

ЛЕКЦІЯ № 2

ТЕМА: *Поняття про хвороби рослин.
Неінфекційні та інфекційні хвороби
рослин.*

План

1. Загальні відомості про хвороби рослин, їх симптоми і типи, класифікація. Характеристика неінфекційних хвороб .
2. Інфекційні хвороби, поняття про паразитизм.
3. Еволюція і динаміка інфекційних хвороб рослин.
4. Спеціалізація збудників, її типи і значення.

Загальні поняття

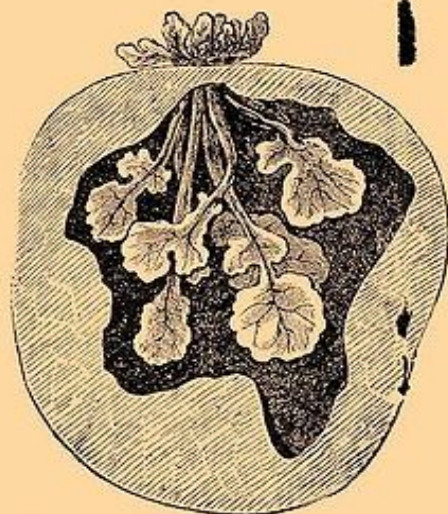
- **Хвороба** - це процес, в основі якого лежить взаємодія між рослиною, хвороботворним агентом, який викликає хворобу, і умовами зовнішнього середовища.
- Перші визначення хвороби рослин були дані ще на початку ХІХст. О.Декандоль вважав, що хворобою рослин необхідно вважати будь-які відхилення від її нормального фізіологічного стану.
- Зміни в життєдіяльності рослин, які виникають в результаті хвороби і які супроводжуються характерними порушеннями фізіологічних функцій його органів, отримало назву **патологічного процесу**.
- **Хвороба** це стан організму, який виникає і розвивається під впливом несприятливих взаємозв'язків з патогенними факторами і навколишнім середовищем і звичайно характеризується розладом фізіології, структури і продуктивності культури. (1962р. Т.Д Страхов)
- **Інтенсивність** розвитку хвороби залежить від особливостей рослин і патогенного організму, а також умов зовнішнього середовища.

Загальні поняття

- **Хвороба** – це порушення нормального обміну речовин клітини, органів і цілої рослини під дією фітопатогена або несприятливих умов.
- Від поняття «хвороба рослини» відрізняють поняття «потворність» або тератологічні явища. Під потворністю рослин розуміють різні морфологічні відхилення від норми, які в більшості випадків не знижують рівня їх життєдіяльності. Такі явища часто спадкові, причини їх виникнення в багатьох випадках не встановлені.
- **Тератологія** – наука про ненормальну будову і колір рослин, не зв'язаних з хворобами або впливом несприятливих умов навколишнього середовища.



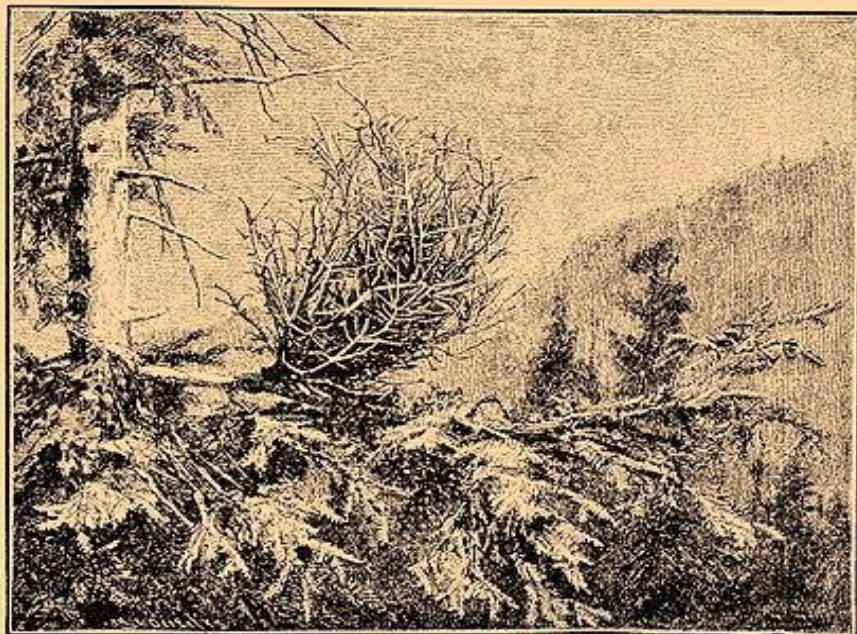
Semperivium hirtum. А—нормальное растение. В—пораженное грибом *Endophyllum Semperivi*.



