Лабораторна робота 12

ТЕМА: Хвороби соняшнику

Олійні культури стали одними із найбільш привабливих, економічно вигідних культур на Україні. З насіння соняшнику ріпаку одержують цінну за жирнокислотним складом олію, яка має велике харчове і технічне значення. її широко використовують у консервній, харчовій, кондитерській та інших галузях промисловості. З неї виготовляють оліфи, лаки, фарби, лінолеум, пластмасу та багато інших виробів. Ріпакова олія є цінною сировиною для виготовлення біодизельного пального. Однією із причин низької врожайності олійних культур є значне поширення на рослинах надзвичайно шкідливих хвороб, які суттєво знижують якість вирощеного насіння і продуктів його переробки. Своєчасне і якісне проведення захисних заходів проти хвороб на цих культурах, які базуються на сучасних знаннях біоекологічних особливостей їх збудників і закономірностей розвитку хвороб у навколишньому середовищі, дасть можливість без розширення посівних площ під ріпак і соняшник суттєво збільшити валові збори врожаю. Якість отриманої продукції повинна відповідати вимогам стандартів ДСТУ 3304-96 (ГОСТ 30360-96); ДСТУ 4694:2006; ДСТУ 4966:2008; ДСТУ 4492:2005; СОУ 01.4-37-429:2006; СОУ 01.4-37-235:2005; DСТУ EN 12393-3:2003; CAC/ GL 40- 2003; CAC/ GL 44-2008.

Хвороби соняшнику

Біла гниль або склеротініоз

Хвороба поширена практично в усіх зонах, де вирощують соняшник. Вона проявляється у вигляді трьох форм: кореневої, стеблової і кошикової.

Коренева форма характеризується ураженням кореневої системи. Корені стають м'якими і мокрими, у вологому ґрунті покриваються білим нальотом - грибницею збудника хвороби.

Стеблова форма спостерігається як на сходах, так і на дорослих рослинах. Біла гниль проростків соняшнику завжди проявляються при проростанні ураженого насіння. На молодих рослинах сім'ядолі, листки і стебла біля основи буріють, загнивають і покриваються білим нальотом, верхня частина стебла поникає, листки в'януть, рослина відмирає. На дорослих рослинах стеблова форма проявляється у вигляді бурувато-коричневих плям, тканина у місцях ураження руйнується, провідні пучки оголюються, серцевина стебла всихає, у порожнині утворюються численні чорного кольору, щільної консистенції і різні за формою склероції. Стебла в місцях ураження надламуються, засихають і відмирають.

Кошикова форма характеризується утворенням на нижньому боці кошиків біло-коричневих плям, тканина стає мокрою і легко продавлюється. У місцях плям і на поверхні кошика з'являється білий наліт, який пронизує всю тканину кошика й насіння, між яким формуються чорні склероції у вигляді решітки. Уражене насіння всередині темніє, стає гірким на смак.

У вологу погоду гриб продовжує розвиватися на післяжнивних рештках рослин, формуючи на них чисельні склероції.

Збудником хвороби є гриб *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Korf. et Dumont. Морфологічні і біологічні особливості збудника описані при розгляді білої гнилі кукурудзи, сої, квасолі.

Протягом вегетації рослин патоген поширюється сумкоспорами, а у вологу погоду і шматочками грибниці, тоді як хвороба в посівах соняшнику проявляється у вигляді окремих вогнищ.

Найкращим субстратом для проростання сумкоспор і формування інфекційних гіф є фізіологічно старі опалі пелюстки квіток соняшнику, які прилипли до вологої поверхні стебла, переважно в місцях прикріплення черешків листків. Гриб спочатку розвиває інфекційні гіфи в пелюстках, а потім проникає в тканину стебла і черешків листків. Ураження коренів і надземної частини стебла молодих рослин здійснюється також грибницею патогена, яка знаходиться у верхніх шарах ґрунту.

