

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра ботаніки, генетики та захисту рослин



Практикум

**Для проведення практичних робіт
із дисципліни «Фітопатологія»**

Для студентів напряму підготовки 6.090101 «Агрономія»

Вінниця 2017

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра ботаніки, генетики та захисту рослин

Практикум
Для проведення практичних робіт
із дисципліни «Фітопатологія»

УДК: 632.95

Пінчук Н.В., Буткалюк Т.О., Вергелес П.М., Коваленко Т.М. Для студентів агрономічного факультету з напрямку підготовки 6.090101 - «Агрономія». Вінниця, 2017. -179 с.

Рецензент:

Поліщук М.І. , к. с.-г. наук, доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії ВНАУ

Розраховано на студентів агрономічного факультету напряму підготовки 6.090101 - «Агрономія» .

Рекомендовано науково-методичною комісією
Вінницького національно аграрного університету
(протокол № від 2017.)

Зміст

Вступ	5
Практична робота №1	7
Практична робота №2	25
Практична робота № 3	33
Практична робота № 4	40
Практична робота № 5	55
Практична робота № 6	62
Практична робота №7	76
Практична робота №8	85
Практична робота №9	95
Практична робота №10	114
Практична робота №11	135
Практична робота №12	142
Практична робота №13	147
Практична робота №14	158

ВСТУП

Практикум написаний у відповідності до типової програми навчальної дисципліни «Фітопатологія» для бакалаврів в аграрних вищих навчальних закладах II—IV рівнів акредитації з напрямку 1301 «Агрономія».

Необхідність його видання обумовлена відсутністю україномовного навчального практикуму із сільськогосподарської фітопатології, який включав би практичні заняття.

Основна мета практикуму – навчити студентів за візуальними ознаками уражених хворобами рослин і мікроскопічними ознаками їх збудників правильно ставити діагноз хвороби і на його основі планувати і проводити систему захисту рослин.

Завдання практичних занять – ознайомити студентів з типами хвороб рослин і ознаками їх прояву на основних сільськогосподарських культурах, з морфологією, розмноженням, систематикою і річним циклом розвитку їх збудників, місцями збереження і джерелами розповсюдження інокулюма та впливом чинників зовнішнього середовища на зараження рослин патогенами, подальший розвиток і поширення хвороб.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні **знати**:

- причини виникнення неінфекційних та інфекційних хвороб рослин, їх класифікацію і типи;
- симптоми найбільш поширених хвороб польових, овочевих, плодових, ягідних культур і виноградної лози;
- назву збудника кожної хвороби, його систематичне положення, мікроскопічні ознаки, річний цикл розвитку, місця збереження і джерела поширення інфекції та вплив факторів зовнішнього середовища на зараження рослин патогенами і розвиток хвороби;
- теоретичні основи і практичне значення теорій патогенезу, епіфіто-тіології та імунітету рослин до інфекційних хвороб;
- сучасні методи та засоби захисту рослин від хвороб, їх інтеграцію та практичне застосування;

Студенти повинні **вміти**:

- діагностувати хвороби рослин за зовнішніми ознаками і мікроскопічним спороношенням їх збудників;
- оцінювати вплив умов зовнішнього середовища на зараження рослин патогенами і можливий подальший перебіг хвороби;
- проводити фітосанітарний моніторинг посівів і насаджень сільсько-господарських культур з метою прогнозування розвитку хвороб, планування і проведення захисних заходів для запобігання втрат урожаю і погіршення якості продукції;
- розрахувати і аналізувати ефективність фітосанітарних і терапевтичних захисних заходів.

Вивчення хвороб рослин пропонується проводити в такій послідовності: назва хвороби, її зовнішні ознаки (симптоми) на різних органах рослин, збудник хвороби і його систематичне положення (клас, порядок, до яких він належить), мікроскопічна діагностика збудника (грибниця і репродуктивні структури) та річний цикл його розвитку, стадія первинної і вторинної інфекцій, місця збереження і джерела розповсюдження інокулюма, шкідливість хвороби та вплив факторів зовнішнього середовища на зараження рослин патогенами, розвиток і поширення хвороби.

На початку занять кожний студент отримує навчальний матеріал, необхідне лабораторне обладнання (мікроскоп, препарувальні голки, скальпелі тощо) і приступає до виконання завдань кожної теми, попередньо опрацювавши вступне пояснення до неї.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №1

Тема: Хвороби пшениці.

Мета: Ознайомитись основними хворобами пшениці, їх збудниками та особливостями проявів.

Матеріали та обладнання: Мікроскопи, лупи, лабораторні набори, методичні рекомендації, атласи, гербарний матеріал, роздатковий матеріал, визначники.

Значних втрат урожаю пшениці на території України завдають паразитарні хвороби, серед яких великою шкодочинністю відзначаються сажкові, іржасті, борошниста роса, септоріози, кореневі гнилі, фузаріоз колоса, снігова плісень, бактеріальні та вірусні хвороби.

Сажкові хвороби. Сажки - поширені й шкодочинні хвороби на всіх квіткових рослинах, у тому числі й на злакових культурах. У природі нараховується близько 1200 видів сажкових грибів, які вважаються паразитами понад 4000 видів як культурних, так і дикорослих рослин із 83 родин.

Сажкові хвороби пшениці викликаються в основному базидіальними грибами.

Сажкові гриби - облігатні паразити, які руйнують тканини пшениці з утворенням сажкової маси теліоспор. Частіше спороношення грибів розвивається на генеративних органах рослин, рідше на вегетативних. Окремі локальні спороношення гриба, які заміщують уражений орган рослини-живителя або частку його тканини, називають сорусом.

Завдяки облігатному паразитизму сажкові гриби успішно переносять несприятливі умови довкілля у вигляді грибниці в жирій інфікованій тканині рослини-живителя або у вигляді спочиваючої грибниці в зернівках пшениці.

Тверда сажка. Перші ознаки хвороби pojawiaються у фазі молочної стиглості зерна. Уражені рослини дещо відстають у рості від здорових, колос у них сплюснений, має інтенсивне синьо-зелене забарвлення. Лусочки колосків, як правило, розсунуті в результаті розвитку в зерні збудника хвороби.

При роздавлюванні уражених зернівок у фазі молочної стиглості з них виділяється сірувата рідина із запахом триметиламіну (запах гнилих оселедців), у зв'язку з чим іноді тверду сажку називають "смердючою".

Під час досягання рослин різниці в забарвленні уражених і здорових колосків поступово зменшується і повністю зникає у фазі воскової стиглості.

У фазі молочно-воскової стиглості в уражених колосках замість зерна утворюються соруси збудника хвороби, їх називають "спорові мішечки". Вони мають овальну форму, а на верхівці дещо загострені. У сорусах замість ендосперму розвивається темна маса спор. Маса сорусів значно менша, ніж здорового насіння, в зв'язку з чим до початку повної воскової стиглості уражений колос залишається прямостоячим, тоді як здорові під масою налитого насіння нахиляються до поверхні землі.

Уражені рослини в цій фазі розвитку розпізнаються також по відігнутих у бік лусочках колосків, із яких виглядають верхівки сорусів.

Трапляються випадки часткового ураження колоса однієї рослини або неповного ураження колосків одного колосу.

Збудниками хвороби на території України є гриби *Tilletia caries* (DC.) і *Tilletia laevis*.

Вони різняться між собою тільки за морфологічними ознаками сорусів і теліоспор.

Так, соруси *T. Laevis* крупніші й мають більш видовжену форму, ніж соруси *T. caries*. В одному сорусі обох грибів міститься від 8 до 20 млн. теліоспор (див. рис. 1, а).

У *T. Caries* теліоспори мають сітчасту поверхню, яка побудована із п'ятикутних чашечок. Забарвлення теліоспор від світло-жовтих до червонувато-бурих і чорних, їх розмір становить 14-25,5 x 12,6-21, частіше 18,9 x 18,0 мкм. Кількість чашечок на видимому боці теліоспори коливається від 36 до 60. їх діаметр 2-6 мкм, висота ребер 1,5-2,0 і товщина 0,6-0,8 мкм.

У теліоспор *T. Laevis* на відміну від *T. Caries* немає сітчастого потовщення. Вони овальні або продовгуваті із світло-коричневою гладенькою оболонкою, завтовшки 1-2 мкм, їх розмір - 13,5-22,5 x 12,6-18,0, частіше 17 x 14 мкм. Спорова маса із сильним запахом триметиламіну.

Під час обмолочування пшениці соруси в уражених колосках руйнуються, і теліоспори, розпорошуючись, потрапляють на поверхню здорового насіння, на поверхню ґрунту, заспорюють тару. Основне джерело інфекції - заспорене насіння. При висіві його в ґрунт проростають одночасно зернівка і теліоспори на поверхні зернівки, утворюючи базидії з базидіоспорами. Після коопуляції базидіоспор формується інфекційна гіфа, яка проникає у молодий проросток пшениці. Зараження відбувається через колеоптиле. Грибниця спочатку локалізується в основі першого листка, а потім, дифузно поширюючись, досягає конуса наростання і проникає у листки, стебла й колосок. Патогени повністю руйнують вміст зерна, за винятком оболонки. При досяганні зерна збудники формують масу теліоспор, які прикриті сіруватою плівкою в колоску, утворюючи сорус.

Проростки пшениці сприйнятливі до зараження протягом 1-8 днів після проростання зернівки, а потім вони стають стійкими проти інфекції.

Додатковим джерелом інфекції можуть бути теліоспори збудників хвороби, які потрапили в ґрунт у випадку, коли пшеницю сіють після пшениці в Лісостепу і на Поліссі. Основна ж маса теліоспор, які потрапили в ґрунт, під дією вологи і мікроорганізмів гине протягом 1-3 тижнів, проте окремі із них можуть зберігатися в ґрунті до двох років.

У сухому приміщенні на гербарних зразках уражених рослин теліоспори *T. Caries* зберігають життєздатність до 18 років, теліоспори *T. Laevis* - до 25 років. У сухому ґрунті теліоспори *T. Laevis* зберігаються не більше одного року. Заспoreння насіння пшениці теліоспорами патогенів може відбуватися також від неззараженої тари, сівалок та іншого інвентаря.

Взимку збудники твердої сажки зберігаються у вигляді грибниці в інфікованих живих рослинах озимої пшениці. Для ярої пшениці основним джерелом інфекції є заспорене насіння.

Летюча сажка. Хвороба проявляється у фазі колосіння пшениці. В уражених рослин руйнуються всі елементи колоса, за винятком стержня, ще до виходу його із пазухи верхніх листків. Колос перетворюється в чорну спорову масу, яка спочатку покрита тонкою прозорою плівкою (перидієм). При підсушуванні плівка швидко розтріскується і спорова маса легко розпорошується. В окремих випадках колос уражується частково, тобто нижня частина колосків уражена, а верхні залишаються здоровими. Іноді на верхніх частинах стебла і листових пластинок утворюються сірувато-свинцеві вузькі смуги, із яких при розтріскуванні висипається чорна спорова маса (див. рис. 1, б).

Збудником захворювання є базидіальний гриб *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. Теліоспори його кулясті або дещо видовжені, шипуваті, світло-бурого кольору, діаметром 5-9 мкм.

Для *U. tritici* характерний ембріональний тип інфекції. Зараження рослин збудником летючої сажки відбувається під час цвітіння. Потрапляючи на приймочку квітки, теліоспора проростає, утворює диплоїдні гіфи, які проникають у зародок насінини. При цьому грибниця не перешкоджає нормальному формуванню зародка і насіння. Інфіковане насіння за формою, кольором, виповненістю, масою не відрізняється від здорового. При досяганні насіння гіфи гриба можуть бути виявлені не лише в зародку, але й у перикарпії, ендоспермі, алейроновому шарі, насінній оболонці. Грибниця патогену знаходиться в насінні у стані спокою і може зберігатися у непророщеному зерні більше трьох років. Таким чином, основним джерелом інфекції хвороби є заражене насіння. Тип інфекції – внутрішній.

При висіві зараженого насіння в ґрунт починає проростати зерно, і пробуджується до паразитичної діяльності спочиваюча грибниця патогена. Гіфи гриба дифузно поширюються міжклітинно по рослині. Досягаючи конуса наростання, гриб руйнує всі елементи колоса, за винятком стержня, пізніше розвиток патогена закінчується формуванням теліоспор.

Карликова сажка. За зовнішніми ознаками і характером ураження рослин вона дуже нагадує тверду сажку, але має й свої відмінності. Так, найхарактернішим симптомом проявлення хвороби є надмірне куціння інфікованих рослин. У них формується від 4 до 30 і більше продуктивних стебел. Хворі рослини відстають у рості, мають карликовий вигляд. Висота стебел у них в 1,5-4 рази нижча порівняно із здоровими, тому більшість із них залишається незрізаною під час збирання врожаю.

Колос інфікованих рослин часто не виходить із піхви верхнього листка або залишається наполовину покритим до повного досягання. У хворих рослин спостерігається раннє колосіння і галуження колосу, що не характерно для здорових рослин. Галуження колосу частково відбувається за рахунок збільшення кількості колосових лусок. У колосків уражених рослин нижні остюки вкорочені, zdeформовані (див. рис. 1, в).

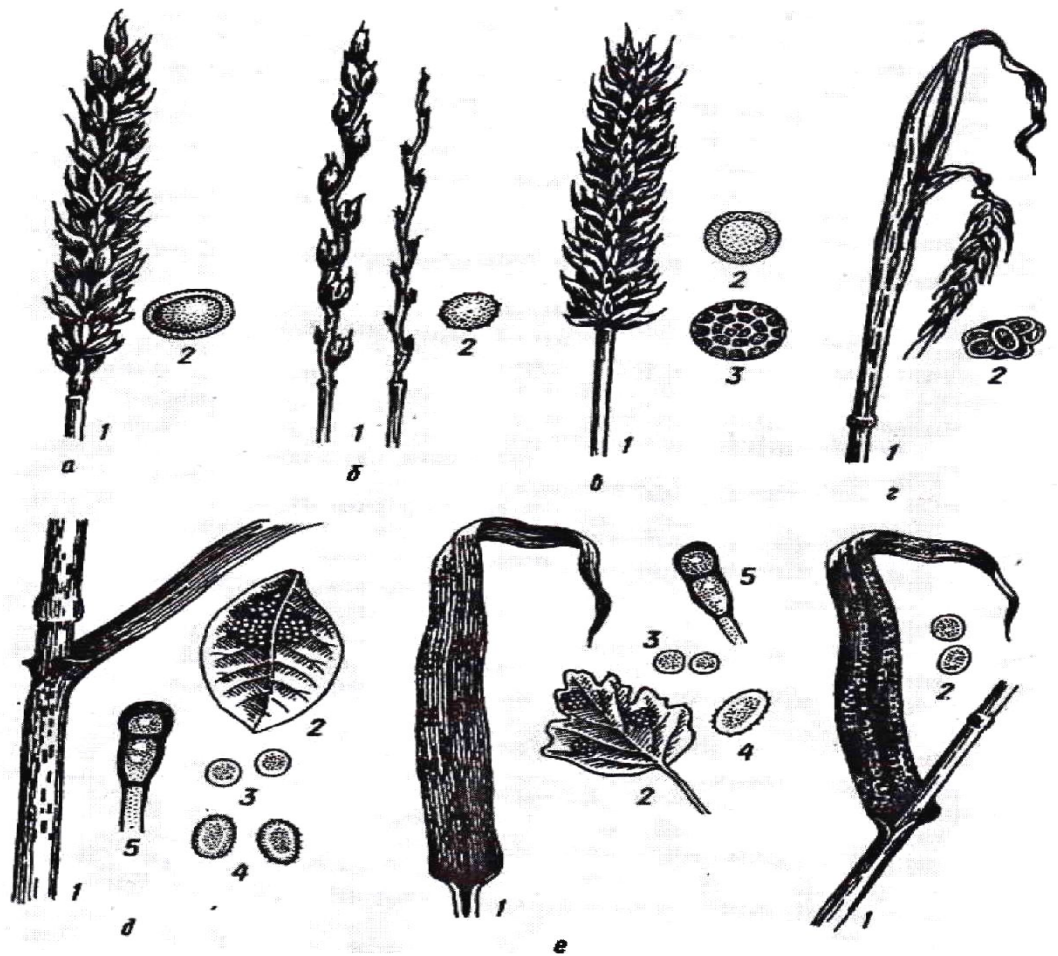


Рис. 1. Хвороби пшениці:

а - тверда сажка: 1 - уражений колос; 2 - теліоспора гриба;

б - летюча сажка: 1 - уражені колоски; 2 - теліоспора гриба;

в - карликова сажка: 1 - уражений колос; 2 - гіалінова теліоспора; 3 - інкрустована теліоспора гриба;

г - стеблова сажка: 1 - уражена рослина; 2 - спорокупка гриба;

д - стеблова, або лінійна, іржа: 1 - уражене стебло; 2 - листок барбарису з еціальним спороношенням; 3 - еціоспори; 4 - уредініоспори; 5 - теліоспора гриба;

е - бура листкова іржа: 1 - уражений листок; 2 - листок рутвиці з еціальним спороношенням; 3 - еціоспори; 4 - урсдиніо-спора; 5 - теліоспора гриба;

є - жовта іржа: 1 - уражений листок; 2 - уредініоспори гриба

У цілому колоски пшениці при ураженні збудником карликової сажки виглядають більш широкими і мають більш "неправильну форму" порівняно із здоровими колосками або ураженими збудником твердої сажки.

В уражених рослинах збудником карликової сажки в колосках замість зерна формуються кулеподібні соруси. Вони твердуваті й ламкі, верхівки їх закруглені з маленьким відростком - залишки приймочки.

Збудником хвороби є базидіальний гриб *Tilletia controversa* Kuehn (син. *T. nanifica* (Wagn.) Savul., *T. tritici - repentis* Liro.

Характерною особливістю збудника є те, що він формує два типи теліоспор:

1. - теліоспори кулеподібні, з добре вираженою сітчастістю, діаметром 19-32 мкм. Вони відрізняються від теліоспор дещо вищими (1,5-3 мкм) і ширшими (3-5 мкм) багатокутними чашечками, які складають сітчасту оболонку (екзоспорій), а також желеподібною прозорою оболонкою 2-4 мкм завтовшки, яка покриває теліоспори. Забарвлення теліоспор темно-коричнєве, а в масі - чорне.

2. - теліоспори безбарвні (гіалінові), з гладенькою оболонкою, розміром 17-23 x 12-22 мкм. Їх кількість від загальної маси теліоспор становить 4-9%.

Основним джерелом інфекції є заспорований ґрунт. Життєздатність теліоспор у ґрунті зберігається від одного до трьох років, якщо вони знаходяться у вільному стані, і до 3-10 років, якщо зберігаються у сорусах. Додатковим джерелом інфекції може бути заспороване насіння.

Характерною особливістю темнозабарвлених інкрустованих теліоспор збудника карликової сажки є те, що вони для проростання потребують світла, тобто в природі можуть проростати на поверхні ґрунту. Гіалінові теліоспори можуть проростати і в темряві, тобто на глибині загортання насіння.

Виходячи із біологічних особливостей збудника, ураження рослин відбувається здебільшого біля поверхні ґрунту під час з'явлення сходів, переважно у фазі один-три листки.

Подальший розвиток хвороби подібний, до розвитку твердої сажки.

Стеблова сажка. Рослини, інфіковані збудником стеблової сажки, можна розпізнати ще у фазі проростання насіння за характерним вигином, закрученістю колеоптиле проростка. Пізніше типовими ознаками проявлення хвороби є утворення на стеблах, піхвах листків і колоскових лусках продовгуватих, злегка випуклих смуг. Спочатку вони світлі, а потім темніють і набувають свинцево-сірого кольору. Довжина смуг від 3-4 мм до декількох сантиметрів. При підсиханні смуг тканина розтріскується, і із тріщин висипається чорна спорова маса.

Стебла і листки уражених рослин скручуються, утворюючи різні спіралі й петлі. Інфіковані рослини відстають у рості і, як правило, не формують колос, а якщо він і утворюється, то недорозвинутий, zdeформований, пустозерний.

У польових умовах стеблова сажка в посівах пшениці проявляється в більшості випадків у вигляді окремих вогнищ.

Збудником хвороби є базидіальний гриб *Urocystis tritici* Koern. (син. *Tubercinia tritici* (Koern.) Liro.

У сорусі патоген утворює спорокупки теліоспор, розміром 18-52 мкм. У кожній із них формується 1-6 теліоспор (частіше 3), які розміщуються в центрі спорокупки. Теліоспори жовтувато-коричнєві з гладенькою оболонкою, розміром 8-18 мкм. Периферійні безплідні клітини спорокупки

численні (5-20 шт.), світло-жовтуваті, розміром 4-6 x 9-12 мкм, утворюють суцільний шар, який оточує теліоспори (див. рис. 1, г).

Збудник стеблової сажки пшениці належить до групи сажкових грибів, які інфікують рослину у фазі проростка. Проростки уражуються перед появою їх на поверхні ґрунту від теліоспор, які знаходилися в спорокупках у ґрунті або на поверхні насіння. Тип інфекції - поверхневий.

Основним джерелом інфекції є заспорене насіння. Теліоспори в спорокупках у ґрунті зберігають свою життєдіяльність не більше одного року.

Завдання 1. Розглянути гербарний матеріал уражених рослин пшениці збудниками твердої, летючої, карликової та стеблової сажок. Описати зовнішні ознаки проявлення кожної хвороби, найтипівіші із них замалювати в альбом. Звернути увагу на строки проявлення кожної хвороби.

Завдання 2. Зробити мікроскопічні препарати із теліоспор збудників сажкових хвороб. Розглянути морфологічні ознаки теліоспор *Tilletia caries*, *T. laevis*, *T. controversa*, *Ustilago triticii* *Urocystis tritici*. За допомогою окуляр-мікрометра заміряти розміри теліоспор кожного збудника хвороби. Замалювати теліоспори патогенів.

Завдання 3. Висіяти теліоспори збудника твердої сажки пшениці в краплю води на предметне скло, попередньо позначивши місце для краплі восковим олівцем. Предметні скельця треба помістити у вологі камери бактеріологічної чашки із зволженим фільтрувальним папером при температурі 18-20 °С. На 3-4-й день після сівби зробити облік пророслих теліоспор. З виготовленого препарату замалювати пророслі теліоспори з базидіями і базидіоспорами.

Завдання 4. Порівняти цикли розвитку збудників сажкових хвороб пшениці між собою, знайти що в них є спільним і в чому полягає різниця в їх розвитку. Чітко засвоїти джерела інфекції та звернути увагу на тип інфекції по кожному збуднику хвороби.

Іржасті хвороби. Іржасті захворювання пшениці, як і інших злакових культур, викликаються грибами із класу *Basidiomycetes*, порядку *Uredinales*, роду *Russinia*. Вони мають складний цикл розвитку, який включає три стадії (весняну, літню й зимову), п'ять різних типів спороношення: 0 — спермогонії із спермаціями; I - еції з еціоспорами; II - уредінії з уредініоспорами; III - теліопустули з теліоспорами; IV - базидії з базидіоспорами.

Основний тип ураження - утворення пустул на різних органах рослин. При дозріванні пустули розривають епідерміс, утворюючи порошисті рани. Шкідливість іржі полягає у тому, що в рослині порушується асиміляція, підвищується транспірація й дихання, рослина витрачає значну енергію і пластичні речовини для зарубцювання ран, у результаті чого різко знижується її продуктивність.

Іржасті гриби належать до облігатних вузькоспеціалізованих паразитів. Основним джерелом інфекції є грибниця, яка зимує в уражених рослинах

озимих культур. Додатковим джерелом інфекції в окремих видів є теліоспори на уражених рештках.

Стеблова, або лінійна, іржа. Хвороба проявляється на стеблах, листових піхвах, остюках і колоскових лусочках у вигляді іржасто-бурих, видовжених подушечок-уредіній з уредініоспорами, які розміщуються на рослині у вигляді бурих розірваних смуг (див. рис. 1, д). Збудником хвороби є гриб *Puccinia graminis* Pers. Він дводомний: спермогоніальне й еціальне спороношення формується на барбарисі або магонії, всі інші стадії - на пшениці та інших злакових культурах.

Навесні на листках барбарису, магонії з верхнього боку листової пластинки утворюються поодинокі спермогонії - кулясті або глечикоподібні, темно-жовтого забарвлення, діаметром 20-130 мкм, в яких формуються одноклітинні спори гриба - спермації.

Спермації, потрапляючи з одного спермогонію в інший, запліднюють останній, завдяки чому гриб формує нові біологічні форми і раси.

Після запліднення спермогоніїв через три-п'ять діб з нижнього боку листових пластинок барбарису, магонії у місцях ураження утворюються циліндрично-чашечкоподібні білувато-жовті еції з еціоспорами. Еції діаметром, 2-5 мм, еціоспори кулясті або округлі, оболонка в них безбарвна, вкрита дрібними бородавками, вміст жовтий, їх розмір 14-22 x 12-18 мкм.

Еціоспори розпорошуються в навколишньому середовищі, потрапляють на злаки, проростають, утворюючи грибницю, на якій формуються літні іржасто-бурі довгасті уредінії з уредініоспорами. Останні еліпсоподібні, довгасті, одноклітинні, жовті, розміром 20-42 x 14-22 мкм.

За час вегетації рослин збудник може дати декілька генерацій уредініоспор, завдяки чому відбувається швидке поширення хвороби. Наприкінці вегетації на злакових культурах у місцях уражень з'являються теліопустули з теліоспорами, утворюючи чорні смуги завдовжки до 15-20 см. Теліоспори двоклітинні, довгасто-булавоподібні, на довгій ніжці, коричневі, розміром 35-60 x 12-22 мкм. Вони зимують на рослинних рештках, переважно на стерні, навесні проростають, формують базидії з базидіоспорами, які розлітаються. Потрапивши на барбарис або магонію, дають на них початок новому циклу розвитку гриба.

У Степу і південних районах Лісостепу збудник також перезимовує уредініогрибницею на посівах озимої пшениці та інших злакових культур.

Бура листовая іржа пшениці. Хвороба проявляється спочатку у вигляді бурих пустул на листках і листових піхвах, які хаотично розміщені на листовій пластинці. У фазі молочно-воскової стиглості у місцях уредіній формуються чорні теліопустули, у більшості випадків з нижнього боку листової пластинки.

Збудником хвороби є гриб *Puccinia triticina* Eriks (син. *Puccinia recondita* Rob. et Desm.). Уредініоспори з жовто-оранжевим вмістом, кулясті або еліпсоподібні, діаметром 19-22 мкм, оболонка шипувата. Теліоспори - двоклітинні, бурі, булавоподібні, на ніжці, розміром 30-42 x 14-20 мкм (див. рис. 1, є).

Збудник хвороби зимує у стадії уредініогрибниці на посівах озимої пшениці та дикорослих злакових культурах. Проміжний живитель - рутвиця - практичного значення в циклі розвитку гриба не має. У період між збиранням хлібних злаків і з'явленням нових сходів озимої пшениці збудник резервується на самосівах (падалиці) пшениці у вигляді уредініостадії.

Жовта іржа. Зовнішні ознаки проявляються на листках, у піхвах, на остюках, колоскових лусочках, іноді на стеблах і зерні у вигляді лимонно-жовтих, смугастих, пунктирних ліній, заповнених дрібними уредініями. Пізніше в місцях ураження утворюються темно-бурі або майже чорні теліопустули (див. рис. 1, є).

Збудником хвороби є гриб *Puccinias truformis* West. (син. *P. glumarum* Eriks, et Henn.). Протягом вегетації він дає декілька поколінь уредініоспор. Вони одноклітинні, кулясті, шипуваті, яскраво-жовтого забарвлення, розміром 17-30 x 15-20 мкм. Теліоспори двоклітинні, довгасто-булавоподібної форми, бурі, з короткою безбарвною ніжкою, розміром 30-40 x 16-24 мкм. Частіше вони формуються на нижньому боці листка під епідермісом.

Збудник розвивається за скороченим циклом. Проміжного живителя в нього не виявлено. Основним джерелом інфекції є озима пшениця та інші озимі злаки, на яких гриб перезимовує у вигляді уредініогрибниці.

Завдання 1. Глибоко засвоїти макроскопічні ознаки проявлення на пшениці стеблової, або лінійної, бурої та жовтої іржі. Порівняти рослини, уражені збудником бурої іржі, і рослини, уражені збудником жовтої іржі. Звернути увагу на закономірності в розміщенні на листових пластинках уредіній збудників хвороб, на їх забарвлення і розмір пустул. Замалювати зовнішні ознаки проявлення хвороб.

Завдання 2. Із гербарних уражених рослин зробити мікроскопічні препарати й розглянути будову уредініоспор і теліоспор збудників стеблової, бурої та жовтої іржі. Звернута увагу на оболонку спор, на забарвлення внутрішнього вмісту, на їх розміри. Замалювати уредінію- і теліоспори всіх трьох збудників хвороб.

Завдання 3. Із гербарних або фіксованих листків барбарису або магонії, уражених збудником лінійної іржі, розглянути за мікроскопічними ознаками спермогонії і еції гриба. Зробити мікроскопічні зрізи через спермогонії і еції та вивчити під мікроскопом їхню будову, розглянути на малому, а потім на великому збільшенні мікроскопа еціоспори гриба. Зробити відповідні малюнки.

Завдання 4. Порівняти цикли розвитку збудників стеблової, або лінійної, бурої та жовтої іржі, знайти в них характерні відмінності кожного збудника, звернути увагу на повні й скорочені цикли розвитку патогенів, на місця резервації і зберігання інфекції.

Борошниста роса. Хвороба проявляється протягом вегетації рослин. На сході вона спочатку з'являється на піхвах листків у вигляді матових плям, а пізніше у вигляді білого павутинного нальоту, який ущільнюється і перетворюється у ватоподібні подушечки. Потім наліт поширюється на листову пластинку, частіше з верхнього, а іноді з обох боків. З ростом

рослин наліт поширюється на стебла, листки, листкові піхви і колосся. Згодом він набуває жовто-сірого забарвлення і на ньому утворюються плодові тіла збудника хвороби - клейстотеції у вигляді чорних крапок (див. рис. 2, а).

Збудником хвороби є гриб *Erysiphe graminis* DC із класу *Ascomycetes*, порядку *Erysiphales*. Білий наліт являє собою поверхневу грибницю патогена, яка закріплюється апресоріями на поверхні тканини. На грибниці формується конідіальне спороношення у вигляді коротеньких конідієносців, на верхівках яких у ланцюжках розміщуються конідії. Останні бочкоподібні або циліндричні, в ланцюжках, безбарвні, 16-30 x 8-14 мкм. При досяганні ланцюжки розпадаються і конідії поширюються в навколишньому середовищі, викликаючи зараження нових листків і рослин хлібних злаків.

Клейстотеції темно-коричневі або чорні, розміром 135-180 мкм, з гіфоподібними простими придатками. В клейстотеціях формуються яйцеподібні сумки (від 9 до 30). У кожній із них утворюється від 4 до 8 одноклітинних сумкоспор еліпсоподібної форми, розміром 20-23 x 10-13 мкм. Дозрівання сумкоспор і викидання їх із сумок відбувається в період з'явлення сходів озимої пшениці.

Вторинне зараження рослин відбувається від конідій. На озимих культурах збудник борошнистої роси зимує у вигляді поверхневої грибниці, переважно у піхвах листків. Додатковим джерелом інфекції є клейстотеції на уражених рослинних рештках.

Фузаріоз колоса. Хвороба проявляється у фазі колосіння і наливання зерна. Уражується колос, колоскові лусочки, зерно. Колос стає рожевим, на лусочках з'являються блідо-рожеві або оранжево-червоні подушечки, які зливаються в суцільний наліт грибниці. Іноді червонуваті подушечки формуються і на зерні. Насіння набуває рожевого відтінку, стає щуплим, втрачає блиск (див. рис. 2, б).

Збудником хвороби є несправжні гриби із класу *Deuteromycetes*, порядку *Acervulales*, роду *Fusarium*: *F. graminearum* Schw., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc, *F. moniliforme* Sheld.

Під час вегетації збудники поширюються за допомогою конідій. У *F. graminearum* вони веретеноподібні або серпоподібні, з 3-5, іноді з 1-2 або 6-9 перегородками, безбарвні, а в масі рожеві, розміром 41-80 x 4-6 мкм. Гриб може формувати також сумчасту стадію і тоді його називають *Gibberella saubinetii*. Перитеци скупчені, еліптичної або яйцеподібної форми, сині, розміром 200-300 x 170-200 мкм. Сумки продовгувато-ланцетні, з короткою товстою ніжкою, розміром 60-76 x 10-12 мкм. Сумкоспори веретеноподібні, злегка на верхівках загострені, з трьома поперечними перегородками, розміром 18-24 x 4-5 мкм. Сумчасте спороношення здебільшого формується на колоскових лусочках у вигляді чорних крапок. Сумкоспори дозрівають і викидаються із сумок у середині літа, викликаючи первинне зараження рослин.

На рослинних рештках у ґрунті *F. Graminearum* може утворювати рожеві або темно-червоні склероції і хламідоспори.

У *F. Avenaceum* конідії серпоподібні, безбарвні, у масі рожеві, з 3-5 перегородками, розміром 30-120 x 3-5 мкм. Іноді збудник утворює склероції. Сумчаста стадія не формується.

У *F. Moniliforme* мікроконідії веретеноподібні, безбарвні, одно- або двоклітинні, розміром 4-30 x 1,5-5 мкм. Макроконідії безбарвні, шилоподібні чи серпоподібні, які поступово звужуються до обох кінців, з 3-7 поперечними перегородками, розміром 20-90 x 2-4,4 мкм. Іноді збудник формує темно-сині склероції розміром 80-100 мкм.

Конідії і сумкоспори збудників фузаріозу колоса можуть бути життєздатними протягом одного року, хламідоспори і склероції - до 2-3 років.

Основне джерело інфекції - уражені рештки і заражене насіння.

Септоріоз. Хвороба проявляється на листках, стеблах і колосі у період досягання хлібних злаків. На місці ураження утворюються плями різного кольору — світлі, бурі, жовті, світло-бурі, нерідко з темною облямівкою. У центрі їх містяться чорні дрібні плодові тіла грибів — пікніди. При сильному ураженні листки передчасно засихають, стебла зморщуються і перегинаються, колос стає пістрявим, бурим. Зерно в колосі щупле (див. рис. 2, в).

Збудником хвороби є гриби із роду *Septoria*, порядку *Sphaeropsidales*, класу *Deuteromycetes*. Найчастіше уражують пшеницю *Septoria tritici* Rob. et Desm., *Septoria graminum* Desm., *Septoria nodorum* Berk. Нестатеве розмноження грибів представлене утворенням пікнід з пікноспорами. Пікніди кулясті, злегка сплюснуті з видовженим отвором у верхівці, діаметром 40-350 мкм. Пікноспори безбарвні, ниткоподібні, прямі або зігнуті: у *S. tritici* з 3-7 перегородками, розміром 39-70 x 1-2,7 мкм; *S. graminum* з 2-5 перегородками, 50-75 x 1-1,5 мкм; *S. nodorum* з 3 перегородками, 15-25 x 2-2,75 мкм. При дозріванні пікноспор у пікнідах епідерміс рослини розривається і пікноспори поширюються в навколишньому середовищі й викликають нові місця уражень рослин. За вегетацію збудники дають декілька генерацій пікнідіального спорошення.

Основне джерело інфекції - уражені рештки, де збудник зимує у вигляді пікнід з пікноспорами, а також сходи озимої пшениці. Додатковим джерелом інфекції є уражене насіння, в якому зберігається грибниця.

Оливкова пліснява. Хвороба проявляється під час досягання хлібних злаків, особливо при роздільному збиранні пшениці у вологу погоду. Зовнішні ознаки її проявляються на стеблах, колосках, листових пластинках, піхвах, іноді на зерні у вигляді оливково-чорного, оксамитового, щільного нальоту у формі дернинок, які нагадують теліоспори збудників сажкових хвороб (див. рис. 2, г).

Збудниками хвороби є гриб *Cladosporium graminum* Cda (син. *C. herbarum* Fr.) із порядку *Hyphomycetales*, класу *Deuteromycetes*. Грибниця патогена поширюється міжклітинно в тканині рослин, а на поверхню гриб виносить прості конідієносці у вигляді оливково-чорних пучків, на верхівках яких формуються циліндричної або видовженої бочкоподібної форми 2-5клітинні конідії з дрібнесенькими волосками, розміром 12-27 x 5-8 мкм.

Основне джерело інфекції - уражені рослинні рештки і насіння, де гриб зберігається у вигляді грибниці та конідій.

Завдання 1. Відібрати із гербарних зразків уражених рослин і детально вивчити зовнішні ознаки проявлення борошнистої роси, фузаріозу колоса, септоріозу та оливкової плісені, щ Звернути увагу на особливості конідіального і сумчастого спороношення збудника борошнистої роси.

Завдання 2. Виготовити з уражених рослин мікроскопічні препарати із конідіального і сумчастого спороношення збудника борошнистої роси; макро- і мікроконідій збудників фузаріозу колоса; конідіального спороношення збудника оливкової плісені. Замалювати спороношення збудників хвороб.

Завдання 3. Вивчити цикли розвитку збудників борошнистої роси, фузаріозу колоса, септоріозу й оливкової плісені, звернути увагу на первинну і вторинну інфекцію збудників хвороб, на їх джерела резервації і зберігання.

Кореневі гнилі викликаються напівпаразитними грибами, які уражують кореневу систему і прикореневу частину рослин, часто уражують провідну систему, внаслідок чого рослини стають недорозвинутими з жовтими або плямистими листками, у них звичайно відмирають продуктивні стебла, або спостерігається ламкість стебел, пустоколосість, щуплість зерна. В Україні найпоширеніші чотири типи корневих гнилей: звичайна, фузаріозна, офіобольозна і церкоспорельозна.

Звичайна (гельмінтоспоріозна) коренева гниль. На проростках пшениці хвороба проявляється у вигляді побуріння колеоптиле, пожовтіння листків. На листках більш дорослих рослин утворюються еліпсоподібні, від світло-коричневих до чорних плями, в більшості випадків вони мають світлу облямівку і чітку межу між здоровою і ураженою тканиною. На первинних і вторинних коренях, а також на підземному міжвузлі утворюються темно-коричневі продовгуваті виразки, які часто зливаються, що призводить до загнивання тканини. У хворих рослин темніють основа стебла і піхви листків.

У фазі наливання і досягання зерна у хворих рослин спостерігається недорозвинутість колосків, вони часто стерильні, остюки їх темні, колоскові лусочки білі із чорними плямами, біліють і стебла рослин. Іноді в колосі формується зерно, але воно щупле, часто із чорним зародком (див. рис. 3, а).

Збудниками хвороби є гриб. Збудник розвивається переважно в конідіальній стадії. Сумчаста стадія у циклі розвитку майже втрачена. Грибниця патогена темнозабарвлена, конідієносці колінчасті, до 130 мкм завдовжки, на верхівках утворюються конідії. Вони темно-оливкові, яйцеподібні, іноді зігнуті, з 12-13 поперечними перегородками, розміром 60-134 x 17-30 мкм.

Інфекція поширюється за допомогою конідій.

Основне джерело інфекції - уражені рештки і насіння, де гриб зберігається грибницею і конідіальним спороношенням. Інфекція зберігається більше року.

Фузаріозна коренева гниль. Зовнішні ознаки хвороби дуже схожі з ознаками звичайної кореневої гнилі. Щоб відрізнити цю хворобу, необхідно простерилізувати уражені частини стебла, первинні, вторинні корінці, підземне стебло і помістити у вологу камеру при температурі 16-20 °С. Через 1-2 доби на уражених органах з'являються рожеві подушечки або суцільний рожевий наліт конідіального спороношення збудників хвороби (див. рис. 3, б).

Збудниками хвороби є гриби з роду *Fusarium* (клас *Deuteromycetes*, порядок *Hyphomycetales*), частіше це *F. culmorum* (W. G. Sm.) Sacc, *F. oxysporum* Schlecht., *F. avenaceum* (Er.) Sacc, *F. graminearum* Schw., *F. gibbosum* App. et Wr., *F. sambucinum* Fckl, *F. solani* (Mart) App. et Wr., *F. sporotrichiella* Bilai та ін.

У піонотах і спородохіях цих грибів формуються безбарвні серпоподібні або веретено-серпоподібні конідії, з 4-5 перегородками, розміром 29-64 x 3,3-7,1 мкм. В окремих представників утворюються і мікроконідії - одноклітинні або з однією перетинкою, еліпсоподібні чи яйцеподібні, розміром 5-18 x 2-6 мкм.

Більшість збудників хвороби у своєму циклі розвитку формують також одноклітинні безбарвні або жовто-бурі хламідоспори і темно-коричневі чи темно-сині склероції.

Під час вегетації збудники поширюються конідіями. Основне джерело інфекції - ґрунт, в якому на уражених рештках збудники зберігаються у вигляді грибниці, хламідоспор і склероцій. Додатковим джерелом інфекції є заражене насіння.

Офіобольозна коренева гниль. Зовнішні ознаки хвороби проявляються в тому, що основа стебла і корені рослин спочатку буріють, пізніше чорніють і загнивають. Коренева система часто відпадає біля вузла кущіння. Перед колосінням і пізніше під піхвою першого листка стебло темніє і покривається буровато-чорним нальотом, який легко знімається. Наліт являє собою поверхневу грибницю і скупчення перитецій збудника хвороби, (див. рис. 3. в). Уражені рослини легко виймаються з ґрунту, в них часто спостерігається ураження провідної системи, вони передчасно відмирають. У більшості випадків у хворих рослин насіння щупле, недорозвинуте, проявляються білостеблість рослин і білоколосиця.

Збудником хвороби є гриби із роду *Ophiobolus*, частіше *O. graminis* Sacc. (син. *Gaeumannomyces graminis* van Aik. et Oliver), який належить до класу *Ascomycetes*, підкласу *Loculoascomycetidae*, порядку *Pleosporales*.

В ураженій тканині рослин гриб формує гладенькі шкірясто-вуглистої консистенції псевдоперитеції, діаметром 500-700 мкм. Сумки в основному циліндричноподібні, злегка зігнуті з 8 сумкоспорами. Вони паличкоподібні, з 2-3 поперечними перегородками, розміром 70-90 x 3-4 мкм. У своєму циклі розвитку збудники формують хламідоспори і склероції.

Рослини зарахуються переважно навесні від сумкоспор патогена. Основне джерело інфекції - уражені рештки, на яких збудники зберігаються псевдоперитеціями, хламідоспорами і грибницею.

Церкоспорельозна коренева гниль. Хвороба проявляється на першому і другому міжвузлях стебел у вигляді еліпсоподібних поздовжніх плям з

темно-каштановою облямівкою. В центрі плями світлі з димчатим нальотом, пізніше на них формуються чорні мікросклероції. Подібні плями можуть утворюватися і на піхвах нижніх листків. При розрізуванні стебел через місце ураження можна виявити сіру ватоподібну грибницю. В місцях плям тканина стебел руйнується і під час наливання зерна відбувається ламання стебел і їх безладне вилягання в посівах пшениці (див. рис. 3, г).

Збудником хвороби є гриб *Cercospora herpotrichoides* Fron, який належить до класу Deuteromycetes, порядку Hyphomycetales.

Конідіальне спороношення гриба складається з коротких циліндричних 1-2-клітинних конідієносців і голкоподібних безбарвних, злегка зігнутих конідій з 4-8 перегородками, розміром 28-63 x 2-3 мкм.

Інфекція в природі поширюється конідіями.

Основне джерело інфекції - уражені рештки в ґрунті, де патоген зимує у вигляді грибниці, мікросклероцій і конідій. Тривалість життєздатності патогена на рештках у ґрунті до двох років.

Завдання 1. Розглянути гербарні зразки рослин пшениці уражених звичайною, фузаріозною, офіобольозною і церкоспорельозною кореневою гнилями, замалювати зовнішні ознаки їх проявлення. Звернути увагу на велику схожість ураження рослин збудниками звичайної і фузаріозної кореневої гнилі.

Завдання 2. Для визначення збудників звичайної і фузаріозної кореневої гнилі слід помістити вимиті й простерилізовані шматочки уражених стебел рослин у простерилізовані бактеріологічні чашки, в яких є зволожений фільтрувальний папір. Чашки помістити в термостат на 5—6 діб при температурі 18-20 °С. На наступному занятті проаналізувати спороношення збудників хвороб, яке з'явилося на уражених шматочках стебел. Із нальоту виготовити мікроскопічні препарати і після мікроскопування конідіального спороношення визначити збудника хвороби, замалювати конідії патогенів.

Завдання 3. Проаналізувати цикли розвитку збудників корневих гнилей пшениці, звернути увагу на їх однотипність і схожість у джерелах інфекції.

Снігова (фузаріозна) плісень. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на рослинах після танення снігу. Відмерлі рослини щільно прилягають до поверхні ґрунту і покриті білувато-рожевим нальотом плісені, яка швидко зникає при сонячно-вітряній погоді. На окремих рослинах на листках з'являються світло-зелені водянисті плями, які пізніше покриваються білим нальотом, часто спостерігаються склеювання уражених листових пластинок, відмирання вузла кущіння (див. рис. 3, д).

Збудником хвороби є гриби із роду *Fusarium*, частіше трапляється *Fusarium nivale* Ces., який належить до класу Deuteromycetes, порядку Hyphomycetales. Білувато-рожевий наліт на рослинах являє собою грибницю і конідіальне спороношення. Конідії веретеноподібні, зігнуті, з однією-трьома перетинками, розміром 14-25 x 3-4 мкм. На відмерлих уражених листках збудник формує сумчасте спороношення у вигляді кулястих червоних перитецій, діаметром до 0,3 мм. Сумки булавоподібні, розміром

50-60 x 8-10 мкм з парафізами. Сумкоспори веретеноподібні, зігнуті з трьома і більше перетинками, розміром 10-20 x 2-4 мкм. У сумчастій стадії гриб називають *Calonectria graminicola* Wt. Ураження рослин відбувається восени, а продовжується навесні. Основне джерело інфекції - уражені рештки, в яких збудник зберігається грибницею, конідіями і перитеціями.

Склероціальна гниль. Хвороба проявляється на листках пшениці після танення снігу у вигляді ватоподібного сірого нальоту. Листкові піхви і листкові пластинки буріють, у вологу погоду загнивають, на них утворюються дрібні, неправильної форми, спочатку бурі, потім чорні склероції, розміром 1,5-5 x 1-3 мм.

Збудником хвороби є гриб *Whetzelinia borealis* M. Chochr. (син. *Sclerotinia graminearum* Elenov.), який належить до класу *Ascomycetes*, порядку *Helotiales*.

Склероції гриба зберігаються в основному до осені (рідше до весни), а потім проростають, утворюючи сумчасту стадію, яка представлена відкритими плодовими тілами-апотеціями на ніжках, діаметром 2,5-6 мм. Сумки циліндричні, сумкоспори нерівнобічні, безбарвні, розміром 16-23 x 7-10 мкм.

Первинне зараження молодих рослин пшениці відбувається від сумкоспор, вторинне - шматочками грибниці.

Основне джерело інфекції - уражені рештки, в яких збудник зберігається у вигляді склероціїв і сумчастого спороношення, а на живих рослинах пшениці - у вигляді грибниці.

Тифульозна гниль. Перші ознаки ураження рослин можна виявити ще взимку або на початку танення снігу навесні. Посіви на вигляд зріджені, в окремих місцях рослини жовті, на листках утворюються темно-зелені плями. Листки склеюються, вузол кущіння руйнується, рослина відмирає. На нижній частині листкових піхв і на листкових пластинках утворюються кулясті або злегка сплюснуті темно-бурі з червонуватим відтінком або чорні склероції, діаметром від 0,5 до 3,0 мм. Вони зберігаються до осені, потім проростають у грибницю, яка уражує молоді рослини пшениці. Збудником хвороби є гриб *Typhula incarnata* Lasch, et Fr., який належить до класу *Basidiomycetes*, порядку *Aphyllphorales*. Іноді при проростанні склероціїв утворюються булавоподібні плодоносці заввишки 5-15 мм. У їхніх головках формуються базидії з базидіоспорами. Розмір базидіоспор - 5x8 мкм.

Збудник хвороби в основному поширюється грибницею, уражуючи окремі рядки посівів пшениці у вигляді окремих вогнищ.

Основне джерело інфекції - склероції гриба на уражених рештках.

Завдання 1. Розглянути та замалювати зовнішні ознаки проявлення хвороб із групи випрівання злаків - снігової плісені, склероціальної гнилі, тифульозної гнилі. Звернути увагу на уражені рослини мокриці (*Stellaria media*) і тонконогу (*Poa annua*), які є резерваторм інфекції збудника тифульозної гнилі.

Завдання 2. Розглянути та замалювати морфологічні ознаки склероціїв збудника тифульозної гнилі, перитеції - збудника снігової плісені.

Завдання 3. Виготовити мікроскопічні препарати із пророслого апотецію збудника склероціальної гнилі, розглянути та замалювати сумки і сумкоспори патогена.

Завдання 4. Приготувати суспензію з нальоту снігової плісені пізніше на них формуються чорні міросклероції. Подібні плями можуть утворюватися і на піхвах нижніх листків. При розрізуванні стебел через місце ураження можна виявити сіру ватоподібну грибницю. В місцях плям тканина стебел руйнується і під час наливання зерна відбувається ламання стебел і їх безладне вилягання в посівах пшениці (див. рис. 3, г).

Збудником хвороби є гриб *Cercospora herpotrichoides* Fron, який належить до класу Deuteromycetes, порядку Hyphomycetales.

Конідіальне спороношення гриба складається з коротких циліндричних 1-2-клітинних конідієносців і голкоподібних безбарвних, злегка зігнутих конідій з 4-8 перегородками, розміром 28-63 x 2-3 мкм.

Інфекція в природі поширюється конідіями.

Основне джерело інфекції - уражені рештки в ґрунті, де патоген зимує у вигляді грибниці, міросклероцій і конідій. Тривалість життєздатності патогена на рештках у ґрунті до двох років.

Завдання 1. Розглянути гербарні зразки рослин пшениці уражених звичайною, фузаріозною, офіобольозною і церкоспорельозною кореневою гнилями, замалювати зовнішні ознаки їх проявлення. Звернути увагу на велику схожість ураження рослин збудниками звичайної і фузаріозної кореневої гнилі.

Завдання 2. Для визначення збудників звичайної і фузаріозної кореневої гнилі слід помістити вимиті й простерилізовані шматочки уражених стебел рослин у простерилізовані бактеріологічні чашки, в яких є зволожений фільтрувальний папір. Чашки помістити в термостат на 5—6 діб при температурі 18-20 °С. На наступному занятті проаналізувати спороношення збудників хвороб, яке з'явилося на уражених шматочках стебел. Із нальоту виготовити мікроскопічні препарати і після мікроскопування конідіального спороношення визначити збудника хвороби, замалювати конідії патогенів.

Завдання 3. Проаналізувати цикли розвитку збудників корневих гнилей пшениці, звернути увагу на їх однотипність і схожість у джерелах інфекції.

Снігова (фузаріозна) пліснява. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на рослинах після танення снігу. Відмерлі рослини щільно прилягають до поверхні ґрунту і покриті білувато-рожевим нальотом плісені, яка швидко зникає при сонячно-вітряній погоді. На окремих рослинах на листках з'являються світло-зелені водянисті плями, які пізніше покриваються білим нальотом, часто спостерігаються склеювання уражених листових пластинок, відмирання вузла кущіння (див. рис. 3, д).

Збудником хвороби є гриби із роду *Fusarium*, частіше трапляється *Fusarium nivale* Ces., який належить до класу Deuteromycetes, порядку Hyphomycetales. Білувато-рожевий наліт на рослинах являє собою грибницю і конідіальне спороношення. Конідії веретеноподібні, зігнуті, з однією-

трьома перетинками, розміром 14-25 x 3-4 мкм. На відмерлих уражених листках збудник формує сумчасте спороношення у вигляді кулястих червоних перитеціїв, діаметром до 0,3 мм. Сумки булавоподібні, розміром 50-60 x 8-10 мкм з парафізами. Сумкоспори веретеноподібні, зігнуті з трьома і більше перетинками, розміром 10-20 x 2-4 мкм. У сумчастій стадії гриб називають *Calonectria graminicola* Wr.

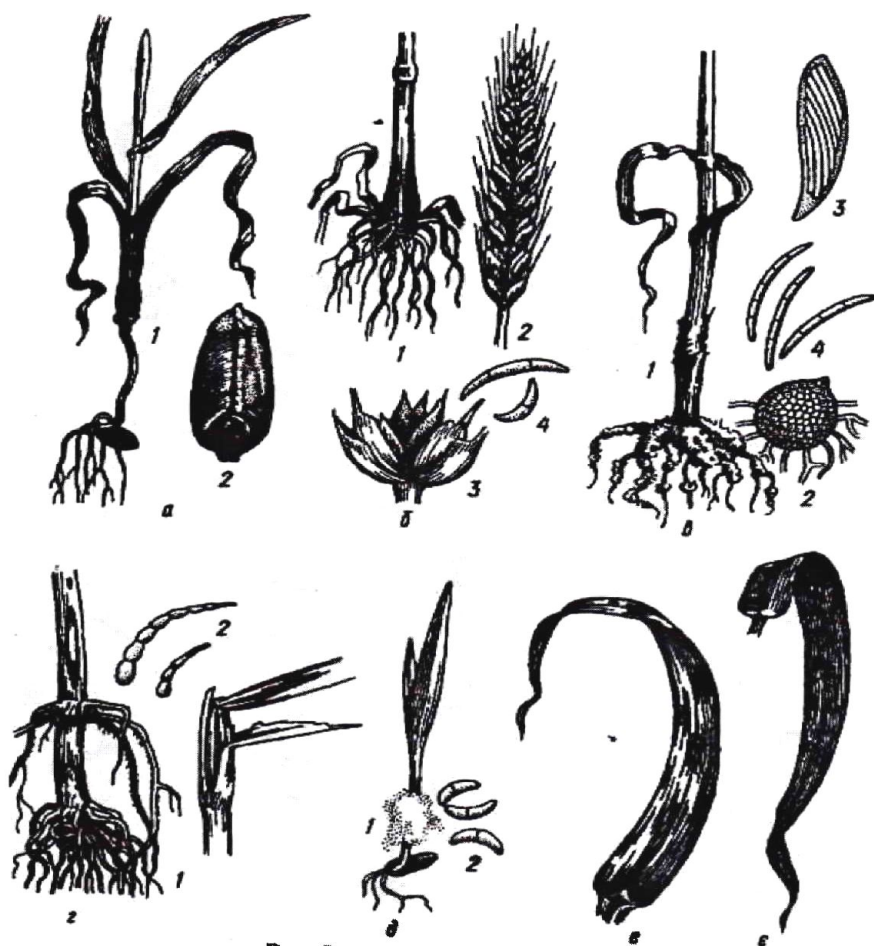


Рис. 3. Хвороби пшениці:

- а* - звичайна (гелькінтослоріозна) коренева гниль: 1 - уражена рослина; 2 - уражене насіння;
- б* - фузаріозна коренем гниль: 1 - уражена рослина; 2 - уражений колос; 3 - уражені лусочки колоса; 4 - макроконідії гриба;
- в* - офіобольозна коренева гниль: 1 —уражена рослина; 2 - перитецін гриба; 3 - сумка з сумкоспорвми; 4 - сумкоспори;
- г* - церкоспорельїина коренева гниль: 1 - уражена рослина; 2 - конідії гриба;
- д* - снігова (фузаріозна) плісень: 1 - уражений проросток; 2- конідії гриба;
- е* - звичайна (російська) мозайка: уражений листок;
- е* - смугаста мозайка: уражений листок

Збудником хвороби є бактерії *Xanthomonas translucens* Dowsonva *rundulosa* Hagb. із родини *Pseudomonadaceae*.

Під час вегетації збудник поширюється механічно. Основне джерело інфекції - заражене насіння.

Базальний бактеріоз. Уражуються листки, стебла, колос і зерно. На листових пластинках і піхвах листків утворюються водянисті із часом темні плями. На стеблах загниває їх основа, рослини відстають у рості й розвитку. Колосові лусочки починають буріти або чорніти біля основи з внутрішнього боку. На зерні чорніє зародок (див. рис. 2, є).

Збудником базального бактеріозу є бактерія *Pseudomonas syringae* (син. *Pseudomonas atrofaciens* Stevens).

Інфекція під час вегетації рослин поширюється механічним шляхом. Основне джерело інфекції – заражене насіння. При висіві зараженого насіння в ґрунт інфекція дифузно виноситься на колеоптиле і молоді листки рослин.

Вірусні хвороби.

Звичайна (російська) мозаїка пшениці. Перші ознаки хвороби можна виявити на полі через два-три тижні після з'явлення сходів у вигляді світло-зелених або жовтих плям різної конфігурації на листових пластинках. Часто плями зливаються у смуги різної ширини і довжини, які розміщуються вздовж жилок. Уражені рослини посилено кущаться, листові пластинки більш товсті й жорсткі порівняно із здоровими, вони нагадують листки осоки. Листкові пластинки ніколи не лягають на поверхню ґрунту. Уражені рослини відстають у рості, формують мало продуктивних стебел. В окремих рослин спостерігається галуження колосу (див. рис. 3, є).

Збудником хвороби є вірус *Russian winter wheat mosaic virus* (син. *Triticum virus b* Zachurilo et Sitnicova). Крім пшениці, уражує жито, просо, овес, ячмінь та дикорослі злаки. Передається інфекція смугастою цикадкою (*Deltoccephalus striatus*).

Основне джерело інфекції – зимуючі уражені рослини, в соку яких зберігається вірус.

Смугаста мозаїка пшениці. Хвороба проявляється у фазі повних сходів у вигляді світло-зелених штрихів або смуг, які розміщуються паралельно до жилок листків. Пізніше смуги збільшуються, набувають жовтого забарвлення, рослини деформуються. У хворих рослин часто верхівка листової пластинки не виходить із піхви вузла кущіння, утворюються так звані "петлі". Хворі рослини відстають у рості й не формують продуктивних стебел. На слабоуражених рослинах зерно шупле (див. рис. 3, є).

Збудником хвороби є вірус – *Wheatstreak mosaic virus*, який передається механічним шляхом, німфами кліщів *Aceria tulipae* Keifer uA. *tritici* Shevtschenko..

Основне джерело інфекції - уражені рослини, в соку яких зимує вірус, а також яйця кліщів, де він також накопичується.

Література

1. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін К. : Урожай. 2002.
2. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик К. : Урожай. 1989.

3. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик, З.А.Пожар К.: Урожай. 1990.
4. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик В.І.Тимченко І.Л.Марков К.: Урожай. 2000.
5. Фітопатологія Демент'єва Н.П. М.: Агропромвидав. 1985.
6. Практикум по загальній фітопатології (навчальний посібник) Головін П.Н., Арсен'єва М.В., Тропова А.Т. Л.: Колос. 1997.
7. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К.: Урожай. 1989.
8. Практикум по сільськогосподарській фітопатології (навчальний посібник) Попкова К.В. М.:Агропромвидав. 1988.
9. Сільськогосподарська фітопатологія (4 видання перероблене і доповнене) Пересипкін В.Ф. М.:Агропромвидав 1989.
10. Хвороби сільськогосподарських культур (в 3-х томах) Пересипкін В.Ф. К.: Урожай. 1991.
11. Фітопатологія (навчальний посібник) Яковлева Н.П. Л.: Колос. 1983.
12. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К.: Аграрна освіта. 2000.
13. Загальна фітопатологія (підручник) Радігін В.М. М.: Вища школа. 1978.
14. Методи визначення хвороб і шкідників сільськогосподарських культур Попкова К.В. М.:Агропромвидав. 1987.
15. Атлас хвороб польових культур Пересипкін В.Ф. К.: Урожай. 1987.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №2

Тема: ХВОРОБИ ЖИТА

Мета: Ознайомитись основними хворобами жита, їх збудниками та особливостями проявів.

Матеріали та обладнання: Мікроскопи, лупи, лабораторні набори, методичні рекомендації, атласи, гербарний матеріал, роздатковий матеріал, визначники

Стеблова сажка. Типові ознаки хвороби на житі схожі з ознаками на пшениці. Захворювання проявляються на стеблах, переважно на верхніх міжвузлях, листових піхвах, рідше на листках у вигляді поздовжніх свинцево-сіруватих смуг. Пізніше в місцях ураження епідерміс розтріскується. Із тріщин висипається чорна спорова маса.

Збудником хвороби є базидіальний гриб *Urocystis occulta* Rab із родини Tilletiaceae, порядку Ustilaginales. Теліоспори склеєні в спорокупки, які складаються із 1-4 центральних темнозбарвлених плодючих і 1-9 периферійних жовтувато-коричневих неплодючих клітин. Розмір перших - 10-19 x 9-14 мкм, других - 3-13 мкм. Теліоспори проростають без періоду спокою, утворюючи циліндричну базидію з базидіоспорами.

Зараження рослин відбувається від базидіоспор, які проростають гіфами, від початку проростання насіння до утворення першого листка.

Основне джерело інфекції - заспорене насіння і заспорений спорокупками ґрунт протягом року.

Тверда сажка. Перші ознаки хвороби на житі проявляються у фазі молочної стиглості, і вони повністю збігаються з ознаками твердої сажки на пшениці.

Збудником твердої сажки є базидіальний гриб *Tilletia secalis* Kuehn, який належить до порядку Ustilaginales.

Біологія збудника, цикл розвитку патогена ідентичні біології збудника твердої сажки пшениці.

Основне джерело інфекції - заспорене насіння. Тип інфекції - поверхневий.

Лінійна (стеблова) іржа. Хвороба проявляється у фазі цвітіння або на початку молочної стиглості у вигляді іржастобурих продовгуватих уредіній на стеблах, листових піхвах і листках, які часто зливаються в довгасті розірвані смуги. Іноді пустули формуються на колоскових лусочках і остюках. У кінці вегетації у місцях ураження утворюються чорні теліопустули.

Збудником хвороби є базидіальний гриб *Puccinia graminis* Pers. f. *secalis* Eriks, et Henn, який має понад 20 фізіологічних рас. Крім жита, уражує ячмінь та дикорослі злаки.

Біологія збудника і цикл розвитку ідентичні збуднику лінійної іржі пшениці.

Бура іржа. За характером ураження рослин вона схожа на буру іржу пшениці. Збудником хвороби є гриб *Puccinia recondita* Rob. et Desm. f. *secalis* Rob. et Desm. (син. *P. dispersa* Eriks, et Henn). Уредіоніоспори одноклітинні,

еліпсоподібні, буруваті, з шипуватою оболонкою, розміром 20-28 x 17-22 мкм, з 8-10 рівномірно розміщеними ростовими порами. Теліоспори булавоподібні, двоклітинні на безбарвній ніжці.

Гриб дводомний. Проміжними живителями є кривоцвіт (*Zycopsis arvensis* L.) і воловик (*Anchusa officinalis* L.), на яких формуються спермогоніальна та еціальна стадії. Збудник розвивається як за повним, так і за скороченим циклом в одній уредініостадії. Теліоспори майже не мають періоду спокою і проростають зразу після їх утворення. Після зараження бази-діоспорами на проміжних живителях утворюються еції з еціоспорами, які поширюються на посіви жита, викликають первинне зараження рослин. Але гриб може розвиватися без еціальної стадії за скороченим циклом.

Збудник зимує уредініогрибницею на уражених рослинах жита. Часто перезимовують і уредініоспори гриба, а в період між збиранням жита і з'явленням нових сходів культури збудник розвивається на самосівах (падалиці) в уредініостадії.

Кореневі гнилі. На житі проявляється чотири типи корневих гнилей: звичайна, фузаріозна, офіобольозна і церкоспорельозна. Симптоми проявлення хвороб, біологічні особливості їх збудників, цикли розвитку патогенів такі самі, як і на пшениці.

Випрівання жита проявляється на посівах рано навесні, після танення снігу у вигляді склероціальної гнилі, снігової (фузаріозної) плісені та тифульозної гнилі. Зовнішні ознаки хвороб, їх збудники, цикли розвитку патогенів такі самі, як і на пшениці.

Септоріоз. Симптоми хвороби, як і на пшениці, проявляються на листках, листових піхвах, колоскових лусочках у вигляді жовто-сірих, буруватих чи коричневих плям з бурю або червонуватою облямівкою. Часто облямівки на плямах немає. У центрі плям розмішуються чорні крапки - пікніди.

Збудниками хвороби є гриби із роду *Septoria* S. *Falcispora* Pemidova; *S. Secalis* Prillet Del., *S. Nodorum* Berk. Вони належать до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*.

У *S. Falcispora* пікніди приплюснуто-кулясті, оливково-бурі, діаметром 50—100 мкм. Пікноспори безбарвні або жовті, з 5-7 перегородками, серпоподібні чи прямі, розміром 30-43 x 3-4 мкм.

У *S. Secalis* пікніди розміщуються рядами, в діаметрі досягають до 90 мкм. Пікноспори циліндричні, безбарвні, з 1-13 перегородками, розміром 25-50 x 2-3,5 мкм.

Морфологічні особливості *S. Nodorum* описано в розділі септоріоз пшениці.

Основне джерело інфекції - сходи озимого жита, де збудники зимують на рослинах у формі грибниці та пікноспор. Додатковим джерелом інфекції є уражені рештки, на яких збудники зберігаються в пікнідіальній стадії.

Сколекотрихоз. Хвороба в основному проявляється на листках у вигляді довгастих жовто-бурих плям з темно-червоною облямівкою. В центрі плям з нижнього боку листової пластинки у вологу погоду формуються

червонуваті випуклі крапки у вигляді спороложа, в яких знаходиться конідіальне спо-роношення гриба.

Збудником хвороби є гриб *Scolecotrichum graminis* Fckl із класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*.

