

Лекція № 1

Тема: «Предмет, завдання фітопатології. Хвороби рослин, принципи їх класифікації, симптоми прояву»

План

1. Предмет і завдання фітопатології.
2. Поняття про хворобу та патологічний процес.
3. Симптоми (типи прояву) хвороб.
4. Класифікація хвороб.

Література

- Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур : навч. посібн. / С. В. Станкевич, І. В. Забродіна. – Х.: Вид. Іванченка І. С., 2021. 521 с.
- Засоби захисту рослин від шкідливих організмів : навч. Посібник / С. В. Станкевич, В. М. Положенець, В. М. Кабанець та ін. – Житомир: Рута, 2023. 428 с.
- Марков І. Л., Башта О. В., Гентош Д. Т., Дерменко О. П., Піковський М. Й. Підручник. Сільськогосподарська фітопатологія. К., 2017. 476 с.
- Марютін Ф. М. Фітопатологія : навчальний посібник / за ред. Ф. М. Марютіна. Харків : Еспада, 2008. 552 с.
- Ключевич М. М., Данилко Р. С. Тропанові та піролізидинові алкалоїди у лікарській рослинній сировині. Таврійський науковий вісник. 2024. № 136, том 1. С. 172-177.
- Вигера С., Ключевич М., Ковальчук Р. Методологія освітніх програм школи філософії їжі та природокористування: навч.-метод. посібник / за наук. редакцією С. Вигери. Київ: ЦП «Компринт», 2024. 137 с.
- Вигера С. М., Ключевич М. М., Можарівська І. А. Інноваційна методологія покращення харчових фіторесурсів і продовольчої безпеки для мудрої їди. Moderní aspekty vědy: LI. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2024. P. 143–152. DOI – <https://doi.org/10.52058/51-2024>
- Інтегрований захист ріпака від хвороб, шкідників і бур'янів : навч. посібн. – Житомир : Видавництво «Рута», 2024. 388 с.
- Фунгіциди і технічні засоби їх застосування: навч. посіб. / С. В. Станкевич, Л. В. Немерицька та ін. – Житомир: Видавництво «Рута», 2022. 216 с.
- Технічні засоби застосування пестицидів: навч. пос. Житомир: ПП Рута, 2023. 188 с.
- Теорія і технологія прогнозування і прийняття рішень у захисті і карантині рослин: навч. посіб. / С. В. Станкевич, І. в. Забродіна, М. О. Білик та ін. – Х.: Видавництво Іванченка І. С., 2021. 269 с.
- Гербициди і десиканти та технічні засоби їх застосування: навч. посіб. / С. В. Станкевич, М.М. Назаренко. – Житомир: Видавництво «Рута», 2022. 188 с.

Дідора В. Г., Ключевич М. М. Технічні культури : підручник. Вид. 2-е, доповнене. Житомир : Поліський нац. університет, 2024. 462 с.

Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, 2025 р.

Зміст лекції

1. Предмет і завдання фітопатології

Фітопатологія – це наука, яка вивчає хвороботворні процеси в рослинах, причини, які їх викликають, і розробляє заходи захисту від них. Свою назву фітопатологія отримала від трьох грецьких слів: *phyton* – рослина, *pathos* – страждання, хвороба, *logos* – наука, вчення про хвороби рослин.

Головним завданням фітопатології є – запобігати виникненню хвороб рослин та обмежувати їх розвиток шляхом активної дії на рослину, збудника хвороби і на ті умови, в яких розвивається рослина. Використання взаємозв'язків рослина–збудник хвороби– середовище.

Фітопатологія поділяється на *загальну* і *спеціальну*, або сільськогосподарську. Загальна ф/я вивчає причини виникнення хвороб, особливості їх розвитку, збудників і методи захисту рослин. Сільськогосподарська ф/я досліджує хвороби рослин різних культур видовий склад збудників хвороб, симптоми захворювань заходи захисту.

Спеціальна ф/я використовує відомості загальної про закономірності розвитку патологічних процесів і діючих на них факторів щодо кожної хвороби.

Фітопатологія включає такі розділи: діагностику або розпізнання хвороб рослин за сукупністю ознак їх прояву; етіологію, яка займається встановленням та вивченням причин захворювання; фітоімунологію – вчення про стійкість та імунітет; епіфітотіологію, яка займається вивченням закономірностей появи хвороб рослин та причин масового їх розвитку; заходи захисту рослин від хвороб, куди входять як лікарські (терапевтичні), так і запобіжні (профілактичні) заходи.