Джерелом інфекції є склероції гриба на рослинних рештках в ґрунті, склероції у вигляді домішок, які висіваються в грунт разом з насінням. Додатковим джерелом є заражене насіння, в якому зберігається грибниця і склероції патогена.

Сіра гниль

Сірою гниллю соняшник уражується впродовж всієї вегетації. Спочатку хвороба проявляється у вигляді пліснявіння насіння і проростків. На проростках з'являються бурі плями, видовжені поздовжні водянисті смуги, які згодом покриваються пухким сірим нальотом, проростки загнивають і часто гинуть ще до виходу на поверхню ґрунту.

При ураженні кореневої системи молоді рослини у фази сім'ядольних і 1-2 пар справжніх листків вилягають, у вологу погоду вкриваються сірим нальотом і гинуть, в суху - в'януть і відмирають. Такий прояв хвороби спостерігається при проростанні зараженого насіння.

На молодих рослинах біля основи стебла і черешків листків з'являються бурі плями з сірим нальотом, а пізніше - з дрібними чорними склероціями.

На стеблах дорослих рослин утворюються спочатку світло-бурі, згодом бурі та темно-бурі плями різної форми і величини, які часто охоплюють його навколо, займаючи значну площу, у вологу погоду покриватися рясним сірим пухким нальотом, який легко розпорошується на дотик. Згодом в уражених місцях формуються дрібні чорні склероції. Уражені тканини стебла руйнуються і рослина надламується.

На зворотньому боці кошиків утворюються спочатку маслянисті плями, уражена тканина розм'якшується і у вологу погоду вкривається димчасто-сірим нальотом. При інтенсивному ураженні кошиків оболонка насіння стає пухкою, набуває мармурового забарвлення. На поверхні і в насінні виявляються склероції. У суху погоду уражена тканина кошика стає крихкою і він розпадається на окремі частини.

Збудником хвороби є гриб *Botryotiana fuckeliana* (de Bary) Whetzel (анаморфа: *Botrytis cinerea* (Fr.) Pers), морфологічні і біологічні особливості якого описані при розгляді сірої гнилі гречки, гороху.

Джерелом інфекції є склероції і грибниця патогена на уражених рештках у ґрунті, засмічений посівний матеріал склероціями гриба і заражене насіння, в якому зберігається грибниця патогена.

Несправжня борошниста роса

Захворювання виявляють в усіх районах, де вирощують соняшник, але найбільш поширена хвороба в східних і південних областях. Хвороба розвивається впродовж всієї вегетації рослин у вигляді шести форм.

Перша форма - виявляється на сходах у вигляді білого борошнистого нальоту на сім'ядолях. Рослини у фазі 3-6 справжніх листків відстають у рості, мають дрібні листки і тонке стебло з хлоротичними плямами. З нижнього боку пластинки з'являється наліт від світло-сірого до білого - нестатеве споро-ношення гриба. Уражені рослини досягають висоти не більше ЗО см, як правило, вони гинуть і тільки деякі з них досягають фази цвітіння і формують дрібні кошики без насіння, діаметром 2-3 см.

Друга форма - карликовість рослин. Висота уражених рослин коливається в межах 50-100 см. Міжвузля стебла вкорочені, в результаті чого воно товстішає. Уражені листки здеформовані, з верхнього боку пластинки з'являються світло-зелені розпливчасті плями уздовж середньої жилки, згодом вони розростаються по всій поверхні. З нижнього боку пластинки в місцях ураження формується білий повстяний щільний наліт. Розміри плям на листках збільшуються від нижніх листків до верхніх. Уражені рослини проходять всі фази розвитку і формують дрібні кошики з недорозвинутим насінням.

Перша і друга форми проявлення хвороби характеризується дифузним розвитком гриба в рослинах.

Третя форма - на листках добре розвинутих рослин після цвітіння з'являються різні за величиною, великі, частіше кутасті, хлоротичні плями, які межують з жилками. З нижнього боку в місцях уражень з'являється спочатку білий, пізніше сірувато-білий повстяний наліт. Ця форма є наслідком вторинного місцевого ураження. Уражені листки згодом некротизуються і відмирають.

