

## Лабораторна робота 15

### Тема: «ХВОРОБИ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ»

**Мета роботи:** ознайомитися з гербарними і фіксованими зразками цукрових буряків, уражених найбільш шкідливими хворобами. Навчитись визначати хвороби за зовнішніми симптомами і вивчити біологічні особливості розвитку цих хвороб.

**Матеріали та обладнання:** гербарій уражених рослин; мікропрепарати; мікроскопи предметні і покривні скельця, піпетки, препарувальні голки, фільтрувальний папір.

#### ОБ'ЄКТИ ВИВЧЕННЯ:

1. коренеїд;
2. пероноспороз або несправжня борошниста роса;
3. церкоспороз;
4. зональна плямистість або фомоз;
5. борошниста роса;
6. іржа;

### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

#### *Коренеїд*

Збудники – *Pythium de Baryanum*, *Aphanomyces cochlioides* клас Oomycetes види з роду *Fusarium*, *Phoma beta*, *Rhizoctonia solani* клас *Deuteromycetes* та ін.



Це хвороба еколого-мікробіального характеру. Першопричиною є абіотичні фактори: затяжна весна, низька родючість ґрунту, важкі за механічним складом, схильні до запливання і утворення кірки ґрунти, надлишок або нестача вологи, підвищена кислотність ґрунту, незадовільна якість насіння.

Проявляється на проростках у період від початку проростання насіння до утворення другої пари справжніх листків. Хвороба виявляється у вигляді спочатку склоподібних плям, темних штрихів і смужок на підсім'ядольному коліні. Ураження поширюється на корінець донизу і стебельце догори: тканина стає бурюю, утворюється перетяжка, сім'ядолі і справжні листки в'януть, жовтіють, сходи часто гинуть, що призводить до зрідження посівів, пересіву і формування нестандартних коренеплодів.

Шкодочинність хвороби надзвичайно велика. Дуже уражені сходи гинуть, що призводить до сильного їх зрідження, а часто і до пересіву буряків, рослини, що перехворіли на коренеїд, розвиваються повільно, утворюють деформовані, дрібні коренеплоди з великою кількістю додаткових коренів. При зберіганні вони швидко загнивають.

Джерелом інфекції є ґрунт і насіння.

### ***Пероноспороз або несправжня борошниста роса***

Збудник: *Peronospora schachtii* клас Oomycetes, порядок Peronosporales



Уражуються всі види буряків першого і другого року вирощування. У рослин першого року найбільше уражуються центральні листки розетки, другого року (висадки) – на початку вегетації наймолодші листки центральної або периферійних бруньок. Пізніше на насінниках уражуються верхівки квітконосних пагонів, приквітники, квітки, насіннів клубочки. Листки, уражені пероноспорозом, скручуються краями вниз, бліднуть, стають крихкими. На нижньому боці листя формується конідіальне спороношення патогена сіро-фіолетового кольору. Міцелій гриба ендогенний

У період вегетації гриб поширюється конідіями, в середині тканин рослини формує статеві спори – ооспори.

Основне джерело інфекції – грибниця патогена, яка зберігається в головках маточних буряків, а додаткове – ооспори в уражених рештках і в насінні. Навесні ооспори проростають, утворюють інфекційний ристок, який проникає в молоду тканину листків, розгалужується в ендогенну грибницю, а згодом формує поверхнєве конідіальне спороношення.

### **Церкоспороз**

Збудник – *Cercospora beticola* клас *Deuteromycetes*, порядок – *Hyphomycetales*.



Хвороба уражує буряки першого і другого років вирощування. На посівах першого року хвороба виявляється здебільшого на листках, на насінниках, також розвивається на листках, черешках, стеблах і клубочках.

Проявляється хвороба на молодих листках у вигляді округлих світло-бурих плям 2-3 мм у діаметрі з червоно-бурою каймою. На старих листках плями більші, а кайма розпливчата. У вологу погоду на поверхні їх утворюється бархатистий сіруватий наліт. Уражуються також черешки листків і стебла висадків.

Під час вегетації гриб поширюється за допомогою конідій. Найбільш сприятливими умовами для зараження рослин і розвитку хвороби є середньодобова вологість повітря понад 70% і температура повітря вище 15°C.