Ф/я, як люба інша дисципліна, базується на системі знань ряду суміжних дисциплін: мікологія, мікробіологія, вірусологія і ботаніка. Ботанічні дослідження дають можливість прослідкувати розвиток хвороби в природних біоценозах, отримати уяву про роль патогенів як регуляторів складових цих ценозів. Для вивчення взаємодії рослин і патогенів необхідні знання фізіології і біохімії рослин.

Епіфітотіологія тісно пов'язана із метеорологією, вивчення якої дає поняття про закономірності протікання хвороби залежно від кліматичних і погодних умов.

Фітопатологія використовує багато економічних і математичних методів для оцінки порогів шкодо чинності хвороб, прогнозування їх розвитку та ін.

2. Поняття про хворобу та патологічний процес.

Визначення хвороби як результат мінливості взаємозв'язків в системі "рослина - патогенний чинник - середовище" дав в 1962 році Т. Д. Страхов:

Хвороба – це стан організму, який виникає і мінливо розвивається під впливом несприятливих взаємозв'язків рослин із патогенним фактором і навколишнім середовищем і характеризується розладом фізіології, структури і продуктивності.

Пізніше було сформульовано більш повне і лаконічне визначення хвороби зафіксоване в ГОСТ 24507-81:

Хвороба - це порушення нормального обміну речовин клітин, органів і цілої рослини під впливом фітопатогена або несприятливих умов середовища.

Патологічний процес - це зміни у життєдіяльності рослин, які виникають в результаті хвороби і супроводиться характерними порушеннями фізіологічних функцій їх органів.

Хвора рослина розглядається як особлива біологічна система, у якій відбуваються ріст і розвиток двох організмів - рослини і патогена. Провідна роль в їх взаємостосунках належить патогену, який проникає в тканині рослини, порушує цілісність клітин, забирає із них поживні речовини, переміщується по окремих органах і всій рослині, впливаючи на клітини рослини продуктами свого метаболізму.

У свою чергу, рослина дію на патоген, у якості середовища його існування. Після зараження патоген пристосовується до цього середовища, внаслідок чого під впливом зовнішніх чинників виникає самостійний біологічний комплекс "рослина-патоген" із специфічними закономірностями розвитку. В цьому комплексі і розвивається патологічний процес.

Всі порушення процесу нормальної життєдіяльності у хворої рослини проявляться у вигляді патоморфологічних і патофізіологічних змін.

1) Патоморфологічні зміни - це порушення росту шляхом його пригнічення, зміна форми рослини або окремих її органів.

Більшість грибних захворювань викликають зменшення довжини пагонів і стебел, кількості насіння і інших репродуктивних органів. Вірусні захворювання можуть призводити до карликовості рослин.

Порушення росту може проявлятися у деформації всієї рослини або її органів. До деформацій приводять наступні зміни:

- гіпертрофія - збільшення розмірів кліток рослини, що призводить до зміни форми і розмірів органів (кила капусти, рак картоплі);

- гіперплазія - збільшення кількості клітин внаслідок їх прискореного поділу під впливом патологічного агента. Супроводжується утворенням наростів і галлів. Інколи відбувається проходження одночасно обох процеси, що призводить до швидкого утворення великих галів (пухирчаста сажка кукурудзи);

- гіпоплазія - недорозвиненість клітин (при хлорозах) або зменшення їх кількості (при карликовості);

• дегенерація клітин. Клітини перетворюються у маси речовини різного хімічного складу, які накопичуються в рослині і можуть виділятися на поверхню тканин (витікання камеді, або гомоз, у вишні чи сливи).

Патологічний процес може проявлятися у вигляді некрозу- загибелі клітин і відмирання частин тканини. Некрози спостерігаються у вигляді пятнистостей, руйнуванні судин, часто мають форму -кілець, дуг та ін.

Наслідком патологічного процесу може бути склеротинізація – здерев'яніння клітин (столбур томатів, при якому дерев'яніють судини плодів).

Патологічний процес часто викликає розриви епідермісу і утворення тріщин (антракноз дині, іржа).

При гнилях може спостерігатися мацерація тканини, тобто розчинення міжклітинної речовини і роз'їдання кліток із розм'якшенням їх стін.

2) Патофізіологічні зміни, тобто фізіологічні і біохімічні зміни, що виникають під впливом патогена, проявляються в порушеннях водного режиму, фотосинтезу, дихання, діяльності ферментів, вуглеводного і білкового обміну.

