

Тезисы лекций

Тема 1 Цели и задачи дисциплины. Понятие о болезнях растений. Классификация, симптомы. Фитопатогены. Методы и средства защиты с.-х. культур от болезней

Цель: Дать представление о предмете и задачах дисциплины «Сельскохозяйственная фитопатология». Получить понятие о болезнях растений и принципах их классификации, методах и средствах защиты

План:

- 1 Предмет, значение и задачи дисциплины «Сельскохозяйственная фитопатология»
- 2 Болезнь, ее сущность и проявление
- 3 Классификация болезней сельскохозяйственных культур

1 Вредные организмы, представляющие опасность для высокого урожая сельскохозяйственных культур, чрезвычайно распространены, они встречаются всюду: на полях. В садах, в лесу, в хранилищах. Основными задачами, стоящими перед студентами агрономической специальности, является изучение биологии вредных организмов с составлением на ее основе рациональных и эффективных защитных мероприятий, отвечающих современным требованиям науки и практики.

2 Болезнь растения - это нарушение функций и структуры организма растения (1), в результате взаимодействия с патогеном (2) (или патогенным фактором), которое ведёт к снижению биологической продуктивности (3) (по биомассе, количеству и жизнеспособности потомства) или гибели растения (4). В этом определении последовательно приведены: (1) - специфика процесса. (2) - причина процесса, его движущая сила, а также критерии - количественный (3) и качественный (4).

3 Существует несколько классификаций болезней растений. Сначала будет приведена общая схема классификации, а ниже - примеры классификации наиболее распространенных болезней. **По причинам возникновения** (этиологии) болезни можно разделить на: 1) неинфекционные и 2) инфекционные. *Неинфекционные* болезни растений - это заболевания, которые вызываются абиотическими факторами (нарушением водного режима почвы, низкими температурами, действием проникающих излучений, нарушением питания), характеризуются патологическим процессом и не передаются от больного растения к здоровому. Инфекционные болезни растений - это болезни, которые протекают под воздействием болезнетворных микроорганизмов и для которых общим признаком является передача от зараженного организма к здоровому. Возбудителями инфекционных заболеваний могут быть грибы, бактерии, актиномицеты, вирусы и виоиды, микоплазменные организмы, цветковые растения-паразиты. Характерная особенность инфекционных болезней - обязательное наличие чужеродного болезнетворного организма, который развивается на поверхности или внутри растения, извлекает из его клеток питательные вещества и приводит растение к заболеванию. Такой организм называют паразитом. **По внешнему виду**

больных растений выделяют такие типы поражений: 1) *вилт* (увядание) - септориоз; 2) *пустулы* - ржавчина и язвы - антракноз; 3) *некрозы* – *пятнистости* - фитофтороз (грибы, бактерии, вирусы); 4) *налеты*(грибы); 5) *гниль*; 6) *деформация* – «ведьмины метлы»; 7) *мумификация* - спорынья; 8) *разрушение пораженной ткани*; 9) *новообразования (опухоли или наросты)* - кила; 10) *камедетечение*; 11) *появление на растении посторонних организмов*; *хлороз и мозаика*. **По питающему растению** болезни растений можно разделить, например, на болезни овощных, кормовых, зерновых, плодовых, ягодных культур и т.п. - это простейшая классификация, используемая в сельском хозяйстве.

По локализации болезни делят на: 1) местные (локальные) - это, например, пятнистости и налеты; и 2) системные (диффузные) - это, например, увядание.

По продолжительности выделяют болезни: 1) острые - развиваются в течение 1 вегетационного периода; 2) многолетние (хронические) - которые могут тянуться годами. **По возрасту питающего растения различают:** 1) болезни молодого возраста (растение считают молодыми, пока у него не сомкнулась крона); 2) болезни взрослых растений; 3) болезни старческого возраста (например, гнили древесины, млечный блеск на яблоне). В работах новосибирской школы фитопатологов (Чулкина В.А.) получила развитие эпифитотиологическая (экологическая) классификация, призванная существенно облегчить разработку мер профилактики эпифитотий. В этой классификации значительную роль играют понятия “источник возбудителя инфекции” и “фактор передачи возбудителя”. *Источником возбудителя инфекции* здесь считается больное растение, а *фактором передачи* - участок окружающей среды, куда возбудитель болезни попадает из источника инфекции и откуда он попадает в нового хозяина. По факторам передачи инфекции бывают: 1) почвенные (корневые) - болезни распространяются через почву, заражая корни растения; 2) семенные (матриально-дочерние) - такие инфекции передаются минуя окружающую среду, от материнского растения к дочернему; 3) воздушно-капельные (листо-стеблевые) - болезни распространяются через воздушную среду (ветром) с каплями дождя и заражают листья или стебли растения; 4) трансмиссивные - такие инфекции передаются от растения к растению другими организмами, переносчиками. Например, махровость черной смородины передается почковым клещом.

