

## Лабораторна робота 16

### Тема: «ХВОРОБИ КАРТОПЛІ»

**Мета роботи:** ознайомитися з гербарними зразками і вивчити головні хвороби картоплі.

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

#### ОБ'ЄКТИ ВИВЧЕННЯ:

1. фітофтороз;
2. рак картоплі;
3. альтернаріоз;
4. в'янення;
5. чорна ніжка;
6. мокра бактеріальна гниль;
7. ризоктоніоз;
8. порошиста парша;
9. срібляста парша;
10. бугорчаста парша;
11. суха гниль бульб;
12. кільцева гниль.
13. зморшкувата мозаїка;
14. скручування листків;
15. стовбур;
16. іржава плямистість бульб;
17. почорніння серцевини бульб;
18. дуплистість бульб.

#### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

##### *Фітофтороз картоплі*

Збудник – гриб *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary, клас *Oomycetes*, порядок *Peronosporales*.

Проявляється у другій половині літа на початку цвітіння картоплі у вигляді бурих, розпливчастих плям на листках. Вони розміщуються здебільшого по краях часток листків. У вологу погоду з нижнього боку листків на межі здорової і ураженої тканини утворюється білий наліт спороношення патогена. На стеблах і черешках листків плями суцільні, видовжені у вигляді бурих смуг. Уражені листки і стебла буріють, загнивають, рослина передчасно відмирає.

На уражених бульбах утворюються сіруваті вдавлені плями з металевим блиском, під яким тканина буріє.

Мицелій гриба одноклітинний, багатоядерний. Конідієносці та конідії утворюються на уражених листках у вигляді білого нальоту. Конідієносці слабо розгалужені. Конідії одноклітинні, лимоноподібні.

В період вегетації хвороба поширюється конідіями, які проростають або в зооспори або безпосередньо в мицеліальний росток. Оптимальними умовами для розвитку гриба є підвищена вологість повітря (більше 80%), помірна температура (20–22°C).

Спори з ураженого бадилля змиваються дощовою водою, просочуються разом з нею в ґрунт, потрапляють на бульби, внаслідок чого відбувається їх ураження. Зараження бульб відбувається і під час збирання при контакті їх з ураженим бадиллям, особливо при механізованому збиранні врожаю. Під час зберігання бульб інфекція збудника фітофторозу контактним шляхом не передається, але уражену тканину часто заселяють різні мікроорганізми, які зумовлюють гниття бульб під час зберігання.

Джерело інфекції – уражені бульби, в яких патоген знаходиться у вигляді грибниці, та ооспор у ґрунті на рослинних рештках, які залишаються в полі або в місцях, де перебирають посадкові бульби перед їх висаджуванням.

Розвиток фітофторозу в полі залежить від погодних умов. Тривала тепла і волога погода сприяє інтенсивному розвитку хвороби. За таких умов протягом кількох днів все бадилля картоплі перетворюється на чорну гниючу масу.

### *Альтернатіоз*

Розрізняють два види сухої плямистості: ранню і пізню.

*Рання суха плямистість.* Збудник – гриб *Alternaria solani* Sor, клас *Deuteromycetes*.

Хвороба виявляється на надземних органах (листках, черешках, стеблах), іноді на бульбах.

Перші ознаки хвороба з'являються до періоду бутонізації картоплі. На листках утворюються крупні сухі бурі зональні плями. На черешках і стеблах вони вдавлені. На плямах за підвищеної вологості повітря з'являється слабкий чорний або темно-сірий наліт конідіального спорношення патогена. При сильному ураженні плями зливаються, листки, починаючи з нижніх, поступово жовтіють і засихають.

*Пізня суха плямистість.* Збудник – гриб *Alternaria alternata* (Fr.) Keister Ellis клас *Deuteromycetes*.

