Лабораторна робота 13

ТЕМА: Хвороби соняшнику

Філостиктоз

Хвороба проявляється протягом вегетації рослин на листках у вигляді спочатку світлих, згодом темно-коричневих розпливчастих плям. У вологу погоду плями швидко розростаються, зливаються, займають значну площу листової пластинки. Характерною ознакою хвороби є наявність на ураженій тканині верхньої сторони листової пластинки чисельних чорних крапок - пікнід гриба. Уражені листки в'януть і засихають.

Збудником хвороби є мітоспоровий гриб *Phyllosticta helianthi* Ell. et Ev. (раніше: клас *Deuteromycetes,* порядок *Sphaeropsidales).*

Пікніди гриба шароподібні, коричневі, діаметром 90-140 мкм. В пікнідах формуються безбарвні, розміром 5-7 х 1-1,5 мкм пікноспори, за допомогою яких збудник поширюється в навколишньому середовищі в період вегетації рослин. Зимує патоген на уражених рештках у формі пікнід, з яких весною розлітаються пікноспори і відбувається первинне зараження рослин.

Хвороба особливо інтенсивно розвивається в умовах теплої вологої погоди, викликаючи суттєве зниження урожаю зеленої маси і насіння.

Церкоспороз

Захворювання проявляється у другу половину вегетації рослин на листках нижнього ярусу, згодом і на листах середнього і верхнього ярусів. Спочатку з'являються дрібні жовтуваті, згодом буруваті плями невизначеної форми. У вологу погоду уражена тканина з обох боків листової пластинки вкривається сірувато-оливковою шкірочкою конідіального спороношення гриба.

Збудниками хвороби є мітоспорові гриби *Cercospora helianthi* E. et E. і *Cercospora pachypus* Ell. et Kell. (раніше: клас *Deuteromycetes,* порядок *Hyphomycetales).*

У *C. helianthi* конідієносці оливково-коричневі, зверху крючкувато зігнуті, розміром 70-90 х 5-6 мкм. Конідії бугорчасті, оливкові з трьома-шістьма перегородками, розміром 70-100 х 5-6 мкм.

У *C. pachypus* конідієносці формуються пучками по 12-15. Вони зубчасті, оливково-коричневі, розміром 20-30 х 6-8 мкм. Конідії оливкові, продовгуваті або майже циліндричні, зверху звужені, з однією перегородкою, розміром 25-70 х 5-7 мкм.

Інтенсивне формування конідіального спороношення у патогенів відбувається за температури 18-24 С і вологості повітря 98-100%. Для проростання конідій і зараження рослин необхідна краплина волога.

В період вегетації рослин гриби поширюються конідіями. Джерелом інфекції є уражені рештки рослин, на яких зберігаються конідії.

Вертицильозне в'янення рослин

Хвороба проявляється починаючи з фази бутонізації рослин у вигляді в'янення окремих ділянок листової пластинки між жилками, які поступово бліднішають, жовтіють, згодом всихають, набувають коричневого забарвлення. Інколи плями мають жовтувату облямівку із в'ялої тканини, відмирання якої спостерігається пізніше. Ознаки хвороби поступово поширюються із нижнього листя на верхнє. У суху жарку погоду часто плями охоплюють всю пластинку листка. Рослина поступово в'яне і відмирає. На поздовжньому чи поперечному зрізі стебла ураженої рослини виявляється темно-бура або чорна серцевина.

Збудником хвороби є мітоспоровий гриб *Verticillium dahliae* Kleb (раніше: клас *Deuteromycetes,* порядок *Hyphomycetales).* Гриб - поліфаг, відноситься до ґрунтових фітопатогенів, уражує близько 700 видів рослин.

Рослини в основному уражуються через кореневу систему, за наявності механічних пошкоджень, в першу чергу через кореневі волоски. Патоген формує безбарвну, септовану грибницю, товщина гіф 2-4 мкм, ріст апікальний. Грибниця патогена поширюється по судинах рослини.

На грибниці формуються конідієносці з мутовками, які складаються з 3-4 спрямованих вгору, під гострим кутом, гілок. Мутовки на конідієносці розташовані по спіралі, їх кількість 1-3, вони знаходяться одна від одної на відстані 30-40 мкм. На мутовках утворюються конідії, об'єднані між собою спочатку в кулі, що швидко руйнуються.