Литература: 2, с. 9; 12-13; 13, 4-6; 16, с. 13-16

Контрольные вопросы

- 1 Дайте определение болезни растений.
- 2 В чем состоит сущность болезни растений.
- 3 В чем состоит проявления болезни растений.
- 4 Классифицируйте болезни растений.

Тема 2 Ржавчинные заболевания сельскохозяйственных культур

Цель: ознакомиться с основными ржавчинными болезнями и системой мероприятий по борьбе с ними

План:

1 Ржавчинные заболевания сельскохозяйственных культур

2 Система мероприятий по борьбе с ржавчинными заболеваниями сельскохозяйственных культур

1 **Ржавчину** вызывают грибы класса Урединиомицеты, порядка Ржавчинные, семейства Ржавчинные, рода *Puccinia*. Это весьма вредоносное и распространенное заболевание, приводящее к щуплости зерна и снижению продуктивности на 20 % и более. Возбудители ржавчинных заболеваний - облигатные паразиты, характеризуются узкой филогенетической специализацией и приуроченностью не только к определенной культуре, но и к определенному сорту. На зерновых культурах паразитирует 5 видов ржавчины. В пределах каждого вида имеются специализированные формы, включающие отдельные расы и биотипы.

Поражаются все надземные части растений: листья, стебли, листовые влагалища, чешуйки, ости. Они покрываются ржаво-бурыми или черными урединиями или телиопустулами, представляющими собой скопление спор, прикрытых эпидермисом или выходящих через его разрывы. Цикл развития ржавчинных грибов состоит из трех стадий и пяти типов спороношения, проходящих на двух видах растений. Бурая листовая ржавчина и желтая ржавчина могут развиваться по неполному циклу, то есть на одном растении-хозяине.

Возбудитель **линейной, или стеблевой, ржавчины** зерновых культур - *Puccinia graminis* Pers. Встречается повсеместно. Возбудитель - двудомный грибок. Спермагонии и эциоспоры образуются на барбарисе и магонии, а урединии и телиоспоры - на пшенице, ячмене и многих других злаках. Имеется несколько специализированных форм возбудителя, приуроченных к отдельным видам злаков. Так, форма, паразитирующая на пшенице, поражает также ячмень, мятлик, пырей и многие кормовые и луговые злаки. В то же время идентифицировано более 300 рас, вирулентных к различным сортам пшеницы. Линейная ржавчина поражает главным образом стебли и листовые влагалища, реже - листья, стержень колоса, чешуйки и ости. Источник первичной инфекции - телиоспоры гриба, зимующие на растительных остатках. На листьях образуются шаровидные спермагонии с огромным количеством мелких светлых одноклеточных спермаций, из которых в результате оплодотворения развиваются новые формы и расы гриба. Через 2-5 дней на нижней стороне листьев, черешках или молодых побегах формируются эциоспоры с большим количеством эциоспор. Разлетаясь и попадая на злаковые растения (зерновые культуры), эциоспоры при наличии капельно-жидкой влаги и температуре 5...24°C вызывают инфицирование растений.

Под эпидермисом развивается грибница, прорастающая ржаво-бурыми продолговатыми сливающимися урединиями с урединиоспорами, которые в течение вегетации могут дать несколько поколений урединиоспор, чем объясняется быстрое распространение заболевания. При сохранении уредомицелия в корневищах дикорастущих кормовых и луговых злаков, пырея

ползучего развитие патогена может проходить без промежуточного хозяина.

