

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології**

**ПОГОДЖЕНО**

**Декан факультету**

**захисту рослин, біотехнологій та  
екології**

\_\_\_\_\_ **Коломієць Ю.В.**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

**Завідувач кафедри**

**Фітопатології ім. акад.**

**В.Ф. Пересипкіна**

\_\_\_\_\_ **Гентош Д.Т.**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему **«Плямистості листя буряків цукрових та обмеження їх розвитку»**

Спеціальність 202 Захист і карантин рослин

Освітня програма Захист рослин

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ д.с.-г. наук, професор Доля М.М.

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ к. с.-г. наук, доцент Гентош Д.Т.

**Виконав**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Сергійчук Г.Г.**  
ПІБ студента)

**КИЇВ-2025**

**Національний університет біоресурсів і природокористування України  
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
завідувач кафедри  
фітопатології ім. акад. В.Ф.  
Пересипкіна  
к.с.-г.н., доцент

\_\_\_\_\_ Гентош Д.Т.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ  
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
СТУДЕНТУ**

Сергійчуку Григорію Григоровичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність \_\_\_\_\_ 202 «Захист і карантин рослин» \_\_\_\_\_

Освітня програма \_\_\_\_\_ Захист рослин \_\_\_\_\_

Орієнтація освітньої програми \_\_\_\_\_ освітньо-професійна \_\_\_\_\_

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Плямистості листя буряків цукрових та обмеження їх розвитку»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від «13» листопада 2024 р. №2035 «С»

Термін подання роботи на кафедру 14 листопада 2025 року

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: буряк цукровий, поширення та розвиток плямистостей, стійкість гібридів, економічна ефективність засобів захисту.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Моніторинг розвитку плямистостей листків.
2. Оцінка сортів та гібридів цукрових буряків на стійкість до ураження плямистостями листків.
3. Ефективність обприскування посівів буряків цукрових фунгіцидами
4. Економічна оцінка використання фунгіцидів в обмеженні розвитку плямистостей цукрових буряків

Дата видачі завдання « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Гентош Д.Т.

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Сергійчук Г.Г.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

**Тема:** Плямистості листя буряків цукрових та обмеження їх розвитку

**Текст:** сторінок – 53, таблиць – 6, рисунків – 7, використано джерел – 34.

**Об'єкт дослідження:** буряк цукровий.

**Предмет дослідження:** плямистості листя буряка цукрового.

**Коротко результати:** У 2025 році проведено моніторинг плямистостей листя буряка цукрового, досліджено ефективність обприскування посівів буряків цукрових фунгіцидами, а також вивчено особливості стійкості гібридів культури.

Так, встановлено, що стійкість різних гібридів буряка цукрового до плямистостей була різною. Встановлено, що сорти Балансія КВС CR+ та Ладіслава КВС CR+ є найбільш стійкими до ураження листків церкоспорозом. Так, поширення хвороби становило 10,4% і 11,0% відповідно. Розвиток хвороби перед збиранням врожаю коренеплодів на варіантах даного сорту становив 1,0% по обох сортах.

Досліджено, що в польових умовах посіви усіх сортів і гібридів буряків цукрових мають незначне поширення альтернаріозу, з коливанням у межах від 11,2 до 19,5%, при інтенсивності розвитку від 1,5 до 6,8% відповідно, що є недостатнім для оцінки стійкості до даної хвороби. Імунними до хвороби були Балансія КВС CR+ та Ладіслава КВС CR+. Аналогічна закономірність відбулась при ураженні фомозом.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	6
РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕННЯ ПЛЯМИСТОСТЕЙ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	8
1.1. Поширення та розвиток плямистостей листків буряків цукрових.....	8
1.2. Симптоми прояву хвороб та біологія збудників плямистостей.....	10
1.3. Прогноз розвитку церкоспорозу .....	19
1.4. Стійкість сортів буряків цукрових до церкоспорозу .....	21
1.5. Фунгіциди в обмеженні розвитку плямистостей.....	25
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	29
2.1. Умови проведення досліджень.....	29
2.2. Методика проведення досліджень.....	30
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ПЛЯМИСТОСТЕЙ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ НА ЛИСТКАХ.....	34
3.1. Поширення та розвиток церкоспорозу, фомозу та альтернаріозу листків буряків цукрових.....	34
РОЗДІЛ 4. СТІЙКІСТЬ СОРТІВ ТА ГІБРИДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ДО ПЛЯМИСТОСТЕЙ .....	39
4.1. Стійкість перспективних сортів та гібридів цукрових буряків до ураження плямистостями листків .....	39
РОЗДІЛ 5. ЗАХОДИ ОБМЕЖЕННЯ РОЗВИТКУ ПЛЯМИСТОСТЕЙ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ.....	44
5.1. Ефективність обприскування посівів буряків цукрових фунгіцидами від церкоспорозу.....	44
5.2. Економічна ефективність застосування фунгіцидів у захисті посівів буряків цукрових від церкоспорозу .....	46
ВИСНОВКИ.....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	50

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Однією з важливих технічних культур в Україні є цукрові буряк, яка є основним джерелом отримання цукру – продукту необхідного для використання у харчовій промисловості, на виготовлення біоетанолу та інших потреб. Проте суттєвим чинником, що впливає на цукристість коренеплодів а також врожайність культури є хвороби, зокрема, найбільш поширені плямистості листків, як церкоспороз, фомоз та альтернаріоз цукрових буряків. Розвиток цих хвороб залежить від умов вирощування.

Під дією плямистостей передчасно відмирають листки, що зумовлює зниження інтенсивності наростання маси коренеплодів і, особливо, їх цукристості. Нерідко недобір цукру при сильному розвитку церкоспорозу сягає 20-30%, а іноді і більше. Вказані плямистості істотно погіршують фотосинтез рослин буряків.

Упродовж останніх років спостерігається чітка тенденція до посилення розвитку церкоспорозу, фомозу та альтернаріозу цукрових буряків (Саблук В.Т., Шендрик Р.Я., Запольська Н.М., 2005). Незважаючи на значний обсяг досліджень, залишаються розбіжності в оцінці впливу добрив на розвиток церкоспорозу на ефективність фунгіцидів проти нього. Також майже не дослідженою залишається альтернаріоз на листках цукрових буряків.

Тому, враховуючи все зростаючу поширеність вказаних плямистостей, є актуальним вивчення особливостей їх розвитку та удосконалення заходів обмеження шкідливості плямистостей листків, впливу сортових особливостей цукрових буряків.

**Мета і завдання дослідження.** Метою наших досліджень було встановлення поширення та розвитку церкоспорозу, фомозу та альтернаріозу буряків цукрових, стійкість сортів та гібридів до хвороби а також обґрунтування заходів зниження їх шкідливості.

Нашими завданнями були:

встановити поширення та розвиток плямистостей на листках буряків цукрових;

## ВСТУП

Серед основних задач села, які потребують вирішення - це проблеми інтенсивного розвитку і підвищення інтенсивності агропромислового комплексу. Вони можуть бути вирішені на основі досягнень науково-технічного прогресу і резервів агропромислового комплексу для задоволення постійно зростаючих потреб населення в продуктах харчування і переробленої промисловості.

Овочеві культури людина вирощує для отримання край необхідних для свого харчування цінних продуктів, які багаті на вуглеводи, що легко засвоюються, органічні кислоти, вітаміни, мінеральні солі, ароматичні речовини. Різноманітність цих речовин зумовлює смак, забарвлення і запах овочів. Їх вживають в сирому, вареному і переробленому вигляді.

Серед овочевих культур цибуля вирізняється не тільки як продукт харчування, а і як лікарська рослина, яка захищає людство від цинги та інших небезпечних хвороб. У більшості випадків вона використовується в якості додаткового продукту, і в основному у вигляді зелених листків - джерел вітамінів і інших, корисних для організму людини речовин, яких, як правило, бракує взимку, навесні, а іноді і на початку літа.

Цибуля містить ефірні олії, органічні кислоти, мінеральні солі, вуглеводи, каротин, амінокислоти, вітаміни В1, В2, В6, Е, РР, С, фолієву і пантотенову кислоти, інулін, фітонциди, білки, йод. Суху речовину становить 11,6-20,4%, в тому числі цукрів - 4,9-14%, білка - до 2%. Енергетична цінність – 43 ккал (13).

Цибуля здавна вважається могутнім засобом проти безлічі хвороб. Лікарською сировиною служать і листки, і цибулини. Особливі лікувальні властивості надають цибулі фітонциди, які згубно діють на дизентерійну, дифтерійну, туберкульозну палички, стрептококи, трихомонади та інші мікроорганізми.

Значні втрати і недобори урожаю цибулі спричиняють численні грибні, бактеріальні, вірусні, хвороби, серед яких великою шкідливістю вирізняється несправжня борошниста роса, або пероноспороз. Розвиток хвороби суттєво знижує

якість вирощених цибулин і насіння, у рослин знижується вміст легкокорозчинних вуглеводів, ферментів, мінеральних речовин і відбувається нагромадження небажаних органічних сполук, окремі із них є шкідливими для здоров'я людини.

У зв'язку з цим тема моєї роботи є, на наш погляд, актуальною, а отримані результати досліджень будуть мати практичне значення для товаровиробників цибулі, давати можливість отримувати високі врожаї культури відмінної якості.

## РОЗДІЛ 1

### Народногосподарське значення буряків цукрових та технологія вирощування культури

З давніх часів цибуля відома як цінний продукт харчування людини, сировина для промисловості. На земній кулі нараховується біля 400 видів цибулевих, серед яких більше 100 росте на території України. Найбільш поширеною з цих видів стала цибуля-ріпка. Крім неї в культурі відомі цибуля-батун, шалот, порей, слизун та інші. Цибуля –ріпка в наш час дуже поширена і вирощують її там, де дозволяють кліматичні умови і ґрунт. Біологія цієї рослини дає можливість вирощувати її майже круглий рік в теплицях, парниках і у відкритому ґрунті. В структурі посівних площ України цибуля займає біля 9 %, а в таких областях, як Херсонська, Вінницька до 15%. Урожайність цибулі з 1 га складає 400 ц.

Цибуля містить цінні поживні речовини і користується великим попитом у населення. В їжу цибулю використовують у свіжому, вареному і жареному вигляді, також використовують для приготування і ароматизації самих різно-видних страв. Цибуля надає смак їжі, збільшує виділення шлункового соку і підвищує засвоєння їжі організму людини.

Харчова цінність цибулі визначається вмістом в неї цукрів 6-12%, білків до 4,5%, жиру 0,4-0,5%. Вона містить солі кальцію, калію, фосфору, заліза, а також цинку, міді і інших елементів (29).

Цибуля дуже багата на вітаміни А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР і особливо вітаміном С – якого в листках міститься до 16-33%, а в цибулинах 2-10%. Біохімічний склад цибулі непостійний і залежить від сорту, району вирощування, догляду за рослинами, стану її спокою або росту. В цибулі міститься велика кількість лимонної і яблучної кислоти. Колір зовнішнім лусочкам цибулі надають пігменти. Забарвлюючі речовини цибулі стійкі і застосовуються в забарвленні. Зола цибулі багата на кальцій (6).