Четверта форма - це прихована форма розвитку хвороби. Збудник її локалізується в коренях і проникає в стебло лише на відстань до 10-25 см від кореневої шийки. Виявити такі рослини можна при ретельному огляді поздовжніх розрізів стебла за місяць до збирання врожаю. В місцях локалізації патогена уражена тканина набуває жовто-коричневого забарвлення. Зовнішні ознаки проявлення хвороби характеризуються появою на стеблі в прикореневій частині темно-зелених, немовби водянистих плям на фоні світло-зеленого забарвлення стебла.

П'ята форма - пізня форма проявлення хвороби. Ознаки її виявляються у фазу цвітіння рослин. На кошиках, на фоні жовто-трубчастих квіток різко виділяються ділянки засохлих квіток. На зворотньому боці кошика в місцях ураження тканина набуває темно-зеленого забарвлення. Гриб розвивається в тканинах кошика, проникає в зав'язі і спричиняє відмирання зародків - сім’янки формуються порожніми. Кошики в уражених рослин не нахилені в бік поверхні грунту, маса 1000 сім'янок в 1,4-1,6 раза менша, ніж у здорових.

Шоста форма - пізня форма прихованого розвитку хвороби. Материнські рослини не мають зовнішніх ознак ураження, проте передають збудника хвороби через насіння. Дочірні рослини також не мають зовнішніх ознак хвороби. Протягом вегетації рослин, хвороба розвивається латентно (приховано). Пізня форма прихованого розвитку хвороби появляється на рослинах, які ростуть поряд із ураженими (першої - п'ятої форми розвитку захворювання).

Збудником хвороби є гриб *Plasmopara halstedii* (Farlow) Berl. & de Toni (син. *P. helianthi),* який належить до царства *Chromista,* штаму *Oomycota,* порядку *Peronosporales* (раніше: клас *Oomycetes,* порядок *Peronosporales).*

Білий наліт на ураженій тканині рослин являє собою нестатеве спороношення гриба у вигляді зооспорангіїв із зооспорангієносцями. Зооспорангії проростають у краплині води, формуючи дводжгутикові зооспори. Вони після кількох годин припиняють свій рух, покриваються тоненькою оболонкою, проростають ростковою гіфою, яка проникає в тканину рослини. Крім нестатевого розмноження, гриб в ураженій тканині рослин формує кулясті, жовтуватого забарвлення із щільною оболонкою ооспори. При проростанні ооспор утворюються зооспорангії із зооспорами. Від останніх відбувається первинне зараження рослин. Під час вегетації рослин гриб поширюється за допомогою зооспорангіїв.

У гриба *P. halstedii* налічують кілька десятків рас, які пристосовані до окремих сортів і гібридів соняшнику.

Основне джерело інфекції - уражені рештки, в яких зберігаються ооспори, засмічений ооспорами грунт, уражене насіння, де знаходиться грибниця патогена, і уражені сходи пророслої падалиці. Ооспори зберігають свою життєздатність в ґрунті до 7-10 років.

Альтернаріоз

Проявляється хвороба на всіх надземних органах рослин. На листках з'являються дрібні темно-коричневі кутасті, більш світлі по краях із жовтою облямівкою і часто з концентричною зональністю плями. Згодом вони розростаються в діаметрі до 2-3 см і обмежовуються з усіх боків жилками листка. При розвитку хвороби на черешках вони засихають разом з листком.

На стеблах рослин плями мають вигляд штрихів і неправильних еліпсів, розміром 1-5 см. На чашолистиках кошиків плями коричнево-чорні, іноді концентричні, а на пелюстках - коричневі, еліпсоподібні, розміром 5х2 мм, які часто зливаються. У вологу погоду плями вкриваються оливковим або

темно-оксамитовим нальотом - нестатевим (конідіальним) спороношенням патогенів.