5. Полка рѣдька, часть листьев которой проросла из подстилки.



3. Проросшая роза, у которой видны тучинки и постыковъ вѣтви съ листьями и цвѣтами.



2. Вѣтвь ива метла на нарѣ, вызываемая *Decidium elatum*.



4. Проросший узелъ земляники.



6. Замѣна тучининокъ постыками у мака.

Патологічний процес

- У відповідності з рівнем паразитизму і в залежності від реакції рослини на ураження патоген після вклинення в рослину адаптується, тобто пристосовується до нових умов існування. В результаті тісної взаємодії рослини і патогена і під впливом навколишнього середовища виникає самостійний біологічний комплекс з властивими йому закономірностями розвитку.
- По силі впливу на рослину – хазяїна на перше місце слід віднести речовини патогенна, які він виділяє в тканини рослини. До них відносяться токсини, ферменти і фізіологічно активні речовини. Паталогічний процес у рослин може проявлятися у морфологічних і фізіологічно-біохімічних змінах, тісно взаємозв'язаних і взаємообумовлених.



карликовість злаків

Класифікація хвороб

- В залежності від причин, які викликають хвороби рослин, розрізняють **неінфекційні хвороби**, які викликають несприятливі умови харчування, освітлення, волога і температура або виникають в результаті механічних пошкоджень, і **інфекційні хвороби**, які викликають гриби, бактерії, актиноміцети, квіткові рослини-паразити, вірусами і мікоплазменними організмами.
- По характеру прояву захворювання можуть бути **місцевими** і **загальними**. При загальних захворюваннях уражуються основні органи, корені або стебла рослин (їх судинна тканина), що нерідко призводить до його загибелі. Місцеве захворювання обмежується ураженням окремих частин органів-листіків, стебел, плодів, але іноді місцеве ураження охоплює майже всі частини рослини.



фитофтороз картоплі

Хвороби рослин можна класифікувати по слідуючим принципам

- 1) вік або фаза розвитку (хвороби насіння, сходів, розсади, дорослих рослин);
 - 2) місце проявлення – місцеві, локальні хвороби (плямистість листків, плодів, хвороби коренів) і загальні, пов'язані з захворюваннями усієї рослини (зав'ядання, загальний некроз);
 - 3) час протікання – гострі хвороби (дія яких на рослини проявляється швидко, миттєво) і хронічні (розвиток на одній рослині на протязі всього року або декількох років);
 - 4) культури, які уражуються (хвороби картоплі, буряків, яблуні) або група культур (хвороби зернових, хвороби тепличних культур, хвороби овочевих, хвороби плодових);
 - 5) причини виникнення (етіологія) – неінфекційні хвороби (викликані факторами неживої природи) і інфекційні (викликані патогенними організмами).
- Можлива також комбінована класифікація хвороб – по ураженим культурам, а всередині них - по причинам виникнення.

Зовнішні ознаки прояву хвороб рослин

Некрози тканин і частин рослин



- Некроз – місцеве відмирання тканини або частини рослини. Звичайно спочатку з’являються плями в результаті відмирання окремих частин тканини або зменшення хлорофілу в зелених частинах рослини, різко відрізняється по кольору від нормальних тканин.
- Плями бувають різної форми і величини, іноді з порушенням центральної частини і з утворенням в листку отворів.
- Некрози частин рослин можуть бути різного походження : неінфекційного (дія хімічних речовин, механічних пошкоджень і інших абіотичних факторів) і інфекційні (під впливом патогенних організмів – грибів, бактерій, вірусів).