Цибуля завжди використовується як лікувальний засіб в народній медицині. Лікувальні властивості цибулі надають фітонциди – антибіотичні речовини, які містяться в ній. Сучасною медициною встановлено, що цибулинний сік здатний

розчиняти в нирках пісок і камінці. Виявлена здібність цибулі знижувати вміст цукрів у крові.

Цибуля має фітонцидні властивості, які можуть відлякувати шкідливих комах. Посадивши цибулю рядом біля суниці, можна зменшити пошкодження ягід сірою гниллю. Є багато рецептів приготування токсичних інсектицидних водних розчинів, які виготовляються на цибулевих лусочках проти плодожерок плодових культур.

Цибулю пошкоджує багато видів шкідників які відносяться до різних рядів, родин, а також дуже великі втрати цибулі можуть бути від хвороб, хвороби на культурних видах цибулі виявляються, як в період вегетації, так і при зберіганні. Шкодочинність таких хвороб як несправжня борошниста роса, або пероноспороз, шийкова гниль, біла гниль денця, мокра гниль, сажка цибулі, вірусні хвороби. Нерідко бувають випадки, коли від пероноспорозу випадання рослин досягає до 15-20% і більше. При несприятливих умовах зберігання, пошкодженість шийковою гниллю може бути 50% і більше. Недобір врожаю цибулі від мозаїки складає 15-20%, а насіння 50-60% і більше (14).

Цибуля-ріпка в залежності від сорту, району і способу вирощування може бути двох-, трьох- або багаторічною культурою. На півдні при сівбі цибулі насінням в перший же рік утворюється цибуля-ріпка, яка на наступний рік утворює квітковий пагін, квітки і насіння. В північних районах цибуля в перший рік не встигає сформувати крупну цибулину і досягнути, тому тут застосовують трьохрічну культуру. Її насіння висівають загущено, в результаті чого вона швидко досягає і утворює дрібні цибулини, які називаються цибулини-сіянці. Цибуля-ріпка висаджена в ґрунт, утворює квіткове стебло і дає врожай насіння.

Розмножується цибуля вегетативно і насінням. У перший рік з насіння утворюється стебло з 12-30 трубчастими листками висотою до 50-65 см. Потім за рахунок розростання нижніх піхв листя і накопичення в них поживних речовин формується цибулина. Верхня частина піхви і листки всихають, утворюють шийку, а кілька зовнішніх піхв - сухі луски цибулини. В залежності від сорту і вирощування цибулини можуть бути дрібними (5-20 г), середніми (60-100 г) і великими (100-200 г і більше), щільними і пухкими; за формою - плоскими,

округлими і веретеновидними. Забарвлення зовнішніх сухих лусок - від чорно-червоної до світло-рожевого, від коричневої до солом'яно-жовтою, від лимонної до білої з різними відтінками. За смаковими особливостями розрізняються сорти гострі, напівгострі, солодкі і шалот.

На другий рік з цибулини, в якій бруньки пройшли стадію розвитку при температурі 2-6<sup>0</sup>С, розвивається рослина зі стрілками висотою до 1-2 м. Кожна закінчується суцвіттям - кулястою парасолькою з білими квітками. Плід – трьохгніздна коробочка. У кожному гнізді - до 2 насіння чорного кольору з зморшкуватою поверхнею. Маса 1000 насінин - 2,5-3,7 г. Мінімальна температура проростання насіння - 3-4<sup>0</sup>С (13).

Відкриті та закриті луски з зачатками розміщуються на короткому плоскому стеблі, який називається денцем. З нижнього боку розростаються ниткоподібні корінці, утворюючи мичкувату кореневу систему. Вона розташовується в шарі ґрунту на глибині до 30-40 см. У зв'язку з цим коренева система цибулі потребує достатньої вологості і родючого ґрунту.

Сухі зовнішні луски захищають цибулину від несприятливих погодних умов і хвороб під час зберігання. У цибулин період спокою, тобто нездатність проростати, триває 100-130 днів (солодкі сорти мають короткий період спокою - 30-45 днів).

Цибуля - рослина довгого дня, світлолюбива. Сорти південного походження формують великі цибулини при 13-14-годинному дні. Вона дуже потребує світла, особливо в період утворення цибулин. Насіння її проростає при температурі 3-5<sup>0</sup>С, а сходи витримують короткочасні заморозки до мінус 10-12<sup>0</sup>С. Молоді рослини на початку ростуть дуже повільно, при цьому сильно пригнічуються бур'янами, ґрунтовою кіркою, тому на початку вегетації за посівами цибулі необхідний чіткий догляд. Оптимальна температура для росту листків і формування цибулин становить 15-20<sup>0</sup>С, а в період досягання цибулин - 22-26<sup>0</sup>С (29).

Рослина вимоглива до вологи в ґрунті, особливо в період формування цибулин. Добре росте на супіщаних, суглинистих чорноземах, каштанових і заплавлених ґрунтах.

Технологія вирощування цибулі. У перший рік з насіння чорнушки вирощують сіянку (арбажейку), на другий рік з сіянки - цибулю-ріпку. На третій рік, висаджена цибуля-матка дає насіння цибулі-чорнушку. Вирощуючи цибулю-ріпку з насіння чорнушки за один рік, насіння отримують протягом двох років. Розсадний спосіб вирощування цибулі ріпчастої теж дозволяє отримати насіння чорнушки за два роки.

Вирощування сіянки з насіння чорнушки. Під нього відводять досить родючі, вільні від бур'янів ділянки. Добрими попередниками є озимі зернові та просапні культури на зелений корм (кукурудза та ін.). Схема основної підготовки ґрунту звичайна. Після збирання попередньої культури поле луцять дисковими боронами в одному або двох напрямках на глибину 6-8 см. Слідом проводять луцення ґрунту лемішними луцильниками або мілку оранку на глибину 14-16 см. Через два тижні ділянку орють на глибину 28-30 см. До входу в зиму ґрунт підтримують у стані напівпара. Навесні до висіву насіння чорнушки виконують боронування зябу, з тим щоб максимально очистити ґрунти від бур'янів, закрити вологу, зменшити грудкуватість ґрунту і вирівняти поверхню ділянки, що забезпечить якісну сівбу.

Чорнушку висівають ранньою весною, відразу після підготовки ґрунту, поки є волога з зимових запасів. Насіння перед висівом замочують у воді при температурі 35-40<sup>0</sup>С протягом 8 годин, потім висушують до сипучості. Цей прийом дозволяє отримати більш ранні і дружні сходи цибулі та забезпечити підвищення врожайності сіянки на 15-20%.

Сіють цибулю рано весною, інколи під зиму, широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см овочевими сівалками СОСШ-2,8, СО-4,2 та ін. або стрічковим по схемі 40+40+60. Застосовують широкосмужний спосіб з шириною смуг 12-14 см. Норма висіву насіння складає 8-10, а при посіві під зиму 10-14 кг/га. Глибина посіву 1,5-2 см (29).

Після сівби ґрунт коткують кільчастими катками. Слід при цьому зазначити, що за наявності високоефективних та екологічно безпечних гербіцидів застосовують інтенсивні (широкосмугові) схеми висіву, розраховані на механізоване збирання врожаю.

Догляд за посівами сіянки включають 3-4 міжрядних обробки ґрунту на глибину 4-6 см і, якщо знадобиться, 2 своєчасні ручні прополки бур'янів, вкрай необхідні в перший період вегетації. Перше рихлення проводять після з'явлення сходів на глибину 5-6 см. Проріджують посіви при з'явленні 1-2 справжніх листків. Відстань між рослинами, які залишилися, повинна становити 2-3 см. Після з'явлення сходів 3-5 справжніх листків, цибулю проріджують повторно. Рослини залишають на відстані 4-5 см.

Якщо трапляється сильна посуха у весняний період, то виконують 1-2 поливи (200-250 м<sup>3</sup>/га), другий, за необхідності, через 10-12 днів.

До збирання сіянки приступають при підсиханні і виляганні листків (приблизно в 3-й декаді липня). Рослини спочатку підрізають культиваторами, обладнаними лапами-бритвами або спеціальними тракторними скобами, виготовленими згідно зі схемою висіву, а потім акуратно витягують з ґрунту вручну і розкладають рядками для просушування.

Висушену на ділянці сіянку перевозять в мішках або валом на тік, перетирають граблями або пропускають через протиральні пристосування. При цьому бадилля і корінці обламуються. Потім ворох цибулі віють на віялках (типу ВС-2 та ін.) і сортують на машині СЛС-1А та ін. Сіянку сортують за розміром на чотири групи (класу): цибулини до 7 мм в діаметрі вважаються нестандартними (не дають великої цибулини), від 8 до 14 мм - перша група, 15-22 мм - друга, 23-30 мм - вибірок (його зазвичай використовують для вигонки зеленого пера в захищеному ґрунті).

Дрібну сіянку першої групи зберігають у дерев'яних скриньках в добре провітрюваних сухих неопалюваних приміщеннях, а велику - в опалюваних (при температурі 17-20<sup>0</sup>С) або в холодильниках (при температурі 0-3<sup>0</sup>С), щоб він не пройшов стадію яровизації та при висадці в наступному році не давав стрілки.

Вирощування цибулі - ріпки з сіянки. Розміщують цибулю після огірка, томата, картоплі. Її висаджують на досить родючих ділянках після озимої пшениці або кукурудзи на зелений корм. Основна підготовка ґрунту під цибулю-ріпку суттєво не відрізняється від описаної вище під цибулю-сіянку. Однак тут під зяблеву оранку вносять перепрілий гній в кількості 20-30 т / га і мінеральні добрива

- 3-4 ц суперфосфату і 1 ц калійної солі на гектар. Бажано перед внесенням добрив виконати агрохімічний аналіз ґрунту. Це забезпечить раціональні дози і економію витрат. При відсутності органічних добрив, норму внесення суперфосфату збільшують на 40-50%, у порівнянні з розрахунковою (з органікою). Якщо восени під оранку не вдалося внести добрива, то їх вносять навесні з розрахунку 4-5 ц суперфосфату, 0,5-0,7 ц калійної солі і 2-3 ц аміачної селітри на гектар. При наявності результатів аналізу ґрунту ці дози коригують.

Перед висадкою сіянку ретельно просушують, калібрують за величиною на спеціальних решітках, очищають від сміття, всохлі і пророслі цибулини видаляють, використовуючи ті ж машини, що і при його доопрацюванні після збирання з поля.

Посів сіянки проводять після посіву ранніх зернових культур цибулевою сівалками: СЛН-8, СЛН-8А, СЛН- 8Б з однолінійними рядами з міжряддями 45 см. Глибина загортання цибулі-сіянки 2-3 см. Норма висіву сіянки першої фракції складає 3,5-5 ц/га, другої 7-8 ц/га, третьої 12-16 ц/га з відстанню між цибулинами в ряду 4-6 см. За таких схем посіву на гектар висівають 350-400 тис. шт. цибулин сіянки (29).