Перезимовує гриб у відмерлих рештках, а також оплодних насінних клубочках у вигляді потовщених темнозабарвлених гіф, з яких навесні утворюється нове конідіальне спороношення, що стає первинним джерелом інфекції. Вторинне – ураження здійснюється також конідіями. Конідії безбарвні, обернено-булавоподібні або майже голкоподібні з 3-5 і більше перегородками.

### ***Рамуляріоз***

Збудник хвороби – гриб *Ramularia beticola* клас *Deuteromycetes*.

Зовнішні ознаки хвороби подібні до церкоспорозу. Плями спочатку брудно-зелені, потім сірувато-білі, округлі або неправильної форми, але без облямівки, поступово розмір їх збільшується. В суху погоду уражена тканина викришується, а у вологу – плями покриваються біли порошкоподібним нальотом – конідіальне спороношення гриба.

Під час вегетації гриб поширюється конідіями.

Джерело інфекції – уражені рештки (листки, черешки, оплодні насінних клубочків), в яких зберігається грибниця патогена.

### ***Фомоз (зональна плямистість)***

Збудники *Phoma betae* клас *Deuteromycetes*, порядок *Pycnidiales*.

Уражує буряки першого і другого років.

Фомоз має декілька типів виявлення: коренеїд сходів, зональна плямистість листків, крапковість пагонів і насіння, суха гниль коренеплодів.

Коренеїд сходів виявляється при висіванні зараженого фомозом насіння (при наявності пікнід збудника на оплодні).

Зональна плямистість виявляється на старих листках у вигляді крупних світло-бурих плям із вираженою зональністю і пікнідами.

На насінниках пікніди формуються у вигляді чорних крапок. Утворюються вони також на оплодні насіння.

На коренеплодах уражуються здебільшого бічні опуклості шийки. Тканина загниває, стає сухою, трухлявою, на уражених ділянках утворюються пікніди гриба. Такі коренеплоди швидко загнивають.



Під час вегетації гриб поширюється пікноспорами.

Зберігається збудник на насінні, коренеплодах і рослинних рештках у формі міцелію і пікнід. Джерелом первинного і вторинного зараження є пікніди.

### **Борошниста роса**

Збудник хвороби – гриб *Erysiphe communis* Gren. f. *betae* клас *Ascomycetes*.

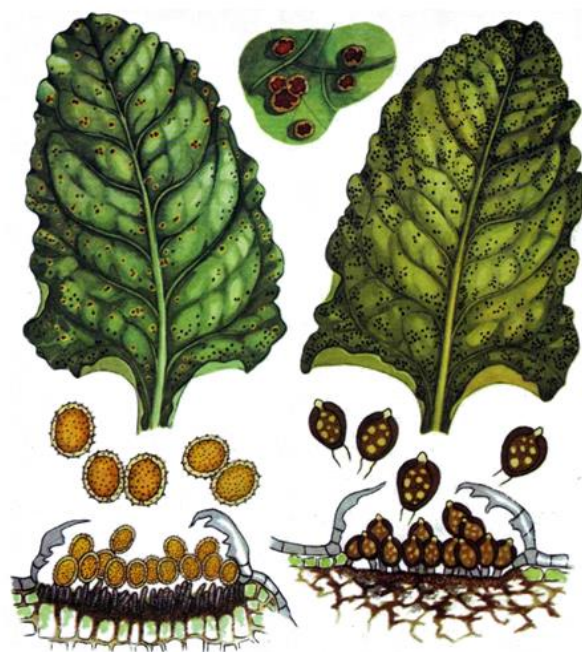
Уражуються рослини першого і другого року вирощування. Перші ознаки хвороби виявляються на листках, переважно з нижнього боку, на яких формується екзогенний білий наліт, який являє собою міцелій збудника і конідіальне спороношення. Хвороба уражує всі надземні органи у вигляді білого борошнистого нальоту, пізніше міцелій ущільнюється, буріє, у ньому формуються статеві плодові тіла клейстотеції у вигляді чорних крапок. У період вегетації гриб поширюється конідіями.



