

# Лекція №4

## Тема: Бактерії і актиноміцети- як збудники хвороб рослин.



# План

1. Розвиток науки про бактеріальні хвороби рослин.
2. Типи ураження рослин бактеріозами.
3. Властивості фітопатогенних бактерій.
4. Джерела інфекції. Шляхи розповсюдження фітопатогенних бактерій.
5. Систематика фітопатогенних бактерій.
6. Актиноміцети.

# Розвиток науки про бактеріальні хвороби рослин





- Вчення про бактеріальні хвороби рослин розпочато в кінці минулого століття. Припущення про можливість паразитизму бактерій на рослинах вперше була зроблена професором М.С.Вороніним в 1866р.
- В 1875р. англійський вчений Е. Халлір вперше вказав на присутність бактерій в гниючих бульбах картоплі. В 1879р. німецькі вчені І. Рейнке і А. Бертольд зробили припущення, що бактерії, присутні в загниваючих бульбах картоплі, являються причиною, яке викликає це загнивання.
- В 1880р. американець Т. Берріл вперше довів, що бактерії викликають захворювання рослин, експериментально показав це на прикладі бактеріального опіку плодових дерев.
- Учень і послідовник Т Берілла - Є.Сміт (1854-1927) відкрив, описав і детально вивчив велику кількість патогенних для рослин бактерій і розробив методи їх досліджень.

- На культурних рослинах зареєстровано більше 80 бактеріозів.
- Шкодочинність бактеріозів виражається в зниженні кількості і якості урожаю.
- Урожай хворих рослин знижується порівняно із здоровими на 30- 40%.
- Під впливом бактеріозів сільськогосподарські продукти часто набувають токсичних властивостей (зерно кукурудзи ,хвороба кавунів).

# Бактеріальні хвороби рослин



Бактеріоз Кільцева гниль  
квасолі картоплі



Бактеріоз вівса та  
суданської трави

- Фітопатогенні бактерії тепер розглядаються не тільки як збудники хвороб рослин. Ці бактерії представляють певний інтерес, як об'єкти біологічно активних речовин.
- Фітопатогенні бактерії можуть бути продуцентами ферментів, антибіотиків, ростових і інших речовин, які використовуються в народному господарстві
- Розклад більшості пестицидів в ґрунті тісно пов'язано з її мікробіологічною активністю і наявністю певних популяцій бактерій, які використовують вуглець, азот та інші елементи цих сполук для підтримки свого росту і розвитку.

# Типи ураження рослин бактеріозами

- характерна особливість: уражені тканини подібні на просочені водою, а при розгляді на світлі виглядає як би промасленим;
- дуже часто на уражених тканинах спостерігається бактеріальний ексудат.
- при загальному захворюванні уражується вся рослина, патоген розповсюджується в судинних пучках і прилеглих до них тканинах.



# Чотири основних типи ураження рослин



Бактеріальне речення (ушкодження)



Бактеріальне речення (ушкодження листя)



Бактеріальне речення картоплі

- *Хвороби паренхіми*, тобто ураження окремих органів або частин паренхимної тканини - гнилі і некрози.

# Розрізняють два види гнилей:



мокра гниль бульб картоплі,  
яка викликається *Pseudomonas xanthochlora*,



гниль судинного кільця (кільцева гниль)  
бульб картоплі, яку викликає *Corynebacterium  
sepedonicum*

- гниль загальна (зазвичай мокра), яка супроводжується ураженням всього органу;
- гниль місцева, пов'язана з ураженням окремих частків тканин.

# Некрози



- плямистість огірків,
- *Pseudomonas lachrymans*



- бактеріальний рак кісточкових
- *Pseudomonas cerasi*

- Некрози проявляються в формі плямистостей і відмирання участків тканин. Бактеріальні плямистості зустрічаються на надземних органах. В
- Відмирання участків тканин починається з швидкого почорніння, яке закінчується відмиранням окремих органів. Уражуються квіткові і листові бруньки, квіти, молоді листки і кора дерев.



*Судинні хвороби* характеризуються втратою тургору рослинними клітинами, поникненням листків, зав'яданням всієї рослини або окремих його частин (листоків, гілок), іноді супроводжується потемнінням жилок на листках.