Конідієносці гриба оливково-бурі, розміром 50-100 х 5-8 мкм. Конідії обернено-булавоподібні, яйцеподібні, оливково-бурого кольору, з 1-3 поперечними перегородками, розміром 22-48 х 8-14 мкм.

Поширюється гриб за допомогою конідій. Збудник зберігається на зимуючих рослинах жита та інших злакових культур у вигляді грибниці й конідіального спороншення.

Склероспоров. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках, піхвах листових пластинок у вигляді буруватих, великих за розміром розпливчатих плям. Поверхня їх дрібношорстка в результаті утворення під епідермісом ооспор збудника хвороби, які мають жовте або золотисто-буре забарвлення.

Збудником хвороби є гриб *Sclerospora secalina* N. Naum., який належить до класу *Oomycetes*, порядку *Peronosporales*. Ооспори патогену кулясті, діаметром 31-46 мкм, покриті двошаровою оболонкою. Уражені листки відмирають.

Основне джерело інфекції — ооспори гриба на уражених рослинних рештках.

Бурувата плямистість. Хвороба проявляється на листках, рідше на стеблах у вигляді видовжених темно-сірих або буруватих плям, які окреслені темно-пурпуровою облямівкою. В центрі ураження у вологу погоду формується оливково-бурий наліт.

Збудником хвороби є гриб *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Shoem (син. *Bipolaris sorokiniana* Subram).

Біологічні й морфологічні особливості збудника такі самі, як і в звичайної кореневої гнилі пшениці (див. стор. 16).

Основне джерело інфекції - уражені рештки і заражене насіння, в яких збудник зберігається грибницею і конідіальним спороншенням. Крім того, він зимує грибницею в уражених рослинах жита.

Ринхоспориоз. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках і листових піхвах спочатку у вигляді невеликих бурих, а пізніше сірувато-білих, більш овальних плям з темно-бурою облямівкою. З нижнього боку листка в місцях ураження формуються у вологу погоду білуваті дрібні подушечки — спороншення збудника хвороби. При інтенсивному ураженні листки передчасно відмирають (див. рис. 4, д).

Збудником хвороби є гриб *Rhynchosporium graminicola* Heinsen, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Білі подушечки являють собою конідіальне спороншення гриба. Конідії безбарвні, двоклітинні, верхня клітина яких зігнута у вигляді дзьоба птаха, розмір конідій – 13-19 х 3—5 мкм. Поширюється збудник під час вегетації за допомогою конідій. Крім жита, уражує ячмінь та інші злакові культури.

Основне джерело інфекції – грибниця в уражених тканинах рослин жита, в уражених рештках, а також в ураженому насінні.

Антракноз. Хвороба проявляється на листках і стеблах у вигляді буруватих, дрібних, більш округлих плям. Після розриву епідермісу в місцях ураження pojawiaються чорно-бурі спороложа (подушечки), які часто розміщуються рядками і зливаються (див. рис. 4, г).

Збудником хвороби є гриб *Dicladium graminicola* Ces. із класу *Deuteromycetes*, порядку *Melanconiales*. Конідіальне ложе формується з утворенням чорних щетинок завдовжки 60-225 мкм. Конідієносці шишкоподібні, одноклітинні, розміром 18—26 x 3-6 мкм. Основне джерело інфекції — грибниця патогена, яка зберігається в тканині уражених рослин і на уражених рештках.

Аскохитоз. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках у вологу погоду у вигляді поздовжніх білуватих або жовтуватих плям з темно-коричневою облямівкою. В місцях ураження формуються скупчені або розкидані під епідермісом чорні пікніди (див. рис. 4, в).

Збудником хвороби є гриб *Ascochyta graminicola* Sacc, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*. Пікніди сочевицеподібні, діаметром до 100 мкм. Пікноспори яйцеподібні або веретеноподібні, двоклітинні, розміром 12-10 x x 4 мкм. Основне джерело інфекції – грибниця і пікніди, які зимують в ураженій тканині рослин, уражених рештках і в насінні.

Ділофоспороз. Типові ознаки хвороби проявляються на листках, листових піхвах, стеблах у вигляді чорних поздовжніх плям, які покриті скоринкою. Уражені листки деформуються, стебла викривляються. Колоски покриваються ватоподібною грибницею (див. рис. 4, є).

Збудником хвороби є гриб *Dilophospora graminis* Desm., який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*. У місцях ураження збудник формує пікніди з пікноспорами. Пікніди кулясті, діаметром 150-170 мкм, з темно-бурою оболонкою. Пікноспори циліндричні, розміром 9-10 x 1,5-2 мкм. На кінцях пікноспор сформовані жгутики вилчаторозгалуженої форми, розміром 4-5 x 0,4-0,5 мкм.

Основне джерело інфекції – зимуючі рослини і рослинні уражені рештки, на яких збудник зберігається у вигляді грибниці та пікнід з пікноспорами.

Ріжки жита. Характерною ознакою хвороби є утворення на колосках під час наливання і досягання злаків спочатку фіолетово-синіх, пізніше чорних ріжків (склероціїв) замість зерна. Склероції у декілька раз перебільшують розмір насіння і виступають за межі колоскових лусочок, їх наявність у колосі дуже легко виявити (див. рис. 5, а). Збудником хвороби є сумчастий гриб *Claviceps purpurea* Tul., який належить до порядку *Clavicipitales*.

Під час жнив ріжки потрапляють у ґрунт і частково як домішки до зерна. Після перезимівлі в ґрунті вони проростають, утворюючи від 5 до 30 м'ясистих пурпурових стром. У середині головки строми закладаються

ближче до поверхні безбарвним шаром глечикоподібні перитеції, які потім виступають на поверхні строми у вигляді невеличких отворів (сосочків). У кожній головці строми закладається від 200 до 400 перитецій, розміром 275-300 x 82-110 мкм. У кожному перитеції формується по 32 сумки, а в кожній сумці – по 8 сумкоспор. Сумки циліндрично-булавоподібні, розміром 60-90 x 2-4 мкм, а сумкоспори ниткоподібні, безбарвні, без перетинок, розміром 50-84 x 1-1,4 мкм.

Рослини жита уражуються під час цвітіння сумкоспорами, які проростають і проникають у приймочку. Грибниця патогенна розростається в квітці й утворює конідіальне спороношення. Конідії безбарвні, еліпсоподібні, одноклітинні, розміром 4-6 x 2-3 мкм. Вони відокремлюються у краплини рідини, яка виділяється патогеном. Рідина має медовий запах і приваблює комах, які механічно переносять конідії на інші здорові квітки. Конідії проростають і від них, як і від сумкоспор, формується грибниця, яка руйнує повністю зав'язь і до початку достигання зерна твердне, перетворюючись у склероцій.

Основне джерело інфекції — склероції патогена в ґрунті, які можуть зберігатися понад два роки.

Чорний бактеріоз. Зовнішні ознаки проявлення хвороби схожі з ознаками проявлення чорного бактеріозу пшениці.

Збудником хвороби є бактерія *Xanthomonas campestris* pv. *secalis* Young et al (син. *Xanthomonas translusens* Dows. v. *secalis* Nagb.).

Основне джерело інфекції – заражене насіння.

Базальний бактеріоз. Симптоми проявлення хвороби на житі ідентичні симптомам проявлення хвороби на пшениці й викликаються тим самим збудником. Основне джерело інфекції — заражене насіння.

Завдання 1. Розглянути й замалювати із гербарних зразків зовнішні ознаки стеблової та твердої сажки жита. Звернути увагу на ідентичність проявлення хвороб на житі й пшениці стеблової і твердої сажки, на біологічні особливості збудників хвороб, на цикли їх розвитку.

Завдання 2. Ознайомитися з мікроскопічними ознаками і проявлення на житі стеблової, бурої та жовтої іржі, зробити відповідні порівняння між проявленням цих захворювань на житі й пшениці, звернути увагу на біологічні особливості їх збудників. Зробити відповідні малюнки.

Завдання 3. Зробити опис ураження жита різними типами корневих гнилей, а також сніговою плісінню, склеро-ціальною та тифульозною гниллю. Порівняти зовнішні ознаки хвороб на пшениці й житі, а також звернути увагу на біологічні особливості збудників хвороб.

Завдання 4. Розглянути та замалювати зовнішні ознаки ураження жита ріжками, замалювати цикл розвитку збудника хвороби, звернути увагу на первинну й вторинну інфекцію патогена.

Завдання 5. Зробити порівняльну характеристику проявлення різних плямистостей на житі: септоріозу, буруватої плямистості, сколекотрихозу, склероспорозу, ринхоспоріозу, аскохітозу, антракнозу та ділофоспорозу. Які

найбільш типові ознаки кожного захворювання? За морфологічними ознаками визначити збудників хвороб, замалювати спороношення грибів.

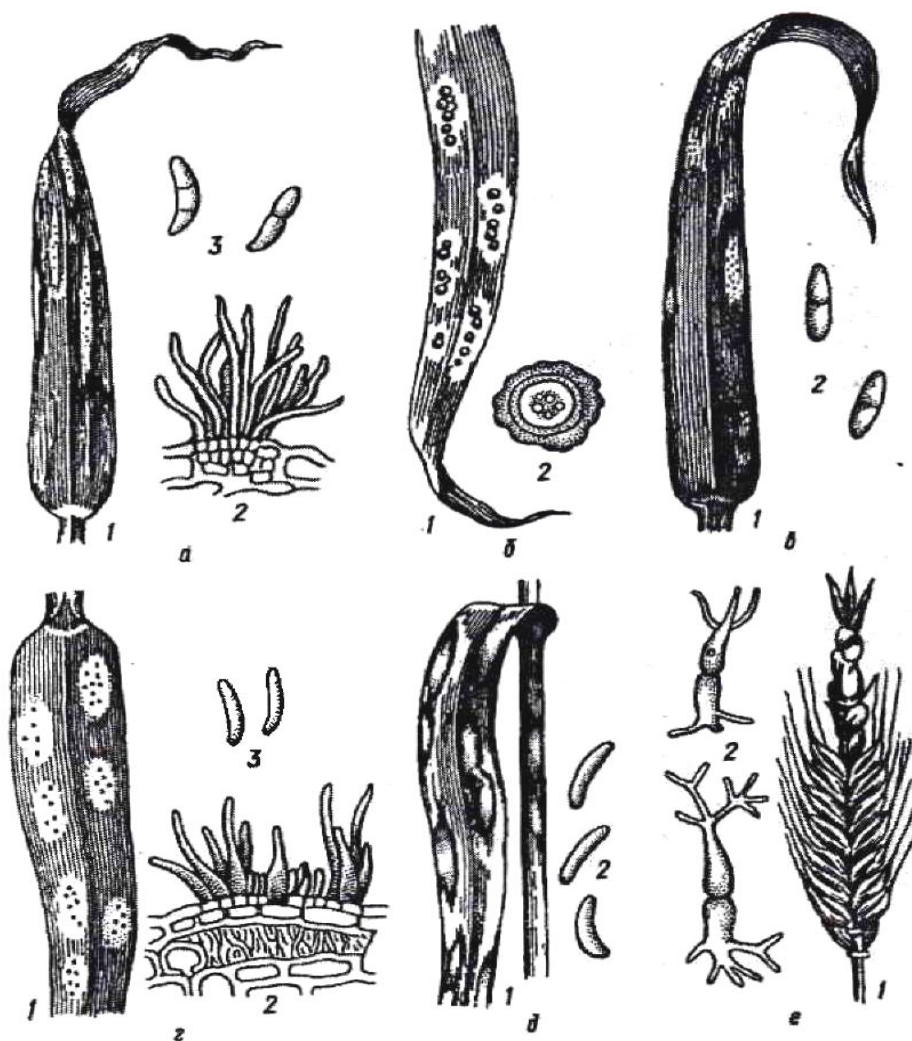


Рис. 4. Хвороби жита:

- а — сколектрихоз: 1 — уражений листок; 2 — конідиеносці; 3 — конідії гриба;*
- б — склероспороз: 1—уражений листок; 2 — ооспора гриба;*
- в — аскохітоз: 1— уражений листок; 2 — пікноспори гриба;*
- г — антракноз: 1 — уражений листок; 2 — конідiale ложе гриба; 3 — конідії;*
- д — ринхоспоріоз: 1 — уражений листок; 2 — конідії гриба;*
- е — ділофоспороз: 1 — уражений колос; 2 — пікноспори гриба*

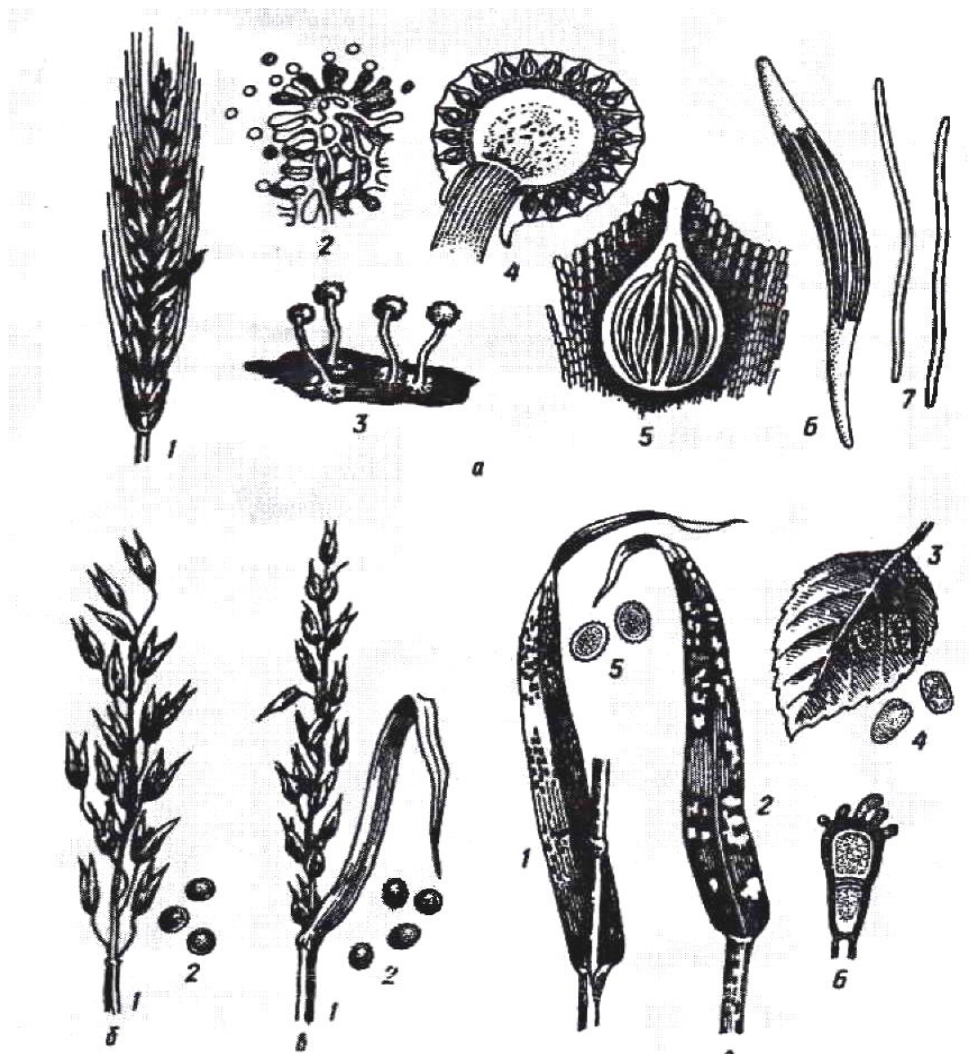


Рис. 5. Хвороби жита і вівса:

а — різьки жита: 1 — уражений колос; 2 — грибниця з конідіями; 3 — пророслий склероцій; 4 — зріз через головку сіроми з леритецями; 5 — перитецій із сумками; 6 — сумка із сумкоспорами; 7 — сумкоспори гриба;

б — тверда (покрита) сажка вівса: 1 — уражена волоть; 2 — теліоспори гриба;

в — летюча сажка вівса: 1 — уражена рослина; 2 — теліоспори гриба;

г — корончаста іржа вівса: 1 — уражений листок з уредініопустулами; 2 — уражений листок з теліопустулами; 3 — уражений листок жостеру з еціальною стадією; 4 — еціоспори; 5 — уредініоспори; 6 — теліоспора гриба

Завдання 6. Розглянути зовнішні ознаки проявлення чорного і базального бактеріозу на житі. Порівняти ураження жита й пшениці збудниками цих захворювань. Зробити відповідні малюнки типових ознак проявлення хвороб.

Література

1. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін К. : Урожай. 2002.
2. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик К. : Урожай. 1989.
3. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик, З.А.Пожар К.: Урожай. 1990.
4. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик В.І.Тимченко І.Л.Марков К. : Урожай. 2000.
5. Фітопатологія Демент'єва Н.П. М.: Агропромвидав. 1985.
6. Практикум по загальній фітопатології (навчальний посібник) Головін П.Н., Арсеньєва М.В., Тропова А.Т. Л.: Колос. 1997.
7. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К. : Урожай. 1989.
8. Практикум по сільськогосподарській фітопатології (навчальний посібник) Попкова К.В. М.:Агропромвидав. 1988.
9. Сільськогосподарська фітопатологія (4 видання перероблене і доповнене) Пересипкін В.Ф. М.:Агропромвидав 1989.ї
10. .Хвороби сільськогосподарських культур (в 3-х томах) Пересипкін В.Ф. К. : Урожай. 1991.
11. Фітопатологія (навчальний посібник) Яковлева Н.П. Л.: Колос. 1983.ї
12. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) ПересипкінВ.Ф. К.: Аграрна освіта. 2000.
13. Загальна фітопатологія (підручник) Радігін В.М. М.: Вища школа. 1978.
14. Методи визначення хвороб і шкідників сільськогосподарських культур Попкова К.В. М.:Агропромвидав. 1987.
15. Атлас хвороб польових культур Пересипкін В.Ф. К.: Урожай. 1987.
16. Хвороби зернових культур при інтенсивних технологіях їх вирощування Пересипкін В.Ф., Тютєрев С.Л. М.:Агропромвидав. 1991.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №3

ХВОРОБИ КУКУРУДЗИ

Мета: Ознайомитись основними хворобами кукурудзи, їх збудниками та особливостями проявів.

Матеріали та обладнання: Мікроскопи, лупи, лабораторні набори, методичні рекомендації, атласи, гербарний матеріал, роздатковий матеріал.

Пухирчаста сажка. Хвороба проявляється протягом вегетації рослин у вигляді галів (здуттів, пухлин) різного розміру і конфігурації на листках, листових піхвах, стеблах, качанах, волоті та повітряних коренях. Розвиток пухлин починається з утворенням світло-зеленої злегка припухлої плями, яка поступово розростається і перетворюється у великі гали. Вони заповнені спочатку сірувато-білою слизовою масою, яка потім перетворюється в чорну масу теліоспор, що поширюються.

Збудником пухирчастої сажки є гриб *Ustilago zeae* Unger (син. *Ustilago maydis* (DC) Corda), який належить до класу Basidiomycetes, порядку Ustilaginales. Теліоспори у масі темно-оливкові, а поодинокі — жовто-коричневі, інкрустовані, кулясті, діаметром 8—13 мкм.

Протягом вегетації кукурудзи гриб дає декілька генерацій теліоспор. При розриві плівки на здуттях теліоспори легко розпорошуються, проростають у краплі води, формують базидії з базидіоспорами. Базидіоспори додатково брунькуються, утворюючи споридії (вторинні конідії). Під час проростання базидіоспор чи споридій утворюється ростова трубка, яка проникає у молоді меристематичні тканини рослини, і починається розвиток та формування нового здуття.

Грибниця збудника хвороби дифузно не поширюється по рослині.

Основне джерело інфекції — теліоспори, які знаходяться в нерозбитих пухлинах. Життєздатність таких теліоспор зберігається до чотирьох років. Поодинокі теліоспори гриба живуть у ґрунті декілька місяців і гинуть під дією вологи й мікроорганізмів. Додаткове джерело інфекції — заспорене насіння.

Летюча сажка. Хвороба проявляється на качанах і волотях, які повністю руйнуються і перетворюються на чорну масу спор, що при дотику порошить. Замість качана утворюється овально-конусоподібне жовно, покрите зовні вкороченими обгортками. Пізніше вони жовтіють, розкриваються і теліоспори розпорошуються, залишаючи від качана лише чорні нитки незруйнованих провідних пучків.

Збудником хвороби є гриб *Sorosporium reilianum* Me Ari f. *zeae* Geschele, який належить до класу Basidiomycetes, порядку Ustilaginales. Теліоспори жовто-коричневі, кулясті, часто зібрані в клубочки, мають дрібнощетиnistу оболонку, діаметром 4-9 мкм.

Рослини заражуються в ґрунті під час проростання насіння до появи сходів. Основне джерело інфекції — заспорені ґрунт і насіння. Життєздатність патогена в ґрунті зберігається до двох років.

Іржа. Хвороба проявляється у фазі викидання волотей. На листках, а іноді й на стеблах спочатку з'являються світло-жовтуваті плями, на яких пізніше під епідермісом формуються коричневі видовжені (до 1 мм) уредінії.

Наприкінці вегетації кукурудзи замість уредіній з'являються чорні теліопустули, які розміщуються у вигляді поздовжніх плям.

Збудником хвороби є дводомний гриб *Pucciniasorghii* Schw., який належить до класу *Basidiomycetes*, порядку *Uredinales*.

Уредініоспори еліпсоподібні або кулясті, тонкошипуваті, блідо-коричневі із світло-коричневою оболонкою, діаметром 21-35 мкм. Теліоспори булавоподібні, двоклітинні, розміром 31-50 x 18-22 мкм.

Спермогоніальна і еціальна стадії гриба формуються на квасеницевих (видах *Oxalis*), поширених бур'янах кукурудзи.

Збудник розвивається переважно за скороченим циклом. Основне джерело інфекції — уражені рештки і насіння, на яких зберігаються уредініоспори гриба.

Бура плямистість, або гельмінтоспоріоз. Перші ознаки хвороби з'являються на листках у вигляді білуватих, а пізніше буро-коричневих еліпсоподібних плям з червонуватою облямівкою. Плями часто зливаються і охоплюють більшу частину листової пластинки. У вологу погоду в місцях уражень з нижнього боку листків з'являється бурувато-оливковий наліт, який являє собою конідіальне спороношення гриба.

Збудником хвороби є гриб *Drechsleria turcica* Subram. Et Jain (син. *Helminthosporium turcicum* Pass.), який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Конідієносці прямі або злегка зігнуті, оливково-бурі, з 2-4 перегородками. Конідії веретеноподібні, оливкового кольору, з більш темною коричнюватою оболонкою, з 5-8 перегородками, розміром 50—100 x 11—24 мкм.

Основне джерело інфекції — уражені рослинні рештки, на яких збудник хвороби зберігається у вигляді грибниці, а додаткове — насіння кукурудзи, на поверхні якого знаходяться конідії.

Диплодіоз (суха гниль). Хвороба проявляється на листках, листових піхвах, на стеблах і качанах кукурудзи. На листках і піхвах утворюються бурі видовжені сухі плями. В середині листових піхв розвивається біла грибниця у вигляді білого нальоту. Білий наліт також покриває нижню частину качана, спочатку розміщується між рядами зерен, а потім проникає у стрижень і насіння. Стрижень стає трухлявим, а уражені зернівки втрачають блиск, набувають бурого забарвлення, легко руйнуються. На всіх уражених органах рослин утворюються у вигляді чорних крапок плодові тіла збудника хвороби — пікніди. Завдяки цьому білий наліт пізніше набуває брудно-сірого забарвлення.

Збудником хвороби є гриб *Diplodia zeae* Lev., який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*. Пікніди темні, кулясті, злегка приплюснуті, діаметром 350-500 мкм. Пікноспори продовгуваті, прямі або дещо зігнуті дво- і триклітинні, розміром 13-33 x 3-7 мкм.

Основне джерело інфекції — уражені рослинні рештки, на яких у ґрунті зберігається грибниця до чотирьох років, а додаткове — заражене насіння.

Почорніння судинних пучків. Хвороба проявляється у фазі молочної стиглості зерна, коли листки, стебла, листові піхви набувають червоно-бурого забарвлення спочатку вздовж центральної жилки, а потім поширюється і на інші частини листової пластинки. Ознаки хвороби спочатку з'являються на верхніх листках кукурудзи, а потім поступово поширюються на нижні листки. Найтиповішою ознакою хвороби є почорніння судинних пучків, які чітко виявляються на навкісному зрізі ураженого стебла.

Збудником хвороби є гриб *Cephalosporium acremonium* Corda, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Грибниця патогена розвивається переважно в судинних пучках, тому хворобу відносять до групи трахеомікозних захворювань.

Гриб формує конідіальне спороношення, яке складається із простих конідієносців заввишки до 60 мкм. На їхніх верхівках послідовно формуються яйцеподібні або еліпсоподібні одноклітинні конідії, розміром 3-4 x 1-1,5 мкм, які зібрані в кулясті головки. Поширюється патоген під час вегетації рослин конідіями. Основне джерело інфекції — уражені рослинні рештки, в яких зберігається грибниця патогена, а додаткове — зараження насіння.

Стеблові й кореневі гнилі. На кукурудзі проявляються різні гнилі на стеблах і коренях. Характерними ознаками кореневої і стеблової гнилей у фазі молочної стиглості є побуріння, солом'яний або світло-зелений колір стебла. Рослини передчасно підсихають, в'януть і відмирають. Часто спостерігається ламання і вилягання уражених рослин.

Залежно від збудника хвороби розрізняють фузаріозну, вугільну, білу і бактеріальну гнилі.

При фузаріозній гнилі на нижній частині стебла і на міжвузлях утворюються світло-жовті або бурі плями, на яких у вологу погоду з'являється біло-рожевий або червонуватий наліт. Уражується також коренева система. Збудником хвороби є гриби із роду *Fusarium* Lk. (*F. graminearum* Schw., *F. moniliforme* Sheld., *F. culmorum* Sacc та ін.). Вони утворюють веретеноподібні або серпоподібні безбарвні макроконідії з 3—5 перегородками і одноклітинні безбарвні мікроконідії.

При проявленні вугільної гнилі нижня частина стебла і коренева система знебарвлюються, буріють, тканини поступово руйнуються, а під епідермісом і всередині стебла формуються помітні чорні склероції, розміром 50—152 x 22-32 мкм. У місцях ураження стебла ламаються. Збудником хвороби є гриб *Sclerotium bataticola* Taub, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Micelia sterilia*.

Вони спочатку зібрані в ланцюжки або в несправжні головки, що потім розпадаються. Мікроконідії веретено-, яйцеподібні, безбарвні, розміром 5-22 x 2-3,5 мкм. Крім мікроконідій, гриб формує у невеликій кількості макроконідії, які безбарвні, серпоподібні, з 3-5 (рідше 6-7) перетинками. За

несприятливих умов середовища гриб формує також склероції. Вони кулясті, темно-сині, діаметром 80-100 мкм.

На уражених рослинних рештках гриб може формувати і сумчасте спороношення у вигляді напіввідкритих плодових тіл — перитеціїв із сумками і сумкоспорами. Перитеції темно-сині, яйцеподібні, розміром 190—300 x 160-420 мкм. Сумки колбоподібні, розміром 8—150 x 8—9 мкм, в яких знаходиться 8 подовжено-еліптичних з однією перегородкою сумкоспор, розміром 10—24 X 4—9 мкм.

Основне джерело інфекції — післязбиральні уражені рештки, на яких гриб зберігається у вигляді грибниці, склероціїв, сумчастого спороношення, а додаткове — заражене насіння.

Сіра гниль. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на качанах кукурудзи на початку молочно-воскової стиглості у вигляді густого сірого нальоту між рядами зернівок. Останні набувають бурого забарвлення, втрачають блиск і легко кришаться, розтираються.

Збудником сірої гнилі є гриб *Rhizopusmaydis* Bruderl, який належить до класу *Zygomycetes*, порядку *Mucorales*. Сірий наліт на уражених рослинах являє собою спорангії із спорангієспорами. Спорангієносці 120—300 мкм завдовжки, спорангієспори еліпсоподібні, жовто-бурі, розміром 5,5—8,3 x 4,5—7 мкм.

Основне джерело інфекції — уражені рослинні рештки, на яких зберігається патоген у формі грибниці та спорангіїв.

Бактеріоз качанів. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на неприкритих обгортками зернівках верхньої частини качана кукурудзи у вигляді вдавнених плям блідо-сірого кольору з вузькою світло-жовтою облямівкою.

Збудником хвороби є бактерія *Bacillus mesentericus* v. *Vulgates* Flugge, яка передається від хворої рослини до здорової хлібним клопиком *Trigonotylus ruficornis*. При пошкодженні клопом насінної оболонки відбувається зараження зернівок.

Основне джерело інфекції — хлібний клопик, у тілі якого зимують бактерії.

Біль качанів. Хвороба проявляється на зернівках качанів у вигляді тріщин різної конфігурації і різної глибини, з яких виступає борошнисто-білий ендосперм. У вологу погоду уражені зернівки покриваються рожево-блідим нальотом — грибницею збудника фузаріозу.

Біль качанів — це непаразитарне захворювання. Причиною її є невідповідність між швидкістю формування в зернівці ендосперму і ростом насінної оболонки при різких змінах вологості повітря й ґрунту.

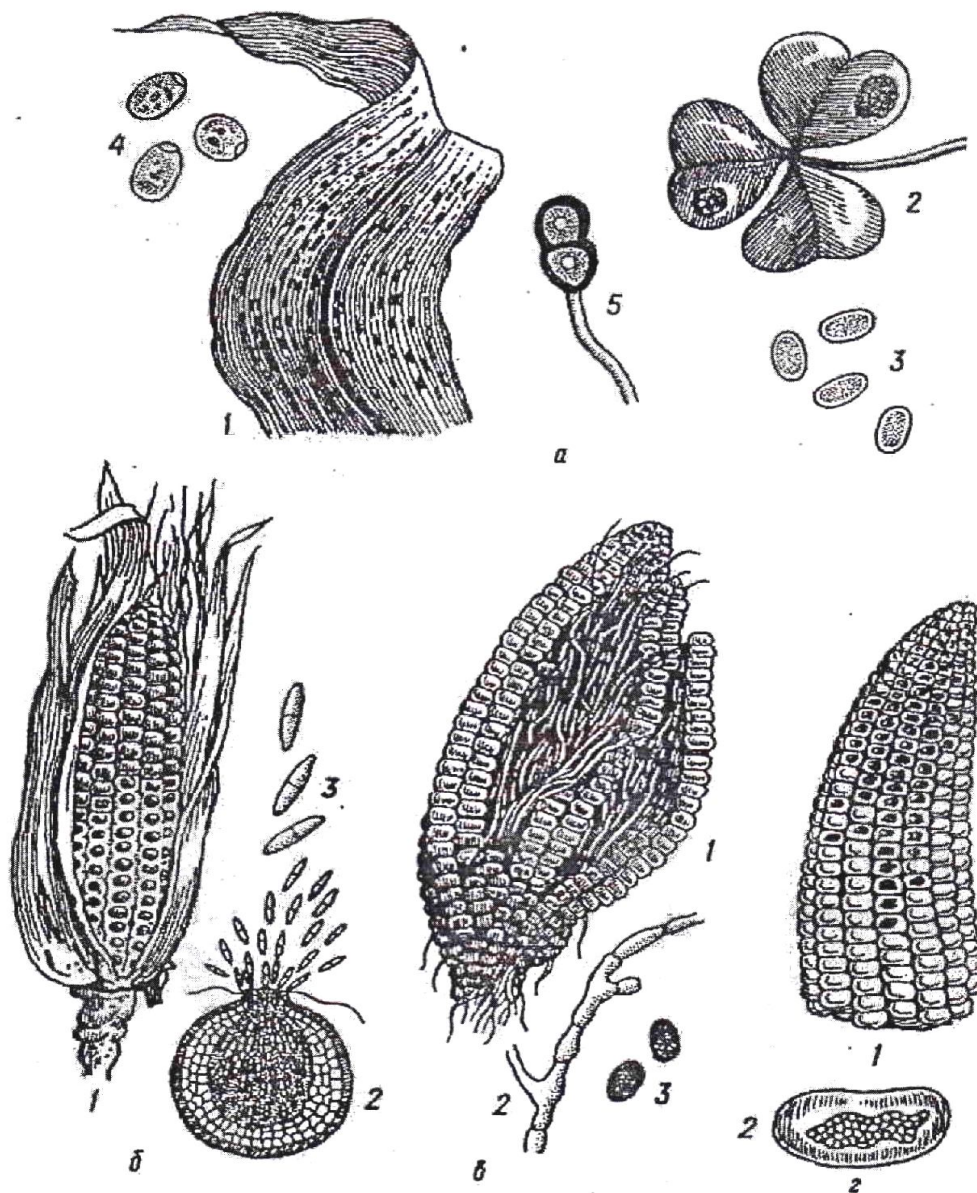


Рис. 6. Хвороби кукурудзи:

а — іржа: 1 — уражений листок; 2 — листок квасениці з еліальним спороншенням; 3 — еціоспори; 4 — уредініоспори; 5 — теліоспора гриба;

б — дигшодіоз: 1 — уражений качан; 2 — пікніда з пікноспорами; 3 — пікноспори Щиба;

в — нігроспоров: 1 — уражений качан; 2 — конідієносець; 3 — конідії гриба;

г — бактеріоз качанів: 1 — уражений качан; 2 — уражена зернівка (у збільшеному вигляді).

Біла гниль характеризується появою на нижній частині стебла мокрих плям, які покриваються білою ватоподібною грибницею. При ущільненні грибниці на її поверхні та всередині ураженого стебла утворюються темно-коричневі або чорні склероції, які можуть досягати до 1 см у діаметрі.

Збудником білої гнилі є гриб *Whetzelinia sclerotiorum* Korf. et Dumont (син. *Sclerotinia sclerotiorum*). Склероції гриба після перезимівлі проростають в апотеції з сумками і сумкоспорами або безпосередньо гіфами.

Бактеріальну стеблову гниль викликає бактерія *Pseudomonas holci* Kendr., яка уражує верхню частину стебла у вигляді розпливчастих плям кремового кольору з темно-фіолетовою облямівкою, і бактерія *Erwinia dissalvens* Burk., яка спочатку викликає в'янення і скручування окремих листків, а пізніше в'янення всієї рослини. Всередині верхньої частини стебла виявляється сіра слизиста гниль з неприємним запахом.

Основне джерело інфекції стеблових і кореневих гнилей — уражені рештки й заражене насіння.

Нігроспороз. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на качанах і репродуктивних бруньках у листових піхвах у вигляді пліснявого чорного порошистого нальоту. Качани, як правило, недорозвинуті; стрижень у них легко розщеплюється вздовж і розламується впоперек, розпадаючись на окремі пучки волокон. Зерно шупле, без блиску, буруватого кольору. Ряди зерен розміщуються на стрижні нещільно, зернівки легко вдавлюються в стрижень і легко розтираються на сірувато-буру масу. У гніздах зернівок також виявляються чорні крапки — скупчення конідій гриба.

Збудником хвороби є гриб *Nigrospora oryzae* Petch, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Грибниця патогена розміщується між рядами зернівок на стрижні качана, на якій формуються прості або розгалуженні з перетинками, блідо-оливкові конідієносці, з кулястими на верхівках конідіями з чорною товстою оболонкою. Діаметр конідій — 12—15 мкм.

Поширюється гриб за допомогою конідій. Основне джерело інфекції — уражені рослинні рештки і насіння, на яких патоген зберігається у вигляді конідій і грибниці.

Фузаріоз. Хвороба проявляється на качанах кукурудзи в період молочно-воскової стиглості й може продовжувати свій розвиток і під час їх зберігання при підвищеній вологості. На качані з'являється білувато-рожевий наліт, який поширюється спочатку між рядами зернівок, а потім повністю або частково покриває поверхню качана. Зернівки втрачають блиск, набувають брудного кольору, легко розтираються на буру масу.

Збудником хвороби є гриб *Fusarium moniforme* Sheld та інші види роду *Fusarium*, які належать до класу *Deuteromycetes* і порядку *Hyphomycetales*. Рожевий наліт на качанах являє собою грибницю патогена, на якій формуються конідієносці з мікроконідіями.

Завдання 1. Розглянути і описати особливості ураження рослин кукурудзи збудниками пухирчастої та летючої сажки. Виготовити із спороношення грибів мікроскопічні препарати, замалювати морфологічні особливості теліоспор збудників хвороб.

Завдання 2. Порівняти та замалювати цикли розвитку збудників пухирчастої та летючої сажки кукурудзи.

Завдання 3. Описати і замалювати зовнішні ознаки проявлення іржі на кукурудзі. Виготовити препарати й розглянути форму еціоспор, уредінію- і теліоспор збудника хвороби.

Завдання 4. Розглянути і описати діагностичні ознаки бурої плямистості, диплодіозу, почорніння судинних пучків, вивчити під мікроскопом спороношення збудників хвороб, зробити відповідні малюнки.

Завдання 5. Розглянути на уражених рослинах зовнішні ознаки проявлення стеблових і кореневих гнилей. Порівняти особливості проявлення на рослинах фузаріозної, вугільної, білої та бактеріальної гнилей, звернути увагу на біологічні особливості збудників хвороб.

Завдання 6. Розглянути і описати діагностичні ознаки ураження качанів кукурудзи збудниками нігроспорозу, фузаріозу, сірої гнилі, бактеріозу та ознаки проявлення білі. Виготовити препарати із спороношення збудників хвороб, розглянути та замалювати грибницю, конідії збудника нігроспорозу; конідіальне і сумчасте спороношення збудника фузаріозу; спороношення збудника сірої гнилі.

Література

1. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін К. : Урожай. 2002.
2. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик К. : Урожай. 1989.
3. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик, З.А.Пожар К.: Урожай. 1990.
4. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик В.І.Тимченко І.Л.Марков К. : Урожай. 2000.
5. Фітопатологія Демент'єва Н.П. М.: Агропромвидав. 1985.
6. Практикум по загальній фітопатології (навчальний посібник) Головін П.Н., Арсеньєва М.В., Тропова А.Т. Л.: Колос. 1997.
7. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К. : Урожай. 1989.
8. Практикум по сільськогосподарській фітопатології (навчальний посібник) Попкова К.В. М.:Агропромвидав. 1988.
9. Сільськогосподарська фітопатологія (4 видання перероблене і доповнене) Пересипкін В.Ф. М.:Агропромвидав 1989.
10. Хвороби сільськогосподарських культур (в 3-х томах) Пересипкін В.Ф. К. : _Урожай. 1991.
11. Фітопатологія (навчальний посібник) Яковлева Н.П. Л.: Колос. 1983.
12. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К.: Аграрна освіта. 2000.
13. Загальна фітопатологія (підручник) Радігін В.М. М.: Вища школа. 1978.
14. Методи визначення хвороб і шкідників сільськогосподарських культур Попкова К.В. М.:Агропромвидав. 1987.
15. Атлас хвороб польових культур Пересипкін В.Ф. К.: Урожай. 1987.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №4
ХВОРОБИ ЗЕРНОВИХ БОБОВИХ КУЛЬТУР
Тема: ХВОРОБИ ГОРОХУ

Мета: Ознайомитись основними хворобами зернобобових культур, їх збудниками та особливостями проявів.

Матеріали та обладнання: Мікроскопи, лупи, лабораторні набори, методичні рекомендації, атласи, гербарний матеріал, роздатковий матеріал, визначники

Кореневі гнилі гороху. Хвороба проявляється протягом вегетації. Особливо велику небезпеку становить для сходів, спричиняючи загнивання проростків, коренів. Залежно від збудників хвороби розрізняють фузаріозну, ризоктоніозну, афаноміцетну, аскохітозну та ін.

Фузаріозна гниль проявляється у вигляді побуріння і загнивання коренів від з'явлення сходів до формування бобів. Захворювання розпочинається в прикореневій частині стебла проростка. Пізніше уражуються основа стебла і тканини коренів, на яких у вологу погоду спостерігається білий або рожевий наліт з оранжевими чи рожевими подушечками. Збудниками хвороби є гриби із роду *Fusarium* Link. В циклі розвитку патогени формують серпоподібні, зігнуті, з перегородками макрокошпці циліндричні або еліпсоподібні одно-, двоклітинні міфоконідці. Більшість із грибів утворюють також хламідоспори і склероци, які є основним джерелом інфекції.

Ризоктоніозна коренева гниль виявляється на підземній частині стебла, стрижневих та бокових коренях у вигляді коричневих розпливчатих вдавлених плям, які можуть охоплювати стебло. Уражується точка росту молодих корінців. На зрізі ураженої тканини коренів проглядаються світлозабарвлені товсті колінчасто-зігнуті гіфи гриба, які пронизують уражену тканину. Збудником хвороби є гриб *Rhizoctonia solani* Kuehn який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Miceliales*. Гриб формує базидіальну стадію, базидіоспори безбарвні, гладенькі 8-14 x 4-6 мкм. У цій стадії гриб називають *Thanatephorus cucumens* (Frank.). Основне джерело інфекції — склероції.

Афаноміцетна коренева гниль характеризується розм'якшенням стебла на висоті 2-3 см над поверхнею ґрунту. Уражена тканина стає водянистою. Такі самі симптоми і на коренях. Кора злегка жовтіє, потім буріє і відмирає. Корені загнивають і залишаються в ґрунті при висмикуванні рослин. Характерною діагностичною ознакою є виявлення в ураженій тканині ооспор гриба. Збудником хвороби є гриб *Aphanomyces seutichiae* Drechs., який належить до класу *Oomycetes*, порядку *Saprolegmales*. Гриб формує зооспорангії з двома джгутиковими зооспорами, розміром 12-15 x 6-8 мкм і ооспори діаметром 18-27 мкм. Гриб поширюється зооспорами, зберігаються злегка вдавлені в уражену тканину, діаметром 100—210 мкм. Пікноспори безбарвні одно- або двоклітинні, розміром 9,5—12 x 3—3,5 мкм. Поширюється гриб пікноспорами. Основне джерело інфекції — уражені

рештки, в яких зимують пікніди, і уражене насіння, в якому зберігається грибниця патогена.

Фузаріозне в'янення. Хвороба проявляється на сходах і дорослих рослинах у вигляді в'янення. Провідна система коренів, стебел, черешків листків і квітконіжок набувають коричнювато-червонуватого забарвлення з різними відтінками.

Рослини легко висмикуються із ґрунту. На зрізі нижньої частини стебла, кореневої шийки добре помітне побуріння центрального циліндра.

Збудником хвороби є гриби із роду *Fusarium* Link. Морфологічні й біологічні особливості збудників наведено при розгляді фузаріозної кореневої гнилі пшениці, фузаріозу колоса пшениці. Основне джерело інфекції — уражені рештки і насіння.

Сіра гниль. Хвороба проявляється при надмірній вологості повітря і ґрунту на листках, стеблах, квітконіжках та бобах у вигляді бурих або бурувато-зелених, розпливчастих, мокрих, мацерованих плям, що покриваються густим сірим нальотом, який при дотику до нього легко розпорошується. Наліт являє собою грибницю і конідіальне спороношення гриба. Уражене стебло часто надламується, листки жовтіють і відмирають. Велика кількість уражених квіток і зав'язей обпадає; на бобах, що утворилися, виникають виразки. Насіння недорозвинуте, втрачає схожість.

Збудником хвороби є гриб *Botrytis cinerea* Ft., який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Конідієносії товстостінні, внизу буруваті (верхівка майже безбарвна), багатоклітинні, розгалужені. Конідії яйцеподібні або кулясті, в масі оливкового кольору, розміщені китицями на коротких стеригмах. Розмір конідій — 10—17,5 x 7,5—12 мкм. Поширюється гриб конідіями. Основне джерело інфекції — склероції гриба на уражених рештках.

Іржа. Хвороба проявляється на листках, стеблах і рідше на бобах спочатку у вигляді світло-коричневих, а пізніше темно-коричневих подушечок уредінію- і теліопустул гриба. Пустули спочатку закладаються під епідермісом, який пізніше розривається, і вони порошок.

Збудником хвороби є дводомний гриб *Uromycespisi* (Pers) Schroet. Проміжний живитель — молочай (*Euphorbiacyparissias*L., *E. esula*L.). Збудник розвивається за повним циклом. Ураження молочаю базидіоспорами відбувається навесні. Інкубаційний період розвитку хвороби — один рік. Наступного року навесні на листках молочаю формуються спермогонії і еції оранжевого забарвлення. Уражені рослини набувають виродливої форми, з укороченими ложкоподібними листочками замість ланцетоподібних. Еціоспори викликають первинне ураження рослин гороху, потім з'являються уредінії і теліопустули. Уредініоспори з тонкою оболонкою, кулясті, діаметром 21—25 мкм. Теліоспори еліпсоподібні, округлі або обернено-яйцеподібні, 20—31 x 14-22 мкм, дрібнобородавчасті з коротенькою безбарвною ніжкою.

Основне джерело інфекції — уражені рештки, на яких зимують теліоспори гриба, а додаткове — грибниця, яка зберігається в кореневищах молочаю.

Борошниста роса. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках, стеблах, рідше на квітках і бобах, які покриваються білим рідким борошnistим нальотом з грибниці й конідіального спороношення гриба. Пізніше наліт набуває брудно-сірого забарвлення в результаті утворення великої кількості чорних крапок — клейстотеціїв гриба (див. рис. 13,6).

Збудником хвороби є гриб *Erysiphe communis* Grev. f. *pisi* Dietrich. На поверхневій грибниці формуються нерозгалужені конідієносці, а на їх верхівках — одноклітинні, безбарвні, округлі конідії, розміром 28—44 x 17—18 мкм. Клейстотеції кулясті, діаметром 84—180 мкм, з простими придатками. Сумко-спори еліпсоподібні, нерівнобокі, розміром 16—24 x 9—12 мкм. Під час вегетації гриб поширюється конідіями. Первинне зараження рослин викликають сумкоспори гриба.

Основне джерело інфекції — уражені рештки, на яких гриб зберігається клейстотеціями.

Несправжня борошниста роса, або пероноспороз. Хвороба проявляється у вигляді місцевого і дифузного ураження рослин. У першому випадку на листках з'являються жовті або хлоротичні плями, які у вологу погоду з нижнього боку пластинки вкриваються сіро-фіолетовим бархатистим нальотом; на стеблах і бобах плями блідо-зелені, розпливчасті. Під час досягання внутрішні стулки бобів і зовнішні оболонки насіння набувають кремового або фіолетового відтінку. Стулки бобів деформуються, передчасно засихають. Насіння покривається коричневими плямами, а при інтенсивному ураженні бобів воно покрите суцільним шаром сірувато-фіолетової грибниці, від чого втрачає блиск і стає зморшкуватим.

При дифузному ураженні хлоротичні плями охоплюють усі листки, окремі гілки або всю рослину. Уражена рослина має карликовий вигляд. У вологу погоду вся поверхня її вкривається сіро-фіолетовим нальотом.

Збудником хвороби є гриб *Peronospora pisi* Syd, який належить до класу Oomycetes, порядку Peronosporales.

Сіро-фіолетовий наліт являє собою конідіальне спороношення гриба. Конідієносці 4—9-кратно дихотомічно розгалужені (250-450 x 6-9 мкм) з кінцевими гілками, які відходять під прямим кутом. Конідії безбарвні або жовтуваті, яйцеподібні чи округло-еліпсоподібні (21-26 x 17-22 мкм). Ооспори з сітчасто-зморшкуватою оболонкою, округлі, жовтуваті, діаметром 40—50 мкм.

Поширюється гриб під час вегетації гороху конідіями. Основне джерело інфекції — уражені рештки, в яких зберігаються ооспори, і уражене насіння, ооспори в ґрунті. Їх життєдіяльність зберігається до 5-8 років.

Аскохітозна гниль проявляється у проростках у вигляді великих розпливчастих, неправильної форми плям. Прикоренева частина буріє і

загниває, потім підсихає. В ураженій тканині коренів і основи стебла під мікроскопом добре помітні пікніди у вигляді бурих крапок. Збудником хвороби є гриб *Ascochyta pinodes* K. Jones, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*. Пікніди кулясті, темно-бурі, вдавнені в уражену тканину, діаметром 80—200 мкм. Пікноспори безбарвні, одноклітинні, іноді 3-4-клітинні, з перетинкою, 8,5—21,5 x 3,4—3,5 мкм. Сумчаста стадія — *Didymella pinocles* Retr. Перитеції кулясті, чорні, з сітчастою оболонкою, діаметром 65—200 мкм. Сумки булавоподібні, містять 4—6 безбарвних сумкоспор з перетинкою, розміром 15—23 x 5—8 мкм. Зараження рослин відбувається за рахунок сумкоспор і пікноспор.

Основне джерело інфекції — уражені рештки, в яких зберігаються перитеції і пікніди, а в ураженому насінні — грибниця патогена.

Темно-плямистий аскохітоз. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках, стеблах і бобах у вигляді червонувато-бурих плям, які не мають чіткої межі, з темним центром та облямівкою відмерлої тканини, різних за величиною і формою, розміром від окремих темних крапок до плям діаметром 5—10 мм. На поверхні великих плям формуються концентричними колами чорні крапки — пікніди гриба. На бобах виникають темні горбочки. Уражене насіння має чітко виражені темні округлі плями, (див. рис. 12, а). На сходах хвороба проявляється у вигляді аскохітозної кореневої гнилі (див. рис. 12, б).

Збудником хвороби є гриб *Ascochyta pinodes* K. Jones, морфологічні й біологічні особливості якого описано при розгляді корневих гнилей гороху.

Блідо-плямистий аскохітоз. Хвороба проявляється на листках у вигляді округлих або овальних крупних світло-коричневих чи сірих плям з темною облямівкою і коричневими крапками — пікнідами. На стеблах плями дещо вдавнені, в центрі видовжені, а на бобах вони вдавнені, рожеві. Уражене насіння зморшкувате, світло-жовте.

Збудником хвороби є гриб *Ascochyta pisi* Lib. Пікніди діаметром до 210 мкм. Пікноспори продовгуваті, із закругленими кінцями, часто нерівнобокі, злегка зігнуті, з однією перегородкою і перетинкою, рідко з 2—3 перегородками, безбарвні, розміром 8,5—19 x 2,5—6,0 мкм. Поширюється гриб пікноспорами. Сумчасту стадію патоген не формує.

Основне джерело інфекції — уражені рештки, на яких зберігаються пікніди і уражене насіння, в якому знаходиться грибниця патогена.

Зливний аскохітоз. Симптоми хвороби виявляються на: листках і стеблах у вигляді округлих або злегка витягнутих світлозабарвлених, з темною облямівкою плям, які часто зливаються, утворюючи суцільні ураження великих розмірів. Уражена тканина покрита чорними пікнідами гриба.

Збудником хвороби є гриб *Ascochyta pisicola* Sacc. Пікніди кулясті, оболонці якого знаходяться ооспори і грибниця.

Бактеріоз. На горосі розрізняють три бактеріальні хвороби: бактеріальний опік, смугасту плямистість і бактеріальний рак.

Бактеріальний опік проявляється на листках, стеблах і бобах у вигляді значних за розміром коричневих плям різної конфігурації, які по периферії мають маслянисту облямівку. Збудником хвороби є бактерія *Pseudomonas syringae* pv. *pisi* Young et al.

Смугаста плямистість характеризується появою на листках дуже дрібних світло-коричневих плям, які в центрі забарвлені темніше, а по периферії мають темно-коричневу суху облямівку. Іноді на стеблах утворюються темно-коричневі поздовжні смуги. Збудником хвороби є бактерія *Erwinia lathyri* Holland.

Бактеріальний рак виявляється на коренях, кореневій шийці рослин у вигляді наростів різної величини і конфігурації. Нарости спочатку білі, м'які, пізніше темні й тверді. Збудником хвороби є бактерія *Agrobacterium tumefaciens*.

Всі збудники бактеріозів передаються механічним шляхом. Основним джерелом інфекції є неперегнилі уражені рештки, на яких зберігаються бактерії. Збудники бактеріального опіку і смугастої плямистості передаються також насінням.

Деформуюча мозаїка. Хвороба проявляється у вигляді крапчастості, кучерявості листків, зморшкуватості прицвіток. На листках з'являються жовтуваті, прозорі, вузькі смуги вздовж жилок, пластинки листків деформуються. Стулки бобів деформовані й мають кутасті вирости. Верхівка рослин набуває виродливої форми, скручується. Зав'язь відмирає і опадає. Ріст і розвиток рослин часто припиняються, нижні листочки утворюють химерну розетку. Насіння із хворих рослин має більш інтенсивне жовте забарвлення. Збудником хвороби є вірус *Pea enation mosaic virus*. Переносником вірусу є різні види попелиць. Крім гороху, вірус уражує велику кількість видів культурних і дикорослих рослин, у соку яких зберігається до наступного вегетаційного періоду. Насінням збудник хвороби не передається.

Звичайна мозаїка. Характерні ознаки хвороби — посвітління жилок на листках, а пізніше пожовтіння окремих ділянок листової пластинки. Уражені листки набувають виродливої форми, самі рослини відстають у рості.

Збудником хвороби є вірус *Pea mosaic virus*. Передається він різними видами попелиць. Основне джерело інфекції — багаторічні бобові трави, особливо конюшина. Вірус зберігається в соку уражених рослин.

Завдання 1. Із гербарного, фіксованого або живого матеріалу відібрати уражені рослини, описати і замалювати зовнішні ознаки проявлення різних видів корневих гнилей на горосі, вивчити під мікроскопом і замалювати особливості спороношення кожного збудника хвороби, звернути увагу на цикли розвитку патогенів.

Завдання 2. Розглянути і замалювати зовнішні ознаки ураження рослин збудниками темно-плямистого, блідо-плямистого та зливого аскохітозу.

Звернути увагу на діагностичні ознаки хвороб на листках, стеблах, бобах, коренях і насінні. Зробити мікроскопічні препарати, розглянути й замалювати пікніди, сумки із сумкоспорами патогенів. Порівняти цикли розвитку збудників хвороб і основні джерела зберігання інфекції.

Завдання 3. Описати діагностичні ознаки проявлення фузаріозного в'янення рослин, вивчити біологічні особливості збудників хвороб, замалювати їх спороношення.

Завдання 4. Розглянути та замалювати зовнішні ознаки проявлення сірої гнилі, виготовити мікроскопічний препарат, вивчити будову конідієносців і конідій збудника хвороби. Зробити відповідні рисунки.

Завдання 5. Описати й замалювати діагностичні ознаки проявлення всіх типів спороношення збудника іржі як на горосі, так і на молочаї. Розглянути будову уредінію- і теліоспор гриба.

Завдання 6. Розглянути і замалювати зовнішні ознаки проявлення борошнистої роси й пероноспорозу на різних органах рослин. Звернути увагу на спороношення збудників хвороб, розглянути морфологічні особливості конідіального спороношення кожного збудника, а також будову клейстотеціїв та ооспор патогенів.

Завдання 7. Описати й замалювати ознаки проявлення бактеріозів, деформуючої та звичайної мозаїки. Звернути увагу на особливості циклів розвитку збудників хвороб.

ХВОРОБИ СОЇ

Фузаріоз. Зовнішні ознаки хвороби проявляються протягом вегетації рослин у вигляді загнивання проростків і сходів, в'янення рослин, побуріння і загнивання кореневої частини стебла, стрижневого кореня і бокових корінців, ураження бобів та насіння. Уражене насіння часто не проростає, воно загниває і при достатній вологості покривається біло-рожевими подушечками конідіального спороношення збудників хвороб. Іноді проростки формуються, але вони нерівномірно потовщені, zdeформовані й часто гинуть після з'явлення на поверхні ґрунту. Для уражених сходів сої характерне прилипання оболонки насіння до сім'ядолей. Такі сім'ядолі з обох боків вкриваються бурими, округлими плямами або виразками. Часто сім'ядолі не розкриваються і сходи гинуть.

На дорослих рослинах хвороба проявляється у вигляді пожовтіння листків, окремі листки закручені краями вгору у вигляді "човника", листки засихають і опадають. Стебло біля кореневої шийки набуває темно-коричневого забарвлення, у вологу погоду покривається блідо-рожевим нальотом. У суху погоду рослина в'яне і гине. На хворих рослинах боби часто знебарвлюються, насіння формується щупле, бородавчасте.

Збудниками хвороби є різні види грибів із роду *Fusarium* Link. Морфологічні й біологічні особливості збудників описано при розгляді фузаріозної кореневої гнилі пшениці, фузаріозу колоса пшениці. Основне джерело інфекції – уражені післяжнивні рештки і насіння.

Аскохітоз сої. Хвороба проявляється на рослинах від з'явлення сходів до досягання насіння. На сім'ядолях утворюються темно-коричневі плями, які пізніше перетворюються у виразки. На листках плями округлі, сірі, з чіткою бурю облямівкою. Іноді плями зливаються, утворюючи значні площі ураження листкової пластинки. На стеблах формуються видовжені темні плями, уражена тканина часто розтріскується на поздовжні смуги. Уражені боби трухляві, сіруваті, як правило, стерильні. В центрі плям формуються чорні, добре помітні крапки - пікніди гриба.

Збудником хвороби є гриб *Ascochyta sojaecola* Abramov, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*. Пікніди кулясті, темно-коричневі, діаметром 90-220 мкм. Пікноспори циліндричні, безбарвні, з однією перегородкою, розміром 9-11 x 3-4,5 мкм.

Під час вегетації гриб поширюється пікноспорами. Основне джерело інфекції — уражене насіння, в якому зберігається грибниця, і уражені рештки, де знаходяться пікніди гриба.

Пероноспороз, або несправжня борошниста роса. Хвороба проявляється так само, як і на горосі — у вигляді дифузного і місцевого ураження. При дифузному ураженні на сім'ядолях і, особливо, на листках виявляються хлоротичні плями, які іноді охоплюють її повністю, а у вологу погоду з нижнього боку пластинки з'являється сіро-фіолетовий наліт. Уражені рослини відстають у рості, мають пригнічений вигляд, часто гинуть.

Місцева форма ураження характеризується утворенням на листках спочатку блідо-зелених, а пізніше бурих плям, які з нижнього боку вкриваються сіро-фіолетовим нальотом. Уражені листки передчасно відмирають. Внутрішні стінки стулок інфікованих бобів і насіння вкриваються кремовою плівкою.

Збудником хвороби є гриб *Peronosporaman shurica* Sudow, який належить до класу *Oomycetes*, порядку *Peronosporales*. Конідієносці дихотомічно розгалужені, безбарвні. Конідії яйцеподібні або округлі, розміром 17-30 x 14-27 мкм. Ооспори з двошаровою оболонкою, діаметром 19-51 мкм. Первинне зараження рослин здійснюється від ооспор, а вторинне — від конідій. Основне джерело інфекції — уражені післяжнивні рештки і насіння, в яких гриб зберігається у вигляді ооспор.

Борошниста роса. Зовнішні ознаки проявлення хвороби на сої такі самі, як і на горосі. Збудником хвороби є гриб *Erysiphe communis* f. *Glycine* Jacz. Морфологічні й біологічні особливості гриба описано при розгляді борошнистої роси гороху. Основне джерело інфекції — клейстотеції гриба, які зберігаються на уражених рештках.

Іржа. Хвороба проявляється на листках, стеблах і бобах у вигляді дрібних, округлих, іржасто-коричневих уредіній, які порошок при розтріскуванні епідермісу. Пізніше формуються темні теліопустули. Уражені листки відмирають, в уражених бобах насіння щупле. Збудником хвороби є однодомний гриб *Uromyces sojae* Syd., який належить до класу

Basidiomycetes, порядку Uredinales. Гриб розвивається за повним циклом, формує всі стадії спороношень. Спермогоніальна і еціальна стадії формуються навесні. Протягом вегетації збудник розвивається в уредініостадії. Уредініоспори яйцеподібні, одноклітинні, світло-коричневі, розміром 15-20 x 12-20 мкм з шипуватою оболонкою. Теліоспори одноклітинні, округлі, світло-коричневі з сосочкоподібним виростом на верхівці, діаметром 20-25 мкм.

Основне джерело інфекції — уражені рештки, на яких зберігаються теліоспори гриба.

Церкоспороз. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на всіх органах. На сім'ядолях з'являються коричневі плями з брудно-сірим нальотом або наскрізні виразки. На листках хвороба проявляється у вигляді округлих поодиноких, спочатку темно-коричневих, пізніше — в центрі світло-сірих з темно-коричневою облямівкою плям, діаметром 3—6 мм. З нижнього боку листка, в місцях ураження з'являється темно-сірий наліт. На стеблах формуються видовжені фіолетово-червонуваті плями з коричневою облямівкою. На зелених бобах вони такі самі, як і на листках. На насінні з'являються різної конфігурації розпливчасті сірувато-коричневі або округлі сірі з коричневою облямівкою плями.

Збудником хвороби є гриб *Cercospora soja* Hara (син. *C. dairu* Miura), який належить до класу Deuteromycetes, порядку Hymenomycetales. Конідієносці зібрані в пучки, прості, бурувато-оливкового забарвлення. Конідії обернено-булавоподібні або циліндричні, на кінцях звужені, з 1—2 перегорodkaми, розміром 50-82 x 6-8 мкм.

Під час вегетації гриб поширюється конідіями. Основне джерело інфекції — уражені післязбиральні рештки і насіння, в яких патоген зберігається у формі грибниці.

Біла гниль. Перші ознаки хвороби з'являються у фазі цвітіння — початок формування бобів. Серед нормально вегетуючих рослин трапляються пригнічені екземпляри, які в'януть і гинуть. Біля кореневої шийки, на стеблі, а також у місцях розгалужень гілок з'являються світлі, світло-бурі плями, які у вологу погоду загнивають і покриваються білим нальотом, який являє собою грибницю збудника хвороби. Потім в окремих місцях грибниця ущільнюється і формуються склероції. Спочатку вони жовто-сірі, пізніше темніють і стають чорними. Склероції утворюються не тільки на поверхні стебла, гілок, бобів, а й всередині їх. Залежно від місця формування змінюється і форма склероціїв. У стеблах і гілках вони видовжені, циліндричні, 5-10 мм завдовжки і 2-3 мм завширшки; в бобах — плоскі, черв'якоподібні, а на поверхні уражених органів — кулясті, блюдцеподібні та іншої форми.

Уражені частини рослини в суху погоду знебарвлюються, набувають сірувато-білого відтінку. В місцях уражень стебла, гілки і черешки листків стають трухлявими, легко надломлюються і засихають. Насіння в бобах загниває, боби обпадають.

Збудником хвороби є гриб *Whetzelinia sclerotiorum* Korf. et Dumont, який належить до класу *Ascomycetes*, порядку *Helotiales*. Під час вегетації збудник поширюється вегетативно — шматочками грибниці, а також сумкоспорами. Склероції проростають з утворенням від 1 до 5 апотецій на ніжках завдовжки до 1,5-2,5 см. У верхній частині апотецію формується гіменіальний шар, який складається із сумок і парафіз. У кожній сумці знаходиться по 8 сумкоспор. Сумки циліндричні, безбарвні, завдовжки 120—140 і завширшки 8-11 мкм. Сумкоспори овальні, безбарвні, розміром 9-14х4-7 мкм.

Основне джерело інфекції — уражені рештки, на яких зберігається гриб у формі склероцій.

Південна склероціальна гниль. Симптоми хвороби проявляються на стеблах у районі кореневої шийки, на полеглих гілках, коренях. У місцях ураження у вологу погоду тканина загниває і покривається пухким шовкоподібним білим нальотом, на якому пізніше з'являються своєрідні ниткоподібні тяжі та склероції. Вони округлі, темно-коричневі, діаметром 0,81,7 мм. Частіше вони розмішуються групами. Уражені рослини в'януть і гинуть.

Збудником хвороби є гриб *Sclerotium rolfsii* Sacc, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Myceliasterilia*. Під час вегетації збудник поширюється грибницею, а зберігається у вигляді склероцій у ґрунті протягом декількох років.

Септоріоз, або іржаста плямистість. Хвороба проявляється на сім'ядолях, листках, стеблах, черешках, бобах і на насінні. На сім'ядолях формуються наскрізні плями з валикоподібними напливами по периферії. Сім'ядолі загнивають і обпадають. На листках з'являються кутасті, червонувато-бурі, буруваті, пізніше майже чорні дрібні плями, діаметром до 1-4 мм, які часто зливаються між собою. На стеблах — бурувато-сірі плями завдовжки до 3—10 мм. Подібні плями формуються і на бобах. У місцях уражень тканина вкривається чорними крапками — пікнідами гриба.

Збудником хвороби є гриб *Septoriaglycines* Hemmi, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*. Пікніди втиснуті в уражену тканину, округлі, діаметром до 100 мкм. Пікноспори безбарвні, злегка зігнуті, розміром 30—55 х 1,4—2 мкм.

Під час вегетації гриб поширюється пікноспорами. Основне джерело інфекції — уражені рештки, в яких зберігаються пікніди, і уражене насіння, в якому знаходиться грибниця.

Кута́ста плямистість, або бактеріальний опік. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках у вигляді дрібних, майже чорних кутастих плям з жовтою облямівкою; на черешках листків — у вигляді чорних смуг; на бобах — у вигляді округлих вдавнених плям. На насінні плями невеликі, вдавнені, з темною облямівкою. На всіх уражених органах у місцях плям утворюється білувато-сірий ексудат бактерій. Уражене насіння

ослизнюється, при проростанні дає проростки з бурими плямами на сім'ядолях, які пізніше гинуть.

Збудником хвороби є бактерія *Pseudomonas glycineum* Coerper. Основне джерело інфекції — неперегнилі уражені рештки і насіння, в оболонці якого зберігаються бактерії.

Пустульний бактеріоз. Хвороба проявляється на всіх органах рослин, але частіше уражуються листки. На них утворюються червонувато- або зеленувато-коричневі плями. Уражена тканина здувається і має вигляд пустул. Пізніше плями набувають сірувато-брудного забарвлення, уражена тканина в суху погоду розтріскується і випадає. На стеблах з'являються поздовжні коричнюваті смуги, уражена тканина руйнується, стебла надламуються. На бобах плями округлі, темно-бурі.

