

## Лабораторна робота 5

### ТЕМА: «Бактерії – збудники хвороб рослин»

**Мета роботи:** Засвоїти властивості фітопатогенних бактерій, розглянути хвороби, які вони викликають.

**Матеріали та обладнання:** рослинний матеріал - капусти, уражений слизистим бактеріозом, картоплі — чорною ніжною, кільцевою гниллю, мокрою гниллю, яблуні — кореневим раком, буряків – туберкульозом, огірків – бактеріальною плямистістю; препарувальні голки, чашки Петрі, промивалка, мікроскопи, предметні скельця, фільтрувальна бумага, підручники, електронні інформаційні ресурси, довідники.

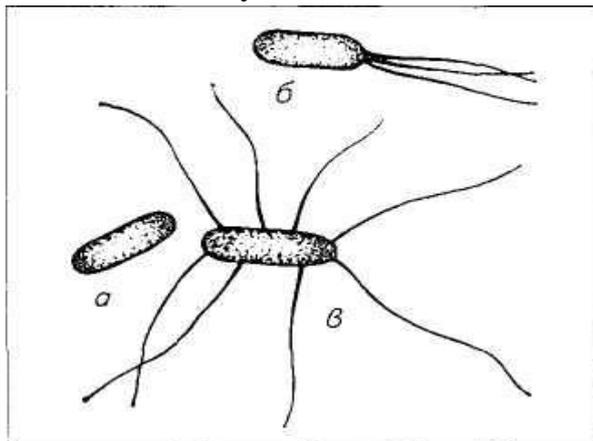
### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

*Фітопатогенні бактерії* – це одноклітинні прокаріотні організми (не мають справжнього ядра) і складаються із протопласта і клітинної оболонки. Ядерний апарат у цих організмів називають зазвичай нуклеоїдом.

Опорний каркас їх клітинних стінок утворений глікопептидом муреїном.

Бактеріальні хвороби рослин називаються *бактеріозами*, а наука, яка вивчає бактеріальні хвороби рослин – *бактеріологією*.

З 1600 відомих видів бактерій близько 100 видів викликають хвороби рослин. Довжина бактерійної клітини 1...3 мкм, ширина 0,3...0,6 мкм. Майже всі фітопатогенні бактерії мають паличкоподібну форму (виключення *Streptomyces*, які мають нитчасту будову). Більшість фітопатогенних бактерій рухомі завдяки наявності джгутиків, нерухомих форм небагато. Бактерії можуть мати один або декілька джгутиків.



**Рис. 1. Типи джгутикування у бактерій:**

*а* – без джгутиків; *б* – полярні джгутики; *в* – перитрихальні джгутики.

Фітопатогенні бактерії починають розмножуватися при температурі 5...10°C, оптимальна температура для розмноження 25...30°C, припиняється воно при 33...40°C. Для активної життєдіяльності бактеріям потрібне нейтральне або слаболужне середовище.

За характером живлення фітопатогенні бактерії — гетеротрофи, здатні рости на живильних середовищах. На твердих живильних середовищах бактерії утворюють колонії, забарвлення, форма, поверхня яких типові для даного вигляду або штаму.

Патогенні властивості бактерій пов'язані з активністю їх ферментів і токсинів. Патогенні бактерії можуть виділяти токсини. Впливаючи на рослину, ці речовини порушують його ферментативні системи і викликають відмирання або в'янення уражених тканин і органів.

У фітопатогенних бактерій переважає безстатеве розмноження шляхом ділення материнської клітки навпіл. За сприятливих умов бактерії можуть ділитися кожні 20...50 хв, тому багато бактерійних хвороб мають дуже короткий інкубаційний період.

**Систематика фітопатогенних бактерій.** Згідно «Визначникові бактерій Берги» (9-те видання) бактерії поділяють на 35 систематичних груп. Фітопатогенні бактерії знаходяться в наступних систематичних групах.