Конідії еліптичні, в основному одноклітинні, розміром 3-6 х 1,5-2 мкм, за допомогою їх збудник поширюється в навколишньому середовищі. Крім конідій гриб, в результаті сегментації, ділення і розпаду гіф, утворює оідії, які легко розносяться по судинній системі рослини і викликають системне ураження.

При несприятливих умовах для росту і розвитку гриб формує спочиваючу стадію - тверді, темно-бурі до темно-коричневого кольору мікросклероції, продовгувато-округлої форми, довжиною до 212-225 мкм, частіше 30-60 мкм в діаметрі.

Мікросклероції починають проростати за температури 7°С. Оптимальною температурою для їх проростання, росту і розвитку гриба є температура 24-26°С, вологість ґрунту 60-70%. За наявності рослинних залишків у ґрунті і сприятливих умов температури і вологості патоген розвивається як сапофіт, формуючи численні мікросклероції, однак, коли із ґрунту гриб потрапляє в рослину, він себе починає проявляти як паразит.

Поширюється гриб через знаряддя обробітку ґрунту, з дощовою та талою сніговою водою, ґрунтовим пилом при вітровій ерозії. Найбільш уразливий соняшник до ураження вілтом у фазу цвітіння - формування насіння в кошиках, особливо за низької вологості повітря і ґрунту.

Фузаріозне в'янення

Хвороба проявляється на сходах і дорослих рослинах. Сім'ядолі і листки жовтіють, на окремих листках з'являється жовта сітчастість листової пластинки, рослини в'януть і відмирають. На поперечному розрізі черешків добре видно світло-коричневе кільце уражених судин. Під мікроскопом на

зрізі в просвітах судин помітна тонка багатоклітинна грибниця. Інколи спостерігається ураження кореня, проростків, внаслідок чого рослини гинуть до розкривання сім'ядолей.

На молодих рослинах хвороба проявляється на прикореневій частині стебла, кореневій шийці та головному корені у вигляді побуріння тканини. Згодом уражена тканина покривається виразками, у суху погоду тріщинами, набуває темно-коричневого забарвлення. В місцях ураження стебло або коренева шийка потоншується. На листках уражених рослинах з'являються жовто-бурі плями, рослини в'януть і відмирають.

У вологу погоду на нижній частині стебла засохлих рослин з'являється рожевий пухкий наліт.

При дозріванні рослин на верхній стороні кошика з'являються пухкий рожевий наліт, який поширюється по поверхні насіння і всередині тканини кошика. Уражений кошик всихає, насіння з нього гірке на смак. Такий прояв хвороби має назву - фузаріозна рожева суха гниль кошика. Інтенсивний розвиток хвороби спостерігається на перезволожених кислих ґрунтах, а також при вирощуванні соняшнику після ріпаку.

Описані хвороби у вигляді в'янення рослин соняшнику і сухої гнилі кошиків є гриби із роду *Fusarium sp.* Найчастіше з ураженої тканини виділяється гриб *F. oxysporum* Schl. Морфологічні і біологічні особливості гриба описані при розгляді фузаріозу рису, конюшини та інших культур.

Джерелом інфекції є заражений грунт, в якому хламідоспори і мікросклероції гриба можуть зберігатися до 11 років. Додатковим джерелом інфекції є уражене насіння, в якому зберігається грибниця патогена.

Борошниста роса

Хвороба проявляється на листках у другій половині вегетації рослин у вигляді білого борошнистого нальоту з верхнього боку пластинки. Згодом наліт набуває рожевуватого або коричнюватого відтінку. Уражені листки стають крихкими і легко ламаються.

Збудником хвороби є гриб *Erysiphe cichoracearum* DC. *f helianthi* Jacr, який належить до штаму *Ascomycota,* порядку *Erysiphales* (раніше: клас *Ascomycetes,* порядок *Erysiphales).* Крім соняшнику патоген уражує також топінамбур. Гриб формує поверхневу (екзогенну) грибницю, яка закріплюється на листковій пластинці апресоріями, а в клітини епідерміса заходять гаусторії, органи живлення патогена. На грибниці формується конідіальне спороношення у вигляді конідієносців і конідій, які в масі з грибницею утворюють білий наліт.