- Зав'ядання рослин при бактеріозах може бути викликано двома причинами:
- затримкою тиску води внаслідок механічної закупорки судин слизистими масами бактерій, утвореннями в них виростів, камеді
- отруєння токсинами бактеріального патогена

## Змішані хвороби, тобто ураження паренхімних і судинних тканин.



- В цьому випадку патогенні бактерії проникають в судини, але не завжди їх уражують, а лиш просуваються по них в листках, стеблах, або навіть в плодах, де викликають то чи інше захворювання.
- До такого виду захворювань можна віднести, наприклад, бактеріоз фасолі (*Xanthomonas phaseoli*), також кінцеву гниль картоплі.

*Гіперпластичні хвороби* - це ураження, при яких стимулюються ненормальне розростання меристематичних тканин рослин – живитель, утворення ракових пухлин, галлів.



- Прикладом може бути бактеріальний рак (корончатий галл, кориневий рак, зобоватість) плодових дерев, які викликає *Pseudomonas tumefaciens*.



Деякі фітопатогенні бактерії, поселяючись на одному і тому ж виді рослин, викликають не один, а декілька типів ураження або утворюють змішані типи ураження.



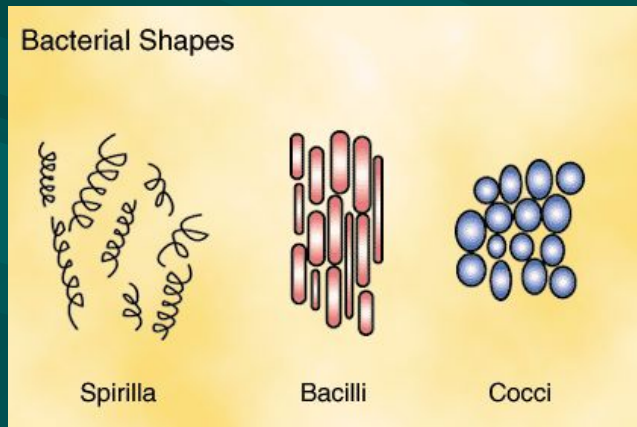
- Наприклад, бактеріальний рак томатів, який викликає *Corynebacterium michiganense*, може проявлятися в зав'яданні рослин розтріскуванні стебел і плямистості плодів.
- Різні типи ураження на різних рослинах спричиняють збудники мокрих гнилей, зокрема *Pectobacterium carotovorum*, який викликає мокру гниль моркви, стеблеву (бактеріальну) гниль сорго і кукурудзи, токсичний бактеріоз плодів, кавунів і ряд інших захворювань.