Хвороба виявляється вкінці цвітіння, як правило, на фізіологічно старих листках нижнього ярусу. Ознакою хвороби є утворення дрібних округлих або кулястих темно-бурих плям на листках з бархатним оливковим нальотом. При сильному ураженні у суху погоду хворі листки закручуються частками догори у вигляді човника.

Хвороба інтенсивно розвивається у жарку погоду, при рясних дощах і росах. Інкубаційний період залежить від екологічних умов і може тривати від

З до 8 діб. При нестачі калію в ґрунті захворювання може посилюватись. Ураження бульб спостерігається, коли їх збирають недозрілими і у дощову погоду.

Зберігаються гриби на уражених рештках у формі конідій, хламідоспор, щільних склероцієподібних скупчень гіф грибниці.

### ***Рак картоплі***

Збудник – гриб *Synchytrium endobioticum*, клас *Chytridiomycetes*, порядок *Chytridiales*.

Проявляється хвороба на бульбах і столонах, іноді на листках і стеблах. Коренева система не уражується.

Перші ознаки хвороби виявляються вкінці червня на молодих бульбах біля вічок у вигляді бугорків, які розростаючись, перетворюються на нарости часто розміром більші за саму бульбу.

Спочатку нарости білуваті, потім поступово темніють, стають чорними і загнивають. В уражених клітинах утворюються літні спорангії з великою кількістю зооспор. Поширюється збудник із садивним матеріалом і ґрунтом.

Джерело інфекції – цисти в ґрунті, де вони можуть зберігатися до 10–12 років і більше. Первинне і вторинне зараження картоплі відбувається зооспорами.

### ***Ризоктоніоз***

Збудник – гриб *Rhizoctonia solani* Kuhn, клас *Deuteromycetes*, порядок *Myceliales*; базидіальна стадія – *Hypochynus solani* P. Vill. et Dol., клас *Basidiomycetes*

Уражуються бульби, паростки, корені столони, стебла.

На поверхні бульб утворюються дрібні чорні бородавки – склероції гриба, що нагадують прилиплі шматочки ґрунту. При висадженні уражених бульб в ґрунт на паростках з'являються бурі вдавлені плями. Паростки чорніють, починаючи з верхівки і гинуть до з'явлення їх на поверхні ґрунту.

У другій половині літа уражуються стебла. Нижня частина стебла покривається сірувато-білою плівкою. Така форма хвороби називається «білою ніжкою» (базидіальна стадія).

Джерело інфекції – уражені рештки рослин, бульби ґрунт. Гриб зберігається склероціями і грибницею. Зараження бульб відбувається здебільшого за рахунок саме грибниці і склероціїв, що зберігаються в ґрунті.

### ***Звичайна парша***

Збудник – променисті гриби або актиноміцети – *Streptomyces scabies* Waks. et Henr. та інші.

Уражуються здебільшого бульби, іноді підземна частина стебла, столони, корені.

На молодих з неповністю сформованою шкіркою бульбах з'являються неглибокі виразки, бородавки, які часто злипаються і утворюють суцільну курку поверхні бульб.

Залежно від глибини ураження розрізняють: плоску, опуклу, глибоку, сітчасту паршу.

*Плоска парша* трапляється переважно на молодих бульбах і уражує тільки шкірку або самий верхній шар перидерми. На бульбах утворюються іржаво-коричневі струпоподібні незначні виразки.

*Опукла парша* має вигляд опуклих, невеликих за розміром бородавок на молодих бульбах.

*Глибока парша* проявляється у вигляді вдавлених у м'якуш (до 0,5см) різної форми коричневих виразок. Краї їх часто піднімаються над поверхнею бульби і оточені рваною кіркою. Цей тип парші проявляється під час збирання картоплі.

*Сітчаста парша* характеризується суцільною трищінуватістю поверхні бульби у вигляді неглибоких рівчачків, які взаємно перетинаються у різних напрямках і нагадують сітку.