Збирають цибулю копалками ЛКГ-1,4, коли відсохнуть шийки рослин. Зібрана цибуля залишається на полі 7-8 днів для просушки. Зібрану цибулю підсушують, сортирують і зберігають в сховищах або реалізують.

## 2.1. Поширення і шкідливість плямистостей буряка цукрового

Перші відомості про збудника несправжньої борошнистої роси (пероноспорозу) цибулі з'явилися в фітопатологічній літературі біля 150 років назад, коли цей патоген був вперше описаний в Англії під назвою *Botrytis destructor* (Bjorkli, 1841). Пізніше поширення хвороби було відмічено в інших країнах Європи, згодом в Америці, Японії, Китаї. В 1847 році Унгер дав латинський опис збудника несправжньої борошнистої роси цибулі і назвав його *Peronospora Schleideni* (Unger, 1847). В 1860 році Бьорклі на основі отриманих даних при наявності ооспор у представників роду *Peronospora* перейменував організм, первопочатково описаний ним як *Botrytis destructor*, в *Peronospora destructor* Casp (Bjorkli, 1860). Сміт в 1881 році вперше дав вичерпаний та ілюстрований опис ооспор у цього гриба (Smith, 1881). На протязі тривалого часу для збудника несправжньої борошнистої роси цибулі домінувала назва *Peronospora Schleideni* Unger, яка отримала дуже широке розповсюдження. Але існували також і інші синоніми: *Botrytis parasitica* (1846); *Peronospora alliorum* (1870); *Peronospora schleideniana de Bary f. cepae* (1879). В наш час найбільш загально прийнята назва гриба *Peronospora destructor*, в меншій мірі *Peronospora schleidi* Unger, *Peronospora schleideniana* W.G. Smith (цитуються по Неклюдовій Є.Т., 1973).

Несправжня борошниста роса, або пероноспороз відноситься до найбільш поширених на Україні і найбільш шкідливих хвороб на цибулі. Уражує різні види цибулі (*Allium cepa*, *A. porrum*, *A. schoenoprasum*, *A. nutans*, *A. ascalonicum*).

Розвиток хвороби відбувається на рослинах цибулі першого, другого і третього років життя. Як правило, захворювання проявляється спочатку на цибулі-батун весною при відростанні листя і на насінниках цибулі-ріпки. Уражує головним чином надземну частину рослин. Пероноспороз один раз в 3-4 роки розвивається на Україні у вигляді епіфітотії (10).

Значна шкода наносить насінникам лука. Особливо небезпечна хвороба в районах з великою кількістю атмосферних опадів.

Так, за даними Головної державної інспекції захисту рослин Міністерства аграрної політики України у 2009 році у більшості областей України несправжня

борошниста роса розвивалася в межах від слабкого до епіфітотійного рівнів. Хворобою було охоплено 3-50%, максимально 80-100% рослин (АР Крим, Вінницька, Запорізька, Івано-Франківська, Рівненська обл. ) за середнього, подекуди в Івано-Франківській області сильного ступенів (22).

У 2010 році хвороба була поширена в усіх зонах вирощування культури і розвивалася в слабкому і середньому ступенях. Перші ознаки хвороби були виявлені у травні на 1-3% рослин у господарствах Кіровоградської області. У більшості областей Степу, Лісостепу і Полісся ураження рослин цибулі пероноспорозом відмічалось у червні на 17-80% рослин за слабкого ступеня розвитку. У липні було охоплено 3-100% рослин (Вінницька, Запорізька, Івано-Франківська, Луганська, Миколаївська, Одеська, Сумська, Тернопільська, Харківська, Київська, Хмельницька області) за середнього, подекуди сильного ступенів (23).

У 2011 році ураження рослин цибулі пероноспорозом спостерігалось у більшості областей України за слабкого та середнього ступенів розвитку. Перші ознаки хвороби були виявлені у червні на 1-8% рослин в господарствах Закарпатської, Вінницької, Хмельницької, Київської, Чернівецької, Чернігівської областей. Наприкінці липня-початку серпня пероноспороз охопив усі посіви цибулі, де хворіло 80-100% рослин за середнього (6-24%) та сильного розвитку - 30-58% (24).

Розвиток хвороби у 2012-2013 рр., на думку багатьох фахівців, залежатиме від погодних умов вегетації, цілком ймовірна епіфітотійна ситуація через значний запас інфекції в насінні та рослинних рештках, в разі різких коливань температури за високої вологості повітря й ґрунту.

## 2.2. Діагностичні ознаки хвороб

Хвороба проявляється у вигляді дифузної і місцевої форми ураження рослин. Дифузна форма спостерігається при посадці уражених цибулин, коли після сходів листки стають ланцетними, сплюснутими і гофрованими. Забарвлення листків у таких рослин від ясно-зеленого до жовтувато-зеленого. Хворі листки лягають на поверхню ґрунту, а у вологу погоду покриваються густим сіро-фіолетовим нальотом - конідіальним спороношенням гриба. На шорсткій поверхні ураженої тканини затримуються порошинки ґрунту, і тому уся рослина стає брудною, запиленою (15).

При місцевій формі ураження на листках і квіткових стрілках з'являються блідо-зелені або жовтувато-брудні розпливчаті еліпсоподібні, що швидко збільшуються у своїх розмірах плями, які пізніше покриваються сіро-фіолетовим нальотом. Частіше уражуються спочатку верхівки листків, а потім інфекція поширюється по пластинці до листових піхв. У місцях ураження листки загинаються, жовтіють і відмирають, а стрілки ламаються (17).

На ураженій відмираючій тканині листків чи стрілок згодом поселяються різні напівпаразитні гриби, що утворюють пізніше в місцях ураження чорну плісняву. Насіння на хворих рослинах розвивається погано, залишається щуплими, часто має низьку схожість (20).

Діагностичні ознаки хвороби на цибулинах сіянки і ріпки виявляються лише через 1,5-2 місяці після закладання їх на зберігання. В районі шийки, при незначному ураженні, поверхні цибулини дещо розм'якшуються, утворюються незначні впадини. Цей стан можна виявити легким надавлуванням на цибулину в районі шийки великим пальцем руки. На поздовжньому розрізі ураженої цибулини виявляється черговість ураження бурої тканини лусок з здоровими білими лусочками. За сильного ураження цибулини під час зимового зберігання повністю згнивають. Підсилює розвиток патологічного процесу заселення ураженої тканини збудником шийкової гнилі та іншими сапрофітними та напівпаразитними мікроорганізмами (2).

## 2.3. Біоекологічні особливості збудника хвороби

Збудником хвороби є нижчий гриб *Peronospora destructor* Casp (син. *P. schleideni* Unger), який відноситься до царства **Chromista**, штаму **Oomycota**, порядку **Peronosporales** (16).

Грибниця патогена безбарвна, ендогенна, сильнорозгалужена, несептована, поширюється, зазвичай, по міжклітинниках. Гіфи гриба пронизують тканини всіх частин цибулі, квітконосних пагонів. Міжклітинна грибниця може бути з гаусторіями і без них. Форма грибниці буває найрізноманітнішою: від веретеновидної до ниткоподібної. У місцях переходу листка в листові піхви утворюються короткі гіфи, які голкоподібно стоншуються на кінцях. Розподіл гіф переривчасте, часто носить гніздовий характер. Переривчатість грибниці характеризує її якісний стан, цим відрізняється зимуюча грибниця від вегетативної, гіфи якої суцільно заповнюють міжклітинні простори тканин листка (3).

Зимуюча грибниця накопичується в точках росту або зачатках дочірніх цибулин. У губчастої паренхіми листків грибниця розвивається вільно у вигляді товстих розгалужених гіф, діаметром 3,2–9,7 мкм. При розвитку патогена в стовпчастій паренхімі гіфи ниткоподібні, їх діаметр варіює від 2,6 до 3,9 мкм (16).

Розвиток гриба на різних за стійкістю до хвороби сортах цибулі також призводить до зміни форми грибниці.

Збудник хвороби *P. destructor* в циклі розвитку має два типи розмноження: безстатеве і статеве. Безстатеве розмноження здійснюється конідіями, що утворюються на спеціальних диференційованої гілках грибниці - конідієносцях. Воно представлено у вигляді поверхневого сірувато-фіолетового нальоту в місцях ураження листків, стрілок (1).

Конідієносці, на відміну від гіф грибниці, мають багаторазово дихотомічне галуження, кінцеві розгалуження шиловидно-загострені, прямі або зігнуті. Галуження може бути багаторазовим - до 7-го порядку: довжина конідієносців 15-18, товщина - 10-12 мкм. На кінцях їх утворюються конідії, розмір яких може змінюватися в залежності від умов вирощування, виду і сортових особливостей

цибулі, в більшості випадків їх розмір становить 35-60 x 22-35 мкм. (5). Форма конідій гриба непостійна, вони можуть бути еліптичні і подовжено-яйцеподібні.

Конідіальна стадія у *P. destructor* є переважаючою, тому гриб протягом вегетаційного періоду поширюється переважно конідіями, які утворюються у величезній кількості. Рясне конідіальне спороношення утворюється рано вранці, коли випадають рясні роси.

Оптимальними умовами для проростання конідій є наявність краплинної вологи і помірна температура повітря - 10-16<sup>0</sup>С (Воробйов та ін., 1974). При температурі вище 26<sup>0</sup>С і нижче + 2<sup>0</sup>С конідії гриба не проростають (Шуканов, 1974). Конідії гриба зберігають життєздатність у вологому повітрі протягом декількох днів, а в суху погоду під дією сонячних променів гинуть через 1,5-2,0 години. Якщо температура повітря підвищується до 24<sup>0</sup>С, при вологості нижче 80%, то розвиток хвороби зупиняється, однак при настанні сприятливих умов захворювання знову поновлюється і швидко наростає (25).

Надлишок вологи також може згубно діяти на конідії гриба. При периміщенні їх у краплю води або у вологу камеру вже через добу в них починається плазмоліз і вміст конідії виходить назовні з оболонки.

Конідії гриба швидко втрачають здібність до проростання, особливо при низькій вологості повітря. Це пов'язано з низьким (до 14%) вмістом в конідіях гриба води, фізіологічно активна плазма зневоднюється і вони гинуть. Життєздатна конідія проростає ростковою інфекційною трубкою, довжиною до 1700 мкм (11). Росткова інфекційна трубка потім проникає через продихи в тканину листа. Патоген в рослину може проникати не лише через продихи, але і через кореневі волоски і епідермальні клітини (Попкова, 1980). Час від появи конідієносців до початку проростання конідій і проникнення росткових трубок гриба в продихи становить 11-16 годин.

Подальший розвиток хвороби залежить від тривалості інкубаційного періоду. Чим він коротший, тим швидше з'являється спороношення гриба і рослина заражається повторно. Тривалість інкубаційного періоду хвороби триває від 3 до 17 днів (4). При температурі 13-15<sup>0</sup>С і вологості 80-95% інкубаційний період триває 3-5 днів, при 18-22<sup>0</sup>С і вологості 60-70% - 12-15 днів. На тривалість

інкубаційного періоду впливають і терміни посадки цибулі. На ранніх посадках цибулі інкубаційний період становить 3-4 дні, на пізніх - 7-8 днів.