Основне джерело інфекції – уражені рослинні рештки, на яких збудник зберігається у формі клейстотеціїв і міцелієм в головках уражених коренеплодів. При їх висадженні, міцелій проростає одночасно з формуванням листа, створює конідіальне спороношення, яке і є первинною інфекцією. В клейстотеціях формуються сумки з сумкоспорами, останні заражають надземні органи рослин буряка.

### *Іржа*

Збудник хвороби – однодомний з повним циклом розвитку гриб – *Uromyces betae* клас *Basidiomycetes*.



Уражуються буряки першого і другого року.

В кінці травня – на початку червня на листках з нижнього боку утворюється еціальне спороношення патогена у вигляді опуклих оранжєвих плям діаметром 2–5 мм. Еціоспори розносяться вітром, комахами і спричиняють зараження посівів буряків першого року і насінників. З червня і до кінця вегетації розвивається урединіостадія у вигляді дрібних жовто-бурих або червоно-коричневих подушечок (урединіопустул) з літніми урединіоспорами. Їх утворюється декілька генерацій, внаслідок чого відбувається масове зараження рослин. Наприкінці вегетації на уражених органах утворюються теліопустули з теліоспорами у вигляді темно-бурих подушечок, що порошать. Навесні теліоспори проростають базидіями з базидіоспорами. Останні при проростанні уражують молоді рослини буряків першого року і квітконосні пагони насінників.

Упродовж вегетації хвороба поширюється еціо- і урединіоспорами. Розвитку хвороби сприяє висока вологість і загущеність посівів.

Зберігається збудник у формі теліоспор на рештках, на черешках головки маточних коренеплодів і урединіогрибницею на живих листках зимуючих буряків.

### ХВОРОБИ КОРЕНЕПЛОДІВ

**Бура гниль.** Збудник хвороби – гриб *Rhizoctonia solani* клас *Deuteromycetes*.

Ознаки хвороби проявляються як під час вегетації рослин, так і при зберіганні коренеплодів у вигляді сухої гнилі буряків і швидкому в'яненні листків. Гниль виявляється на хвостовій частині коренеплоду, на шийці та інших місцях. У вологу погоду уражені тканини покриваються густим повстяним бурим нальотом, який поширюється на черешки листків і з'являється на поверхні ґрунту навколо уражених рослин. На нальоті спостерігаються дрібні чорні склероції.

Зимує гриб у ґрунті на рештках у вигляді склероціїв.



**Червона гниль або ризоктонія.** Збудник хвороби – гриб *Rhizoctonia violacea* клас *Deuteromycetes*.

Ураження коренів ризоктоніозом спостерігається у другій половині літа, особливо після теплих періодів погоди з рясними дощами. Хвороба виявляється осередками. На коренеплодах з'являються спочатку сірі вдавнені плями, на яких пізніше з'являється темно-фіолетовий повстяний наліт, на якому формуються темні червоно-фіолетові склероції. Тому і назва «червона гниль» пов'язане не із забарвленням гнилої тканини, а через червоно-фіолетове забарвлення грибниці і псевдосклероціїв. Коренеплоди загнивають, листки в'януть, рослини гинуть.

Основним джерелом інфекції є ґрунт, де гриб може зберігатися тривалий час у формі склероціїв, які проростають при наявності рослин-живителів і заражують їх.

**Фузаріозна гниль.** Збудники хвороби – гриби роду *Fusarium*. Хвороба проявляється під час вегетації у вигляді в'янення листків і почорніння їх черешків. Коренеплоди відстають у рості, на них формуються багато бокових корінців, ураження охоплює внутрішні частини коренеплоду, в тому числі судинні пучки, і супроводжуються утворенням сухої гнилі та дупел (порожнин), які покриті білим або рожевим нальотом.

Розвитку хвороби сприяє нестача вологи у ґрунті, висока температура повітря і ґрунту. Основним джерелом інфекції є уражені рештки і ґрунт, де гриб зберігається хламідоспорами, мікросклероціями, макро- та мікроконідіями. Уражені коренеплоди є джерелом розвитку кагатної гнилі під час зберігання.

**Хвостова гниль.** Збудник хвороби – бактерії *Erwinia bussei*, *Bacillus betae*

Бактерія, як правило, викликає захворювання на сильно ослаблених рослинах, спричинених тривалою засухою та надмірною кількістю азотних добрив. Бактерії зберігаються у ґрунті.