На уражених бульбах після викопування можна помітити павутинистий наліт міцелію білого, сіруватого, зеленого або іншого забарвлення, який швидко зникає при підсиханні бульб. Він накопичується головним чином на рештках рослин після збирання врожаю.

Джерело інфекції – заражений ґрунт і насіннєвий матеріал картоплі.

### ***Суха гниль бульб (фузаріозна)***

Збудник хвороби – гриби роду *Fusarium* (*F.oxysporum*, *F.culmorum* та ін.).

Хвороба проявляється в основному під час зберігання бульб і найчастіше через 2–3 місяці після збирання.

На бульбах з'являються спочатку невеликі сірувато-бурі, з легка вдавнені плями. Тканина під ними стає сухою, трухлявою, шкірка в місцях ураження – зморшкуватою. Згодом гниль охоплює всю бульбу, вона стає сухою, легкою і твердою. В уражених тканинах утворюються порожнини, заповнені пухкою білою, жовтою або червонуватою грибницею, а на поверхні бульб утворюються такого ж забарвлення подушечки конідіального спороношення патогенів.

Патогени поширюються конідіями, спричиняючи інтенсивне ураження бульб, яке відбувається через механічні ушкодження, пошкодження ґрунтовими шкідниками, в місцях ураження іншими хворобами (фітофтороз, фомоз).

Основне джерело інфекції – заражений ґрунт, де патогени розвиваються сапрофітно на органічних рештках.

### ***Чорна ніжка***

Збудник – бактерії *Pectobacterium carotovorum*.

Хвороба виявляється на рослинах у період вегетації і на бульбах при зберіганні.

Уражені рослини пригнічені, листки жовтіють, скручуються в трубочку, вздовж головної жилки, всихають. Основа стебла чорніє, загниває.

Рослини легко висмикуються із ґрунту. На бульбах хвороба виявляється у вигляді загнивання серцевини, починаючи із стелонного кінця. При зберіганні вони гниють мокрою гниллю з неприємним запахом.

Джерело інфекції – уражені садивні бульби. З них бактерії проникають у молоді рослини, спричиняючи типові симптоми хвороби. Зараження бульб може також відбуватися під час збирання при контакті їх з ураженим бадиллям або ураженими бульбами. В рослинних рештках збудники зберігаються лише до їх перегнивання.

### **Мокра бактеріальна гниль**

Збудник хвороби – комплекс напівсапрофітних і сапрофітних бактерій. Найчастіше це *Pectobacterium carotovorum ssp. carotovora* і *Pseudomonas xanthochlora*.

Захворювання зустрічається у полі на ділянках з надмірною вологістю, але переважно проявляється при зберіганні бульб. Уражені бульби стають м'якими, мокрими, а їхня м'якоть перетворюється у кашоподібну або слизувату, тягучу масу з неприємним запахом.

Бактерії проникають у бульби через механічні ушкодження, місця ураження фітофторозом та іншими хворобами, ушкодження дротяниками тощо.

Процес розвитку мокрої гнилі відбувається швидко при наявності надлишку вологи в повітрі і підвищеній температурі у місцях зберігання. При потраплянні уражених бульб у сховища або кагати виникають осередки мокрої гнилі, які призводять до істотних втрат під час зберігання.

### **Кільцева гниль**

Збудник – бактерія *Corynebacterium sepedonicum* Skapt. Et Burkh.

У період вегетації кільцева гниль проявляється у формі в'янення рослин, а при зберіганні урожаю – у формі гнилі бульб. В'янення спостерігається у полі, починаючи з фази цвітіння до кінця вегетації. На бульбах хвороба виявляється у вигляді ураження судинного кільця і кільчастої гнилі. На розрізі хворої бульби тканина судинного кільця набуває лимонно-жовтого забарвлення і розм'якшується. При надавлюванні з судинного кільця виступає світло-жовтий бактеріальний слиз. Пізніше гниль переходить в паренхімну тканину. Бульби загнивають.