Збудником хвороби є бактерія *Xantomonas campestris* v. *Phaseoli* Vounget al. (син. *Xanth. phaseolivar. sonjense* (Hedges) Starret Burkh.)

Основне джерело інфекції — післязбиральні уражені неперегнилі рештки і насіння.

Бактеріальне в'янення. Зовнішні ознаки хвороби проявляються у вигляді зморщування та в'янення листків. Часто на них з'являються плями і смуги, на поперечному розрізі яких помітне потемніння судин. Уражені рослини недорозвинуті, набувають карликового вигляду.

Збудником хвороби є бактерія *Pseudomonas solanacearum* Smith. Bergeu.

Джерело інфекції — неперегнилі уражені рештки і насіння.

Зморшкувата мозаїка. Симптоми хвороби на листках." посвітління жилок листків і поява вздовж них темно-зелених здуттів. Пізніше краї листкових пластинок закручуються вниз, а їхні верхівки — вгору. Листки зморщуються, стають крихкими, шкірястими. Боби уражених рослин часто деформовані, мають пістряве забарвлення, насіння в них крапчасте.

Збудник хвороби — вірус *Beanmosaicvirus*. Переносником збудника хвороби є різні види попелиць. Може передаватися інокуляцією. Зберігається вірус у насінні.

Жовта мозаїка сої. Характерні симптоми хвороби на листках у вигляді жовто-зеленої крапчатості або жовтуватих смуг, 78 які межують з жилками. Пізніше листки жовтіють, засихають і відмирають.

Збудником хвороби є вірус жовтої мозаїки квасолі — *Bean yellow mosaic virus*, який передається різними видами попелиць. Насінням інфекція не передається.

Завдання 1. Описати і замалювати зовнішні ознаки проявлення фузаріозу на сої. Виготовити мікроскопічні препарати з нальотів, взятих з поверхні ураженого насіння, уражених стебел біля кореневої шийки, уражених бобів, розглянути, ідентифікувати й замалювати конідіальне спороношення збудників хвороби.

Завдання 2. Розглянути і замалювати ознаки проявлення на сої борошнистої та несправжньої борошнистої роси. На мікроскопічних

препаратах вивчити і замалювати конідіальне спороношення збудників хвороб, клейстотеції з сумками й сумкоспорами й ооспори патогенів.

Завдання 3. Розглянути на живих або гербарних зразках уражені листки, стебла, боби і насіння збудником аскохітозу. Замалювати симптоми проявлення хвороби, пікнідіальне спороношення гриба.

Завдання 4. Описати симптоми проявлення на сої іржі, звернути увагу на цикл розвитку збудника хвороби, замалювати спороношення патогена.

Завдання 5. Розглянути і замалювати зовнішні ознаки проявлення на рослинах сої церкоспорозу, септоріозу, спороношення збудників хвороб.

Завдання 6. За зовнішніми ознаками ураження розрізнити на живих чи гербарних зразках білу гниль від південної склероціальної гнилі. Звернути увагу на цикли розвитку патогенів і джерела інфекції.

Завдання 7. Описати, розглянути і замалювати ознаки проявлення на сої бактеріальних хвороб — кутастої плямистості, пустульного бактеріозу та бактеріального в'янення.

Завдання 8. Розглянути і замалювати зовнішні ознаки проявлення на сої зморшкуватої та жовтої мозаїк. Звернути увагу на цикли розвитку збудників хвороб і джерела зберігання інфекції.

ХВОРОБИ КВАСОЛІ

Борошниста роса. Зовнішні ознаки хвороби на квасолі такі самі, як і на горосі, сої. Збудником хвороби є гриб *Erysiphe communis* Grew. f. *phaseoli* Jacz. Морфологічні й біологічні особливості його описано при розгляді борошнистої роси гороху, сої. Основне джерело інфекції — уражені рештки, на яких гриб зберігається у формі клейстотеціїв.

Антракноз. Рослини уражуються протягом вегетації. Хвороба проявляється на всіх органах. На сім'ядолях плями дрібні, червонувато-бурі, в центрі світліші, округлі, а на підсім'ядольному коліні видовжені у вигляді штрихів, які пізніше зливаються, утворюючи виразки. На листках дорослих рослин виникають кутасті, бурі або темно-бурі плями. Тканина, уражена в суху погоду, випадає, внаслідок чого утворюються отвори. На стеблах і черешках з'являються темні, глибокі смуги або виразки з червонуватою облямівкою.

На бобах плями бурувато-червоні, ямчасті, вдавлені, часто зливаються. У вологу погоду в місцях виразок з'являються рожеві подушечки — конідіальне спороношення збудника хвороби. В уражених бобах насіння зморшкувате, покрите бурувато-темними плямами або повністю темно-бурими.

Збудником хвороби є гриб *Colletotrichum Imdemuthianum* (Sacc. et Magn.) Br. et Cav., який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Melanconiales*. Конідіальне спороношення формується у вигляді лежа. Спороложа спочатку темно-бурі, потім сірі чи брудно-сірі, розміщені концентричними колами. Щетинки прямі або злегка зігнуті, з 1—4

перегородками, 40—110 x 4—6 мкм, розкидані по ложу або по його периферії. Конідієносці безбарвні або в нижній частині слабозабарвлені, циліндричні, розміром 20—55 x 3,5—5 мкм. Конідії продовгуватогциліндричні, із закругленими кінцями, злегка булавоподібні або конусоподібні, прямі чи зігнуті, розміром 10,5—23 x 3,5—6,5 мкм.

Поширюється гриб конідіями. Основне джерело інфекції — уражені рештки і насіння, в яких зберігається патоген у формі грибниці.

Іржа квасолі. Перші ознаки хвороби виявляються з верхнього боку листової пластинки у вигляді буруватих крапок, які являють собою спермогонії із спермаціями гриба. Через декілька днів у місцях уражень з нижнього боку листової пластинки з'являються світло-жовті еції з еціоспорами патогена. Пізніше ознаки хвороби проявляються на листках, стеблах і бобах у вигляді бурих порошистих пустул — уредіній з уредініоспорами, а під кінець вегетації на всіх органах рослин з'являються темно-бурі теліопустули з теліоспорами.

Збудником хвороби є однодомний іржастий гриб *Uromyces phaseoli* Wint, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Uredinales*. Еціоспори еліпсоподібні, безбарвні, розміром 20—27 x 16—21 мкм. Уредініоспори округлі або яйцеподібні, світло-бурі, з шипуватою оболонкою, розміром 20—28 x 16—24 мкм. Теліоспори лимоноподібні або еліпсоподібні, покриті темно-бурою гладенькою оболонкою, на верхівці мають соскоподібний безбарвний виріст, розміром 24—35 x 18—27 мкм. Первинне зараження рослин викликають базидіоспори. Вторинне зараження рослин відбувається за рахунок уредініоспор. Основне джерело інфекції — уражені рештки, на яких зберігаються теліоспори гриба.

Біла гниль. Ознаки проявлення хвороби на квасолі такі самі, як і на сої. Збудником хвороби є гриб *Whetzelinia sclerotiorum* Korf. et Dumont, морфологічні й біологічні особливості якого описано на стор. 45, 77.

Сіра гниль. Симптоми проявлення хвороби на квасолі такі самі, як і на горосі. Збудником хвороби є гриб *Botrytis cinerea* Fr., морфологічні й біологічні особливості якого описано при розгляді сірої гнилі гороху.

Бактеріоз. Зовнішні ознаки проявлення хвороби сильно варіюють залежно від збудника захворювання.

При ураженні рослин бактерією *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* Vound et al. на листках з'являються значних розмірів округлі або довгасті маслянисті бурі чи буро-коричневі плями з жовтуватою облямівкою. Часто вони зливаються, викликаючи пожовтіння, засихання і обпадання листків. На стеблах появляються червонуваті з коричневим відтінком продовгуваті плями або смуги. На бобах вони дрібні, розпливчасті, потім тканина набуваємокрого вигляду, плями збільшуються і стають темно-маслянистими. Насіння в бобах набуває жовтуватого забарвлення, воно дещо zdeформоване.

Ураження рослин бактерією *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* (Burh.) Vound et al. викликає на листках дрібні кутасті маслянисті темні

плями. Іноді хвороба проявляється у вигляді зональної хлоротичної плямистості. На стеблах і бобах з'являються темні, мокрі, вдавнені смуги або виразки. Уражене насіння зморщується, жовто-буре з блискучим відтінком.

Основне джерело інфекції — неперегнілі уражені рештки і насіння, в оболонці якого бактерії можуть зберігати життєздатність до чотирьох-п'яти років.

Звичайна, або зелена, мозаїка. Хвороба проявляється у вигляді хлорозу листків або нерівномірного мозаїчного забарвлення листків. На світлому фоні листової пластинки біля жилок часто виникають зелені здуття. Краї листків закручуються донизу, уражені листки скручуються і поникають, їхні черешки вкорочені. Уражена рослина відстає у рості й розвитку.

Збудник хвороби — вірус *Bean common mosaic virus*. Перенощиками інфекції є різні види попелиць. Вірус може передаватися інокуляцією соком. Основне джерело інфекції — заражене насіння.

ХВОРОБИ КОРМОВИХ БОБІВ

Чорна ніжка. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на проростках і стеблах молодих рослин біля кореневої шийки, коли утворюються поздовжні бурі смуги, які часто зливаються, утворюючи виразки. В місцях ураження тканина загниває, утворюються тоненькі перехвати. Рослина в'яне і гине. У вологу погоду в місцях ураження з'являється брудно-білий павутиноподібний наліт нестатевого спороношення гриба.

Збудником хвороби є гриб *Pythium debaryanum* Hesse, який належить до класу Oomycetes, порядку Peronosporales. Зооспорангії поодинокі або зібрані в ланцюжки, кулясті, діаметром 15—25 мкм. Зооспорангії при наявності краплинної вологи проростають зооспорами, у вологому повітрі — формують інфекційні гіфи (за типом конідій). Ооспори округлі, безбарвні, діаметром 14—18 мкм.

Основне джерело інфекції — уражені рештки, в яких гриб зберігається у формі ооспор.

Фузаріоз. Симптоми проявлення хвороби на кормових бобах такі самі, як і на горосі. Збудником хвороби є гриб *Fusarium oxysporum* Schi. Біологічні й морфологічні особливості його описано в попередніх розділах. Основне джерело інфекції — уражені рештки і насіння.

Пероноспороз. Хвороба проявляється на листках у вигляді розпливчастих червонувато-жовтих, пізніше бурих плям. У місцях ураження з нижнього боку пластинки формується сірувато-брудний наліт з фіолетовим відтінком — конідіальне спороношення гриба.

Збудником хвороби є гриб *Peronospora fabae* Jacz. et Sped. Конідієносці дихотомічно розгалужені, на верхівках яких формуються еліпсоподібні сірувато-жовті конідії розміром 18—30 x 14—24 мкм. В ураженій тканині утворюються округлі з гладенькою оболонкою ооспори, жовто-коричневого забарвлення, діаметром 49—53 мкм.

Під час вегетації гриб поширюється конідіями, а джерелом інфекції є ооспори в уражених рештках рослин.

Іржа. Ознаки хвороби на бобах такі самі, як і на інших зернобобових культурах.

Збудником хвороби є однодомний гриб *Uromyces fabae*, який належить до класу *Basidiomycetes*, порядку *Ustilaginales*. Гриб розвивається за повним циклом. Спермогонії і еції формуються у вигляді невеликих жовтих плям (пустул). Пізніше утворюються світло-коричневі уредінії і темно-коричневі або чорні теліопустули. Еціоспори кулясті або еліпсоподібні, розміром 14—21 x 18—26 мкм. Уредініоспори одноклітинні, кулясті або яйцеподібні, жовтуваті, розміром 17—26 x 21—30 мкм. Теліоспори одноклітинні, яйцеподібні, в основі звужені, з бурю гладенькою оболонкою і жовтою ніжкою, розміром 25—40 x 18—29 мкм.

Основне джерело інфекції — уражені рештки, на яких гриб зберігається у формі теліоспор.

Шоколадна плямистість. Хвороба проявляється на листках, стеблах, бобах, насінні у вигляді дрібних коричневих з сіруватим центром і червоно-бурою облямівкою плям. Вони часто зливаються, листки засихають і обпадають. У вологу погоду в місцях уражень з'являється наліт — спороношення гриба.

Збудником хвороби є гриб *Botrytis fabae* Sard, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Конідії зібрані в головки, слабо димчасті, округлі або яйцеподібні, розміром 12—32 x 10—18 мкм. Основне джерело інфекції — уражені рештки, на яких збудник зберігається у формі склероціїв. Вони чорні, розміром 1,7 x 1,5 x 0,9 мм.

Церкоспороз. Симптоми хвороби з'являються на листках у вигляді крупних, округлих плям світло-коричневого забарвлення з темно-коричневою облямівкою. У вологу погоду в місцях ураження утворюється бурий наліт — конідіальне спороношення гриба.

Збудником хвороби є гриб *Cercospora Zonata* Wint, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Конідієносці бурі, одноклітинні, виходять пучками із продихів листків. Конідії булавоподібні, на кінцях злегка звужені, безбарвні, з перегородками, розміром 26—44 x 6—8 мкм. Під час вегетації патоген поширюється конідіями. Основне джерело інфекції — уражені рештки, в яких гриб зимує грибницею.

Бактеріоз. На кормових бобах хвороба проявляється у вигляді водянистої плямистості, збудником якої є бактерія *Xanthomonas campestris* pv. *Phaseovoundet* al. Типові симптоми проявлення хвороби на кормових бобах аналогічні бактеріальній плямистості квасолі. Другий тип проявлення хвороби на кормових бобах — бактеріальна смугастість, збудником якої є бактерія *Erwinia lathyri* Holland. Ознаки хвороби на кормових бобах такі самі, як і на горосі. Основне джерело інфекції — уражені неперегнилі рештки і заражене насіння.

Звичайна мозаїка. Симптоми проявлення хвороби на кормових бобах такі самі, як і на квасолі. Збудником хвороби є вірус *Peamosaicvirus*.

Деформуюча мозаїка. Симптоми проявлення хвороби на кормових бобах аналогічні симптомам деформуючої мозаїки на горосі. Збудником хвороби є той же самий вірус *Peaenationmosaicvirus*.

Завдання 1. Описати й замалювати з гербарних або живих зразків симптоми проявлення на кормових бобах чорної ніжки, фузаріозу. Під мікроскопом розглянути і замалювати спороношення збудників хвороб.

Завдання 2. Розглянути макроскопічні ознаки проявлення на кормових бобах пероноспорозу. Під мікроскопом вивчити морфологічні ознаки конідіального спороношення гриба і ооспори патогена.

Завдання 3. Описати й змалювати зовнішні ознаки проявлення церкоспорозу і шоколадної плямистості на рослинах. Необхідно звернути увагу на схожість окремих симптомів і типові відмінності між цими захворюваннями. Розглянути під мікроскопом спороношення грибів, замалювати конідієносці та конідії грибів.

Завдання 4. Розглянути й замалювати симптоми проявлення іржі на кормових бобах. Звернути увагу на різні типи спороношення збудника хвороби і замалювати кожний із них.

Завдання 5. Описати й замалювати зовнішні ознаки проявлення на кормових бобах бактеріозу, звичайної та деформуючої мозаїк.

Література

1. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін К. : Урожай. 2002.
2. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик, А.Пожар К.: Урожай. 1990.
3. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик В.І.Тимченко І.Л.Марков К. : Урожай. 2000.
4. Практикум по загальній фітопатології (навчальний посібник) Головін П.Н., Арсеньєва М.В., Тропова А.Т. Л.: Колос. 1997.
6. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К. : Урожай. 1989.
- Практикум по сільськогосподарській фітопатології (навчальний посібник) Попкова К.В. М.:Агропромвидав. 1988.
7. Сільськогосподарська фітопатологія (4 видання перероблене і доповнене) Пересипкін В.Ф. М.:Агропромвидав 1989.
8. Хвороби сільськогосподарських культур (в 3-х томах) Пересипкін В.Ф. К. :Урожай. 1991.
9. Фітопатологія (навчальний посібник) Яковлева Н.П. Л. : Колос. 1983.
10. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К.: Аграрна освіта. 2000.
11. Методи визначення хвороб і шкідників сільськогосподарських культур Попкова К.В. М.:Агропромвидав. 1987.
12. Атлас хвороб польових культур Пересипкін В.Ф. К.: Урожай. 1987.
- 14.Хвороби зернових культур при інтенсивних технологіях їх вирощування Пересипкін В.Ф., Тютєрев С.Л. М.:Агропромвидав. 1991.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №5 **ХВОРОБИ БАГАТОРІЧНИХ БОБОВИХ ТРАВ**

Тема: ХВОРОБИ КОНЮШИНИ

Мета: Ознайомитись основними хворобами багаторічних бобових трав, їх збудниками та особливостями проявів.

Матеріали та обладнання: Мікроскопи, лупи, лабораторні набори, методичні рекомендації, атласи, гербарний матеріал, роздатковий матеріал, визначники

Фузаріоз. Хвороба проявляється на рослинах у вигляді кореневої гнилі та в'янення рослин. На проростках буріє підсім'ядольне коліно і кінчик кореня. Часто уражені проростки гниють, не досягти поверхні ґрунту, або дають сходи, але потім відстають у рості й розвитку. На рослинах другого і «третього років життя хвороба проявляється біля основи стебел. Ну вигляді побуріння тканини, яка потім покривається білими або блідо-рожевими подушечками — спородохіями гриба. Окремі рослини жовтіють, в'януть і гинуть.

Збудниками хвороби є гриби із роду *Fusarium* Link, частіше виділяється гриб *F. oxysporum trifolii* Raill. Він формує мікро- і макроконідії як у спородохіях, так і в повітряній грибниці. Мікроконідії одно-, двоклітинні, яйцеподібні або циліндричні, безбарвні, спочатку зібрані у ланцюжки, розміром 3-3,2 x 1,5-3,7 мкм. Макроконідії веретеноподібні або серпоподібні, еліптично зігнуті чи майже прямі, мають однаковий діаметр протягом більшої частини своєї довжини, з поступовим звуженням верхньої клітини, з 3-5 перегородками, розміром 25-50 x 3-5 мкм. Крім конідій, у своєму циклі розвитку гриб формує хламідоспори і склероції. Хламідоспори одно- або двоклітинні, безбарвні, ворсисті. Склероції темні або чорні, різної конфігурації, діаметром до 3 мм.

Поширюється гриб мікро- і макроконідіями. Основне джерело інфекції — уражені рештки, на яких гриб зберігається у вигляді хламідоспор, склероціїв і грибниці.

Антракноз. Ознаки хвороби проявляються на всіх органах рослин. На проростках, сім'ядолях і стеблах з'являються штрихи і темні плями, які розростаються, рослини в'януть і гинуть. На стеблах дорослих рослин хвороба проявляється у вигляді бурих смуг, які пізніше перетворюються в бурі виразки з чорною облямівкою. У місцях уражень стебла ламаються. На листках з'являються дрібні бурі плями, які спочатку розмішуються вздовж жилок, а потім поширюються на всю пластинку. У вологу погоду уражена тканина вкривається брудно-білими подушечкоподібними спороложами з конідіальним спороношенням гриба. Насіння у хворих рослин щупле, часто не дає сходів.

Збудником хвороби є гриб *Colletotrichum trifolii* Bein et Essaiy, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Melanconiales*.

Конідієносці безбарвні, циліндричні. Конідії безбарвні, прямі, розміром 11-13 x 3-4 мкм. По периферії спороложа формуються щетинки темно-коричневого забарвлення, одно-, двоклітинні, розміром 39-62 x 4-7 мкм

Поширюється гриб конідіями. Основне джерело інфекції — уражені зимуючі рослини, рослинні рештки і насіння, в яких патоген зберігається грибницею.

Аскохітоз. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках у вигляді жовто-бурих, округлих, концентричних плям. На стеблах вони видовжені, охоплюють частину або все стебло. У місцях уражень формуються темні крапки — пікніди, які часто розміщуються у вигляді концентричних кілець.

Збудником хвороби є гриб *Ascochyta trifolii* Bond, et Trass. Пікніди кулясті, блідо-коричневі. Пікноспори двоклітинні, безбарвні, циліндричні, розміром 15-22 x 3,5-6 мкм. Поширюється гриб пікнідами. Джерело інфекції—уражені рослини, рештки і насіння, в яких гриб зберігається грибницею та пікнідами.

Іржа. Хвороба проявляється протягом вегетації рослин на всіх надземних органах, за винятком суцвіть, у вигляді бурих подушечок-уредіній гриба, які порошать. Наприкінці вегетації з'являються темно-коричневі теліопустули, що зливаються і часто утворюють суцільні плями.

Збудником хвороби є однодомний гриб *Uromyces fallens* Kern, який належить до класу *Basidiomycetes*, порядку *Uredinales*. Навесні на листках формуються оранжеві еції у вигляді чашкоподібних подушечок. Еціоспори кулясті або еліпсоподібні, розміром 15-23 x 15-20 мкм. Уредініоспори кулясті або еліпсоподібні із світло-коричневою оболонкою, розміром 20-27 x 20-24 мкм. Теліоспори кулясті, зі світло-коричневою бородавчастою оболонкою і короткою безбарвною ніжкою, розміром 21-27 x 18-21 мкм.

Джерело інфекції — уражені рослини, на яких гриб зберігається уредініогрибницею, і уражені післяжнивні рештки, на яких зберігаються теліоспори.

Борошниста роса. Ознаки хвороби проявляються на листках і стеблах у вигляді білого борошнистого нальоту, який пізніше ущільнюється, темніє, набуває брудно-сірого забарвлення в результаті формування чорних крапок — плодових тіл клейстотеціїв.

Збудником хвороби є гриб *Erysiphe communis trifolii* Rab, який належить до класу *Ascomycetes*, порядку *Erysiphales*. Конідієносії на грибниці прості, циліндричні. Конідії поодинокі, одноклітинні, безбарвні, еліпсоподібні, розміром 27-30 x 11-17 мкм. Сумки в клейстотеціях еліпсоподібні, безбарвні, в них знаходиться 4-6 сумкоспор, розміром 20-25 x 10-12 мкм.

Під час вегетації гриб поширюється конідіями, а зберігається грибницею на уражених рослинах і клейстотеціями на уражених рештках.

Рак. Хвороба проявляється навесні у вигляді побуріння окремих листків, нижня частина стебла, черешки листків і корені рослин позм'якшуються, покриваються білим нальотом, пізніше гинуть. У місцях уражень на поверхні, так і середині стебла і коренів формуються чорні склероції.

Збудником хвороби є гриб *Wetzelinia trifoliorum* M. Chochr., який належить до класу *Ascomycetes*, порядку *Helotiales*. Склероції проростають у плодові тіла — апотеції, які мають лійкоподібну форму, діаметром 1-10 мм.

Сумки циліндричні (160 - 180 x 12-14 мкм), в яких знаходяться 8 сумкоспор, розміром 16-18 x 8-9 мкм.

Джерело інфекції — уражені рослини, на яких гриб зберігається грибницею, і ґрунт, де зимують склероції.

Тифульоз. Зовнішні ознаки хвороби проявляються навесні та восени у вигляді в'янення рослин внаслідок загнивання кореневої шийки. Уражені рослини легко відриваються від кореня. У місцях уражень формуються численні чорні склероції діаметром 0,5-2 мм.

Збудником хвороби є гриб *Typhula trifolii* Rostr, який належить до класу Basidiomycetes, порядку Aphyllophorales. Восени склероції проростають, утворюючи плодоносі з базидіоспорами. Базидії булавоподібні, безбарвні, розміром 18-22 x 5,2- 7,5 мкм. Базидіоспори циліндричні, безбарвні, розміром 10- 11,5 x 4,3 мкм. Зараження рослин відбувається восени від базидіоспор. Хвороба проявляється вогнищами. Основне джерело інфекції — склероції на живих рослинах, рослинних рештках і як домішки в насінні.



Ри. 7. Хвороби багаторічних бобових трав:

а - антрактоз конюшини: 1 - уражена рослина; 2 - уражені листки; 3 - конідіальне спороношення гриба;

б — аскохітоз конюшини: 1 - уражений листок; 2 - пікноспори гриба;

в - іржа конюшини: 1 - уражений листок; 2 - уредініоспора; 3 - теліоспори гриба

Квіткова плісень. Хвороба проявляється на суцвіттях, уражуються квітки в головках конюшини. Хворі суцвіття відрізняються від здорових блідим забарвленням. Тичинки і маточка покриваються попелясто-сірим нальотом — спороношенням гриба.

Збудником хвороби є гриб *Botrytis anthophila* Bond, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Конідієносці колінчасті з перегородкою, верхівка вилчасто-розгалужена. Конідії яйцеподібні, безбарвні, одноклітинні, розміром 8—22 x 3,7—7 мкм. Джерело інфекції — заражене насіння, в якому зберігається грибниця патогена.

Бактеріоз. Ознаки хвороби проявляються у вигляді хлоротичності листків, відставання рослин у рості, в'янення. На поперечних зрізах ураженого стебла або кореня простежується побуріння судинних пучків у вигляді окремих крапок, півкільця або кільця.

Збудником хвороби є бактерії *Corenebacterium insidiosum* і *Pseudomonas fluorescens*. У рослину вони проникають через механічні пошкодження, і тріщини кори, місця зрізів стебел.

Джерело інфекції — уражені рослини, неперегнилі уражені рештки, заражене насіння.

Завдання 1. Описати й замалювати зовнішні ознаки і проявлення на конюшині фузаріозу. Із нальоту на прикореневій частині стебла виготовити мікроскопічний препарат, і розглянути і замалювати мікро- та макроконідії, хламідоспори і і склероції збудника хвороби.

Завдання 2. Відібрати із живих чи гербарних зразків уражені іржею рослини. Розглянути і замалювати всі типи спороношення гриба, звернути увагу на цикл розвитку патогена.

Завдання 3. Розглянути і замалювати ознаки проявлення на конюшині антракнозу, аскохітозу, борошнистої роси, тифульозу, раку. Виготовити мікроскопічні препарати із нальотів зрізів через уражену тканину, вивчити і замалювати морфологічні ознаки спороношення збудників кожної хвороби та цикли розвитку патогенів.

Завдання 4. Описати і замалювати зовнішні ознаки проявлення бактеріозу. Виготовити препарат із поперечних зрізів ураженого кореня або стебла, замалювати судинно-провідні пучки рослин.

ХВОРОБИ ЛЮЦЕРНИ

Стагоноспоров. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках з обох боків пластинки у вигляді світло-горіхових або світло-жовтих плям з бурою облямівкою. В суху погоду уражена тканина випадає, листки жовтіють і опадають. На стеблах, черешках, плодоніжках і бобиках з'являються дрібні, темно-бурі плями, пізніше вони зливаються і окільцьовують орган, який чорніє і засихає. Уражене насіння щупле, часто не дає сходів. На всіх уражених органах з'являються чорні крапки — пікніди гриба.

Збудником хвороби є гриб *Stagonospora meliloti* Petr, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*. Пікніди темнозабарвлені, пікноспори циліндричні, на кінцях закруглені, безбарвні, з 1-5 перегородками, розміром 12-30 x 2,5-5,5 мкм.

Основне джерело інфекції — уражені зимуючі рослини, на яких гриб зберігається грибницею і пікнідами. Патоген уражує також конюшину.

Пероноспороз, або несправжня борошниста роса. Хвороба проявляється так, як на горосі — у вигляді дифузного і місцевого ураження. Рослини відстають у рості, листки в них хлоротичні, часто закручуються вниз, з нижнього боку пластинки у вологу погоду покриваються суцільним буро-фіолетовим нальотом. Уражені рослини в'януть і гинуть. При місцевому ураженні на листках з верхнього боку пластинки з'являються світло-жовті розпливчасті плями, а з нижнього вони вкриваються буро-фіолетовим нальотом. Уражені листки відмирають. Збудником хвороби є гриб *Peronospora aestivalis* Syd., який належить до класу Oomycetes, порядку Peronosporales. Конідієносці поодинокі або в пучках, дихотомічне розгалужені, безбарвні. Конідії еліпсоподібні, одноклітинні, коричневі, розміром 16-37 x 9-27 мкм. В ураженій тканині гриб формує округлі ооспори, вони жовтуваті, діаметром 20-30 мкм.

Поширюється гриб конідіями, а зберігається у вигляді ооспор на уражених рештках і грибницею в уражених живих рослинах.

Іржа. Ознаки хвороби частіше проявляються на стеблах, рідше на листках у вигляді бурих уредіній, що порошок. Наприкінці вегетації у місцях уражень утворюються чорні теліопустули. При інтенсивному розвитку хвороби листки засихають і обпадають.

Збудником хвороби є дводомний гриб *Uromyces striatus* Schr., який належить до класу Basidiomycetes, порядку Uredinales. Проміжним живителем є різні види молочаю, на яких формуються еції з еціоспорами у вигляді яскраво-оранжевих пустул. Уредініоспори кулясті, покриті рідкими шипиками, розміром 19-22 x 17-21 мкм. Теліоспори світло-бурі, еліпсоподібні, розміром 18-23 x 15-19 мкм.

Основне джерело інфекції — еціогрибниця в кореневищах; молочаю і уредініогрибниця на уражених живих рослинах, а додаткове — уражені рештки, на яких зберігаються теліоспори.

Борошниста роса. Хвороба проявляється на всіх органах рослин спочатку у вигляді білого борошнистого, а пізніше брудно-сірого нальоту в результаті утворення великої кількості чорних крапок — клейстотеціїв гриба. Збудниками хвороби є гриби *Erysiphe communis*. Біологічні особливості збудника наведено при розгляді борошнистої роси конюшини. Основне джерело інфекції — грибниця на уражених живих рослинах і клейстотеції гриба на рештках.

Бура плямистість. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках у вигляді бурих плям із зубчастими краями. Спочатку вони дрібні, потім збільшуються в діаметрі до 2-3 мм. З нижнього боку пластинки помітні темно-коричневі пікніди, в яких формуються пікноспори яйцеподібної форми, а з верхнього в місцях плям з'являються пізніше воскоподібні горбики — апотеції. На стеблах, черешках, бобиках хвороба проявляється у вигляді довгастих бурих плям, які часто зливаються, утворюючи великі перехвати стебла.

Збудником хвороби є гриб *Pseudopeziza medicaginis*, який належить до класу Ascomycetes, порядку Helotiales. Апотеції дископодібні, діаметром 0,3-1 мм. Сумки булавоподібні, перемежуються з безбарвними парафізами,

розміром 60-80 x 10-14 мкм. Сумкоспори безбарвні, одноклітинні, овальні, розміром 8-12 x 4-6 мкм. Поширюється гриб переважно сумкоспорами і рідше пікноспорами. Основне джерело інфекції— уражені рослини, на яких зберігаються обидві стадії гриба.

Жовта плямистість. Хвороба проявляється на листках у вигляді великих жовто-оранжевих плям розпливчастої або сегментованої форми, які розміщуються вздовж жилок. На плямах і прилеглий до них ще зеленій тканині утворюються дрібні чорні крапки — псевдопикніди гриба. Вони виявляються як з верхнього, так і з нижнього боку листової пластинки. Пізніше листки скручуються, а при високій відносній вологості повітря на них формуються плодові тіла у вигляді чорних горбиків — апотеції.

Збудником хвороби є гриб *Pseudopeziza Jonessii* Nannf., який належить до класу *Ascomycetes* порядку *Helotiales*. Джерело інфекції — уражені рослини на яких зберігаються апотеції.

Іржа. Хвороба проявляється у вигляді іржастих пустул на листках, черешках і стеблах. Пізніше з'являються темні теліопустули гриба.

Збудником хвороби є гриб *Uromyces onobrychis* Lev, який належить до класу *Basidiomycetes*, порядку *Uredinales*. Гриб розвивається за скороченим циклом в одній уредініостадії. Теліоспори не відіграють ролі в поширенні інфекції. Джерело інфекції—уражені рослини, в яких зимує уредініогрибниця.

Септоріоз. Ознаки хвороби проявляються на стеблах, листках і черешках у вигляді світло-жовтих, пізніше темних розпливчастих плям, діаметром до 12 мм. У центрі плям формуються чорні крапки — пікніди гриба, особливо з нижнього боку листової пластинки.

Збудником хвороби є гриб *Septoria onobrychis* Bond. Пікноспори ниткоподібні, безбарвні, прямі або злегка зігнуті, з 1-3 , перегородками, розміром 40-50 x 1,5-3 мкм. Поширюється гриб пікноспорами. Основне джерело інфекції — уражені рослини, уражене насіння і рештки, на яких гриб зберігається у формі пікнід.

Пероноспороз. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках у вигляді світло-зелених або жовтуватих розпливчастих плям. З нижнього боку листка у місцях уражень з'являється у вологу погоду сірувато-фіолетовий наліт — конідіальне спороношення гриба. Уражені листки скручуються і відмирають.

Збудником хвороби є гриб *Peronospora ruegeriae* Gaum, який належить до класу *Oomycetes*, порядку *Peronosporales*. Конідієносці поодинокі, дихотомічне розгалужені, безбарвні. Конідії одноклітинні, еліпсоподібні, жовтуваті, розміром 21- 34 x 17-27 мкм. В ураженій тканині гриб формує кулясті ооспори, у формі яких і зимує на уражених рослинах та рештках.

Завдання 1. Описати й замалювати зовнішні ознаки проявлення на еспарцеті аскохітозу і септоріозу. Звернути увагу на типові ознаки, які відрізняють одну хворобу від іншої. Препарувальною голкою зняти з ураженої тканини пікніди, виготовити препарат, розглянути і замалювати пікніди з пікноспорами обох грибів.

Завдання 2. Розглянути і замалювати зовнішні ознаки проявлення на еспарцеті іржі та спороношення збудника хвороби.

Завдання 3. Описати й замалювати ознаки проявлення на рослинах пероноспорозу і рамуляріозу. Виготовити з нальоту уражених тканин препарат, розглянути і замалювати конідіальне спороношення грибів.

Література

1. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін К. : Урожай. 2002.
2. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик К. : Урожай. 1989.
3. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик, З.А.Пожар К.: Урожай. 1990.
4. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик В.І.Тимченко І.Л.Марков К. : Урожай. 2000.
5. Фітопатологія Демент'єва Н.П. М.: Агропромвидав. 1985.
6. Практикум по загальній фітопатології (навчальний посібник) Головін П.Н., Арсен'єва М.В., Тропова А.Т. Л.: Колос. 1997.
7. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К. : Урожай. 1989.
8. Практикум по сільськогосподарській фітопатології (навчальний посібник) Попкова К.В. М.: Агропромвидав. 1988.
9. Сільськогосподарська фітопатологія (4 видання перероблене і доповнене) Пересипкін В.Ф. М.: Агропромвидав 1989.
10. Хвороби сільськогосподарських культур (в 3-х томах) Пересипкін В.Ф. К. : Урожай. 1991.
11. Фітопатологія (навчальний посібник) Яковлева Н.П. Л.: Колос. 1983.
12. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К.: Аграрна освіта. 2000.
13. Загальна фітопатологія (підручник) Радігін В.М. М.: Вища школа. 1978.
14. Методи визначення хвороб і шкідників сільськогосподарських культур Попкова К.В. М.: Агропромвидав. 1987.
15. Атлас хвороб польових культур Пересипкін В.Ф. К.: Урожай. 1987.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №6

Тема: ХВОРОБИ ТЕХНІЧНИХ КУЛЬТУР

Мета: Ознайомитись основними хворобами технічних культур, їх збудниками та особливостями проявів.

Матеріали та обладнання: Мікроскопи, лупи, лабораторні набори, методичні рекомендації, атласи, гербарний матеріал, роздатковий матеріал, визначники

ХВОРОБИ ЛЬОНУ

Фузаріоз. Хвороба проявляється протягом вегетаційного періоду у трьох формах: фузаріозного в'янення, побуріння стебла і фузаріозу по іржі.

Фузаріозне в'янення проявляється у вигляді поникнення верхівки, рослина в'яне, буріє і відмирає. При пізньому ураженні вся рослина або стебло з одного боку буріє, корені руйнуються, темніють, у сухому стані набувають синювато-попелястого відтінку. Уражені рослини легко висмикуються із землі. Збудником фузаріозного в'янення є гриб *Fusarium oxysporum*. Гриб викликає типовий трахеомікоз, оскільки він розвивається в судинній системі рослини, викликає закупорення судин та інтоксикацію рослин. У рослину гриб проникає через кореневі волоски, ранки і продири ростка.

Характерні симптоми проявлення побуріння і фузаріозу по іржі - побуріння верхівок і коробочок, бокових гілок, на яких у вологу погоду з'являються рожеві подушечки. Вони також формуються навколо пустул іржі, тому хвороба одержала назву фузаріоз по іржі. Збудниками цього типу проявлення хвороби є гриби *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. і *F. herbarum*. Поширюються патогени макро- і мікроконідіями. Основне джерело інфекції - уражені рештки, ґрунт і насіння, в яких гриби зберігаються грибницею, конідіями або хламідоспорами.

Побуріння, або ламкість стебел. На молодих рослинах, сім'ядолях, нижніх листках і біля кореневої шийки стебла з'являються бурі плями, які, розростаючись, перетворюються у бурі перетяжки, що призводить до його переламування, особливо під час вітру, і загибелі рослини.

При пізнішому розвитку хвороби на стеблах, гілочках, коробочках утворюються буро-коричневі, шорсткі, трохи вдавнені, з темною облямівкою, різко відмежовані від здорової тканини плями. Уражені листки відхиляються вниз і часто прилипають до стебла. На уражених частинах рослини при високій вологості розвивається спороношення збудника хвороби у вигляді слизистих подушечок конідіального спороношення.

Збудником хвороби є гриб *Aureobasidium pullulans*, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Melanconiales*. Конідієносці прості, у верхівці злегка потовщені, розміром 27 x 6,5 мкм. Конідії різної форми - овальні, округлі, циліндричні, одноклітинні, безбарвні, розміром 4-20 x 4-8 мкм.

Поширюється гриб під час вегетації рослин конідіями. Джерело інфекції уражені рештки і насіння, в яких патоген зберігається у вигляді грибниці.

Іржа. На молодих рослинах хвороба проявляється на під-сім'ядовальному коліні, сім'ядолях, стеблі і справжніх листках у вигляді круглих жовтуватих-коричневих плям — скупчення спермогоніїв і випуклих лимонно-жовтих еціїв з еціоспорами. З фази цвітіння і до зеленої стиглості на листках, зелених частинах стебла і чашолистках з'являються дрібні випуклі іржаво-оранжеві подушечки — урединії. Пізніше під епідермісом стебла, плодоніжок і коробочок формуються чорні, блискучі коростинки - теліопустули гриба. При інтенсивному ураженні вся рослина покривається чорними випуклими глянцевиими плямами.

Збудником хвороби є однодомний гриб *Melapsora lini* , який належить до класу *Basidiomycetes*, порядку *Uredinales*.

Джерело інфекції - уражені рештки, на яких зберігаються теліоспори гриба.

Антракноз. Зовнішні ознаки хвороби на сходах проявляються у вигляді жовто-оранжевих плям та виразок на сім'ядолях і бурих перехватів на кореневій шийці. На справжніх листках плями спочатку жовті, пізніше буріють. На стеблах у фазі жовтої стиглості в їхній нижній частині утворюються дрібні продовгуваті сіруваті плями. Подібні плями з'являються на коробочках. Насіння в коробочках шорстке, щупле, у вологу погоду в місцях уражень з'являються рожеві подушечки - конідіальне спороношення гриба.

Збудником хвороби є гриб *Colletotrychum lini* , який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Melanconiales*. Конідіальне спороношення формується у вигляді конідіального ложа. Конідієносці короткі, конідії безбарвні, одноклітинні, злегка зігнуті, розміром 15-20 x 24,5мкм. По краях і в середині ложа знаходяться темно-бурі щетинки.

Під час вегетації гриб поширюється конідіями. Основне джерело інфекції - уражені рештки і насіння, в яких збудник зберігається у формі грибниці, в ґрунті зберігаються хламідоспори патогена.

Аскохітоз. Хвороба проявляється у вигляді розм'якшення і засихання стебла, в'янення рослин, плямистості. У нижній частині стебла з'являються бурі плями з чорними крапками — пікнідами гриба, тканина стебла розм'якшується, стебло відмирає і рослина в'яне. В'янення дуже схоже з фузаріозним, але за наявністю пікнід і розм'якшення стебла різко відрізняється від нього. На сім'ядолях, на справжніх листках і коробочках хвороба проявляється у вигляді бурих плям з чорними пікнідами.

Збудником хвороби є гриб *Ascochyta linicola* ., який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*. Пікніди чорні, кулясті, з вивідним отвором. Пікноспори безбарвні, продовгуваті, двоклітинні, розміром 8-12 x 2-3 мкм.

Під час вегетації гриб поширюється пікноспорами. Зберігається патоген грибницею в ураженому насінні й пікнідами в уражених рештках.

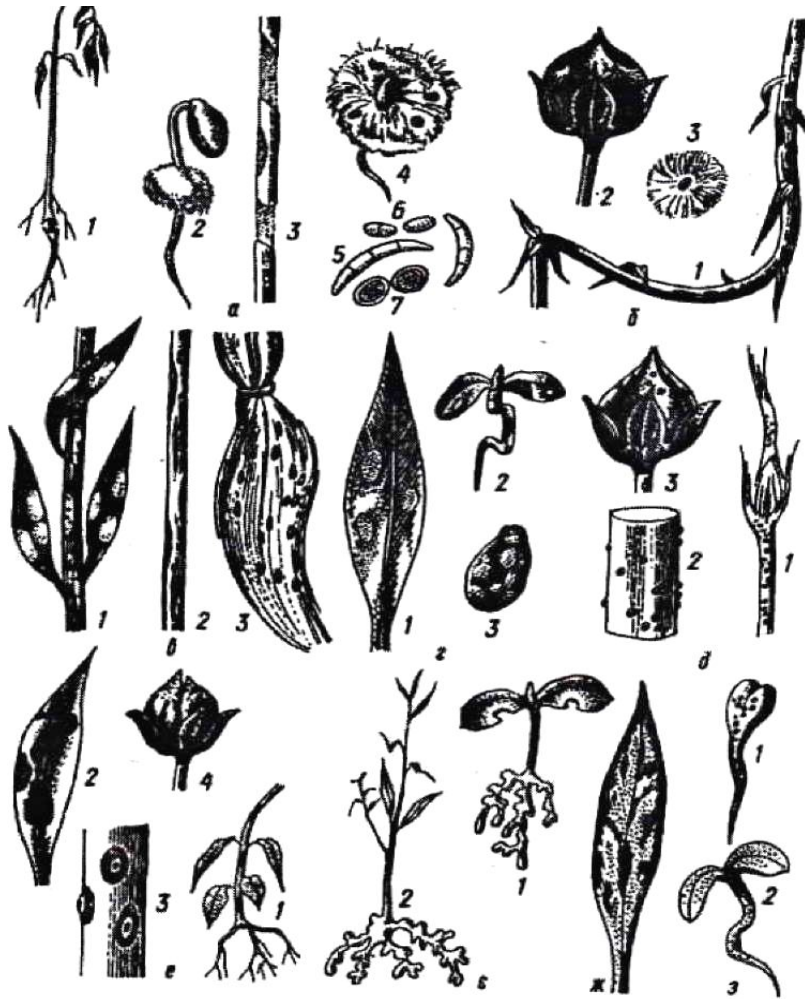


Рис. 8. Хвороби льону

а — фузаріоз: 1 — уражена рослина; 2 — уражений проросток з розвинутою грибноцею навколо кореневої шийки; 3 — стебло, уражене побурінням; 4 — уражене насіння під час проростання із спо-роношенням гриба; 5 — макроконідії; 6 — мікроконідії; 7 — хламідоспори гриба;

б — побуріння, або ламкість стебел: 1 — уражене стебло з переломом; 2 — уражена коробочка; 3 — уражене насіння під час проростання;

в — іржа: 1 — уражена рослина з уредініями; 2 — уражене стебло з теліопустулами; 3 — уражене волокно;

г — антракноз: 1 — уражений листок; 2 — уражений проросток; 3 — уражене насіння;

д — аскохітоз: 1 — уражене стебло; 2 — частина стебла з пікнідами; 3 — уражена коробочка;

е — пасмо (септоріоз): 1 — уражена рослина; 2 — уражений листок; 3 — частина стебла з пікнідами; 4 — уражена коробочка;

є — бактеріоз: 1 — деформація коренів сходів; 2 — рослини з відмерлими верхівками;

ж — борошниста роса: уражений листок;

з — крапчастість: 1 — уражений проросток; 2 — уражені сім'ядолі

Пасмо (септоріоз). Хвороба проявляється на всіх надземних органах у вигляді плямистості. На сім'ядолях і листках плями великі, які швидко розростаються, спочатку вони жовто-зелені, а пізніше стають коричневими і покриваються чорними крапками — пікнідами гриба. Листки скручуються, усихають і обпадають. На стеблах плями розпливчасті, коричневі, пізніше сіруваті з бурими облямівками й великою кількістю пікнід у центрі. Стебло набуває пістрявого забарвлення в результаті чергування уражених і здорових ділянок. Пізніше воно буріє, покривається пікнідами, оголюється в нижній частині. Коробочки, чашолистки підсихають і покриваються чорними пікнідами. В уражених коробочках насіння щупле, недорозвинуте або зовсім не формується.

Збудником хвороби є гриб *Septoria linicola*, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*. Пікніди ниткоподібні, безбарвні, прямі або злегка зігнуті, з трьома перегородками, розміром 20-30 x 1,5-3 мкм.

У циклі розвитку гриб утворює сумчасту стадію *Mycosphaerella linicola*, яка формується на відмерлих рештках і в патогенезі участі не бере.

Під час вегетації гриб поширюється пікноспорами. Зберігається патоген грибницею в ураженому насінні та пікнідами на уражених рештках до шести-семи років.

Борошниста роса. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках і стеблах спочатку у вигляді білого, а пізніше борошнистого нальоту з чорними крапками — клейстотеціями гриба. Уражені листки жовтіють і передчасно відмирають.

Збудником хвороби є гриб, який належить до класу *Ascomycetes*, порядку *Erysiphales*. Конідії еліпсоподібні, безбарвні, 1-3-клітинні, спочатку зібрані у ланцюжки, розміром 26-41 x 12-15 мкм. Клейстотеції кулясті, чорні. Сумки еліпсоподібні або яйцеподібні, безбарвні, розміром 58-90 x 30-50 мкм. Сумкоспори еліпсоподібні, безбарвні, одноклітинні, розміром 20-30 x 10-20 мкм. Під час вегетації гриб поширюється конідіями. Джерело інфекції — уражені рештки, на яких зберігаються клейстотеції гриба.

Крапчастість. Ознаки хвороби проявляються на сходах у вигляді цегляно- червоних штрихів та крапинок, які часто зливаються, утворюючи плями на сім'ядолях, підсім'ядольному коліні і стеблах. Частини рослини загнивають і вкриваються у вологу погоду пухкою білуватою грибницею, сходи гинуть. Масове зараження насіння відбувається при запізненні із збиранням урожаю.

Збудником хвороби є гриб *Fungus sterilis*, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Myceliales*. Розвивається гриб у формі грибниці червоно- цегляного забарвлення. Основне джерело інфекції—уражене насіння.

Бактеріоз. На сходах розрізняють два типи проявлення хвороби: перший — утворення оранжевих рожевих плям і виразок на кінці кореня, кореневій шийці та сім'ядолях; другий — потовщення бічних коренів на кінцях. Уражені рослини припиняють ріст і відмирають. На дорослих рослинах хвороба проявляється на стеблах, в яких уражується точка росту,

рослина недорозвинута, верхівка стебла жовтіє, в'яне і засихає. З боків ураженого стебла формуються нові гілки, внаслідок чого рослина стає гіллястою.

Збудником хвороби є бактерія *Clostridium macerans* Sen., яка постійно знаходиться у ґрунті й розвивається на органічних рештках. Джерело інфекції — уражене насіння і рештки.

Завдання 1. Описати й замалювати зовнішні ознаки проявлення на рослинах різних типів фузаріозу. Із нальоту на ураженій тканині або із чистої культури виготовити мікроскопічний препарат, розглянути під мікроскопом і замалювати мікро- та макроконідії, хламідоспори гриба.

Завдання 2. Розглянути на гербарних зразках типові ознаки проявлення побуріння на різних етапах розвитку рослин. Замалювати спороношення збудника хвороби.

Завдання 3. Описати й замалювати зовнішні ознаки проявлення на рослинах різних стадій спороношення збудника іржі. Розглянути під мікроскопом і замалювати уредініоспори та теліоспори гриба.

Завдання 4. Розглянути й замалювати ознаки проявлення антракнозу на різних стадіях розвитку рослин. Виготовити препарат із спороношення гриба, розглянути під мікроскопом і замалювати будову конідіального ложа гриба.

Завдання 5. Описати й замалювати ознаки проявлення на рослинах льону аскохітозу та пасмо. Звернути увагу на типові ознаки, які відрізняють одну хворобу від другої. Під мікроскопом розглянути і замалювати будову пікнід та пікноспор збудників хвороб.

Завдання 6. Розглянути й замалювати зовнішні ознаки проявлення на рослинах борошнистої роси та будову клейстотеціїв, сумок і сумкоспор та конідіального спороношення гриба.

Завдання 7. Описати й замалювати зовнішні ознаки проявлення на сходах бактеріозу і крапчатості. Звернути увагу на типові ознаки, за якими легко відрізнити проявлення хвороб одну від іншої на проростках рослин. Замалювати ознаки бактеріозу на дорослих рослинах.

Завдання 8. Визначити ураженість насіння льону збудниками антракнозу, фузаріозу, пасмо, побуріння, аскохітозу, крапчатості шляхом його висіву в бактеріологічні чашки на вологий фільтрувальний папір або в рулони фільтрувального паперу згідно з методикою "Фітопатологічна експертиза насіння".

ХВОРОБИ КОНОПЕЛЬ

Фузаріоз. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на сходах, дорослих рослинах і на насінні. Сім'ядолі й листки сходів в'януть і відмирають, а верхівка рослин поникає. У вологу погоду біля кореневої шийки з'являється білуватий або молочно-рожевий наліт. Уражені сходи в'януть і гинуть. У пізніші фази розвитку уражені рослини відстають у рості, біля кореневої шийки вони стають тоншими, тканина буріє. На поперечному зрізі стебла помітні побурілі кільця судинних пучків. Корені руйнуються, внаслідок чого уражені рослини легко висмикуються з ґрунту.

Збудником хвороби є гриб *Fusarium oxysporum*, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Гриб розвивається в провідній системі рослин, викликаючи її закупорення й інтоксикацію, внаслідок чого рослина в'яне. Джерело інфекції — уражені рештки і насіння, в яких гриб зберігається грибноцею, а також хламідоспори в ґрунті.

Філостиктоз. Ознаки хвороби проявляються на листках з верхнього боку пластинки у вигляді округлих, спочатку темно-коричневих, а пізніше сіруватих плям з темно-коричневою облямівкою. У центрі плям формуються чорні крапки — пікніди гриба.

Збудником хвороби є гриб *Phyllosticta cannabidis*, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*. Пікніди чорні, злегка приплюснуті. Пікноспори одноклітинні, еліпсоподібно-циліндричні, прямі або злегка зігнуті, дуже дрібні, розміром 4-6 x 2-2,5 мкм. Під час вегетації гриб поширюється пікноспорами. Джерело інфекції — уражені рештки, на яких зберігаються пікніди гриба.

Мікосферельоз. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на стеблах перед збиранням конопель у вигляді випуклих чорних плодових тіл — перитеціїв гриба, які густо розсипані на поверхні стебла.

Збудником хвороби є гриб *Mycosphaerella cannabidis*, який належить до класу *Ascomycetes*, порядку *Dothideales*. Сумки циліндричні, сидячі, розміром 50-80 x 9-10 мкм. Сумкоспори видовжено-веретеноподібні, на кінцях звужені, які складаються із двох нерівних клітин, безбарвні або зеленуваті, розміром 14 x 5 мкм. У період вегетації гриб поширюється сумкоспорами. Основне джерело інфекції — уражені рештки, в яких гриб зберігається перитеціями і хламідоспорами.

Сіра гниль. Ознаки хвороби проявляються на стеблах і суцвіттях у вигляді бурих плям з сірувато-коричневим нальотом. Пізніше з'являються видовжені або кулясті чорні склероції, діаметром 2-4 мкм. У місцях ураження відбувається мацерація тканин, погіршується якість волокна.

Збудником хвороби є гриб *Botrytis cinerea*. Біологічні й морфологічні особливості його описано при розгляді сірої гнилі гороху. Джерело інфекції — уражені рештки, на яких зберігаються склероції гриба.

Біла гниль. Хвороба проявляється у вологу погоду на стеблах і суцвіттях рослин у вигляді мокрих бурих плям або виразок, які покриваються білим пухнастим нальотом. Пізніше в місцях уражень з'являються чорні склероції. Вони формуються не лише на поверхні стебла, а у його середині. Іноді загниває насіння в суцвіттях.

Збудником хвороби є гриб *Whetzelinia sclerotiorum* Korf. et Dumont, який належить до класу *Ascomycetes*, порядку *Helotiales*. В циклі розвитку патогена формуються чорні склероції, які зберігаються в уражених рештках протягом декількох років. В умовах теплої вологої зими склероції проростають гіфами, формуючи нову грибницю. При тривалому промерзанні в ґрунті склероції проростають, формуючи плодові тіла — апотеції. Залежно від розмірів склероціїв на них формується від 1 до 5 апотеціїв, в яких утворюються безбарвні сумки циліндричної форми, в кожній з яких знаходиться по 8 сумкоспор. Сумкоспори еліпсоподібні, безбарвні, розміром 7-12 x 4-6 мкм. Рослини заражуються від сумкоспор протягом весни і літа, а також вегетативно — шматочками грибниці. В результаті ураження розм'якшується луб, спостерігаються надломи стебла, листки в'януть, жовтіють, верхівки рослин поникають, пізніше гинуть. Джерело інфекції — склероції на уражених рештках.

Септоріоз. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках у вигляді численних блідо-жовтих або білуватих округлих плям, діаметром 3-5 мм, з бурою облямівкою і чорними крапчастими пікнідами, переважно на нижніх листках, іноді на стеблах. Листки жовтіють і обпадають.

Збудником хвороби є гриб *Septoria cannabis*, який належить до класу Deuteromycetes, порядку Sphaeropsidales. Пікніди світло-бурі, діаметром від 50 до 90 мкм. Пікноспори прямі або зігнуті, з 2-3 поперечними перегородками, безбарвні, розміром 44-45 x 2-2,5 мкм. Джерело інфекції — уражені рештки, на яких зберігаються пікніди гриба.

Несправжня борошниста роса, або пероноспороз. Ознаки хвороби проявляються на листках у вигляді округлих жовтуватих, розпливчастих плям. З нижнього боку пластинки у вологу погоду в місцях уражень з'являється сіро-фіолетовий наліт — нестатеве спороношення гриба. Листки в'януть і засихають. Іноді деформується стебло.

Збудником хвороби є гриб *Pseudoperonospora cannabina*, який належить до класу Oomycetes, порядку Peronosporales. Зооспорангієносці 1-3-кратно дихотомно розгалужені, розміром 110-240 x 8-10 мкм. Зооспорангії овальні, брудно-сірі, пізніше бурувато-фіолетові, на верхівці з горбиком, розміром 30-36 x 16-20 мкм. Ооспори кулясті, з гладенькою поверхнею, діаметром 30-36 мкм.

Під час вегетації гриб поширюється зооспорангіями. Джерело інфекції — уражені рештки, в яких зберігаються ооспори патогена.

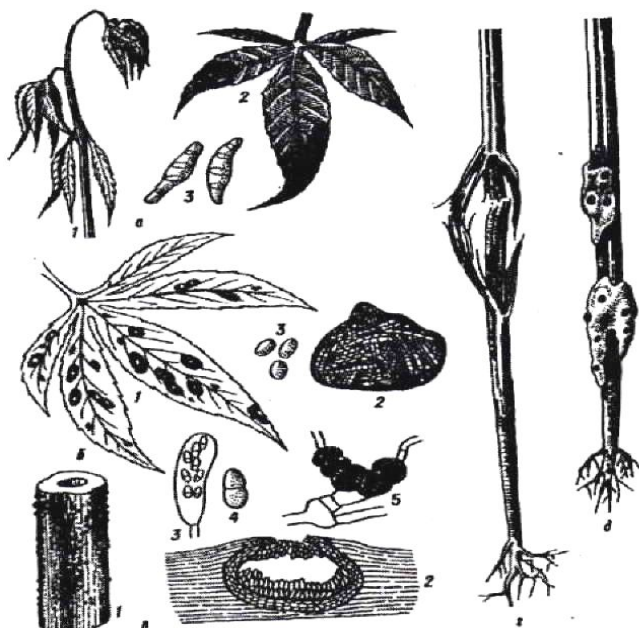


Рис. 9. Хвороби конопель:

- а — фузаріоз:** 1 — уражена рослина; 2 — уражений листок; 3 — макроконідії гриба;
б — філостиктоз: 1 — уражений листок, 2 — пікніда; 3 — пікноспори;
в — мікосферельоз: 1 — уражене стебло з перитеціями; 2 — зріз через перитецій; 3 — сумка з сумкоспорами; 4 — сумкоспора; 5 — хламідоспори;
г — сіра гниль: уражене стебло;
д — біла гниль: уражене стебло

Дендрофомоз, або сіра плямистість стебел. Хвороба проявляється на стеблах у період досягання рослин у вигляді темно-сірих, пізніше чорних блискучих різних за формою і розмірами плям, які часто зливаються і вкриті численними випуклими чорними пікнідами.

Збудником хвороби є гриб. Пікніди гриба приплюснuto-кулясті, діаметром 130-150 мкм. Пікноспори численні, дрібні, одноклітинні, яйцеподібної форми, розміром 16-18 x 5-6 мкм. Поширюється гриб під час вегетації рослин пікноспорами. Джерело інфекції — уражені рештки, в яких зимують грибниця і пікніди гриба.

Бура плямистість, або стемфіліоз. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках у вигляді спочатку сірувато-зелених, пізніше бурих з темно-бурою облямівкою і концентричними зонами плям. Плями численні. Уражені листки скручуються і засихають. У вологу погоду в місцях плям з'являється сірувато-оливковий наліт — конідіальне спороношення гриба.

Збудником хвороби є гриб *Stemphylium cannabinum*. Під час вегетації рослин збудник поширюється, конідіями. Вони округло-еліпсоподібні, темно-оливкові з 2-4 поздовжніми і 3-6 поперечними перегородками, розміром 30-45 x 15-22 мкм. Основне джерело інфекції — уражені рештки, в яких гриб зберігається грибницею і конідіями.

Гіллястий вовчок. Це квітковий паразит який уражує кореневу систему конопель, формуючи на них розгалужені червоно-бурі стебла до 20 см заввишки з синьо-блакитними квітками. На одному стеблі може утворюватися до 150 тис. дрібних насінин, якими паразит поширюється в природі. Зберігається насіння в ґрунті декілька років. Уражені рослини недорозвиваються, зменшується вихід волокна і знижується його міцність.

Завдання 1. Описати й замалювати зовнішні ознаки ураження конопель фузаріозом. Із спороношення гриба виготовити препарат, вивчитися замалювати будову макро- і мікроконідій.

Завдання 2. Порівняти зовнішні ознаки проявлення на рослинах філостиктозу і септоріозу, знайти відмінності між ними. Розглянути і замалювати пікніди з пікноспорами збудників хвороб.

Завдання 3. Описати і замалювати зовнішні ознаки проявлення на коноплях мікросферельозу. Виготовити препарат із спороношення гриба, розглянути під мікроскопом і замалювати будову перитецію, сумок і сумкоспор патогена.

Завдання 4. Порівняти зовнішні ознаки проявлення на рослинах білої і сірої гнилей, знайти відмінності між ними. Замалювати уражені рослини і спороношення збудників хвороб.

Завдання 5. Розглянути й замалювати зовнішні ознаки проявлення на коноплях пероноспорозу, дендрофомозу і бурій плямистості. Із спороношень, взятих з ураженої тканини, виготовити мікроскопічні препарати, вивчити будову й замалювати зооспорангієносці і зооспорангії, а також ооспори збудника пероноспорозу, пікнід з пікноспорами збудника дендрофомозу, конідієносці з конідіями збудника бурій плямистості.

Завдання 6. Замалювати стебла гіллястого вовчка на коноплях.

ХВОРОБИ РІПАКУ

Чорна ніжка. Зовнішні ознаки проявляються на сходах. Сім'ядолі й листки жовтіють, рослини відстають у рості, втрачають тургор, поникають і відмирають. На кореневій шийці з'являється гниль, яка поширюється пізніше і на корені. Уражені рослини легко висмикуються із ґрунту. У вологу погоду на уражених тканинах з'являється ніжний павутиноподібний білий наліт.

Збудниками хвороби є гриби. В основному це ґрунтові патогени, які розвиваються в ґрунті на органічних рештках і уражують ослаблені сходи ріпаку. Основне джерело інфекції — уражені рештки і насіння.

Пероноспороз. Хвороба проявляється восени і навесні після з'явлення сходів на сім'ядолях і листках озимого та ярого ріпаку у вигляді бурозелених, жовтих, розпливчастих плям, на нижньому боці яких з'являється у вологу погоду слабкий ніжний білий наліт, який пізніше набуває сіро-фіолетового відтінку. Плями часто зливаються, утворюючи значні ураження листової пластинки, листки жовтіють і передчасно відмирають. На стеблах і стручках плями округлі або видовжені, світло-бурі, злегка вдавлені в тканину, пізніше покриваються сіро-фіолетовим нальотом — конідіальним спороношенням гриба.

Збудником хвороби є гриб *Peronospora brassicae*, який належить до класу Oomycetes. Конідієносці дихотомічно розгалужені, безбарвні. На їх верхівках формуються еліпсоподібні одноклітинні безбарвні конідії, розміром 12-23 x 11-23 мкм. Крім конідіального спороношення, гриб в ураженій тканині формує ооспори із жовтуватого-сітчастою оболонкою, діаметром 25-30 мкм. Під час вегетації гриб поширюється конідіями. Основне джерело інфекції — уражені з осені рослини озимого ріпаку, в тканинах яких зимує грибниця. Вона також зберігається в ураженому насінні. Додатковим джерелом інфекції є уражені рештки, в яких зберігаються ооспори патогена.

Альтернаріоз. Перші ознаки хвороби можна виявити на розеткових листках сходів ріпаку. Проте інтенсивний розвиток її спостерігається під час формування стручків і досягання насіння. На листках з'являються темно-коричневі, майже чорні або світло-сірі, округлі, зональні плями, діаметром 1—15 мм. Забарвлення і розмір їх залежить від виду збудника хвороби. Навколо плям часто спостерігається жовто- або світло-зелена облямівка. Пізніше уражена тканина вкривається чорним або сірим нальотом у вигляді дрібнокрапкових дернинок. На стеблах плями різні за величиною і формою, темні, блискучі, часто зливаються, охоплюючи значну поверхню стебла або гілок. На стручках плями чорні, дрібні, блискучі. При ранньому ураженні стручка утворюються глибокі чорні виразки, стручки деформуються, насіння в них щупле, недорозвинуте. Якщо плями розмішуються по швах стулок, стручки передчасно розтріскуються, що призводить до втрати насіння. Збудником хвороби є гриби *Alternaria brassicicola*, які належать до класу Deuteromycetes, порядку Hyphomycetales.

У *A. brassicicola* конідієносці поодинокі або в пучках по 2-12 шт., прості, прямі, з перетинкою, від блідо- до помірно-оливково-коричневого

забарвлення, завдовжки до 70 мкм і завширшки 5-8 мкм. Конідій у ланцюгу до 20, іноді вони розгалужені, обернено-булавоподібні, з 1-11 поперечними і не більш ніж з 6 поздовжніми перегородками темно-оливково-коричневого кольору, розміром 18-130 x 8-20 мкм.

У *A. Brassicae* конідієносці відходять пучками по 2-10 шт. Вони прості, прямі, часто колінчасті, злегка розширені в основі, з перетинками, біло-сіро-оливкові, гладенькі, завдовжки до 170 і завтовшки 6-11 мкм. Конідії поодинокі, іноді в ланцюгу до 4 шт., обернено-булавоподібні з 6-15 поперечними і 1-8 поздовжніми перегородками сіро-оливкового забарвлення, гладенькі, розміром 75-350 x 20-30 мкм.

Під час вегетації гриби поширюються конідіями. Зберігається інфекція у вигляді грибниці та конідій на уражених рослинах озимого ріпаку і на уражених рештках та грибницею в ураженому насінні (до 12 років).

Фомоз. Хвороба проявляється на сходах і на дорослих рослинах. На сім'ядолях спочатку з'являються різної форми водянисті плями, які пізніше підсихають і набувають світло-сірого або попелястого забарвлення. В місцях ураження формуються численні чорні крапки — пікніди гриба. На дорослих рослинах у нижній частині стебла з'являються сірі плями або виразки, які покриваються чорними крапками. Уражена тканина стебла стає трухлявою і рослина гине. Подібні плями виявляються на стеблах безпосередньо в місцях прикріплення черешків листків. Виразки за формою овальні, від світло-коричневого до сірого забарвлення, часто з пурпуровою облямівкою. Ураження стебла на рівні поверхні ґрунту називають часто кореневим раком або некрозом кореневої шийки. Рослини відстають у рості, набувають хлоротичного або синюватого забарвлення, часто вилягають, більшість із них в'яне і гине.

На листках і стручках хвороба розвивається у вигляді сірих сухих плям. На стручках вони злегка вдавлені, часто з концентричною зональністю і чорними пікнідами.