Порушення водного режиму полягають в обезводненні тканин через порушення надходження води унаслідок пошкодження коренів або судинної системи і посилення транспірації в результаті пошкодження покривних тканин. Порушення транспорту води може бути викликано відмиранням кліток ксилеми, закупоркою судин, скупченням бактерій, міцелиєм грибів, продуктами метаболізму патогена.

Порушення водного режиму викликає повторні зміни в метаболізмі - посилення гідролізу запасних речовин, ослабіння або припинення біосинтезу. В результаті рослини в'януть, виснажуються, можуть повністю загинути.

Зниження фотосинтетичної активності при хворобі може бути пов'язано із зменшенням асиміляційної поверхні через відмирання тканин або розростання на ній міцелію гриба, руйнуванням хлоропластів, порушенням відтоку продуктів фотосинтезу через пошкодження флоєми. На перших етапах хвороби фотосинтетичний процес може активізуватися завдяки стимулюючому впливу патогена, що живиться за рахунок життєдіяльності живих кліток.

На фоні патологічного процесу вуглеводи споживаються значно інтенсивніше, ніж в здоровому організмі, тобто патологічний процес приводить до виснаження організму відносно вуглеводів, посилення процесів гідролізу складних запасних форм.

Порушення білкового обміну. Патоген виділяє в організм рослини протиолітичні ферменти або токсини, що активізують протеази господаря. Це призводить до гідролізу білків і накопичення амінокислот, які використовуються патогеном для свого метаболізму.

Порушення білкового обміну впливають на хід усіх обмінних процесів визначає результати зараження.

Порушення дихання. У більшості випадків захворювання приводить спочатку до активізації, а потім - до зниження інтенсивності дихання. Посилення

дихання пов'язане із підвищенням активності пероксидази під впливом патогена. Різка активізація дихальних процесів швидко виснажує енергетичні ресурси рослини, порушуючи хід всього метаболізму.

3. Симптоми (типи прояву) хвороб

Розвиток патологічного процесу супроводиться появою на рослині симптомів хвороби. Все різноманіття симптомів можна об'єднати в декілька типів хвороб.

1. В'янення, або вілт, відбувається внаслідок ураження кореневої і провідної систем. При цьому в'яне вся рослина, або (рідше) окремі її органи.

2. Гнили - це розм'якшення і руйнування тканин з перетворенням їх в безфорову масу. Найбільш часто спостерігаються в оводнених частинах рослини із запасними поживними речовинами, особливо в стані спокою. Є мокрі, сухі і тверді гнилі.

Мокрі виникають при розпаданні тканин з руйнуванням вмісту клітин, сухі – при руйнуванні міжклітинної речовини і оболонок кліток, бідних водою. При цьому тканини втрачають структуру і перетворюються на порошкоподібну або волоконну масу. При твердих гнилях клітини відмирають, але тканини не руйнуються.

3. Плямистості є слідством некрозів і проявляються у вигляді ділянок відмерлої тканини на уражених органах. Плями можуть викликатися двома причинами: - відмиранням тканини в результаті проникнення і живлення збудника та - відмирання кліток в результаті захисної реакції рослини на проникнення.

Іноді в самостійний тип виділяють такі прояви плямистостей, як хлорози і мозаїки - загальне або місцеве посвітління і пожовтіння листя, пов'язані з порушенням їх пігментації унаслідок недостатнього живлення або вірусної інфекції.

4. Налюти спостерігаються на поверхні листя у вигляді розростання мицелій і спороношення гриба (борошністі роса).

5. Нарости, або пухлини - розростання ураженої тканини під впливом збудника хвороби на різних органах, переважно підземних. З'являються в результаті гіпертрофії, гіперплазії або одночасного їх проходження.

6. Деформації - зміна форми ураженого органу. Можуть бути у вигляді скручування, зморшкватості, ниткоподібності листя, махровості квіток, виродливості плодів. Причини: порушення надходження поживних речовин або відтоку асимілянтів, нерівномірне зростання різних тканин органу.

7. Пустулы - скупчення спороношення гриба у вигляді подушечок, характерні для іржастих грибів.

8. Мумифікації – тканина ураженого органу пронизується мицелієм гриба, темніє, зсихається, стає щільною і на її місці виникає склероцій. Характерний приклад муміфікації - ріжки жита.