# Властивості фітопатогенних бактерій

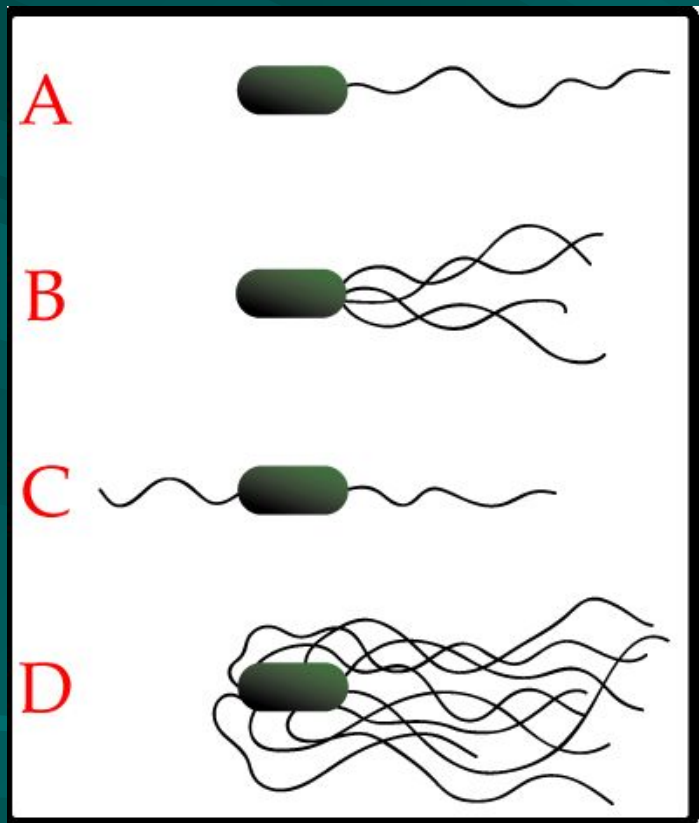


# Властивості фітопатогенних бактерій



- Бактерії представляють собою дрібні одноклітинні організми.
- Більшість їх, так як і гриби, відносяться до гетеротрофних організмів, які не мають хлорофілу і живляться готовими органічними речовинами.
- **По формі бактерії діляться на три групи:**
  - шаровидні (кокки)
  - паличковидні (бактерії, баціли)
  - звивисті (вібріони)
- Всі бактерії, які викликають хвороби рослин, паличкоподібну форму.
- Розміри фітопатогенних бактерій досить невеликі: ширина їх коливається від 0,3- 0,6 мк, довжина- від 0,5- 4,5 мк.
- Рухаються бактерії при допомозі джгутиків

# По характеру розташування джгутиків всі рухливі бактерії діляться на:



1. Монотрихив (з одним полярним джгутиком);
2. Лофотрихив (з пучком джгутиків на одному із кінців клітини);
3. Перитрихив (з джгутиками, розташованими по всій поверхні тіла).

A — монотрихи, B — лофотрихи,  
C — амфитрихи, D — перитрихи.

### Бактеріальна спора



### Бактеріальна циста



- Деякі фітопатогенні бактерії мають слизову капсулу.
- Більшість фітопатогенних бактерій не формує спор. Бактерій із родини бацилових (*Bacillaceae*) при несприятливих умовах переходить до спороутворення.



# Забарвлення бактерій



колонії

*Xanthomonas campestris*

- Більшість фітопатогенних бактерій аероби, вони добре ростуть на штучних живильних середовищах, утворюючи на них блискучі слизові колонії з рівними або не рівними, ніби розірваними краями.
- Колір колонії частіше всього білий або кремовий, але у деяких видів колонії мають більш-менш яскраве забарвлення, обумовлене наявністю каратиноїдів.
- В інших видів забарвлюється само живильне середовище, в той час як колонії залишаються безколірними.
- Забарвлення живильного середовища обумовлюється пігментами зеленого або коричневого кольору, які називаються хромопарними. Багато із цих видів здатні виділяти флюоресцируючий пігмент флюоресцин, в присутності якого рідке живильне середовище, де розвиваються бактерії, відсвічує зеленувато- жовтим окрасом. Такі форми отримали назву флюоресцируючих бактерій.

# Живлення бактерій

- Живляться бактерії осматично, безпосередньо через оболонку, шляхом дифузії або адсорбції. Живлення забезпечуються за рахунок ферментів за допомогою яких бактерії переводять необхідні для них речовини в форми які легко засвоюються. Продукти життєдіяльності виділяють всією поверхнею тіла.
- Основну масу їх складають гетеротрофні організми які живляться готовими органічними речовинами і нерідко чітко приурочені до рослини - живителя. Є невелика група автотрофних бактерій, яка синтезує органічні речовини із вуглекислого газу і води за рахунок хімічної енергії окислення і фотосинтеза.

# Фітопатогенні властивості бактерій



• печорніння колоса пшениці при чорному бактеріозі, *Xanthomonas translusens*.

- Фітопатогенні властивості бактерій тісно пов'язані з тими чи іншими ферментами і токсинами. Із багаточисельних ферментів (амілаза, пектиназа та ін.) у фітопатогенних бактерій найбільш розповсюджена протопектиназа, за допомогою якої вони розщиплюють і руйнують рослинні клітини.
- Окислювально - відновлювальні ферменти викликають погіршення печорніння або побуріння рослинних тканин.
- Деякі фітопатогенні бактерії (*Pseudomonas tabacum*) утворюють токсини, які впливають на обмін речовин рослин - живителів, викликають захворювання паренхіми, судинної системи або гіперпластичні захворювання.

# Розмноження

- У фітопатогенних бактерій переважає статеве розмноження шляхом ділення материнської клітини навпіл.
- Однак бактеріям властива мінливість: у них постійно виникають форми з новими ознаками, в тому числі і патогенними. Спадкові зміни проходять в результаті спонтанних мутацій або рекомбінацій.



**Джерела інфекції і шляхи  
розповсюдження  
фітопатогенних бактерій**

# Джерела інфекцій

- насіння,
- рослинні рештки,
- посадковий матеріал
- ґрунт
- комахи

# Типи бактеріальної інфекції

- Поверхнева інфекція виникає в результаті механічного забруднення поверхні насіння бактеріями або шматочками ураженої тканини рослин, які несе в собі патоген (наприклад, при видаленні насіння із плодів, залишених на насінники).
- Внутрішня інфекція насіння зв'язана з проникненням бактерій в тканини ураженої рослини. В цьому випадку бактерії попадають в насіння і проникають в судини.