Конідієносці вертикальні, прості, на їх верхівках формуються бочкоподібні конідії у вигляді ланцюжка, розміром 31 х 18 мкм. З допомогою конідій збудник поширюється в навколишньому середовищі. У фазу цвітіння соняшнику і в більш пізніші фази його розвитку гриб формує статевим шляхом чорні, кулеподібні клейстотеції, діаметром 80-150, інколи до 180 мкм. Придатки у клейстотеціїв прості або у верхівці неправильно розгалужені, безбарвні, пізніше у основі або по всій довжині коричневі. В кожному клейстотеції восени формується 10-15 (інколи до 36) сумок, в кожній сумці по 2 (рідше 3-4) сумкоспори. Сумки яйцеподібні або майже циліндричні, розміром 58-90 х 30-50 мкм, с коротенькою ніжкою, сумкоспори еліпсоподібні, розміром 20-30 х 10-20 мкм. Фізіологічне дозрівання сумкоспор відбувається навесні.

Джерелом інфекції є уражені опалі листки, на яких зберігається сумчасте спороношення. Первинне зараження рослин відбувається від сумкоспор, вторинне від конідій патогена.

Вугільна, або попеляста, гниль

Хвороба проявляється у вигляді в'янення рослин. Листки на уражених рослинах в'януть, некротизуються і відмирають. На стеблах в прикореневій частині з'являються бурі плями, які пізніше набувають попелястого забарвлення. Всередині ураженої тканини стебла виявляються дрібні, гладенькі, кулясті, чорні склероції діаметром 50-400 мкм. У місцях ураження

тканина розм'якшується, паренхіма руйнується, серцевина всихає, стебла легко ламаються.

Збудником хвороби є мітоспоровий гриб *Sclerothium bataticola* Taub. (раніше: клас *Deuteromycetes,* порядок *Myceliales).* Грибниця патогена розвивається у провідній системі стебла, чим і пояснюється в'янення рослин. Воно відбувається в результаті розростання грибниці, яка закупорює судини рослини, порушуючи цим самим обмін речовин, а також інтоксикації організму через виділення патогеном токсинів.

Основне джерело інфекції - уражені рештки, на яких зберігаються склероції гриба. Вони зберігають життєздатність у ґрунті до 5-6 років і за наявності кореневих виділень рослини-живителя проростають, утворюючи нову грибницю.

Крім соняшнику гриб уражує цукрові буряки, кукурудзу, картоплю, квасолю, арахіс та інші культури.

Бура суха гниль кошиків

Хвороба проявляється на тильному боці кошика у вигляді коричнево-бурих сухих плям, з лицьового боку уражена тканина спочатку дещо розм'якшена. Плями швидко розростаються і охоплюють весь кошик, який засихає і твердіє. Характерною ознакою хвороби є наявність сірувато-брудного повстяного нальоту на ураженій тканині кошика. Це нестатеве спороношення збудників хвороби. В суху жарку погоду уражені ділянки викришуються разом з комірками і ураженим насінням. Насінини залипаються і не достигають, ядра в них, як правило, гіркі на смак.

Збудниками хвороби є гриби *Rhizopus nodosus* Nam. і *Rhizopus nigricans* Her., які належать до царства *Fungi,* штаму *Zygomycota,* порядку *Mucorales* (раніше: клас *Zygomycetes,* порядок *Mucorales).*

Гриб *Rh. nodosus* утворює добре розвинуту грибницю бурого кольору, яка легко виявляється на ураженій тканині кошика. На грибниці патоген формує спорангієносці висотою до 3 мм, з потовщеннями, діаметром 28-50 мкм і

довжиною до 100 мкм, на верхівках яких формуються кулясті спорангії, діаметром 100—220 мкм. В спорангіях формуються світло-бурі продовгуваті (розміром 6-9 х 4-6 мкм) або округлої (діаметром 4,2-7,2 мкм) форми споорангієспори, які при проростанні спричиняють первинне зараження рослинам.

Rh. nigricans не формує повітряної грибниці. У нього добре розвинуті темні столони і ризоїди. Спорангієносці коричневі або чорні, нерозгалужені, формуються групами по 3-5 і більше на вузлах столонів, до 4 мм висотою. Спорангії кулясті, діаметром 100-200 мкм. Спорангієспори еліпсоподібні або кутасті, смугасті, темного забарвлення, розміром 8-14 х 16-11 мкм.

Зберігаються гриби у вигляді грибниці та спорангіїв на уражених рештках і насінні.

Бактеріальне в'янення рослин

Хвороба проявляється у вигляді в'янення рослин і бактеріальної плямистості листків.

У фазу сходів рослини буріють, в'януть і засихають. У більш пізні фази розвитку рослин листки втрачають тургор, поступово в'януть і відмирають. На стеблах і черешках листків часто з'являються чорні лінії, смуги. При поперечному розрізі стебла добре помітне почорніння судинної системи, а при надавлюванні на стебло із судин виділяється слизова бура маса ексудата бактерій.