Збудником хвороби є гриб *Phoma lingam*, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*. Пікніди випуклі, кулясті, темні. Пікноспори яйцеподібні або видовженоциліндричні, іноді зігнуті, розміром 4-6 x 1,5-2 мкм. Крім пікнідального спороношення, гриб на уражених рештках формує сумчасте спороношення у вигляді перитеціїв, в яких формуються сумки із сумкоспорами. Перитеції округлі, діаметром 360-500 мкм. Сумкоспори безбарвні, мають 5 перегородок, біля яких звужуються, розміром 4-9 x 30-70 мкм. У сумчастій стадії гриб називають *Leptosphaeria maculans*.

Під час вегетації гриб поширюється пікноспорами і сумкоспорами. Основне джерело інфекції — уражені рослини озимого ріпаку, в яких патоген зберігається грибницею і пікнідами, уражені рештки, на яких зберігаються пікніди і перитеції, а також заражене насіння, в якому знаходиться грибниця збудника хвороби.

Біла гниль. Хвороба проявляється на стеблах, листках, квітках, стручках у вигляді слизистих мокрих плям, які пізніше покриваються

ватоподібним білим нальотом. У суху погоду наліт зникає, уражена тканина знебарвлюється, розм'якшується, хворі листки відмирають, а стебла і гілочки ламаються. Всі органи рослини знебарвлюються, звідки пішла інша назва хвороби — білостеблість ріпаку. У місцях уражень на поверхні та всередині стебла і стручків формуються чорні склероції, за розміром і формою подібні до насіння ріпаку. Збудником хвороби є гриб *Whetzelinia sclerotiorum*

Сіра гниль. Ознаки хвороби проявляються у вологу погоду на стеблах, суцвіттях і стручках ріпаку у вигляді бурих зневоднених ділянок тканини, які покриваються сірим пухким нальотом. На зелених стручках хвороба проявляється у вигляді поздовжнього просвітління шва стулок. Пізніше тканина знебарвлюється, розм'якшується і покривається сірим нальотом. В суху погоду уражені стручки розкриваються. На поверхні ураженої тканини формуються дрібні склероції. Збудником хвороби є гриб *Botrytis cinerea* Fr.

Циліндроспоріоз. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках, стеблах і стручках. На листках з обох боків пластинки з'являються невеличкі за розмірами світло-зелені плями. Пізніше вони збільшуються, часто зливаються, центр їх блідне, а на межі здорової і ураженої тканини формується лапатий, мохнатий білий наліт у вигляді білих облямівок — спороношення гриба. Пізніше плями стають коричнево-іржасті й мають вигляд опіків від азотних добрив.

На стеблах, квітконожках і стручках плями видовжені, коричневі або світло-бурі з темною облямівкою. Ріст стебел, квітконіжок і стручків припиняється, вони деформуються, стручки передчасно розкриваються. На квітконіжках у місцях плям тканина звужується, здорові стручки відриваються і падають на ґрунт.

Збудником хвороби є гриб *Cylindrosporium concentricum*, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Melanconiales*.

Білий наліт на рослинах є ніщо інше, як спороложе гриба, де формуються одноклітинні, гіалінові, циліндричні, на кінцях дещо закруглені конідії, розміром 10-16 x 3-4 мкм.

На уражених рештках гриб формує також сумчасту стадію (*Pyrenopeziza brassica*.) у вигляді темних перитеціїв. Сумки безбарвні, циліндричні, витягнуті, в них формуються по 8 сумкоспор. Вони безбарвні, двоклітинні, циліндричні за формою, на кінцях трохи звужені, розміром 12-15 x 2,5-3 мкм.

Під час вегетації рослин гриб поширюється конідіями і сумкоспорами. Джерелом інфекції є уражені рослини озимого ріпаку і уражене насіння, в яких зимує грибниця патогена, а також рослинні рештки, на яких зберігається сумчасте спороношення.

Бактеріоз коренів. Хвороба проявляється на озимому ріпаку. Ще з осені всередині коренів біля кореневої шийки утворюються порожнини, в результаті чого серцевина буріє. Восени хвороба зовні майже не проявляється. Діагностувати її можна лише при поздовжньому розрізі кореня. Навесні, після зими з різким коливанням температури, корені в уражених рослин ослизнюються і розм'якшуються, розетка листків легко відокремлюється від кореня. Рослини в'януть, жовтіють і гинуть.

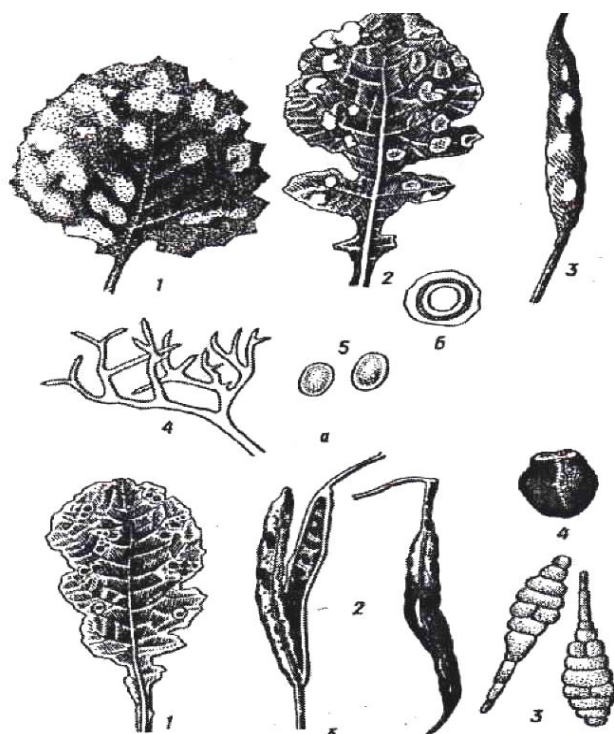


Рис. 10. Хвороби ріпаку:

а - пероноспороз: 1 - уражений листок (вигляд зверху); 2- уражений листок (вигляд знизу), 3 - уражений стручок; 4 - конідієносець; 5 - конідії; 6 - ооспора;

б - альтернاریоз: 1 – уражений листок; 2 - уражені стручки; 3 - конідії гриба; 4 - уражене насіння

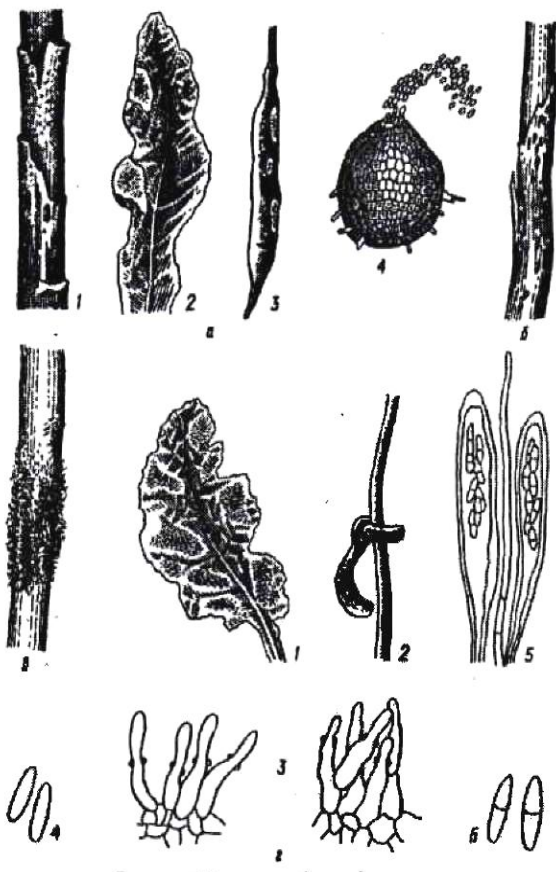


Рис. 11. Хвороби ріпаку:

а - фомоз: 1 — уражене стебло; 2 – уражений листок; 3 -уражений стручок; 4 - пікніда з пікноспорами гриба;

б - біла гниль: уражене стебло;

в - сіра гниль: уражене стебло;

г, -циліндропоріоз

1 – уражений листок; 2 - уражена гілка;

3 - конідієносці; 4 - конідії; 5 - сумки з сумкоспорами і парафізою

6 - сумкоспори гриб

Збудниками хвороби є бактерії *Xanthomonas campestris* , *Pseudomonas fluorescens* .

Бактерії передаються механічним шляхом. їхніми переносниками можуть бути також ріпаковий пильщик, капустяна муха, клопи та ін. Джерело інфекції — неперегнिलі уражені рештки. Насінням бактерії не передаються.

Слизистий бактеріоз. Хвороба проявляється лише на ярому ріпаку, починаючи з фази бутонізації. На стеблах у місцях прикріплення черешків листків або в місцях розгалужень гілочок тканина стає водянистою, ослизнюється і загниває. На листках, розміщених на стеблах вище місця ураження, з'являються світло-зелені, пізніше білі плями, тканина підсихає, стає тоненькою і прозорою. Листки в'януть і гинуть. Іноді гниль охоплює все стебло або гілочку, верхня частина його відвалюється, а верхівки залишків стебла ослизнюються. На хворих стеблах знову починають формуватися нові бокові гілки, які потім також загнивають. Хворі рослини пахнуть пріллю, дріжджами.

Збудниками хвороби є бактерії із роду *Erwinia*: *E. carotovora* . *carotovora* ., *E. aroidae* Holland та *Pseudomonas fluorescens* Mig. Поширенню бактерій сприяють капустяна муха, рослинні клопи та інші шкідники. Джерело інфекції — неперегнилі уражені рештки капустяних культур і уражене насіння.

Завдання 1. Опишіть і замалюйте зовнішні ознаки проявлення на ріпаку чорної ніжки. Зверніть увагу на біологічні особливості збудників хвороби, цикли їх розвитку.

Завдання 2. Дайте характеристику діагностичним ознакам проявлення на рослинах пероноспорозу і альтернаріозу. Приготуйте препарат із нальоту, взятого з ураженої тканини, розгляньте і замалюйте морфологічні ознаки конідіального спороношення збудників хвороб.

Завдання 3. Опишіть зовнішні ознаки проявлення на ріпаку фомозу. Зніміть препарувальною голкою на предметне скельце чорні крапки з ураженої тканини, приготуйте препарат, розгляньте і замалюйте пікніди з пікноспорами гриба.

Завдання 4. Розгляньте і замалюйте зовнішні ознаки проявлення на ріпаку білої та сірої гнилей. Замалюйте цикли розвитку збудників хвороб.

Завдання 5. Дайте характеристику діагностичним ознакам проявлення на ріпаку циліндропоріозу. Розгляньте під мікроскопом і замалюйте конідіальне ложе, конідії і сумчасте спороношення збудника хвороби.

Завдання 6. Опишіть і замалюйте зовнішні ознаки проявлення на озимому ріпаку бактеріозу коренів і на ярому — слизистого бактеріозу.

Література

1. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін К. : Урожай. 2002.

2. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик, З.А.Пожар К.: Урожай. 1990.
3. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик В.І.Тимченко І.Л.Марков К. : Урожай. 2000.
4. Практикум по загальній фітопатології (навчальний посібник) Головін П.Н., Арсеньєва М.В., Тропова А.Т. Л.: Колос. 1997.
5. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К. : Урожай. 1989.
6. Практикум по сільськогосподарській фітопатології (навчальний посібник) Попкова К.В. М.:Агропромвидав. 1988.
7. Сільськогосподарська фітопатологія (4 видання перероблене і доповнене) Пересипкін В.Ф. М.:Агропромвидав 1989.
8. Хвороби сільськогосподарських культур (в 3-х томах) Пересипкін В.Ф. К. :Урожай. 1991.
9. Фітопатологія (навчальний посібник) Яковлева Н.П. Л.: Колос. 1983.
10. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К.: Аграрна освіта. 2000.
11. Методи визначення хвороб і шкідників сільськогосподарських культур Попкова К.В. М.:Агропромвидав. 1987.
12. Атлас хвороб польових культур Пересипкін В.Ф. К.: Урожай. 1987.
13. Хвороби зернових культур при інтенсивних технологіях їх вирощування Пересипкін В.Ф., Тютєрев С.Л. М.:Агропромвидав. 1991.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №7

Тема: ХВОРОБИ СОНЯШНИКУ

Мета: Ознайомитись основними хворобами соняшника, їх збудниками та особливостями проявів.

Матеріали та обладнання: Мікроскопи, лупи, лабораторні набори, методичні рекомендації, атласи, гербарний матеріал, роздатковий матеріал, визначники

Біла гниль.

Хвороба проявляється у вигляді трьох форм: кореневої, стеблової і кошикової.

Коренева форма характеризується ураженням кореневої системи. Корені стають м'якшими і мокрими, у вологому ґрунті, ослизнюються і покриваються білим нальотом — грибницею збудника хвороби. Гіфи гриба виявляються і між частинками ґрунту.

Стеблова форма спостерігається як на сходах, так і на дорослих рослинах. На молодих рослинах сім'ядолі, молоді листки і стебла біля основи буріють і покриваються білим нальотом. Верхня частина стебла поникає, листки в'януть, рослина гине. На дорослих рослинах стеблова форма проявляється у вигляді бурувато-коричневих плям, тканина в місцях ураження руйнується, провідні пучки оголюються, серцевина стебла всихає, у порожнині утворюються численні 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 насінням формуються чорні склероції у вигляді решітки. Вони трапляються і всередині насіння.

Збудником хвороби є гриб *Whetzelinia sclerotiorum*

Основне джерело інфекції — склероції гриба в ґрунті та на рослинних рештках. Гриб зберігає життєздатність протягом 6—8 років.

Сіра гниль. Хвороба проявляється протягом вегетації на всіх надземних органах. На молодих рослинах біля основи стебла і черешків листків з'являються бурі плями з сірим нальотом, а пізніше — з дрібними чорними склероціями. На дорослих рослинах біля основи стебла виявляється штрихуватість і бурі плями покриті сірим пухким нальотом. Тканини стебла руйнуються і рослина надламується. У місцях уражень формуються дрібні чорні склероції. На нижньому боці кошиків утворюються маслянисті плями, тканина стає крихкою, з сірим нальотом. Пізніше кошик загниває і розпадається на окремі частини. На поверхні насіння і в його середині формуються маленькі чорні склероції.

Збудником хвороби є гриб *Botrytis cinerea* Fr.

Джерело інфекції — уражені рештки і насіння, в яких зберігаються склероції гриба.

Вугільна (попеляста) гниль. Хвороба проявляється у вигляді в'янення рослин. Листки на уражених рослинах некротизуються, стебла набувають попелистого забарвлення, в нижній частині яких утворюються дрібні гладенькі кулясті склероції діаметром 150—400 мкм. У місцях ураження тканина розм'якшується, паренхіма руйнується, а серцевина висихає.

Збудником хвороби є гриб *Sclerotium bataticola* Taub., який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Myceliales*. Грибниця патогена розвивається в судинній системі стебла, чим і пояснюється в'янення рослин. Основне джерело інфекції — уражені рештки, на яких зберігаються склероції гриба.

Несправжня борошниста роса. Розрізняють шість форм розвитку хвороби.

Перша форма — проявляється на сходах. Рослини у фазі 3—6 листків відстають у рості, мають дрібні листки і тонке стебло з хлоротичними плямами. З нижнього боку пластинки з'являється світло-сірий наліт гриба.

Уражені рослини гинуть або формують дрібні кошики без насіння, діаметром 2—3 см.

Друга форма — карликовість рослин. Міжвузля стебла вкорочені, в результаті чого воно товстішає. На листках з верхнього боку з'являються світло-зелені розпливчасті плями, а з нижнього в місцях плям формується білий повстяний щільний наліт. Розміри плям на листках збільшуються від нижніх листків до верхніх. Уражені рослини досягають висоти не більше 30 см, вони проходять всі фази розвитку і формують дрібні кошики з недорозвинутим насінням.

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

Третя форма — на листках дорослих рослин після цвітіння з'являються різні за величиною, великі, частіше кутасті, хлоро-тичні плями, які граничать з жилками. З нижнього боку в місцях уражень з'являється спочатку білий, пізніше сірувато-білий повстяний наліт. Ця форма є наслідком вторинного місцевого ураження.

Четверта форма — це прихована форма розвитку хвороби Збудник її локалізується в коренях і проникає у стебло і відстані 10—25 см від кореневої шийки. Виявити такі рослини можна при ретельному огляді поздовжніх розрізів стебла : місяць до збирання врожаю. В місцях локалізації патоген 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 виявляються у фазі 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, в насінні, яке стає щуплим.

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 проявляється на рослинах, які ростуть поряд із хворими (першої — п'ятої форми розвитку захворювання).

Збудником хвороби є гриб *Plasmopara helianthi* , який належить до класу Oomycetes, порядку Peronosporales. Зооспорангієносці безбарвні, послідовно двічі або тричі розгалужені, на верхівках яких формуються еліпсоподібні або яйцеподібні зооспорангії, розміром 17,7—40,5 х 15,1—22,7 мкм. Зооспорангії проростають у краплині води, формуючи дводжгутикові зооспори, розміром 8—10 х 6—9 мкм. Крім нестатевого розмноження, гриб в ураженій тканині рослин формує кулясті, жовтуватого забарвлення із щільною оболонкою ооспори, діаметром 26—30 мкм.

Основне джерело інфекції — уражені рештки, в яких зберігаються ооспори, і уражене насіння, де знаходиться грибниця патогена.

Іржа. Хвороба проявляється на листках, на яких розвиваються усі 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. На нижньому боці пластинки утворюються оранжеві чашечки — еції з еціоспорами. Пізніше на листках з нижнього боку формуються іржасто-коричневі або світло-коричневі урединії, а наприкінці вегетації-чорні теліопустули.

Збудником хвороби є однодомний гриб *Ruccinia helianthi* Schw., який належить до класу *Basidiomycetes*, порядку *Uredinales*. Еціоспори еліпсоподібні, покриті тоненьким перидієм, розміром 15—27 x 13—25 мкм. Уредініоспори корот-коеліпсоподібні, одноклітинні, світло-коричневі, розміром 23—34 x 17—26 мкм. Теліоспори двоклітинні, булавоподібні або яйцеподібні, оболонка на їхній верхівці потовщена, темно-коричнева, розміром 35—63 x 20—28 мкм. Під час вегетації гриб поширюється уредініоспорами, формує декілька поколінь уредініоспор. Зимує патоген на уражених рештках у вигляді теліоспор.

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 листову пластинку. Уражені листки в'януть, засихають, але не обпадають.

На черешках і стеблах захворювання проявляється у вигляді темно-коричневих плям, які швидко розростаються, охоплюючи значну частину черешка або стебла. Уражена тканина пізніше набуває синьо-чорного забарвлення завдяки формуванню великої кількості чорних крапок-пикнід гриба.

При ураженні кошиків ознаки хвороби виявляються 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 покривається чорними крапками — пікнідами гриба, які виявляються також і в серцевині уражених стебел.

Збудником хвороби є гриб *Phoma oleraceae* класу *Deuteromycetes*. Пікніди чорні, кулясті, діаметром 130—300 мкм. Пікноспори безбарвні, одноклітинні, еліпсоподібні, розміром 5—8,4 x 2,4—4 мкм. Поширюється інфекція під час вегетації соняшнику пікноспорами. Основне джерело інфекції — уражені післязбиральні рештки, на яких зберігаються пікніди з

пiкноспорами, i уражене насiння, в якому патоген знаходиться у формi грибниці.

Сiра плямистiсть стебла, або фомопсiс. Хвороба проявляється на листках, черешках i стеблах рослин. На листках з'являються плями, якi розростаються у напрямку до центральної жилки черешка, в результатi чого весь листок деформується, в'яне i засихає. На стеблах плями частiше спостерiгаються мiж четвертою та сьомою парами листкiв, вони розростаються до 20 см у довжину, сiрого або сiро-бурого забарвлення. У мiсцях ураження тканина розм'якшується, стебла руйнується i розламується. В ураженiй тканинi закладаються чисельнi чорнi сферичнi пiкнiди. Ураженi рослини в'януть i гинуть.

Збудником хвороби є гриб *Phomopsis helianti* класу *Deuteromycetes*. Пiкнiди сферичнi, дiаметром 170—320 мкм. Пiкноспори формуються двох типiв — а i б. Для а-пiкноспор характерна елiпсоподiбна форма i двi маслянистi краплi, розмiр яких становить 4—8 x 1—1,5 мкм. р-пiкноспори — однокiтиннi, видовженi, прямi або зiгнутi, розмiром 22—32 x 0,5—1 мкм. В уражених рештках гриб формує сумчасту стадiю у виглядi перитецiїв дiаметром близько 400 мкм. Сумкоспори цилiндричнi iз закругленими кiнцями, злегка стиснутi посерединi бiля перегородки, розмiром 12,5—14,5 x 3,25—4,5 мкм.

Пiд час вегетацiї гриб поширюється пiкноспорами. Джерело iнфекцiї — ураженi рештки, в яких зберiгаються як пiкнiди, так i перитецiї гриба.

Чорна плямистiсть, або ембелiзiя. Уражуються всi надземнi органи рослин. На листках, стеблах, кошиках з'являються темно-коричневi, бiльш свiтлi по краях iз жовтою облямiвкою плями, рiзнi за формою, спочатку дрiбнi, пiзнiше дiаметром до 2—3 см. На стеблах вони мають вигляд штрихiв i неправильних елiпсiв, розмiром 1—5 см. На чашолистиках плями коричнево-чорнi, iнодi концентричнi, а на пелюстках — коричневi, елiпсоподiбнi, розмiром 5 x 2 мм, якi часто зливаються. Ураженi рослини ламаються, засихають, рiзко знижують продуктивнiсть.

Збудником хвороби є гриб *Embellisia helianti*. Конiдiєноспi розмiщуються групами, вони цилiндричнi, блiдо-сiро-жовтi, прямi або зiгнутi, колiнчастi, мають до 5 перегородок, розмiром 25—120x8—11 мкм. Конiдiї цилiндричнi чи видовжено-елiпсоподiбнi, iнодi злегка зiгнутi, сiро-жовтi або свiтло-коричневi, з 8—11 поперечними перегородками, iнколи мають поздовжню перегородку, розмiром 40—110 x 13—28 мкм.

Пiд час вегетацiї рослин гриб поширюється конiдiями. Джерело iнфекцiї — ураженi рештки й уражене насiння, в яких зберiгаються як грибниця, так i конiдiї гриба.

Суха гниль кошикiв. Хвороба проявляється на зворотньому боцi кошика, утворюється коричнево-бура загниваюча пляма, що швидко розростається i охоплює весь кошик, який пiдсихає i твердiє. Ураженi дiлянки викришуються разом з комiрками i хворим насiнням. Насiнини злипаються i не досягають (див. рис. 12, в).

Збудником хвороби є гриб *Rhizopus nodosus*, які належать до класу *Zygomycetes*, порядку *Mucorales*. Спорангії діаметром 100-200 мкм. Спорангієспори кутасті, смугасті, розміром 6—9 х 4—6 мкм. Зберігається гриб у вигляді грибниці та спорангіїв на уражених рештках і насінні.

Септоріоз. Зовнішні ознаки хвороби виявляються на листках у другій половині вегетації рослин у вигляді округлих або неправильної форми плям бурого забарвлення із світлою облямівкою. З верхнього боку листка в місцях плям з'являються чорні крапки — пікніди гриба (див. рис. 12, д).

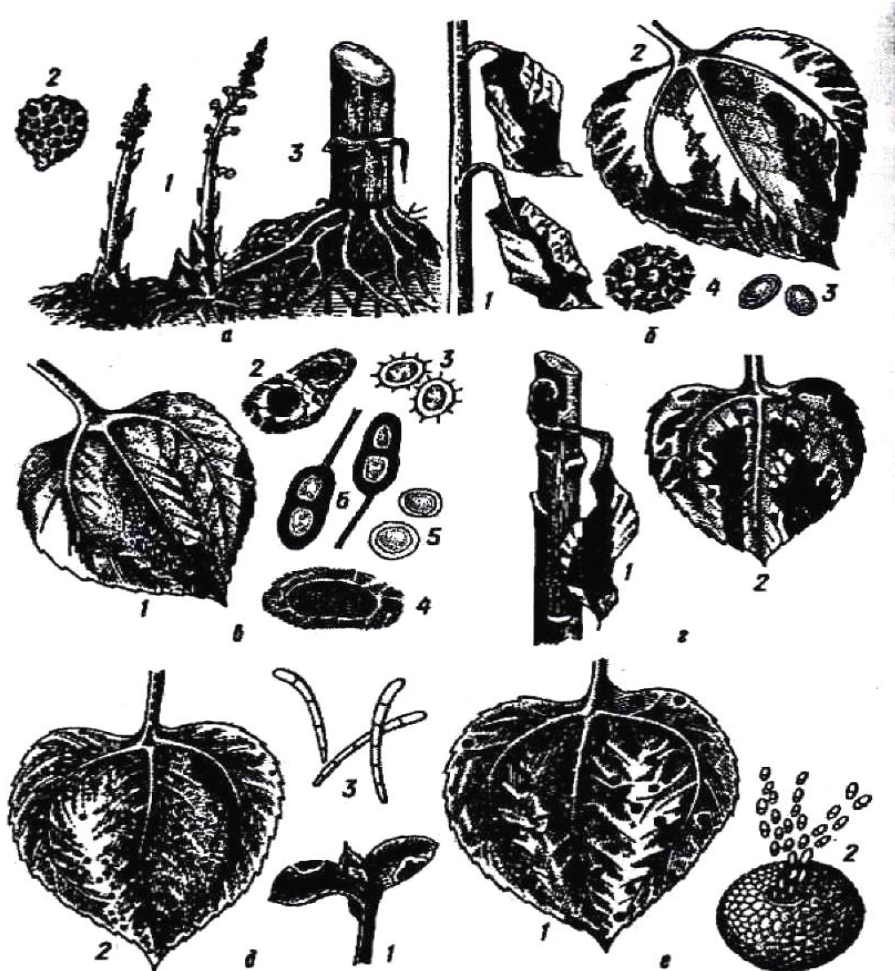


Рис. 12. Хвороби соняшнику:

а — вовчок соняшниковий: 1 — квітконосні стебла; 2 — насінина вовчка; 3 — уражена рослина;

б — несправжня борошниста роса: 1 — уражена рослина; 2 — уражений листок; 3 — зооспорангії; 4 — ооспора гриба;

в — іржа: 1 — уражений листок; 2 — частина листка з еціями; 3 — еціоспори; 4 — частина листка з уредініопустулою; 5 — уредініоспори; 6 — теліоспори гриба;

г — фомоз: 1 — уражене стебло; 2 — уражений листок;

д — септоріоз: 1 — уражені сім'ядолі проростка; 2 — уражений листок; 3 — пікноспори гриба;

е — аскохітоз: 1 — уражений листок; 2 — пікніда з лікноспорами гриба.

Збудником хвороби є гриб *Septoria helianthi.*, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*.

Пікніди крупні, діаметром 150 мкм, в яких формуються ниткоподібні безбарвні пікноспори, з 1—5 поперечними перегородками, розміром 30—70 x 2—3 мкм. Під час вегетації гриб поширюється пікноспорами. Джерело інфекції — уражені рештки, 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, які повільно розростаються. У їх центрі формуються чорні пікніди (див. рис. 12, є).

Збудником хвороби є гриб *Ascochyta dorosmi* Allesch. (син. *A. Helianthi* Abramov). Пікніди крупні, діаметром до 200 мкм. Пікноспори циліндричні, безбарвні, двоклітинні, розміром 10—16 x 2,5—5 мкм. Під час вегетації рослин гриб поширюється пікноспорами. Джерело інфекції — уражені рештки, в яких зберігаються пікніди гриба.

Позеленіння квіток. Ознаки хвороби проявляються на рослинах у вигляді хлорозу. Листкові пластинки значно менших розмірів порівняно із здоровими рослинами, вони помітно потовщені, світло-зеленувато-жовті або повністю жовті. Іноді хвороба проявляється у вигляді карликовості рослин, а також формуванням тоненьких додаткових пагонів, що нехарактерно для здорових рослин. У більш пізніших фазах розвитку соняшнику характерною ознакою хвороби є позеленіння пелюсток квіток і їх стерильність. У кошиках уражених рослин насіння не формується.

Збудником хвороби є мікоплазмові організми, які розвиваються в судинній системі рослин. Вони уражують багато видів одно- і двосім'ядольних, викликаючи жовтухи. Від хворої до здорової рослини збудник передається шестикрапковою цикадкою. Основне джерело інфекції — багаторічні рослини, в соку яких зберігаються мікоплазми.

Вовчок соняшниковий. Квітковий паразит (*Orobanchescumana* Walk.), який поселяється на коріннях соняшнику і пригнічує його розвиток. Вовчок має просте, негіллясте, білувате, з часом бурувате стебло, заввишки до 40—50 см, яке вкрите лусочками. Квітки голубуваті, на квітконосі їх формується від 10 до 40. Одна рослина дає 60—100 тис. насінин. Життєздатність насіння в ґрунті зберігається протягом 8—12 років (див. рис. 12, а).

Завдання 1. Розгляньте, порівняйте і замалюйте ознаки проявлення на соняшнику білої, сірої та вугільної гнилей. Замалюйте цикли розвитку патогенів.

Завдання 2. Опишіть і замалюйте різні типи проявлення несправжньої борошнистої роси на соняшнику. Приготуйте мікроскопічний препарат із білого поверхневого нальоту на листках і зрізів, зроблених через уражену листову пластинку, розгляньте і замалюйте зооспорангієносці із зооспорангіями, а також ооспори збудника хвороби.

Завдання 3. Дайте характеристику діагностичним ознакам проявлення іржі на соняшнику, замалюйте еції з еціоспорами, уредінію- і теліоспори гриба.

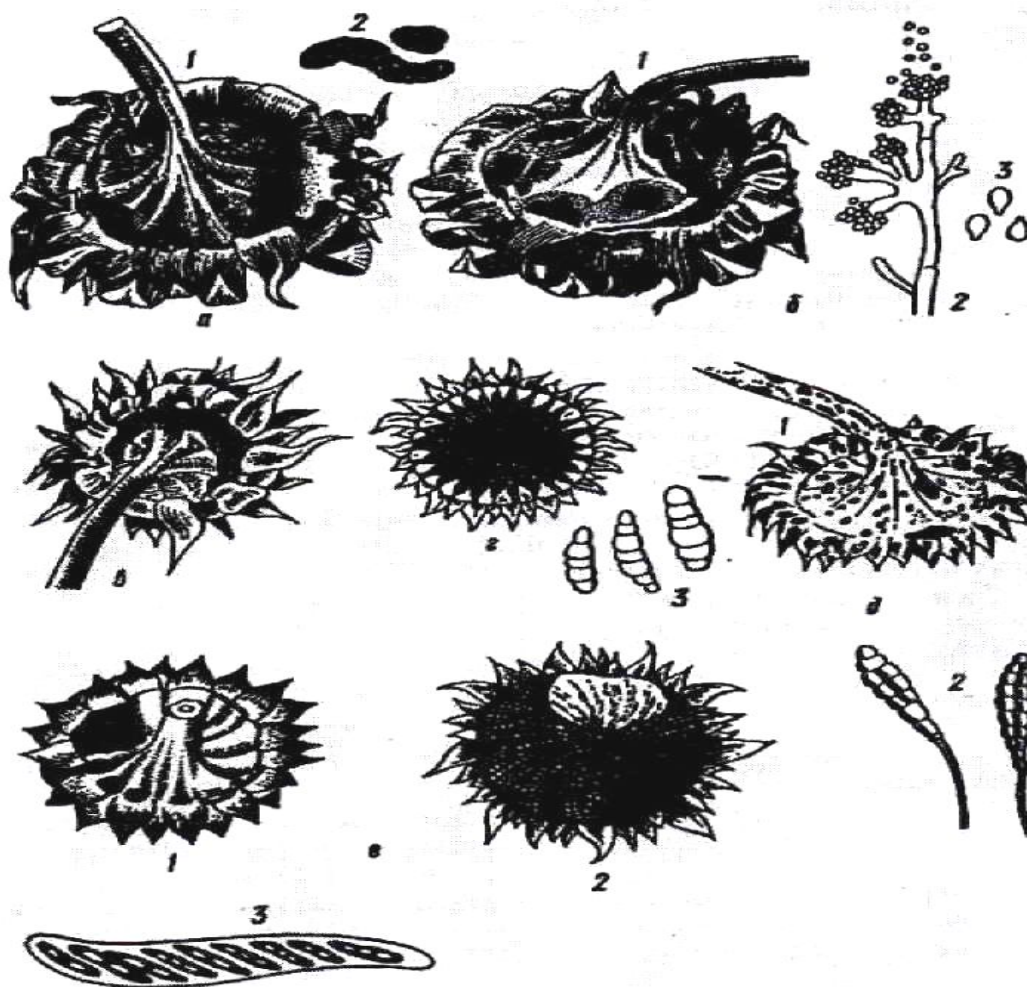


Рис. 13. Хвороби соняшнику:

- а — біла гниль: 1 — уражений кошик; 2 — склеротії гриба;
 б — сіра гниль: 1 — уражений кошик; 2 — конідієносець з конідіями;
 3 — конідії гриба;
 в — суха гниль кошиків: уражений кошик;
 г — позеленіння квіток: уражений кошик;
 д — чорна плямистість, або ембелізія: 1 — уражений кошик; 2 — конідії; 3 — конідії;
 є — сіра плямистість стебла, або фомопсис: 1 — уражений кошик (вигляд зверху); 2 — уражений кошик (вигляд знизу); 3 — сумка з сумкоспорами гриба

Завдання 4. Розгляньте і замалюйте зовнішні ознаки проявлення фомопсису на різних органах рослин. Зніміть препарувальною голкою із ураженої тканини соняшнику чорні пікніди, приготуйте препарат і розгляньте під мікроскопом будову пікнід та пікноспор.

Завдання 5. Дайте характеристику діагностичним ознакам проявлення на соняшнику септоріозу і аскохітозу. За якими ознаками можна легко відрізнити одну хворобу від іншої?

Завдання 6. Опишіть і замалюйте зовнішні ознаки проявлення на рослинах ембілізії, розгляньте і замалюйте конідії гриба.

Завдання 7. Дайте характеристику діагностичним ознакам проявлення на кошиках сухої гнилі. Розгляньте і замалюйте спорангієносці із спорангіями гриба.

ХВОРОБИ РИЦИНИ

Фузаріозне в'янення. Хвороба проявляється при з'явленні 2—3 справжніх листків. Хворі рослини швидко в'януть і засихають. У фазі утворення центрального грона хвороба розвивається повільно, рослини зупиняються в рості, листки жовтіють і опадають, стебло деформується, поникає, пізніше рослина гине. На стеблах дорослих рослин з'являються синьо-фіолетові або темні смуги, які поширюються знизу вверх по стеблу, листки в'януть, окремі грона й коробочки чорніють і засихають. У вологу погоду уражена тканина покривається білим нальотом.

Збудником хвороби є гриб *Fusarium oxysporum* Schl. f. *Ricini Cordon*, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Конідії безбарвні, серпоподібні, з 3—5 перетинками, розміром 30—55 х А—5 мкм. Ураження рослин відбувається через кореневі волоски. Грибниця патогена розвивається в провідній системі, викликає при цьому в'янення рослин у результаті утворення тромбів і виділення грибом токсинів. Основне джерело інфекції — уражені рештки й насіння, в яких зберігається грибниця патогена.

Альтернаріоз. Ознаки хвороби проявляються на сходах і дорослих рослинах у вигляді округлих жовто-охряних плям, які часто зливаються і покриваються ніжним оливковим нальотом. У суху погоду уражена тканина підсихає, тріскається і випадає. Уражені коробочки буріють, покриваються чорним бархатистим нальотом. Насіння в них формується щупле.

Збудником хвороби є гриб *Alternaria cavarae* Parisi, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Конідієносці і конідії багатоклітинні, бурі. Конідії булавоподібні, з 4—8 поздовжніми перегородками, розміром 25—168 х 10—24 мкм. Під час вегетації рослин гриб поширюється конідіями. Джерело інфекції — уражені рештки і насіння, на яких патоген зберігається грибницею та конідіями.

Фітофтороз. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках у вигляді великих зональних бурих плям з блискучим центром. У місцях плям з нижнього боку пластинки з'являється брудно-білий наліт. У суху погоду уражена тканина випадає, листки стають дірчавими. У вологу погоду вони в'януть і відмирають.

Збудником хвороби є гриб *Phytophthora parasitica* Dastur. Морфологічні й біологічні особливості гриба описано при вик: ладі фітофторозу гречки. Джерело інфекції — уражені рештки, в яких зберігаються ооспори гриба.

Сіра гниль. Хвороба проявляється на суцвітті й коробочках у вигляді побуріння, уражена тканина покривається сірувато-бурым пухким нальотом.

Уражені органи загнивають, перетворюються на безформну масу, а коробочки обпадають.

Збудником хвороби є гриб *Botrytis cinerea* Fr., морфологічні й біологічні особливості якого описано при розгляді сірої гнилі конопель і льону. Основне джерело інфекції — уражені рештки й насіння, на яких зберігаються склеротії патогена.

Завдання 1. Опишіть і замалюйте зовнішні ознаки проявлення на рицині фузаріозного в'янення. Розгляньте і замалюйте макро- та мікроконідії гриба.

Завдання 2. Дайте характеристику діагностичним ознакам проявлення на рослинах альтернаріозу. Замалюйте будову конідій збудника хвороби.

Завдання 3. Розгляньте і замалюйте зовнішні ознаки проявлення на рицині фітофторозу. Препарувальною голкою зніміть брудно-білий наліт з ураженої тканини, зробіть препарат, вивчіть морфологічні ознаки зооспорангієносців і зооспо-рангіїв, замалюйте їх та ооспори гриба.

Завдання 4. Опишіть і замалюйте ознаки проявлення на рослинах сірої гнилі.

Література

1. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін К. : Урожай. 2002.
2. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик, З.А.Пожар К.: Урожай. 1990.
3. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик В.І.Тимченко І.Л.Марков К. : Урожай. 2000.
4. Практикум по загальній фітопатології (навчальний посібник) Головін П.Н., Арсеньєва М.В., Тропова А.Т. Л.: Колос. 1997.
5. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К. : Урожай. 1989.
6. Практикум по сільськогосподарській фітопатології (навчальний посібник) Попкова К.В. М.:Агропромвидав. 1988.
7. Сільськогосподарська фітопатологія (4 видання перероблене і доповнене) Пересипкін В.Ф. М.:Агропромвидав 1989.
8. Хвороби сільськогосподарських культур (в 3-х томах) Пересипкін В.Ф. К. :Урожай. 1991.
9. Фітопатологія (навчальний посібник) Яковлева Н.П. Л.: Колос. 1983.
10. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К.: Аграрна освіта. 2000.
11. Методи визначення хвороб і шкідників сільськогосподарських культур Попкова К.В. М.:Агропромвидав. 1987.
12. Атлас хвороб польових культур Пересипкін В.Ф. К.: Урожай. 1987.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №8

Тема: ХВОРОБИ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Мета: Ознайомитись основними хворобами цукрових буряків, їх збудниками та особливостями проявів.

Матеріали та обладнання: Мікроскопи, лупи, лабораторні набори, методичні рекомендації, атласи, гербарний матеріал, роздатковий матеріал, визначники

Коренійд. Хвороба проявляється на проростках у період від початку проростання насіння до утворення другої пари справжніх листків. На уражених рослинах на корені й підсім'ядольному коліні з'являються поздовжні бурі плями і смуги, які часто зливаються, охоплюють весь корінь. Уражені ділянки загнивають, поблизу сім'ядольного коліна часто утворюються перехвати. При інтенсивному ураженні загнивають черешки сім'ядолей і листків. Якщо збудники хвороби проникають у судинну систему, то рослини швидко в'януть. Хвороба спричиняє почорніння і загибель проростків, що призводить до зрідження сходів. При незначному ураженні рослини видужують після линьки кореня, проте вони відстають у рості, знижується цукристість, а також стійкість їх проти гнилей під час зберігання.

Коренійд належить до комплексних захворювань. Першопричиною хвороби є несприятливі умови навколишнього середовища для розвитку проростків рослин: утворення щільної ґрунтової кірки; важкі за гранулометричним складом ґрунти, що запливають; солонці; солончаки; глибоке загортання насіння в ґрунт, різкі коливання температури; перенасиченість ґрунту вологою або її нестача; низька якість насіння та ін. Всі ці фактори знижують стійкість рослин проти мікроорганізмів, і ослаблені проростки уражуються ґрунтовими патогенами.

Збудником хвороби є близько 100 видів грибів і бактерій. Серед них найпоширеніші *Pythium debarianum* Hesse (клас Oomycetes, порядку Peronosporales), *Aphanomyces cochlioides* Drechsl (клас Oomycetes, порядку Saprolegniales), *Phoma betae* Frank (клас Deuteromycetes, порядок Sphaeropsidales), *Rhizoctonia adersholdii* Kolosch, (клас Deuteromycetes, порядок Micelliales), *Fusarium* sp. (клас Deuteromycetes, порядок Hyphomycetales), бактеріями родів *Erwinia*, *Pseudomonas* та ін.

У *Pythium debarianum* зооспорангії круглі, поодинокі, розміщуються ланцюжками, діаметром 15–25 мкм. Ооспори кулясті, гладенькі, безбарвні, діаметром 13—27 мкм. Зооспорангії *Aphanomyces cochlioides*, булавоподібні, безбарвні, формуються на кінцях гіф, розміром 50—100 x 4—20 мкм, проростають, формуючи зооспори. Ооспори гладенькі, діаметром 17—19 мкм. Пікніди *Phoma betae*, діаметром 100—400 мкм, пікноспори одноклітинні, безбарвні, овальні, розміром 5—7 x 3,5—4 мкм. У *Rhizoctonia solani* гіфи спочатку безбарвні, пізніше бурі, завтовшки до 13 мкм. Псевдоконідії розміром 15—30 x 11—12 мкм. Псевдосклеротії чорні, дрібні.

Рак, або зобастість, коренеплодів. Ознаки хвороби проявляються на коренеплодах найчастіше в зоні кореневої шийки у вигляді наростів різної

форми і різної величини, іноді розмір наросту більший від коренеплоду. Характерною особливістю проявлення хвороби є те, що наріст відокремлений від коренеплоду вузьким перешийком. Поверхня наростів спочатку гладенька, пізніше стає горбистою, вкрита пробковим шаром.

Збудником хвороби є бактерія *Agrobacterium tumefaciens* Conn. Ураження коренеплодів відбувається при механічних пошкодженнях перидерми. Основне джерело інфекції — неперегнилі уражені рештки.

Сіра гниль. Хвороба проявляється на коренеплодах при механічних пошкодженнях як під час вегетації рослин, так і під час зберігання буряків у кагатах. Уражена тканина буріє, загниває і покривається сірим пухким нальотом — конідіальним спороношенням гриба. Побуріння тканин поступово поширюється, розростається, коренеплод повністю загниває. На сірому нальоті формуються чорні склероції (див. рис. 14, є).

Збудником хвороби є гриб *Botrytis cinerea* Fr. Морфологічні й біологічні особливості гриба наведено при розгляді сірої гнилі гороху. Гриб бере активну участь у розвитку кагатної гнилі буряків. Джерело інфекції — рослинні уражені рештки, на яких зберігаються склероції гриба.

Бура гниль. Ознаки хвороби проявляються як під час вегетації рослин, так і при зберіганні коренеплодів у вигляді сухої гнилі буряків і швидкому в'яненні листків. Гниль виявляється на хвостовій частині коренеплоду, на шийці та інших місцях. У вологу погоду уражені тканини покриваються густим повстятим бурим нальотом, який поширюється на черешки листків і з'являється на поверхні ґрунту навколо уражених рослин. На нальоті спостерігаються дрібні чорні склероції.

Збудником хвороби є гриб *Rhizoctonia solani* Kuehne, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Myceliasteriales* розвивається вегетативно, хоч відома й базидіальна стадія. Зимує гриб у ґрунті на рештках у вигляді склероціїв.

Червона гниль. Зовнішні ознаки хвороби виявляються на коренеплодах у вигляді спочатку сірих вдавнених плям, на яких пізніше з'являється темно-фіолетовий повстятний наліт, на якому формуються темні червоно-фіолетові склероції. Коренеплоди загнивають, листки в'януть, рослини гинуть.

Збудником червоної гнилі коренеплодів є гриб *Rhizoctonia violaceae* Tul., який належить до класу *Basidiomycetes*, порядку *Myceliasteriales*, розвивається вегетативно. Джерело інфекції — уражені рештки, на яких зберігаються склероції гриба, і, блискучі. Макроконідії *Fusarium* sp. Веретено серпоподібні, 25—80 х 2—6 з'являються жовтуваті або хлоротичні плями. Коренеплоди уражених рослин недорозвинуті, малі, короткі, з великою кількістю бокових тоненьких корінців у вигляді борода, тверді, волокнисті, часто загнивають під час зберігання.

Збудником хвороби є вірус некротичного пожовтіння жилок буряків *Beet necrotic vein yellow virus*, віріони якого паличкоподібні, завдовжки 280—310 нм. Перенощиком вірусу є нижчий гриб *Polymyxa betae* Keskin, який паразитує на коренеплодах буряків. У його гіфах вірус зберігається протягом

декількох років. Другим збудником хвороби є вірус некрозу тютюну Tobacco necrosis virus, ізометричні віріони якого мають розмір 28—30 нм. Перенощиками вірусу є нижчі гриби із роду *Olpidium* sp. Зберігається він у спорангіях гриба.

Хвороби коренеплодів. Хвостова гниль. Ознаки хвороби проявляються на буряках першого року вегетації у вигляді загнивання і відмирання кінчиків коренеплоду і бокових корінців. Листки уражених рослин набувають хлоротичного вигляду, некротизуються й відмирають — спочатку нижні, а потім інші (див. рис. 14, а).

Збудником хвороби є бактерії *Bacillus betae* Busse. *Bac. lecerans* Migula та ін. Джерело інфекції — неперегнилі уражені рештки. Коренеплоди, уражені збудником хвостової гнилі, продовжують гнити під час зберігання в кагатах.

Парша. На коренеплодах буряків трапляється три види парші: звичайна, пояскова і прищувата.

Звичайна парша характеризується утворенням на коренеплодах неглибоких поверхневих темно-бурих струпопо-дібних кірочок або тріщин, які пізніше загоюються, тканина пробковіє.

Пояскова парша проявляється на шийці коренеплоду у вигляді кільцевих перехватів. Уражена тканина пробковіє, поверхня хвиляста. Спостерігаються ознаки хвороби на рослинах, які хворіли на кореней. Збудниками звичайної та пояскової парші є деякі види актиноміцетів — *Actinomyces scabies* Gussow; *Act. cretaceus* Krasil; *Act. nigrificans* Wr. та ін.

Прищувата парша. Хвороба характеризується утворенням на поверхні коренеплоду бородавок, які пізніше розтріскуються, внаслідок чого виникають темно-бурі виразки. Часто вони зливаються, утворюючи крупні плями на шийці або у верхній частині коренеплоду.

Збудником хвороби є бактерія *Bacillus scabiegenum* Stapp. Джерело інфекції — уражені неперегнилі рештки рослин.

Туберкульоз коренеплодів. Хвороба проявляється на верхній частині коренеплоду у вигляді дрібних наростів, діаметром 1—3 см, які бувають поодинокими або в групах, неправильної форми. Поверхня наростів дуже горбиста і має темне забарвлення. Нарости з'єднані з коренеплодом широкою основою. Іноді нарости загнивають і на поверхні коренеплоду утворюються пустоти, які заповнюють сірувато-жовтою слиззю (див. рис. 14, д).

Збудником хвороби є бактерія *Xanthomonas beticola* Brown et Tow. Джерело інфекції — неперегнилі уражені рештки.

Збудником хвороби є однодомний гриб *Uromyces betae* Lev, який належить до класу *Basidiomycetes*, порядку *Uredinales*. Він розвивається за повним циклом. Спермогонії діаметром до 150 мкм, світло-жовті, еції діаметром до 1 мм, оранжеві. Еціоспори оранжево-жовті, округлі, одноклітинні, яйцеподібні, з шипуватою оболонкою, розміром 24—32 x 17—24 мкм. Теліоспори одноклітинні, округлі або еліпсоподібні, із світло-коричневою гладенькою оболонкою, на верхівці із соскоподібним виростом, розміром 26—35 x 19—24 мкм. Під час вегетації гриб поширюється

уредініоспорами, даючи декілька їх поколінь. Зберігається він у формі теліоспор на рештках, на черешках головки маточних коренеплодів і уредініогрибницею на живих листках зимуючих буряків.

Борошниста роса. Хвороба проявляється на листках фабричних буряків, листках і стеблах висадків, а також на насінні у вигляді білого ніжного павутинного нальоту, пізніше він ущільнюється, і з'являються бурі або чорні крапки — клейстотеції гриба.

Збудником хвороби є гриб *Erysiphe communis* Grev. f. *betae* Roteb., який належить до класу *Ascomycetes*, порядку *Erysiphales*. Конідієносці безбарвні, прості, короткі. Конідії овальні, безбарвні, розміром 30—36 x 10—15 мкм. Клейстотеції кулясті, з короткими придатками. Сумкоспори в сумці по 3—6, розміром 20—24 x 13—14 мкм. Під час вегетації гриб поширюється конідіями. Джерелом інфекції є уражені рештки, головки маточних коренеплодів і насіння, на яких зберігаються клейстотеції гриба.

Мозаїка. Хвороба проявляється на листках — спочатку насінників, а потім і на рослинах фабричних посівів у вигляді . водянисто-прозорих, світлозабарвлених плям різної форми і величини, які чергуються із здоровими ділянками листової пластинки. У місцях уражень зменшується вміст хлорофілу, пластинка стає тоншою, пізніше некротизується.

Збудником хвороби є вірус *Beetmosaicvirus*. Від хворої рослини до здорової він передається попелицями, цикадами, клопами. Крім буряків, уражує осот, щирицю, кормові боби, шпинат. Збудник зимує у соку уражених маточних коренеплодів і кореневищах бур'янів.

Жовтяниця. Ознаки хвороби проявляються спочатку на насінниках, а пізніше і на рослинах фабричних посівів у вигляді пожовтіння листків, яке починається з верхівок, а згодом поширюється вздовж їхніх країв і поміж центральними жилками. Тканини вздовж жилок і біля основи листка тривалий час залишаються зеленими. Листкова пластинка потовщується, стає крихкою.

Збудниками хвороби є віруси *Beetyellowsvirusi* *Beetmildyellovingvirus*. Передаються вони від хворої рослини до здорової попелицями, іншими сисними комахами, механічним шляхом. Основне джерело інфекції — заражені маточні коренеплоди, у соку яких зберігаються віруси, а також кореневища багаторічних бур'янів. Крім буряків, віруси уражують кульбабу, лободу, щирицю та ін.

Ризоманія. Рослини з ознаками ризоманії мають пригнічений вигляд, вони дуже низькорослі, часто в'януть. На листках поміж жилкаминальотом.

Збудником хвороби є гриби. Інфекція зберігається на уражених рештках у вигляді хламідоспор, мікросклероціїв, макро- та мікроконідій.

Кагатна гниль. Хвороба проявляється під час зберігання коренеплодів. Уражені коренеплоди вкриваються плісенню різного кольору (білого, сірого, рожевого, червоного, блакитного, чорного). їх тканини набувають різних відтінків — від світло-жовтого до чорного. Гниль буває як мокрою, так і сухою (див. рис. 14, ж).

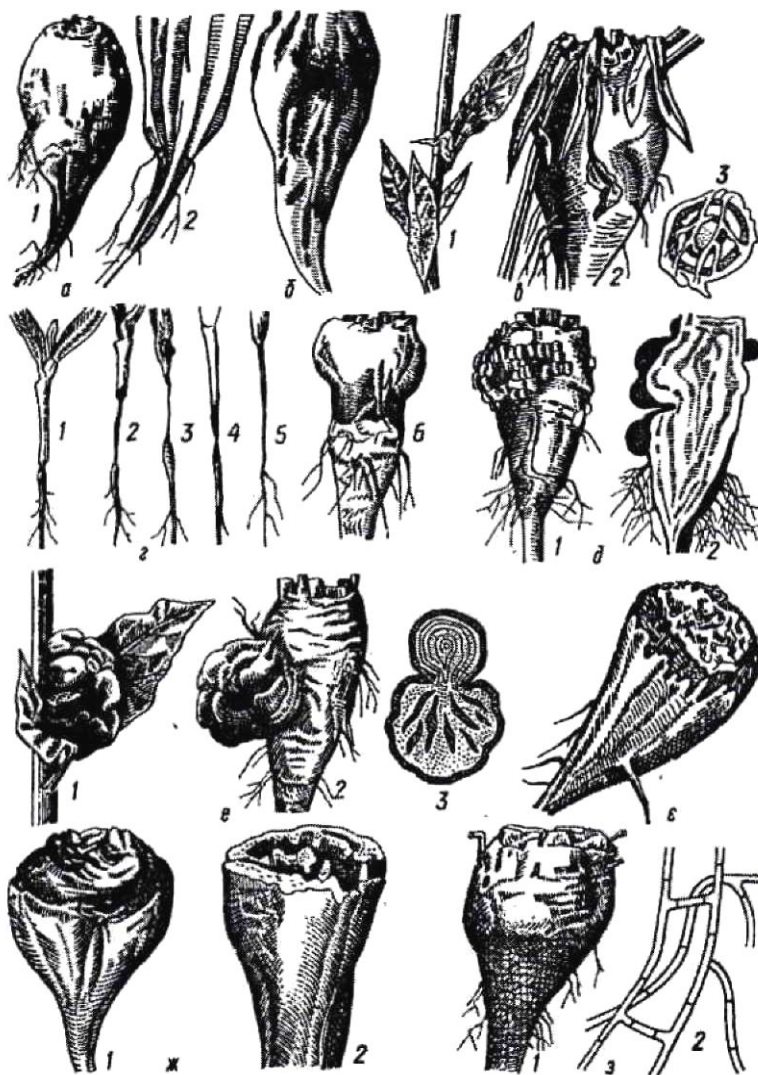


Рис. 14. Хвороби цукрових буряків:

а — хвостова гниль: 1 — уражений коренеплід; 2 — поздовжній розріз ураженого коренеплоду;

б — пояскова парша: уражений коренеплід;

в — пероноспороз: 1 — уражене стебло; 2 — уражені черешки біля головки коренеплоду; 3 — ооспора гриба;

г — коренеїд: 1—5 — проростки з різним ступенем ураження; б — післядія коренеїда на коренеплоді;

д — туберкульоз коренеплоду: 1 — уражений коренеплід; 2 — поздовжній розріз ураженого коренеплоду;

е — рак, або зобастість коренеплодів: 1 — уражене стебло; 2 — уражений коренеплід; 3 — поперечний розріз ураженого коренеплоду;

є — сіра гниль: уражений коренеплід;

ж — кагатна гниль: 1 — уражений коренеплід; 2 — поздовжній розріз ураженого коренеплоду;

з — червона гниль: 1—уражений коренеплід; 2 — грибниця збудника

Збудником хвороби є комплекс грибів і бактерій. Найчастіше трапляються гриби *Botrytis cinerea* Fr., *Fusarium* Link, *Aspergillus Micheli*,

Pénicillium Link, *Rhizopus* Ehr, *Mucor* Micheli, *Phoma betae* Frank. Збудники зберігаються в ґрунті, на рослинних рештках та уражених коренеплодах.

Завдання 1. Замалуйте зовнішні ознаки проявлення коренеїду на проростках цукрових буряків при різній інтенсивності ураження рослин.

Завдання 2. Опишіть і замалуйте ознаки проявлення пероноспорозу на насінниках і на рослинах фабричних посівів. Під мікроскопом розгляньте й замалуйте конідіальне споро-ношення та ооспори гриба.

Завдання 3. Дайте порівняльну характеристику діагностичним ознакам проявлення фомозу і аскохітозу на цукрових буряках. Розгляньте під мікроскопом і замалуйте пікніди з пікноспорами збудників хвороб.

Завдання 4. Опишіть і замалуйте зовнішні ознаки проявлення на рослинах борошнистої роси. Під мікроскопом вивчіть будову конідіального спороношення й клейстотеціїв, сумок і сумкоспор збудника хвороби, замалуйте їх.

Завдання 5. Дайте порівняльну характеристику діагностичним ознакам проявлення на рослинах церкоспорозу, рамуляріозу й альтернаріозу. Розгляньте під мікроскопом і замалуйте будову конідіального спороношення кожного збудника.

Завдання 6. Опишіть і замалуйте ознаки проявлення різних типів спороношення на буряках збудника іржі. Замалуйте будову еціоспор, уредінію- і теліоспор гриба.

Завдання 7. Дайте порівняльну характеристику ознакам проявлення на рослинах вірусних хвороб: мозаїки, жовтяниці. Замалуйте цикли розвитку кожного збудника хвороби.

Завдання 8. Опишіть і замалуйте ознаки проявлення на коренеплодах різних видів парші, фузаріозної, бурої, червоної, сірої, хвостової і сухої гнилей, раку й туберкульозу.

Фузаріозна гниль. Хвороба проявляється під час вегетації у вигляді в'янення листків і почорніння їх черешків. Коренеплоди відстають у рості, на них формуються багато бокових корінців, ураження охоплює внутрішні частини коренеплоду, в тому числі судинні пучки, і супроводжується утворенням сухої гнилі та дупел (порожнин), які покриті білим або рожевим *нальотом*, класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Конідієносці на обох боках листків виступають у вигляді пучків. Конідії циліндричні, розміром 10—25 x 4—5 кмк, на кінцях звужені або загострені, одноклітинні або з однією перегородкою. Джерело інфекції — уражені рештки, в яких зберігається грибниця патогена.

Зональна плямистість, або фомоз. Хвороба проявляється у вигляді жовтуватих або світло-бурих концентричних плям діаметром 0,8—2,0 см на нижніх фізіологічно старих листках. Пізніше в місцях уражень з'являються чорні крапки — пікніди гриба. На насінниках хвороба проявляється також на стеблах і клубочках насіння у вигляді крапчастості (див. рис. 15, г).

Збудником хвороби є гриб *Phomabetae* Frank. Біологію його описано при розгляді коренеїду. Він також викликає суху гниль коренів (гниль

сердечка), кагатну гниль буряків. Джере- I ло інфекції — уражені рештки і насіння, в яких зберігаються ^A пікніди з пікноспорами.

Аскохітоз. Ознаки хвороби проявляються на нижніх фізіологічно старих листках спочатку у вигляді округлих синювато-зелених плям, які поступово буріють. Центр їх темно-бурий з великою кількістю чорних крапок — пікнід (див. рис. 15, д).

Збудником хвороби є гриб *Ascochytabetae* Prill, et Del., який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Ephaeropsidales*.

Пікніди кулясті, діаметром 70—125 мкм, знаходяться в ураженій тканині. Пікноспори циліндричні, прямі або трохи зігнуті, одно- або двоклітинні, безбарвні, розміром 7,5—12 x 3 мкм. Гриб поширюється пікноспорами. Зберігається патоген на уражених рештках і клубочках насіння у формі пікнід.

Альтернаріоз. Хвороба проявляється на нижніх фізіологічно старих листках у вигляді бурувато-чорних неправильної форми плям. Спочатку вони з'являються на верхівці листової пластинки, потім по всій периферії листка. Плями зливаються, тканина відмирає, покривається суцільним чорно-зеленим нальотом. В суху погоду листки скручуються, відмирають.

Збудником хвороби є гриб *Alternariatenuis* Nees, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Конідієносці поодинокі або зібрані в купки, прямі, іноді колінчасті, оливково-бурі, завдовжки до 50 мкм. Конідії формуються в довгих ланцюжках по 8—10, обернено-булавоподібні, яйцеподібні або еліптичні, мають по 8 поперечних і до 6 поздовжніх або косих перетинок, золотисто-коричневого забарвлення, розміром 20—63 x 9—18 мкм. Джерело інфекції — уражені рештки, в яких зберігаються грибниця і конідії гриба.

Іржа. Хвороба проявляється навесні спочатку на нижніх листках і черешках розетки висадків, а пізніше на листках фабричних буряків у вигляді опуклих оранжевих плям, діаметром 2—5 мм. У місцях ураження спочатку формуються округлі спермогонії, а пізніше еції чашечкоподібної форми. Поряд з таким проявленням хвороби починають з'являтися і поступово нарастають на листових пластинках червоно-бурі подушечки — урединії гриба. Наприкінці вегетації формуються чорні *теліопустули патогенна*, мкм, з 3—6 перегородками. Мікроконідії одноклітинні, овальні або веретеноподібні, з однією, іноді двома перегородками, 5—24 x 2—4,6 мкм. Джерелами інфекції є ґрунт і насіння.

Несправжня борошниста роса, або пероноспороз. Хвороба проявляється на фабричних посівах і на насінниках. У фабричних буряків уражуються найчастіше центральні листки розетки. Уражені листки скручуються краями донизу, потовщуються, стають крихкими навіть у жарку погоду, всихають або загнивають. З нижнього боку листової пластинки формується сіро-фіолетовий наліт — конідіальне спороношення гриба (див. рис. 15, є). У висадків на початку вегетації уражуються наймолодіші листки центральної розетки або периферійних бруньок, потім верхівки квітконосних пагонів, молоді листки, оцвітина, клубочки насіння, іноді весь квітконосний

пагін. У вологу погоду уражені органи покриваються сіро-фіолетовим нальотом. Уражені пагони висадків відстають у рості, деформуються, часто гинуть.



Рис. 15. Хвороби цукрових буряків:

- а* — мозаїка: 1, 2 — уражені листки;
б — жовтяниця: уражений листок;
в — ризоманія: 1 — уражений листок; 2 — уражений коренеплід;
3 — зооспорові;
г — зональна плямистість, або фомоз: 1 — уражений листок;
2 — пікноспори гриба;
д — аскохітоз: 1 — уражений листок; 2 — пікноспори гриба;
е — несправжня борошниста роса, або пероноспороз: 1 — уражений листок; 2 — конідієносець з конідіями;
є — борошниста роса: 1 — уражений листок; 2 — конідії гриба;
3 — проростаюча конідія;
ж — іржа: 1 — уражений листок із спермогоніальним спороношенням;
2 — частина листка, покрита еціями; 3 — еціоспори; 4 — уражений листок з уредініопустулами; 5 — частина листка, покрита теліопустулами; 6 — уредініоспори; 7 — теліоспори;
з — церкоспороз: 1 — уражений листок; 2 — плями при великому збільшенні;
и — рамуляріоз: 1 — уражений листок; 2 — конідіальне спороношення;
і — альтернаріоз: 1 — уражений листок; 2 — конідієносці з конідіями гриба

Збудником хвороби є гриб *Peronosporaschachtii* Fckl., який належить до класу Oomycetes, порядку Peronosporales. Конідієносці 5—6-разово вилчаторозгалужені, виступають з продихів по 2—3, заввишки 250—600 х 8—12 мкм. Конідії кулясті або яйцеподібні, сіро-фіолетові, розміром 21—28 х 16—23 мкм. Ооспори жовто-коричневі, з товстою гладенькою оболонкою, діаметром 25—50 мкм. Під час вегетації рослин гриб поширюється конідіями. Основне джерело інфекції — грибниця патогена, яка зберігається в головках маточних буряків, а додаткове — ооспори в уражених рештках і в насінні.

Церкоспороз. Ознаки хвороби проявляються на розвинутих листках, які закінчили ріст у вигляді округлих світло-бурих, світло-сірих плям з червоною або червоно-бурою облямівкою, діаметром від 0,2—0,3 до 0,5—1,0 см. В суху погоду уражена тканина випадає, листки стають продірявленими. У вологу погоду в місцях плям з обох боків листової пластинки з'являється сірувато-білий наліт — конідіальне спороношення гриба. Бурі вдавнені видовжені плями з'являються також на черешках листків. На насінниках довгі бурі плями виявляються на стеблах рослин і більш округлі плями на оплодні насінних клубочків.

Збудником хвороби є гриб *Cercosporabeticola* Sacc, який належить до класу Deuteromycetes, порядку Hyphomycetales. Конідієносці зібрані в пучки, колінчастозігнуті, буро-оливкового забарвлення, розміром 30—135 х 4—5 мкм. Конідії видовжені, оберненобулавоподібні або майже голкоподібні, безбарвні, з 3—5 перегородками, розміром 30—36 х 3,5—5 мкм. Під час вегетації рослин інфекція поширюється за допомогою конідій. Зимує гриб у вигляді грибниці в уражених рештках.

Рамуляріоз. Зовнішні ознаки хвороби подібні до церкоспорозу. Плями спочатку брудно-зелені, потім сірувато-білі, округлі або неправильної форми, але без облямівки, поступово розмір їх збільшується. В суху погоду уражена тканина викришується, а у вологу — плями покриваються білим порошкоподібним нальотом — конідіальним спороношенням гриба (див. рис. 15).

Література

1. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін К. : Урожай. 2002.
2. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик, З.А.Пожар К.: Урожай. 1990.
3. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик В.І.Тимченко І.Л.Марков К.: Урожай. 2000.
4. Практикум по загальній фітопатології (навчальний посібник) Головін П.Н., Арсеньєва М.В., Тропова А.Т. Л.: Колос. 1997.

5. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К. : Урожай. 1989.
6. Практикум по сільськогосподарській фітопатології (навчальний посібник) Попкова К.В. М.:Агропромвидав. 1988.
7. Сільськогосподарська фітопатологія (4 видання перероблене і доповнене) Пересипкін В.Ф. М.:Агропромвидав 1989.
8. Хвороби сільськогосподарських культур (в 3-х томах) Пересипкін В.Ф. К. :Урожай. 1991.
9. Фітопатологія (навчальний посібник) Яковлева Н.П. Л.: Колос. 1983.
10. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К.: Аграрна освіта. 2000.
11. Методи визначення хвороб і шкідників сільськогосподарських культур Попкова К.В. М.:Агропромвидав. 1987.
12. Атлас хвороб польових культур Пересипкін В.Ф. К.: Урожай. 1987.
13. Хвороби зернових культур при інтенсивних технологіях їх вирощування Пересипкін В.Ф., Тютєрев С.Л. М.:Агропромвидав. 1991

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 9

Тема: ХВОРОБИ КАРТОПЛІ

Мета: Ознайомитись основними хворобами картоплі, їх збудниками та особливостями проявів.