Джерело інфекції – заражені садивні бульби. З них бактерії проникають у судини стебла, спричиняючи їх ураження і відмирання. Із судин стебла бактерії потрапляють через стелони в бульби нового урожаю, окрім того, ураження бульб відбувається і під час збирання в результаті їх контакту з ураженим бадиллям, особливо при ранньому збиранні, коли шкірка на них недостатньо зріла і у вологу погоду. Поширюється хвороба із ураженим садивним матеріалом, особливо при різанні бульб перед висаджуванням.

### ***Крапчаста або звичайна мозаїка***

Збудник хвороби – вірус *Potato virus X*.

Хвороба проявляється на молодих листках у вигляді крапчастості світло-зеленого забарвлення, іноді – з утворенням некротичних плям. Поряд з типовими ознаками звичайної мозаїки на листках спостерігаються різні деформації листкової пластинки, слабка зморшкуватість.

Під час вегетації вірус передається контактно-механічним шляхом. Інфекція може передаватися також гризунами і комахами.

Основне джерело інфекції – заражені садивні бульби.

### ***Стеблова нематода картоплі (*Ditylenchus destructor*)***

Збудником хвороби – дитиленхозу – є мікроскопічний черв'як паличкоподібної форми, довжиною до 1 мм та шириною 0,03мм.

В уражених нематодою рослин потовщується і вкорочується міжвузля, вони посилено кущаться. При ураженні бульб на їх поверхні найчастіше у місці прикріплення столонів виявляються на початку свинцево-сірі плями. Шкірка на них легко відстає від м'якоті, яка з поверхні перетворюється на трухляву світло-коричневу буру масу. Згодом на плямах з'являються дрібні тріщинки і може спостерігатися відшаровування шкірки. Ці ознаки виявляються вже під час збирання картоплі.

Під час зберігання збільшуються, розвиваються темні, сірі і бурі плями, спостерігається руйнування уражених тканин, що нагадують гниль.

Посіви картоплі заражуються стебловою нематодою через садивний матеріал, а також через ґрунт, в якому вона може зберігатися впродовж декількох років на уражених рослинних рештках. Із садивних бульб нематоди проникають у стебла, потім через столони – у молоді бульби, де і розвиваються, переважно під шкіркою. Стеблова нематода розмножується впродовж усієї вегетації рослин картоплі, а згодом – у сховищах або в кагатах. Під час зберігання нематода може поширюватись, переходячи із заражених бульб у здорові. Її розмноженню сприяє підвищена вологість.

## **ХІД РОБОТИ**

### ***Завдання:***

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

# Хвороби картоплі



**Фітофтороз**

(*Phytophthora infestans* dBy)



**Макроспоріоз**

(*Alternaria solani* Ell. et Mart.)



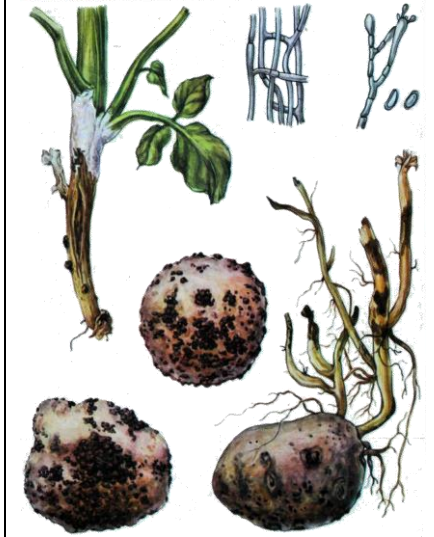
**Рак картоплі**

(*Synchytrium endobioticum* Pers.)



**Парша звичайна**

(*Streptomyces scabies* Waks. et Henn.)



**Ризоктоніоз**

(*Hypochnus solani* Pr. et Del.)



### Контрольні питання

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

### 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.