 5,1 штуки).

Порівнявши дані весняних та осінніх обстежень, вони виявили, що зимове зберігання картоплі значно збільшує розвиток збудників хвороб, що викликають бульбашок. На це впливає наявність латентної інфекції мокрою бактеріальною гниллю у бульбах картоплі та їх біологічні властивості. Згідно з нашими дослідженнями, кількість бульб, уражених бактеріальною гниллю навесні після зимового зберігання картоплі, щонайменше в 1,8 раза більше, ніж восени.

Таким чином, зіставлення даних фітопатологічних досліджень дозволяє зробити висновок, що основним критерієм розвитку гнилі бульб є стійкість сортів картоплі до шкідливих патогенів, ґрунтово-кліматичних умов вирощування картоплі та зберігання рослин.

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

Однією з головних проблем у вирощуванні картоплі є збільшення втрат бульб під час зберігання через розвиток збудників грибкових та бактеріальних гнилей.

За останні роки різко змінилася роль окремих патогенів та їх частка в агроєкосистемі. У Поліському регіоні України поширена волога та суха гниль бульб під час зберігання картоплі. У насінневих культурах картоплі імпортованих сортів прояв чорноногості часто зустрічається у вигляді епіфітотії (Іванюк В.Г., 1997). За даними Н. А. Дорожкіна, С. І. Бельська втрачає до 10-20% врожаю при зберіганні тільки чорноніжками і мокрою гниллю, а в особливо сприятливих для хвороботворних організмів роки загальні втрати можуть досягати 30-50%. Частка бактеріозу в чистому вигляді може досягати до 35% від загальної кількості гниття, частка змішаного - від 70 до 100%.

Метою нашого дослідження було виділення збудників мокрої бактеріальної гнилі з бульб у чистій культурі під час зберігання картоплі на фермі.

Матеріалом для дослідження послужили зразки бульб з ознаками мокрої гнилі, взяті з господарства восени-весни в період 2020-2021 рр

За період дослідження відібрано 22 зразки бульб з ознаками мокрої та сухої гнилі фузаріозного в'янення, з яких виділено 14 ізолятів бактерій та 9 грибів.

У подальших дослідженнях на ізольованих ізолятах 9 штамів були патогенними для бульб картоплі, які спричинили мокру гниль, і 7 – суху гниль (табл. 3.3.3).

Ідентифікували штами в порівнянні з вихідними штамами та їх подальшим культивуванням на картопляному агаровому середовищі та бульбових ділянках, при цьому було виявлено, що більшість штамів втратили свою патогенність внаслідок тривалого культивування та зберігання ізолятів. При штучному забрудненні бульбами плям розвивалося гниття, яке мало різні відтінки кольору .

Таким чином, більшість досліджених зразків бактеріозу було ідентифіковано як *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (M9, M10, M28) і *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* (3, M3), що може викликати мацерацію бульбової тканини.

У переважній більшості випадків з одного зразка бульби виділяли фітопатогенні бактерії різних таксономічних груп. Ця особливість говорить про те, що ці види бактерій не зустрічаються поодиноці в природі, а всі разом втручаються в патологічний процес і викликають змішану гниль у бульбах.

*Оцінка сортів і гібридів картоплі на стійкість до гниття бульб під час зберігання рослин.*

Одним із радикальних заходів захисту картоплі від хвороб, що спричиняють фітофтороз бульб під час зберігання, є впровадження високоякісних сортів, стійких до цих хвороб. При вирощуванні в різних ґрунтово-кліматичних зонах деякі сорти картоплі можуть проявляти пластичні властивості щодо стійкості до грибкових та бактеріальних захворювань. Ця ознака які можуть викликати певний тип захворювання. Оцінка стійкості сортів картоплі до гнилі бульб у кожній із зон вирощування базується на місцевих штаммах цих збудників.

*Стійкість до вологої бактеріальної гнилі.*

У більшості випадків мокрої гнилі у бульбах і перспективних гібридів, що проводилася в осінньо-зимовий період, було використано суспензію патогенних штамів бактерій *E. carotovora subsp. carotovora* і *E. carotovora subsp. атросептика*. Перед зараженням бульби прогрівали протягом 5 годин при температурі 18-20 °С, а потім інокулювали медичним шприцом з модифікованою голкою. У кожен бульбу біля пуповини на глибину 10-15 мм вносили 0,2 мл бактеріальної суспензії. Концентрація насіння 10<sup>6</sup> бактеріальних клітин в 1 мл. Повторна закладка – 10 бульб. Заражені бульби поміщали в поліетиленові пакети, вистелені зволуженим фільтрувальним папером, і зберігали протягом 5 діб в інкубаційній камері при температурі 22-25 С і відносній вологості повітря близько 100%. Після закінчення інкубаційного періоду ураження реєстрували за п'ятибальною шкалою (див. Таблицю 3.3.2).