Матеріали та обладнання: Мікроскопи, лупи, лабораторні набори, методичні рекомендації, атласи, гербарний матеріал, роздатковий матеріал, визначники

Фітофтороз. Хвороба проявляється на листках, стеблах бульбах, паростках, іноді на бутонах, квітках та ягодах картоплі. Перші ознаки хвороби спостерігаються в більшості випадків! у кінці бутонізації — на початку цвітіння, спочатку на листках нижнього ярусу куща картоплі, а пізніше — на листках середі нього і верхнього ярусів.

На листках фітофтороз проявляється у вигляді бурих розпливчастих плям, облямованих по периферії світло-зеленою; смугою. У вологу погоду вони швидко розростаються й охоплюють всю листкову пластинку. Листки загнивають, стають коричневими і зависають на стеблах. Важливою діагностичною і ознакою фітофторозу на відміну від інших плямистостей є утворення у вологу погоду ніжного білого павутинного нальоту на межі ураженої й здорової тканини, частіше з нижнього боку листка (див. рис. 16 а).

На черешках листків і стебел фітофтороз проявляється у вигляді довгастих бурих плям або штрихів. У місцях ураження тканина загниває, утворюються перетинки, внаслідок чого черешки листків і стебла надламуються. Подібні плями трапляються також на квітконіжках, бутонах і ягодах картоплі.

На бульбах фітофтороз проявляється у вигляді трохи вдавнених твердих бурих, світло-коричневих чи свинцево-сірих плям. Забарвлення їх зумовлене кольором шкірки бульби того чи іншого сорту. На розрізі бульб у місцях ураження спостерігається забарвлення паренхіми в бурий або іржаво-коричневий колір. Ураження поширюється в серцевину бульби у вигляді розпливчастих конусоподібних штрихів або смуг.

На свіжозібраних бульбах плями фітофторозу легко відрізняються від інших захворювань, однак на бульбах після зимового зберігання діагностика хвороби ускладнюється внаслідок заселення ураженої тканини іншими грибами і бактеріями, які стимулюють подальший розвиток патологічного процесу.

Зооспорангії одноклітинні, овальні із соскоподібним виростом на верхівці, розміром 22—38 х 15—22 мкм. Поширюється гриб за допомогою зооспорангіїв, які в краплинній волозі проростають з утворенням бобоподібної форми дводжгутикових зооспор. Припокріті дрібними наростами. Частки листка потовщуються і деформуються, а непарна частка верхівки листка перетворюється в суцільний нарост. Суцвіття гіпертрофується в суцільний нарост химерної форми. Іноді уражуються тільки пиляки, при цьому вони повністю деформуються.

Збудник раку картоплі — гриб належить до внутрішньоклітинних паразитів. Він не має грибниці, а вегетативне тіло складається із клубочка голого протопласту. В наростах гриб формує статевим способом зимові зооспорангії (цисти). Вони округлі, жовто-золотисті, з тришаровою оболонкою, діаметром 50—80 мкм. Навесні з настанням сприятливих умов і наявністю рослини-живителя в кожному зооспорангії формується 200—300 зооспор, які після розривання оболонки виходять назовні й потрапляють у ґрунт. Вони безбарвні, яйце- або грушоподібні, розміром 2—2,5 мкм, з одним джгутиком завдовжки 10—25 мкм. За його допомогою зооспори активно пересуваються у вологому ґрунті до 10 см у горизонтальному напрямку, 10—15 см угору і до 15—20 см вниз. Вони уражують молоді тканини бульб картоплі. Після проникнення гриба в клітину рослини спочатку формуються просоруси, потім соруси, в яких формуються літні зооспорангії. У кожному зооспорангії утворюється від 200 до 300 зооспор. Один цикл розвитку гриба триває 10—12 днів. За вегетаційний період він дає декілька поколінь.

Основне джерело інфекції раку картоплі — ґрунт і бульби. Збудник хвороби потрапляє у ґрунт при загниванні ракових наростів, знаходиться там у стадії зооспорангіїв, не втрачаючи життєздатності десятки років.

Збудник хвороби може поширюватися також із коренеплодами, саджанцями плодово-ягідних культур і розсадою більшості рослин, які мють на поверхні коренів частки інфікованого ґрунту, а також частками ґрунту, що змивається талими й дощовими водами. Не виключена можливість поширення патогена з органічними добривами у випадках, коли бульби картоплі, уражені раком, використовували на корм худобі. Зооспорангії збудника раку, що пройшли через травний тракт тварин, зберігають життєздатність.

Альтернаріоз. Хвороба проявляється у вигляді двох форм: ранньої та пізньої сухої плямистостей.

Рання суха плямистість на листках починає проявлятися перед бутонізацією, за 15—20 днів до цвітіння картоплі. Характерна ознака — утворення чітко обмежених округлих темно-бурих, темно-сірих або коричневих плям, на яких добре помітні концентричні кола і слабкий чорний або темно-сірий наліт. Розмір плям варіює залежно від стійкості сорту картоплі й досягає декількох сантиметрів. Тканина в місцях плям у суху жарку погоду висихає, викришується, і листок стає дірчастим. У дощову погоду уражена тканина не загниває (див. рис. 16, в).

Хвороба часто супроводжується поступовим загальним пожовтінням листків, у першу чергу нижніх, що частіше спостерігається у ранніх сортів картоплі.

На стеблах і черешках утворюються довгасті темно-бурі концентричні плями з чорним або темно-сірим нальотом. У місцях ураження утворюються виразки сухої консистенції. При сильному ураженні рослини в'януть.

На квітконосах альтернаріоз проявляється у вигляді довгастих плям з подальшим висиханням тканини.

На бульбах хвороба проявляється через два-три тижні після збирання урожаю у вигляді твердих, темно-сірих або темно-коричневих, злегка вдавнених (2—3 мм у глибину тканини) плям, які можуть займати до половини поверхні бульби і навіть більше. Уражена тканина покривається темним або темно-сірим нальотом.

Пізня суха плямистість проявляється на картоплі в кінці цвітіння, як правило, на фізіологічно старих листках нижнього ярусу. Характерною ознакою хвороби є дрібні округлі або кутасті темно-бурі плями на частках листків з численним бархатним оливковим нальотом. Концентричні лінії у місцях ураження при цьому відсутні. Здорова тканина листків, що залишилася непошкодженою, жовтіє і відмирає. При сильному ураженні у суху погоду хворі листки закручуються частками догори у вигляді човника.

На стеблах і черешках листків з'являються суцільні чорні плями, але, на відміну від ранньої сухої плямистості, без концентричних ліній.

Збудниками ранньої сухої плямистості є гриби *Alternaria solani* Sor., а пізньої сухої плямистості — *A. alternata* Keis. Вони належать до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*.

У *A. solani* конідієносці поодинокі чи в невеличких пучках, прямі, з перетинками, світло-коричневі або оливково-коричневі. Конідії поодинокі, обернено-булавоподібної форми, оливково-коричневі, гладенькі, з 1—9 поперечними і 1—3 поздовжніми перетинками, розміром 150—300 x 15—19 мкм.

У *A. alternate* конідієносці прості або гіллясті, прямі чи колінчасті, золотисто-коричневі. Конідії формуються в довгих, часто гіллястих ланцюжках до 10 і більше, яйцеподібні або еліпсоподібні, дрібнобородавчасті з 1—8 поперечними і 1—3 поздовжніми перетинками, золотисто-коричневі, розміром 20—63 x 9—18 мкм.

Під час вегетації гриби поширюються конідіями. Зберігаються на уражених рештках у формі конідій, хламідоспор, щільних склероцієподібних скупчень гіф грибниці.

Чорна парша, або **ризоктоніоз**. Ознаки хвороби проявляються на бульбах, паростках і столонах у вигляді чорних блискучих коростинок (склероціїв) неправильної форми різної величини, які нагадують за зовнішнім виглядом невеличкі шматочки прилиплого чорноземного ґрунту. У результаті такого проявлення на бульбах хвороба дістала назву "чорна парша". На паростках утворюються добре помітні, трохи вдавнені бурі плями й виразки діаметром до 1 см і більше. Іноді замість них з'являється бурувата штрихуватість (див. рис. 16, є).

На столонах хвороба проявляється у вигляді бурих або темно-бурих виразок різної величини і глибини. Частіше уражуються кінчики стolonів, які повністю загнивають.

На коренях ризоктоніоз проявляється спочатку у вигляді коричневої штрихуватої плямистості. З розвитком хвороби плями зливаються, тканина коренів загниває і вони передчасно відмирають.

На стеблах хвороба проявляється на нижній частині, починаючи від поверхні ґрунту, де з'являються розпливчасті світло-бурі поверхневі плями,

які з розвитком хвороби зливаються і покриваються у вологу погоду брудно-білим повстятим нальотом, що легко знімається у вигляді плівки. Таке проявлення хвороби на стеблах дістало назву "біла ніжка".

Збудником хвороби є гриб *Rhizoctonia solani* Kuehn, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Myceliasterilia*. Базидіальна стадія *Hypochnussolani* Prillet Dol.

У циклі розвитку гриба розрізняють три стадії: сплячу, паразитуючу і статеву.

Сплячою, чи зимовою, стадією гриба є склероції, у формі яких збудник перезимовує на бульбах, у ґрунті, на рослинних рештках. Склероції являють собою густе переплетіння гіф, що складаються із товстостінних, коротких, різної форми клітин, стінки яких темно-забарвлені.

Паразитуюча стадія патогена являє собою утворення грибниці при проростанні склероціїв у ґрунті або на поверхні висаджених у ґрунт насінних бульб. Гіфи гриба проникають в епідермальну тканину молодих паростків бульб, швидко поширюються — спочатку у міжклітинному середовищі, а потім проникають у клітини епідермісу й паренхіми та в провідні судинні пучки. Грибниця товщиною 8—12 мкм, має анастомози. Гриб належить до факультативних паразитів, що можуть довго існувати в ґрунті сапрофітно. Розвивається при високій вологості та температурі від 9 до 27 °C (оптимальна 15—21 °C).

Статева (базидіальна) стадія гриба утворюється на уражених стеблах картоплі в середині літа під час вологої теплої погоди і свідчить про інтенсивний розвиток хвороби на підземних органах рослин.

Крім картоплі, патоген уражує також цукрові буряки, редьку, щавель, капусту, моркву, огірки, салат, гарбузи, тютюн та інші культурні рослини.

Звичайна парша. Хвороба проявляється на бульбах, рідше на столонах і коренях.

Звичайна парша уражує бульби, рідше — столони і корені. На бульбах хвороба проявляється у вигляді неглибоких виразок округлої або неправильної форми, діаметром від декількох міліметрів до декількох сантиметрів. Зливаючись, виразки часто утворюють на поверхні бульби суцільну рвану кірку (див. рис. 16, д).

Розрізняють чотири форми звичайної парші: плоску, опуклу, глибоку і сітчасту.

Плоска парша трапляється переважно на молодих бульбах і уражує тільки шкірку або самий верхній шар перидерми. На бульбах утворюються іржаво-коричневі струпоподібні незначні виразки.

Опукла парша має вигляд опуклих, невеликих за розміром бородавок на молодих бульбах.

Глибока парша проявляється у вигляді вдавлених у м'якуш (до 0,5 см) різної форми коричневих виразок. Краї їх часто піднімаються над поверхнею бульби і оточені рваною кіркою. Цей тип парші у більшості випадків проявляється під час збирання картоплі.

Сітчаста парша характеризується суцільною тріщинуватістю поверхні бульби у вигляді неглибоких рівчачків, які взаємно перетинаються у різних напрямках і нагадують сітку.

Іноді виділяють п'яту форму звичайної парші — опукло-глибоку. Це комбіноване проявлення опуклої та глибокої парші на одній і тій самій бульбі. У цьому випадку на бородавкоподібних утвореннях іноді з'являються порівняно глибокі виразки.

Розвивається парша здебільшого на сочевичках бульб, які збільшуються, а шкірка розростається у різних напрямках, утворюючи виразки. Уражена перидерма бульби, як правило, відшаровується від здорової тканини смугою опробкованих мертвих клітин. Уражуються бульби в основному в молодому віці.

Збудниками звичайної парші є променисті гриби або актиноміцети *Streptomyces scabies* Wakset Henrta інші, які добре розвиваються в штучних поживних середовищах, утворюючи горбисті складчасті щільні жовтуваті або жовто-бурі колонії. На поверхневій грибниці розвиваються дрібні, циліндричні, довгасті або кулеподібні спори розміром 1,2—1,5 x 0,8—1 мкм.

При збиранні картоплі із вологого ґрунту на уражених бульбах у глибині виразок часто можна бачити сіруватий, зеленуватий або іншого кольору наліт, що являє собою грибницю променистих грибів, яка на поверхні швидко зникає.

Актиноміцети дуже поширені в природі. Вони невибагливі до вибору субстрату живлення. Основне місце їх мешкання — ґрунт.

Джерело інфекції — садивні бульби картоплі й ґрунт.

Порошиста парша. Ознаки хвороби проявляються на бульбах, столонах і особливо на коренях, на яких утворюються білі нарости, що потім поступово темніють і мають круглу форму.

На свіжозібраних бульбах хвороба проявляється у вигляді виразок з уривками перидерми і кірки, що надає їм форми зірок. На дні виразок помітна бура спорова маса патогена (див. рис. 16, є).

Збудником хвороби є гриб *Spondosporasubterranea* Wallrз класу *Plasmodiophomycetes* порядку *Plasmodiophorales*. Патоген належить до середіноклітинних організмів. Він проникає в середину клітини рослин, де розвивається і паразитує.

В клітині зливаються, утворюючи плазмодій, в якому формуються численні одноклітинні дрібні багатокутні спори, діаметром 2—4 мкм, що склеєні в порожнисті кулясті купки діаметром 40—50 мкм. Такими спорокупками заповнюються виразки уражених бульб, стolonів, коренів. Спорокупки можуть знаходитись не тільки в бульбах, а й у ґрунті, де зберігаються до п'яти років.

При мікроскопічному аналізі уражених бульб можна бачити, що внаслідок в природних умовах гетероталічної грибниці двох типів гриб формує статевим шляхом ооспори.

Статевий розвиток збудника фітофторозу було виявлено вперше на території України в 1986 р. у Львівській області.

Поява нової форми патогена в природних популяціях у нашій країні призвела до ряду змін етіології хвороби, біологічних і екологічних властивостей збудника фітофторозу. Хвороба частіше стала проявлятися на стеблах картоплі до бутонізації, на 1—4 тижні раніше звичайних строків, істотно збільшилася ураженість бульб. Ця форма проявлення хвороби одержала назву "стеблова", або "нетипова форма" фітофторозу.

Основне джерело інфекції — уражені насінні бульби картоплі, в яких зберігається грибниця, і уражені рештки "стебловою формою", в яких знаходяться ооспори гриба, а додаткове — незнищені вибракувані навесні уражені бульби, які залишаються в купах біля кагатів та картоплесховищ.

Рак. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на бульбах, столонах, рідше на стеблах, черешках, бокових гілках у вигляді наростів різної форми і розмірів. Поверхня наростів хвиляста, складчаста і вкрита дрібними жовто-коричневими крапками — сорусами зооспорангіїв. Молоді нарости білі, в міру старіння стають світло-коричневими, а потім темно-бурими. Нарости спочатку дрібні, а потім, розростаючись, часто перевищують розмір бульби, досягаючи в діаметрі 7—15 см, і нагадують суцвіття цвітної капусти (див. рис. 16, б).

Дорожкін М.А. описав ще три форми проявлення раку картоплі: листкоподібну, паршоподібну і гофровану, що виникають під впливом несприятливих кліматичних умов.

Листкоподібна форма проявляється у результаті розростання вічкових лусочок у вигляді м'ясистих потворних листочків, іноді з жилкуванням. При сильному розвитку хвороби такі нарости нагадують розкриті соснові шишки.

Паршоподібна форма ураження проявляється на бульбах у вигляді виразок або кірочок із гіпертрофованої тканини, подібних до проявлення звичайної парші.

При гофрованій формі на бульбах утворюються хвилеподібні зморшкуваті нарости з напливами і поглибленнями.

На столонах гриб уражує місця утворення бульб. У місцях проникнення паразита утворюються нарости, але столони продовжують рости, тому на них виникає ланцюжок з 4—5 наростів. На уражених столонах бульби, як правило, не формуються.

При ураженні кореневої шийки утворюються нарости, як на бульбах, так і на столонах, які нерідко бувають помітні на поверхні ґрунту. Якщо вони знаходяться у верхній частині під поверхнею ґрунту, то мають зелений колір, а якщо в нижній частині стебла, що знаходиться в ґрунті, то залишаються блідими до загнивання.

Захворювання на надземних органах рослин частіше проявляється на основних стеблах і бокових гілках. У пазухах листків утворюються зелені нарости розміром 2,0—2,5 см. Пагони в цих місцях звичайно викривлені й дозрілої бородавки розвивається тільки вкриваюча її кірка, і ніяких тріщин та опробковіння тканини, характерних для звичайної парші, не спостерігається.

Резерватором патогена може бути гній, бо при згодовуванні худобі уражених бульб спори зберігають життєздатність під час проходження через травний тракт тварин.

Срібляста парша. Хвороба проявляється на бульбах у вигляді темно-сірих плям, діаметром від 1 до 6 мм. При викопуванні бульб у місцях ураження спостерігається наліт спороношення збудника хвороби, що легко стирається. Пізніше шкірка бульб біля плями відшаровується, під неї проходить повітря, і місце ураження стає сріблястим, особливо при змочуванні водою. На бульбах, що зберігаються, в місцях плям спороношення немає, а під шкіркою знаходиться тонка біла грибниця, яка з часом утворює склероційні клубочки.

При мікроскопічному аналізі ураженої тканини, добре видно, що грибниця ущільнюється в склероційні клубочки, а верхні шари клітин стають м'якими, буріють і загнивають. Дрібні склероції знаходяться під шкіркою, а не на її поверхні, як це буває при ураженні збудником чорної парші.

Збудником хвороби є гриб *Spondylocadium atrovirens* Harz, який належить до класу Deuteromycetes, порядку Hyphomycetales.

Конідієносці прямі, темно-оливкові. Конідії обернено булавоподібні, чорно-оливкові, з 4—6 перегородками і загостреними кінцями, розміром 36—61 x 8—11 мкм. Гриб проникає у бульбу переважно через сочевички. Джерело інфекції — бульби і ґрунт, де грибок зберігається на рослинних рештках.

Бугорчаста парша (ооспороз). На відміну від інших видів парші бугорчаста в період зберігання залишається непомітною, хоч первинне ураження бульб відбувається в полі на початку їх утворення. Хвороба проявляється через 4—5 місяців після закладання картоплі на зберігання і сильно прогресує до весни. На шкірці уражених бульб з'являються пустули різного типу. Однією із форм проявлення хвороби є утворення на поверхні уражених бульб округлих темних бугорків (пустул), діаметром 3—4 мм. Навколо кожної пустули є невелика вдавленість. Розміщуються вони на бульбах поодинокі, або зливаються по 3—5.

У хворих ооспорозом бульбах шкіра не руйнується, як при порошистій парші, а лише натягується в місцях набухання і стає блискучою.

Виділяють декілька типів проявлення ооспорозу. Це плоскі й опуклі пустули; вдавлення ненормальної форми (ніби пом'яті бульби з великою кількістю вдавлених округлої форми плям на поверхні), сильне ураження вічок без утворення пустул або плям.

При мікроскопічному аналізі ураженої тканини видно, що клітини бурі, різко відмежовані від здорової тканини 8—12-ма шарами пробкових клітин, які утворюються всередині паренхіми. Грибниця патогена знаходиться не тільки в ураженій, а й у прилеглій здоровій тканині.

Збудник хвороби — грибок *Oospora pustulans* Owen et Wak, який належить до класу Deuteromycetes, порядку Hyphomycetales. Конідії одноклітинні, овально-циліндричні, розміром 6—12 x 2—2,5 мкм.

Бульби уражуються через сочевички, вічка, механічні пошкодження шкірки, виразки звичайної і порошистої парші. Джерелом інфекції можуть бути уражені бульби й ґрунт, в якому гриб зберігається на рослинних рештках. Іноді він трапляється в ґрунті у вигляді склероціїв.

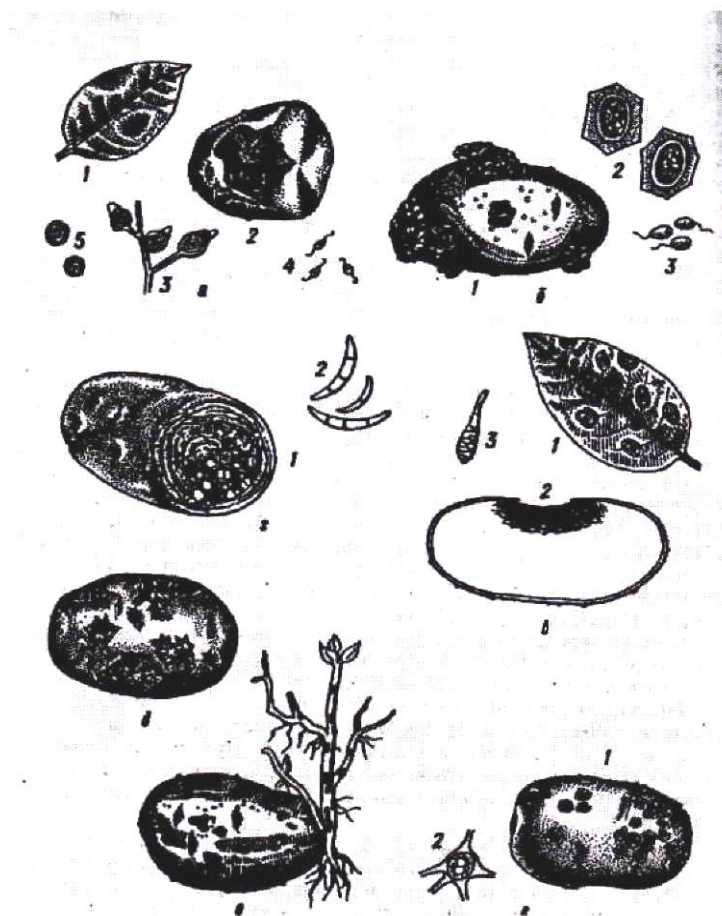


Рис. 16. Хвороби картоплі:

- а — фітофтороз: 1 — уражений листок; 2 — уражена бульба;
 3 — зооспорошієносець із зооспорангіями; 4 зооспори; 5 — ооспори гриба;
 б - рак: 1 — уражена бульба; 2 - цисти гриба; 3 — зооспори гриба;
 в — альтершфно: 1 — уражений листок; 2 — уражена бульба в розрізі;
 3 — конідія гриба;
 г — суха таль бульб (фузаріозна): 1 — уражена бульба; 2 — накроконідії гриба;
 д — звичайна оарша: уражена бульба;
 е — чорна парша, або ризокгоніоз: уражена бульба з ураженими проростками;
 є — оорошиста парша: 1 — уражена бульба; 2 — плозмодій гриба

Вертицильозне в'янення. Захворювання характеризується повільним в'яненням рослин. Проявляється воно у період цвітіння — спочатку на частках листків нижнього ярусу куша. Листкові пластинки по краях жовтіють і поступово в'януть. Пізніше на них утворюються світло-коричневі плями. На межі між здоровою і ураженою тканиною добре помітна яскраво-

жовта облямівка. В суху погоду листки засихають і обпадають, а в вологу — зависають вниз по стеблах.

На стеблах захворювання проявляється у вигляді злегка вдавлених довгастих шоколадно-коричневих плям або штрихів. Стебла поступово в'януть і відмирають. На косому поперечному зрізі біля кореневої шийки стебла добре видно дрібні бурі ділянки тканини з ураженими судинними пучками.

На бульбах вертиціліозне в'янення проявляється у вигляді загнивання вічок. Під час зимового зберігання бульб у місцях хворих вічок тканина стає сірою, легко кришиться і перетворюється в порошисту масу. В місцях ураження залишається заглиблення. На поперечному зрізі хворої бульби в столонній частині іноді спостерігається потемніння провідних пучків.

Збудником хвороби є гриб *Verticillium albo-atrum* Rein, et. Berth, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Конідієносці кільчасторозгалужені з дрібними одноклітинними безбарвними, довгастими форми конідіями, розміром 6—12 мкм. Конідіальне спороношення сформоване прямостоячими конідієносцями, на яких утворюються від 3 до 5 світлих, сильно розгалужених гілочок з одноклітинними безбарвними видовженими або еліпсоподібними конідіями, розміром 2,1—12,3 x 1,4—4,2 мкм.

Гриб проникає у рослину, як правило, через механічні пошкодження кореневої системи. Грибниця патогена розвивається в провідній системі рослин і бульб. Причиною в'янення бадилля картоплі, з одного боку, є порушення водопостачання рослин у результаті закупорювання провідних пучків грибницею патогена, а з другого — виділення грибом токсинів у тканину рослини.

Гриб зберігається у рослинних рештках, насінних бульбах і ґрунті у формі хламідоспор, мікросклероціїв і грибниці.

Збудник вертиціліозного в'янення уражує також помідори, баклажани, перець, люпин, горох, квасолу, люцерну, буряки та багато інших видів рослин, дерев, кущів, що належать до 38 родин.

Фузаріозне в'янення. Захворювання проявляється під час цвітіння. На відміну від вертиціліозного, фузаріозне в'янення протікає швидко і поширюється зверху донизу. Листки уражених рослин втрачають пружність, стають блідо-зеленими. Верхівка стебла набуває антоціанового кольору іскручуються в трубочку і поступово засихають. Стебла з ознаками захворювання чорної ніжки загнивають знизу доверху і легко вириваються з фунту. В місцях розриву тканина стебла має темно-коричнєве або чорне забарвлення (див. рис. 17, в).

Якщо рослини картоплі уражуються чорною ніжкою під час появи сходів, то більша частина їх гине. У роки з надмірно прохолодною погодою це захворювання проявляється у вигляді ослизнення верхньої частини стебла. При тривалому розвитку хвороби стебла можуть не загнити, але рослини відстають у рості, утворюючи значно дрібніші листки, ніж на здорових рослинах. У випадку проявлення хвороби у фазі цвітіння картоплі бактерії

чорної ніжки можуть уражувати тільки окремі стебла, а рослини продовжують вегетувати, утворюючи під кущами дрібні інфекційовані бульби. На бульбах розвивається гниль у пуповинній частині, потім вона поширюється на серцевину, яка пізніше повністю загниває і перетворюється в кашоподібну буру масу з специфічним запахом гнилі (див. рис. 17, б).

Збудниками чорної ніжки стебел та мокрої гнилі бульб є бактерії роду *Erwinia*.

Головне джерело поширення мокрої гнилі та чорної ніжки — хворі бульби. Садіння загнаних бульб у прохолодну та вологу землю сприяє розвитку бактеріозу і появі сходів картоплі з ознаками чорної ніжки. Особливо небезпечні ці бактеріальні хвороби, коли їх інфекція знаходиться в латентній формі. У роки із сприятливими погодними умовами для бактеріозів на полях, де висаджені бульби з прихованою інфекцією, спостерігається сильний розвиток чорної ніжки.

Рослинні рештки картоплі до початку їх повного розкладу є також джерелом інфекції бактеріозів, але завдяки ґрунтовим антагоністам, після перегнивання рослинних решток бактерії гинуть.

Кільцева гниль. Перші ознаки хвороби виникають на стеблах під час цвітіння картоплі у вигляді в'янення одного або кількох стебел у кущі. Листочки також в'януть, жовтіють і висихають. Досить часто окремі стебла куща після підсихання падають на землю.

У роки з несприятливими для збудника умовами захворювання кільцевою гниллю може тривати в прихованій формі.

На бульбах кільцева гниль проявляється у вигляді ураження судинного кільця і ямчастої гнилі. Збудник хвороби проникає у молоді бульби через столони при ранньому бульбоутворенні. Судинна система бульби розм'якшується і стає світло-жовтою. Ураженість у більшості випадків розпочинається із стелонного кінця, а пізніше хвороба поширюється всередину бульби (див. рис. 17, г).

На сильно уражених кільцевою гниллю бульбах біля стелону нерідко утворюються світло-коричневі поверхневі плями, які часто розтріскуються. Збудником хвороби є бактерія. Уражені бульби — головне джерело збереження і поширення інфекції, причому бактерії можуть довго знаходитися у стеблах і бульбах картоплі в латентній формі проникає. За нічний час тургор трохи відновлюється, але потім листки жовтіють, скручуються, і вся рослина засихає.

Рослини уражуються більше ніж за місяць до проявлення в'янення. У хворих рослин починає руйнуватися прикоренева частина стебел, потім буріють бокові корені й столони, що спричиняє в'янення всієї рослини.

Збудник захворювання потрапляє у рослину через кореневі волоски, а потім по ксилемних судинах кореневої системи проникає у стебло, закупорює судини й порушує їх діяльність у зв'язку з виділенням токсинів у тканину рослини.

Збудник хвороби — недосконалий гриб *Fusarium oxysporum* Schi., який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Конідіальне

спороношення формується у вигляді мікро-і макроконідій. Мікроконідії утворюються у великій кількості на грибниці, часто у вигляді неправильних головок. Вони одноклітинні, довгасті, безбарвні.

Макроконідії утворюються у поверхневій грибниці, рідко у спороходіях або піоннотах. Вони веретено- і серпоподібні, еліптично зігнуті або майже прямі з поступово і рівномірно звужуваною верхньою клітиною та з 3—6 перетинками. Розмір триклітинних макроконідій 25—50 x 3—5 мкм. Гриб також утворює велику кількість одно- та двоклітинних безбарвних хламідоспор і темних мікросклероціїв.

Основне джерело інфекції — заражений ґрунт, уражені бульби і рослинні рештки.

Суха гниль бульб (фузаріозна). Хвороба проявляється в основному під час зберігання бульб найчастіше через 2—3 місяці після збирання. На поверхні бульб утворюються сірувато-бурі або матові, трохи вдавлені плями різних контурів, під якими тканина стає бурюю, трухлявою і сухою. Пізніше плями збільшуються, бульба зморщується, і на ураженій поверхні з'являються невеликі опуклі сірувато-білі, рідше жовтуваті або рожеві подушечки. У сухому сховищі уражені бульби поступово висихають, їх шкірка зморщується у вигляді складок і стає настільки твердою, що важко піддається розрізанню ножом. При зберіганні картоплі в умовах підвищеної вологості уражена тканина має водянисту консистенцію, але не перетворюється в мокру слизисту масу з неприємним запахом, що спостерігається при бактеріальній мокрій гнилі (див. рис. 16, г).

Збудниками захворювання є ґрунтові гриби роду *Fusarium*, що належать до класу недосконалих грибів. Це факультативні паразити, які можуть викликати гниль плодів, насіння, коренів, коренеплодів та інших органів рослин. У більшості випадків автори називають такі види: *F. oxysporum* Sckl. f. *solani* Bilai; *F. sambicinum* Fexl; *F. salani* App. et Wr; *F. culmorum* Sacc. В уражених бульбах утворюються подушечки, а на їх поверхні формується конідіальне спороношення у вигляді коротких конідієносців із серпоподібними конідіями на верхівках. Конідії можуть мати різноманітну зігнутість, колір і кількість перетинок залежно від виду збудника хвороби.

Гриби поширюються конідіями і грибницею. На бульби вони потрапляють разом із ґрунтом і проникають у паренхіму через механічні пошкодження шкірки. Збудники сухої гнилі можуть проникати в бульби, уражені фітофторозом, паршею звичайною і порошистою та пошкоджені комахами й нематодами.

Фомоз (гудзикова гниль). Ознаки хвороби проявляються на бульбах і стеблах. На бульбах утворюються темні тверді вдавлені плями, які збільшуються у діаметрі до 2,5—5 см. Часто вони подібні до відбитку великого пальця або гудзика, звідки і пішла назва хвороби. У місцях ураження шкірка при підвищеній вологості розтріскується, а з тріщини проростає тонка сірувата грибниця. Пізніше на поверхні плям утворюються численні кулясті чорні пікніди, які стирчать через шкірку бульби. На початку

ураження тканина бульби набуває світло-коричневого кольору, пізніше темніє, зморщується і стає темно-сірою або чорною. Часто уражена тканина загниває, в ній утворюється велика кількість порожнин, поверхня яких вистелена пухкою повстяною грибницею патогена, забарвлення якої сильно варіює (див. рис. 17, а).

Поруч з типовими симптомами на бульбах спостерігається поверхневий некроз, що нагадує фітофтороз. Некротична форма проявляється у вигляді розпливчастих бурих плям, які охоплюють значну частину бульби, їхня поверхня вкрита численними чорними пікнідами округлої форми.

На стеблах хвороба виявляється у фазі цвітіння картоплі. Біля основи черешків листків, по всій поверхні стебла з'являються видовжені розпливчасті плями, на яких утворюються численні, спочатку світлі, а потім темно-коричневі або чорні пікніди. Плями часто охоплюють до двох третин обхвату стебла, а в довжину досягають 8 см. У пізньостиглих сортів картоплі поряд з плямами на стеблах з'являються овально-видовжені виразки завглибшки 1—1,5 мм і завдовжки до 4 см, в зоні яких тканина стебла відмирає і набуває коричневого відтінку.

Збудником захворювання є недосконалий гриб *Phomasolanicola Prill, et Del*, який належить до порядку *Sphaeropsidales*. Пікноспори гриба, що утворюються в пікнідах, безбарвні, з однією або двома перетинками овальної чи грушоподібної форми. Розмір їх варіює залежно від штаму гриба. У вологу погоду пікніди на стеблах розриваються, і пікноспори за допомогою дощу й вітру розповсюджуються у навколишньому середовищі та заражають стебла. Разом з краплинами дощу вони потрапляють у фунт і спричиняють зараження молодих бульб. Гриб проникає у бульби через сочевички, вічка і механічні пошкодження.

Первинні джерела інфекції — уражені бульби і рослинні рештки в фунті. Встановлено, що інфекція в фунті може зберігатися до трьох років.

Чорна ніжка. Хвороба проявляється спочатку в прикореневій частині стебла у вигляді почорніння його тканини (звідси назва "чорна ніжка"), а пізніше — в загниванні бульб ще у полі, потім у період зберігання картоплі (звідси назва "мокра гниль"). На стеблах чорна ніжка проявляється протягом вегетаційного періоду, починаючи від початку сходів, і продовжується до природного відмирання бадилля. На хворих рослинах листки жовтіють.

Збудник кільцевої гнилі може локалізуватися в уражених рослинних рештках, тому монокультура картоплі сприяє нагромадженню інфекції бактеріозу в ґрунті.

Перезараження кільцевою гниллю особливо сильно відбувається при різанні картоплі.

Вірусні хвороби. Смугаста мозаїка. Хвороба спочатку проявляється на листках нижнього, а потім середнього і верхнього ярусів, у вигляді мозаїки. Пізніше утворюються некротичні темно-коричневі смуги, крапки і плями на жилках та в кутках між ними (кутаста плямистість) з нижнього боку листової пластинки. У більшості випадків некрози спочатку з'являються на

маленьких жилках по краях часток листка, а пізніше і на великих жилках. Вони часто виявляються на черешках листків і стебел.

У хворих рослин листки стають крихкими, темніють, відмирають і висять на тоненьких висохлих черешках. Такі рослини відстають у рості, іноді гинуть ще до початку цвітіння.

Часто спостерігається поєднання смугастої мозаїки із зморшкуватою.

Основним збудником хвороби є вірус Potatovirus Y. Віріони збудника мають ниткоподібну форму. Передається вірус від хворої рослини до здорової різними видами попелиць, а також механічно інфекційним соком. Може зберігатися і передаватися наступному поколінню також через ботанічне насіння картоплі.

Джерелом інфекції є садивні бульби картоплі, сік яких зберігає вірус.

Крім картоплі, із родини пасльонових вірус уражує помідори, баклажани, тютюн, солодкий перець, фізаліс. Встановлено, що резерваторм інфекції є також березка польова, буркун, кульбаба, подорожник.

Зморшкувата мозаїка. Хвороба проявляється у вигляді сильного здуття листової пластинки між жилками і закручуванням часток листка вниз.

У перші роки ураження рослин зморшкувата мозаїка, як правило, проявляється слабо, але в потімстві на другий-третій рік викликає пригнічення росту, укорочення міжвузлів і утворення дрібних кучерявих хлоротичних листків. У деяких сортів спостерігається вилягання стебел. Хворі рослини не цвітуть і закінчують вегетацію на три-чотири тижні раніше від здорових. Часто листки і стебла стають крихкими й рано відмирають.

Зморшкувата мозаїка викликається змішаною інфекцією: вірусом Potatovirus Y у комплексі з вірусами Potatovirus X; Potatovirus S; Potatovirus A; Potatovirus M. Хвороба викликає глибокі фізіологічні розлади у рослинах. Цим пояснюється часте їх відмирання при настанні посухи. Збудники зморшкуватої мозаїки зберігаються у садивних бульбах. Віруси в період вегетації картоплі поширюються попелицями, а також механічним шляхом. Деякі віруси можуть передаватися насінням.

Збудники зморшкуватої мозаїки картоплі уражують також помідори, конюшину червону і білу та багато бур'янів.

Крапчаста, або звичайна, мозаїка. Хвороба проявляється на молодих листках у вигляді крапчастості світло-зеленого забарвлення. На окремих сортах картоплі мозаїчні плями на листках більші, уражена тканина пізніше некротизується, відмирає верхівка листка. Поряд з типовими проявленнями звичайної мозаїки на листках у хворих рослин спостерігаються різні деформації листової пластинки, слабка зморшкуватість, поверхня часток хвиляста. На окремих сортах картоплі мозаїчна крапчастість листків із старінням рослин зникає, а на деяких сортах зовнішні ознаки хвороби повністю маскуються, але негативна дія її позначається на розвитку рослин.

Збудником хвороби є вірус Potatovirus X.

Вірус крапчастої мозаїки передається бульбами. У полі здорові рослини можуть уражуватися у результаті зіткнення бадилля з ураженими рослинами. Інфекція може передаватися також гризунами і комахами.

Вірусом Potatovirus X уражуються також дурман, помідори, блекота, тютюн, паслін чорний, конюшина червона та ін.

Скручування листків. Характерні ознаки хвороби особливо добре проявляються на другий і третій роки після ураження. У перший рік у хворих рослин закручуються бокові краї часток молодих верхніх листків догори. Іноді верхній бік їх забарвлюється в жовтий, а нижній — у рожевий колір (див. рис. 17, д).

У цілому хворі рослини набувають блідо-зеленого кольору.

На другий і третій роки спостерігається скручування листків нижнього, а потім і середнього ярусів. Листки втрачають еластичність, стають жорсткими; якщо на них трохи натиснути, з хрустом ламаються. Листки з нижнього боку набувають антоціанового червоно-, синьо-фіолетового або бронзуватого забарвлення. Частки уражених листків скручуються вздовж середньої жилки у формі трубочки або човника. Черешки листків розміщуються під гострішим кутом щодо стебел, у результаті чого рослини набувають витягнутої готичної форми.

Збудник захворювання — вірус Potatoleafrollvirus. Він викликає у стеблах і черешках потовщення стінок клітин первинної флоєми у результаті відкладання на них каллози. Спостерігається значне відходження оболонки клітин, у результаті чого утворюються невеликі міжклітинні простори і відбувається облітерація ситоподібних судин. У хворих рослин порушується відтік вуглеводів з листків в інші органи. У деяких сортів у бульбах утворюються внутрішні некрози паренхіми. Бульбоформування у хворих рослин пригнічується. Уражені бульби часто формують ниткоподібні паростки, стають сприйнятливішими до зараження збудником чорної ніжки.

Інфекція віруса передається бульбами, а під час вегетації — попелицями, польовим клопом. Збудник хвороби належить до групи персистентних вірусів, що циркулюють в організмі комах.

Мозаїчне закручування листків. Зовнішні ознаки проявлення хвороби на картоплі дуже різноманітні. Вони залежать від особливостей сорту, умов його вирощування, штамів збудника і типу інфекції, часу проявлення.

Найтиповіші ознаки проявляються на молодих рослинах у вигляді більш-менш вираженої мозаїчності і закручування догори країв часток верхніх молодих листків. На відміну від скручування листків це захворювання не уражує нижні, фізіологічно старі, листки; крім того, частки їх з ознаками закручування завжди еластичні, м'які, вони ніколи не бувають крихкими.

Іноді спостерігається хвилястість країв часток, слабке червонувате забарвлення листків або їх пожовтіння. На окремих сортах хвороба проявляється у вигляді кучерявості, штрихуватості черешків, стебел, некрозу жилок або протікає безсимптомно. У другій половині вегетації картоплі зовнішні ознаки хвороби взагалі маскуються повністю.

Збудник хвороби — вірус *Potatovirus M*. Він передається через бульби, а в польових умовах контактним шляхом і попелицями. Збудник хвороби належить до групи неперсистентних вірусів. Від хворої рослини до здорової вірус передається забрудненим стилетом попелиці.

Крім картоплі, вірус уражує помідори, а також бур'яни: березку польову, осот жовтий і рожевий, лободу білу, чистець болотний, щирицю звичайну та ін.

Аукуба-мозаїка. Характерні ознаки хвороби проявляються на нижніх листках картоплі у вигляді більш-менш виражених яскраво-жовтих плям. У деяких сортів вони можуть проявлятися на всій рослині, в інших симптоми хвороби відсутні.

У хворих рослин, крім жовтої плямистості, спостерігається також зморшкуватість листкових пластинок, їх мозаїчне розмальовування, а також поява некротичних плям на листках, черешках і стеблах. У деяких сортів при появі некрозів на стеблах відмирають листки нижнього і середнього ярусів.

Протягом зимового зберігання при підвищеній температурі у шкірці та серцевині бульб з'являються коричневі некротичні плями. Таке проявлення хвороби на бульбах називають несправжнім сітчастим некрозом. Некротизована тканина бульб, на відміну від іржавої неінфекційної плямистості, на розрізі має вигляд концентричних дуг або смуг.

Збудник хвороби — вірус *Potatoaucubamosaicvirus*.

Інфекція передається бульбами, а в період вегетації рослин — контактним шляхом і різними видами попелиць.

Крім картоплі, цей збудник може уражувати велику кількість видів рослин родини пасльонових, лободових, щирицевих, бобових, гвоздикових тощо.

Веретеноподібність бульб, або готика. Хворі рослини помітно витягнуті, листки малі, із слабо скрученими частками вздовж середньої жилки, мають темно-зелене або фіолетове забарвлення, зморщені. Відходять від стебла під гострішим кутом, ніж у здорових рослин. Бульби у хворих рослин у більшості випадків веретеноподібні, багатівічкові, з неправильними контурами. У посушливих умовах у деяких сортів вони покриваються великими некротичними плямами і тріщинами.

Збудник хвороби — віріод *Potatospindietubervirus (PSTV)*, який являє собою інфекційну низькомолекулярну РНК, що проникає у клітини рослин, реплікується в них за рахунок біо-синтетичних механізмів рослини-живителя і порушує життєдіяльність всієї рослини.

Віріод веретеноподібності картоплі передається механічним способом під час різання і садіння бульб, контактним шляхом при догляді за рослинами, різними видами попелиць, польовим клопом, повитицею.

Стовбурне в'янення картоплі, або стовбур. Вперше хвороба була виявлена на помідорах, а пізніше на картоплі. Доведено, що стовбур викликають мікоплазмові організми *Potatostolbur*.

Розрізняють південний і північний стовбур.

Південний стовбур картоплі поширений у південних районах. Захворювання характеризується облямуванням часток верхівкових листків, зменшенням відростаючих листків, укороченням міжвузлів і розростанням пазухних листків. На 7—10-й день після проявлення первинних симптомів спостерігається в'янення рослин, цьому передують відмирання частини кореневої системи. Часто такий тип в'янення помилково приймають за фузаріозне, хоч при цьому збудник фузаріозу не виявляється. Навесні з пророщуваних бульб, зібраних з уражених рослин, виростають ниткоподібні безбарвні рослини. Вони не утворюють коренів і цим відрізняються від ростків здорових бульб. При садінні бульб з ниткоподібними ростками в полі спостерігається значне випадання рослин. Хворі рослини, що вкорінилися, мають тонкі стебла і важко пробиваються на поверхню ґрунту. На кущах проявляється типовий стовбур, або вони мають вигляд кучерявців і не утворюють суцвіття.

Весняні посіви картоплі уражуються стовбуром більше, ніж літні.

Північний стовбур поширений у північних районах країни. Захворювання характеризується пригніченням росту рослин, надмірним галуженням, дрібнолистністю і позеленінням квіток.

В'янення рослин при північному стовбурі не спостерігається, чим і відрізняється від південного.

Стовбурне в'янення належить до типових природно-осередкових захворювань. Переносники мікоплазмових організмів є цикади.

Збудник хвороби уражує велику кількість видів багаторічних дикорослих рослин і бур'янів, які є основним джерелом резервації інфекції. Особливе значення серед них має березка польова.

"Відьмині мітли". Для хвороби характерний кущистий вигляд рослин у зв'язку з утворенням на коротких стеблах великої кількості тоненьких округлих пазушних бічних пагонів з малими, переважно простими світло-зеленими або хлоротичними листками і зеленими квітками. До початку збирання під кожним кущем формується декілька десятків малих бульб, які часто зростаються між собою.

Збудник хвороби — мікоплазмові організми.

Крім картоплі, мікоплазми уражують тютюн, помідори, баклажани, паслін, дурман, блекоту, буряки, конюшину та ін. Передається збудник хвороби цикадою. Інфекція може передаватися і щепленням.

Функціональні (непаразитарні) хвороби. Залізиста, або іржава, плямистість бульб. За зовнішніми ознаками хворі бульби не відрізняються від здорових. Захворювання проявляється всередині тканини бульб у вигляді відмерлих, опробкованих плям (розміром від 1 до 20 мм у поперечнику), які мають іржаво-коричневий колір різних відтінків (від янтарного до червоно-бурого). Плямистість найчастіше поширюється навколо камбіального шару бульби. При сильному захворюванні плями зливаються і ураження поширюється глибше. Уражені залізистою плямистістю бульби не загнивають і не розварюються у киплячій воді (див. рис. 17, є).

Ознаки іржавої плямистості не поширюються в бульбах під час зберігання картоплі, і при висаджуванні їх у наступному році можна одержати здорове потомство.

Причиною залізистої плямистості бульб є такі несприятливі ґрунтові умови під час їх формування і росту: висока температура, нестача фосфору й калію в ґрунті. Причиною хвороби може бути надмірне нагромадження в рослинах заліза та алюмінію, а також посилення діяльності окислювальних ферментів у бульбах.

Потемніння тканини бульб. Це захворювання можна виявити тільки при поздовжньому або поперечному розрізі бульб. Спочатку на тканині бульби виникають розпливчасті темно-сірі ділянки, які поступово набувають чорного кольору. В міру розвитку захворювання плями захоплюють більше половини бульб. Іноді при незначних ударах спостерігається потемніння тканини на поверхні бульби.

Уражені бульби втрачають товарні та смакові якості. При варінні вони ще більше темніють, але не твердіють, як при ураженні залізистою плямистістю.

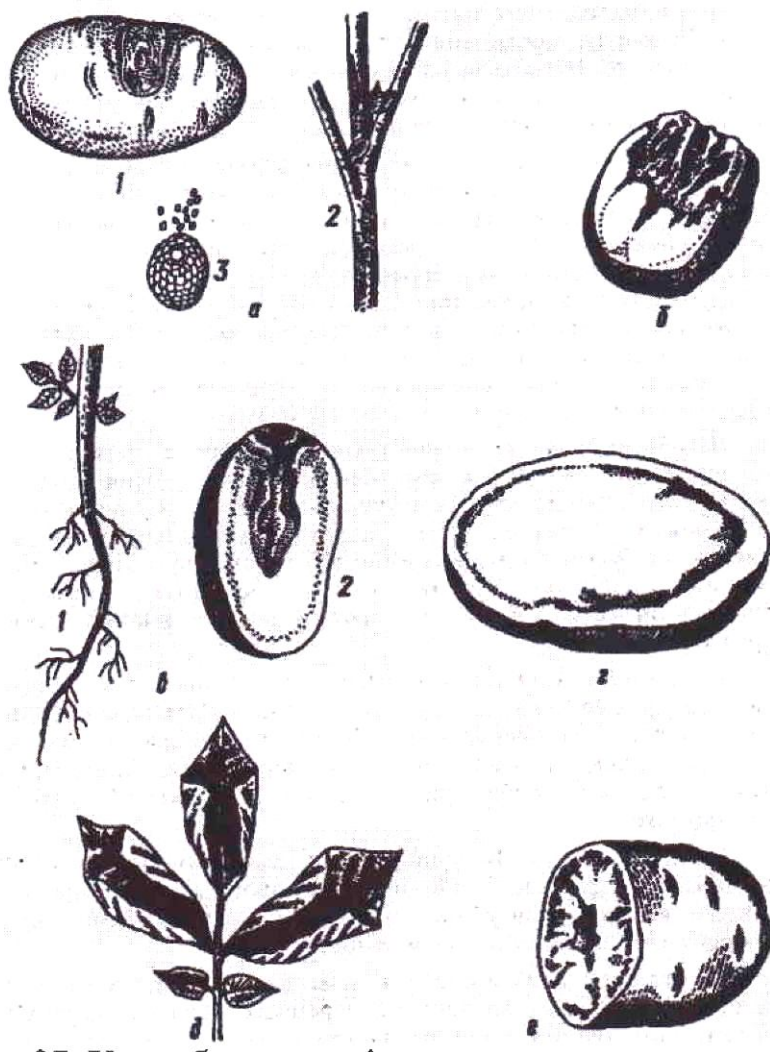


Рис. 17. Хвороби картоплі:

- а — фомоз (гудзикова гниль):
- 1 — уражена бульба;
- 2 — уражене стебло;
- 3 — пікніда з пікноспорами гриба;
- б — мокра бактеріальна гниль: уражена бульба;
- в — чорна ніжка:
- 1 — уражена рослина;
- 2 — уражена бульба в розрізі;
- г — кільцева гниль: уражена бульба в розрізі;
- д — скручування листків: уражений листок;
- е — залізиста, або іржава, плямистість бульб: уражена бульба в розрізі

Потемніння тканини відбувається також внаслідок порушення ферментних процесів, підвищення температури, недостатнього надходження кисню, надмірного нагромадження вуглекислого газу, механічного травмування бульб, а також при нестачі калію. В таких бульбах утворюється у великій кількості меланін, який і викликає почорніння тканини. Тому захворювання нерідко називають меланоз.

Дуплистість бульб. Захворювання проявляється у вигляді утворення всередині бульби порожнини зіркоподібної форми. Стінки її рівні, сухі, вкриті шаром опробкованої тканини. Краї дупла покриті тонкою кремовою або світло-коричневою шкіркою. Уражені бульби більш водянисті.

Дуплистість виникає при швидкому рості, бульб. Особливо часто цеспостерігається в крупнобульбових сортів картоплі при вологій теплій погоді, на ділянках з надмірною кількістю органічних та мінеральних добрив. Утворення дуплистості не призводить до великих якісних змін у бульбах.

Ниткоподібність паростків (кудряш). Хвороба проявляється на другий рік на бульбах, вирощених в умовах високої температури повітря і ґрунту. Розвитку хвороби сприяє неправильний режим зберігання бульб: висока температура і нестача кисню. Із бульб з ниткоподібними паростками розвиваються рослини з великою кількістю тонких стебел. Такі рослини набувають вигляду кудряша, відстають у рості й дають низький урожай.

Завдання 1. Описати і замалювати зовнішні ознаки проявлення фітофторозу на листках і бульбах. Із спороношення гриба виготовити препарат, розглянути під мікроскопом і замалювати зооспорангієносці із зооспорангіями. Замалювати цикли розвитку гриба при звичайній і "стебловій" формах фітофторозу.

Завдання 2. Використовуючи завчасно приготовлену суспензію зооспорангіїв РЬ. іпгезІапБ, простежити за проростанням зооспорангіїв у зооспори і росткові гіфи. Замалювати проростання зооспорангіїв і зооспор.

Завдання 3. Розглянути й замалювати симптоми проявлення альтернаріозу на листках, черешках і бульбах картоплі. Із уражених тканин зняти препарувальною голкою наліт, зробити мікроскопічний препарат, описати і замалювати будову конідіального спороношення збудників хвороби.

Завдання 4. Описати і замалювати симптоми раку на рослинах картоплі. Виготовити препарат із зрізів наросту. Розглянути будову здорових і уражених клітин, порівняти їх розміри. Розглянути й замалювати будову та форму цист.

Завдання 5. Розглянути і замалювати симптоми проявлення чорної парші на бульбах, ростках і стеблах картоплі, порошистої парші на бульбах і коренях, а звичайної, бугорчатої та сребристої парші — на бульбах. Замалювати спорокупки збудника порошистої парші й конідіальне спороношення збудника сребристої парші.

Завдання 6. Описати і замалювати симптоми проявлення сухої гнилі на поверхні й на розрізі бульби, виготовити препарат і замалювати конідіальне спороношення гриба.

Завдання 7. Розглянути і замалювати діагностичні ознаки проявлення фомозу на стеблах і бульбах картоплі. Порівняти симптоми фомозної та фузаріозної гнилей. Виготовити препарат, розглянути і замалювати пікніди з пікноспорами гриба.

Завдання 8. Описати і замалювати ознаки проявлення вертицильозного й фузаріозного в'янення рослин. Звернути увагу на характерні ознаки кожного захворювання.

Завдання 9. Розглянути і замалювати ознаки проявлення на стеблах і бульбах картоплі чорної ніжки та кільцевої гнилі. Замалювати цикли розвитку збудників хвороб.

Завдання 10. Описати і замалювати симптоми найпоширеніших її шкодочинних вірусних та мікоплазмових захворювань. Звернути увагу на шляхи передачі інфекції та її джерела.

Завдання 11. Розглянути і замалювати симптоми проявлення на бульбах залізистої, або іржавої, плямистості, дуплистості та почорніння серцевини бульб.

Література

1. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін К. : Урожай. 2002.
2. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик, З.А.ПожарК.: Урожай. 1990.
3. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф. Пересипкін, Н.Н.Кирик В.І.Тимченко І.Л.Марков К. : Урожай. 2000.
4. Практикум по загальній фітопатології (навчальний посібник) Головін П.Н., Арсеньєва М.В., Тропова А.Т. Л.: Колос. 1997.
5. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К.: Урожай. 1989.
6. Практикум по сільськогосподарській фітопатології (навчальний посібник) ПопковаК.В. М.гАгропромвидав. 1988.
7. Сільськогосподарська фітопатологія (4 видання перероблене і доповнене) Пересипкін В.Ф. М.гАгропромвидав 1989.
8. Хвороби сільськогосподарських культур (в 3-х томах) Пересипкін В.Ф. К. :Урожай. 1991.

9. Фітопатологія (навчальний посібник) Яковлева Н.П. Л.: Колос. 1983.
10. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К.: Аграрна освіта. 2000.
11. Методи визначення хвороб і шкідників сільськогосподарських культур Попкова К.В. М.:Агропромвидав. 1987.
12. Атлас хвороб польових культур Пересипкін В.Ф. К.: Урожай. 1987.
13. Хвороби зернових культур при інтенсивних технологіях їх вирощування Пересипкін В.Ф., Тютєрев С.Л. М.:Агропромвидав. 1991.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №10

Тема: ХВОРОБИ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

Мета: Ознайомитись основними хворобами овочевих культур, їх збудниками та особливостями проявів.

Матеріали та обладнання: Мікроскопи, лупи, лабораторні набори, методичні рекомендації, атласи, гербарний матеріал, роздатковий матеріал, визначники

ХВОРОБИ КАПУСТЯНИХ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

Чорна ніжка. Хвороба проявляється на розсаді різного віку у вигляді потемніння кореневої шийки або прикореневої частини стебла. Спочатку уражена тканина водяниста, потім буріє і загниває, коренева шийка стає тонкішою, корова паренхіма частково або повністю зруйнована. Рослини втрачають тургор, стебла в них скривлюються, рослини жовтіють, часто гинуть (див. рис. 18, а).

Збудником хвороби є гриби *Olpidium brassicae* Wor., *Pythium debaryanum* Hesse. *Rhizoctonia solani* Kuehn. Морфологічні й біологічні особливості грибів викладено на стор. 68, 84. Основне джерело інфекції — уражені рештки в ґрунті й заражене насіння.

Киля капусти. Ознаки хвороби характеризуються утворенням на коренях розсади та на дорослих рослинах наростів і пухлин у результаті гіпертрофії уражених клітин. Хворі рослини в'януть, листки жовтіють, головки недорозвиваються або зовсім не формуються (див. рис. 18, б).

Збудником хвороби є гриб *Plasmodiophora brassicae* Wor, який належить до класу *Plasmodiophoromycetes*, порядку *Plasmodiophorales*. В інфікованих клітинах кореня розвивається спочатку плазмодій гриба, який утворюється в результаті злиття амебоїдів, а потім численні спочиваючі спори. Спори одноклітинні, округлі, діаметром 1,6—3 мкм. Наприкінці вегетації рослин, а також навесні під впливом ґрунтових організмів нарости руйнуються і спори потрапляють у ґрунт, який і є джерелом інфекції. Спори залишаються життєздатними в ґрунті близько шести-семи років. Спочиваючі спори проростають з утворенням одноджгутикових зооспор, якими гриб поширюється і викликає ураження рослин.

Фомоз. Зовнішні ознаки хвороби проявляються як на молодих, так і на дорослих рослинах і на насінниках. У молодих рослин на прикореневій частині стебла, на головному і бічних коренях з'являються сірі вдавнені плями, які заглиблюються в тканину, перетворюючись у сухі виразки. На поверхні ураженої тканини згодом формуються чорні крапки — пікніди гриба. Уражені рослини втрачають тургор, в'януть і гинуть.

На дорослих рослинах хвороба проявляється на листках, стеблах, стручках і головках у вигляді округлих або витягнутих світло-сірих плям з темною облямівкою, які вкриваються чорними пікнідами (див. рис. 18, г).

Збудником хвороби є гриб *Phoma Ungarn* Desm. Морфологічні й біологічні особливості його висвітлено при розгляді фомозу ріпаку. Основне джерело інфекції — уражені рослини озимого ріпаку і насіння, в яких гриб

зберігається грибницею, а на рештках він зберігається у вигляді пікнід і перитеціїв.

Пероноспороз, або несправжня борошниста роса. Зовнішні ознаки проявлення хвороби на капусті аналогічні ознакам проявлення на ріпаку. На сім'ядолях і на листках з'являються жовтуваті розпливчасті плями, а з нижнього боку в місцях уражень утворюється сіро-фіолетовий пухкий наліт. При ураженні молодих стручків формується недорозвинуте і шупле насіння.

Збудником хвороби є гриб *Peronosporabrassicae* Gaeum. Морфологічні й біологічні особливості його детально описано при розгляді пероноспорозу на ріпаку.

Основне джерело інфекції — уражені рослини озимого ріпаку і насіння, в яких гриб зберігається у формі грибниці, а також уражені рештки, в яких патоген знаходиться у формі ооспор.

Альтернаріоз, або чорна плямистість стручків. Ознаки проявлення хвороби на капусті такі самі, як і на ріпаку. На сім'ядолях і на листках дорослих рослин з'являються темні округлі, зональні плями, діаметром до 1 см з пухким сажковим нальотом. На стеблах і стручках плями видовжені або еліпсоподібні, різних розмірів, іноді у вигляді виразок, поверхня яких покривається сіруватим або сірувато-чорним бархатним нальотом. Насіння в уражених стручках zdeформоване, шупле (див. рис. 18, в).

Збудниками хвороби є гриби *Alternaria brassicae* Sacc. і *A. brassicicola* Wilts. Морфологічні й біологічні особливості збудників описано при розгляді альтернаріозу ріпаку. Основне джерело інфекції — уражені рослини озимого ріпаку, уражені рештки і насіння, які несуть інфекцію у вигляді грибниці, конідій, сумчастого спороношення.

Фузаріозне в'янення, або жовтизна. Хвороба характеризується ураженням судинної системи рослини і викликає її закупорювання, в результаті чого молоді рослини гинуть, а дорослі слабо розвиваються, листки в них жовті, часто в'януть і відпадають. На поперечному зрізі черешків або стебла виявляється світло-коричнєве або буре кільце уражених судин. У просвітах судин помітно тонку багатоклітинну грибницю.

Збудником хвороби є гриб *Fusarium oxysporum* Schi. f. *conglutinans* Bilai, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. В умовах підвищеної вологості на повітряній грибниці формуються макро- і мікроконідії. Макроконідії циліндричні, веретено-серпоподібні, частіше мають три, рідше п'ять перетинок, верхня і нижня клітини поступово й рівномірно звужені, розміром 28—34 x 3,2—3,7 мкм. Мікроконідії безбарвні, одноклітинні, іноді мають одну перегородку, розміром 6—15 x 2—3 мкм. Гриб формує також одно- або двоклітинні безбарвні хламідоспори, діаметром 3,5—7,0 мкм, які зберігають життєздатність у ґрунті до 11 років. Джерелом інфекції є заражений ґрунт і заражене насіння, в якому зберігається грибниця.

Біла гниль. Ознаки хвороби проявляються на головках капусти, коли

верхні листки стають слизистими, загнивають і покриваються білимватоподібним нальотом з численними плоскими чорними склероціями. Хвороба прогресує під час зберігання капусти (див. рис. 18, д).

Збудником хвороби є гриб *Whetzelinia sclerotiorum* (dBy) Korf. et Dumont. Морфологічні й біологічні особливості збудника описано при розгляді білої гнилі ріпаку. Джерелом інфекції є уражені рештки і ґрунт, в яких зберігаються склероції гриба.

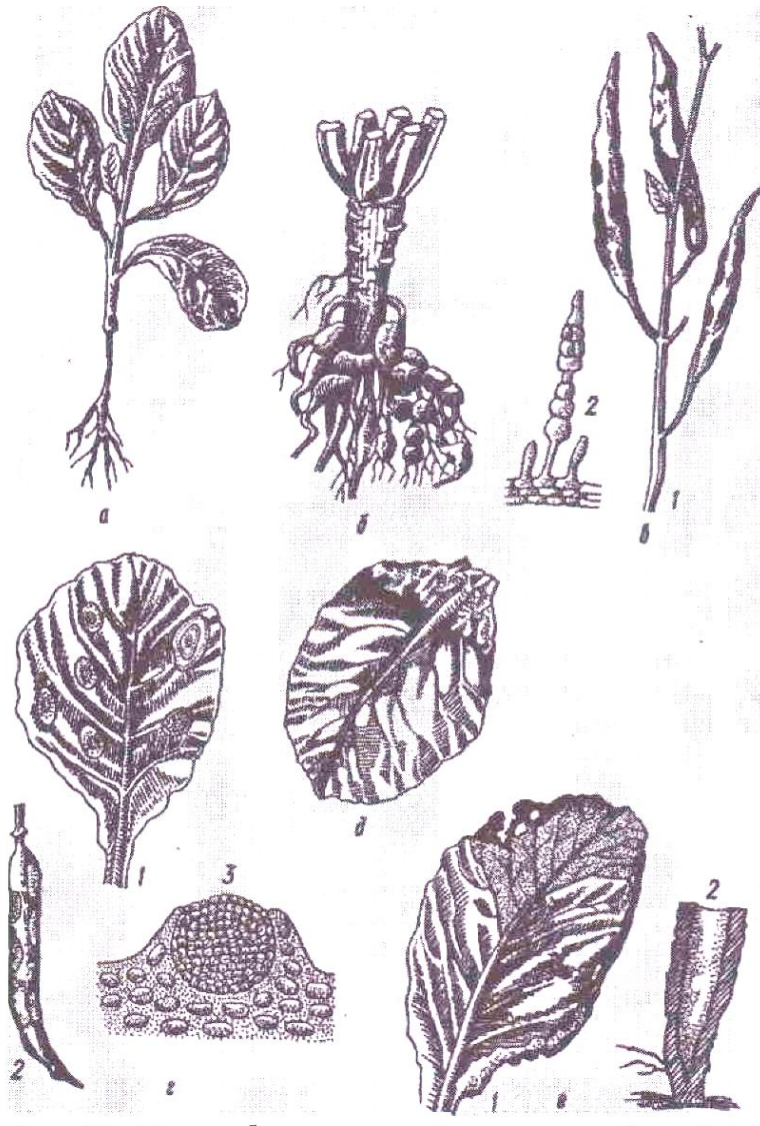


Рис. 18. Хвороби капусти: а – чорна ніжка: уражена рослина;

б – кила капусти: уражена рослина

в - альтернаріоз, або чорна плямистість стручка: 1 – уражені стручки; 2 - конідієносець з конідіями гриба;

г - фомоз: 1 - уражений листок, 2 - уражений стручок; 3 - пікніда гриба;

д- біла гниль: уражений листок;

е - судинний бактеріоз: 1 - уражений листок; 2- розріз ураженого качана

Сіра гниль. Зовнішні ознаки проявляються на головках капусти в період зберігання у вигляді мокрої гнилі. Уражена тканина покривається сірим пухким нальотом, на якому пізніше з'являються дрібні чорні склероції, діаметром 0,2—0,7 см.

Збудником хвороби є гриб *Botrytis cinerea* Fr. Морфологічні й біологічні особливості його описано при розгляді сірої гнилі гороху.

Основне джерело інфекції — уражені рештки і ґрунт, в яких зберігаються склероції гриба.