Возбудитель **бурой листовой ржавчины пшеницы** - гриб *Puccinia recondita* Rob. Desm. Заболевание встречается во многих районах нашей страны. Проявляется на листьях и влагалищах растений сначала в виде бурых субэпидермальных пустул (уредиий), позднее - черных с глянцевым оттенком (телий). Урединии и телии располагаются беспорядочно на верхней, иногда на нижней стороне листьев. Они никогда не сливаются в сплошные пятна; вокруг урединий могут образовываться хлоротичные и некротические пятна.

Возбудитель **желтой ржавчины** - гриб *Puccinia striiformis* West. Болезнь распространена в Нечерноземной зоне, высокогорных районах Северного Кавказа, Алтайском крае. Гриб имеет узкую филогенетическую специализацию и отличается относительно большим набором рас (более 60), приуроченных к различным сортам. Пшеничные расы могут заражать восприимчивые сорта ячменя, а ячменные расы - сорта пшеницы. Возбудитель развивается по неполному циклу, поражает листья, влагалища, стебли, колосковые чешуи, ости, семена. Тип развития - полудиффузный. Весной на нижних, а затем и на верхних листьях появляются мелкие продольные полосы лимонно-желтых порошащих пустул (урединиостадия), окруженных хлоротичной тканью. Пустулы располагаются пунктирными линиями между жилками с верхней и нижней сторон листа, иногда достигают длины около 10 см. К времени цветения или молочной спелости большая часть листьев желтеет, усыхает и опадает. Зерновки становятся щуплыми и легковесными. Урединиоспоры одноклеточные, ярко-желтые, шаровидные или слегка удлинённые, с бесцветной шиповатой оболочкой, дают несколько поколений за лето. К концу вегетации наряду с желтыми пустулами появляются прикрытые эпидермисом и расположенные рядами черные пустулы телиоспор, которые практического значения не имеют. Промежуточный хозяин для возбудителя желтой ржавчины не установлен, и эциальная стадия не обнаружена. Зимует возбудитель желтой ржавчины в виде урединиогрибницы в озимых посевах и на многолетних диких злаках. Возможно сохранение гриба в семенном материале. Урединиоспоры прорастают при 0°C (оптимальная температура 8...15°C). Заболевание развивается при высокой влажности и умеренной температуре (прохладная весна и первая половина лета), а также частом выпадении осадков в период колошения.

2 Система мероприятий против ржавчинных болезней. Следует иметь в виду, что устойчивость - нестабильное свойство из-за изменчивости патогена и появления новых рас ржавчины, способных поражать устойчивые сорта. Необходимо периодически проводить смену сортов, включаемых Госкомиссией РФ по испытанию и охране селекционных достижений в Госреестр. Целесообразно возделывать 2...3 сорта каждой зерновой культуры, различающихся по устойчивости. Недопустимо совместное выращивание устойчивых и восприимчивых сортов. Следует соблюдать пространственную изоляцию полей зерновых культур в севообороте, а также посевов озимых от посевов предыдущего года и яровых, чтобы исключить заражение с осени. Необходимо уничтожать промежуточные растения-хозяева

на расстоянии не менее 500 м от посевов зерновых культур. Уборку нужно проводить в сжатые сроки и без потерь, так как на падалице возможна резервация местных видов ржавчины в тот период, когда урожай уже собран, а всходы озимых еще не появились. Нельзя забывать о лущении стерни и ранней глубокой зяблевой вспашке. На стерне зимуют телиоспоры возбудителей линейной и корончатой ржавчины. Растительные остатки и падалица, а также дикие злаки (козья пшеница, пырей, ежа, лисохвост и др.) служат дополнительными источниками инфекции. Важно проводить посев в оптимальные сроки. Участки, прилегающие к яровым посевам, засевают озимыми в последнюю очередь. Чрезмерно ранние посевы озимой пшеницы сильнее поражаются бурой и желтой ржавчиной. Рекомендуются перекрестный и узкорядный способы посева. При внесении полного минерального удобрения с повышенными дозами фосфора и калия, а также некорневых фосфорно-калийных подкормках уменьшается поражаемость культур ржавчинными болезнями. Необходимо проводить воздушно-тепловой и солнечный обогрев семян; обеззараживание фунгицидами, рекомендованными «Списком пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Республики Казахстан»; предпосевную обработку микроэлементами (молибден, цинк, медь, марганец, кобальт). В районах развития ржавчины семенные посевы следует обрабатывать фунгицидами, например: тилтом, норма расхода препарата 0,5 л/га; байлетоном, норма расхода 0,5 кг/га; рексом, норма расхода 0,4 кг/га; альто супер, норма расхода 0,1 кг/га и др. Химическая защита посевов - это эффективный, но дорогостоящий и опасный для окружающей среды прием. Пестициды следует применять только в тех случаях, когда другие мероприятия не дают желаемых результатов.