У процесі розвитку інкубаційного періоду відбувається вегетативний ріст гриба всередині судинно-провідних пучків. Патоген використовує провідні тканини для швидкого переміщення по рослині. Крім того, поживні речовини в судинах рослини більш доступні для харчування гриба. Такий розвиток патогена в рослині спостерігається при системному ураженні. Грибниця в провідних пучках листків розвивається до тих пір, поки є умови для вегетативного росту гриба. При зміні цих умов патоген переходить до безстатевого розмноження. Цьому передують вихід грибниці з провідних пучків в міжклітинні простори палисадної паренхіми і мезофілла. Тут грибниця утворює диференційовані гілки - конідієносці, що виходять через продихи назовні, на яких формуються конідії.

Конідії гриба поширюються повітряними течіями і крапельками дощу. Нові вогнища хвороби можуть бути виявлені на відстані до 400 м від місця первинної інфекції. У дощову погоду розкид конідій не перевищує 1-2 м. При поширенні гриба велике значення мають переважаючі вітри. Перенесення конідій гриба можливе також комахами, знаряддями обробітку ґрунту та догляду за рослинами і одягом робітників.

Інтенсивність розвитку несправжньої борошнистої роси на цибулі залежить насамперед від метеорологічних умов. Уражуються рослини конідіями патогена переважно в ранкові години, коли випадають рясні роси, в цей час відбувається інтенсивне утворення конідій гриба. У дощові і похмурі дні конідії можуть утворюватися і вдень. Критичним днем для зараження цибулі несправжньою борошнистою росою є дні, протягом яких тримається висока вологість повітря не менше 11 годин, при цьому висока вологість повітря повинна бути і в період з 18 до 20 години дня (Витанія, 1971). Є й інші дані про те, що для повного розвитку інфекційного циклу потрібно дві вологі ночі. У першу ніч для споруляції гриба вологість повітря повинна бути не менше 95% протягом 6 годин. У другу ніч для проростання конідій і проникнення гриба в рослину необхідно, щоб період вологості повітря становив 6-8 годин (19).

Початок прояву хвороби залежить від створених абіотичних факторів. Первинна поява спороношення гриба на насінниках відбувається в період, що передує утворенню 5-6 листків, але не пізніше початку стрілкування, при значеннях відносної вологості повітря не менше 60%, тривалості сонячного світла не менше 100 годин, а гідротермічний коефіцієнт при цьому досягає 0,7-0,9 і більше одиниці (19). Ці показники є основними для розробки короткострокового прогнозу розвитку хвороби.

Розвитку хвороби сприяє висока відносна вологість і помірна температура повітря. Особливо сильно несправжня борошниста роса проявляється на ділянках, розташованих в затінених місцях, які слабо продуваються вітром. За 4 циклу розвитку хвороби, при високій вологості повітря, листки і квітконоси рослини цибулі повністю загнивають і гинуть. Гниюча маса рослин видає прілий, затхлий запах цвілі (4).

Статевий процес полягає у злитті двох статевих клітин гіф: оогоніями (жіноча клітина) та антеридія (чоловіча клітина), які утворюються на гомоталічній грибниці. Оогонії утворюються на кінцях гіф, мають кулясту форму, з зернистою плазмою. Розміри їх варіюють від 21 до 26 мкм. Антеридії формуються у вигляді булавоподібного виросту на тій же самій гіфі, що і оогоній. Органи розмноження - оогоній і антеридій формуються в місцях переходу листків в листову піхву, на коротких голкоподібних кінцях гіф (6). В результаті статевого процесу в ураженій тканині цибулі формуються ооспори. Вони мають дві оболонки: зовнішню - товсту, жовтувато-бурого і внутрішню, світлішу, жовтувату. Загальна товщина оболонки ооспори може сягати до 6,6 мкм.

Ооспори кулясті або еліптичні, 25-40 мкм в діаметрі. Вони в молодому віці мають зернисту структуру. У міру старіння структура їх стає більше гомогенною. Проростають ооспори після періоду спокою ростковою гіфою, яка швидко зростає. На основній гіфі можуть формуватися допоміжні, на яких формуються первинні конідії. На центральній гіфі утворюється від 3 до 24 конідій (25). Проростання ооспор можна прискорити, якщо їх витримувати у вологих умовах при температурі + 3<sup>0</sup>С. У цьому випадку проростання ооспор починається вже через 5 місяців.

В окремі роки виявляється більше 1000 ооспор в 1 см<sup>2</sup> ураженої тканини. Роль їх у поширенні інфекції остаточно не з'ясована. Так, в умовах Болгарії ооспори є основним джерелом інфекції, так як високі добові температури під час вегетації виключають дифузне ураження цибулин (26).

При сприятливих умовах середовища грибниця патогена дифузно поширюється по листку вниз, проникає в цибулину і залишається там зимувати. Тому, основним джерелом відновлення несправжньої борошністої роси на цибулі в умовах України є зимуюча грибниця в цибулинах. Вона знаходиться в цибулинах в спочиваючому стані. Носіями інфекційного початку можуть бути цибулини і кореневища багаторічних цибуль: батун багатоярусний, єгипетський шалот (9).

Грибниця збудника хвороби в цибулині виявляється у всіх чешуях цибулини, в дінці, а також в зародкових пагонах. У відносно стійких сортів грибниця зберігається тільки у верхній частині цибулини (шийці), у сильносприятливих сортів гіфи гриба поширюються до самого дінця (27). Тому кількість цибулин в урожаї з зимуючою грибницею буває різним. Уражені цибулини розвиваються повільніше здорових, урожайність рослин різко знижується. Лусочки заражених цибулин відрізняються м'ясністю з нерівною поверхнею.

Раннє всихання листків перешкоджає проникненню паразита в цибулини, а пізнє збирання урожаю навіть при слабкому розвитку захворювання сприяє сильному зараженню цибулин. Щоденний сильний сонячний нагрів вегетуючих рослин за високих температур повітря веде до їх оздоровленню від інфекції і є причиною зниження кількості дифузно уражених цибулин. Збільшення кількості заражених цибулин пов'язано з випаданням опадів в кінці вегетації і з помірними температурами в цей період.

При висадці навесні уражених цибулин у ґрунт грибниця патогена поширюється в формуючі листки, а на їх поверхні утворює у вологу погоду світло-сіре з фіолетовим відтінком конідіальне спороношення. Конідії гриба потрапляючи на листки цибулі викликають первинне зараження рослин, а утворене спороношення після закінчення інкубаційного періоду становить собою вторинну інфекцію (15).

Багато дослідників вважають, що патоген з насінням цибулі не поширюється. Разом з тим, є результати досліджень, згідно з якими грибниця патогена була виявлена в різних частинах квітки, в тому числі в сім'ябруньці, в ендоспермі і в зародку насіння (27). Причому зараженими виявилися насіння з рослин, на яких зовні несправжня борошниста роса не виявлялася. Зважаючи на це зараження насіння можна вважати не тільки наслідком місцевої інфекції, а й результатом дифузного зараження рослин. Таким чином, джерелом інфекції несправжньої борошнистої роси може бути і заражене насіння (чорнушка).

Значної шкоди захворювання завдає насінникам цибулі. Особливо небезпечна хвороба в районах з великою кількістю атмосферних опадів. Шкодочинність хвороби виявляється в зниженні кількості і якості врожаю. Уражені листки і квітконоси не виконують своїх функцій, квітконоси надломлюються. Зменшується загальна асиміляційна поверхня і уповільнюється ріст і розвиток рослин, внаслідок чого різко знижується врожай. Випадання рослин від хвороби часто досягає 15-20% і більше. Насіння хворих рослин має низьку енергію проростання і схожість та раніше її втрачає під час зберігання, ніж насіння здорових рослин (5).

Передчасне всихання листя веде до недорозвинення цибулин і зниження загального валового збору врожаю. Уражені насінники знижують урожай насіння на 32-50%, а в роки епіфітотійного розвитку хвороби – на 90-100%, і масу 1000 насінин - на 21-11%. Тому насіння чорнушки з уражених рослин щуплі або вони зовсім не утворюються. Іноді від хвороби гине 15-20% і більше рослин першого, другого і третього року вирощування (28).

## 2.4. Система захисних заходів буряків цукрових проти хвороб

### 2.4.1. Селекційно-насіннєві заходи

При вирощуванні цибулі, так же як і будь-якої іншої культури, велике значення має сорт. Багато із сортів мають вузьке місцеве призначення, вони історично пристосувалися до умов окремого району і дають в цих умовах найвищий врожай товарної цибулі. Так, при перенесенні сортів північної зони в умови короткого дня, розвиток їх повільніший, або зовсім може не сформувати цибулину. Південні сорти вимагають, як правило, більш довгого вегетаційного періоду, в північних районах їм не вистачає тепла і вирощувати їх тут можна тільки розсадою. Цибулини північних сортів мають хорошу лежкість, вони можуть зберігатись 6-8 місяців. Південні сорти зберігаються гірше, багато з них, салатного призначення, проростають через 1,5-2 місяці після збору (9).

Щодо здатності однієї рослини утворювати ту чи іншу кількість цибулин, сорти цибулі розділяють на малі -, середні - і багатогніздні, а також ще сорти розділяють за смаком і запахом: гострі, напівгострі, солодкі.

Гострі сорти містять велику кількість ефірної олії і цукрів – до 12%. Поширені такі сорти в основному в північних і середніх зонах. Напівгострі сорти містять менше цукрів, але і значно менше ефірної олії, тому вони менше гіркі. Поширені такі сорти в середній і південній зоні. Солодкі сорти містять 6-7% цукрів і в 7 разів менше ефірної олії. Поширені такі цибулі в районах з короткою зимою.

На Україні районовані більше 130 сортів городньої цибулі (*Allium cepa*), 9 сортів цибулі–порей (*A. porrum*), 4 сорти цибулі–скороди-чівес (*A. schoenoprasum*), 11 сортів цибулі – батун (*A. fistulosum*), 2 цибулі слизун (*A. nutans*), 7 сортів цибулі–шалот (*A. ascalonicum*) і 12 сортів часнику (*A. sativum*). Не всі види і сорти однакові за рівнем стійкості до хвороб. Одні є більш стійкі, інші – дуже сприйнятливі до пероноспорозу (14).

Система захисту цибулі від хвороби спрямована в першу чергу на викорінення місць резервації інфекції, обмеження її поширення та розвитку.

Одним з найрадикальніших, екологічно безпечних і економічно вигідних заходів захисту цибулі від несправжньої борошнистої роси є виведення та

районування стійких сортів і гібридів. Більшість таких сортів і гібридів не потребують хімічного захисту від хвороби в період вегетації, а в роки епіфітотійного розвитку можна обмежитися однією профілактичною обробкою. Імунними є дикі види цибулі, що дає підставу вважати можливим виведення стійких сортів способом віддаленій гібридизації.

Підвищеною стійкістю до несправжньої борошнистої роси характеризуються сорти та гібриди цибулі: Ткачанківська, Вольська, Мавка, Халцедон, Рейсбургер Балстора, Роял Опорто, Дайтона F<sub>1</sub>, Ді-джей, Копіра, Кенді F<sub>1</sub>, Універсо F<sub>1</sub>, Робот, Саброссо F<sub>1</sub>, Штутті, Сьєрра Бланка, Тетон, Марс, Амфора (15).