Судинний бактеріоз. Хвороба проявляється на рослинах першого року і насінниках. Рослини в'януть, краї листків жовтіють, а жилки темніють.

Рослини недорозвиваються, головки часто не зав'язуються, рослини іноді гинуть. На насінниках хвороба проявляється у вигляді відставання розвитку, на стеблах з'являються темні смуги, а на стручках — чорні блискучі плями. Найхарактернішою ознакою хвороби є потемніння або почорніння судинних пучків у вигляді крапок або кіл на поперечних зрізах черешків листків стебел (див. рис. 18, є).

Збудником хвороби є бактерія *Xanthomonas campestris* pv. *Campestris* Dowson. Поширюються бактерії під час вегетації рослин механічним шляхом. Проникають у рослину через механічні пошкодження, водянисті гідатоли, продихи і розвиваються в судинній системі рослин, утворюючи зооглеї. Джерело інфекції — неперегнилі уражені рештки, маточні головки і насіння.

Слизистий бактеріоз. Типові ознаки хвороби проявляються на початку формування головки цвітної капусти у вигляді побуріння верхніх листків. У суху погоду тканина їх підсихає, стає тонкою і прозорою. При підвищеній вологості листки ос-лизнюються, загнивають. Пізніше гниль поширюється всередину головки, утворюючи в ньому порожнини. На цвітній капусті хвороба проявляється у вигляді розпадання головки на сегменти, які пізніше загнивають, в'януть, і відпадають листки рослини. Гнила тканина виділяє неприємний запах.

Збудниками хвороби є бактерії *Erwinia caratovora* pv. *Caratovora* Bergey et al., *Erwinia carotovora* Holland, *Pseudomonas fluorescens* Mig. та ін. Під час вегетації їх переносять капустяна муха, клопи, інші шкідники капусти. Джерело інфекції — неперегнилі уражені рештки, маточні головки і насіння.

Завдання 1. Описати і замалювати діагностичні ознаки проявлення чорної ніжки на капусті.

Завдання 2. Розглянути і замалювати ознаки проявлення пероноспорозу на сім'ядолях, на листках, стеблах і стручках. Приготувати препарат із спороношення гриба, описати й замалювати будову конідієносців і конідій.

Завдання 3. Описати і замалювати діагностичні ознаки кили на рослинах капусти. На постійних препаратах розглянути і замалювати спочиваючі спори збудника хвороби в інфікованих клітинах.

Завдання 4. Вивчити діагностичні ознаки проявлення фомозу на розсаді, листках, стеблах і стручках. При малому збільшенні мікроскопа розглянути і замалювати будову пікнід з пікноспорами.

Завдання 5. Описати й замалювати симптоми проявлення альтернارئозу на листках, стеблах і стручках. Звернути увагу на дифузне та місцеве ураження стручків.

Завдання 6. Розглянути і замалювати діагностичні ознаки проявлення фузаріозу, білої та сірої гнилей.

Завдання 7. Описати і замалювати симптоми проявлення на капусті судинного й слизистого бактеріозів.

ХВОРОБИ ПОМІДОРІВ ТА ІНШИХ ОВОЧЕВИХ ПАСЛЬОНОВИХ КУЛЬТУР

Септоріоз, або біла плямистість листків. Хвороба проявляється на листках спочатку нижнього ярусу, а пізніше середнього і верхнього у вигляді дрібних брудно-білих плям з темно-бурою облямівкою. Часто вони зливаються, утворюючи значні площі відмерлої тканини. В центрі плям формуються чорні крапки — пікніди гриба. Уражені листки скручуються, некротизуються і відмирають (див. рис. 19, а).

Збудником хвороби є гриб *Septoria lycopersici* Speg., який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*. Пікніди кулясті, чорні, діаметром 150—200 мкм. Пікноспори безбарвні, ниткоподібні, з одного кінця трохи потовщені, прямі або дещо зігнуті, з 3—11 перегородками, розміром 50—120 ж 2—3 мкм. Поширюється гриб під час вегетації рослин пікноспорами. Основне джерело інфекції — уражені рештки, в яких гриб зберігається грибноцею.

Альтернаріоз. Ознаки хвороби проявляються на листках, стеблах, плодоніжках і плодах. На листках плями округлі або неправильно-округлі, з чіткою зональністю, розміром від декількох міліметрів до сантиметра. На стеблах, черешках листків і плодоніжках вони видовжені, бурі. На плодах хвороба розпочинає розвиватися від місця прикріплення їх до плодоніжки. Плями злегка вдавлені, округлі, темно-бурі, з добре помітним чорним бархатистим нальотом — конідіальним споро-ношенням гриба (див.рис. 19,б).

Збудником хвороби є гриб *Alternaria solani* (Ell. et Mart.) Sor, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Морфологічні й біологічні особливості збудника описано при розгляді альтернаріозу картоплі. Джерело інфекції — уражені рештки, в яких зберігається грибноця і конідії патогена.

Фітофтороз, або бура гниль плодів. Розрізняють дві форми фітофторозу: картопляний і південний. Ознаками проявлення картопляного фітофторозу на помідорах є утворення на листках і стеблах бурих плям, які швидко розростаються у вологу погоду, і бурій розпливчастої гнилі на плодах. З нижнього боку пластинки листків, а іноді й на поверхні уражених плодів з'являється білий рідкий павутиноподібний наліт. Хворі листки засихають, уражені плоди загнивають (див. рис. 19, в).

Збудником картопляного фітофторозу є гриб *Phytophthora infestans*. Морфологічні й біологічні особливості його описано при розгляді фітофторозу картоплі.

Південний фітофтороз проявляється на розсаді та дорослих рослинах. На молодих рослинах ознаки хвороби подібні до симптомів чорної ніжки. У дорослих рослин, особливо при високій вологості, перехвати можуть спостерігатися в будь-якій частині стебла. При ураженні плодів вони стають водянистими, з помітними концентричними зонами від сірих до червоно-бурих. Пізніше плоди покриваються білим ніжним рідким нальотом. Листки збудником південного фітофторозу не уражуються.

Збудниками південного фітофторозу є гриби *Phytophthora parasitica* Dast., *Ph. Capsici* Zeon, *Ph. Cryptogea* Pethet Zaffra ін. Зооспорангієносці у грибів прості, без моноподіального спороношення. Зооспорангії овальні, лимоноподібні, на верхівці із соскоподібним виростом, безбарвні, розмірами 36—47 x 24—35 мкм.

Бура плямистість листків, або кладосиоріоз. Діагностичні ознаки хвороби на листках такі: утворення спочатку світло-зелених, а пізніше бурих розпливчастих плям, з нижнього боку яких формується спочатку світлий бархатистий, пізніше — бурий оливковий наліт. Плями часто зливаються, охоплюючи всю листову пластинку. Уражені листки засихають і гинуть (див. рис. 19, г).

Збудником хвороби є гриб *Cladosporium fulvum*, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Конідієносці трохи розгалужені, зібрані в пучки, жовто-бурі. Конідії обернено-яйцеподібні або еліпсоподібні, на кінцях округлі, з 1—4 перегородками, світло-бурі, розміром 10—28 x 4—7 мкм. Основне джерело інфекції — уражені рештки, в яких зберігається грибниця і конідії гриба.

Чорна гниль плодів, або диплодіноз. Хвороба проявляється на плодах пізніх зборів урожаю та при їх зберіганні у вигляді, сіруватих вдавлених плям на верхівці чи збоку. Пізніше на; плямах формуються чорні крапки — пікніди гриба, внаслідок чого уражена поверхня стає чорною і шорсткою. Плями від здорової тканини відрізняються світлою облямівкою.

Збудником хвороби є гриб *Diplodinia destructive* Petr, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*. Пікніди чорні, округлі, діаметром 120—200 мкм, а пікноспори безбарвні, циліндричні із закругленими кінцями, розміром 5—10 x 2—3 мкм. Джерело інфекції — уражені рештки, в яких зберігаються пікніди гриба.

Верхівкова гниль. Хвороба проявляється на верхівці плода у вигляді водянистої плями інтенсивно-зеленого забарвлення, яка пізніше перетворюється в буру гниль з концентричною сіруватою зональністю. Уражена тканина під епідермісом розм'якшується і загниває. Уражені плоди часто опадають і дають недоброякісне насіння.

Причиною хвороби є висока температура і нестача вологи в ґрунті. На ослаблені рослини потрапляють бактерії *Pseudomonas persicum* Burg, які продовжують розвиток патологічного процесу. Плоди повністю загнивають. Джерело інфекції — неперегнилі уражені рештки і багаторічні бур'яни.

Бактеріальний рак. Розрізняють дві форми ураження рослин: дифузне і місцеве. При дифузному ураженні спостерігається в'янення і відмирання молодих рослин, а на більш дорослих рослинах одностороннє в'янення, спочатку окремих часток, а потім всього листка, або в'янення окремих листків і гілочок. На поперечному зрізі стебла видно почорніння судиноволокнистих пучків. При місцевому ураженні на листках, черешках, стеблах, плодоніжках з'являються дрібні бурі плями, які пізніше заглиблюються і набувають форми виразок. На плодах утворюються білі або буро-коричневі невеличкі плями з

чорною крапкою в центрі й оточені світлою облямівкою. Таке проявлення хвороби на плодах називається "пташиним оком" (див. рис. 19, д).

Збудником хвороби є бактерії *Corynebacterium michiganense* pv. *michiganense* Jensen., які поширюються механічним шляхом. У рослину вони проникають через ранки або кореневі волоски і розповсюджуються по судинній системі. Джерело інфекції — неперегнилі уражені рештки ізаражене насіння.

Чорна бактеріальна плямистість, або бородавчастість помідорів.

Хвороба проявляється на листках, стеблах, черешках і плодах протягом вегетації рослин. На листках з'являються чорні дрібні маслянисті плями, які згодом розростаються, діаметром до 1—2 мм. На стеблах і черешках вони видовжені, темні. На зелених плодах хвороба проявляється спочатку у вигляді невеличких бородавок з водянистою облямівкою, в яких центр пізніше темніє, тканина загниває, плями западають, утворюючи чорні глибокі виразки, діаметром до 6—8 мм (див. рис. 19, є).

Збудником хвороби є бактерії *Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria* Dows. У рослину вони проникають через продихи і ранки. Основне джерело інфекції — неперегнилі уражені рештки і насіння.

Тютюнова мозаїка. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках у вигляді чергування світло-зелених і жовтувато-зелених ділянок з темно-зеленими ділянками здорової тканини. Особливо чітко ознаки хвороби проявляються на верхівкових молодих листках у вигляді різкої мозаїчності. Крім цих ознак, у теплиці при достатньому освітленні й високій вологості хвороба проявляється у вигляді папоротеподібності або ниткоподібності листків. На уражених плодах, хвороба проявляється у вигляді нерівномірності їх забарвлення під час достигання.

Збудником хвороби є вірус *Tabacco mosaic virus*, який уражує всі пасльонові культури. Передається він механічним шляхом. Основне джерело інфекції — уражені рештки і насіння.

Огіркова мозаїка. Хвороба проявляється у вигляді ниткоподібності або папоротеподібності листків із слабкою мозаїчністю. Уражені листові пластинки набувають гофрованої, пухироподібної форми.

Збудником хвороби є вірус *Cucumber mosaic virus*. Він передається різними видами попелиць. Основне джерело інфекції — уражені кореневища багаторічних бур'янів, у соку яких зберігається вірус та уражені рослини в закритому ґрунті.

Штрихуватість. Ознаки хвороби проявляються на листках, стеблах і плодах у вигляді системного некрозу і деформації всіх органів. На листках з'являються червоно-коричневі плями неправильної форми, а на стеблах, черешках і плодоніжках — червоно-коричневі штрихи. На плодах з'являються плями неправильної форми, частіше видовжені, дещо вдавнені, з блискучою поверхнею. Уражені плоди деформуються, тверднуть і розтріскуються. Уражені стебла стають крихкими і легко ламаються.

Збудником хвороби є вірус *Tabacco mosaic virus*, який часто трапляється в суміші з вірусами картоплі *Potato virus X* і *Potato virus Y*. Джерело інфекції — уражені рештки, насіння та бульби картоплі.

Бронзовість. Хвороба проявляється на листках, стеблах і плодах. На уражених рослинах молоді листки мають жовто-коричневий або бронзовий чи брудно-фіолетовий відтінок. На пластинках листків з'являються некрози у вигляді зигзагів, кривих ліній, кілець, напівкілець, які розміщуються вздовж центральної та бокових жилок. Хворі листки засихають і обпадають. На стеблах спостерігаються коричневі або темні смуги. На плодах з'являються жовті, блідо-коричневі смуги, кільця або зигзаги, які в першу чергу з'являються у місцях прикріплення їх до плодоніжки. Уражені плоди мають строкате забарвлення.

Збудником хвороби є вірус суворої бронзовості помідорів *Tomato spottedwilt virus*, який передається від хворої рослини до здорової тютюновим трипсом і соком рослин. Джерело інфекції — зимуючі трипси.

Стовбур. Симптоми проявлення хвороби варіюють і залежать від штаму збудника і сортових особливостей рослин. У хворих рослин пагони відходять від стебла під гострим кутом. Листки, особливо верхні, мають антоціановий відтінок і часто складені у човник. З нижнього боку листків добре помітне фіолетове забарвлення жилок. Листки часто редуковані, вузькі й стирчать вгору. Нижні листки набувають жовтого забарвлення. Листки і стебла стають крихкими, тому що в них нагромаджується крохмаль.

Основні форми проявлення хвороби — позеленіння квіток і "здерев'яніння" плодів. Квітки у хворих рослин нагадують дзвінки, бо чашолистки часто зростаються і збільшуються в розмірі. Пелюстки квіток зменшені й мають зелене забарвлення. Плоди на рослині формуються несмачні, тверді внаслідок формування великої кількості ксилемних клітин судиноволукнистих пучків. Плоди мають жовтувато-оранжеве забарвлення, а на їх нижньому боці утворюється світла сітка. Насіння в плодах не формується взагалі або його дуже мало і воно щупле.

Збудником хвороби є мікоплазмовий організм, який розвивається в судинній системі рослин. Поширюється цикадами, а також через щеплення. Основне джерело інфекції — уражені кореневища багаторічних бур'янів, у соку яких зберігається патоген.

Завдання 1. Опишіть і замалюйте зовнішні ознаки проявлення септоріозу на помідорах. Розгляньте під мікроскопом і замалюйте будову пікнід та пікноспор гриба.

Завдання 2. Дайте характеристику діагностичним ознакам проявлення альтернاریозу на помідорах. Розгляньте і замалюйте конідіальне спороношення збудника хвороби.

Завдання 3. Розгляньте і замалюйте зовнішні ознаки фітофторозу на помідорах. Зверніть увагу на особливості проявлення картопляного і південного фітофторозу. Замалюйте цикли розвитку патогенів.

Завдання 4. Опишіть і замалюйте ознаки проявлення на помідорах бурі плямистості. Зніміть препарувальною голкою на предметне скельце спороношення із уражених листків, виготовіть препарат, розгляньте під мікроскопом і замалюйте конідієносці та конідії гриба.

Завдання 5. Дайте порівняльну характеристику зовнішнім ознакам проявлення на помідорах диплодинозу і верхівкової гнилі. Замалюйте пікнідіальне спороношення збудника чорної гнилі.

Завдання 6. Розгляньте і замалюйте діагностичні ознаки проявлення на помідорах бактеріального раку й чорної бактеріальної плямистості.

Завдання 7. Опишіть і замалюйте зовнішні ознаки проявлення на помідорах тютюнової та огіркової мозаїки, штрихуватості, бронзовості й стовбуру.

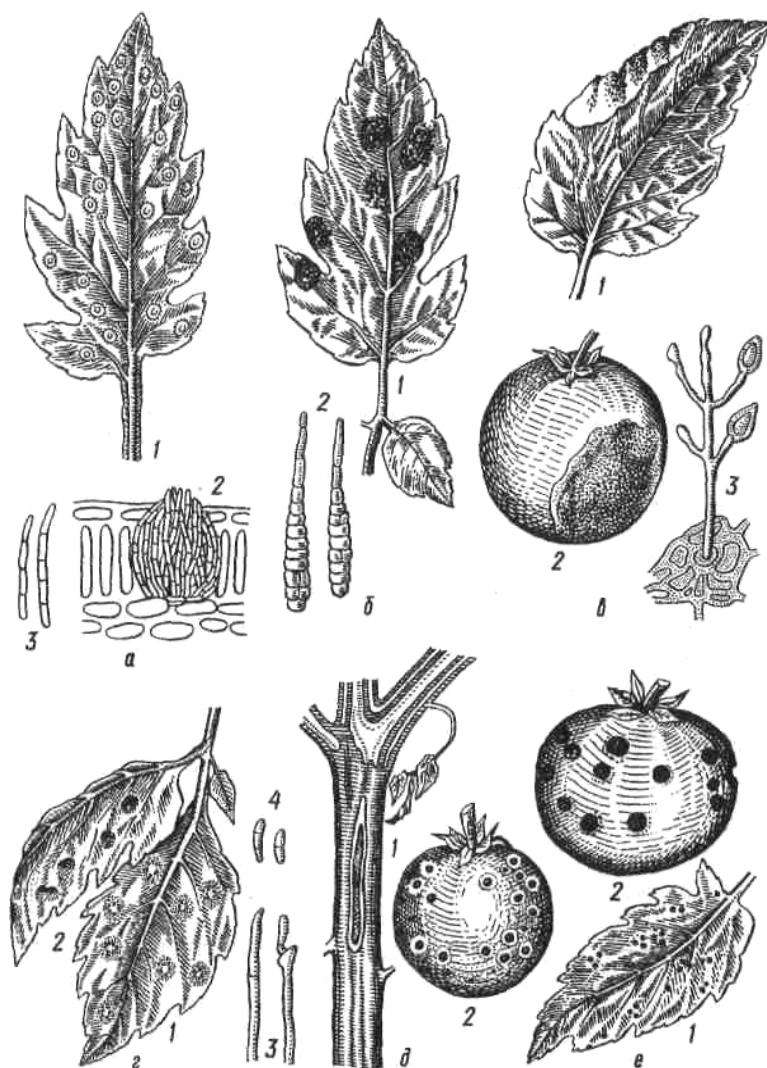


Рис. 19. Хвороби помідорів:

а - септоріоз, або біла плямистість: 1 - уражений листок; 2 - пікніда гриба; 3 – пікноспори

б - альтернаріоз: 1 - уражений листок; 2 - конідії гриба;

в - фітофтороз, або бура гниль плодів 1 - уражений листок; 2 - уражений плід; 3 - зооспорангієносець із зооспорангіями;

г - бура плямистість листків або кладоспоріоз: 1 - уражений листок (вигляд зверху); 2- уражений листок (вигляд знизу); 3 - кошдюносці гриба; 4 - конідії;

д - бактеріальний рак: 1 - уражена рослина

e — уражений плід;
ε — чорна бактеріальна плямистість, або бородавчастість помідорів;
l — уражений листок; *2* — уражений плід

ХВОРОБИ ЦИБУЛІ І ЧАСНИКУ

Несправжня борошниста роса, або пероноспороз. Хвороба проявляється у вигляді дифузного і місцевого ураження рослин. Дифузна форма спостерігається при садінні уражених цибулин, коли після сходів листки стають ланцетними, сплюсненими і гофрованими. Забарвлення листків від світло-зеленого до жовтувато-зеленого. Хворі листки лягають на поверхню ґрунту, а у вологу погоду покриваються іустим сіро-фіолетовим нальотом — конідіальним спороношенням гриба.

При місцевому ураженні на листках і квіткових стрілках з'являються блідо-зелені або жовтувато-брудні плями, які пізніше покриваються сіро-фіолетовим нальотом. У місцях ураження листки загинаються, жовтіють і відмирають, а стрілки ламаються (див. рис. 20, а).

Збудником хвороби є гриб *Peronosporadestructor* Casp (син. *P. Schleidern* Unger). Конідієносці дихотомічно розгалужені, кінцеві гілочки їх дугоподібно зігнуті. Конідії яйцеподібні, сірувато-фіолетові, одноклітинні, розміром 35—60 x 22—35 мкм. Поширюються вони повітряними течіями і краплинами дощу. В ураженій тканині гриб формує статевим способом кулясті ооспори діаметром 17—40 мкм. Основне джерело інфекції — уражені цибулини, в шийці яких зберігається грибниця, і рослини багаторічної цибулі.

Сажка. Хвороба проявляється на сходах із насіння. Характерні симптоми проявляються на листках у вигляді вузьких сіруватих поздовжніх смуг. Пізніше епідерміс розтріскується, і з тріщин висипається чорна порошиста маса. Подібні ознаки хвороби з'являються також на зовнішніх м'ясистих лусочках цибулин (див. рис. 20, г).

Збудником хвороби є гриб *Urocystis cepulae* Frost, який належить до класу *Basidiomycetes*, порядку *Ustilaginales*. Теліоспори його склеєні в спорокупки, які складаються з 1—3 центральних темних клітин і 5—14 периферійних безбарвних або злегка жовтуватих, діаметром 17—25 мкм. Основне джерело інфекції — спорокупки гриба, які зберігають життєздатність у ґрунті декілька років.

Іржа. Характер проявлення хвороби залежить від збудника. Іржу викликають три базидіальні гриби: *Russiniaporri* Wint, *P. Allii* Bud. і *Melapsora allii-populina* Kleb, які належать до порядку *Uredinales*.

При ураженні *P. roggi* на листках цибулі утворюються спочатку округлі плями з яскраво-забарвленими жовтими або оранжевими еціями, а потім бурі уредінії. Наприкінці вегетації формуються темні теліопустули. Уражені листки жовтіють, некротизуються і повністю відмирають. Еціоспори гриба кулясті або яйцеподібні з дрібно бородавчастою оболонкою, діаметром 21—

24 мкм. Уредініоспори бурі, еліпсоподібні, розміром 28—32 x 21—28 мкм. Теліоспори одно- і двоклітинні, розміром 25-45 x 18-31 мкм (див. рис. 20, д). У випадку ураження *P. allii* на листках формуються лише уредінії ітеліостадія (еціостадія не формується). Уредініоспори кулясті або еліпсоподібні з дрібношипуватою оболонкою, розміром 18—32 x 18—24 мкм. Теліоспори двоклітинні, бурі, зібрані в купки, розміром 35—80 x 17—30 мкм.

Гриб *M. alliorum* на листках цибулі формує спермогоніальну та еціальну стадії у вигляді жовтих плям з оранжевим спороношенням. Еціоспори округло-овальні з дрібношипуватою оболонкою, розміром 17—23 x 14—19 мкм. Уредініостадію і теліостадію гриб формує на тополі.

Основне джерело інфекції — уражені рештки, на яких зберігаються теліоспори грибів, і уредініогрибниця в тканині багаторічної цибулі.

Шийкова гниль. Хвороба проявляється на цибулинах під час зберігання, іноді під час вегетації рослин у вигляді розм'якшення або ослизнення шийки, на якій з'являється сірий порошистий наліт з чорними дрібними склероціями, які часто зростаються між собою, утворюючи чорну кірочку. Розм'якшення тканини і з'явлення сірого нальоту можуть бути і в інших частинах поверхні при їх механічному пошкодженні. Уражені луски цибулини мають вигляд варених. При садінні уражених цибулин листки набувають жовтого забарвлення, вони в'януть, гниють і засихають. У вологу погоду на них з'являється сірий пухкий наліт (див. рис. 20, б).

Збудником хвороби є гриб *Botrytis allii* Munn, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Конідії *B. allii* овальні або яйцеподібні, одноклітинні, світло-сірі, розміром 6—16 x 4—8 мкм, які формуються на кінцях конідіє-носців у вигляді скупчення головок. Іноді сіру шийкову гниль викликають також гриби *B. byssoidea* Walk, і *B. squamosa* Walk. Основне джерело інфекції — склероції грибів, які зберігаються в ґрунті, та уражені цибулини.

Біла гниль денця. Ознаки хвороби проявляються на цибулі та часнику під час вегетації і зберігання у вигляді обводнення й загнивання денця, на якому з'являється білий наліт з чорними дрібними склероціями. У хворих рослин листки жовтіють і відмирають, починаючи з кінчиків. Цибулини повністю загнивають (див. рис. 20, в).

Збудником хвороби є гриб *Sclerotium cepivorum* Berk, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Myceliasterilia*. Гриб розвиває грибницю і формує склероції, які зберігаються в ґрунті протягом декількох років.

Мозайка. Хвороба проявляється на цибулі різного віку у вигляді світло- жовтих поздовжніх смуг і ліній на листках. Листки стають хлоротичними, вянуть і гинуть. На насінниках суцвіття zdeформовані, квітконіжки в них різної довжини, віночки часто зрослопелюсткові, а тичинки і маточки часто перероджуються у видовжені листочки. Іноді замість квіток формуються дрібні цибулини. Квітконосні стрілки часто зігнуті, з поздовжніми мозаїчними смугами (див. рис. 20, є).

Збудником хвороби є вірус *Onionmosaicvirus*, який передається різними видами попелиць, а також кліщем *Aceria tulipae* Keif. Джерело інфекції — уражені цибулини, в соку яких зберігається вірус.

Жовта смугастість, або карликовість. Ознаки хвороби проявляються на листках у вигляді яскраво-жовтих смуг і ліній. Уражені листки набувають ланцетної форми, вони сплюснуті, деформовані, кінці їх звисають до поверхні фунту. Квіткові стрілки у хворих рослин карликові, висота їх не досягає 30 см. Деформації суцвіть у хворих рослин не спостерігається.

Збудником хвороби є вірус *Onion yellow dwarf virus*, який передається контактно-механічним шляхом, різними видами попелиць. Основне джерело інфекції — уражені цибулини та зимуючі багаторічні види цибуль, у соку яких зберігається вірус.

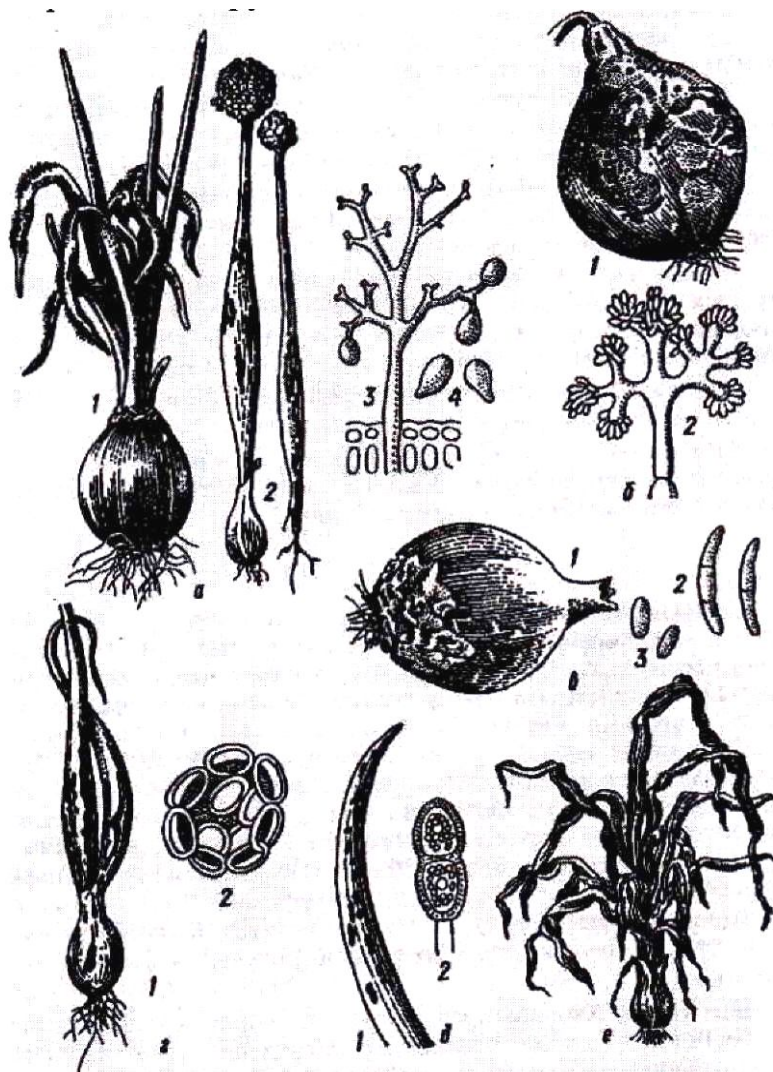


Рис. 20. Хвороби цибулі:

а - несправжня борошниста роса, або пероноспороз: гриба:

1 - уражена рослина;
2 - уражені стрілки;
3 - конідієносець; 4 - конідії гриба;

б - шийкова гниль: 1 - уражена цибулина; 2 - конідієносець з конідіями; 3 - мікроконідії гриба;

в - сажка: 1 - уражена цибулина; 2 - спорокупка гриба;

г - іржа. 1 - уражений листок, 2 - теліоспора гриба;

д - мозаїка: уражена рослина

Завдання 1. Опишіть і замалюйте діагностичні ознаки проявлення на цибулі пероноспорозу. Із сірого спороношення гриба приготуйте препарат, розгляньте під мікроскопом і замалюйте будову конідієносців і конідій патогена.

Завдання 2. Розгляньте і замалюйте зовнішні ознаки сажки на цибулі. Приготуйте препарат із спороношення гриба, вивчіть будову спорокупокпатогена і замалюйте їх.

Завдання 3. Дайте характеристику діагностичним ознакам проявлення іржі на цибулі. Розгляньте уредінію- і теліоспори збудників хвороби.

Завдання 4. Опишіть і замалюйте діагностичні ознаки проявлення сірої гнилі на цибулинах. Виготуйте препарат із спороношення гриба, розгляньте і замалюйте конідієносці та конідії патогена.

Завдання 5. Розгляньте і замалюйте симптоми проявлення гнилі денця цибулі.

Завдання 6. Опишіть і замалюйте зовнішні ознаки проявлення на цибулі мозаїки і жовтої смугастості, зверніть увагу на схожість і відмінності ознак цих хвороб.

ХВОРОБИ МОРКВИ

Борошниста роса. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках, черешках, стеблах і суцвіттях у вигляді білого борошнистого нальоту. Пізніше на ньому з'являються чорні крапки — клейстотеції гриба. Уражені рослини стають жорсткими, крихкими. Листки жовтіють і передчасно відмирають.

Збудником хвороби є гриб *Erysiphe umbelliferarum*, який належить до класу Ascomycetes, порядку Erysiphales. Конідії циліндричні, одноклітинні, безбарвні, зібрані в ланцюжки. Клейстотеції округлі, діаметром 90—115 мкм, з короткими придатками. Сумки діаметром 50—60 x 30—40 мкм, сумкоспори довгасто-еліпсоподібні, безбарвні, розміром 20—25 x 11—13 мкм.

Поширюється гриб за допомогою конідій. Джерело інфекції — уражені рештки, на яких гриб зберігається у формі клей-стотеціїв.

Біла гниль. Хвороба проявляється на коренеплодах під час їх зберігання у вигляді водянистих мокрих плям, які покриваються білим ватоподібним нальотом з великими чорними склероціями, діаметром до 1—3 см. Спочатку вони білі, з блискучими крапельками роси на поверхні, потім при дозріванні набувають чорного кольору. Тканина коренеплоду стає м'якою, мокрою, проте її забарвлення порівняно із сірою гниллю не змінюється. При садінні уражених коренеплодів у ґрунт рослини відстають у рості, в'януть і гинуть (див. рис. 21, а).

Збудником хвороби є гриб *Whetzelinia sclerotiorum* Korf, et Dumont. Морфологічні й біологічні особливості його описано при розгляді білої гнилі конопель. Джерело інфекції — уражені рештки і ґрунт, в якому зберігаються склероції гриба.

Сіра гниль. Симптоми хвороби проявляються на коренеплодах під час їх зберігання (як і при ураженні збудником білої гнилі). Коренеплід стає м'яким, мокрим, але, на відміну від білої гнилі, уражена тканина набуває бурого забарвлення. На поверхні коренеплоду формується пухкий сірий наліт, пізніше на якому з'являються дрібні чорні склероції (див. рис. 21, б).

Збудником хвороби є гриб *Botrytis cinerea* Fr. Морфологічні й біологічні особливості його описано при розгляді сірої гнилі гречки і гороху. Основне джерело інфекції — уражені рештки і ґрунт, в яких зберігаються склероції гриба.

Чорна гниль, або альтернаріоз. Хвороба проявляється на рослинах різного віку. На рослинах першого року альтернаріоз проявляється у вигляді чорної ніжки сходів, пожовтіння і відмирання листків. У вологу погоду на уражених листках з'являється зеленувато-коричневий плісневий наліт — конідіальне спороношення гриба.

На коренеплодах під час зберігання збоку або на верхівці утворюються сухі, сіруватого забарвлення вдавлені плями, які розростаються, охоплюючи все більші ділянки поверхні. При розрізі плям спостерігається вугільно-чорне забарвлення ураженої тканини, яка різко виділяється від здорової тканини (див. рис. 21, в).

На насінниках, коренеплоди яких уражені чорною гниллю, стебла і суцвіття в'януть, поступово відмирають.

Збудником хвороби є гриб. Конідієносії темні, димчасті або темно-оливкові, які схожі з гіфами гриба. На їх верхівках формуються поодинокі або зібрані в ланцюжки конідії. Вони булавоподібні або еліпсоподібні, темно-оливкові, з 2—8 поперечними і 1—3 поздовжніми перегородками, розміром 32—35 x 19—22 мкм.

Джерело інфекції — уражені рештки рослин, коренеплоди і насіння, в яких гриб зберігається грибницею і конідіями.

Фомоз, або бура гниль. Симптоми хвороби проявляються на стеблах, черешках, суцвіттях і коренеплодах у вигляді сірувато-коричневих плям. Уражена тканина суха, трухлява, покрита чорними пікнідами. Під час зберігання плями на коренеплодах розростаються і заглиблюються, уражена тканина набуває чорного забарвлення. При садінні уражених коренеплодів у ґрунт рослини в'януть, ще до утворення суцвіть на них також місцями з'являються сірувато-бурі плями з ліловим відтінком, з чорними дрібними пікнідами (див. рис. 31, г).

Збудником хвороби є гриб. Пікніди кулясті, пікноспори дрібні, одноклітинні, еліпсоподібні, світло-червоні, розміром 4—6 x 1, 5—3 мкм, виходять із пікніди у вигляді закрученої нитки. На уражених рештках гриб навесні утворює перитеції, в яких формуються сумки із сумкоспорами. Сумкоспори веретеноподібні, сірувато-білі, з трьома поперечними перегородками, розміром 25—30 x 8—10 мкм. Ураження рослин може відбуватися від сумкоспор і пікноспор гриба. Основне джерело інфекції — уражені маточні коренеплоди, рештки і насіння, в яких зберігається грибниця, а також пікніди та перитеції патогена.

Повстяна гниль, або ризоктоніоз. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на коренеплодах під час вегетації рослин та при їх зберіганні у вигляді сірувато-свинцевих підшкірних плям, які покриваються фіолетово-бурим повстяним нальотом. На ньому пізніше з'являються чорні дрібні псевдосклероції.

Збудником хвороби є гриб *Rhizoctonia violacea* Tul, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Mycelia sterilia*. Морфологічні й біологічні особливості його описано на стор. 142. Джерело інфекції — уражені маточні коренеплоди і ґрунт, в яких зберігаються псевдосклероції гриба.

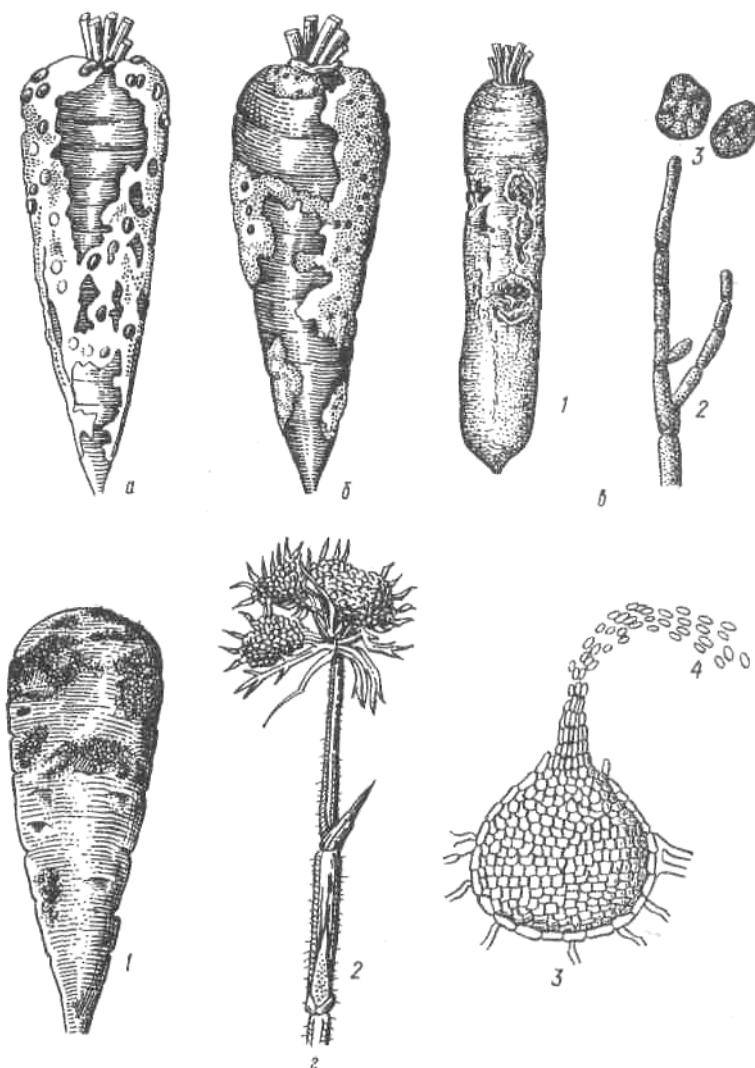


Рис. 21. Хвороби моркви:

- а - біла гниль:** уражений коренеплід;
б - сіра гниль: уражений коренеплід;
в - чорна гниль, або альтернاریоз: 1-уражений коренеплід;
 2- конідієносці; 3 - конідії гриба;
г - фімоз, або бура гниль: 1 - уражений коренеплід; 2 - уражена рослина; 3 - пікніда; 4 - пікноспори гриба

Мокра бактеріальна гниль. Хвороба проявляється на коренеплодах як у польових умовах, так і під час зберігання. Під час вегетації рослин на хвостовій частині коренеплоду з'являються водянисті плями, які, розростаючись, охоплюють значну його частину. Уражена тканина зморщується, мацерується, рослини в'януть. При зберіганні коренеплоди загнивають, стають слизистими і перетворюються в кашоподібну масу, яка має неприємний запах.

Збудником хвороби є бактерії *Erwinia carotovora* pv. *carotovora* Bergey et al. Джерело інфекції — уражені маточні коренеплоди і неперегнилі уражені рештки.

Завдання 1. Описати й замалювати зовнішні ознаки проявлення борошнистої роси на моркві. Препарувальною голкою зняти наліт з ураженої тканини, розглянути під мікроскопом і замалювати конідіальне та сумчасте спороношення гриба.

Завдання 2. Дати порівняльну характеристику симптомам проявлення на коренеплодах білої та сірої гнилей. Замалювати зовнішні ознаки хвороб та конідіальне спороношення збудника сірої гнилі.

Завдання 3. Розглянути й замалювати ознаки проявлення альтернаріозу на різних органах рослин. Виготовити мікроскопічний препарат із спороношення гриба, розглянути і замалювати конідієносці та конідії.

Завдання 4. Описати і замалювати симптоми проявлення фомозу на різних органах рослин. Розглянути під мікроскопом і замалювати будову пікнід і пікноспор гриба.

Завдання 5. Розглянути і замалювати зовнішні ознаки проявлення ризоктоніозу на коренеплодах моркви.

Завдання 6. Описати і замалювати симптоми проявлення на коренеплодах мокрої бактеріальної гнилі.

Література

1. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф.Пересипкін К.: Урожай. 2002.
2. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф.Пересипкін, Н.Н.Кирик К. : Урожай. 1989.
3. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф.Пересипкін, Н.Н.Кирик, З.А.Пожар К.: Урожай. 1990.
4. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф.Пересипкін, Н.Н.Кирик В.І.Тимченко І.Л.Марков К.: Урожай. 2000.
5. Фітопатологія Демент'єва Н.П. М.: Агропромвидав. 1985.
6. Практикум по загальній фітопатології (навчальний посібник) Головін П.Н., Арсеньєва М.В., Тропова А.Т. Л.: Колос. 1997.
7. Сільськогосподарська вірусологія (підручник) Власов Ю.Л., Ларіна Є.І. Л.: Колос. 1982.
8. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К. : Урожай. 1989.
9. Практикум по сільськогосподарській фітопатології (навчальний посібник) Попкова К.В. М.:Агропромвидав. 1988.
10. Сільськогосподарська фітопатологія (4 видання перероблене і доповнене) Пересипкін В.Ф. М.:Агропромвидав 1989.
11. Хвороби сільськогосподарських культур (в 3-х томах) Пересипкін В.Ф. К. :_Урожай. 1991.
12. Фітопатологія (підручник) ГорленкоМ.В. Л.: Колос. 1980

13. Фітопатологія (навчальний посібник) Яковлева Н.П. Л.: Колос. 1983.
 14. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К.: Аграрна освіта. 2000.
 15. Загальна фітопатологія (підручник) Радігін В.М. М.: Вища школа. 1978
 16. Методи визначення хвороб і шкідників сільськогосподарських культур Попкова К.В. М.: Агропромвидав. 1987.
- Атлас шкідників та хвороб овочевих, баштанних культур та картоплі
Тимченко В.І., Сфремова Т.Г. К.: Урожай. 1982.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 11

ХВОРОБИ ГАРБУЗОВИХ КУЛЬТУР

Мета: Ознайомитись з основними хворобами гарбузових культур, їх збудниками та особливостями проявів.

Матеріали та обладнання: Мікроскопи, лупи, лабораторні набори, методичні рекомендації, атласи, гербарний матеріал, роздатковий матеріал

ХВОРОБИ ОГІРКІВ

Кореневі гнилі. Ознаки хвороби проявляються на сходах і дорослих рослинах. Хворі рослини в'януть і засихають. За три-чотири доби до загибелі рослин у денні години при сонячній погоді спостерігається підв'ялювання рослин, а в нічні години рослини відновлюють тургор листків, пізніше в'янення стає необоротним, спочатку жовтіють нижні листки, потім і верхні, рослина засихає і гине. Корінь хворих рослин стає червоно-бурим і мацерується. Бокові мичкуваті корені майже не формуються, вони відмирають. На поперечному зрізі ураженого стебла добре помітне кільце бурих судин провідних пучків. Залежно від умов середовища відбувається раптове швидке в'янення і всихання ще зеленої рослини, або хвороба набуває хронічного затяжного характеру. В'янення рослин при хронічній формі може супроводжуватися симптоми кореневої або прикореневої гнилі. За надмірної вологості на ураженій тканині формуються розуваті подушечки спороношення гриба. Часто ураження рослин спостерігається у вигляді вогнищ і його називають "виляганням сіянців".

Збудниками хвороби є недосконалі гриби із роду *Fusarium*, в основному *F. oxysporum* Schlecht, f. *niveum* Bilai. Гриб формує серпоподібні, з 3—5-ма поперечними перегородками, безбарвні, макроконідії, розміром 21—49 х 2,3—4,0 мкм, і одноклітинні прямі або злегка зігнуті мікроконідії, зібрані в несправжні головки. Хламідоспори поодинокі або двоклітинні, безбарвні. Гриб формує дрібні мікросклероції.

Джерело інфекції — уражені рештки і ґрунт, в яких збудник хвороби зберігається у вигляді мікросклероцій і хла-мідоспор, а також конідіальним спороношенням.

Антракноз. Зовнішні ознаки проявлення хвороби трапляються на всіх надземних органах рослин і особливо на плодах. На листках з'являються жовтуваті або коричневі плями, з широкою темно-бурою облямівкою, переважно округлі або округлоовальні. У вологу погоду вони набувають рожевого відтінку, особливо біля жилок, в результаті формування конідіального спороношення гриба. В суху погоду уражена тканина підсихає і кришиться, внаслідок чого на листках з'являються дірки.

На стеблах, черешках листків формуються видовжені жовто-бурі вдавнені плями. При їх розростанні та заглибленні черешки листків і стебла в місцях ураження ламаються, рослини часто гинуть. На плодах спочатку формуються дрібні, бурі, поверхневі плями, які швидко розростаються й заглиблюються і перетворюються у виразки. У вологу погоду на поверхні виразок з'являються блідо-рожеві подушечки — конідіальне ложе гриба. Пізніше плями темніють

і часто розміщуються концентричними колами. В місцях ураження з'являються численні мікросклероції і псевдотеції.

Збудником хвороби є гриб *Colletotrichum lagenarium* Ellis et Halsted, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Melanconiales*. Конідієносці короткі, безбарвні, зібрані в купки. Конідії видовжено-яйцеподібні, безбарвні, одноклітинні, розміром 11,5—20 х 3,5—6,5 мкм. Між конідієносцями в ложі формуються темно-оливкові, слабо загострені щетинки з 1—4-ма перегородками. За несприятливих умов грибниця патогена перетворюється в склероції або формує кулясті темно-коричневі псевдотеції.

Основне джерело інфекції — уражені рештки і насіння, в яких збудник хвороби зберігається грибноцею, а також скле-роціями.

Борошниста роса. Ознаки хвороби проявляються на всіх гарбузових рослинах у вигляді білого або рожево-сірого нальоту з обох боків листової пластинки, на якому пізніше з'являються чорні крапки — клейстотеції гриба. Уражені листки закручуються краями догори, стають крихкими, некротизуються і відмирають. Іноді наліт з'являється на черешках листків і навіть на плодах.

Збудниками хвороби є два гриби: *Erysiphe cichoracearum* DCf. *Cucurbitacearum* Pot. і *Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *Cucurbitae* Jacz, які належать до класу *Ascomycetes*, порядку *Erysiphales*.

При розвитку *E. cichoracearum* наліт білий, утворюється з верхнього боку пластинки, клейстотеції формуються рідко, діаметром 100—150 мкм, з короткими численними придатками. Сумки яйцеподібні, безбарвні, розміром 57—77 х 23—28 мкм.

У кожній сумці формується по дві сумкоспори, вони еліпсоподібні, розміром 20—22 х 9—11 мкм.

При ураженні рослин *Sph. Fuliginea* наліт рожевий, переважно з нижнього боку листка, з численними кулястими клей-стотеціями, діаметром 50—100 мкм, з рідкими короткими хвилястими придатками. В кожному клейстотеції формується одна кругла сумка, розміром 57—82 х 50—60 мкм з 2—8 одноклітинними, еліпсоподібними сумкоспорами, розміром 20—25 х 12—15 мкм.

Під час вегетації рослин гриби поширюються конідіями. Джерело інфекції — уражені рештки, на яких зберігаються клейстотеції. Первинне зараження рослин відбувається від сумкоспор.

Несправжня борошниста роса, або псевдопероноспороз. Хвороба проявляється на листках з верхнього боку пластинки у вигляді бурувато-жовтих, переважно кутастих плям. У місцях ураження з нижнього боку листка з'являється рясний сірувато-фіолетовий наліт, який складається із зооспорангієносців і зооспорангіїв гриба. Плями розростаються, часто зливаються, охоплюючи всю листову пластинку. Листки підсихають, буріють, стають крихкими і обпадають. У суху погоду від уражених листків залишаються лише самі черешки, у вологу погоду листки загнивають.

Збудником хвороби є гриб *Pseudoperonosporacubensis* Rostowz, який належить до класу Oomycetes, порядку Peronosporales. Зооспорангієносці дихотомічно розгалужені, поодинокі або зібрані в пучки по 2—7. Зооспорангії еліпсоподібні, з бугорком на верхівці, світло-фіолетові, розміром 20—28 x 16—20 мкм. Статевим способом гриб формує в ураженій тканині ооспори. Вони кулясті, із складчастою оболонкою, жовтуваті, діаметром 36—43 мкм. Після перезимівлі ооспори проростають, утворюючи зооспорангій, в якому формуються дводжгутикові зооспори. Ураження рослин відбувається від зооспор. Основне джерело інфекції — уражені рештки, в яких зберігаються ооспори, і уражене насіння, де зберігається грибниця патогену.

Аскохітоз. Хвороба проявляється в основному на листках і стеблах, іноді на плодах як у відкритому, так і закритому ґрунті. На листках спочатку з'являються жовто-бурі з хлоротичною облямівкою плями великих розмірів, пізніше вони світлішають, на ураженій тканині формуються численні чорні крапки — пікніди гриба. Плями розміщуються спочатку на периферії листка, потім, зливаючись, охоплюють більше половини листової пластинки. Листки стають хлоротичними, засихають і відмирають. На стеблах хвороба спочатку з'являється на вузлах, а потім і на пагонах у вигляді видовжених сухих сіруватих або бурувато-коричневих плям, які покриті чорними крапками. В місцях уражень на стеблах спостерігається камедетеча. Уражені плоди набувають вигляду варених, але не мацеруються, а всихають. На поверхні формуються чорні пікніди (див. рис. 22, г).

Збудником хвороби є гриб *Ascochyta cucumis* Fautr et Roum. (син. *A. melonis* Poteb), який належить до класу Deuteromycetes, порядку Sphaeropsidales. У сумчастій стадії гриб називають *Mycosphaerella melonis* Chin et Walker. Пікніди *A. cucumis* бурі, великі. Пікноспори довгасті і, дещо зігнуті, з тупими кінцями, безбарвні, з однією поперечною перегородкою, розміром 5,3—14 x 4,3 мкм. Псевдотеції темно-бурі, сумки циліндричні з 8 сумкоспорами без парафіз. Сумкоспори двоклітинні, розміром 12,5—17,2 x 6,1 мкм. Під час вегетації рослин гриб поширюється пікноспорами. Джерело інфекції — уражені рештки, на яких зберігаються пікніди і псевдотеції гриба, а також насіння, в якому зберігається грибниця.

Бура, або оливкова, плямистість. Ознаки хвороби проявляються на листках у вигляді дрібних, розкиданих по пластинці плям з хлоротичною облямівкою. У вологу погоду в місцях ураження з'являється слабкий оливковий наліт. На стеблах і черешках плями довгасті, у вигляді сухих виразок із оливковим нальотом. Пізніше уражена тканина розтріскується. На плодах і особливо на зав'язі утворюються заглиблені маслянисті плями, які пізніше перетворюються у виразки з густим оливковим нальотом. Плоди деформуються, припиняють свій ріст (див. рис. 22, д).

Збудником хвороби є гриб *Cladosporium cucumerinum* Ell et Arth., який належить до класу Deuteromycetes, порядку Hyphomycetales. Конідії гриба видовжено-яйцеподібні, одноклітинні або з 1—3 перегородками. Молоді конідії безбарвні, з віком вони стають спочатку жовтуватими, а потім майже

бурими, формуються в ланцюжках, які часто бувають гіллястими. Розмірконідій — 10—13 х 3—4 мкм. У період вегетації рослин гриб поширюється конідіями. Джерело інфекції — уражені рештки і насіння, в яких зберігається грибниця патогена.

Біла гниль. Хвороба проявляється на стеблах і плодах. На стеблах, частіше на прикореневій частині або в місцях розгалужень, у місцях прикріплення черешків листків до стебла з'являються розпливчасті водянисті плями. Уражена тканина стає м'якою, немовби прілою і покривається білим ватопо-дібним нальотом. Пізніше на ураженій тканині формуються чорні округлі склероції. Уражені плоди також стають м'якими, покриваються білим нальотом і чорними склероціями.

Збудником хвороби є гриб *Whetzelinia sclerotiorum* (dBy) Korf. et Dumont. Морфологічні й біологічні особливості його описано на стор. 77. Джерело інфекції — уражені рештки і ґрунт, в яких зберігаються склероції гриба.

Сіра гниль. Ознаки хвороби проявляються на кореневій шийці стебла, на стеблах у місцях розгалужень пагонів, на черешках листків у вигляді мокрих або загнилих плям. Уражена тканина ослизнюється, стає м'якою, водянистою і покривається сірим бархатистим нальотом, який при дотику сильно порошить. У місцях ураження формуються дрібні чорні склероції.

Збудником хвороби є гриб *Botrytis cinerea* Fr. Морфологічні й біологічні особливості його описано на стор. 58. Основне джерело інфекції — склероції гриба, які зберігаються в ґрунті.

Бактеріоз, або кута́ста плямистість. Хвороба проявляється на надземних органах рослин протягом їх вегетації. На листках утворюються кута́сті плями, які обмежені жилками. Спочатку вони маслянисті, пізніше тканина некротизується, набуває коричневого забарвлення. У суху погоду уражена тканина кришиться і випадає, листки стають дірчастими.

На плодах, стеблах і черешках листків з'являються невеликі водянисті плями, які пізніше підсихають, заглиблюються і перетворюються у виразки. У місцях ураження тканина пробковіє, і при подальшому рості плодів вони набувають крючко-подібної потворної форми. У вологу погоду на дні виразок виявляється густувата слизиста рідина.

Збудником хвороби є бактерії *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* Young et al. Поширюються вони механічно — вітром, комахами, краплинами дощу. Джерело інфекції — непе-регнилі уражені рештки і насіння, зібране з уражених плодів.

Огіркова мозаї́ка. Ознаки хвороби проявляються на сім'ядолях у вигляді пожовтіння тканини. На молодих листках з'являється характерне мозаїчне розмаїття пластинок — чергування темно-зелених і блідозабарвлених жовто-зелених ділянок. Листки стають зморшкуватими, закручуються краями вниз. Ріст стебел уповільнюється, міжвузля на них короткі, цвітіння слабке. На плодах уражених рослин з'являється жовто-зелена крапчастість, яка поступово перетворюється в суцільне пожовтіння. На цьому фоні

залишаються невеличкі темно-зелені здорові ділянки плода у вигляді бородавок.

Збудник хвороби — вірус *Cucurbitmosaicvirus*. Перенощиком його є різні види попелиць. Вірус уражує всі гарбузові культури, помідори, люпин, гречку, шпинат, осот польовий та ін. Джерело інфекції — кореневища багаторічних бур'янів, у соку яких зберігається вірус.

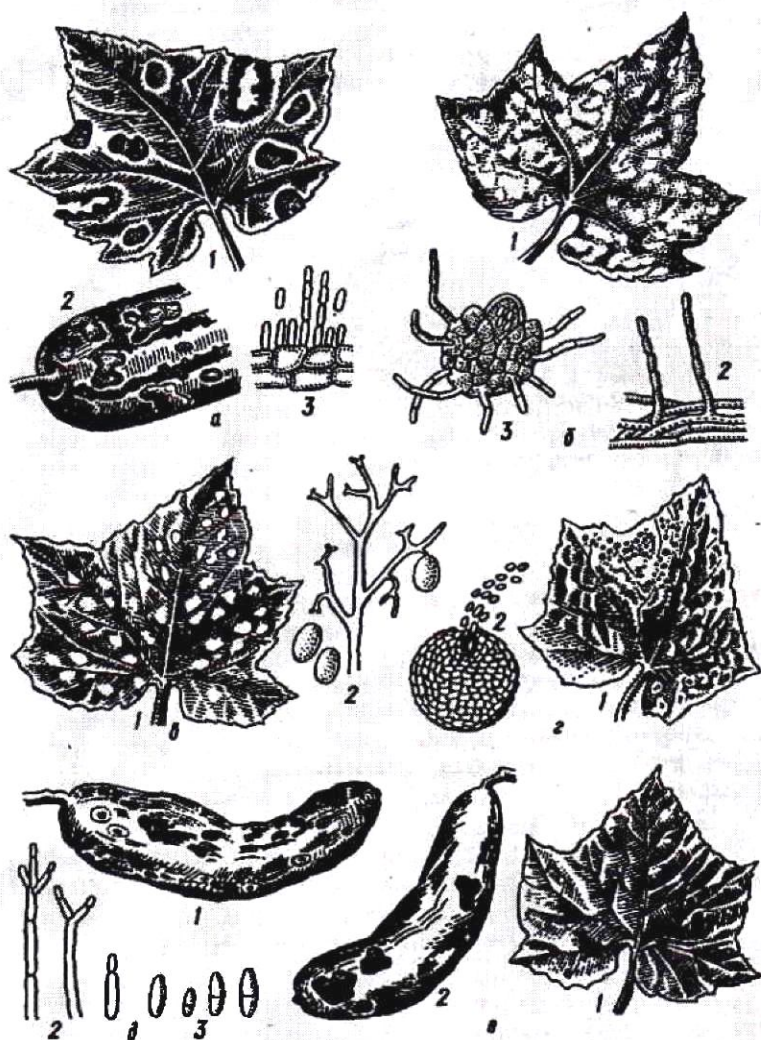


Рис. 22. Хвороби огірків:

а - антракти: 1 - уражений листок; 2 - уражений плід; 3 - конідіальне ложе гриба;

б - борошниста роса: 1 - уражений листок; 2 - конідієносці з конідіями гриба; 3 - клеистотедш з сумками і сумкоспорами;

в - несправжня борошниста роса, або псевдопероїоспороз: 1 - уражений листок, 2 - зооспорангієносець із зооспорангіями;

г - аскохітоз: 1 - уражений листок; 2 - пікніда з пікноспорами;

д - бура, або оливкова, плямистість: 1 - уражений плід; 2 - концієнош; 3 - конідії гриба

е — бактеріоз, або кута́ста плямистість: 1 — уражений листок; 2 — уражений плід

Зелена крапчаста мозаїка. Хвороба проявляється частіше в закритому ґрунті у вигляді потемніння жилок листків, хлоро-тичної плямистості та пухироподібності пластинок між жилками. Рослини відстають у рості й розвитку, передчасно закінчують вегетацію. На плодах чітких симптомів проявлення хвороби не спостерігається.

Збудником хвороби є вірус *Cucumber greenmottlemosaic virus*, який передається соком рослин. Джерело інфекції — уражені рештки, в яких зберігається вірус більше року.

Завдання 1. Описати і замалювати зовнішні ознаки проявлення на рослинах кореневих гнилей.

Завдання 2. Розглянути і замалювати симптоми проявлення антракнозу на листках, стеблах і плодах. Виготовити із спорonoшення гриба препарат, розглянути і замалювати будову конідіального ложе збудника хвороби.

Завдання 3. Дати діагностичну характеристику проявлення на огірках пероноспорозу. Виготовити препарат, розглянути і замалювати будову зооспорангієносців і зооспорангіїв гриба.

Завдання 4. Описати і замалювати зовнішні ознаки проявлення на рослинах борошнистої роси. Із спорonoшення, взятого із ураженої тканини, виготовити препарат і розглянути під мікроскопом будову конідіального і сумчастого спорonoшення гриба.

Завдання 5. Розглянути і замалювати зовнішні ознаки проявлення на огірках оливкової плямистості. Виготовити із спорonoшення гриба препарат, розглянути під мікроскопом і замалювати особливості будови конідієносців і конідій збудника хвороби.

Завдання 6. Описати й замалювати симптоми проявлення на листках і стеблах рослин аскохітозу. Розглянути під мікроскопом і замалювати будову пікнід гриба.

Завдання 7. Дати порівняльну характеристику симптомам проявлення на плодах білої та сірої гнилей.

Завдання 8. Описати і замалювати ознаки проявлення на огірках кутастої бактеріальної плямистості, огіркової та зеленої крапчастої мозаїки. Звернути увагу на цикли розвитку патогенів.

Література

1. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф.Пересипкін К. : Урожай. 2002.
2. Хвороби сільськогосподарських культур Н.Н.Кирик К. : Урожай. 1989.
3. Хвороби сільськогосподарських культур Н.Н.Кирик, З.А.Пожар К.: Урожай. 1990.
4. Хвороби сільськогосподарських культур Н.Н.Кирик В.І.Тимченко І.Л.Марков К. : Урожай. 2000.

5. Практикум по загальній фітопатології (навчальний посібник) Головін П.Н., Арсенєва М.В., Тропова А.Т. Л.: Колос. 1997.
6. Сільськогосподарська вірусологія (підручник) Власов Ю.Л., Ларіна Є.І. Л.: Колос. 1982.
7. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К.: Урожай. 1989.
8. Практикум по сільськогосподарській фітопатології (навчальний посібник) Попкова К.В. М.:Агропромвидав. 1988.
9. Сільськогосподарська фітопатологія (4 видання перероблене і доповнене) Пересипкін В.Ф. М.:Агропромвидав 1989.
10. Хвороби сільськогосподарських культур (в 3-х томах) Пересипкін В.Ф. К.: Урожай. 1991.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 12

Тема: ХВОРОБИ ЗЕРНЯТКОВИХ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР

Мета: Ознайомитись з основними хворобами зерняткових плодових культур, їх збудниками та особливостями проявів.

Матеріали та обладнання: Мікроскопи, лупи, лабораторні набори, методичні рекомендації, атласи, гербарний матеріал, роздатковий матеріал

Парша яблуні і груші. Хвороба проявляється на листках, плодах, пагонах, а в роки з підвищеною вологістю, весною — також на квітках, зав'язі та брунькових лусочках. На листках парша проявляється у вигляді хлоротичних плям, які пізніше стають темно-сірими з бархатистим зеленувато-оливковим нальотом. У яблуні він з'являється з верхнього боку пластинки листка, у груші — з нижнього. Уражені листки жовтіють, засихають і опадають. На квітках і зав'язі також утворюються темно-сірі плями, що призводить до масового обпадання квіток і зав'язі. На плодах хвороба проявляється у вигляді різко обмежених бурих кіркових плям, з вузькою світлою облямівкою, які у вологу погоду покриваються бархатисто-оливковим нальотом. У місцях ураження плоди не розростаються, що призводить до однобічного їх розвитку і набуття потворної форми. Уражені плоди розтріскуються, загнивають і передчасно опадають (див. рис. 23, а). На пагонах у груші хвороба проявляється у вигляді невеликих бугорків, які пізніше розриваються, і на їх поверхні спостерігаються темно-сірі дернинки спороношення гриба. Кірка розтріскується, уражені пагони відмирають. На яблуні ураження пагонів спостерігається значно рідше.

Збудником хвороби на яблуні є гриб *Venturia inaequalis* Wint, на груші. *Pirina Aderh*, які належать до класу *Ascomycetes*, порядку *Dothideales*. Ці гриби морфологічно не відрізняються один від одного, проте за біологічними особливостями вони характеризуються вузькою спеціалізацією до рослини-живителя. Завдяки цій особливості збудник парші яблуні не уражує грушу, а збудник парші груші не уражує яблуню. На уражених листках ще з осені формуються плодові тіла — псевдотеції, в яких навесні утворюються сумки з сумкоспорами. В кожному псевдотеції формується від 120 до 200 булавоподібних сумок, а в кожній сумці — по 8 двоклітинних сумкоспор. Спочатку вони безбарвні, при дозріванні набувають лимонно-жовтого забарвлення. Розмір сумкоспор у *V. Inaequalis* 13—17 x 6—7 мкм; у *V. Pirina* 14—20 x 5—8 мкм. Первинне зараження рослин відбувається від сумкоспор.

Крім сумчастого спороношення, гриби формують протягом вегетації декілька генерацій конідіального спороношення у вигляді оливково-бархатистого нальоту. В конідіальній стадії гриби мають назву збудник парші яблуні *Fusicladium dendriticum* Fuck, збудник парші груші *F. pirinum* Fuck. Конідієносці у грибів оливкові, пальмоподібні. На їх верхівках формуються груше- або яйцеподібні одно- або двоклітинні зеленувато-жовті конідії, розміром у *F. dendriticum*, 13—60 x 6—12 мкм; у *F. pirinum*— 13—30 x 5—9 мкм.

Основне джерело інфекції — обпалі уражені листки, в яких зберігаються псевдотеції, і уражені пагони, в яких гриб зимує у вигляді грибниці, а навесні зразу ж на уражених пагонах формується конідіальне спороношення.

Чорний рак. Ознаки хвороби проявляються на всіх надземних органах — на корі штамба, скелетних і напівскелетних гілок, на пагонах, листках, квітках і плодах. На корі штамба і скелетних гілок яблуні та груші, спочатку з'являються округлі буро-фіолетові плями, які швидко розростаються вздовж і впоперек у вигляді неправильних лопаток. На межі здорової та ураженої кори утворюються складки, напливи. Уражена кора чорніє, розтріскується, а пізніше обпадає, оголюючи чорну деревину. На гілочках, пагонах і плодушках хвороба проявляється у вигляді бугорків. Кора на них здувається, відстає від деревини і звисає цілими клаптиками. Коли плями охоплюють кільцем кору штамба або скелетних гілок, дерево висихає і гине або гинуть окремі скелетні уражені гілки, пагони, плодушки. На корі під епідермісом уражених органів характерною ознакою хвороби є утворення чорних пікнід гриба (див. рис. 23, б).

На уражених деревних частинах груші на корі утворюються лопатеподібні більш глибокі концентричні тріщини, які розміщуються навколо сучків або гілок. Уражена кора не чорніє, проте легко відстає від деревини. Деревина під корою забарвлення не змінює.

На листках хвороба проявляється спочатку у вигляді дрібних червоно-коричневих плям, які пізніше розростаються, набувають лопатеподібною неправильної форми, діаметром до 5—7 мм, з характерною зональністю. Під кінець вегетації дерев плями на листках стають сірувато-темними і покриваються чорними крапками — пікнідами гриба.

На плодах хвороба проявляється у вигляді гнилі. Спочатку з'являється бура вдавнена пляма, яка поступово розростається, плід загниває. Під епідермісом формуються чорні пікніди, які часто розміщуються концентричними зонами, утворюючи світлі й чорні концентричні кільця. Уражені плоди зморщуються, стають чорними, засихають і муміфікуються.

Ураження квіток трапляється значно рідше. На квітках пелюстки буріють і зморщуються, тичинки й маточки чорніють.