При епіфітотійному розвитку листки, стебла і кошики майже повністю вкриті плямами, хворі рослини ламаються, засихають. В уражених кошиках насіння щупле, часто покрито оливковим нальотом.

Уражені проростки, сходи та дорослі рослини часто відмирають, цим самим зумовлюють зрідження посівів. У хворих рослин суттєво знижується вміст олії в насінні, погіршується жирно-кислотний її склад, різко знижуються посівні якості насіння.

Збудником хвороби є мітоспорові гриби із роду *Alternaria: A. helianthi* (Hansf.) Tubaki & Nisihara (син. *Embellisia helianthi* (Hansf.) Pidopl.); *A. alternata* (Fr.: Fr.) Keissl. (син. *A. tenuis* Nees), належність яких раніше вважалась: клас *Deuteromycetes,* порядок *Hyphomycetales.*

У *A. helianthi* конідієносці циліндричні, прямі або зігнуті, колінчасті, блідо-сіро-жовті, розміром 25-120 х 8-11 мкм з перегородками. Конідії циліндричні або видовжено еліпсоподібні, блідо-сіро-жовті, з однією-одинадцятьма поперечними, інколи з поздовжньою перегородкою, розміром 40-110 х 13 -28 мкм.

Морфологічні і біологічні особливості *A. alternata* описані при розгляді чорного зародка пшениці.

Гриби уражують частіше кошики та насіння, інколи листки та стебла рослин. У період вегетації гриби поширюються конідіями, формують протягом вегетації кілька їх генерацій.

Джерелом інфекції є уражені решки, на яких зберігаються конідії патогенів, заражене насіння, в якому зберігається грибниця. Додатковим джерелом можуть бути конідії, які прилипають до поверхні сім'янок, або як домішки до них, і разом з насінням можуть бути висіяні в грунт.

Фомоз

Хвороба проявляється на соняшнику, починаючи з фази 3-4 пар листків. На верхівках листків нижнього ярусу з'являються темно-бурі плями із жовтою облямівкою. Пізніше аналогічні ознаки хвороби виявляються на листках середнього і верхнього ярусів. Плями поступово розростаються, охоплюючи майже всю листкову пластинку. Уражені листки в'януть, засихають, але не опадають.

На стеблах хвороба проявляється у вигляді темно-коричневих плям у місцях прикріплення черешків і біля кореневої шийки, які швидко розростаються, охоплюють нижню частину стебла. На початку цвітіння рослин плями набувають синьо-чорного забарвлення завдяки формуванню великої кількості чорних крапок - пікнід гриба.

При ураженні кошиків ознаки хвороби проявляються на нижньому боці у вигляді великих бурих розпливчастих плям. На верхньому боці кошика в місцях уражень квітки буріють і засихають, насіння при ранньому ураженні не формується, а при пізньому - воно стає бурим і щуплим.

Розвиток хвороби на рослинах Після цвітіння характеризується утворенням на стеблах, починаючи з 4-5-го міжвузля поздовжніх темно-бурих штрихів, які, зливаючись, утворюють світло-бурі смуги з темним центром і темно-зеленою облямівкою. На зворотньому боці кошика з'являються численні бурі виразки, які, розростаючись, надають йому бурого забарвлення. Уражена тканина розм'якшується, але гниль не утворюється, пізніше вона покривається чорними крапками - пікнідами гриба, які виявляються також і в серцевині уражених стебел.

Збудником хвороби є мітоспоровий гриб *Phoma oleraceaef. helianthituherosis* Sacc (раніше: клас *Deuteromycetes,* порядок *Sphaeropsidales).* В чорних плодових тілах - пікнідах, діаметром 130-300 мкм він формує численні еліптичні, одноклітинні, безбарвні пікноспори, 5,0-8,4 х 2,4-4,0 мкм, якими поширюється в навколишньому середовищі. За період

вегетації соняшнику патоген дає кілька генерацій пікнідіального спороношення.

Джерелом інфекції є уражені рослинні рештки, на яких гриб зберігається пікнідами і заражене насіння, в якому зберігається грибниця.