Литература: 2, с. 111-114; 117

Контрольные вопросы

- 1 Назовите основные ржавчинные заболевания сельскохозяйственных культур.
- 2 Дайте краткую характеристику основным ржавчинным заболеваниям сельскохозяйственных культур.
- 3 Обоснуйте защитные мероприятия по каждому виду ржавчинных заболеваний сельскохозяйственных культур.

Тема 3 Болезни пшеницы. Корневые гнили

Цель: ознакомиться с основными болезнями пшеницы и системой мероприятий по борьбе с ними

План:

- 1 Болезни пшеницы. Корневые гнили
- 2 Система мероприятий по борьбе с заболеваниями пшеницы

1 Характерные признаки болезни — поражение первичных и вторичных корней, подземного междоузлия, эпикотилия и основания стебля. Болезнь вызывает гибель всходов, отмирание продуктивных стеблей и белоколосость.

Развитию болезни способствует комплекс биотических и абиотических факторов, ослабляющих растения.

Обыкновенная гниль распространена во всех районах возделывания зерновых культур. Возбудитель - гриб *Bipolaris sorokiniana* Shoem. (*Drechslera sorokiniana* Subram. et Jain, *Helminthosporium sativum* Pam.) (класс Гифомицеты). У всходов буреют основание стебля и влагалище первого листа. Всходы часто погибают. У взрослых растений поражается основание стебля; они отстают в росте, не выколашиваются. На листьях появляются темные, а позже бурые или светло-бурые слегка удлиненные пятна с темной каймой. Со временем пятна покрываются оливково-бурым или черно-серым налетом. Колосковые чешуйки нередко буреют. Зерно формируется щуплое. Возле зародыша наблюдается потемнение («черный зародыш»). В период вегетации растений возбудитель распространяется конидиями. Гриб развивается при температуре 15°C и относительной влажности воздуха 95...98 %. Зимует патоген в виде грибницы и конидий на стерне и опавшем зерне, выдерживая морозы до -39°C. В почве гриб сохраняется около года. Болезнь развивается более активно при ослаблении растений в результате длительной засухи (температурный оптимум возбудителя 22...26°C), нарушений агротехники, высокого насыщения севооборотов зерновыми злаками, повреждения вредоносными насекомыми (злаковыми мухами), способствующими проникновению инфекции. Проявление болезни в ранний период развития растений обусловлено семенной инфекцией, в более поздний - почвенной.

Фузариозная гниль распространена в северо-западных областях России, на Дальнем Востоке. Возбудители - грибы рода *Fusarium* (*F. Culmorum* Sacc., *F. Avena seum* Sacc., *F. Oxysporum* Schl.) (класс Гифомицеты). Эта болезнь - одна из главных причин гибели всходов и раннего усыхания растений на корню. Поражаются корни и узел кущения; на растениях образуются продольные темные пятна, которые впоследствии буреют и загнивают. Нередко у основания стебля наблюдается розовый налет, состоящий из мицелия и конидий гриба. Листья желтеют и отмирают. Первичные и вторичные корни, подземные междоузлия также отмирают. У более взрослых растений нижняя часть стебля становится бурой, возникает белостебельность. Благоприятные условия для развития болезни — температура почвы 13...20°C и влажность почвы 40...80 % ПВ. Сильнее поражаются ослабленные растения с пониженным тургором клеток, а также посевы в севооборотах с высоким насыщением зерновыми злаками. Сохраняется возбудитель на семенах, растительных остатках, в почве в форме грибницы, хламидоспор. Распространяется через почву, а также путем заражения колоса и семян конидиями. Устойчивых к болезни сортов нет.