### **1. Група грамнегативних аеробних паличок.**

*Родина псевдомонадови (Pseudomonadaceae).*

*Роди: Pseudomonas i Xanthomonas.* (це грамнегативні рухомі палички з полярними джгутиками. Вони синтезують флуоресцюючий, водорозчинний або водонерозчинний пігмент. Найбільш шкідливі збудники хвороб: *P. solanacearum* Smith викликає буру гниль картоплі, *P. syringae* (Sm. et Br.) Carsner — незграбну плямистість огірка, *X. campestris* pv. *campestris* Dows. — судинний бактеріоз капусти).

*Родина ризобієві (Rhizobiaceae). Під Agrobacterium.* (грамнегативні рухомі палички. Живуть в ґрунті, заражають коріння або підземні частини рослин, викликаючи розростання тканин, утворення пухлин на уражених органах. Найбільш відомий у зв'язку з високою шкідливістю *A. tumefaciens* Conn — збудник кореневого раку плодкових, винограду і рак коренеплодів буряка).

### **2. Група грамнегативних факультативно-аеробних паличок.**

*Родина ентеробактерії (Enterobacteriaceae).*

*Під Erwiniia* (рухомі бактерії з перитрихальними джгутиками, що викликають некрози і мокру гниль різних рослин. Найбільш шкідливі збудники хвороб: *E. carotovora* subsp. *carotovora* викликає мокру гниль бульб картоплі і слизистий бактеріоз капусти, *E. amylovora* Winsl. et al. — бактерійний опік плодкових.

### **3. Група грампозитивних неспороутворюючих паличок неправильної форми.**

*Під Clavibacter.* (Види цього роду відрізняються від бактерій інших родів: грампозитивні і нерухомі. У рослин викликають переважно судинні бактеріози — хвороби в'янення. Попадаючи в судини, бактерії пошкоджують або закупорюють їх, порушується подача води, що проявляється у в'яненні надземних частин. Найбільш шкідливі збудники хвороб: *C. michiganensis*

*subsp. викликає* бактеріальний рак помідорів, *S. michiganensis* subsp. *sepedonicum* – кільцеву гниль картоплі.

**Розповсюдження, джерела первинної інфекції та шкідливість.** Бактерії не здатні проникати безпосередньо через покривну рослинну тканину. Вони проникають в рослину через механічні пошкодження або через природні отвори: продихи, гідатоли (водні пори), сочевички і квітки.

Особливе значення при цьому має вологість повітря: висока вологість повітря або наявність краплинно-рідкої вологи на поверхні рослини сприяють зараженню. Оптимальна температура для розмноження більшості фітопатогенних бактерій 25...30°C. Тривалість інкубаційного періоду при бактеріозах також залежить від умов зовнішнього середовища і варіює від декількох днів до декількох місяців.

Завдяки малим розмірам бактерії можуть пересуватися по судинній системі, що забезпечує швидке розповсюдження збудників і проникнення їх в насіння. В період вегетації патоген передається від рослини до рослини комахами, людиною, з повітряними потоками, водою. При вологій погоді в зоні некрозів часто з'являються екsudати, що містять величезну кількість бактерій, які можуть переноситися на сусідні рослини з краплями дощу, вітром, за допомогою комах, а також при контакті рослин (збудник бактерійного опіку плодів (*Erwinia amylovora*) переносять з країни в країну птахи під час сезонних перельотів).

Фітопатогенні бактерії розповсюджуються із знаряддями праці (машини, ножі), тарою та ін. Зберігаються вони в зараженому насінні, посадковому матеріалі, в рослинних рештках, рідше в ґрунті.

Деякі фітопатогенні бактерії можуть зберігатися в тілі комах, наприклад збудник слизистого бактеріозу капусти (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*) зберігається в личинках капустяної мухи.

**Шкідливість бактерій.** Бактеріози приносять значні збитки господарствам, знижуючи врожай сільськогосподарських культур в період вегетації (чорний бактеріоз пшениці приводить до зниження урожаю зерна до 44–90 %, судинний бактеріоз капусти може викликати загибель 44–90 % рослин та ін.).

Фітопатогенні бактерії приносять шкоду також при зберіганні (гниль бульб картоплі, коренеплодів моркви, качанів капусти, порчу зерна та ін.).

Фітопатогенні бактерії впливають на різноманітні фізіологічні функції рослин і цим знижують їх продуктивність, зменшується асиміляційний апарат, що приводить до зменшення накопичення органічних речовин.