Опік



- Опіком називають некроз листків, гілок, суцвіть і інших органів рослин. Раптовість, з якою проходить всихання, наприклад пагонів у яблуні, напоминає пошкодження вогнем або морозом, за що такі хвороби отримали назву опіки. Причиною опіків можуть бути гриби, бактерії і абіотичні фактори. Найбільш розповсюджений є моніліальний опік яблуні (*Monilia cinerea*). Крім того до грибних опіків відносять сіру плодову гниль або моніліоз кісточкових дерев, червону п'ятнистість листків сливи і т.д.

Наліт на поверхні органів рослин.



борошнесторосяні гриби.



переноспорові

- На уражених листках, стеблах і інших частинах рослини розвивається білий, розовий, сірий, бурий або чорний наліт, який легко стирається. Наліт може бути на всій поверхні органів або локальний на певних ділянках тканини рослини.
- Типовий наліт утворюють **борошнесторосяні гриби**. Він поверхневий, складається із грибниць і конодіального спороношення. Спочатку такий наліт білуватий, павутинистий або борошнестий, потім він стає ватоподібного або войлочного накопичення сірого або бурого кольору.
- Наліт може бути утвореним спороношенням органів грибів, які виходять на поверхню листків від грибниці, яка знаходиться всередині тканини. Такий наліт частіше всього утворюють **переноспорові** або незавершені гриби. Розташовані ці нальоти на нижній поверхні листків, вони можуть бути білого, сірого відтінків.

Пустули або подушечки



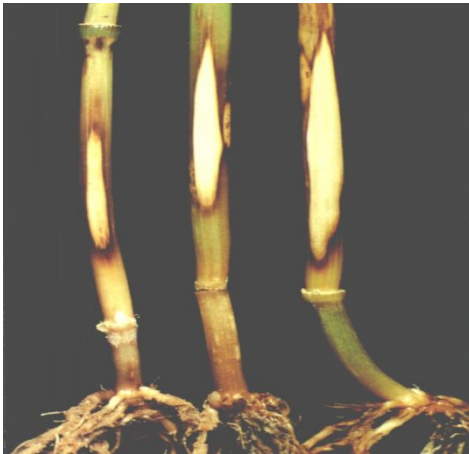
антракноз гороху

- Цей тип хвороби характеризується утворенням спороношення паразитних грибів у вигляді бугорків, які виступають із тріщини тканини рослини. Вони можуть бути яскравого (жовто-рожевого) або темного забарвлення. Зазвичай органи грибів, які спороносять, утворюються під покривними тканинами листків, гілок і інших органів, потім при розриві кутикули або епідермісу вони виступають на поверхню.
- Утворення пустул характерно для іржастих, меланконіальних і деяких інших грибів, які викликають так звані антракнози. Часто при формуванні пустул меланконіальними грибами утворюють виразки (язви). Як правило, утворення пустул супроводжується відмиранням участків тканини і наявністю плямистості.

Гниль



гниль стебел



загнивання коренів

- Цей тип хвороби зустрічається дуже часто, особливо на м'ясистих органах рослин, багатих водою і поживними речовинами, (плоди, коренеплоди, цибулини, клубні і т.д.), особливо якщо вони знаходяться в стадії спокою.
- Утворення гнилей пов'язане з ферментативною діяльністю грибів і бактерій, здатних руйнувати міжклітинну речовину і обумовлювати таким чином розклад тканини.. Внаслідок руйнуються оболонки клітини з витіканням внутрішнього їх вмісту і мокрим гниттям частин рослин.
- В польових умовах широко розповсюджується загнивання коренів і інших органів (біла гниль різних культур, кореневі гнилі злаків, овочевих і технічних культур). Гниття тканин нерідко супроводжується неприємним специфічним запахом.