Церкоспореллезная гиль распространена в западных и северо-западных областях России. Возбудитель - гриб *Cercospora herpotrichoides* F. (класс Гифомицеты). Болезнь обнаруживается поздней осенью или ранней весной на coleoptile, а затем на основании стебля в виде светлых пятен («глазков»), окруженных темной каймой, проявляется иногда на листовых влагалищах в виде пятен в форме эллипса. Пятна могут охватывать все основание стебля. Нередко на пятнах образуются мелкие черные микросклеротии, которые,

сливаясь, напоминают коростинки. Внутренняя часть стебля заполняется дымчато-серым, а со временем коричневым мицелием гриба. К концу вегетации, особенно в дождливую погоду, пораженные стебли ломаются, что приводит к полеганию посевов.

Оптимальная температура для развития гриба 5...9°C (переносит морозы до -10°C). На пораженных растительных остатках в почве гриб сохраняет жизнеспособность до 18 мес. На посевах озимой пшеницы сильное развитие заболевания наблюдается, когда осень бывает холодной, дождливой, зима - теплой и весна - ранней, дождливой. Возбудитель сохраняется в почве. Передача инфекции с семенами не отмечена. Потери урожая от болезни могут достигать 30 % и более.

Офиоболезная гниль встречается в виде очагов в Ленинградской области и других регионах с достаточным увлажнением. Возбудитель – гриб *Ophiobolus graminis* Sacc. В фазе полных всходов возбудитель вызывает гибель растений, а в период колошения - отмирание продуктивных стеблей, карликовость и белостебельность. На полях можно обнаружить светлые плешины или очаги. На побуревшем стебле и листовых влагалищах появляются черные точки - псевдотеции гриба, в которых формируются сумки с сумкоспорами. Образуется щуплое зерно. Возбудитель развивается при повышенной влажности и температуре 4...33°C (оптимум 19...24 °C). Заболевание чаще встречается на легких аэрируемых почвах средней и слабой кислотности. Гриб сохраняется в виде сумок с сумкоспорами в псевдотециях или хламидоспор, вызывающих весной заражение растений. Продуктивность пораженных растений снижается на 40 % и более.

2 Система мероприятий против корневых гнилей. Следует соблюдать севооборот, своевременно проводить уборку на семенных участках, осуществлять сушку, воздушно-тепловой и солнечный обогревы, протравливание семян рекомендованными препаратами. Яровые нужно сеять в оптимально ранние сроки, озимые - в оптимально поздние. Следует тщательно выбирать глубину заделки семян. Под пшеницу и другие зерновые культуры необходимо вносить органические удобрения, активизирующие деятельность антагонистов, проводить известкование кислых почв, вносить фосфорно-калийные удобрения, осуществлять подкормку всходов осенью и весной. Лущение стерни и ранняя зяблевая вспашка, использование относительно устойчивых сортов также помогут избавиться от корневых гнилей.

Литература: 2, с. 118-120

Контрольные вопросы

1 Назовите основные заболевания пшеницы

2 Дайте краткую характеристику основным заболеваниям пшеницы

3 Обоснуйте защитные мероприятия по каждому виду заболеваний пшеницы

Тема 4 Гельминтоспориозы и другие грибные заболевания зерновых культур

Цель: ознакомиться с гельминтоспориозами и другими грибными

заболеваниями зерновых культур, системой мероприятий по борьбе с ними

План:

1 Гельминтоспориозы и другие грибные заболевания

2 Система мероприятий по борьбе с заболеваниями пшеницы

1 Гельминтоспориозы широко распространены на посевах пшеницы, ячменя, ржи, овса, проса, многих злаковых трав и сорняках. Возбудитель **темно - бурой пятнистости злаков**- гриб *Bipolaris sorokiniana* Shoem (*Helminthosporium sativum* Ram.) (класс Гифомицеты). Симптомы: побурение колосковых чешуек, зародыша зерна («черный зародыш»), поражение всходов, корневые гнили, пятнистость листьев, щуплость зерна. Многоклеточная грибница распространяется по межклетникам. На листьях появляются темные, темно-серые или светло-бурые, вытянутые в длину пятна с темной каймой и более светлой окраской в центре. Конидиальное спороношение наблюдается на пятнах оливково-бурого цвета. Распространяется возбудитель конидиями, прорастающими при капельном увлажнении. Болезнь развивается по местному типу. Возбудитель сохраняется на поверхности или внутри семян, с послеуборочными остатками в почве, на сорняках (пырее, костреце безостом и т. д.). Благоприятные погодные условия для развития болезни - высокие температура (оптимум 22...26°C) и относительная влажность воздуха (95...97 %).