### 2.4.2. Агротехнічні та організаційно-господарські заходи

Агротехнічні заходи являються найбільш доступними і простими, які мають здатність суттєво обмежити поширення і розвиток хвороби за рахунок підвищення стійкості рослин і створення несприятливих умов для розвитку збудника захворювання. Серед них важливу роль грає сівозміна, в якій культура цибулі повинна повертатися на попереднє місце не раніше, ніж через 3-4 роки (6). Такий агроприйом має рішуче значення для районів, де відмічено зберігання інфекції з рослинними рештками.

Кращими попередниками в овочевій сівозміні є картопля, огірки, томат, рання капуста. У змішаних сівозмінах - зернобобові, зернові, зайнятий пар (30).

При розміщенні цибулі потрібно вибирати підвищені місця, добре провітрювані і освітлені сонцем ділянки з урахуванням напрямку пануючих вітрів, що не дають змоги розвиватися хворобі (21). За спостереженнями Н.В. Стеніної (25), загущені посадки приводять до збільшення ураженості рослин цибулі пероноспорозом. Збільшення проміжку між рослинами в рядку і між рядками незмінно приводить до зниження розвитку пероноспороза (7, 31).

Агротехніка вирощування цибулі повинна бути спрямована на своєчасне визрівання цибулин. Це може бути досягнуто правильним підбором сортів, створенням оптимальної для сорту площі живлення, застосуванням високої агротехніки.

Вимоги до основного обробітку ґрунту під цибулю спрямовані на максимальне знищення бур'янів, збереження вологи. Органічні добрива під цибулю, як правило, вносять під попередню культуру. Якщо цей захід не проводили, тоді органічні добрива вносять під зяблеву оранку у вигляді добре перепрілого гною до 30 т / га. Свіжий гній під цибулю вносити не рекомендується, так як продукти його окислення пригнічують ріст і розвиток рослин, сприяють розвитку гнилі денця цибулі (29).

Передпосівна обробка ґрунту спрямована на максимальне збереження вологи в ґрунті, своєчасне і якісне внесення мінеральних добрив, отримання вирівняного верхнього шару ґрунту з дрібно грудкуватою структурою, максимальне знищення

сходів бур'янів. Внесення збалансованих доз мінеральних добрив з перевищенням від розрахункової норми фосфорних на 15-20% безпосередньо під цибулю істотно підвищує стійкість рослин до хвороби, сприяє підвищенню врожайності культур, покращує якість продукції. Одностороннє застосування азотних добрив приводить до пошкодження цибулі пероноспорозом. Підвищені дози суперфосфату знижують пошкодження цибулі хворобою.

Підживлюють посіви цибулі мінеральними добривами з розрахунком 15-20 кг/га діючої речовини кожного виду добрив (0,5 ц аміачної селітри, 1 ц суперфосфату і 0,5 ц калійної солі). Перший раз підживлення проводять в фазі 2-3 листків, а другий раз в фазу утворення цибулин і тільки фосфорними добривами.

Своєчасне і високоякісне проведення передпосівної обробки ґрунту забезпечує швидку появу рівномірних сходів цибулі, активний ріст і розвиток рослин.

Знезараження посівного та посадкового матеріалу цибулі є одним з економічно вигідних, найпростіших, кращих і екологічно безпечних заходів захисту рослин від несправжньої борошнистої роси. З метою захисту насіння чорнушки від хвороби, прискорення появи дружних сходів на 5-6 днів до посіву насіння протягом доби витримують у теплій воді при температурі 18-20<sup>0</sup>С або проводять барботування. Після замочування або барботування насіння розстеляють шаром до 10 см, покривають вологою мішковиною і витримують до проростання 3-5% насіння. Після цього насіння підсушують до сипучого стану і зберігають до висіву його в ґрунт.

Протруювання насіння чорнушки проводять рекомендованими фунгіцидами-протруйниками. Зволожене протруювання можна поєднувати з обробкою насіння регуляторами росту - Вермістім К, г (5-8 мл / кг) з метою підвищення енергії проростання, прискорення росту і розвитку рослин, підвищення їх опору до інфекційних хвороб (32).

Обов'язкове знезараження насіннєвого матеріалу: цибулі - сіянки, цибулі-ріпки. Проти несправжньої борошнистої роси завчасно проводять прогрівання насінних цибулин при температурі 42-45<sup>0</sup>С протягом 10-12 годин. Слід пам'ятати, що чим більше партія цибулі, тим більше часу потрібно для її прогрівання. Висока

тривала температура вбиває грибницю збудника хвороби, не спричиняючи ніякої шкоди самій цибулині (8).

З метою кращого провітрювання посівів і посадок цибулі, створення несприятливих умов для проростання інфекції збудника пероноспорозу, підвищення стійкості рослин до хвороби необхідно дотримуватися оптимальних норм витрати насінневого матеріалу - чорнушки, цибулі-сіянки та цибулі-ріпки.

Ранній посів чорнушки і посадка цибулі-сіянки та цибулі-матки сприяє швидкому розвитку рослин, істотно зменшується ураженість рослин збудниками інфекційних хвороб (29).

Важливою умовою для отримання здорового посадкового матеріалу є просторова ізоляція ділянок товарної цибулі від насінників. Дотримання просторової ізоляції між полями сіянки-чорнушки, товарними посівами і насінники цибулі не менше 1 км.

Важливе значення в зниженні ураженості цибулі пероноспорозом має фітоочистка дифузно пошкоджених хворобою рослин. Фітоочистку необхідно проводити через два тижні після висадки і повторювати через кожні 5-7 днів. Видалення пошкоджених рослин з поля не можна проводити в туманну погоду, щоб не допустити можливого перезараження здорових рослин (32).

Після збирання насінників цибулі проводити ретельне очищення насіння чорнушки від домішок сухих частинок залишків рослин, так як в них може зберігатися інфекція.

Своєчасно проводити збирання врожаю цибулі. Збирати цибулю слід в період масового пожовтіння листків і в суху погоду. Обрізку листків у цибулин можна проводити відразу ж при збиранні цибулі в суху погоду за умови хорошого визрівання цибулин. У разі поганого визрівання цибулин обрізають тільки після попереднього просушування в полі, перед закладкою на досушування з штучним підігрівом (17, 30).

При сухій сонячній погоді просушування цибулі можна проводити в полі, розсипаючи її в один шар на поверхні ґрунту, або в добре вентиляованих приміщеннях. Якщо погода волога, цибулю необхідно сушити спочатку під навісами, а потім в добре вентиляованих приміщеннях з використанням штучного

підігріву. При температурі 25-35<sup>0</sup>С цибулю витримують 7 - 10 днів і більше. Просушують цибулю до тих пір, поки при перемішуванні цибулин не буде чути специфічний шум.

Для закладки на зберігання відбирають добре просушені цибулини з тонкою шийкою, довжина якої повинна бути не менше 3-5 см для продовольчої цибулі й 5-6 см для ріпи-матки. Цибулини з довгою шийкою менше уражуються шийковою гниллю під час зберігання.

У разі виявлення в партії цибулі уражених цибулин пероноспорозом, температура в сушильному приміщенні повинна бути доведена до 40-45<sup>0</sup>С і повинна підтримуватися на цьому рівні протягом 10-12 годин. При такій температурі інфекція гине, а цибулини можна успішно використовувати для насінневих цілей. Найкращі результати отримують при активному вентиляванні невеликих партій цибулин спрямованим потоком повітря від електрокалориферів при температурі 42-45<sup>0</sup>С протягом 10-12 годин (12).

Збирати насіння і цибулю-сіянку тільки з неураженої ділянки. Зберігати цибулю тільки в очищених від торішніх залишків цибулі, дезінфікованих приміщеннях, в яких стелажі побілені вапном. Дезінфекцію інвентарю слід провести розчином формаліну (1:40).

Оптимальна температура для зберігання цибулин цибулі - 0 - (+20 С) і відносної вологості повітря 70-75%.

Обов'язкове знищення післяжнивних залишків з подальшим їх загортанням у ґрунт.

## РОЗДІЛ 2 УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Умови проведення досліджень

Вивчення розвитку плямистості листків цукрових буряків здійснювалось методом проведення лабораторних і польових дослідів в умовах ФГ “Тетяна 2011” село Усівка Яготинського району, Київської області, 2025 р. Також досліди проводились у Проблемній науково-дослідній лабораторії «Мікологі та фітопатології» кафедри фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна НУБІП України.

Алювіальний характер походження ґрунтових порід надзапальної тераси зумовив строкатість їх механічного складу. За механічним складом ґрунти станції належать до легких грубо пилюватих та піщаних суглинків і не є типовими для плакорних ґрунтів області.

Ґрунт дослідних полів - чорнозем опідзолений середньосуглинковий. Агротехнічні показники орного шару (0-30 см): вміст гумусу по Тюріну - 3,2-4,0%, гідролізованого азоту за Корнфілдом - 5,3-7,8 мг, рухомого фосфору - 16- 17,3 мг та обмінного калію - 3,0-5,1 мг на 100 г ґрунту за Чіріковим, рН сольове становить 6,0-6,6 б гідролітична кислотність і суму обмінних основ - відповідно 1,1-3,4 та 34,2-43,8 мг екв. на 100 г сухого ґрунту.

Агрокліматичні умови західного Лісостепу де проводились дослідження, є оптимальними для вирощування цукрових буряків. Клімат підзони помірно континентальний, формується під впливом повітряних мас, що надходять з Атлантики.

Період за температурою повітря вище 0°C (у середньому за 1990-2024 рр.) триває 275 днів, вище +5°C - 214 днів, а понад 10°C - 153 дні. За багаторічними даними середня річна температура повітря становить 7-8°C. Середня багаторічна сума атмосферних опадів за цей же період - 642 мм, хоча в окремі роки вона значно коливається. Більша кількість опадів (до 81%) припадає на теплий період року (з квітня по жовтень).

Під час проведення роки досліджень (2025 рік) метеорологічні умови характеризувались наступним.

Вегетаційний період у 2025 році внаслідок нестачі вологи в ґрунті (травні та червні) а також відсутності належного тепла впродовж червня і липня спостерігалась затримка росту культури. Температура повітря у травні та вересні була значно вище середньорічних показників, у серпні – нижчою. У липні кількість опадів перевищувала норму вдвічі, а у серпні - вже у 5,5 разів. В цілому, за 5 місяців вегетації цукрових буряків випало 804 мм опадів, які розподілялись у часі нерівномірно. Розвиток плямистості листків за таких умов був слабким, при цьому ознаки альтернаріозної плямистості виявлені лише на поодиноких рослинах цукрових буряків.

## 2.2. Методика проведення досліджень

Облік поширення та розвитку хвороб проводили при з'явленні перших плям і до кінця вегетації кожні 10-15 днів діб. Обліковували по 50 рослин у кожній з 4 повторностей варіанту. Облік розвитку церкоспорозу буряків проводили за шестибальною шкалою, описано Салуньською Н.І. [14] і прийнятою Інститутом захисту рослин УААН [19].