Хвороба протягом вегетації рослин проявляється також у вигляді плямистості на листках. Характерною ознакою хвороби є утворення кутастих, обмежованих з усіх боків жилками, маслянистих, хлоротичних плям, які пізніше стають темно-бурими. Уражені листки згодом в'януть і засихають.

В'янення рослин є ознакою дифузного ураження рослин, а плямистості - більш місцевого ураження.

Збудником хвороби є бактерії *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al (син. *Pseudomonas solanacearum* Smith). Вони паличкоподібні, 0,5-0,7 х 1,5-2,5 мкм, з одним джгутиком, не спороносні, грамнегативні, уражують багато сільськогосподарських культур (близько 200 видів). Зберігається патоген на уражених рештках рослин, насінні і зимуючих рослинах. Соняшник і пасльонові культури уражує раса 1 патогена.

Джерелом інфекції є неперегнилі уражені рослинні рештки і заражене насіння. В насінні бактерії локалізуються в ендоспермі і зародку, цим і пояснюється дифузне ураження сходів рослин.

Інтенсивний розвиток хвороби відбувається за високої вологості повітря і температури 30-35°С.

Бактеріоз стебел і кошиків

Хвороба поширена повсюди, де вирощують соняшник. Починає проявлятися з фазу бутонізації рослин у вигляді загнивання кошика і верхньої частини стебла. Уражена тканина спочатку бурого кольору, згодом темніє, у вологу погоду перетворюється у мокру чорну гниль. При загниванні верхньої частини стебла кошики опадають. У суху погоду уражені кошики засихають і поникають. При більш пізньому ураженні стебла стають порожніми і надламуються. На листках уражених рослин з'являються бурі плями з маслянистою жовтуватою облямівкою. Такі ж плями виявляються також на верхньому боці кошика. Насіння в кошиках недорозвинуте, зліплюється з ураженою тканиною. Хворі рослини практично урожаю не дають.

Збудником хвороби є бактерії *Erwinia caratovora ssp. caralovora* (Jones) Bergey et al., які являють собою грамвід'ємні рухомі палички з перитрихіальними джгутиками, розміром 0,6-0,9 х 1,5-5,0 мкм, спор і капсул не утворюють, факультативні анаероби. Окрім соняшнику бактерія уражує люпин, кормові боби, тютюн, махорку, буряк, картоплю, моркву, капусту, цибулю, часник та інші культури. Вони поширюються механічним шляхом,

потрапляючи в рослинний організм через продихи, гідатоди. Найчастіше інфекція проникає через механічні пошкодження рослин. Джерелом інфекції є неперегнилі уражені рештки і заражене насіння.

Концентрична плямистість

Хвороба проявляється на листках у фазу цвітіння рослин у вигляді великих концентричних жовтих або темних кілець. Крім них на листових пластинках виявляються також зигзагоподібні хлоротичні і некротичні лінії. Уражені листки деформуються, засихають і відмирають. При інтенсивному розвитку хвороби рослина гине.

Збудником хвороби є вірус тютюнової мозаїки - *Tobacco mosaic virus* (TMV), який належить до родини *Tombusviridae,* роду *Tobamovirus.* Віріони паличкоподібні, розміром 300х17 нм. Він передається інокуляцією. Проникає в рослину крізь механічні пошкодження. Вірус може передаватися через грунт від уражених рослин, а також контактно переноситися забрудненим ротовим апаратом різних комах.

Крім соняшнику вірус уражує 230 видів рослин, в тому числі тютюн, картоплю, перець, томат, суницю, квасолю, гречку, шпинат, ревінь, лободу, подорожник. Вірус стійкий проти висушування.

Джерелом інфекції є уражені рослинні рештки. Вірус може зберігатися в соку уражених багаторічних рослин.

Мозаїка

Проявляється на листках у вигляді світло-зеленого мозаїчного розмаїття листової пластинки, утворенням різної величини і форми плям, крапок, ліній, смуг. Хворі листки деформуються, пізніше жовтіють, уражені частки некротизуються. Уражені рослини відстають у рості і розвитку.

Збудником хвороби є вірус кучерявої смугастості (погрімкуватості) тютюну - *Tobacco rattle virus* (TRV), який належить до родини *Tombusviridae,* роду *Tobravirus.* Віроїди видовженої форми, розмір яких варіює залежно від штаму від 20,5-23,1 до 180— 215 нм. Вірус передається насінням,

нематодами видів *Trichodorus* і *Paratrichodorus,* може поширюватися через кореневу систему від хворої рослини до здорової, частками хворої тканини рослин і передаватися через грунт, воду, дренажні системи при зрошенні і т.п.