Виділення камеді (гомоз)



- Захворювання рослин пов'язане з руйнуванням міжклітинної речовини і оболонки клітини, в результаті чого утворюється слизь, яка витікає зовні через розриви тканин у вигляді густої тягучої рідини, яка швидко твердне на повітрі.
- Виділення камеді часто спостерігається на стовбурах, гілках або плодах кісточкових плодових порід; в ряді випадків у рослин воно являється захисною реакцією на інфекцію, сонячні опіки. Виділення камеді може бути пов'язане з зараженням рослин бактеріями (гомоз бавовника), з зараженням рослин грибами (гомоз цитрусових) або з впливом несприятливих кліматичних факторів (виділення камеді кунжута).

Деформація



Деформація листкової пластинки



Деформація плоду

- Характеризується зміною форми органів рослин під дією збудників хвороб. Спостерігається зміни форми листкової пластинки, що набуває складчастості, кучерявості, здуття. Стебла стають укороченими, надмірно розгалуженими або зростаються. Іноді змінюється форма квіток і вони стають безплідними

Нарости, пухлини, гали



фіалка уражена
галовими нематодами



нарости на картоплі
при ураженні раком

- Патологічні зміни, які проявляються у формі пухлин, або наростів, частіше всього спостерігається на підземних частинах – коренях, коренеплодах, клубнях, а також на окремих участках листків, стебел.
- Захворювання може бути викликане грибами (рак картоплі, кіла капусти), бактеріями (рак буряка, кореневий рак плодів дерев), може бути результатом пошкодження рослин комахами і нематодами, при цьому можлива **гіпертрофія** (збільшення органу або його частини при збільшенні об'єму клітин) або **гіперплезія** (багаточисельне ділення клітин із збільшенням їх кількості, без збільшення об'єму).

Муміфікація



- Своєрідний тип захворювання, при якому уражений орган (як правило плід, повністю порушується грибницею з поступовим підсиханням і перетворенням в складний склероцій. Поверхневі частини такого плода темніють, перетворюються в тугу кірку. Плід зморщується, зменшується в об'ємі або зберігає нормальну величину, а іноді і форму.
- Муміфіковані плоди не загнивають і не руйнуються, вони зберігаються на деревах або на ґрунті; після зимівлі ці складні склероції проростають, утворюючи спороносячі органи. Характерним прикладом муміфікації можуть бути уражені плодовою гниллю плоди яблуні, груші, берези, дуба.

Зміна кольору



- Зміна кольору найчастіше буває на листках, стеблах і суцвіттях рослин під дією збудників хвороб, особливо вірусних, а також при порушенні живлення рослин. Іноді причиною зміни кольору рослин можуть бути генетичні хвороби.
- Зміна кольору рослин пов'язана з порушенням будови і фізіологічних функцій хлоропластів. Цей тип хвороб проявляється у вигляді хлорозу, мозаїчності листя, строкатості, забарвлення і загального пожовтіння рослин.



Класифікація хвороб

- **До неінфекційних** відносять хвороби не здатні розповсюджуватись від рослини до рослини. Причинами їх являється, головним чином, несприятливі для проростання рослин умови температури, живлення, вологості повітря або ґрунту.
- **Збудниками інфекційних захворювань** можуть бути гриби, бактерії, актиноміцети, віруси, квіткові рослини-паразити.

Неінфекційні хвороби

Причини неінфекційних захворювань рослин

- недолік або надлишок в живленні,
- несприятливі високі або низькі температури,
- недолік або надлишок вологи в повітрі, в ґрунті,
- механічні пошкодження,
- забруднення навколишнього середовища шкідливими для рослин речовинами

Неінфекційні хвороби

**Хвороби, які викликаються
недоліком в живленні – хвороби
голодання**

Азотне голодання



Симптоми дефіциту азоту в озимій пшениці на стадії сходів



Дефіцит азоту на листках огірка

- Ознакою азотного голодання є відставання рослин в рості, а також поява у листків блідо-зеленого, жовто-зеленого забарвлення. При азотному голоданні кушення у озимих зернових культур слабке або зовсім відсутнє, листки дрібні, стебла тонкі і короткий колос, зерно дрібне.