Розповсюдження бактерій в період вегетації від хворої рослини до здорової проходить різними шляхами:

- повітряними потоками;
- водою;
- комахами;
- людиною.



# Всі фітопатогенні бактерії А.А. Ячевський розділив на декілька груп:

- космополіти – види, які зустрічаються повсюди;
- ендеміки – специфічні види для якої-небудь географічної зони;
- бактерії з островним ареалом, які зустрічаються в ряді точок земної кулі у вигляді невеликих очагів.

# Систематика фітопатогенних бактерій

Із морфологічних ознак для класифікації мають значення:

- розмір клітини;
- форма клітини;
- здатність рухатись;
- характер розташування джгутиків;
- здатність до спороутворення;
- колір.

Із культуральних признаков має значення

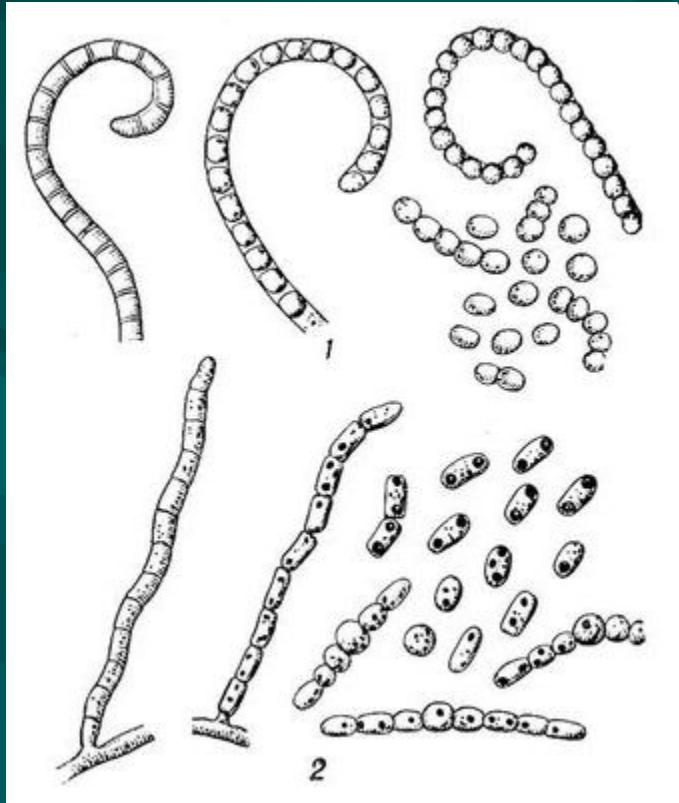
- характер росту на живильному середовищі
- розмір і колір колоній;
- характер краю колонії

Із фізіологічних ознак використовують слідуючі:

- відношення бактерій до джерел живлення;
- характер продуктів обміну;
- патогенність і специфічність по відношенню до певної рослини.

**Актиноміцети  
(Actinomycetes) - збудники  
хвороб рослин.**





- Променеві гриби, або актиноміцети, являються проміжною групою між бактеріями і грибами.
- Для актиноміцетів характерна наявність одноклітинного, променево розростаючого, дуже тонкого ( біля 1 мкм в діаметрі) міцелія, на якому розвиваються характерні спороутворючі відгалуження, які дають артроспори або конідії.
- Більшість актиноміцетів – сапрофіти, які беруть участь в руйнуванні органічних речовин в ґрунті.
- В ґрунті променеві гриби легко помітити по білому рихлому нальоту на напівзгнивших листках, коренях, соломі, гілках, комах, грибах, гної.
- Актиноміцети відносяться до царства Procaruotaе, відділу Bacteria, класу Actinomycetes.

- Актиноміцети діляться на порядки, родини, роди і види.
- В основу поділу покладені характер плодоношення і будови вегетативних органів.
- Серед актиноміцетів, які уражають рослини, для фітопатології мають значення представники роду *Actinomyces*, які на бульбах картоплі і коренеплодах буряка викликають захворювання поверхневих тканин – паршу.
- Збудниками парші являється декілька видів променистих грибів, які відрізняються рядом ознак, в тому числі і по типу ураження.

Дякую за увагу!