Позеленіння квіток соняшнику

Хвороба виявляється протягом вегетації у вигляді карликовості рослин. Листки на порівняно укорочених стеблах формуються більш густо, ніж у здорових рослин. Стебла деяких хворих рослин покриті листками настільки густо, що повністю закривають стебло. У хворих рослин часто формуються вторинні бічні пагони. Листки на рослинах жовті, хлоротичні, кошики невеликих розмірів. Характерною діагностичною ознакою проявлення хвороби у фазу цвітіння рослин є позеленіння язичкових і трубчастих квіток. Уражені трубчасті квітки є стерильними, тому зав'язь у них не формується.

Збудники хвороби - фітоплазмові організми, які розвиваються у судинній системі рослини. Крім соняшнику вони уражують також айстри, багато однодольних і дводольних рослин, викликаючи жовтуху.

Передаються фітоплазмові організми шестикрапковою цикадою. Зберігаються в соку уражених багаторічних видів рослин.

Шкодочинність вірусних і мікоплазмових хвороб на соняшнику виявляється в зниженні урожаю зеленої маси і насіння до 20-30%.

Вовчок

На соняшнику найбільш поширений і шкодочинний вовчок *Orobanche cumana* Wallr., який відноситься до облігатних квіткових паразитів. Його часто називають соняшниковим. В його організмі відсутній хлорофіл, тому він не може самостійно синтезувати органічні сполуки, а живиться за рахунок готових поживних речовин рослини-господаря.

Стебло просте, внизу має булавоподібне потовщення, висотою до 50 см. Листки чешуйчасті у вигляді лусочок, мають чергове розташування на стеблі.

Суцвіття циліндричне, колосоподібне. Квітки формуються в пазухах лише одного приквітника, чашечка розщеплена на дві зубчасті частини.

В кожному суцвітті 18-40 квіток фіолетового забарвлення, які розвиваються в плід-коробочку, яка містить до 2000 насінин. Насіння дуже дрібне, маса 1000 насінин становить 0,001 г. Насіннєва продуктивність рослини досягає майже 100 тис. насінин.

Насіння вовчка проростає лише за наявності кореневих виділень рослини-живителя і зберігається в ґрунті до 8-13 років. При проростанні насіння формується проросток у вигляді спіралеподібної нитки, яка присмоктується до кореня соняшнику. Проростки вовчка вступають в контакт із коренями рослини-живителя на 10—14-й день після початку проростання насіння. В місці контакту проростка паразита і корінця рослини-живителя утворюється потовщення, покрите бруньками. Одна із них розростається, проникає в кору кореня і досягає деревини. В бруньці формуються судини, які згодом зливаються з судинами кореня рослини-живителя. Із іншої бруньки потовщення формується стебло паразита. Через 2 тижні після з'явлення сходів стебла вовчка починають квітувати.

Насіння вовчка розноситься на значні відстані вітром, дощем, тваринами, знаряддями обробітку ґрунту та догляду за рослинами, тарою тощо.

Вовчок соняшниковий - це поліморфний вид, має кілька рас *(А, Б, С, Д, Е),* які відрізняється вірулентністю і агресивністю до окремих сортів і гібридів.

Контрольні запитання

1.За якими ознаками можна відрізнити білу гниль від сірої і вугільної на соняшнику? Які цикли розвитку збудників цих захворювань?

2.Наведіть діагностичні ознаки проявлення на соняшнику фомозу, фомопсису, септоріозу, філостиктозу. В яких формах і де зберігається інфекція цих патогенів?

3. Які зовнішні ознаки проявлення на рослинах альтернаріозу? В які фази розвитку рослин інтенсивно розвивається ця хвороба?

4.За якими симптомами діагностується іржа на соняшнику? Назвіть джерела резервації інфекції.

5.Які діагностичні ознаки проявлення на соняшнику вертицильозного, фузаріозного і бактеріального в'янення? Які цикли розвитку збудників цих хвороб?

6. За якими ознаками можна відрізнити несправжню борошнисту росу від борошнистої роси на соняшнику? Назвіть збудників цих захворювань та джерела резервації інфекції.

7.Охарактеризуйте діагностичні ознаки проявлення на соняшнику вірусних хвороб. Який цикли розвитку збудників концентричної плямистості, мозаїки?