Збудником хвороби є гриб *Sphaeropsis malorum* Peck, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*. Пікніди кулясті, темно-бурі або чорні, діаметром 150—550 мкм. Пікноспори спочатку безбарвні, одноклітинні, при дозріванні стають коричневими або темно-бурими, іноді мають одну перетинку, розміром 24—30 x 10—12 мкм. Під час вегетації гриб поширюється пікноспорами. Джерело інфекції — зимуюча грибниця в ураженій корі штамба, скелетних гілок, пагонів, а також пікніди з пікноспорами на уражених органах.

Цитоспороз, або інфекційне всихання. Хвороба проявляється на корі штамба, скелетних і напівскелетних гілок, пагонів у вигляді червонувато-коричневих плям значних розмірів. Кора в місцях ураження засихає і покривається великою кількістю напівкулястих стром. Уражена кора, на відміну від кори, ураженої чорним раком, не кришиться і не обпадає, а при

спробі відокремлення її від деревини вона розм'якшується. Утворення складок і напливів на межі здорової й ураженої кори не спостерігається (див. рис. 23, в).

Збудником цитоспорозу є гриби із роду *Cytospora*, які належать до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*. Яблуню частіше уражують *C. schulzeri* Sacc. et Syd. (син. *C. capitata* Sacc. et. Schulz), і *C. carphosperma* Fr, айву — *C. cydoniae* Bub. et Kab., грушу — *C. microspora* Robenh.

У *C. schulzeri* строма біля основи, діаметром 1,4—1,6 мм, виступає на поверхню чорною матовою пластинкою з чорним продихом. У стромі безліч камер, розміщених концентрично. Конідієносці кущоподібні, конідії соскоподібні, розміром 4—5,8 X 1,1—1,8 мкм.

Строми у *C. carphosperma* еліптичні, оливково-чорні, біля основи діаметром 1,5 мм, виступають на поверхню еліпсоподібною чорною пластинкою з чорним продихом. У кожній стромі по 15—18 камер (пikнід). Конідієносці у вигляді кущиків, конідії соскоподібні, розміром 4,5—6,5 x 1—1,5 мкм.

У *C. cydoniae* строми оливково-чорні, напівкулясті, біля основи розміром 1—1,5 мм із соскоподібним чорним продихом. У стромі безліч камер, які розміщені концентрично в один ярус. Конідієносці ниткоподібні, конідії соскоподібні, розміром 6,5 x 1,5 мкм.

Строми *C. microspora* конічної форми, біля основи діаметром 1,5 мм, з чорним продихом. У стромі багато камер, які розміщуються в 1,5—2 яруси. Конідієносці розгалужені, загострені, конідії соскоподібні, розміром 5—6,5 x 1,5 мкм.

Іноді збудники цитоспорозу формують сумчасту стадію у вигляді перитеціїв і тоді їх відносять до класу *Ascomycetes*, порядку *Diaporthales*, роду *Valsa*.

Поширюються гриби під час вегетації дерев пікноспорами (конідіями). Джерело інфекції—*пikнідіальна стадія на уражених органах рослин*.

Звичайний, або західноєвропейський, рак. Хвороба проявляється на стовбурах, скелетних і напівскелетних гілках яблуні та груші у вигляді наростів (пухлин). Спочатку ознаки хвороби схожі на чорний рак — з'являється невелика вдавнена пляма, яка повільно розростається на корі штамба або скелетної гілки. Пізніше у місцях ураження утворюються напливи і глибокі тріщини, а навколо них з'являються темно-червоні або рожеві бугорки — строми гриба.

Рак. На яблуні трапляється як відкрита, так і закрита **форми раку**, на груші — лише відкрита. Відкрита форма характеризується утворенням відкритих *ран на стовбурі на гілках (переважно у хугах гілок)* із зморшкуватими напливами, складками, пухлинами по краях; закрита форма — з утворенням напливів, що майже повністю закривають рану (див. рис. 23, т).

Збудником звичайного *раку* є гриб *Dialenectaa. galligena* (Bres.) Fetch. (син. *Nectria galligena* Bres.), який належить до класу *Ascomycetes*, порядку *Hymenochaetales*. У конідіальній стадії його називають *Cylindrocarpum mali* (All.) Wr.

У циклі розвитку гриба переважає сумчаста стадія, при якій формуються в стромах перитеції. Вони кулясті або овальні, спочатку яскраво-червоні, а потім темно-коричневі, розміром 225—375 x 210—375 мкм. Сумки булавоподібні, розміром 75—90 x 12—15 мкм, а сумкоспори еліпсоподібні, двоклітинні, розміром 9—10 x 5—7 мкм. Конідіальне спороношення формується навесні у вигляді червоних бугорків, які розміщуються по краях рани. Мікроконідії одноклітинні, безбарвні, розміром 4—6 x 1,5 мкм, а макроконідії циліндричні, багатоклітинні, розміром 12—60 x 4—6 мкм.

Джерело інфекції — уражені органи рослин, в яких гриб зберігається у формі грибниці та перитеціїв.

Борошниста роса яблуні. Симптоми хвороби проявляються на молодих листках, пагонах, суцвіттях і на плодах у вигляді спочатку білого, а пізніше брудно-сірого нальоту з чорними крапками — клейстотеціями гриба. Перші ознаки хвороби з'являються рано навесні при розпусканні бруньок і формуванні молодих листків. Пізніше на листках (переважно з нижнього боку) і черешках утворюється сірувато-білий наліт, який згодом стає рудуватим. При ураженні суцвіть на пелюстках, чашолистиках і квітконіжках з'являється рясний білий наліт. Уражені листки деформуються, закручуються краями вниз, листові пластинки стають крихкими, засихають і опадають. Верхівки уражених пагонів відмирають. На плодах білий наліт швидко зникає і на поверхні залишається "іржава сіточка". Клейстотеції на плодах утворюються дуже рідко (див. рис. 24, а). Збудником хвороби є гриб *Podosphaera leucotricha* Salm, який належить до класу Ascomycetes, порядку Erysiphales. Крім яблуні, він іноді уражує грушу. Конідіальне спороношення характеризується формуванням одноклітинних еліпсоподібних безбарвних конідій, розміром 18—39 x 9—21 мкм, які зібрані в ланцюжки на безбарвних циліндричних коротких конідієносцях. Клейстотеції кулясті, темно-коричневі, діаметром 45—114 мкм, які мають прості вильчасто-розгалужені довгі звивисті і короткі придатки. В кожному клейстотеції формується по одній сумці з 8 сумкоспорами. Сумки еліпсоподібні, розміром 45—100 x 36—66 мкм, сумкоспори одноклітинні, розміром 17—25 x 10—19 мкм. Під час вегетації рослин гриб поширюється конідіями. Сумчаста стадія не має значення в розвитку інфекції. Зберігається збудник протягом зими лише грибницею в бруньках уражених пагонів.

Буруватість листків груші. Хвороба проявляється переважно на сіянцях і саджанцях груші, на дорослих деревах у саду трапляється значно рідше. Уражується також айва, мушмула, ірга, горобина. На листках з'являються численні округлі дрібні бурі або буро-коричневі плями з сіруватим відтінком і одним-двома чорними бугорками конідіального

спороношення гриба. Іноді плями покривають всю листову пластинку і черешки листків. Листки стають бурими, скручуються і опадають. Напагонах утворюються темно-бурі, злегка вдавлені плями з червоною облямівкою. Збудником хвороби є гриб *Entomosporium maculatum* Lev, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*. Гриб формує у псевдопикнідах хрестоподібночотириклітинні з щетинками конідії, розміром 16—23 x 32—12 мкм. Іноді формуються і мікроконідії, розміром 5—6 x 1—1,5 мкм. Крім конідіального спороношення, гриб після суворих зим навесні на уражених листках утворює сумчасте спороношення у вигляді чорно-бурих кулястих приплюснутих перитеціїв, в яких формуються булавоподібні сумки із сумкоспорами. Сумкоспори оберненобулавоподібні, двоклітинні, безбарвні, розміром 18—25 x 6—7,5 мкм.

Основне джерело інфекції — уражені пагони й опалі уражені листки, на яких гриб зберігається у формі грибниці та конідіями. Сумчаста стадія в збереженні інфекції не відіграє ніякої ролі.

Іржа. Ознаки хвороби проявляються на листках, молодих пагонах, іноді на плодах. На верхньому боці листової пластинки з'являються округлі червоні або оранжеві плями з чорними крапками. На нижньому боці плями утворюються конусоподібні або соскоподібні вирости, які розміщуються групами. Збудниками хвороби є вузькоспеціалізовані гриби із роду *Gymnosporangium*, які належать до класу *Basidiomycetes*, порядку *Uredinales*. Яблуню уражує *G. Tremelloides* Hartig, грушу — *G. sabinae* (Dicks.) Wint. *G. Dobrozasovae* Mitroph, айву — *G. Confusum* Plowr. Зерняткові плодів культури для цих грибів є проміжними живителями. На них розвиваються спермогоніальна та еціальна стадії. Основним живителем для них є різні види ялівцю — колючий, червоний, казацький, звичайний та ін. У ялівцю хвороба проявляється на листках, шишках і гілках. Навесні на потовщених ділянках формуються конусоподібні вирости шоколадно-коричневого кольору — скупчення теліоспор гриба. В дощову погоду теліоспори проростають, формуючи базидії з базидіоспорами, які поширюються і уражують плодів культури.

На листках плодів культур з верхнього боку пластинки формується спермогоніальна стадія у вигляді чорних крапок, а з нижнього боку — соскоподібні вирости — еції грибів. Еціо-спори одноклітинні, округлі, з дрібнобородавчастою оболонкою, розміром залежно від виду гриба 27—45 x 20—35 мкм.

Джерело інфекції — багаторічна грибниця патогена, яка зберігається в уражених органах ялівцю.

Моніліоз, або плодова гниль. Хвороба проявляється у формі плодової гнилі, а також побуріння і відмирання суцвіть, окремих гілок плодушок. На плодах спочатку з'являється бура пляма, яка швидко розростається і охоплює весь плід. Уражена тканина розм'якшується, стає бурюю, у вологу погоду — водянистою. На поверхні плода формуються жовтувато-білі подушечки, які розміщуються концентричними колами — конідіальне спороношення гриба. В суху погоду подушечки на поверхні плодів відсутні, уражені плоди

муміфікуються і стають темно-синіми або чорними з глянцеvim відтінком. Збудниками хвороби є гриби з роду *Monilia*, які належать до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales* — *M. Fructigena* Pers. *M. cinerea* Bon. *f. Mail Worm*, *M. cydoniae* Schell. В Україні плодову гниль викликає гриб *M. fructigena*, а моніліальний опік суцвіть, гілочок — *M. cinerea f. mali*, при ураженні яким квітки, листки, зав'язі, плодові гілочки в'януть і засихають, залишаючись висіти на дереві.

У *M. fructigena* конідії округлі або овальні, безбарвні, зібрані в ланцюжки, в масі утворюють подушечки. Розмір конідій - 17,5-25 x 11- 15 мкм.

M. cinerea на ураженій тканині формує попелясто-сірі подушечки конідіального спороношення. Конідії одноклітинні, безбарвні, лимоноподібні або овальні, розміром 9,5—12 x 6—9 мкм, зібрані у ланцюжки.

Під час вегетації гриби поширюються конідіями. Джерело інфекції для *M. fructigena* — муміфіковані плоди, на яких навесні знову формуються подушечки конідіального спороношення. *M. cinerea* зимує у вигляді грибниці в уражених пагонах.

Біла плямистість листків груші, або септоріоз. Ознаки хвороби виявляються на листках, іноді на плодах у вигляді дрібних, округлих, сірувато-білих або жовто-сірих плям з темно-бурою облямівкою. Пізніше в центрі плям з'являються чорні крапки — пікніди гриба (див. рис. 25, а).

Збудником хвороби є гриб *Septoria piricola* Desm, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*. Протягом вегетації збудник дає декілька генерацій пікнідіального спороношення. Пікніди світло-бурі, кулясті, діаметром — 200 мкм. Пікноспори ниткоподібні, світло-оливкові, з двома поперечними перегородками, зігнуті, розміром 48—60 x 3— 3,5 мкм.

На опалих уражених листках навесні гриб формує темно-бурі або чорні псевдотеції, діаметром 120—150 мкм. Сумки булавоподібні, з короткою і товстою ніжкою, розміром 55—70 x x 9—15 мкм. У кожній сумці формується по 8 сумкоспор. Вони веретеноподібні, злегка зігнуті, двоклітинні, із загостреними кінцями, зеленувато-жовті, розміром 27—31 x 4 мкм. У сумчастій стадії гриб називають *Mycosphaerella sentina* Schroet. Він належить до порядку *Dothidiales*. Сумкоспори є первинною інфекцією. Джерело інфекції — пікнідіальна і сумчаста стадія гриба на опалих листках.

Філостиктоз. Хвороба проявляється на листках яблуні, іноді на листках груші та айви у вигляді світло-сірих або бурих плям. Різне забарвлення плям залежить від виду збудника хвороби.

На яблуні ураження листків відбувається двома грибами — *Phyllosticta briardi* Sacc. і *Ph. Mali* Pr. et Del, які належать до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*.

При ураженні *Ph. Briardi* на листках з'являються великі, діаметром до 5 мм, світло-жовті, округлі плями, спочатку буруваті, а пізніше сірі з темно-коричневою облямівкою (див. рис. 35, б).

На груші збудником хвороби є гриб *Ph. Pirina* Sacc, при ураженні яким формуються бурі, округлі або неправильної форми плями, що зливаються. На айві хворобу викликає *Ph. Cydoniae* Sacc. На листках айви з'являються коричневі, округлі або неправильної форми плями з темно-коричневою облямівкою.

Характерною ознакою хвороби на плодових культурах є утворення на плямах чорних крапок — пікнід гриба. У *Ph. mali* пікноспори яйцеподібні, розміром 5—8,5 x 4,5 мкм; у *Ph. briardi* — циліндричні, 4,5 x 1,5—2 мкм; у *Ph. pirina* — еліпсоподібні, 4—5 x 2—2,5 мкм; у *Ph. cydoniae* — циліндричні прями або зігнуті — 6—10 x 1,1,5 мкм.

Збудники філостиктозу зберігаються на обпалих уражених листках у вигляді пікнід з пікноспорами.

Молочний блиск. Хвороба проявляється на листках як зерняткових, так і кісточкових плодових культур у вигляді білуватого забарвлення з блискучим молочним перламутровим або сріблястим полиском. Пізніше на листках утворюються некротичні плями, які часто зливаються. Листкові пластинки стають крихкими, засихають і відмирають. Ураження може спостерігатися як на окремих гілках, так і на всьому дереві. Плоди на уражених деревах недорозвинуті, часто опадають. При інтенсивному розвитку хвороби в кісточкових насадженнях на корі спостерігається камедетеча, окремі гілки або все дерево відмирають.

Хвороба проявляється на ослаблених деревах з морозо-боїнами і механічними пошкодженнями. На таких деревах поселяється гриб *Stereum purpureum* Pers, який належить до класу *Basidiomycetes*, порядку *Arhyllorphorales*. Він проникає через ранки в судинну систему, виділяє у неї токсичні речовини, які розносяться по всій рослині, в тому числі й у листки. Під дією токсинів відбувається розчинення серединних пластинок клітинних стінок, внаслідок чого під кутикулою утворюються повітряні порожнини, які надають пластинці перламутрового молочного блиску.

Плодові тіла гриба формуються на стовбурах дерев біля землі у формі шкірястих шляпок. Верхній бік плодового тіла білувато-сірий або буро-сірий, хвилястий. Гіменіальний шар гладенький, тонкий, спочатку фіолетовий, а пізніше коричневий. Базидії булавоподібні, розміром 24—60 x 4,5—6 мкм, з 2—4 стеригмами. Базидіоспори циліндричні, із закругленими кінцями, безбарвні, розміром 4,5—10 x 3,5 мкм. Гриб поширюється в період вегетації базидіоспорами. Джерело інфекції — грибниця патогена в уражених стовбурах дерев.

Кореневий бактеріальний рак. Хвороба проявляється в більшості випадків на саджанцях у розсадниках. На кореневій шийці, на основному стержньовому і бокових коренях утворюються нарости, різні за формою і величиною. Нарости тверді, дерев'яністі. Уражені саджанці гірше приживаються, часто відмирають. Збудником хвороби є бактерії

Agrobacterium tumefaciens Conn. Крім плодових культур, вони уражують буряки, соняшник, моркву, помідори, хризантему, виноград та інші культури. Бактерії поширюються механічним шляхом. Джерело інфекції — неперегнілі уражені рослинні рештки.

Бактеріальний рак кори яблуні та груші. Хвороба проявляється на корі штамба і скелетних гілок у вигляді гнилі. Трапляється два її типи. Перший характеризується утворенням на корі вдавнених овальних різних зарозміром плям з рожево-коричневим відтінком і фіолетово-вишневою облямівкою. На межі здорової та ураженої тканини спостерігається велика кількість тріщин, з яких виділяється рідина із запахом мигдалю. Уражена кора навесні здувається, тріскається і обпадає, оголюючи вологий камбій.

При другому типі ураження на скелетних гілках утворюються поздовжні та поперечні тріщини, з яких витікає рідина. Кора навколо тріщин відпадає і темнішає. Деревина під ураженою корою набуває чорнувато-коричневого кольору. При витіканні рідини стовбур і ґрунт навколо нього стають мокрими. При повному окільцюванні тріщинами гілки дерева чорніють і відмирають.

Збудником хвороби є бактерія *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall. Поширюються вони механічним шляхом. Рослини уражуються через механічні пошкодження і верхівкові бруньки пагонів. Джерело інфекції — уражені дерева.

Мозаїка яблуні. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на молодих листках у вигляді яскраво-жовтих або блідо-жовтих, білих смуг, плям, різних візерунків, облямівки жилок. Пізніше уражена тканина некротизується, листки передчасно обпадають.

Збудником хвороби є вірус *Apple mosaic virus*, який уражує значну кількість видів рослин. Поширюється окулянтами і садивним матеріалом. Насінням вірус не передається. Джерело інфекції — уражені дерева, в соку яких зберігається вірус.

Хлоротична плямистість листків яблуні. Хвороба проявляється на листках яблуні, груші, айви. На листках яблуні проявляється у вигляді хлоротичної плямистості та деформації листових пластинок і кільцевих плям на плодах. На уражених деревах приросту пагонів не утворюється. На молодих листках груші хвороба проявляється у вигляді розпливчастих світлих плям, які пізніше приймають форму кілець, дуг, лінійних візерунків блідо-зеленого або жовтого забарвлення. Подібні ознаки хвороби спостерігаються і на плодах груші.

Збудником хвороби є вірус *Apple chlorotic leaf spot virus*. Передається він соком уражених рослин. Джерело інфекції — уражені рослини, в соку яких зберігається вірус.

Борозенчастість деревини яблуні. Хвороба проявляється на деревині під корою штамба і скелетних гілок у вигляді широких плоских борозенок, ямчатості або окремих бурих некротичних плям у місці спайки прищепи з підщепою. На поверхні кори штамба добре помітні здуття, рубці, некротичні плями і темно-коричневі або чорні лінії.

Збудником хвороби є вірус. Поширюється він механічним шляхом, при обрізуванні, із садивним матеріалом і насінням. Джерело інфекції — уражені дерева, в соку яких зберігається вірус.

Поліферація, або "відьмині мітли", яблуні. Ознаки хвороби проявляються на штамбі та скелетних гілках у другій половині вегетації дерев у вигляді формування тоненьких гіллястих бокових пагонів з малими листками, так званих "відьминих мітл". На уражених деревах листки формуються з гострими крайовими зубчиками і збільшеними прилистниками. Квітки на деревах потворної форми, плоди малі, смакові якості їх дуже низькі.

Збудниками хвороби є мікоплазмові організми, які передаються під час щеплення. Джерело інфекції — уражені рослини.

Завдання 1. Розглянути і замалювати зовнішні ознаки проявлення парші на різних органах яблуні та груші. Приготувати препарат, описати й замалювати морфологічні особливості конідіального спорonoшення збудників хвороби і сумчасту стадію у вигляді псевдоперитеціїв.

Завдання 2. Дати порівняльну характеристику симптомам проявлення на зерняткових плодових культурах чорного раку, звичайного західноєвропейського раку, цитоспорозу і бактеріального раку кори. За якими симптомами легко розрізнити одну хворобу від іншої?

Завдання 3. Із спорonoшення, взятого із ураженої кори плодових культур, розглянути і замалювати пікніди з пікноспорами збудника чорного раку, строми з пікнідами (камерами) збудників цитоспорозу, конідіальне і сумчасте спорonoшення збудника європейського раку.

Завдання 4. Описати й замалювати зовнішні ознаки проявлення на яблуні борошнистої роси. Із нальоту, знятого із уражених органів, приготувати препарат, розглянути і замалювати морфологічні особливості конідіального та сумчастого спорonoшення гриба.

Завдання 5. Дати порівняльну характеристику найтипичнішим симптомам проявлення на груші білої плямистості та буроватості листків. Із ураженої тканини листків зняти спорonoшення, приготувати препарат, розглянути і замалювати пікніди з пікноспорами, перитеції з сумками і сумкоспорами збудника септоріозу і конідіальне спорonoшення збудника буроватості листків груші.

Завдання 6. Описати і замалювати симптоми проявлення іржі спермогоніальної та еціальної стадії на яблуні й груші та теліостадії на ялівці.

Завдання 7. Розглянути і замалювати зовнішні ознаки проявлення плодової гнилі. Приготувати препарат із подушечок, знятих з уражених плодів, описати і замалювати морфологічні ознаки конідіального спорonoшення збудника хвороби.

Завдання 8. Описати й замалювати різні проявлення філостиктозу на яблуні. Розглянути і замалювати пікніди з пікноспорами збудників хвороби.

Завдання 9. Розглянути і замалювати зовнішні ознаки проявлення на плодових культурах молочного блиску.

Завдання 10. Описати і замалювати зовнішні ознаки проявлення на яблуні, груші, айві кореневого бактеріального раку.

Завдання 11. Розглянути і замалювати типові симптоми проявлення на яблуні мозаїки, хлоротичної плямистості та поліферації. Звернути увагу на цикли розвитку патогену.

Література

1. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф.Пересипкін К. : Урожай. 2002.
2. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф.Пересипкін, Н.Н.Кирик, З.А.Пожар К.: Урожай. 1990.
3. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф.Пересипкін, Н.Н.Кирик В.І.Тимченко І.Л.Марков К. : Урожай. 2000.
4. Фітопатологія Демент'єва Н.П. М.: Агропромвидав. 1985.
5. Практикум по загальній фітопатології (навчальний посібник) Головін П.Н., Арсеньєва М.В., Тропова А.Т. Л.: Колос. 1997.
6. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К. : Урожай. 1989.
7. Практикум по сільськогосподарській фітопатології (навчальний посібник) Попкова К.В. М.: Агропромвидав. 1988.
8. Сільськогосподарська фітопатологія (4 видання перероблене і доповнене) Пересипкін В.Ф. М.: Агропромвидав 1989.
9. Фітопатологія (підручник) Горленко М.В. Л.: Колос. 1980
10. Фітопатологія (навчальний посібник) Яковлева Н.П. Л.: Колос. 1983.
11. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К.: Аграрна освіта. 2000.
12. Загальна фітопатологія (підручник) Радігін В.М. М.: Вища школа. 1978
13. Атлас хвороб плодових і ягідних культур Ісаєва О.В. К., Шестопап З.А.: Урожай. 1991.
14. Довідник по захисту садів від шкідників і хвороб Матвієвський О.С., Ткачов В.М. К.: Урожай. 1990.
15. Атлас хвороб польових культур Пересипкін В.Ф. К.: Урожай. 1987.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 13

Тема: ХВОРОБИ КІСТОЧКОВИХ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР

Мета: Ознайомитись з основними хворобами кісточкових плодових культур, їх збудниками та особливостями проявів.

Матеріали та обладнання: Мікроскопи, лупи, лабораторні набори, методичні рекомендації, атласи, гербарний матеріал, роздатковий матеріал

Моніліоз. Хвороба проявляється на всіх кісточкових плодових культурах у вигляді двох форм: моніліального опіку і плодової гнилі.

Моншальний опік проявляється навесні у вигляді раптового в'янення й засихання квіток, відмирання плодових гілочок і однорічних пагонів. У вологу погоду на уражених органах з'являються попелясто-сірі подушечки — конідіальне спороношення гриба.

Плодова гниль проявляється в літньо-осінній період, при формуванні та досяганні плодів. Спочатку з'являються бурі плями, які швидко ростуть і охоплюють весь плід. Поверхня уражених плодів вкрита попелясто-сірими подушечками. Уражені плоди зморщуються, засихають, муміфікуються. Частина їх залишається на дереві до весни (див. рис. 25, г).

Збудником моніліозу є гриб *Monilia cinerea* Bonord, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Конідії розміром 9,5—12 x 6—9 мкм, але величина їх може змінюватися залежно від виду рослин і температури навколишнього середовища. Крім цього збудника, хворобу може викликати також гриб *M. fructigena* West., який на ураженій тканині плодів формує значно більші за розміром жовто-палевого кольору подушечки, що розміщуються концентричними лініями.

Обидва збудники хвороби поширюються конідіями. Сприяють зараженню рослин пошкодження такими шкідниками, як казарка, плодожерка та ін. Джерело інфекції — грибниця в уражених пагонах і муміфікованих плодах.

Клястероспоріоз. Ознаки хвороби проявляються на всіх надземних органах рослин — листках, квітках, бруньках, зав'язі, плодах, гілочках і пагонах. На листках спочатку виникають дрібні червонувато-фіолетові або малиново-бурі плями, які збільшуються поступово і досягають у діаметрі до 2—3 мм. Тканина в місцях ураження відмирає і набуває світло-коричневого забарвлення. Пізніше вона випадає, листки стають дірчастими, навколо дірок залишається червоно-бура або малинова облямівка (див. рис. 26, а).

На гілочках, пагонах і бруньках з'являються невеликі круглі червоно-фіолетові плями. Тканина в місцях плям розтріскується. Із тріщин виділяється клейка рідина, яка застигає і набуває вигляду склоподібного нальоту світло-жовтого або бурого кольору (камідь). Уражені гілочки, пагони і бруньки стають чорними, блискучими і відмирають. Квітки стають бурими, засихають і також відмирають.

На зав'язі та плодах утворюються злегка вдавнені, пурпурові дрібніплями. Тканина в місцях плям відмирає і випадає або залишається на плодах у вигляді коростинок. Із тріщин виділяється камедь, яка зразу ж

застигає. Плоди черешні, вишні в результаті ураження стають однобокими, уражена тканина всихається до кісточки.

Збудником хвороби є гриб *Clasterosporium carpophilum* Aderh, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Розвивається він лише в конідіальній стадії. Конідієносці колінчасті, короткі, безбарвні або жовто-бурі. Конідії яйцеподібні або обернено булавоподібні, багатоклітинні, спочатку безбарвні, пізніше стають жовто-бурими, розміром 23—65 x 10—18 мкм.

Джерело інфекції — грибниця і конідії патогена, які зимують під камеддю в місцях уражень.

Кокомікоз черешні. Хвороба проявляється на листках переважно черешні та вишні у вигляді дрібних темно-бурих плям з верхнього боку пластинки. У вологу погоду в місцях уражень з нижнього боку листків з'являються рожевувато-білі подушечки — конідіальне спороношення гриба. В більшості випадків плями утворюються вздовж центральної жилки і на верхівці листка. Уражені листки жовтіють, скручуються й опадають (див. рис. 26, б).

На черешках листків, на корі молодих пагонів і плодоніжках утворюються довгасті дрібні малиново-червоні плями з рожево-білими подушечками у вологу погоду. На плодах з'являються порівняно великі вдавлені плями з білуватим нальотом. Плоди засихають і відмирають. Збудником хвороби є гриб *Blumeriella hiemalis* Poeldmaa (син. *Coccomyces hiemalis* Higg.), який належить до класу *Ascomycetes*, порядку *Phacidiales*. В конідіальній стадії гриб називають *Cylindrosporium padi* Karst, (син. *Cylindrosporium hiemale* Higg.), він належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Melanconiales*.

Конідії ниткоподібні, злегка зігнуті, переважно одноклітинні або з 1—2 перегородками. Розмір макроконідій — 54,8 x x 3,2 мкм. Мікроконідії прямі, одноклітинні, безбарвні, розміром 4,4 x 1,5 мкм. Поширюється гриб конідіями під час вегетації рослин.

Зимує гриб на обпалих уражених листках у вигляді грибниці, на яких рано навесні формує відкриті плодові тіла — апотеції, діаметром до 3 мм. Сумки широкобулавоподібні з парафізами. Сумкоспори видовженопаличкоподібні, спочатку одноклітинні, пізніше з декількома перегородками, розміром 28—53 x 3,2—4,3 мкм. Первинне зараження рослин відбувається від сумкоспор, вторинне — від конідій.

Полістигмоз сливи. Хвороба проявляється в другій половині літа на листках у вигляді округлих невеликих хлоротичних плям, які поступово збільшуються до 12 мм у діаметрі і стають оранжевими або яскраво-червоними. Пізніше плями потовщуються, з верхнього боку листка стають немов би випуклими, а з нижнього боку — вдавленими. До осені плями червоні й блискучі, після перезимівлі вони стають чорними.

Збудником хвороби є гриб *Polystigmarubra* Sacc, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*. У місцях уражень гриб формує строми (подушечки), в яких утворюються пікніди з пікноспорами. Вони

зкладаються з нижнього боку листка. Пікноспори голкоподібні, злегка зігнуті, безбарвні, розміром 25—30 x 1—1,5 мкм. Пікноспори виконують функції статевих клітин. Статевий процес закінчується у гриба ще з осені формуванням плодових тіл — перитеціїв, в яких сумки з сумкоспорами дозрівають навесні. Сумки видовжено-булавоподібні, безбарвні, розміром 78—87 x 10—12 мкм, сумкоспори овальні, одноклітинні, розміром 11—13 x 4,5 мкм.

Джерело інфекції — обпалі уражені листки сливи, в яких зимують перитеції. Поширення інфекції і ураження рослин відбуваються сумкоспорами.

Борошниста роса. Хвороба проявляється на всіх кісточкових плодових культурах переважно на листках і пагонах, а на персику і на плодах у вигляді білого повстяного нальоту, на якому пізніше з'являються чорні крапки — клейстотеції грибів. Уражені пагони зупиняються в рості, верхівки їх деформуються, часто відмирають, уражені листки деформуються, складаються вздовж центральної жилки, засихають і передчасно опадають.

Збудником хвороби на персику є гриб *Sphaerotheca pannosa* Lev. f. *persicae* Woronich, а на інших кісточкових культурах — *Podosphaera tridactyla* dBy, які належать до класу *Ascomycetes*, порядку *Erysiphales*. Протягом вегетації гриби поширюються конідіями, які формуються в ланцюжках на коротких конідіє-носцях. Конідії еліпсоподібні, одноклітинні, безбарвні, розміром 17—30 x 9—17 мкм.

У *Sph. pannosa* f. *Persicae* клейстотеції кулясті з простими придатками, коричневі, діаметром 70—125 мкм. Сумки широко-яйцеподібні, сумкоспори еліпсоподібні, одноклітинні, безбарвні, розміром 22—25 x 14—15,6 мкм.

Клейстотеції у *P. Tridactyla* майже кулясті або приплюснуті з дихотомічно розгалуженими придатками, темно-коричневі, діаметром 85—100 мкм. Сумки кулясті, діаметром 60—70 мкм; сумкоспори еліпсоподібні, одноклітинні, безбарвні, розміром 17—20 x 8—10 мкм. Джерело інфекції на персику — уражені пагони, в яких зимує грибниця, на інших кісточкових культурах — клейстотеції, які зберігаються на обпалих уражених листках.

Вертицильоз. З плодових культур найбільше уражується абрикос і персик. Хвороба проявляється на початку літа у вигляді раптового в'янення листків з одного боку крони або окремих гілок чи цілого дерева. Листки скручуються, в'януть і засихають, але не опадають і залишаються довго висіти на гілках. Це гостра форма протікання хвороби.

При хронічному розвитку хвороби спостерігається поступове пожовтіння, побуріння і обпадання листків. У першу чергу жовтіють і опадають листки, які знаходяться всередині крони на плодових гілочках, розмішених біля основи скелетних гілок.

Кора і луб уражених гілок мають цілком здоровий вигляд. Гриб розвивається тільки в провідній системі деревини. Характерна діагностична ознака хвороби некрози тканин деревини, які можна виявити на поздовжньому або поперечному зрізі уражених гілок у вигляді потемніння ксилеми, а іноді й

потемніння серцевини. В уражених судинах можна спостерігати утворення камеді, які призводять до закупорювання останніх.

Збудником хвороби є гриби з роду *Verticillium* (*V. albo-atrum* Reinke et Berth, *V. dahliae* Kleb та ін., які належать до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Грибниця в них безбарвна, багатоклітинна, гілляста, утворює мікросклероції та конідіальне спороношення. Конідіеносці прямі, на їх верхівках формується від 3 до 5 мутовок-гілок з поодинокими або зібраними в головки конідій. Вони безбарвні, одно- або двоклітинні, еліпсоподібні чи видовжені, розміром 2,1—12,3 x 1,4—4,2 мкм. Мікросклероції чорні або темно-бурі, розміром 38,5—81,2 x 21—35 мкм. Конідіальне спороношення і мікросклероції формуються лише на відмерлих уражених органах. Джерело інфекції — мікросклероції грибів у ґрунті, які зберігають життєздатність до 8—10 років, і грибниця, що розвивається в ґрунті на органічних рештках.

Кучерявість листків персика. Хвороба проявляється на молодих листках і пагонах. В уражених листків на відміну від здорових листові пластинки гофровані, мають жовте або червоно-рожеве забарвлення. За розміром хворі листки значно більших розмірів, ніж здорові, це пояснюється значним збільшенням у них клітин палисадної та губчастої паренхіми. З нижнього боку листової пластинки формується білий воскоподібний наліт — сумчасте спороношення гриба. Уражені листки опадають, а плоди перестають розвиватися. Уражені пагони скривлюються, потовщуються і мають жовте забарвлення (див. рис. 26, в).

Збудником хвороби є гриб *Taphrinadeformans* Tul, який належить до класу *Ascomycetes*, підкласу *Hemiascomycetidae*, порядку *Taphrinales*. Гіменіальний шар, що складається з шару сумок, закладається під кутикулою листка. Сумки булавопо-дібно-циліндричні, безбарвні, розміром 25—40 x 8—11 мкм. У кожній сумці формується по 4 або по 8 кулястих сумкоспор, діаметром 3—5 мкм.

Джерело інфекції — уражені пагони, в яких зберігається грибниця, а також сумкоспори, що зимують між лусочками бруньок, у ранках на гілках і пагонах.

Кучерявість листків вишні. Хвороба проявляється на гілках у вигляді потовщення листків, розмір яких значно менший порівняно із здоровими. Вони слабохвилясті, покриті з нижнього боку білуватим або жовтуватим восковим нальотом. Уражені листки мають кумариновий запах.

Збудником хвороби є гриб *Taphrinawiesneri* Mux. (син. *T. cerasi* Sad., *T. minor* Sad.) який належить до класу *Ascomycetes*, порядку *Taphrinales*. Восковий наліт складається з шару сумок, які формуються на підсумкових клітинах. Сумки булавоподібні, розміром 18—50 x 6—10 мкм, сумкоспори кулясті, розміром 6—9 x 5—7 мкм.

Джерело інфекції — грибниця, яка зимує в уражених гілках, і сумкоспори, що зберігаються в тріщинах кори, між лусочками бруньок.

Заснітка слив. Хвороба проявляється у вигляді розростання зав'язей і утворення мішкоподібних "дутих" плодів. Пізніше на них з'являється

бруднувато-сірий восковий наліт. Уражені плоди передчасно опадають (див. рис. 26, г).

Збудником хвороби є гриб *Taphrina pruni* Tul, який формує під кутикулою плодів гіменіальний шар сумок із сумкоспорами. Сумки циліндричні, безбарвні, розміром 40—60 x 8—15 мкм, в яких формується по 8 овальних сумкоспор, розміром 4—5 x 4 мкм.

Джерело інфекції — грибниця патогена, яка зимує в пагонах, і сумкоспори в тріщинах кори. Навесні сумкоспори брунькуються, і від вторинних спор заражаються квітки. При ураженні квіток недорозвивається соковита частина оплодня і формуються дуті плоди.

Бактеріальний рак. Симптоми хвороби схожі з проявленням бактеріального раку на зерняткових плодових культурах. Особливо уражуються абрикос і черешня. Навесні хвороба проявляється у вигляді опіку. Пагони, квітки, молоді плоди раптово в'януть, буріють і засихають, довго залишаються висіти на дереві. На листках з'являються водянисті розпливчасті плями, які розтріскуються по жилках. Жилки при цьому стають червоними, листки жовтіють, скручуються і передчасно опадають.

При ураженні гілок утворюються злегка вдавлені, округлі або видовжені виразки відмерлої кори. Навесні уражена кора заповнюється камеддю, стає мокрою і має кислий запах соку, що перебродив. У місцях утворення виразок луб'яні тканини руйнуються до деревини, внаслідок чого виникають пустоти. Навколо виразки здорової частини лубу утворюються валикоподібні новоутворення, і краї виразок зарубцьовуються. Потім під впливом збудника хвороби новоутворення руйнуються, кора в цих місцях окільцьовується. Гинуть гілки і навіть все дерево.

Іноді хвороба проявляється у вигляді швидкого відмирання кори без утворення виразок. Кора просочується камеддю, чорніє, стає мокрою і відмирає. При ураженні бруньок, що перебувають у стані спокою або розпускаються, навколо них утворюються виразки, заповнені камеддю, бруньки чорніють і покриваються блискучою кіркою.

Аналогічний аналіз уражених рослин показує, що збудник хвороби уражує провідну систему рослин. Уражені судинні пучки заповнені екссудатом бактерій і камеддю.

Збудником хвороби є бактерія *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van. Hall (син. *Ps. cerasi* Griff.). У рослину вони проникають у місцях пошкоджень, через бруньки, сочевички. Джерело інфекції — уражені дерева.

Віспа, або "шарка", сливи. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках, молодих пагонах і плодах. Навесні на листках та пагонах утворюються широкі, від 2—3 до 10—15 мм, світло-жовті або яскраво-жовті смуги чи плями у вигляді кілець овальної або неправильно-округлої форми. З настанням високих температур ознаки хвороби маскуються. На плодах сприйнятливих до хвороби сортів спочатку pojawiaються характерні візерунки, які складаються з кільцеподібних темно-зелених смуг і плям.

Тканина в місцях ураження буріє або стає червонуватою, вдавлюється, некротизується і заповнюється камеддю. Уражені плоди набувають

виродливої форми, передчасно досягають і обпадають (див. рис. 26, д). З часом на хворих деревах з'являються ознаки розетковості, засихання окремих гілок.

Збудником хвороби є вірус Plumproхvirus, який передається під час щеплення і попелицями неперсистентним шляхом. Джерело інфекції — уражені дерева, в соку яких зберігається вірус.

Некротична кільцева плямистість кісточкових. Хвороба проявляється навесні на листках у вигляді коричневих некротичних плям неправильної форми. Уражена тканина пізніше випадає, як і при клястероспоріозі, внаслідок чого утворюється дірчастість листків, але відрізняється від останньої хвороби тим, що навколо отворів виникають світло-зелені кільця або плями. Пагони відстають у рості, часто спостерігається коротковузля і розетковість, бруньки на пагонах можуть засихати й обпадати.

Збудником хвороби є вірус Prunus necroticing-spotvirus. Він поширюється під час щеплення і нематодами роду Longidorus Ноорег. Джерело інфекції — уражені дерева, в соку яких зберігається патоген.

Мозаїка персика. Ознаки хвороби проявляються навесні на листках у вигляді жовтої крапчастості. Пізніше симптоми хвороби можуть маскуватися, проте уражені листки стають зморшкуватими. Деревя відстають у рості, плоди формуються малі, часто неправильної форми, досягають значно пізніше, ніж здорові.

Збудником хвороби є вірус Peachmosaic virus, який передається під час щеплення і окулірування, а також сливовою попелицею.

Хлоротична кільцева плямистість кісточкових. Хвороба проявляється на листках черешні у вигляді хлоротичних плям і крапчастості, на листках вишні у вигляді пожовтіння або обпадання листків (жовтяниця вишні); на сливі — у вигляді формування вузьких листків і карликовості росту; на абрикосі — у вигляді гомозного всихання гілок.

Збудником хвороби є вірус Cherry chlorotic ring-spot virus. Передається він насінням, пилком, а також при щепленні та садивним матеріалом. Джерело інфекції — уражені дерева.

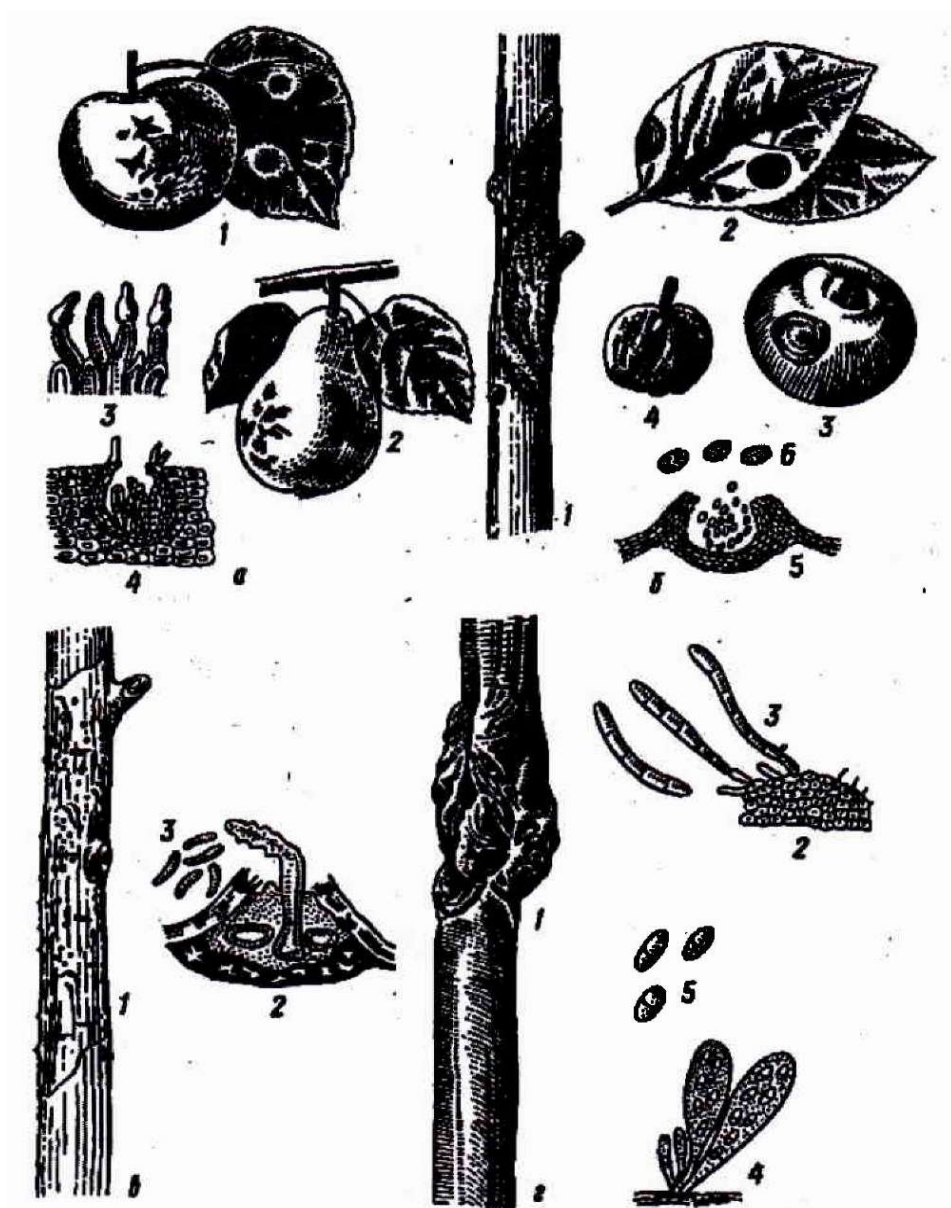


Рис. 33. Хвороби зерняткових плодових культур:

а — парша яблуні і груші: 1 — уражені листок та яблуко; 2 — уражена груша; 3 — конідієносці з конідіями гриба; 4 — псевдотеції з сумками та сумкоспорами; б — чорний рак: 1 — уражена скелетна гілка; 2 — уражений листок; 3 — уражений плід; 4 — муміфікований плід; 5 — пікніда з пікноспорами; 6 — пікноспори; в — цитоспороз, або інфекційне всихання: 1 — уражена гілка; 2 — зріз через строуму; 3 — конідії гриба; г — звичайний, або західноєвропейський, рак: 1 — уражена скелетна гілка з відкритою формою;

2 — конідіальне спороношення; 3 — макроконідії; 4 — сумки з сумкоспорами; 5 — сумкогіїри гриба

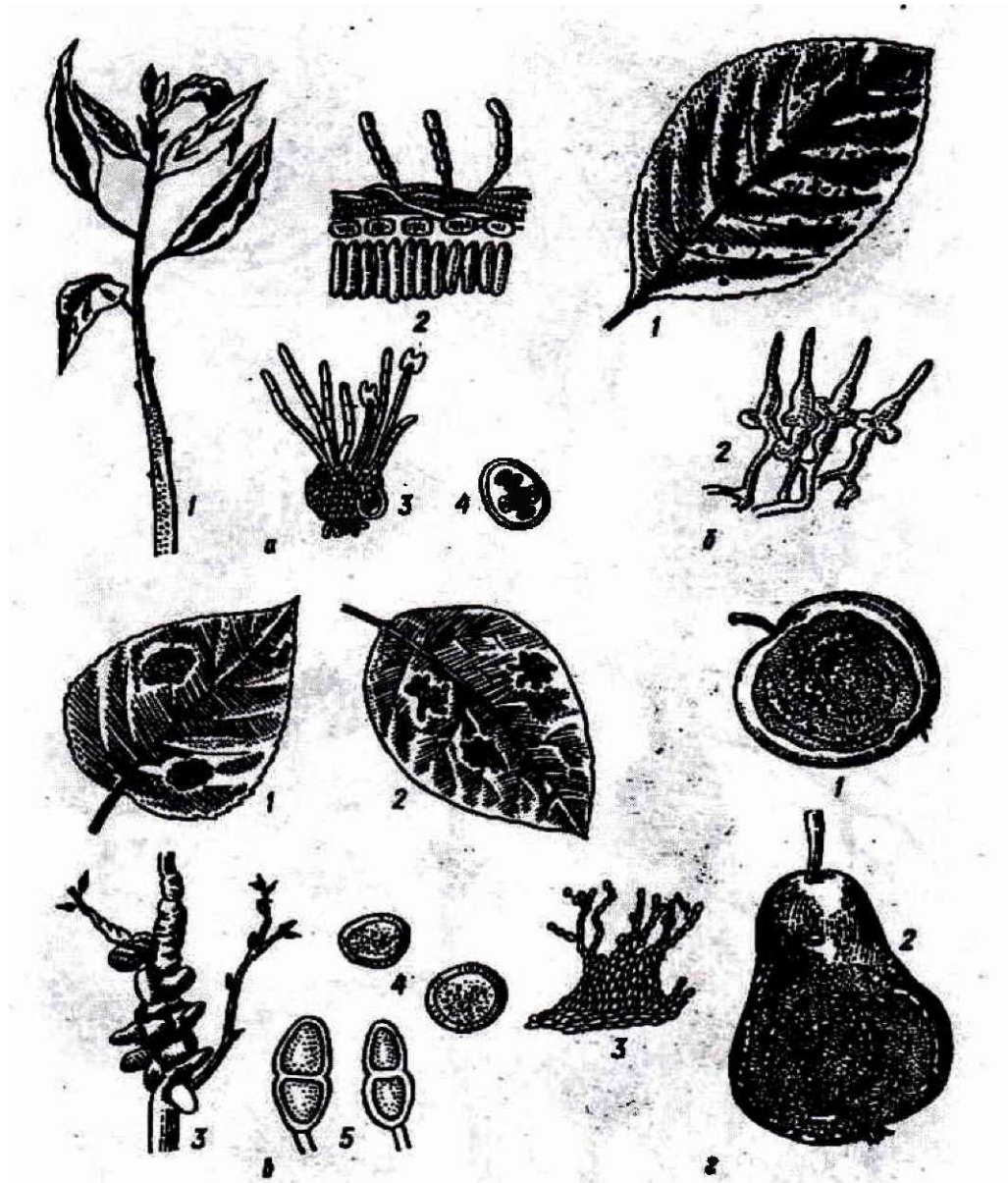


Рис. 34. Хвороби зерняткових плодових культур:

а — борошниста роса «блуні»: 1 — уражений пагін; 2 — конідіальне спороношення; 3 — клейсто-тецій; 4 — сумка з сумкоспорами; б — буруватість листків груші: 1 — уражений листок; 2 — конідії гриба; в — іржа: / — уражений листок яблуні; 2 — уражений листок груші; 3 — уражена гілка з те-ліюстадією гриба; 4 — еціоспори; 5 — теліоспори гриба; г —

моніліоз, або плодова гниль: 1 — уражене яблуко; 2 — уражена груша; 3 — конідіальне спороношення гриба

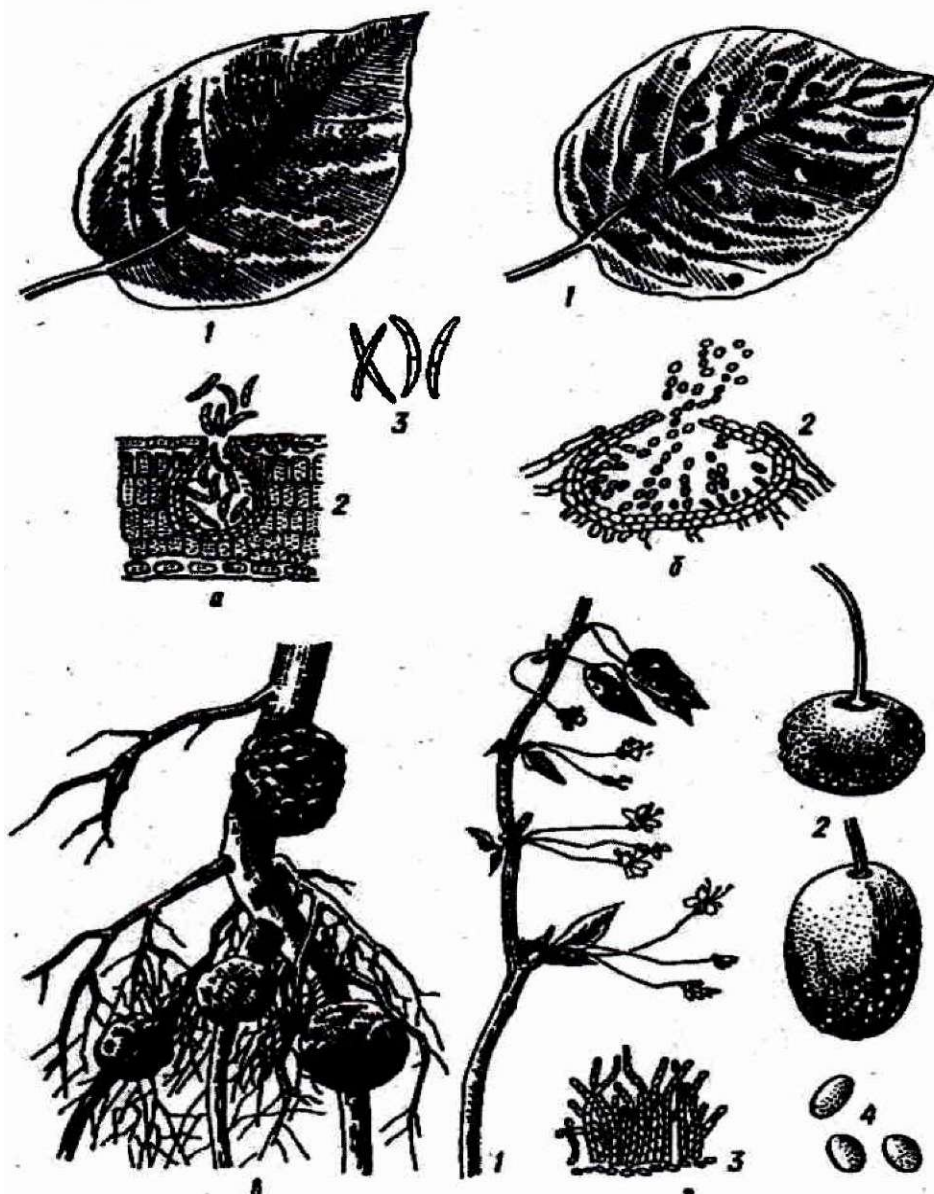


Рис. 35. Хвороби зерняткових і кісточкових плодових культур:

а — біла плямистість ласки груші, або сеіггоріоз: 1 — уражений листок; 2 — пікніда гриба; 3 — пікноспори; б — філостштоз: 1 — уражений листок; 2 — пікніда з піквспорами; в — кореневий бмтерішний рас нарости на коренях груші; г — моніліоз кісточкових: 1 — уражена гілка з квітками; 2

— уражені плоди вишні та сливи; 3 — конідіальне спороношення; 4 — конідії гриба

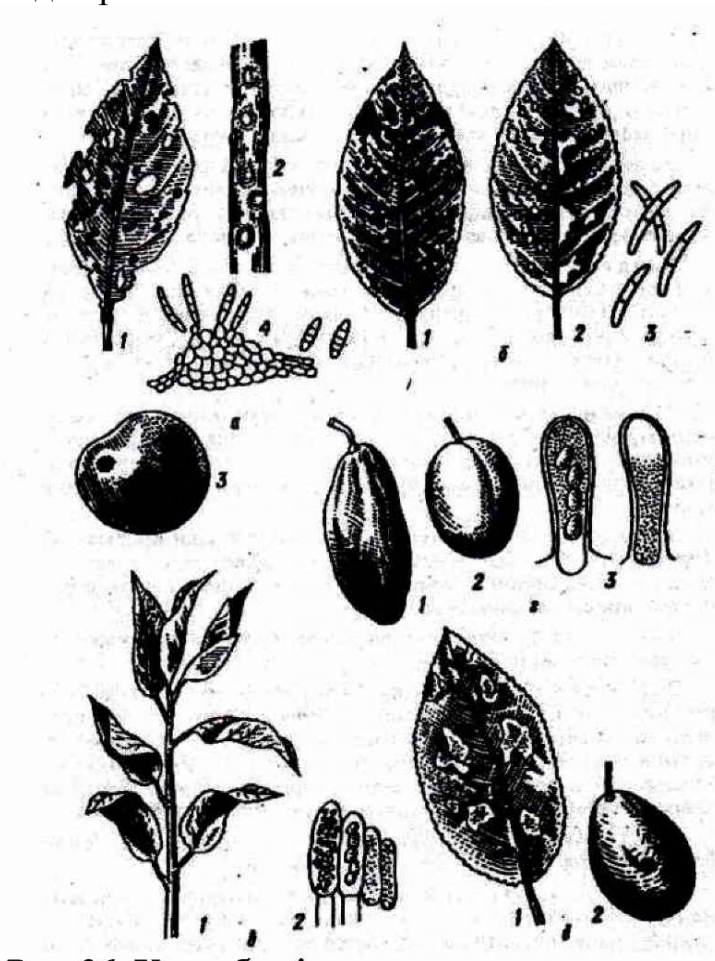


Рис. 36. Хвороби кісточкових плодових культур:

а — клястероспоріоз: 1 — уражений листок; 2 — уражений пагін; 3 — уражений плід; 4 — конідієносії з конідіями гриба; б — кокомікоз черешні: 1 — уражений листок (вигляд зверху); 2 — уражений листок (вигляд знизу); 3 — конідії гриба; в — кучерпкт листи» персика: 1 — уражений пагін; 2 — сумки

з сумкоспорами гриба; г — заснигпа слив: 1 — уражений плід; 2 — здоровий плід; 3 — сумки з сумкоспорами гриба; д — віспа, або "парка" сливи: 1 — уражений листок; 2 — уражений плід

Завдання 1. Описати і замалювати форми проявлення моніліального опіку і ознаки проявлення плодової гнилі на кісточкових плодових культурах. Із спороношення гриба приготувати препарат, розглянути під мікроскопом і замалювати морфологічні ознаки конідієносців та конідій гриба.

Завдання 2. Розглянути і замалювати симптоми проявлення клястероспрріозу на різних органах рослин. Приготувати препарат із спороношення гриба на пагонах, розглянути під мікроскопом і замалювати будову конідій збудника хвороби.

Завдання 3. Дати Характеристику діагностичним ознакам проявлення кокомікозу на уражених органах плодових культур. Приготувати препарат шляхом зіскрібання подушечок з уражених листків, розглянути під мікроскопом і Замалювати будову макроконідій, мікроконідій та апотеціїв ізсумками і сумкоспорами гриба.

Завдання 4. Описати і замалювати симптоми полі-стігмозу на листках сливи. Із уражених листків, що перезимували, шляхом зіскрібання чорних

стром виготовити препарат, розглянути і замалювати будову сумчастого спороношення гриба.

Завдання 5. Розглянути і замалювати ознаки проявлення борошнистої роси на персику та інших кісточкових культурах, а також морфологічні особливості конідіального і сумчастого спороношення збудників хвороби.

Завдання 6. Описати і замалювати симптоми проявлення вертицильозного в'янення рослин.

Завдання 7. Дати порівняльну характеристику діагностичним ознакам проявлення кучерявості листків персика, вишні та заснітки слив. Із воскоподібного нальоту з уражених органів приготувати препарати, розглянути під мікроскопом і замалювати будову сумок із сумкоспорами кожного збудника хвороби. Звернути увагу на цикли розвитку патогенів.

Завдання 8. Розглянути і замалювати форми проявлення бактеріального раку на різних органах рослин.

Завдання 9. Описати і замалювати симптоми проявлення на кісточкових плодових культурах вірусних хвороб — "шарки" слив, некротичної кільцевої плямистості, хлоротичної кільцевої плямистості, мозаїки персика.

Література

1. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф.Пересипкін К. : Урожай. 2002.
2. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф.Пересипкін, Н.Н.Кирик, З.А.Пожар К.: Урожай. 1990.
3. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф.Пересипкін, Н.Н.Кирик В.І.Тимченко І.Л.Марков К. : Урожай. 2000.
4. Практикум по загальній фітопатології (навчальний посібник) Головін П.Н., Арсеньєва М.В., Тропова А.Т. Л.: Колос. 1997.
5. Практикум по сільськогосподарській фітопатології (навчальний посібник) Попкова К.В. М.:Агропромвидав. 1988.
6. Сільськогосподарська фітопатологія (4 видання перероблене і доповнене) Пересипкін В.Ф. М.:Агропромвидав 1989.
7. Фітопатологія (навчальний посібник) Яковлева Н.П. Л.: Колос. 1983.
8. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К.: Аграрна освіта. 2000.
9. Атлас хвороб плодових і ягідних культур Ісаєва О.В. К., Шестопап З.А.: Урожай. 1991.
10. Довідник по захисту садів від шкідників і хвороб Матвієвський О.С., Ткачов В.М. К.: Урожай. 1990.
11. Атлас хвороб польових культур Пересипкін В.Ф. К.: Урожай. 1987.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 14

Тема: ХВОРОБИ ЯГІДНИХ КУЛЬТУР І ВИНОГРАДУ

Мета: Ознайомитись з основними хворобами ягідних культур і винограду, їх збудниками та особливостями проявів.

Матеріали та обладнання: Мікроскопи, лупи, лабораторні набори, методичні рекомендації, атласи, гербарний матеріал, роздатковий матеріал

ХВОРОБИ СУНИЦІ

Коренева гниль. Хвороба проявляється у вигляді побуріння і відмирання у рослин листків нижнього ярусу. Стрижневий корінь буріє, стає трухлявим. Під корою кореня і на корінцях помітні віяло- і повстяноподібні плівки білого або бурого кольору — грибниця патогена. Від плівок відходять у ґрунт ризоморфи і шнури гриба, які зовні нагадують корінці деревних рослин.

Збудником хвороби є опеньок *Armillaria mellea* Karst, який належить до класу *Basidiomycetes*, порядку *Agaricales*. Він належить до напівпаразитних грибів, розвивається на відмерлих і живих коренях багатьох видів деревних та чагарникових порід. Восени від уражених коренів суниць на поверхні ґрунту він утворює групами плодові тіла — шапки з тонкими ніжками. Шапки плодового тіла жовтувато-медового кольору із жовтуватими, а пізніше темними лусочками, діаметром 5—12 см. Ніжка з кільцем, заввишки 6—15 і завтовшки 1—1,5 см. Шапка має пластинки гіменофора, які радіально розходяться. Базидіоспори, що формуються в гіменофорі, овальні, одноклітинні, блідо-жовті, розміром 7—9 x 5—8 мкм.

Інфекція поширюється ризоморфами в ґрунті, особливо на ділянках суниць, де недавно були викорчовані пеньки.

Біла плямистість. Хвороба проявляється на листках, черешках, квітконосах і плодоніжках суниць. На листках з'являються спочатку дрібні й округлі коричневі плями, діаметром 1—2 мм. Пізніше вони стають злегка кутастими, центр їх світлішає, біліє, а на межі здорової й ураженої тканини залишається пурпурова облямівка. В суху погоду уражена тканина викришується і листки стають дірчастими.

На черешках, квітконосах, вусиках плями коричневі, витягнуті. Пізніше центр плям світлішає, а краї темнішають. На поверхні плям, переважно з нижнього боку листка, у вологу погоду розвивається слабкий світлий наліт у вигляді білих дернинок — конідіальне спороношення гриба (див. рис. 37, а).

Збудником хвороби є гриб *Ramularia tulasnei* Saec, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Конідії безбарвні, циліндричні, одноклітинні або з 1—2 перегородками, розміром 15—45 x 2,5—4,5 мкм.

На ураженій тканині гриб формує неправильної форми склероції, діаметром 0,5—0,8 мм, які навесні проростають, утворюючи конідіальне спороношення.

На уражених обпалих листках гриб формує статевим способом сумчасте спороношення у вигляді псевдотеціїв, діаметром 120—150 мкм. Сумки циліндричні, злегка зігнуті, розміром 50—90 x 7—9 мкм. Сумкоспори безбарвні, двоклітинні, циліндричні, розміром 12—15 x 3—4 мкм. У сумчастій стадії гриб називають *Mycosphaerella fragariae* Sacc і відносять до класу *Ascomycetes*, порядку *Dothidiales*. Основне джерело інфекції — уражені листки, на яких зберігаються склероції гриба і сумчасте спороношення.

Бура плямистість. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках, інколи на черешках і вусиках. На листках з'являються кутасті, великих розмірів, пурпурові плями, які обмежені жилками листка. Пізніше плями набувають бурого забарвлення, і на них (з верхнього боку листка) формуються чорні з лаковим блиском подушечки — кощіальне спороношення гриба (див. рис. 37, б).

На черешках і вусиках з'являються невеликих розмірів видовжені, злегка вдавлені пурпурові плями.

Збудником хвороби є гриб *Marssonina potentillae* (Desm.) P. Magn. f. *fragariae* (Zib.) Ohl., який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Melanconiales*. Гриб *Kleb*, порядок *Melanconiales* формує сумчасту стадію у вигляді апотеціїв, проте вона втратила своє значення в поширенні та розвитку інфекції (*Fabraea fragariae*).

Конідіальне спороношення закладається у вигляді конідіального епідепідермісу з безбарвними дрібними поодинокими двоклітинними конідіями, розміром 16,5—28 x 5—7,5 мкм. Верхня клітина конідії кльовоподібно зігнута, нижня — циліндрична.

Сумки в апотеціях із булавоподібними парафізами. Сумкоспори овальні, з 1—3 перегородками, безбарвні, розміром 23 x 4—4,5 мкм.

Джерело інфекції — уражені листки, на яких гриб зберігається у формі конідіального ложе або грибниці.

Коричнева плямистість. Хвороба проявляється на листках суниці спочатку у вигляді дрібних округлих світло- або темно-коричневих плям з темно-бурою облямівкою. Пізніше вони розростаються, зливаються, утворюючи великі, неправильної форми, цілі ділянки ураженої тканини листка, які розміщуються біля центральної жилки або ростуть, починаючи з краю листка і до центру, утворюючи V-подібні плями. Іноді на них спостерігається зональність. У центрі плям на верхньому боці листка закладаються пікніди гриба у вигляді бурих крапок (див. рис. 37, в).

Збудником хвороби є гриб *Zythia fragariae* Laib, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*. Пікнідикулясті, темно-коричневі. Пікноспори одноклітинні, прямі, безбарвні, розміром 4,8 x 1,5 мкм.

Джерело інфекції — відмерлі та живі уражені листки, на яких гриб зберігається у формі пікнід з пікноспорами.

Борошниста роса. Хвороба проявляється на всіх надземних органах рослин. На листках (переважно з нижнього боку пластинки) формується білий рідкий наліт. Хворі листки стають шкірястими, крихкими, краї їх скручуються всередину у вигляді човника. Уражена рослина поступовонабуває буруватого відтінку (див. рис. 37, г).

Білий рідкий наліт з'являється також на черешках, пагонах і квітках. На бутонах і зав'язі він майже непомітний. Уражені ягоди, особливо стиглі, мають вигляд ніби припудрених крохмалем із специфічним грибним запахом.