Фосфорне голодування



дефіцит фосфора на томатах



- Недолік фосфора затримує розвиток рослин, особливо утворення репродуктивних органів. Характерною ознакою фосфорного голодування рослин є різке послаблення росту стебел і коренів; листки утворюються дрібні, вузькі. У зернових культур спостерігається слабке кущіння, або воно повністю відсутнє. Листки набувають темно-зеленого кольору, верхівки листків стають коричневими і відмирають.

Калійне голодування



- Недолік калію проявляється у вигляді відмирання тканин, в першу чергу на більш старих листках. Колір листків темно-зеленим з голубуватим відтінком, краї листків бліднуть, потім стають темно-коричневими. Незабаром плями з'являються в центрі листкової пластинки і при повному відмиранні тканини листок стає бурим.

стадії дефіциту в перця

Недолік заліза



гострий дефіцит заліз
а на гілках яблоні

- Впливає впершу чергу на вегетативні частини рослин і викликає у них хлороз. Характерною ознакою хлорозу служить зниження зеленого забарвлення у листків. На хворих рослинах молоді листочки і вертушки стебел набувають блідо-жовтого кольору. Пожовтіння появляється перш за все між жилкам; при сильному хлорозі можуть пожовтіти всі листки. Пізніше вони засихають і обпадають. Хлороз листків призводить до ослаблення, а в подальшому до повного припинення фотосинтезу.

Борне голодування



- Відмирання точки росту

Дефіцит бора на верхівковій брунці тютюну

Неінфекційні хвороби

**Хвороби, які викликані
надлишком поживних речовин**

-
- При надлишку калію утворення і дозрівання плодів може настати раніше звичайного, але плоди залишаються дрібними, а самі рослини – низькорослими.
 - Надлишок бору викликає некрози, затримку росту і різке зниження урожаю.

Неінфекційні хвороби

**Хвороби, які виникають
внаслідок несприятливого
температурного режиму і умов
вологості.**

- Дія високих або ненормальних температур, недолік або надлишок води можуть сильно вплинути на функції рослин і їх будову. Рослинний організм не має власної температури, його температура змінюється в залежності від змін температури навколишнього середовища. Наприклад, дія високої температури і сухого повітря на хлібні злаки в період формування пилку призводить до низького відсотка опилення рослин, в результаті чого в колосі появляється **череззерниця** або повна відсутність зерна.
- Яскраве сонце в ранньовесняний період часто викликає опіки кори плодових дерев.
- Низькі температури на корі плодових часто викликають морозобійні тріщини і опіки.
- **Вплив вологи.** При недоліку вологи в ґрунті в тканинах рослин проходить : 1) надлишкове утворення механічних елементів; 2) цукор і інші розчинні запасні поживні речовини замінюються крохмалем, клітковиною і деревиною; 3) рослини відстають в рості; 4) передчасно дозрівають; 5) спостерігається в'янення і раннє обпадання листя, зав'язі, плодів. Надлишок вологи веде до розтріскування плодів, овочів і коренеплодів. На озимих хлібах надлишок вологи в ґрунті викликає вимокання. Застій води порушує дихання рослин, проходить велика втрати цукру.

Інфекційні хвороби

Поняття про паразитизм і паразитарні хвороби.

Способи живлення рослинних організмів.

- До автотрофних організмів належать також окремі форми бактерій, які живляться в процесі хемосинтезу.
- Живлення організмів за рахунок готових органічних сполук називається гетеротрофним, організми, які живляться по такому типу називаються гетеротрофними.
- По відношенню до характеру використання органічних речовин гетеротрофні організми прийнято розділяти на сапрофіти і паразити.
- Сапрофітизм- здатність організму живитися мертвими рослинами і тваринами або різними органічними залишками, тобто часткова або повна залежність організму від мертвих тканин і речовин рослин і тварин, за рахунок яких він існує.
- Паразитизм- тип відношення одного організму(паразита) до іншого (хазяїна), при якому один живе за рахунок іншого, живиться його соками і тканинами. При паразитизмі спостерігається часткова або повна залежність одного організму від іншого.