Возбудитель **полосатой пятнистости листьев ячменя** – гриб *Drechslera graminea* (Rab.) Shoem. (*Helminthosporium gramineum* Rab.) (класс Гифомицеты). Заболевание встречается главным образом в северных и центральных областях страны. Поражаются листья, листовые влагалища, колос и семена. Симптомы заболевания: продолговатые коричневые пятна с оливково-бурым бархатистым конидиальным налетом. Листовые пластинки часто разрываются на узкие полосы. Растения плохо растут, колос часто не выколашивается или он бесплоден. Распространяется гриб в период вегетации конидиями. Проникая внутрь семян, инфекция сосредоточивается у основания зародыша. При прорастании таких семян зародышевые корни полностью разрушаются. Грибница через сосудисто-проводящие пучки достигает меристемы. Растения угнетаются и гибнут. У устойчивых сортов сосудисто-проводящие пучки окружены толстостенными склеренхимными клетками, ядра которых активно реагируют на внедрение патогена и препятствуют развитию грибницы. Сохраняется гриб в форме мицелия и конидий с растительными остатками в почве и на ее поверхности, в сорняках, на семенах или внутри них. Возбудитель может образовывать склероции. В почве склероции сохраняются до 1 года, на стерне - до 2 лет. На перезимовавших растительных остатках гриб формирует сумчатую стадию псевдотеции с сумками и спорами, которые служат дополнительным источником инфекции. Сильное развитие болезни наблюдается при высоких температурах и влажности воздуха в период цветения и налива зерна.

Пиренофороз - желтая пятнистость. Возбудитель-гриб *Drechslera tritici-repentis* Ito (*Helminthosporium tritici-repentis* Died.) (класс Гифомицеты).

Сумчатая стадия – *Pyrenophora tritici repentis* (Died.) Drechsl. Заболевание проявляется на листьях и листовых влагалищах озимой пшеницы и других зерновых культур в виде мелких одиночных или многочисленных пятен овальной или округлой формы, желтой или светлокоричневой окраски. В центре пятна более светлые, вокруг пятна имеется хлоротичная зона. При развитии болезни пятна сливаются, листья желтеют и засыхают. Во влажную погоду на поверхности пятен образуется светлый, едва заметный и быстро исчезающий налет гриба. На перезимовавших листьях и стеблях образуется сумчатая стадия возбудителя. Инфекция сохраняется на растительных остатках и семенах в виде мицелия, сумок с сумкоспорами в черных псевдотециях.

Оливковая плесень поражает пшеницу, рожь, в меньшей степени ячмень, овес. Болезнь распространена повсеместно. Массовое развитие наблюдается в период созревания зерна, особенно во влажные годы. Оливковая плесень чаще проявляется после цветения на листьях, стеблях и в большей степени на колосьях в виде оливково-черного бархатистого налета. Возбудитель – гриб *Cladosporium graminum* Cda (C. Herbarum Lk) (класс Гифомицеты). Темноокрашенная грибница располагается на поверхности тканей растений. На ней образуются пучки оливково-черных конидиеносцев с конидиями. Гриб – полупаразит с преобладающими свойствами сапротрофа. Он быстро развивается на выделениях тли. При сильном ее размножении на посевах поражение растений оливковой плесенью усиливается. В период полной спелости во влажную погоду заболевание вызывает почернение всей надземной массы растений. Максимальные потери урожая могут достигать 10...15 %, качество зерна при этом ухудшается. Оливковая плесень может быть причиной снижения всхожести зерна. Возбудитель сохраняется на пораженных растительных остатках, зерновках в виде грибницы и конидий.