Ознаки хвороби проявляються на буряках першого року вегетації у вигляді загнивання і відмирання кінчиків коренеплоду і бокових корінців. Листки уражених рослин набувають хлоротичного вигляду, некротизуються й відмирають – спочатку нижчі, а потім інші.

Джерело інфекції – неперегнилі рослинні рештки. Коренеплоди, уражені збудником хвостової гнилі, продовжують гнити під час зберігання у кагатах, підсилюють розвиток кагатної гнилі.

**Кагатна гниль.** Збудником хвороби є комплекс грибів і бактерій. Найчастіше трапляються гриби із родів *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Mucor*, *Phoma beta*, *Botrytis cinerea*.

Хвороба проявляється під час зберігання коренеплодів. Уражені коренеплоди вкриваються плісінню різного кольору (білого, сірого, рожевого, червоного, блакитного, чорного). Їх тканини набувають різних

відтінків – від світло-жовтого до чорного. Гниль буває як мокрою так і сухою.

Кагатна гниль спричиняє повну втрату цукру у гнилих або частково гнилих коренеплодів і непридатність їх для переробки і згодовування тваринам. Уражені кагатною гниллю коренеплоди маточних буряків непридатні як посадковий матеріал для насінників.

### ***Ризоманія***

Збудник хвороби – вірус некротичного пожовтіння жилок буряків *Beet necrotic vein yellow virus* (BNVYV). Переносником вірусу є нижчий гриб *Polymyxa betae*, клас *Plasmodiophoromycetes*. Гриб паразитує на коренеплодах буряків. У його гіфах вірус зберігається протягом декількох років. Поширюється гриб з інфікованим ґрунтом, інвентарем і т.д.

Рослини з ознаками ризоманії мають пригнічений вигляд, вони дуже низькорослі, часто в'януть. На листках поміж жилками з'являються жовтуваті або хлоротичні плями, жилки листків часто буріють, пізніше некротизуються. Коренеплоди уражених рослин малі, недорозвинені, короткі, з великою кількістю бокових тоненьких корінців у вигляді «бороди», тверді, волокнисті, часто загнивають під час зберігання. На поздовжньому розрізі хворого коренеплоду чітко помітно некроз судин.



**Вірусні хвороби: 1, 2 – Жовтяниця – *Betae-virus-4*; 3 – Мозаїка – *Betae-virus-2-Smith*.**

### ***Бурякова нематода – Heterodera schachtii***

Уражені рослини пригнічені, листки у них блідо-зелені, центральні листки розетки завчасно жовтіють і відмирають.

Зимують цисти у ґрунт. Навесні з них виходять червоподібні личинки і прямують до коріння буряків, які знаходять завдяки хемотаксису (приваблюючій дії виділень кореневої системи буряків). Вони проникають у

тканини дрібних корінців, живляться в них, стають нерухомими, тричі линяють і перетворюються на статевозрілих самок і самців. Повний цикл розвитку триває 30–50 діб.

Живлення нематод відбувається шляхом проколювання оболонок клітин ротовим стилетом і висисання їх вмісту. Внаслідок цього корінці буряків відмирають, замість них утворюється багато нових і корені стають «бородатими».

Цисти здатні зберігати життєдіяльність впродовж 10 і більше років.

Поширення бурякової нематоди відбувається з вітром, водою, ґрунтообробним знаряддям, з коренеплодами буряків, з бульбами картоплі. Масовому розмноженню бурякової нематоди сприяють порушення сівоzmіни, засміченість полів бурянами із родини капустяних і лободових тощо.

## **ХІД РОБОТИ**

### ***Завдання:***

1. Вивчити зовнішні ознаки прояву і мікроскопічні особливості збудників: хвороб буряків.
2. Розглянути, описати і змалювати типи прояву, спороношення та цикли розвитку хвороб буряків.
3. Заповнити таблицю.



### Контрольні питання

1. Морфологія збудників хвороб буряків.
2. Розвиток збудників хвороб буряків.
3. Поширення збудників хвороб буряків.
4. Шкідливість збудників хвороб буряків.
5. Заходи захисту рослин від інших хвороб буряків.
6. Які діагностичні ознаки хвороб буряків?