**Симптоми бактеріозів.** За дією бактерій на рослини і ступінь ураження тканин всі бактеріози ділять на *два типи*:

- дифузні, або системні;
- місцеві, або локальні.

При *дифузних бактеріозах* збудник проникає в судинну систему, розповсюджується в провідних пучках і прилеглих до них тканинах. При цьому порушується нормальний процес надходження в рослину води і вона в'яне. Іноді причиною *в'янення* стає отруєння токсинами бактерій. До цього типу хвороб відносяться судинний бактеріоз капусти (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*), кільцева гниль картоплі (*Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicum*), бактерійний рак помідорів (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*).

*Місцеві бактеріози* проявляються в ураженні паренхімних тканин окремих органів рослин — листків, плодів, пагонів. Основні їх симптоми: *некроз, хлороз, гниль, пухлини і парша*.

**Захист рослин від бактеріозів.** Насіння може бути джерелом первинної інфекції, тому необхідно його знезаражувати. Наприклад, проти судинною бактеріозу капусти застосовують гідротермічну обробку насіння (занурення у воду з температурою 50°C), протруєння фітолавіном-300, планрізом та ін. Необхідно вирощувати здоровий насіннєвий матеріал, тому всі заходи щодо захисту від бактеріозів важливо здійснювати на насіннєвих посівах.

При вегетативному розмноженні приймають заходи для отримання здорових маточних рослин. Здоровий посадковий матеріал від заражених бактеріозом материнських рослин отримують за допомогою культури меристемної тканини. Цей метод широко використовують для отримання посадкового матеріалу, оздоровленого від збудників чорної ніжки (*Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*) і кільцевої гнилі (*Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicum*). При розмноженні посадкового матеріалу застосовують вибраковування уражених рослин з використанням візуального та інших методів діагностики.

## ХІД РОБОТИ

- Завдання:**
1. Ознайомитися із типами прояву бактеріальних хвороб рослин за наглядним матеріалом, особливостями морфології та систематики бактерій.
  2. Проаналізувати здорові і уражені рослини та замалювати їх.
  3. Провести мікроскопування уражених тканин при різних типах бактеріальних хвороб, виявити під мікроскопом уражені тканини, замалювати їх.
  4. Ознайомитись із шляхами розповсюдження бактерій, джерелами первинної інфекції та основними заходами захисту від бактеріозів.

## Контрольні питання

1. Морфологічні особливості бактерій.
2. Біологічні особливості бактерій.
3. Розмноження бактерій.
4. Шляхи поширення бактерій.
5. Типи прояву бактеріальних хвороб рослин.

## Література:

### Основна література

1. Горяїнова В.В., Станкевич С. В., Батова О. М., Жукова Л. В. Загальна фітопатологія: навчальний посібник. Житомир: ПП «Рута», 2023. 380 с.
2. Станкевич С. В., Фурига М. М. Термінологічний словник-довідник з фітопатології: навч. посібник. Житомир «Рута», 2023. 120 с.
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., Пантелеєв В.К. Фітопатологія Навчальний посібник за ред. Проф. Ф. М. Марютина. Харків Еспада, 2008 552 с.
5. Атлас хвороб та шкідників. URL: <https://pni.com.ua/атлас-хвороб-ташкідників>.
6. 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.
7. Станкевич С. В., Балан Г. О. Технічні засоби застосування пестицидів: навч. посібник. Житомир : ПП Рута, 2023. 188 с.
8. Ринок пестицидів України : монографія. Харків: Видавництво Іванченко І. С., 2020. 175 с.
9. 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.
10. 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.

### Допоміжна література

1. Довідник із захисту рослин /Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін. За ред. М.П. Лісового, К.: Урожай, 1999. 744с.
2. Журнали: Phytopathology, Plant Pathology, Plant Disease, Phytopathologia Mediterranea. Пропозиція, Агроном, Зерно, Цукрові буряки, Карантин і захист рослин, Новини захисту рослин, Вісник аграрної науки, Агрокомпас.
3. Перелік пестицидів та агрохімікатів дозволених до використання в Україні (видається щорічно або з доповненнями).