Оцінюючи 4 сорти картоплі, ми виявили, що жоден з досліджених зразків не характеризувався абсолютною стійкістю до вологої бактеріальної гнилі (табл. 3.3.5).

У 25% досліджених сортів (Белларосса), однак, пошкодженість бульб мокрою гниллю не перевищувала 5%, тому вони віднесені до відносно стійких сортів.

До групи середньостійких сортів належать сорти та гібриди, у яких ступінь шкідливості бульб внаслідок мокрої гнилі. Сорти, віднесені до середньочутливих, показали ступінь пошкодження в межах 25 - 60%. Загальна кількість цих сортів становить 25% від загальної кількості. Сприйнятливими до вологої бактеріальної гнилі було 25% від загальної кількості зразків, а ступінь ураження бульб коливається від 65 до 85%.

Тому при оцінці 4 сортів картоплі такий сорт як Белларосса демонструє найвищу стійкість до бактеріальної вологої гнилі бульб під час зберігання. Це говорить про те, що ці сорти варто використовувати в українських господарствах. У виробництві ці сорти ефективно вирощують у господарствах, де поширилася волога бактеріальна гниль, що призводить до значних втрат урожаю картоплі та поширення бактеріальних інфекцій.

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

У часи сильної інтенсифікації сільського господарства та використання великої кількості пестицидів і добрив та підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

Під час енергетичної кризи, коли ціни на пестициди і одиниці використання різко зростають, зазвичай важливо використовувати найефективніші препарати з мінімальною частотою обробок і низькими дозами, що дозволяє значно знизити споживання енергії, як показано в таблиці 3.3.1.

З таблиці видно, що в залежності від варіанту випробування енергія, накопичена під час збільшення врожаю, коливається від 3036,1 до 17192 МДж/га. Найкращий коефіцієнт енергоефективності 1,19 був отриманий з баковою сумішшю Антижук 75% k.e. (0,1 кг/га) + тату 55% ПС

## **Висновки та пропозиції виробництву**

За результатами дослідження та опрацювання літературних джерел ми прийшли до наступних висновків:

1. При зберіганні картоплі на ступінь розвитку вологої бактеріальної гнилі в бульбах насамперед впливає стійкість сортів картоплі до цих збудників.

2. сорти Цанговий, Горизонт та Поліський ювілейний, у яких пошкодженість бульб мокрою гниллю становила 2 бали; 4 і 5 балів присвоюються різним групам опору.

3. Щоб зменшити втрати картоплі від загнивання бульб під час зберігання, необхідно подбати про введення нових сортів з високою стійкістю до хвороб і шкідників. Сорт картоплі Белларосса має комплексну стійкість до вологої бактеріальної гнилі в бульбах.

### Список використаної літератури

1. 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.
2. Бельтюкова К. Г. Бактеріальні хвороби картоплі. Шкідники і хвороби с. - г. рослин. К.: Держсільгоспвидав, С. 338 - 341.
3. Бельтюкова К. Г., Метышевская М.С., Куликовская М.Д., Сидоренко С.С. Методы исследования возбудителей болезней растений. – Киев: Наук. думка, – 316 с.
4. Билай В. И. Фузариозы. К.: Наук. думка, 1977. - 441 с.
5. Бордукова М. В. Определитель болезней и вредителей картофеля. М.: Колос, 1967. 223 с.
6. Вітенко В. А., Осипчук А. А., Кучко А. А. та ін. Селекція і насництво картоплі. - К.: Урожай, 1988. - 240 с.
7. Воловик А. С. Гнили клубней картофеля при хранении. М.: Колос, 1973. - 71с.
8. Воловик А. С. Борьба с болезнями картофеля при хранении. Картофель и овощи. - 1975. - № 1. С. 13 - 14.
9. Воловик А. С., Шнейдер Ю. И. Гнили картофеля при хранении. М.: Агропромиздат, 1987. - 92 с.
10. Дорожкин Н. А., Бельская С. И., Викторчик И. В. и др. Клубневые гнили картофеля. Минск: Наука и техника, 1989. - 132 с.
11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / с основами статистической обработки результатов исследований / - Изд. 5-е, перераб. и допол. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.
12. Кураджава Л. В. Фузариозы полевых культур. Кишинев, 1989. - 256 с.
13. Попкова К. В., Шнейдер Ю. И., Воловик А. С., Шмигля В. А. Болезни картофеля. М.: Колос, 1980. - 304 с.
14. Цупкова Н. А. Хранение картофеля. Защита растений., 1988. № 9. - С. 53 - 54.