Фомопсис, або сіра плямистість

Хвороба поширена повсюди, де вирощують соняшник. Проявляється на листках, черешках, стеблах і кошиках рослин. Симптоми захворювання спочатку з'являються на нижніх більш старих листках, починаючи з другої пари і далі вгору до 11-ї пари листків.

На листках, спочатку на їх верхівках, а згодом по всій пластинці виявляються коричнево-сірі або темно-бурі плями з хлоротичною облямівкою по краю листової пластинки або поміж жилками. Плями швидко розростаються у напрямі до центральної жилки черешка, а потім охоплюють черешок у вигляді кільця. Внаслідок виділення грибом токсинів на листі можуть з'явитися знебарвлені або ж темні ділянки із зруйнованою паренхімою. Некротизована тканина навколо хворих прожилок відмирає і лист повністю всихає.

На стеблах біля основи черешка плями сірувато-бурого кольору, вони частіше виявляються між четвертим та сьомим ярусами листків, які розростаються до 20 см у довжину, набувають темно-коричневого забарвлення, згодом охоплюють майже все стебло. Характерною ознакою хвороби є розм'якшення ураженої ділянки на стеблі, внаслідок чого при натисканні тканина вдавлюється. При сильному ураженні збудником фомопсису рослини переламуються, що призводить до значних втрат врожаю.

При дозріванні уражені стебла набувають сріблястого забарвлення, стебло стає порожнім, втрачає міцність і легко ламається. В ураженій тканині закладаються чисельні сферичні пікніди, які розташовуються окремими

рядами або хаотично. їх колір може коливатися від світло-жовтого до чорного.

На кошиках хвороба проявляється на тильному боці у вигляді темно-коричневих плям. Уражена тканина розм'якшується, але не загниває, згодом набуває сріблястого забарвлення. В місцях ураження з лицьового боку кошика виявляються бурі трубчасті квітки або бурувато-сірі сім'янки. Уражене насіння невиповнене, легко відділяється від кошика.

Збудником хвороби є гриб *Diaporthe helianthi* Munt. et al. (анаморфа: *Phomopsis helianthi* Munt. et al.), який належить до штаму *Ascomycota,* порядку *Diaportales* (раніше: клас *Ascomycetes,* порядок *Diaportales).* Належність анаморфи гриба раніше вважалась: клас *Deuteromycetes,* порядок *Sphaeropsidales.* Пікніди сферичні, діаметром 168-356 мм. В пікнідах на коротких конідієносцях формуються виключно одноклітинні р-конідії. Вони безбарвні, зігнуті, розміром 23,5-32,4 х 0,3-1,7 мкм. Роль β-конідій в циклі розвитку патогенна не установлена. Вони не здатні проростати та викликати інфекцію на рослинах соняшнику. Крім пікнідіального спороношення гриб в уражених рештках формує також сумчасту стадію у вигляді перитеціїв неправильної форми, діаметром в середньому 310 мкм. В перитеціях формуються видовжені сумки, розміром 11,8 х 63,1 мкм. У сумці розташовано вісім еліптичних сумкоспор, розміром 14,4— 17,2 х 4,6-5,6 мкм, кожна з яких має перетинку.

Навесні перитеції дозрівають і після кожного дощу відбувається вихід частини сумкоспор, за допомогою яких гриб поширюється протягом вегетації. Інкубаційний розвиток хвороби тривалий і становить близько 55 днів.

Джерелом інфекції є уражені рештки, в яких зберігаються перитеції гриба і заражене насіння. Уражене фомопсісом насіння соняшнику відіграє основну роль у виникненні первинних вогнищ інфекції, а рослинні залишки із дозріваючими на них сумкоспорами слугують для подальшого розширення ареалу хвороби.