Збудником хвороби є гриб *Sphaerotheca macularis* Mag. f. *fragariae* Jacz, який належить до класу Ascomycetes, порядку Erysiphales. В конідіальній стадії гриб називають *Oidium erysiphoides* Fr., клас Deuteromycetes, порядок Nymphaeales. Конідіальна стадія утворюється в першій половині літа на поверхневій грибниці. Конідієносці короткі, прямі, безбарвні; конідії бочкоподібні, одноклітинні, безбарвні, розміром 29—32 х 18—22 мкм, зібрані в ланцюжки.

Сумчаста стадія формується на листках у вигляді темно-коричневих клейстотеціїв, які мають гнучкі довгі буруваті придатки. В кожному клейстотеції формується по одній сумці, а в кожній сумці — по 8 сумкоспор. Сумки мішкоподібні, безбарвні, сумкоспори овальні, одноклітинні, розміром 20—25 х 12—18 мкм.

Основне джерело інфекції — уражені живі рослини, на яких зберігається грибниця патогена, і уражені рослини в яких зимує сумчасте спороношення.

Сіра гниль. Ознаки хвороби проявляються на ягодах, а також на листках, квітках, плодоніжках. На ягодах спочатку з'являються бурі водянисті плями, які швидко розростаються й охоплюють всю ягоду. Ягоди втрачають смак і аромат, покриваються густим пухким сірим нальотом, який при дотику порохить. У суху погоду уражені ягоди всихають, муміфікуються, перетворюючись у сірі неправильної форми грудочки (див. рис. 37, д).

На листках, переважно на фізіологічно старих, які дотикаються до поверхні ґрунту, з'являються великі, розпливчасті округлі темно-бурі або темно-сірі плями. Уражена тканина відмирає і покривається слабким сірим нальотом. На плодоніжках формуються невеликі плями, які часто окільцюються, зав'язь буріє і засихає.

Збудником хвороби є гриб *Botrytis cinerea* Fr., морфологічні та біологічні особливості якого описано на стор. 54, 58. Джерело інфекції — уражені рештки рослин, на яких ще з осені гриб формує дрібні склероції діаметром 2—5 мм, що зберігаються до весни.

Біла гниль. Хвороба проявляється переважно на ягодах, значно рідше на листках і коренях. На ягодах з'являються бурі водянисті плями, які розростаються і охоплюють всю поверхню, ягода загниває і покривається ватоподібним білим нальотом, на якому утворюються чорні склероції неправильної форми, діаметром до 3—4 мм.

На листках, черешках і коренях з'являються бурі водянисті плями, на черешках і коренях вони вдавлюються, утворюючи виразки. Уражена тканина загниває і покривається білим ватоподібним нальотом.

Збудником білої гнилі є гриб *Whetzelinia sclerotiorum* (dBy) Korf. et Dumont, морфологічні й біологічні особливості якого описано на стор. 77. Джерело інфекції — склероції гриба на уражених рештках і в ґрунті.

Чорна гниль. Хвороба проявляється на стиглих ягодах як у період вегетації рослин, так і при зберіганні у вигляді їх побуріння. Пізніше на поверхні ягід з'являється темно-сірий павутинистий наліт з чорними крапками-спорангіями гриба. Уражені ягоди стають водянистими, при легкому надавлюванні перетворюються в слизьку масу.

Збудником хвороби є сапрофітні гриби, в першу чергу *Rhizopus nigricans* Ehr., який належить до класу *Zygomycetes*, порядку *Mycorales*. У циклі розвитку гриб формує нестатеве спороношення у вигляді спорангієносців із спорангіями. Спорангії напівкулясті, діаметром 100—350 мкм. Спорангієспори безбарвні, одноклітинні, неправильної форми, розміром 9—12х7,5—8 мкм.

В'янення рослин. Перша форма хвороби проявляється на рослинах у вигляді в'янення окремих часток листка або некрозу по краях листової пластинки. Уражені пластинки та черешки листків буріють і відмирають. Інтенсивне в'янення рослин починається на початку достигання ягід. Листки втрачають тургор, лягають на поверхню ґрунту, коренева шийка і головний корінь загнивають. На поперечних і поздовжніх зрізах коренів хворих рослин виявляється некроз провідних пучків.

Якщо помістити уражені органи рослин у вологу камеру, на їх поверхні формується білий наліт з темно-бордовими сплетіннями.

Збудником в'янення рослин є гриб *Fusarium sporotrichiella* Bilai, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. У зв'язку з цим таке в'янення рослин називають фузаріозним вілтом. Гриб розвивається лише в провідній системі рослин, утворюючи закупорки у вигляді тісних сплетінь грибниці. Конідіальне спороношення представлене мікро-і макроконідіями. Мікроконідії одноклітинні, яйцеподібної або лимоноподібної форми, безбарвні, розміром 4,4—6,8 х 5,7—7,6 мкм. Макроконідії серпоподібновидовжені, мають три перегородки, розміром 20—28 х 3,8—4,5 мкм. Іноді гриб формує хламідоспори.

Друга форма хвороби проявляється у вигляді в'янення листків, яке розпочинається з периферійних листків, а пізніше охоплює листки центральної розетки. Старі крайові листки втрачають тургор, черешки їхні червоніють, листки лягають на поверхню ґрунту, буріють і засихають. Молоді центральні листки мають матовий відтінок, стають хлоротичними, дрібними. Ріст уражених рослин припиняється, вони в'януть і гинуть. Внутрішня частина кореня і тканина серцевини біля основи куща буріють, перетворюються в суху гниль. На поперечному зрізі стебла або кореня ураженої рослини спостерігається потемніння судинного кільця.

Збудником такого в'янення рослин є гриб *Verticillium albo-atrum* Rein, et Berth, морфологічні й біологічні особливості якого описано на стор. 154. Хворобу часто називають вертицильозним вілтом. Джерело інфекції — мікросклеротії гриба на уражених рештках і в ґрунті.

Фітофтороз. Симптоми хвороби проявляються на кореневій системі і всіх надземних органах суниці. Найбільшої шкоди завдає ягодам, які ще зеленими внаслідок розвитку хвороби стають бурими і шкірястими. При досяганні вони розм'якшуються, покриваються коричневими з ліловим відтінком твердими шкірястими плямами. Поступово вся ягода буріє, набуває гумоподібної консистенції, муміфікується.

На листках спочатку утворюються розпливчасті темно-зелені маслянисті плями, які згодом збільшуються в розмірах, листки в'януть, стають крихкими, краї їх закручуються вниз, на жилках з'являються некрози.

На черешках, квітках і квітконосах, кореневій шийці з'являються різних розмірів і форми бурі вдавнені плями-некрози, часто окільцьовують їх. При ураженні кореневої шийки рослини легко відокремлюються від коренів.

Іноді хвороба проявляється в раптовому в'яненні всієї рослини.

Збудником хвороби є гриб *Phytophthora carthorae* (Leb. et Cohn) Schroet, який належить до класу Oomycetes, порядку Peronosporales і уражує понад 120 видів рослин. На уражених органах, особливо на ягодах, у вологу погоду гриб формує зооспороангієносці з зооспороангіями у вигляді білого нальоту. Зооспороангієносці слабозрозгалужені, зооспороангії овальні, безбарвні, розміром 32—90 x 22—52 мкм. В ураженій тканині гриб формує також коричнюваті, з товстою жовто-бурою оболонкою ооспори, діаметром 24—44 мкм. Джерело інфекції — уражені рештки, живі рослини і ґрунт, в яких зимують ооспори патогена.

Мозаїка. Хвороба проявляється на листках у вигляді світло-зелених і жовтуватих плям різної величини і форми з розпливчастими краями. Листки дрібні, деформовані, пізніше жовтіють по краях, скручуються вздовж центральної жилки. Черешки листків і квітконоси вкорочені. Більшість уражених рослин протягом вегетації гине.

Хворобу викликає суміш вірусів: *Arabismosaic virus* і *Rasp berry ringspot virus*. Передаються вони контактно-механічним шляхом, ґрунтовими нематодами і при щепленні. Джерело інфекції — уражені рослини, в соку яких зберігаються віруси.

Крапчастість. Хвороба проявляється у вигляді світло-зелених або жовтуватих плям чи крапок на наймолодших листках рослин і хлорозу жилок. Частки уражених листків асиметричні, рослини пригнічені. Черешки листків укорочені. У хворих рослин утворення вусиків слабке, ягоди майже не формуються.

Збудником хвороби є вірус *Strawberry mottle virus*, який передається від хворої рослини до здорової попелицями з роду *Chaetosiphon*, а також при щепленні, повитицею та із соком. Джерело інфекції — уражені рослини суниці, в яких зберігається вірус.

Зморшкуватість листків. Ознаки хвороби проявляються у вигляді зморшкуватості тканини листка між жилками, мозаїчного розмаїття листової пластинки, просвітленням жилок листків. Краї листків стають гофрованими, скривлюються, набувають хлоротичного забарвлення. Уражені рослини формують значно менше листків порівняно із здоровими, черешки в них укорочені, розмір листових пластинок значно менший.

Хворобу викликає комплекс вірусів: Strawberry crinkle virus і Strawberry virus та ін., які передаються при щепленні й попелицями з роду *Chaetosiphon*. Інокуляцією, соком, повитицею і насінням не передаються. Джерело інфекції — уражені живі рослини.

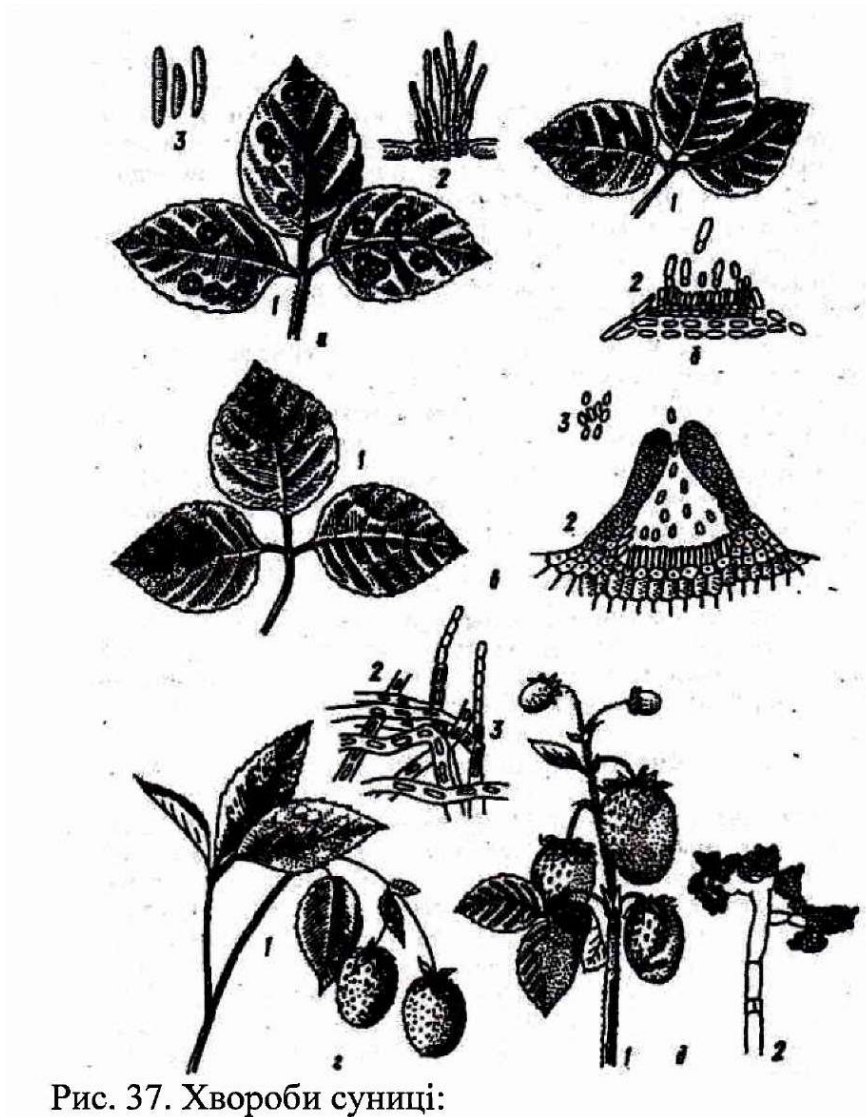


Рис. 37. Хвороби суниці:

Завдання 1. Описати і замалювати зовнішні ознаки ураження суниць корневими гнилями.

Завдання 2. Дати порівняльну характеристику симптомам проявлення на суниці білої, бурої та коричневої плямистості. Із уражених органів рослин взяти спороношення і приготувати препарат, розглянути й замалювати конідіальне спороношення збудників білої та бурої плямистостей і пікніди з пікноспорами збудника коричневої плямистості.

Завдання 3. Розглянути і замалювати діагностичні ознаки борошнистої роси на різних органах суниці. Приготувати препарат, розглянути і замалювати будову конідіального сумчастого спороношення гриба.

Завдання 4. Дати порівняльну характеристику симптомам проявлення на суниці сірої, білої та чорної гнилей.

Завдання 5. Описати і замалювати характерні симптоми проявлення на суниці фузаріозного та вертицильозного вілту.

Завдання 6. Розглянути і замалювати симптоми проявлення фітофторозу на різних органах рослин. Препарувальною голкою зняти білий наліт, приготувати препарат, розглянути під мікроскопом і замалювати будову зооспорангієносців та зооспорангіїв гриба, а також його ооспори.

Завдання 7. Дати порівняльну характеристику симптомам проявлення на суниці вірусних хвороб — мозаїки, крапчастості, зморшкуватості листків. Звернути увагу на шляхи передачі інфекції і місця резервації вірусів.

ХВОРОБИ СМОРОДИНИ І АГРУСУ

Борошниста роса. Хвороба проявляється на молодих листках, ягодах і пагонах у вигляді білого, спочатку павутинистого, а пізніше — порошистого борошнистого нальоту. На смородині переважає листкова форма хвороби. Наліт спочатку утворюється на нижньому боці пластинки у вигляді окремих плям, і тільки при інтенсивному розвитку хвороби він охоплює повністю листок з обох боків. Листки стають гофрованими, крихкими, темніють і засихають. На ягодах борошниста роса частіше трапляється на червоній смородині у вигляді окремих плям з білим нальотом. Уражені ягоди засихають і обпадають.

На агрусі білий наліт утворюється з обох боків листка. Пізніше він ущільнюється, стає темно-сірим, на ньому з'являється велика кількість дрібних чорних крапок — клейстотеціїв гриба. Уражені листки деформуються, засихають і обпадають. На нестиглих ягодах наліт легко стирається, пізніше він стає темно-бурим, повстяним. Уражені ягоди перестають рости, засихають і обпадають. У пагоні уражуються верхівки приросту, ріст їх припиняється, верхівки скривлюються, засихають, стають коричневими, пізніше чорніють (див. рис. 38, а).

Збудником хвороби є гриб *Sphaerotheca mors-uvae* Berk et Curt, який належить до класу Ascomycetes, порядку Erysiphales. Конідієносціпрості, конідії еліпсоподібні, одноклітинні, безбарвні, розміром 24—26 x 12—18 мкм, зібрані в ланцюжки. Під час вегетації збудник поширюється конідіями.

Клейстотеції коричневі, кулясті, діаметром 80—100 мкм, із світло-коричневими тоненькими нерозгалуженими придатками. У кожному клейстотеції утворюється по одній яйцеподібній сумці розміром 75—110 X 55—62 мкм. У сумці формується по 8 сумкоспор, еліпсоподібних за формою, розміром 20—25 x x 12—15 мкм.

Джерело інфекції — уражені рослини, обпалі уражені листки і ягоди, на яких зберігаються клейстотеції гриба. Первинне зараження рослин відбувається від сумкоспор, а вторинне — від конідій.

Антракноз. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках та черешках, на ягодах і плодоніжках, на пагонах і гілках агрусу, червоної та чорної смородини. Найхарактерніша ознака хвороби — утворення на листках дрібних, діаметром до 1 мм, бурих, кутастих, неправильної форми плям. У центрі плям формуються подушечки — конідіальне ложе гриба, які закладаються спочатку під епідермісом. Часто плями зливаються, охоплюють значну частину пластинки і надають листкам коричневого забарвлення. Уражені листки засихають і обпадають. Спочатку уражуються нижні листки куща, а потім листки середнього і верхнього ярусів (див. рис. 38, б).

На черешках листків, на плодоніжках і пагонах хвороба проявляється у вигляді видовжених вдавлених бурих плям і виразок. На ягодах антракноз проявляється у вигляді поверхневих дрібних малопомітних темних плям та крапок.

Збудником хвороби є гриб *Pseudoperiza ribis* Kleb., який належить до класу Ascomycetes, порядку Helotiales. У конідіальній стадії гриб називають *Gleosporium ribis* Mont, et Desm (клас Deuteromycetes, порядок Melanconiales). Конідіальне спороношення формується у вигляді коротких паличко- або конусоподібних конідієносців, які зібрані в купки. На них формуються одноклітинні, безбарвні, злегка зігнуті або серпоподібні з тупими кінцями конідії розміром 14—32 x 5—8 мкм. Іноді гриб формує мікроконідії розміром 5—7 x 1,5—2 мкм.

Сумчаста стадія формується навесні на листках, що перезимували, у вигляді дрібних жовто-коричневих апотеціїв заввишки до 0,6—0,8 мм. Сумки булавоподібні з парафізами.

Сумкоспори еліпсоподібні, одноклітинні, безбарвні, розміром 12—17 x 7—8 мкм.

Джерело інфекції — обпалі уражені листки, на яких гриб зберігається у вигляді конідіального ложе (стрими).

Септоріоз, або біла плямистість. На агрусі хвороба проявляється переважно на листках, на смородині — на листках і стеблах. Ягоди уражуються рідко. На листках з'являються округлі або кутасті невеликі, діаметром 1—3 мм, бурі плями з темно-бурою облямівкою. Пізніше вони розростаються, часто зливаються, центр їх стає білим або світло-сірим. На ураженій тканині з верхнього боку пластинки формуються чорні крапки — пікніди гриба. Уражені листки передчасно обпадають.

На стеблах утворюються некротичні смуги або витягнуті поздовжні плями, з антоціановою темно-бурою облямівкою. Уражена тканина розвивається у вигляді поздовжніх тріщин. У місцях ураження формуються пікніди гриба (див. рис. 38, в).

На ягодах ознаки хвороби з'являються перед початком їх достигання — дрібні коричневі плями, часто із склеротично-подібними скоринками. Пізніше плями злегка вдавлюються, білішають і покриваються чорними пікнідами.

Збудником хвороби є гриб *Septoria ribis* Desm, який належить до класу Deuteromycetes, порядку Sphaeropsidales. У сумчастій стадії гриб називають *Mycosphaerella ribis* Lind, він належить до порядку Dothideales.

Пікніди приплюснuto-округлі, коричневі, діаметром 100—200 мкм. Пікноспори ниткоподібні, злегка зігнуті, безбарвні, з 2—4 перегородками, розміром 28—60 x 1,6—2,6 мкм.

Сумчаста стадія формується восени у місцях розміщення пікнід. Сумки видовжені, вузькі, з товстою оболонкою. Сумкоспори двоклітинні, вузьковидовжені, безбарвні, розміром 26—35 x 3—3,5 мкм.

Первинне зараження рослин відбувається навесні від сумкоспор, вторинне — від пікноспор. Джерело інфекції — уражені пагони рослин й обпалі уражені листки, на яких зберігаються псевдотеції гриба.

Бокальчаста іржа. Ознаки хвороби проявляються на молодих листках, черешках, пагонах, зав'язі, нестиглих ягодах смородини і агрусу у вигляді яскраво-оранжевих стром з бокало-подібними еціями. При досяганні стінки еціїв розриваються, із них виходить порошиста маса яскраво забарвлених еціоспор. На стромах, які формуються на листках, спочатку розвиваються чорні спермогонії із спермаціями у вигляді чорних крапок, а потім — еціальна стадія. Уражені листки жовтіють, некротизуються і обпадають, молоді пагони скривлюються і засихають, уражені ягоди обпадають (див. рис. 38, г).

Збудником хвороби є дводомний іржастий гриб *Puccinia ribesii-caricis* Kleb, який належить до класу Basidiomycetes, порядку Uredinales. На агрусі й смородині збудник формує спермогоніальну та еціальну стадії. Уредінію- і теліостадія розвиваються на різних видах осок (*Carag. acutae* L. *C. racutae* L., *C. miricola* L., *C. pallescens* L., *C. gralicis* L. та ін.). Еціоспори одноклітинні, округло-овальні, оранжеві, розміром 15—22 x 12—18 мкм.

На осоках формуються уредінії з уредініоспорами у вигляді іржасто-коричневих подушечок, які утворюються під епідермісом. Уредініоспори одноклітинні, безбарвні, округлі або еліпсоподібні, розміром 18—40 x 16—23 мкм. За вегетацію осок гриб дає декілька генерацій уредініоспор. Наприкінці вегетації патоген формує на осоках теліостадію у вигляді темно забарвлених коростинок під епідермісом. Теліоспори двоклітинні, з подвійною оболонкою і ніжкою, розміром 34—58 x 15—22 мкм.

Основне джерело інфекції — уражені рослинні рештки, на яких гриб зберігається у формі теліоспор.

Стовпчаста іржа смородини. Інтенсивно проявляється хвороба на листках смородини, рідше на листках агрусу у вигляді хлоротичних жовтуватих нерівномірно розміщених плям з верхнього боку і оранжевих пустул — уредіній — з нижнього боку пластинки. Уредінії можуть покривати всю поверхню листка і надавати іржавого забарвлення пластинці. Пізніше в місцях уражень з'являються жовто-коричневі або коричневі рогоподібні вирости, які складаються із теліоспор, що зрослися в стовпчики до 2 мм завдовжки і 120—150 мкм завширшки. Уражені листки буріють, некротизуються і обпадають (див. рис. 39, а).

Збудником хвороби є базидіальний гриб *Cronartium ribicola* Dietr., який належить до порядку Uredinales. Гриб розвивається за повним циклом. На смородині й агрусі формує уредінію- і теліостадії, на проміжних живителях — веймутовій сосні (*Pinus strobus* L.) і сибірському кедрі (*Pinus ribirica* Morug) — спермогоніальну та еціальну стадії.

Уредінії округлі, жовті або оранжеві, порошисті. Уредініоспори овальні або еліпсоподібні, одноклітинні, з безбарвною темною оболонкою, жовтуваті, розміром 21—25 x 13—18 мкм. Теліоспори світло-буруваті, одноклітинні, довгасті, розміром 20—60 x 11—16 мкм.

Часто плями зливаються і охоплюють значну частину листової пластинки.

На стеблах, частіше в нижній їх частині, з'являються великі світлі розпливчасті гладенькі слабпомітні плями. Вони частіше розмішуються біля бруньок. Уражена тканина пізніше покривається чорними крапками, розривається, утворюючи поздовжні та поперечні тріщини, лущиться. Уражені пагони і стебла відмирають.

Збудником хвороби є гриб *Septoria rubi* West., який належить до класу Deuteromycetes, порядку Sphaeropsidales. Сумчаста стадія *Mycosphaerella rubi* Roark належить до порядку Dothidiales.

Пікніди кулясті, чорні, діаметром 80—120 мкм. Пікноспори ниткоподібні, безбарвні, з 2—4 перегородками, розміром 40—50 x 1,5 мкм.

Сумчаста стадія розвивається після зими на пагонах у вигляді темно-коричневих псевдотеціїв діаметром 100—190 мкм. Сумки зібрані в пучки, довгі, циліндричні, із затупленими верхівками. Парафізи відсутні. Сумкоспори веретеноподібні або яйцеподібні, двоклітинні, безбарвні, розміром 18—20 x 7—8 мкм.

Зимує гриб пікнідами і перитеціями на уражених органах рослин.

Іржа малини. Уражуються переважно листки, рідше стебла. На листках зовнішні ознаки хвороби змінюються залежно від стадії розвитку збудника хвороби, яким є гриб *Phragmidium rubi-idaei* Karst, що належить до класу Basidiomycetes, порядку Uredinales. Він розвивається за повним циклом лише на одному живителі.

Навесні на молодих листках малини з верхнього боку з'являються малопомітні дрібні оранжево-коричнюваті крапки — спермогонії із спермаціями гриба. Вони швидко зникають і замінюються еціями з еціоспорами, які формуються у вигляді жовтуватого-оранжевих подушечок. Вони можуть з'являтися на черешках і великих жилках з нижнього боку листка. Еціоспори одноклітинні, яйцеподібні, оранжеві, розміром 20—24 x 16—18 мкм.

Влітку на зміну еціям формуються іржасто-бурі уредінії у вигляді пустул з нижнього боку листка. Уредінії діаметром до 1—2 мм, оточені парафізами. Уредініоспори одноклітинні, еліпсоподібні, жовто-оранжеві, розміром 15—20 x 14—18 мкм. Восени гриб формує теліостадію у вигляді чорного нальоту, який легко стирається. Теліоспори темно-бурі, витягнуті, багатоклітинні (до 6—10 клітин), з товстою темною оболонкою, на довгій прозорій ніжці, розміром 80—135 x 28—35 мкм (див. рис. 39, г).

На стеблах іржа проявляється у нижній їхній частині у вигляді буруватих плям, покритих оранжево-коричнюватими спермогоніями. При виділенні спермаціїв плями покриваються липкою плівкою, яка після висихання блищить. Пізніше на плямах з'являються світлі виразки, в центрі яких формуються жовто-оранжеві еції. Виразки зливаються і на стеблах утворюються поздовжні тріщини. В місцях ураження стебла часто надламуються, засихають.

Гриб зберігається протягом зими в уражених пагонах у вигляді грибниці і на обпалих уражених листках у вигляді теліоспор. Первинне ураження спричиняють еціоспори, вторинне — уредініоспори.

Стовбуріння, або карликовість. Ознаки хвороби проявляються у вигляді формування великої кількості тоненьких, слаборозвинутих пагонів (до 200—250 шт.), що призводить до утворення дуже щільного куща. Розвиток бруньок на пагонах затримується. Листки на рослинах недорозвинуті, хлоротичні. Цвітіння уражених рослин затримується порівняно із здоровими, квітки на нижніх пагонах часто мають виродливу форму. Трапляється позеленіння і стовбуріння квіток. Ягоди на рослинах якщо і утворюються, то вони дрібні, шкірястоподібні. Уражені рослини гинуть протягом 2—3 років.

Збудник хвороби — вірус *Rasp berry branchy virus*, який поширюється садивним матеріалом. Переносником інфекції є різні види цикад. Джерело інфекції — уражені пагони, в соку яких зберігається вірус.

Кучерявість. Хвороба проявляється на пагонах другого року вегетації у вигляді кучерявості листків. Рослини відстають у рості, жилки на листках стають склоподібними, частки листків деформуються, закручуються вздовж головної жилки донизу. З нижнього боку листової пластинки з'являється некроз.

Восени ознаки хвороби проявляються і на пагонах першого року вегетації. Ріст уповільнюється, черешки листків і верхівка пагонів пробковіють, листки формуються малі.

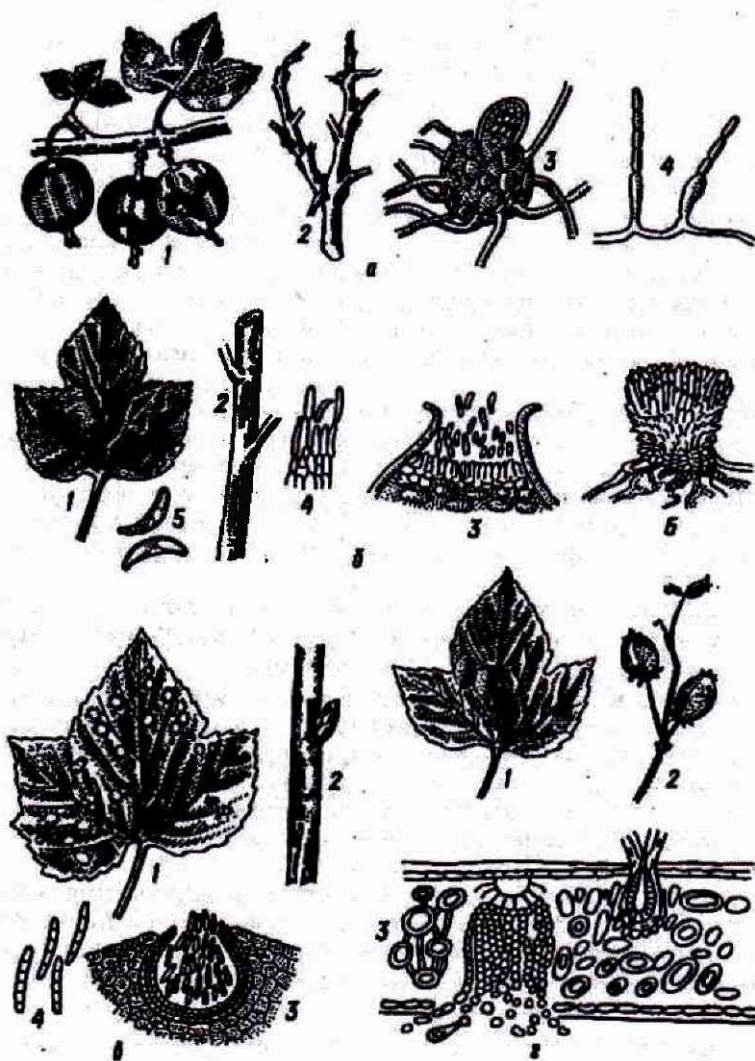
Квітки на уражених рослинах мають виродливий вигляд. Пелюстки вінчика малі, зелені; чашолистки великі, хвилясті; тичинки численні, довгі. Зав'язь на таких квітках не формується. Квіткові й плодові грона стирчать вверху, пізніше буріють. Ягоди на уражених рослинах сухі, шкірясті й втрачають смакові якості.

Збудником хвороби є вірус *Rasp berry cuttydwarf virus*, який переноситься попелицею *Aphis rubi*. Джерело інфекції — уражені пагони, в соку яких зберігається вірус.

Кільцева плямистість. Хвороба проявляється у вигляді світло-зелених, неправильної форми плям, кілець на листках малини, у вигляді карликовості пагонів, кучерявості верхніх розеткових листків. Уражені пагони передчасно відмирають. Вони потовщені, ламкі, на зрізах добре помітний некроз флоєми. На уражених рослинах спостерігається передчасне цвітіння без утворення зав'язі.

Збудником хвороби є вірус Rasp berry ringspot virus. Інфекція передається із рослинним соком, при щепленні, насінням. Вірус передається також нематодами (із роду *Zorigidorus* Hooper). Він уражує багато видів культурних і дикорослих рослин, які є також резерваторами інфекції.

Інфекційний хлороз. Ознаки хвороби проявляються на листках одно- і дворічних пагонів у вигляді пожовтіння ділянок листових пластинок, що прилягають до дрібних жилок, і у вигляді жовтої сітчастості листків. При інтенсивному ураженні спостерігається повне пожовтіння листків. Хворі рослини відстають у рості, плодоносні грона в них жовті. Ягоди недорозвинуті, сухі, однобокі. Найвиразніші ознаки хвороби проявляються восени перед досяганням ягід.



а — борошниста роса: 1 — уражені ягоди; 2 — уражений пагін; 3 — клейстотеції із сумками та сум-коспорами; 4 — конідієносці з конідіями; б — антракиоз: 1 — уражений листок; 2 — уражений пагін; 3 — конідіальне ложе; 4 — конідієносці; 5 — конідії; 6 — апотеції з сумками та сумкоспорами; в — септорн», або біла плямистість: 1 — уражений листок; 2 — уражений пагін; 3 — пікніда; 4 — пікноспори гриба; г — бокальчата іржа: 1 — уражений листок; 2 — уражені ягоди; 3 — спермогоній та еції на зрізі листка.

Рис. 38. Хвороби смородини та агрусу:

ХВОРОБИ МАЛИНИ

Пурпурова плямистість. Хвороба проявляється на стеблах, бруньках, листках і черешках у вигляді пурпурових плям. Навесні на молодих пагонах з'являються невеликі гладенькі пурпурові з ліловим відтінком розпливчасті плями, розміщені переважно нижче місця прикріплення черешка листка, під брунькою. Вони швидко збільшуються, стають добре помітними на світлій корі. Пізніше плями стають бурими, середина їх світлішає і вкривається

темно-коричневими або чорними крапками — пікнідами гриба. До осені плями розростаються і окільцьовують пагін. Наступного року після зими в місцях уражень кора світлішає, розтріскується, лущиться, симптоми стають схожими на ураження збудником білої плямистості. Уражені стебла часто відмирають. Уражена тканина покривається чорними крапками — псевдотеціями гриба.

На листках хвороба проявляється у вигляді великих різної форми некротичних із пурпуровим відтінком плям з пікнідами. Уражені листки опадають. На черешках і плодових гілочках також утворюються некротичні плями, які окільцьовують гілочки і викликають засихання гілок з ягодами. Подібного типу плями з'являються на бруньках, черешках і жилках листків з нижнього боку пластинки (див. рис. 39, б).

Збудником хвороби є гриб *Didymellaapplanata* Sacc(син. *Mycosphaerella rubina* Jacz), який належить до класу Ascomycetes, порядку Dothideales. Пікніди великі, коричневі, діаметром 150—200 мкм. Пікноспори продовгуваті або овальні, одноклітинні, безбарвні, розміром 7,1—7,2 x 3 мкм. Псевдотеції плоскі, чорні, діаметром до 170 мкм. Сумки циліндричні з парафізами, розміром 70—80 x 10—12 мкм. Сумкоспори двоклітинні, загострені на кінцях, безбарвні, розміром 15 x 6—7 мкм.

Джерело інфекції — грибниця, яка зимує в уражених пагонах. Навесні первинне ураження рослин спричиняють сумкоспори, вторинне — пікноспори гриба.

Антракноз малини. Симптоми хвороби проявляються на листках, черешках, пагонах і плодах. На листках плями спочатку у вигляді крапок, пізніше вони збільшуються до 1—3 мм у діаметрі, центр їх набуває сірувато-білого забарвлення. На межі здорової й ураженої тканини формується фіолетова облямівка. Плями часто зливаються, уражена тканина в суху погоду випадає. Уражені листки залишаються недорозвинутими, часто скручуються, засихають.

На черешках і жилках листків плями дрібні, вдавнені у вигляді виразок. На зелених ягодах з'являються також буруваті плями з фіолетовою облямівкою. Ягоди стають однобокими, буріють і засихають.

На молодих пагонах утворюються дрібні овальні фіолетові плями. Пізніше вони стають вдавненими, сірими з пурпуровою облямівкою. При сильному ураженні плями перетворюються у виразки, часто зливаються і розтріскуються, внаслідок чого виникають глибокі рани. Навколо них іноді утворюються напливи. Уражені пагони восени і взимку стають сірими. Хворі пагони й плодові грони часто відмирають (див. рис. 39, в).

Збудником хвороби є гриб *Gloeosporiumvenetum* Sped, який належить до класу Deuteromycetes, порядку Melanconiales. Конідіальне спороношення розвивається на ураженій тканині під епідермісом у вигляді спорокупок — конідіального ложе, на яких формуються групами прямі короткі конідієносці із безбарвними еліпсоподібними одноклітинними конідіями розміром 5—8 X 2—3 мкм.

Джерело інфекції — уражені пагони, в яких зимує грибниця і конідіальне спороношення.

Біла плямистість, або септоріоз. Хвороба проявляється на листках і стеблах малини. На листках утворюються дрібні численні округлі коричнюваті плями діаметром до 3 мм. Пізніше вони світлішають, стають світло-сірими з пурпуровою облямівкою. В центрі плям з верхнього боку листка з'являються чорні крапки — пікніди гриба.

У суху погоду уражена тканина випадає, і листки стають дірчастими. Часто плями зливаються і охоплюють значну частину листкової пластинки.

На стеблах, частіше в нижній їх частині, з'являються великі світлі розпливчасті гладенькі слабопомітні плями. Вони частіше розмішуються біля бруньок. Уражена тканина пізніше покривається чорними крапками, розривається, утворюючи поздовжні та поперечні тріщини, лушиться. Уражені пагони і стебла відмирають.

Збудником хвороби є гриб *Septoria rubi* West., який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*. Сумчаста стадія *Mycosphaerella rubi* Roark належить до порядку *Dothidiales*.

Пікніди кулясті, чорні, діаметром 80—120 мкм. Пікноспори ниткоподібні, безбарвні, з 2—4 перегородками, розміром 40—50 x 1,5 мкм.

Сумчаста стадія розвивається після зими на пагонах у вигляді темно-коричневих псевдотеціїв діаметром 100—190 мкм. Сумки зібрані в пучки, довгі, циліндричні, із затупленими верхівками. Парафізи відсутні. Сумкоспори веретеноподібні або яйцеподібні, двоклітинні, безбарвні, розміром 18—20 x 7—8 мкм.

Зимує гриб пікнідами і перитеціями на уражених органах рослин.

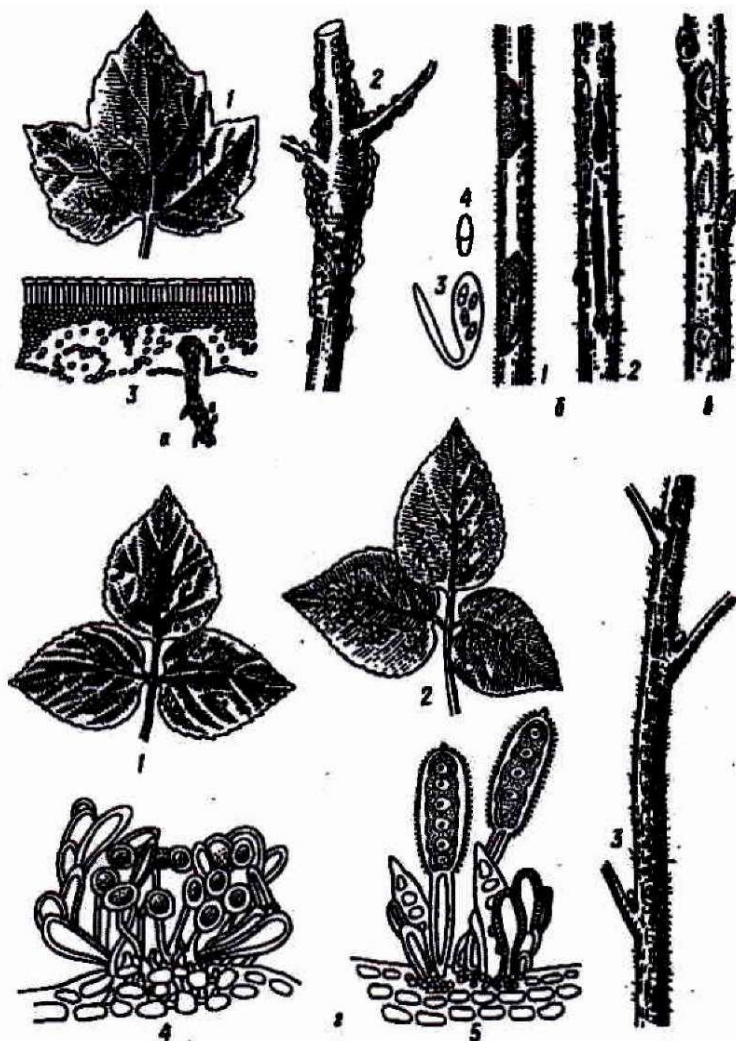
Іржа малини. Уражуються переважно листки, рідше стебла. На листках зовнішні ознаки хвороби змінюються залежно від стадії розвитку збудника хвороби, яким є гриб *Phragmidium rubi-idaei* Karst, що належить до класу *Basidiomycetes*, порядку *Uredinales*. Він розвивається за повним циклом лише на одному живителі.

Навесні на молодих листках малини з верхнього боку з'являються малопомітні дрібні оранжево-коричнюваті крапки — спермогонії із спермаціями гриба. Вони швидко зникають і замінюються еціями з еціоспорами, які формуються у вигляді жовтуватого-оранжевих подушечок. Вони можуть з'являтися на черешках і великих жилках з нижнього боку листка. Еціоспори одноклітинні, яйцеподібні, оранжеві, розміром 20—24 x 16—18 мкм.

Влітку на зм'яну еціям формуються іржасто-бурі уредінії у вигляді пустул з нижнього боку листка. Уредінії діаметром до 1—2 мм, оточені парафізами. Уредініоспори одноклітинні, еліпсоподібні, жовто-оранжеві, розміром 15—20 x 14—18 мкм. Восени гриб формує теліостадію у вигляді чорного нальоту, який легко стирається. Теліоспори темно-бурі, витягнуті, багатоклітинні (до 6—10 клітин), з товстою темною оболонкою, на довгій прозорій ніжці, розміром 80—135 x 28—35 мкм (див. рис. 39, г).

На стеблах іржа проявляється у нижній їхній частині у вигляді буруватих плям, покритих оранжево-коричнюватими спермогоніями. При виділенні спермаціїв плями покриваються липкою плівкою, яка після висихання блищить. Пізніше на плямах з'являються світлі виразки, в центрі яких формуються жовто-оранжеві еції. Виразки зливаються і на стеблах утворюються поздовжні тріщини. В місцях ураження стебла часто надламуються, засихають.

Гриб зберігається протягом зими в уражених пагонах у вигляді грибниці і на обпалих уражених листках у вигляді теліоспор. Первинне ураження спричиняють еціоспори, вторинне — уредініоспори.



а — стовпчаста іржа смородини: 1 — уражений листок; 2 — еціальна стадія на гілці сосни; 3 — зріз через уражений листок (теліопустула); б — пурпурова плямистість мілини: 1 — уражений однорічний пагін; 2 — уражений пагін після перезимівлі; 3 — сумка з сумкоспорами; 4 — сумкоспора; в — антракноз малини: уражений пагін; г — іржа малини: 7 — уражений листок з уредініостадією; 2 — уражений листок з теліостадією; 3 — уражений пагін; 4 — уредініопустула з уредініоспорами; 5 — теліопустула з теліоспорами.

Рис. 39. Хвороби смородини та малини:

Збудником хвороби є вірус *Rasp berry vein chlorosis virus*, який передається при щепленні і попелицею (*Aphis idaei* Goot.). Джерело інфекції — уражені рослини, в соку яких зберігається вірус.

Неінфекційний хлороз. Ознаки хвороби проявляються у вигляді пожовтіння листків, верхівок пагонів, плодоносних грон, чашолистиків і ложа ягід. У хворих рослин листки малі, спочатку з типовим міжжилковим хлорозом. Краї пластинок таких листків буріють, розриваються. Вони засихають і обпадають. Квітки й квіткові китиці недорозвинуті, ягоди дрібні,

нестандартні, з низькими смаковими якостями. Причиною хвороби є висока карбонатність ґрунтів.

Завдання 1. Описати і замалювати зовнішні ознаки проявлення пурпурової плямистості на різних органах малини. Із спороношення, взятого з ураженої тканини, приготувати препарат, розглянути під мікроскопом і замалювати будову пікнід, пікноспор, псевдотеціїв, сумок і сумкоспор збудника хвороби.

Завдання 2. Розглянути і замалювати симптоми антрак-нозу на різних органах малини. Під мікроскопом вивчити будову конідіального ложе гриба.

Завдання 3. Описати і замалювати характерні ознаки проявлення септоріозу на листках і стеблах малини. Приготувати препарат із спороношення гриба, взятого із ураженої тканини, розглянути під мікроскопом і замалювати пікнідіальну й сумчасту стадії гриба.

Завдання 4. Розглянути і замалювати всі стадії розвитку збудника іржі на малині. Препарувальною голкою зняти наліт з ураженої тканини, розглянути під мікроскопом і замалювати будову ецій з еціоспорами, уредіній з уредініоспорами і теліоспори гриба. Замалювати цикл розвитку патогена.

Завдання 5. Описати і замалювати симптоми проявлення на малині стовбуріння, кучерявості та кільцевої плямистості. Звернути увагу на шляхи передачі інфекції та місця її резервації.

Завдання 6. Дати порівняльну характеристику діагностичним ознакам проявлення на малині інфекційного й неінфекційного хлорозу.

ХВОРОБИ ВИНОГРАДУ

Мілдью, або несправжня борошниста роса. Хвороба проявляється на листках, пагонах, суцвіттях, вусиках, ягодах. На листках з'являються світло-зелені або жовтуваті маслянисті плями різної величини і форми. У вологу погоду з нижнього боку листової пластинки в місцях плям утворюється рясний білий пухкий наліт — зооспорангієносці із зооспорангіями гриба. Пізніше уражена тканина набуває жовто-бурого забарвлення, некротизується і відмирає. Восени на старих листках з'являються дрібні кутасті бурі плями з хлоротичною облямівкою. Наліт на листках формується слабкий. При інтенсивному ураженні листки опадають, оголюючи всі пагони (див. рис. 40, а).

На молодих пагонах, вусиках формуються видовжені, злегка вдавнені бурі плями. У вологу погоду на їх поверхні з'являється білий наліт. Якщо плями окільцьовують пагін або вусик, частина їх, які знаходяться вище місця ураження, як правило, відмирають. При ураженні бутонів квітки в суцвіттях буріють і засихають. На квітконіжках утворюються світло-бурі вдавнені плями, які також покриваються білим нальотом.

Характерною діагностичною ознакою ураження ягід є формування навколо плодоніжки синювато-фіолетової облямівки, самі ягоди стають темно-бурими, у вологу погоду покриваються білим нальотом, у суху — деформуються, засихають. Ягоди уражуються лише в молодому віці.

Збудником хвороби є гриб, який належить до класу Oomycetes, порядку Peronosporales. Збудником хвороби є гриб *Rhacodiella vitis* Schterenb., який належить до класу Deuteromycetes, порядку Hyphomycetales. У сумчастій стадії гриб називають *Mollisia* sp. Він належить до порядку Pezizales. Конідієносці кільчасті, на верхівках яких формуються темно-коричневі стеригми, а на них — одноклітинні округлі або овальні слабо-рожеві конідії діаметром 2—3 мкм.

Сумчаста стадія формується весною на ураженій корі й оголеній деревині у вигляді відкритих плодових тіл — апотеціїв. Вони блюдцеподібні або майже кулясті, дрібні, діаметром 0,2—2 мм. Сумки циліндричні з парафізами. Сумкоспори одноклітинні, безбарвні, розміром 10—20 x 3—3,5 мкм. Вони спричиняють первинне ураження рослин, а вторинне — конідії. Крім того, збудник хвороби може поширюватися і грибницею. Джерело інфекції — уражені кущі винограду, в тканині яких зберігається грибниця патогена.

Церкоспороз. Хвороба проявляється на листках винограду у вигляді округлих бурих або буро-жовтих, бурувато-вохряних плям, які мають жовту, світло-малинову або темну облямівку. Розрізняють два типи церкоспорозу — весняний, який розвивається навесні і в першій половині літа, й осінній, що розвивається в кінці літа та восени.

Навесні на нижньому боці листової пластинки в місцях плям формується зеленувато-оливковий наліт, а восени — бурувато-оливкові округлі дернинки спороношення гриба. При інтенсивному розвитку хвороби оливковий наліт виявляється на пагонах, плодоніжках і ягодах. Уражені листки відмирають й опадають, плодоніжки всихають, ягоди твердіють, набувають синього забарвлення і також опадають (див. рис. 40, д).

Збудником весняного церкоспорозу є гриби *Cercospora vitis* Sacc, осіннього — *Cercospora rosleri* Sacc. (син. *Ragnhildiana* Vassil.), які належать до класу Deuteromycetes, порядку Hyphomycetales. Конідіальне спороношення грибів характеризується тим, що у *C. Vitis* конідієносці бурувато-оливкові, зібрані в пучки, а конідії веретеноподібні, оливкові, з 3—11 перегородками, розміром 30—90 x 6—8 мкм. У *Ssleri* конідієносці світло-оливкові, зібрані в пучки, а конідії циліндричні, оливкового кольору, з 3—5 перегородками, розміром 50—60 x 7 мкм.

Джерело інфекції — уражені обпалі листки винограду, на яких гриби зберігаються у вигляді конідій.

Краснуха. Хвороба проявляється на листках винограду у вигляді великих кутастих коричневих плям з вузькою жовтою облямівкою або червоних плям із світло-рожевою чи жовтуватою облямівкою. Плями, як правило, обмежані жилками листка. Пізніше вони зливаються і можуть займати всю листову пластинку. Листки стають крихкими, їх краї загинаються донизу. На нижньому боці листової пластинки наприкінці літа з'являється наліт — конідіальне спороношення гриба. Уражені листки передчасно відмирають.

Збудником хвороби є гриб *Pseudopezizastrachephila* Mull., який належить до класу Ascomycetes, порядку Helotiales. На уражених обпалих листках, що перезимували, гриб формує сумчасту стадію у вигляді відкритих плодових тіл — апотеціїв. Вони чашоподібні, світлі або жовтуваті, дрібні, діаметром 1–30 мкм. Сумки витягнуті, злегка зігнуті; сумкоспори яйцеподібні, безбарвні, розміром 18—22 x 9,5—11 мкм. Поширюється гриб під час вегетації винограду сумкоспорами. Повторне зараження рослин можуть викликати і конідії гриба, які формуються в кінці літа. Конідієносці розгалужені, багатоклітинні. Конідії довгасті, світлі, одноклітинні, розміром А—5 x 1,8—2,0 мкм.

Зимує гриб в ураженій тканині обпалих листків у вигляді грибниці.

Чорна плямистість, або фомопсис. Ознаки хвороби проявляються на молодих пагонах, листках, вусиках, суцвіттях, гронах і здерев'янілих органах — на лозі, рукавах і штаббі.

На листках з'являються дрібні темно-коричневі плями із зеленувато-жовтою облямівкою. Уражені листки деформуються, пластинка розтріскується, некротизується, листки опадають. На молодих зелених пагонах з'являються некротичні плями навколо продихів, які добре помітні під корою. Пізніше вони зливаються, утворюючи поздовжні смуги. Уражена тканина розтріскується. Темно-коричневі видовжені, злегка вдавлені плями спостерігаються також на вусиках, суцвіттях і зелених ягодах. На здерев'янілих однорічних пагонах, лозі, рукавах і штаббі з'являються розпливчасті безбарвні плями, частіше навколо вузлів на перших міжвузлях пагонів. На уражених ділянках кори восени і навесні формуються численні чорні крапки — пікніди гриба.

Збудником хвороби є гриб *Phomopsis viticola* Sacc, який належить до класу Deuteromycetes, порядку Sphaeropsidales. Пікніди дископодібні, темні, діаметром до 400 мкм. Пікноспори двох типів: перші — овальні, еліпсоподібні, безбарвні, з двома краплинами масла на полюсах, розміром 6—15 x 1,7—5,4 мкм; другі — ниткоподібні, вигнуті, безбарвні, розміром 12—35 x 0,6—1,7 мкм. Ураження рослин здійснюється від пікноспор першого виду. Зимує гриб в ураженій деревині рослин і корі у вигляді грибниці.

Сіра гниль. Хвороба проявляється на ягодах під час їх достигання. В першу чергу уражуються ягоди, які мають тріщини. Ягоди покриваються повстятим пухнастим порошистим сірим нальотом. Іноді наліт з'являється на черешках, пагонах і суцвіттях, а також на саджанцях при їх зберіганні.

Збудником хвороби є гриб *Botrytis cinerea* Fr., морфологічні й біологічні особливості якого наведено на стор. 54, 58.

Основне джерело інфекції — уражені ягоди, що обпали, листки, пагони, на яких гриб зберігається у формі склероціїв.

Біла гниль. Ознаки хвороби проявляються на ягодах, пагонах, рідше на інших органах рослин. Інтенсивне ураження ягід спостерігається при пошкодженні градом, при сонячних опіках, коли запізнюються з підв'язуванням пагонів. Спочатку на окремих ягодах з'являються жовті або

бурі плями з фіолетовим відтінком і концентричною світлою облямівкою. Уражені ягоди буріють, стають ніби вареними, зморщуються і засихають.

Зооспорангієносці розгалужені моноподіально, вони виходять з продихів тканини у вигляді пучків по 3—5, іноді до 20. На зубоподібних верхівках формуються літні зооспорангії. На кожному зооспорангієносці утворюється до 200 зооспорангіїв. Вони лимоноподібні, безбарвні, розміром 8,5—12 x 12,5—30 мкм. У краплі води зооспорангії проростають з утворенням 4—8 зооспор, які мають два джгутики. Зооспори уражують рослини протягом їх вегетації. Гриб дає декілька генерацій нестатевого спороношення. В ураженій тканині збудник хвороби також утворює статевим способом ооспори. Вони округлі, мають чотиришарову оболонку, діаметром 25—35 мкм. Після зимового періоду спокою вони навесні проростають з утворенням первинних зооспорангіїв. Їх розмір значно більший від літніх зооспорангіїв і становить 35—55 x 25—27 мкм у діаметрі. Первинні зооспорангії проростають з утворенням дводжгутикових зооспор, якими відбувається первинне зараження рослин.

Основне джерело інфекції — обпалі уражені листки і ягоди, в тканині яких зимують ооспори гриба. Тривалість зберігання їх у ґрунті становить понад два роки.

Оїдіум, або борошниста роса. Ознаки хвороби проявляються на всіх зелених органах рослин — пагонах, листках, черешках, вусиках, плодоніжках, ягодах у вигляді попелясто-сірого борошнистого нальоту, що складається із поверхневої грибниці та конідіального спороношення гриба. На уражених листках з'являються бурі дрібні плями відмираючої тканини, після злиття яких утворюється сітчастий візерунок епідермісу на зеленому фоні здорової паренхіми листка. Пізніше уражені листки стають крихкими, краї їх закручуються догори, вони засихають і відмирають. На пагонах у місцях ураження формуються темні коричневі розпливчасті плями, які після здерев'яніння набувають червонувато-коричневих чітких контурів (див. рис. 40, 6).

При ураженні зелених ягід на їх поверхні, крім білого нальоту, з'являються коричневі дрібні плями, ягоди припиняють ріст і розвиток, темнішають, твердіють, засихають. Розвиток хвороби на стиглих ягодах призводить до їх розтріскування і заселення іншими мікроорганізмами. В жарку погоду уражені рослини мають запах гнилої риби.

Збудником хвороби є гриб *Oidiumtuckeri* Berk1, який належить до класу Deuteromycetes, порядку Hyphomycetales. У сумчастій стадії гриб називають *Uncinulanecator*Burr. Він належить до порядку Erysiphales. Конідіальне спороношення характеризується формуванням на екзогенній грибниці коротких нерозгалужених конідієносців, на верхівках яких формуються одноклітинні, безбарвні бочкоподібні конції, розміром 18— 35 x 10—20 мкм, які зібрані в ланцюжки. Протягом вегетації рослин інфекція поширюється конідіями.

Восени на уражених тканинах гриб формує сумчасте спороношення у вигляді темно-коричневих кулястих клейстоте-цій, які мають на своїй

поверхні спіралеподібнозакручені придатки. Сумки яйцеподібноовальні, в яких формується 6—7 овальних безбарвних сумкоспор. Клейстотеції легко змиваються дощем і під дією ґрунтових мікроорганізмів швидко руйнуються.

Джерело інфекції — уражені пагони рослин, на яких зимує грибниця.

Антракноз. Хвороба проявляється на всіх надземних органах рослин у вигляді плям. На листках з'являються сірі або сіро-бурого кольору з темно-бурою чи червоно-бурою облямівкою плями різної форми і величини. Уражена тканина в суху погоду розтріскується і випадає, утворюється дірчастість листків. Під час розвитку хвороби на жилках листків останні засихають і опадають. При ураженні квіток на пелюстках з'являються чорні округлі плями, а на квітконосах — бурі вдавлені виразки. Уражені квітки буріють, відмирають.

На ягодах плями злегка вдавлені, округлі. Спочатку вони коричневі з фіолетовим відтінком, пізніше всередині стають сірими з темно-фіолетовою облямівкою.

На молодих пагонах спочатку утворюються невеликі за розміром коричневі або бурі плями, які пізніше витягуються в довжину, заглиблюються в тканину, набувають вигляду виразок. Колір плям кавовий з темно-фіолетовою облямівкою. Краї виразок нерівні, з напливами. Виразки на пагонах можуть бути дуже глибокими, які охоплюють не тільки кору і камбій, а й деревину. Зливаючись, вони окільцьовують пагін. Такі пагони набувають виродливої вузлуватої форми, в місцях ураження чорніють, легко переломлюються (див. рис. 40, в).

Збудником хвороби є гриб. Конідіальне спороношення гриба формується у вигляді конідіального ложе. Конідії еліпсоподібні, безбарвні, одноклітинні, розміром 3—6 x 2,5—3,5 мкм, оточені слизом. Часто конідії склеюються в грудочки, які розмиваються під час дощу, слиз набухає, конідії відокремлюються одна від одної й розносяться на рослини, спричиняючи нові ураження. Під час вегетації винограду гриб формує декілька десятків генерацій конідіального спороношення. Джерело інфекції — грибниця патогена, яка зимує в уражених пагонах.

Плямистий некроз, або "чорнилка". Ознаки хвороби проявляються у вигляді коротковузля, чахлості рослин, відмирання рукавів, дрібнолистності, осіннього антоціанового забарвлення листків. На уражених рослинах вічка лози не розпукуються, з голови куща з'являється рясна поросль. Характерна ознака хвороби — утворення під корою пагонів і темно-коричневих рукавів, майже чорних чорнильних плям відмерлої тканини на лубі та деревині, які виникають у результаті гумозного розпаду клітин. Плями довгасті, від 1 до 50 мм і більше. Уражені тканини лубу і деревини заповнені коричневими гумі, часто спресованими у вигляді стрічок або клубків у волокнах лібриформу. В некрозних плямах, а часто і навколо них у тканинах кори і пробкового шару виявляється темна багатоклітинна грибниця. При високій вологості на поверхні кори іноді формується бурий наліт — конідіальне спороношення гриба (див. рис. 40, г).

Пізніше уражуються всі ягоди грони. На їх поверхні з'являються бурі крапки — пікніди гриба.

На пагонах з'являються сірувато-білі видовжені плями неправильної форми, які мають темнозабарвлену з різними відтінками облямівку. Пізніше вони зливаються, часто окільцьовують пагони. Уражена кора розтріскується, розм'якшується, покривається чорними або бурими крапками.

Збудником хвороби є гриб *Coniothyrium diplodiella* Sacc, який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*. Пікніди кулясті, розміщуються групами, діаметром 100—150 мкм. Пікноспори яйцеподібні, світло-оливкові, одноклітинні, розміром 7—12 x 5,5—8 мкм. Іноді гриб на уражених органах рослин формує довгасті червоно-фіолетові склероції.

Основне джерело інфекції — уражені пагони і опалі уражені ягоди, на яких гриб зберігається у формі пікнід і склероціїв.

Бактеріальний рак. Зовнішні ознаки хвороби проявляються на коренях і штабії, особливо поблизу кореневої шийки, у вигляді наростів (пухлин), різних за формою і величиною. Спочатку нарости білі, м'які, пізніше твердіють і стають темними й крихкими. У хворих рослин листки малі, хлоротичні, пагони недорозвинуті, мають пригнічений вигляд.

Збудником хвороби є бактерія *Agrobacterium tumefaciens* Conn, що уражують багато видів рослин. Основне джерело інфекції — неперегнилі уражені рештки, в яких зберігаються бактерії.

Інфекційний хлороз. Хвороба проявляється на листках у вигляді зміни забарвлення листків від яскраво-зеленого (на здорових рослинах) до світло-жовтого або золотисто-жовтого кольору (на хворих рослинах). Золотисто-жовте забарвлення листків із відтінком вохри спостерігається в прохолодну вологу весну і на початку літа. На окремих сортах винограду симптоми хвороби з'являються на листках у вигляді лимонно-жовтих плям, що розкидані по листковій пластинці і чітко відмежовані від здорової тканини листка. Одночасно з пожовтінням пластинки набувають жовтого забарвлення і жилки. На деяких сортах винограду розвиток хвороби починається з пожовтіння центральної та бокових жилок, а потім дифузно поширюється по всій пластинці. В суху жарку погоду спостерігається некро-тизація країв хворих листків. На кущах винограду, уражених збудником інфекційного хлорозу, суцвіття і грони жовтіють, спостерігається надмірне галуження пагонів, коротковузля. В другій половині літа симптоми хвороби на листках, особливо у верхній частині пагонів, можуть маскуватися.

Збудником інфекційного хлорозу є вірус *Grape vine infectional chlorosis virus*, який передається при щепленні, а також нематодою *Xiphinematindex*. Джерело інфекції — уражені рослини, в соку яких зберігається вірус.

Коротковузля. Ознаки хвороби проявляються у вигляді загального пригнічення росту і розвитку рослин, міжвузля пагонів сильно вкорочені й зигзагоподібно викривлені. Пагони у хворих рослин потовщені, утворюють подвійні і потрійні вузли. Для багатьох сортів характерна різка зміна форми листків: вони стають дуже розсіченими і нагадують форму віяла або, навпаки, нетипово округлі з розширеною основою.

Іноді спостерігається ниткоподібність листків. У хворих рослин квітки опадають і формуються напівпусті грона з недорозвинутими ягодами.

Збудником хвороби є вірус *Grapevine fanleaf virus*. Він передається під час щеплення, а також нематодами з роду *Xiphinema* (*X. index*; *X. italiae* та ін.). Джерело інфекції — уражені рослини, в соку яких зберігаються віруси.

Скручування листків. Симптоми хвороби спочатку проявляються на нижніх листках куща винограду, а пізніше і на верхніх листках у вигляді великих жовтих або червоних плям, які обмежені жилками. Центральна і бокові жилки при цьому залишаються зеленими. Створюється враження, що листки рослин передчасно набувають осіннього забарвлення. Краї хворих листків закручуються вниз, вони стають крихкими, передчасно опадають. Ягоди на уражених рослинах погано досягають.

Збудником хвороби є вірус *Grapevine leafroll virus*, який переноситься червцями виду *Pseudococcus longispinus* Tor. Джерело інфекції — уражені рослини винограду.

Прижилкова мозаїка. Хвороба проявляється на початку вегетації рослин у вигляді просвітління листків вздовж жилок 1—4 порядків. Листкові пластинки набувають жовто-зеленого мозаїчного забарвлення. Найтипівіші ознаки хвороби проявляються на рослинах, що вегетують у теплиці. У відкритому ґрунті в суху погоду симптоми хвороби маскуються. Уражені рослини дещо пригнічені в рості.

Збудником хвороби є вірус *Grapevine vein pattern mosaic virus*, який передається під час щеплення. Джерело інфекції — уражені рослини винограду.

Завдання 1. Описати і замалювати зовнішні ознаки проявлення мілдью на різних органах рослин. Із нальоту, взятого з уражених листків, виготовити препарат, розглянути під мікроскопом і замалювати будову зооспорангієносків та зооспорангіїв гриба. Із уражених листків винограду, що перезимували, зробити зрізи, освітлити їх у розчині молочної кислоти, виготовити препарат, розглянути і замалювати будову ооспор гриба.

Завдання 2. Розглянути і замалювати діагностичні ознаки оїдіуму на винограді. Із спораношення гриба виготовити препарат, розглянути під мікроскопом і замалювати будову ко-нідієносків і конідій, клейстотеціїв з сумками та сумкоспорами. Звернути увагу на цикл розвитку патогена.

Завдання 3. Описати і замалювати ознаки проявлення антракнозу на різних органах рослин. Приготувати препарат, розглянути під мікроскопом і замалювати конідіальне ложе збудника хвороби.

Завдання 4. Розглянути і замалювати симптоми плямистого некрозу, попередньо знявши кору з уражених пагонів та рукавів.

Завдання 5. Описати і замалювати ознаки проявлення церкоспорозу на винограді. Виготовити препарат із нальоту з нижнього боку уражених листків, розглянути під мікроскопом і замалювати конідіальне спораношення збудників хвороби.

Завдання 6. Розглянути і замалювати діагностичні ознаки краснухи на винограді. Виготовити препарат із конідіального і сумчастого

спороношення гриба. Розглянути будову конідієносців, конідій, апотеціїв із сумками та сумкоспорами.

Завдання 7. Описати і замалювати симптоми чорної плямистості на різних органах рослин. Із ураженої кори пагонів зіскребти чорні крапки і виготовити препарат, розглянути і замалювати пікніди з пікноспорами гриба.

Завдання 8. Дати порівняльну характеристику діагностичним ознакам сірої і білої гнилей на винограді. Розглянути і замалювати конідіальне спороношення збудника сірої гнилі та пікніди з пікноспорами збудника білої гнилі.

Завдання 9. Описати і замалювати симптоми бактеріального раку на винограді.

Завдання 10. Дати порівняльну характеристику симптомам вірусних хвороб: інфекційного хлорозу, коротковузля, скручування листків і прижилкової мозаїки. Звернути увагу на шляхи передачі збудників хвороб.

Література

1. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф.Пересипкін К. : Урожай. 2002.
2. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф.Пересипкін, Н.Н.Кирик, З.А.Пожар К.: Урожай. 1990.
3. Хвороби сільськогосподарських культур В.Ф.Пересипкін, Н.Н.Кирик В.І.Тимченко І.Л.Марков К. : Урожай. 2000.
4. Практикум по загальній фітопатології (навчальний посібник) Головін П.Н., Арсенєва М.В., Тропова А.Т. Л.: Колос. 1997.
5. Практикум по сільськогосподарській фітопатології (навчальний посібник) Попкова К.В. М.:Агропромвидав. 1988.
6. Сільськогосподарська фітопатологія (4 видання перероблене і доповнене) Пересипкін В.Ф. М.:Агропромвидав 1989.
7. Фітопатологія (навчальний посібник) Яковлева Н.П. Л.: Колос. 1983.
8. Сільськогосподарська фітопатологія (підручник) Пересипкін В.Ф. К.: Аграрна освіта. 2000.
9. Атлас хвороб плодових і ягідних культур Ісаєва О.В. К., Шестопап З.А.: Урожай. 1991.
10. Довідник по захисту садів від шкідників і хвороб Матвієвський О.С., Ткачов В.М. К.: Урожай. 1990.