9. Пилоподібні маси - симптоми сажкових хвороб. Тканини генеративних (рідше вегетативних) органів руйнуються і перетворюються на темну масу, що порошить, складається із спор гриба.

10. Подові тіла - особливий тип хвороби, характерний для деяких паразитів деревних порід, рідше - трав'янистих рослин.

Остаточний діагноз ставиться за допомогою цілого набору методів - мікроскопічного, біологічного, серологічного, культурального, індикаторного і ін.

4. Класифікація хвороб

Сучасна класифікація хвороб заснована на декількох принципах. Основною є етіологічна класифікація, яка поділяє хвороби залежно від причин, їх викличних, на дві групи - інфекційні та неінфекційні.

Інфекційні хвороби викликають різні збудники - патогени. Загальна ознака інфекційних хвороб - їх здатність передаватися від однієї рослини до іншої. Інфекційні хвороби підрозділяють на наступні групи:

- мікози - хвороби, що викликаються грибами;
- бактеріози - хвороби, що викликаються бактеріями. Бактеріози, як правило, пов'язані з поразкою судинної системи, розвиваються частіше всього за типом в'янення та гнилей;

- актиномікози - захворювання, пов'язані із ураженням рослин актиномицетами. Характерний приклад - звичайна парша картоплі.

- вірози - викликаються вірусами (карликовість, деформація, мозаїка, жовтяниця).

- віроїдозы - хвороби, викликаються віроїдами. Відрізняється від вірусів відсутністю білкового компоненту, підвищеною агресивністю і вирулентністю (готика картоплі);

- мікоплазмози - збудниками є мікоплазми - прокариоти, не має, на відміну від бактерій, клітинної стіни і здатні довільно змінювати форму і товщину, витягиваясь в достатньо тонкі нитки.

- хвороби, що викликаються квітковими паразитами.

Неінфекційні хвороби виникають в результаті несприятливих для рослин умов вегетації і не здатні передаватися від рослини до рослини. Причинами є:

- несприятливі метеорологічні умовами – зниження і підвищення температурами, посуха, перезволоження, градобій та ін.;

- несприятливими ґрунтовими умовами - реакція середовища, наявність токсичних для рослин речовин, неоптимальний механічний склад та ін.;

- несприятливими умовами мінерального живлення – хвороби, тісно пов'язані з ґрунтовими умовами (нестача або надлишок елементів живлення та ін.);

- застосуванням пестицидів. По суті, це інфекційні захворювання, але виникнення їх завжди зв'язано з приміненням пестицидів, причому

застосуванням цілком регламентованим, обґрунтоване і своєчасне;

- променеві - є викликаний дією на рослини проникаючої радиации;
- антропогенні - є пов'язаний з виробничою діяльністю людини, можуть мати хімічну (отруєння) і механічну (пошкодження або рани) природу.

Існує і ряд допоміжних класифікацій, основаних на наступних параметрах:

За ступенем локалізації хвороби - місцеві (локальні) і загальні (дифузні). Неінфекційні хвороби - є загальними; інфекційні – як місцеві (іржа, борошнисті роси), так і загальні (гнилі, фітофтороз).

За тривалістю розвитку - гострі (проходять протягом одного періоду вегетації) і хронічні (розвиваються протягом декількох років, як правило, на багаторічних рослинах).

За здатністю вражати рослини в певній фазі розвитку - хвороби насіння, сходів, розсадників (в садівництві), та дорослих рослин.

За уражуваними органами, що вражаються, - хвороби коріння, хвороби стебел, листя та ін..

За групами культур, що вражаються, - хвороби хлібних злакових, картоплі, овочевих культур, плодових та ін.

Якщо для загальної фітопатології основної є перша класифікація, то для сільськогосподарської - остання.

За способом передачі і поширення інфекції (епіфітотіологічна класифікація). Згідно цієї класифікації всі хвороби об'єднані в чотири групи, кожна з до включає декілька підгруп.

1. Ґрунтові (кореневі) інфекції.
2. Повітряно-краплинні (листокостеблові) інфекції.
3. Насінневі інфекції.
4. Трансмисійні інфекції. (Особливість - сезонний характер передачі переносниками, в основному вірусні інфекції: типові трансмісійні інфекції (російська мозаїка, залялькування злаків, стовбур томатів і картоплі, звичайна мозаїка гороху).

Питання для самоконтролю

1. Поняття про фітопатологію.
2. Патологічний процес.
3. Симптоми хвороб рослин.
4. За якими ознаками класифікують хвороби рослин?