Іржа

Хвороба появляється на листках, на яких відбуваються всі стадії розвитку гриба. Навесні на сходах з верхнього боку сім'ядолей і перших листків з'являються оранжеві випуклі плями, в яких розміщуються кулясті спермогонії із спермаціями, а на нижньому боці пластинки утворюються оранжеві чашечки ецій з ецiоспорами. Після зараження соняшнику ецiоспорами на листках з нижнього боку формуються іржасто-коричневі або світло-коричневі уредінії, а наприкінці вегетації - чорні теліопустули.

Збудником хвороби є однодомний гриб *Puccinia helianthi* (Schw) Ell. & Kellerman, який належить до штаму *Basidiomycota,* класу *Teliomycetes,* порядку *Uredinales* (раніше: клас *Basidiomycetes,* порядок *Uredinales).*

Ецiоспори еліпсоподібні, покриті тоненьким перидієм, розміром 15-17 х 13-25 мкм. Уредініоспори коротко-еліпсоподібні, одноклітинні, світло-коричневі, розміром 23-34 х 17-26 мкм.

Під час вегетації гриб поширюється уредініоспорами, формує кілька їх генерацій. Уредініоспори стійкі проти несприятливих умов середовища і можуть зберігати життєздатність до 6 місяців.

Теліоспори двоклітинні, булаво- або яйцеподібні, оболонка на їх верхівці потовщена, темно-коричнева, розміром 35-63 х 20-28 мкм. При збиранні урожаю вони потрапляють в грунт, де і зберігаються до наступного вегетаційного періоду соняшнику. Весною теліоспори проростають, формують базидії з базидіоспорами. Останні викликають первинне зараження рослин, а через 10-11 діб після цього на листках з'являється спермогоніальна і ецiальна стадії гриба. Від зараження ецiоспорами до з'явлення уредініопустул з уредініоспорами і від зараження від уредініоспор до утворення нових уредініопустул проходить 5-7 діб.

Теліоспори, як і уредініоспори та ецiоспори для проростання потребують краплинної вологи, цим і пояснюється інтенсивний розвиток хвороби в вологі роки і в районах з вологим кліматом.

Джерелом інфекції є уражені рештки, на яких зберігаються теліоспори.

Септоріоз

Хвороба проявляється на листках у другій половині вегетації рослин у вигляді округлих або неправильної форми дрібних плям, діаметром до 0,5-1,0 см. Спочатку вони мають світло-жовте забарвлення, пізніше світло-буре до темно-бурого із світлою облямівкою. Плями спочатку виявляються на нижніх листках, пізніше поширюються на листя середнього і верхнього ярусів. В суху погоду уражена тканина засихає, випадає, листки стають дірчастими. З верхнього боку листка в місцях плям з'являються чорні крапки - пікніди гриба.

Збудником хвороби є мітоспоровий гриб *Septoria helicmthi* Ell. et Kell. (раніше: клас *Deuteromycetes,* порядок *Sphaeropsidales).*

Пікніди великі, діаметром 150 мкм, в яких формуються ниткоподібні безбарвні пікноспори, з однією-п'ятьма поперечними перегородками, розміром 30-70 х 2-3 мкм. Під час вегетації гриб поширюється пікноспорами. Джерело інфекції - уражені решки, на яких зберігаються пікніди.

Аскохітоз

Хвороба проявляється на листках, іноді на стеблах і кошиках. На них з'являються темно-бурі, майже чорні, округлі або неправильної форми плями, діаметром до 1-5 см, які повільно розростаються. У їх центрі формуються чорні пікніди.

Збудником хвороби є мітоспоровий гриб *Ascochyta doronici* All. (син. *A. helianthi* Abramov), належність якого раніше вважалась: клас *Deuteromycetes,* порядок *Sphaeropsidales.* Пікніди гриба великі, діаметром до 200 мкм. Пікноспори циліндричні, безбарвні, двоклітинні, розміром 10-16 х 2,5-5 мкм. Під час вегетації рослин гриб поширюється пікноспорами.

Джерело інфекції - уражені рештки, в яких зберігаються пікніди гриба. Весною після рясних опадів з пікнід вивільнюються пікноспори, які наносять зараження молодим рослинам соняшнику.