### Література:

1. Дідора В. Г., Ключевич М. М. Технічні культури : підручник. Вид. 2-е, доповнене. Житомир : Поліський нац. університет, 2024. 462 с.
2. Патологія насіння сільськогосподарських культур: навч. посібник / Л. В. Жукова, С. В. Станкевич, В. П. Туренко. Житомир ПП «Рута», 2023. 292с.
3. Марков І.Л., Башта О.В., Гентош Д.Т., Елим'язний В.А., Дерменко О.П., Черненко Є.П. Фітопатологія: Підручник / за ред. І.Л. Маркова. К, 2017. 548 с.
4. Марютін Ф. М., Білик М.О., Пантелєєв В.К. Фітопатологія Навчальний посібник за ред. Проф. Ф. М. Марютина. Харків Еспада, 2008 552 с.
5. Колодійчук В. Д., Кривенко А. І., Шушківська Н. І. Практикум із сільськогосподарської фітопатології. К.: «Центр учбової літератури», 2022. 223 с.
6. Станкевич С.В., Забродіна І. В. Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур: навч. посібник. Харків: видавництво Іваненко І. С., 2021. 521 с.
7. Теорія і технологія прогнозування і прийняття рішень у захисті і карантині рослин : навч. посібник / С. В. Станкевич, І. В. Забродіна, М. О. Білик та ін. Харків: Видавництво Іванченко І. С., 2021. 269 с.
8. Атлас хвороб та шкідників. URL: <https://pni.com.ua/атлас-хвороб-ташкідників>.
9. Засоби захисту рослин від шкідливих організмів : навч. посібник / Станкевич С.В., Кабанець В. М., Немерицька Л. В., Журавська І. А. Житомир: Видавництво Рута, 2023. 428 с.
10. Інтегрований захист рослин: навч. посіб. / Писаренко В.М., Піщаленко М.А., Поспелова Г.Д., Горб О.О., Коваленко Н.П., Шерстюк О.Л. Полтава, 2020. 245 с.
11. Станкевич С.В. Ринок пестицидів України : монографія. Харків: Видавництво Іванченко І. С., 2020. 175 с.
12. Станкевич С. В., Балан Г. О. Технічні засоби застосування пестицидів: навч. посібник. Житомир : ПП Рута, 2023. 188 с.
13. Ринок пестицидів України : монографія. Харків: Видавництво Іванченко І. С., 2020. 175 с.
14. Стратегія і тактика вирішення проблем здоров'я фітоценозів / С. М. Вигера, М. М. Ключевич, Р. Л. Ковальчук, Чумак П. Я. *Стратегія і*

*тактика вирішення проблем фітоценозів* : збірник праць учасників Всеукраїнської наук.-практ. конф., 6–7 квітня 2023 р. Житомир : Поліський НУ, 2023. С. 20–24.

15. Перепелиця Л.О., Корево Н.І., Гуторчук С.Л. Словник-довідник з фітопатології для підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти: Житомир: ЖДУ ім. І. Франка. 2023. 109 с.

16. Ключевич М.М., Можарівська І.А., Вигера С.М. Поширені хвороби листя спельти в Поліссі України. Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки / Херсонський державний аграрно-економічний університет. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2025. Вип. 141. Ч. 2. С.221-226.

#### *Допоміжна література*

1. Сільськогосподарська фітопатологія / [І.Л. Марков, О.В. Башта, Д.Т. Гентош і ін.]; За редакцією професора І.Л. Маркова. К.: ТОВ Інтерсервіс, 2017 р. 570 с.

2. Пересипкін В. Ф. Сільськогосподарська фітопатологія. К.: Аграрна освіта, 2000. 415 с.

3. Довідник із захисту рослин /Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін. За ред. М.П. Лісового, К.: Урожай, 1999. 744с.

4. Журнали: Phytopathology, Plant Pathology, Plant Disease, Phytopathologia Mediterranea. Пропозиція, Агроном, Зерно, Цукрові буряки, Карантин і захист рослин, Новини захисту рослин, Вісник аграрної науки, Агрокомпас.