Шкала:

0 - ураження відсутнє;

Бал 1- плями не густо розсіяні на листках нижнього і середнього ярусів; кількість їх на окремих листках легко піддається підрахунку; плямами в середньому зайнято 5% листкової поверхні рослини;

Бал 2 - плями не густо розсіяні на листках нижнього і середнього ярусів; окремі листки густо вкриті плямами, які починають зливатися в ділянки відмерлої тканини, що сумарно займають близько 20% площі всієї листкової поверхні;

Бал 3 - середнє ураження, листки середнього і нижнього ярусів охоплені густою плямистістю; окремі плями зустрічаються найбільш молодих листках, що не досягли повного розвитку, під впливом ураження деякі листки відмирають, їх до 25%, у середньому площа, що відмерла від церкоспорозу, становить 40% всієї поверхні листків рослини; відмічається також розвиток плямистості на черешках;

Бал 4 - сильне ураження рослин; спостерігається відмирання листків нижнього і середнього ярусів (відмерло близько 50% усіх листків); в середньому відмерла від церкоспорозу площа дорівнює близько 60% від усієї поверхні листків рослин; відмерлі листки частково з нормальними черешками і стирчать доверху, в зв'язку з чим росина здається ніби опаленою; плямистість охоплює черешки листків, що розвиваються, а також молоді листки, які не досягли повного розвитку, за виключенням наймолодшої частини - розетки (6-12 листків).

Бал 5 - дуже сильне ураження, під впливом церкоспорозу повністю відмерли листки середнього і нижнього ярусів за черешками (близько 60% і більше всіх листків), у середньому площа, що відмерла від церкоспорозу, становить 80% всієї листової поверхні рослини; живими залишаються лише молоді листки центральної ростучої розетки; на периферійних живих листках спостерігається плямистість, іноді під впливом сильного ураження помітні некротичні явища, що охоплюють і центральну розетку.

Для оцінки ураження листків буряків фомозом використовується наступна шкала:

0 - ураження відсутнє;

Бал 1 - наліт, плями займають до 25% листової поверхні;

Бал 2 - наліт, плями такі, що зливаються і займають від 25 до 50% листової поверхні;

Бал 3 - наліт, плями займають від 50 до 75% листової поверхні;

Бал 4 - наліт, плями займають понад 75% листової поверхні;

Бал 5 - листки відмирають.

Облік ураження буряків фомозом і борошнистою росою проводять по діагоналі поля у фазу цвітіння на 5 пробних ділянках з 20 рослинами в кожній.

Поширеність, середній бал ураження хворобами, розвиток хвороби, ефективність дії фунгіцидів, приріст врожайності та умовно чистий прибуток визначали за наступними формулами:

Поширення хвороби визначали як кількість уражених рослин у відсотках за формулою:

$$P = \frac{n \times 100}{N},$$

де P – поширення хвороби, %;

N – загальна кількість рослин у пробі, шт.;

n – кількість уражених рослин у пробі, шт.

Ступінь ураження рослин визначали за площею ураженої поверхні органів та інтенсивністю прояву інших ознак захворювання:

Розвиток хвороби або ступінь ураження обчислювали за формулою:

$$R_x = \frac{\sum(a \times b) \times 100}{N \times K},$$

де R<sub>x</sub> – розвиток хвороби, %;

$\sum(a \times b) \times 100$  – сума добутку кількості хворих рослин на відповідний бал ураження;

N – загальна кількість облікових рослин (здорових і хворих), шт.;

K – найвищий бал шкали обліку.

Облік поширення фомозу та альтернаріозу листків буряків визначався згідно формули 2.1.

Облік врожайності коренеплодів і маса гички проводився в кінці вересня на початку жовтня методом пробних ділянок згідно методики ІЦБ.

Обприскування посівів цукрових буряків фунгіцидами проводили при появі перших ознак захворювання ручним гідралічним ранцевим обприскувачем “Кварц” ОГ - 115.

Ідентифікація грибів з листків буряків проводилась методом приготування простих мікроскопічних препаратів. Виділення грибниці збудників плямистості на поживне середовище проводилось у лабораторних умовах стандартним методом.

Схема досліду «Стійкість сортів і гібридів цукрових буряків до ураження плямистостями листків».

1. Білоцерківський ЧС-57
2. КВС Маргарита
3. Смарт Джоконда

4. Балансія КВС CR+

5. Ладіслава КВС CR+

Повторність досліду – чотириразова.

Загальна площа дослідної ділянки – 50м<sup>2</sup>, облікова – 25м<sup>2</sup>.

Схема досліду «Ефективність обприскування посівів буряків цукрових фунгіцидами від церкоспорозу.», сорт Білоцерківський ЧС-57

1. Контроль (без обробки)

2. Дерезол, к.с. (0,4л/га)

3. Імпакт, 25 SC к.с. (0,25л/га)

Повторність досліду – 4 кратна.

Загальна площа ділянки – 50м<sup>2</sup>, облікова – 10м<sup>2</sup>.

Агротехніка в дослідях з цукровими буряками – загальноприйнята для даної зони.

У дослідженнях були використані такі фунгіциди, як Дерезол, к.с. Імпакт, 25 SC к.с., що характеризувались наступним:

Дерезол, к.с., діюча речовина - карбендазим, 500 г/л ,виробник - фірма “Bayer Crop Science” (Німеччина). Контактно-системний фунгіцид захисної та терапевтичної дії. Тривалість захисної дії - 7-14 діб.

Імпакт, 25 SC к.с., діюча речовина - флутриафол 25%, виробник - фірма “Кемінова Агро А/С “ (Данія). Контактно-системний фунгіцид захисної та терапевтичної дії. Фунгіцидна дія полягає в інгібуванні детилування ергостерону, шляхом затримки розвитку клітинної оболонки міцелію грибів. Швидко сорбується листками і рухається акропельно. Тривалість захисної дії в оптимальних концентраціях - до 40 діб.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили за підтримкою пакету прикладних програм Excel.

Наші дослідження по визначенню поширення та розвитку плямистостей буряка цукрового проводились в умовах ФГ “Тетяна - 2011” село Усівка, Яготинського району, Київської області.

## РОЗДІЛ 3

### ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ПЛЯМИСТОСТЕЙ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ НА ЛИСТКАХ

#### 3.1. Поширення та розвиток церкоспорозу, фомозу та альтернarioзу. листіків буряків цукрових

В останні роки фіксується підвищення середньодобової температури повітря (майже на  $+0,7^{\circ}\text{C}$  за рік), при цьому кількість опадів по різному розподілялась. Відповідно до цього, подовжилась тривалість оптимальних умов для появи і розвитку збудника церкоспорозу цукрових буряків та розширився ареал його розвитку. Все частіше спостерігається ураження листків буряків цукрових фомозом та альтернarioзом.

Встановлення строку появи плямистостей на листовій пластинці є одним з вирішальних факторів у проведенні хімічного захисту культури, що дозволяє своєчасно провести обробку фунгіцидами, суттєво зменшуючи шкідливість хвороб.



Рис.3.1. Дослідні ділянки буряка цукрового.

Під час наших досліджень проводилися обстеження посівів цукрових буряків з метою виявлення перших ознак плямистостей листків, результати яких представлено у таблицях 3.1.

Впродовж 2025 році в умовах ФГ "ТЕТЯНА-2011" с. Усівка, Яготинського району, Київської області, перші ознаки церкоспорозу з'являлися у середині серпня, а саме 19.08.

Аналогічне явище спостерігалась і при проявленні розвитку альтернаріозу (збудник - гриб *A. alternata*). У 2025 році виявлено лише слабкі ознаки альтернаріозу на поодиноких рослинах перші ознаки з'являлися 22.08.

Таблиця 3.1

Моніторинг появи перших ознак плямистостей листків цукрових буряків, ФГ "ТЕТЯНА-2011" с. Усівка, Яготинського району, Київської області, 2025 р.

Плямистість листків	Термін появи перших ознак хвороб у 2025р., число і місяць
Церкоспороз	19.08.
Альтернаріоз	22.08.
Фомоз	28.08.

Зазначимо, що у 2025 році облік поширення фомозу на природному фоні виявив лише близько 1% уражених ним рослин, так як зафіксовано появу хвороби лише на поодиноких і практично відмерлих листках у термін з 28.08. (табл. 3.1)



Рис. 3.2. Ураженный листок буряка цукрового фомозом.



Рис. 3.3. Уражений альтернاریозом листок буряка цукрового.



Рис. 3.4. Уражений церкоспоров листок буряка цукрового.

За результатами досліджень, на рослинах у сівозміні поява перших ознак церкоспорозу та альтернاریозу на листках припадає на другу декаду серпня, а фомозу на кінець серпня.

## РОЗДІЛ 4

### СТІЙКІСТЬ СОРТІВ ТА ГІБРИДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ДО ПЛЯМИСТОСТЕЙ

#### 4.1. Стійкість перспективних сортів та гібридів цукрових буряків до ураження плямистостями листків

Останніми роками відмічена тенденція до збільшення ураження посівів цукрових буряків церкоспорозом та іншими плямистостями листків. При цьому відмічається деяка різниця у ступені ураження листків окремих сортів та гібридів цієї культури церкоспорозом, альтернаріозом і фомозом.

З метою вивчення стійкості сортів і гібридів буряків цукрових до ураження церкоспорозом, альтернаріозом та фомозом в умовах ФГ "ТЕТЯНА-2011" с. Усівка, Яготинського району, Київської області, 2025 р. проведена їх порівняльна оцінка. Зокрема у досліді були використані такі сорти і гібриди, як Білоцерківський ЧС-57, Маргарита КВС, Сمارт Джоконда, Балансія КВС CR+ та Ладіслава КВС CR+.

Встановлено, що сорти Балансія КВС CR+ та Ладіслава КВС CR+ є найбільш стійким до ураження листків церкоспорозом (рис. 5.1). Так, поширення хвороби становило 10,4% і 11,0% відповідно. Розвиток хвороби перед збиранням врожаю коренеплодів на варіантах даного сорту становив 1,0% по обох сортах.

Інший сорт цукрових буряків Білоцерківський ЧС-57 був найбільше сприйнятливим до церкоспорозу. Поширення хвороби склало 34,5%, а розвиток хвороби тут був на рівні 15,5%, що свідчить про незначну стійкість даного сорту до цієї хвороби і, відповідно, більшу небезпеку для посівів.

Ураження церкоспорозом листків решти гібридів цукрових буряків займає перехідне значення між показниками вказаних сортів, що також свідчить про невисоку їх стійкість до патогена при висіванні в умовах ФГ "ТЕТЯНА-2011" (табл. 4.1 та табл. 4.2).

Таблиця 4.1.

Поширення плямистостей на листках сортів та гібридів буряків цукрових, ФГ "ТЕТЯНА-2011" с. Усівка, Яготинського району, Київської області, 2025 р.