Степінь вираження паразитизму

- Степінь вираження сапрофітизму або паразитизму в більшості випадків буває менш чіткою. Багато грибів, бактерій поселяються на відмерлих частинах живих рослин і являючись в основному сапрофітами, здатні жити за рахунок живих рослин, пригнічених, ослаблених умовами навколишнього середовища – недоліком або надлишком вологи, окремих елементів живлення в ґрунті, низької агротехніки.
- Перехід від паразитного до сапрофітного способу живлення відомий в онтогенезі багатьох видів грибів. Період вегетативного розвитку і безполого розмноження у багатьох із них проходить при живленні на органах живої рослини, а закінчується цикл розвитку гриба сапрофітно, наприклад на опалих листках.
- частіше всього між грибами і зеленими рослинами, зустрічається симбіоз, тобто співіснування двох різних організмів. При симбіозі кожний із двох організмів отримує взаємну життєвонеобхідну допомогу один від одного.

- **Облігатні паразити**, такі як іржасті, борошністі, несправжньоборошністі і деякі інші гриби, в природних умовах пристосовані до живлення тільки за рахунок живих клітин рослини. Між такими організмами і клітинами рослин встановлюється прижиттєвий обмін на протязі досить довгого періоду
- **Умовні**, або **факультативні**, сапрофіти мають також більш виражений паразитний спосіб живлення. На протязі всієї вегетації вони живляться за рахунок живих клітин і тканин рослин, розмножуючись при цьому безполім шляхом, а закінчують розвиток і утворюють статеву продукцію на опалих листках, тобто живляться сапрофітно.

Шляхи еволюції паразитизму

- В сучасному уявленні походження паразитних форм у гетеротрофних організмів, зокрема у грибів, слід розглядати як результат змін початкового(сапрофітного) способу живлення. У грибів є ферментативний апарат, який характеризується різним набором екстрацелюлярних ферментів, які вбивають живу тканину.
- При масовому розмноженні грибів утворюється велика кількість спор, які разносяться, при проростанні яких гіфи обов'язково контактують з живою тканиною рослин. Подібний контакт повинен був привести до адаптивних фізіологічних змін і втрати екстрацелюлярних ферментів.

Спеціалізація збудників хвороб

- Паразитні організми, які володіють широким діапазоном в виборі живильного субстрату, називаються **поліфагами** (*Fusarium, Bothritis, Aspergillus, Penicillium*). Так, гриб *Bothritis cinerea* уражує представників дуже багатьох родин, викликаючи в них сіру гниль листків, плодів, стебел і інших органів; гриб *Rhisoctonia solani* є збудником корневих гнилей культурних рослин і бур'янів
- Паразитні організми з обмеженим колом рослин – хазяїв називаються **монофагами**.
- Наприклад, збудник стебелевої іржі (*Puccinia graminis*), і збудник борошнистої роси злаків (*Erysiphe graminis*) уражує тільки злакові.
- Спеціалізація паразитів може бути ще більш диференційованою. Дослідження показали, що спеціалізована форма *Puccinia graminis* неоднорідна і складається із **фізіологічних рас**, яка відрізняється між собою неоднаковою здатністю уражувати різні сорти культурних злаків.
- Фізіологічна раса в свою чергу представляє собою комплекс (популяцію) генетично однорідних особин, який називається **біотипами**.
- Крім спеціалізації по рослинах – живителях, у паразитних організмів можна виділити приуроченість до ураження певних органів або тканини, так звану **органотропну** спеціалізацію.
- Розрізняють також і вікову спеціалізацію паразитів, тобто переважно уражує молоді або дорослі рослини.

Дякую за увагу !