Сорти та гібриди	Поширення плямистостей, %		
	церкоспороз	альтернаріоз	фомоз
Білоцерківський ЧС-57	34,5	19,5	14,1
КВС Маргарита	24,9	16,4	6,3
Смарт Джоконда	17,4	11,2	6,5
Балансія КВС CR+	10,4	-	-
Ладіслава КВС CR+	11,0	-	-
НІР <sub>05</sub>	2,55	1,27	1,64

Проте рівень ураження посівів, дає підставу стверджувати, що сорти і гібриди цукрових буряків, які були використані у дослідженнях, характеризуються низькою стійкістю до ураження листків церкоспорозом. Тому для забезпечення захисту посівів цукрових буряків цих сортів і гібридів у зоні західного Лісостепу, обов'язковим заходом є обприскування їх посівів фунгіцидами.



Рис. 4.1. Прояв церкоспорозу буряка цукрового на сорті Ладіслава КВС CR+.



Рис. 4.2. Прояв церкоспорозу буряка цукрового на сорті Балансія КВС CR+.

Альтернативна плямистість листків цукрових буряків в умовах ФГ "ТЕТЯНА-2011" с. Усівка, Яготинського району, Київської області, має значно меншу поширеність у порівнянні з церкоспорозом. Про це свідчать результати наших досліджень з встановлення ураженості листків різних сортів і гібридів культури даною хворобою (табл. 4.1 та табл. 4.2).

Таблиця 4.2.

Розвиток плямистостей на листках сортів та гібридів буряків цукрових, ФГ "ТЕТЯНА-2011" с. Усівка, Яготинського району, Київської області, 2025 р.

Сорти та гібриди	Розвиток плямистостей, %		
	церкоспороз	альтернатива	фомоз
Білоцерківський ЧС-57	15,5	6,8	3,0
КВС Маргарита	7,5	6,0	1,5
Смарт Джоконда	1,5	1,5	1,0
Балансія КВС CR+	1,0	-	-
Ладіслава КВС CR+	1,0	-	-
НІР <sub>05</sub>	0,68	0,24	0,34

Встановлено (див. табл. 4.1), що на природному інфекційному фоні посіви усіх сортів і гібридів цукрових буряків мають незначне поширення альтернаріозу, з коливанням у межах від 11,2 до 19,5%, при інтенсивності розвитку від 1,5 до 6,8% відповідно, що є недостатнім для оцінки стійкості до даної хвороби.

Проте два гібриди виявились імунними до хвороби, це Балансія КВС CR+ та Ладіслава КВС CR+.

Результати аналізу стійкості сортів та гібридів до фомозу на листках цукрових буряків, показані у таблицях 4.1 та 4.2

Як свідчать дані обліку (проведені перед збиранням врожаю коренеплодів культури), ця плямистість найчастіше зустрічалася на посівах гібриду Білоцерківський (у середньому уражено 14,1% рослин, а розвиток хвороби 3,0%), а більш рідше – гібриди Маргарита КВС, Смарт Джоконда, (6,3 і 6,5% рослин). Розвиток фомозу не перевищував 1,5% по обох гібридах.

Гібриди Балансія КВС CR+ та Ладіслава КВС CR+ виявились імунними до хвороби, на яких вона взагалі не відмічалась (див. табл. 4.1 та 4.2)

У результаті проведеної оцінки сортів та гібридів цукрових буряків встановлено, що в умовах ФГ "ТЕТЯНА-2011" с. Усівка, Яготинського району, Київської області, відносно стійкими до церкоспорозу та імунними до альтернаріозу та фомозу є сорти Балансія КВС CR+ та Ладіслава КВС CR+.

Вказані дані доцільно враховувати при селекційній роботі на стійкість до хвороб з використанням вказаних сортів і гібридів, а також при плануванні та проведенні захисних заходів проти плямистостей цукрових буряків.



Рис. 4.3. Листок буряка цукрового сорту Білоцерківський уражений церкоспорозом

## РОЗДІЛ 5

### ЗАХОДИ ОБМЕЖЕННЯ РОЗВИТКУ ПЛЯМИСТОСТЕЙ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

Одним із важливих та радикальних заходів захисту від хвороб буряка цукрового є хімічний обробіток посівів фунгіцидами. Оскільки найвищі показники поширення та розвитку нами були відмічені при ураженні рослин церкоспорозом то оприскування фунгіцидами при ми проводили та аналізували від цієї хвороби.

#### **5.1. Ефективність обприскування посівів буряків цукрових фунгіцидами від церкоспорозу.**

З метою визначення ефективності дії окремих фунгіцидів з них на розвиток церкоспорозу та інших плямистостей в умовах ФГ "ТЕТЯНА-2011" с. Усівка, Яготинського району, Київської області, обприскування рослин проводили в умовах тимчасової сівозміни (природний інфекційний фон).

Дослідження проводились на гібриді вітчизняної селекції: сорту Білоцерківський ЧС-37. Обприскування посівів цукрових буряків фунгіцидами проводили при появі поодиноких плям церкоспорозу.

В умовах нашого дослідження розвиток церкоспорозу, за обприскування посівів різних гібридів цукрових буряків фунгіцидами, був у тричі нижчим, ніж у контролі.

Найвищий ефект нами отримано при застосуванні Імпакт, 25 SC к.с. (0,25 л/га), тоді як обробка рослин Дерозал, к.с. (0,4 л/га) показали дещо нижчі показники. (табл. 5.1). Так, розвиток церкоспорозу при обприскуванні фунгіцидами Імпакт, 25 SC к.с. (0,25 л/га) та Дерозал, к.с. (0,4 л/га) становив 3,0 і 3,5% відповідно. На контрольному варіанті цей показник становив 15,5%.

Технічна ефективність застосування фунгіцидів склала 80,7 і 77,5%.

Таблиця 5.1.

Вплив обприскування фунгіцидами на розвиток церкоспорозу (гібрид Білоцерківський ЧС-57, в умовах ФГ "ТЕТЯНА-2011" с. Усівка, Яготинського району, Київської області, 2025 р.

Варіант	Розвиток церкоспорозу, %	Технічна ефективність фунгіцидів, %	Урожайність коренеплодів, т/га
Контроль (без обробки)	15,5	-	41,5
Імпакт, 25 SC к.с. (0,25 л/га)	3,0	80,7	48,1
Дерозал, к.с. (0,4 л/га)ш	3,5	77,5	47,9

Обробка посівів цукрових буряків фунгіцидами проти церкоспорозу листків істотно позначилась на продуктивності культури в умовах природному фоні (див. табл. 5.1) Так, на всіх варіантах застосування фунгіцидів урожайність коренеплодів була вищою за показники контролю на 6,4–6,6 т/га, що свідчить про виправданість здійснення даного прийому проти хвороб листків.

Таким чином, застосування фунгіцидів забезпечує високу ефективність контролю ураженості посівів цукрових буряків церкоспорозу і істотно впливає на врожайність коренеплодів та їх якість.

## 5.2. Економічна ефективність застосування фунгіцидів у захисті посівів буряків цукрових від церкоспорозу.

Економічні показники вирощування буряків цукрових залежать від банатьох аспектів, які можуть забезпечити високу ефективність або призвести до збитковості виробництва. Економічна ефективність характеризується багатьма показниками. Серед них є такі як урожайність, вартість реалізованої продукції, умовно чистий дохід, виробничі витрати та рівень рентабельності.

В умовах ФГ "ТЕТЯНА-2011" с. Усівка, Яготинського району, Київської області, проведені розрахунки економічної ефективності обприскування фунгіцидами проти церкоспорозу посівів цукрових буряків в умовах сівозміни. Використовували фунгіциди: Імпакт 25 SC, к.с., (0,25 л/га) і Дерозал, к.с., (0,4 л/га). Витратна частина розрахунків була проведена з врахуванням типових норм виробітку у ФГ "ТЕТЯНА-2011" та вартості препаратів та інших витрат у цінах 2025 року.

Економічна ефективність відображує якісну сторону, тобто окупність витрат на проведення цих заходів і включає такі показники:

- 1) прибавка урожаю (ц/га);
- 2) вартість прибавки урожаю (грн) ;
- 3) додаткові витрати засобів праці (грн);
- 4) чистий дохід (грн);
- 5) окупність витрат (грн).

Приріст урожаю визначається як різниця між урожайністю на контролі та урожайністю у варіантах і визначається в ц/га. Так, на Контролі урожайність становила 41,5 т/га, а у варіанті з Імпакт, 25 SC к.с. (0,25 л/га) = 48,1 т/га. Приріст урожаю =  $48,1 - 41,5 = 6,6$  т/га.

Для визначення вартості приросту урожаю потрібно помножити ціну 1 т буряка цукрового на прибавку урожаю. Ціна 1т у 2025 році – 2000 грн. Отже у варіанті з Імпакт, 25 SC к.с. (0,25 л/га) вартість приросту становить:

$$2000 * 6,6 = 13200 \text{ грн}$$

Ціна на препарати:

Імпакт, 25 SC к.с. (0,25 л/га)	1200 грн
Дерозал, к.с. (0,4 л/га)	745 грн

Тобто, у варіанті з використанням Імпакт, 25 SC к.с. (0,25 л/га) додаткові витрати на збір та перевезення прибавки урожаю становлять 150 грн. Всього було витрачено:  $1200+2000+3700=6900,0$  грн.

Для визначення умовного чистого доходу в грн з 1 га, треба від вартості прибавки (грн.) відняти додаткові витрати на збір та перевезення (грн.). У варіанті з використанням Імпакт, 25 SC к.с. (0,25 л/га) чистий дохід дорівнює  $13200 \text{ грн.} - 6900 \text{ грн} = 6300,0 \text{ грн.}$

Важливим показником економічної ефективності застосування протруювачів є рентабельність. Цей показник характеризується відношенням чистого доходу до загальних витрат помножене на 100%. Так, у варіанті з використанням Імпакт, 25 SC к.с. (0,25 л/га) рентабельність склала 91,3%.

Окупність витрат - один з найголовніших економічних показників, що характеризує відношення вартості прибавки урожаю до всіх витрат, пов'язаних з отриманням цієї прибавки. Вона говорить нам скільки гривень ми можемо отримати з вирученої прибавки урожаю. Окупність витрат, тобто скільки грн. ми маємо, затративши умовно 1 грн. на отримання прибавки урожаю, у варіанті з використанням Імпакт, 25 SC к.с. (0,25 л/га) становить 1,91 грн. Отже проаналізувавши економічну ефективність використання протруйників насіння для захисту посівів буряка цукрового проти плямистостей ми зробили висновок, що всі препарати ефективно застосовувати, але економічно вигідніше застосовувати препарати Імпакт, 25 SC к.с. (0,25 л/га) у якого окупність витрат склала 1,91 грн. на вкладену гривню. З економічної точки зору, протруєння є досить ефективним заходом. Воно забезпечує високу польову схожість, нормальний розвиток молодих посівів, практично на 100% захищаючи від ураження сажковими хворобами.

Таблиця 5.2.

Економічна ефективність обробки фунгіцидами посівів цукрових буряків проти церкоспорозу листків, гібрид Білоцерківський ЧС-57, ФГ "ТЕТЯНА-2011" с. Усівка, Яготинського району, Київської області, 2025 р.

N	Варіанти дослідів	Урожайність т/га	Прибавка урожаю т/га	Вартість прибавки грн/га	Додаткові витрати			Всього витрат грн	Чистий дохід грн	Рентабельність, %	Окупність грн
					Препарат, грн	Обприскування	Збирання та перевезення грн				
1	Контроль (без обробки)	41,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Імпакт, 25 SC к.с. (0,25 л/га)	48,1	6,6	13200	1200	2000	3700	6900	6300	91,3	1,91
3	Дерозал, к.с. (0,4 л/га)	47,9	6,4	12800	1115	2000	3585	6700	6100	91,0	1,90

## ВИСНОВКИ

1. Впродовж 2025 році в умовах ФГ "ТЕТЯНА-2011" с. Усівка, Яготинського району, Київської області, перші ознаки церкоспорозу з'являлися у середині серпня, а саме 19.08. Аналогічне явище спостерігалась і при проявленні розвитку альтернаріозу. У 2025 році виявлено лише слабкі ознаки альтернаріозу та фомозу на поодиноких рослинах, де перші ознаки з'являлися 22.08. та 28.08. 2025р.

2. З метою вивчення стійкості сортів і гібридів буряків цукрових до ураження церкоспорозом, альтернаріозом та фомозом в умовах ФГ "ТЕТЯНА-2011" с. Усівка, Яготинського району, Київської області, 2025 р. проведена їх порівняльна оцінка. Встановлено, що сорти Балансія КВС CR+ та Ладіслава КВС CR+ є найбільш стійким до ураження листків церкоспорозом. Так, поширення хвороби становило 10,4% і 11,0% відповідно. Розвиток хвороби перед збиранням врожаю коренеплодів на варіантах даного сорту становив 1,0% по обох сортах.

3. Встановлено, що на природному інфекційному фоні посіви усіх сортів і гібридів цукрових буряків мають незначне поширення альтернаріозу, з коливанням у межах від 11,2 до 19,5%, при інтенсивності розвитку від 1,5 до 6,8% відповідно, що є недостатнім для оцінки стійкості до даної хвороби. Імунними до хвороби були Балансія КВС CR+ та Ладіслава КВС CR+. Аналогічна закономірність відбулась при ураженні фомозом.

4. З метою визначення ефективності дії окремих фунгіцидів на розвиток церкоспорозу та інших плямистостей обприскування рослин проводили в умовах тимчасової сівозміни. Найвищий ефект було отримано при застосуванні Імпакт, 25 SC к.с. (0,25 л/га), Так, розвиток церкоспорозу при обприскуванні ним становив 3,0%. Технічна ефективність застосування цього фунгіциду склала 80,7%.

5. Економічна ефективність обприскування фунгіцидами проти плямистостей листків цукрових буряків є високою. При застосуванні фунгіцидів умовно чистий прибуток у середньому становить від 6100,0 грн/га (Дерозал) до 6300, грн/га (Імпакт).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ахалая Є. Вплив ураження плямистістю листа на біохімічний склад цукрового буряку / Є. Ахалая // "ІНТЕЛЕКТИ". – 2001. – № 2. – С. 22-23.
2. Білай В.І. Основи загальної мікології. / В.І. Білай. – К.: Вища школа, 1989. – 392 с.
3. Доля М. М., Хеллаф Н., Логвиненко О. С. Оптимізація моніторингу за комплексних систем захисту сільськогосподарських культур в Україні //Захист і карантин рослин у ХХІ столітті: проблеми і перспективи. Матеріали. – 2022. – С. 74.
4. Джигіріс Л.А. Створення комбінаційно-цінних стійких до хвороб запилювачів цукрових буряків методом рекурентної селекції / Джигіріс Л.А., Манько А.Є. // Основні висновки н.-д. робіт за 1994 рік. – К.: ІЦБ, – 1996. – С. 21 – 26.
5. Довідник із захисту рослин. / [Бублик Л.І., Васечко Г.І., Васильєв В.П. та ін.] : за ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – 744 с.
6. Дяк Ю.П. Церкоспороз цукрових буряків / Ю.П. Дяк, І.Ф. Миронюк // Захист рослин. – 1998. – № 1. – С. 10 – 11.
7. Запольська Н.М. Особливості розвитку плямистостей / Н.М. Запольська // Цукрові буряки. - 2003. -№ 4. -С. 13.
8. Методики випробування і застосування пестицидів / [С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін.] ; за ред. С.О. Трибеля. - К.: Світ, 2001. - 448 с.
9. Пестициди і технічні засоби їх застосування : [навчальний посібник для студентів агроном. спеціальностей вищих закладів] / [Євтушенко М.Д., Марютін Ф.М., Сушко І.І. та ін. ] ; за ред. М.Д.Євтушенка і Ф.М. Марютіна. – Харків: Харківський держ. агр. ун-т ім. В.В.Докучаєва, 2001. - 348 с.
10. Пшеничук Р.Ф. Як запобігти хворобам / Р.Ф/ Пшеничук, Р.Я. Шендрик // Захист рослин. – 1998. - № 3. - С. 12-14.

11. Роїк М.В. Сучасний стан захворюваності цукрових буряків та шляхи її контролювання / М.В. Роїк, А.К. Нурмухаммедов // Цукрові буряки. – 2002. № 4. - С. 12, 21.
12. Роїк М.В. Стійкість до хвороб ліній О-типу / М.В. Роїк, В.А. Яковець // Цукрові буряки. – 2000. - № 4. - С. 16.
13. Роїк М.В. Стійкість нових гібридів до хвороб / М.В. Роїк, В.А. Яковець // Цукрові буряки. – 1999. - № 3. - С. 6-7.
14. Саблук В.Т. Шкідники і хвороби цукрових буряків / В.Т. Саблук, Р.Я. Шендрик, Н.М. Запольська. – К.: Колобіг, 2005. – 448 с.
15. Федоренко В.П. Церкоспороз цукрових буряків / Федоренко В.П., Педос В.П., Колодійчук В.Д. // Карантин і захист рослин. – 2004. - №7. - С. 23 – 24.
16. Adams H. Inokulation im Feld zur Resistenzbestimmung bei Zuckerrüben gegen Erreger von Blattfleckenkrankheiten / H. Adams, B. Märklähder // Zuckerindustrie. – 1996. - №8. - P. 575 – 579.
17. Adams H. Reaktion von Zuckerrüben-sorten unterschiedlicher Anfälligkeit auf Befall von *Cercospora beticola* nach künstlicher Inokulation mit in vitro – Material im Feldversuch / H. Adams, W.R. Schäufele // Mitt-Biol., Bundesanst. Land – und Forstwirtschaft. Berlin – Dahlem. – 1994. - №301. - P. 281.
18. Adams H. Untersuchungen zum Einfluß der *Cercospora* – Blattfleckenkrankheit auf den L-Aminon – Gehalt der oler Zuckerrübe / H. Adams, W.R. Schäufele // 59th Congr., - Bruxelles. 13 – 15 fevr. – 1996. - P. 129 – 132.
19. Arita Takatoshi / [Arita Takatoshi, Shimizu Motoshige, Kajauama Tsutomu, Tanaka Humio, Oda Yoshinori] // Tensai kenkyukaiho = Proc.Jap.Soc.Sugar Beet Technol. – 2002. - № 43. –С. 64 – 70.
20. Daub M.E. The photoactivated *Cercospora* toxin cercosporin: Contribution to plant disease and fundamental biology / M.E. Daub, M. Ehren-Shaft // Annu. Rev. Phytopathol.. - vol. 38. – 2000. - P. 461 – 490.

21. Davidson R.M. Analysis of  $\beta$ -tubulin gene fragments from benzimidazole-sensitive and tolerant *Cercospora beticola* / [Davidson R.M., Hanson L.E., Franc G.D., Panella L.J.] // *Phytopathology*. – 2006. – №6, - C. 321-328.
22. Guo Ying-Lan. Studies on *Cercospora* and allied genera in China / Guo Ying-Lan. Jiany Yi // *Mycotoxon*.. – 2000. - №2. - P. 257 – 266.
23. Lillebou D. Not Tolerating Tolerance / D. Lillebou // *The Sugar beet Grower*. – 2001. - №5. - P. 5 – 8.
24. Lillebou D. Resisting Resistance / D. Lillebou // *The Sugar beet Grower*. – 2001. -№5. - P. 1 – 5.
25. Mitler S. Integrierte Bekämpfung von Blattkrankheiten bei der Zucerrübe / [Mitler S., Petersen J., Jörg E., Racca P.] // *Mitt. Biol. Bundesanst. Land- und Forstwirt. Berlin – Dahlem*: – 2002. – №390. – C. 101 – 102.
26. Moretti M. Analysis of genotypic diversity in *Cercospora beticola* Sacc. field isolates / [Moretti M., Karaoglanidis G., Saracchi M., Fontana A., Furina G.] // *Ann. Microbiol.* – 2006. №3, - C. 215-221.
27. Stevanato P.G. Dinamica fogliare in barbabietola da zucchero colpita, da cercospora / P.G. Stevanato, E. Biancardi // *Ind. saccarief. Ital.* - 2000. - №6. - P. 190–119.
28. Vereijssen J. Root infection of sugar beet by *Cercospora beticola* in a climate chamber and in the field / Vereijssen J., Schneider J.H.M., Termorshuizen A.J. // *Eur. J. Plant Pathol.* – 2005. - №3. – p. 201 – 210.
29. Weiland J.J., Benzimidazole resistance in *Cercospora beticola* sampled from sugarbeet fields in Michigan, U.S.A. / J.J. Weiland, J.M. Hallioin // *Can. J. plant Pathol.* – 2001. - №1. - P. 78 – 92.
30. Weiland J.J. Sugarbeet leaf spot disease (*Cercospora beticola*) / J.J. Weiland, G. Koch // *Mol. Plant Pathol.* – 2004. – №3. - p. 157 – 166.
31. Ефективність біофунгіцидів проти хвороб листкового апарату буряків цурових. URL: <http://agrarian-innovations.izpr.ks.ua/index.php/agrarian/article/view/497> <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.21.14> (дата звернення 10.10. 2025)

32. Особливості формування продуктивності буряків цукрових за оптимізації їх мікроелементного живлення URL: <https://naturaljournal.zu.edu.ua/index.php/ujns/article/view/362> <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.13.2025.30> (дата звернення 10.09.2025)

33. Особливості формування продуктивності буряків цукрових за оптимізації їх мікроелементного живлення URL: [https://www.researchgate.net/publication/396962533\\_Osoblivosti\\_formuvanna\\_produktyvnosti\\_burakiv\\_cukrovih\\_za\\_optimizacii\\_ih\\_mikroelementnogo\\_zivlenna](https://www.researchgate.net/publication/396962533_Osoblivosti_formuvanna_produktyvnosti_burakiv_cukrovih_za_optimizacii_ih_mikroelementnogo_zivlenna) DOI: <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.13.2025.30> (дата звернення 12.09.2025)

34. Хвороби буряків URL <https://superagronom.com/hvorobi-grib/tserkosporoz-buryaki-id1639> (дата звернення 25.09.2025)