Септориоз пшеницы. Возбудитель – грибы рода *Septoria* (класс Целомицеты). Наиболее часто встречаются виды *S. Tritici* Rob. Desm., *S. Graminum* Desm., *S. Nodorum* Berk., которые поражают пшеницу и некоторые злаковые травы. Заболевание обнаруживается повсеместно, но особенно вредоносно оно на Северном Кавказе. В отдельные годы септориоз приводит к таким же потерям урожая, как ржавчина. Поражаются все надземные органы растений (листья, листовые влагалища, стебли, стержень колоса, колосковые чешуи и зерно). Характерные симптомы: светлые, желтые и светло-бурые пятна с темным ободком и черными мелкими пикнидами, хорошо видными под лупой. Листья бледнеют, обесцвечиваются и засыхают. Стебли буреют, часто перегибаются. Зерна в колосе щуплые; иногда септориоз становится причиной бесплодия колосьев. Многоклеточный мицелий располагается в пораженных тканях по межклетникам. Под эпидермисом гриб формирует пикниды с пикноспорами. При созревании пикноспор эпидермис ткани разрывается и пикноспоры выталкиваются под действием осмотического давления. Распространяются они с каплями дождя и потоками воды, иногда на расстояние 90...100 м. В дождливое лето при температуре 20...23°C возможно несколько повторных заражений растений. Пикноспоры прорастают в каплях влаги при температуре 9...28 °C. Инкубационный период болезни длится 6...9 дней. Грибы зимуют в

форме пикнид и мицелия на растительных остатках, посевах озимых, падалице, сорняках (овсянице, мятлике и др.). Дополнительным источником инфекции могут быть плодовые тела с сумками и сумкоспорами, иногда инфекция сохраняется на семенах и внутри них. Частое выпадение осадков в сочетании со слабым ветром и высокой температурой способствует развитию болезни.

2 Система мероприятий против грибных заболеваний. Следует соблюдать севооборот, своевременно проводить уборку на семенных участках, осуществлять сушку, воздушно-тепловой и солнечный обогревы, протравливание семян рекомендованными препаратами. Яровые нужно сеять в оптимально ранние сроки, озимые - в оптимально поздние. Следует тщательно выбирать глубину заделки семян. Под пшеницу и другие зерновые культуры необходимо вносить органические удобрения, активизирующие деятельность антагонистов, проводить известкование кислых почв, вносить фосфорно-калийные удобрения, осуществлять подкормку всходов осенью и весной. Лущение стерни и ранняя зяблевая вспашка, использование относительно устойчивых сортов также помогут избавиться от грибных заболеваний.

Литература: 2, с. 125; 127

Контрольные вопросы

1 Назовите основные грибные заболевания зерновых культур.

2 Дайте краткую характеристику основным грибным заболеваниям зерновых культур.

3 Обоснуйте защитные мероприятия по каждому виду грибных заболеваний зерновых культур.

Тема 5 Болезни зерновых и кормовых бобовых культур

Цель: ознакомиться с основными болезнями зерновых и кормовых бобовых культур и системой мероприятий по борьбе с ними

План:

1 Заболевания зерновых и кормовых бобовых культур

2 Система мероприятий по борьбе с заболеваниями зерновых и кормовых бобовых культур

1 **Корневые гнили всходов** зерновых бобовых культур распространены повсеместно и вызывают изреженность всходов. Возбудителями заболевания являются почвообитающие патогены. В засушливое лето вредоносность болезни может достигать 30...50 %. Заболевание проявляется в загнивании и гибели корневой шейки проростков до выхода их на поверхность почвы. Пораженные растения остаются недоразвитыми, низкими и карликовыми. Паразит, проникая в клетки молодого растения, вызывает загнивание корней и стеблей, что приводит к пожелтению, засыханию листьев, а при сильной степени поражения растения могут погибнуть. Корневая система чернеет и отмирает, часто поражается основание стебля. В дальнейшем пораженные растения вначале приобретают хлоротичность, отстают в росте, потом желтеют, увядают и засыхают. При идентификации возбудителя корневой гнили,

применив метод влажных камер и рассмотрев в микроскоп сформировавшееся спороношение, определяют конкретного возбудителя.

Возбудители **фузариоза** - грибы рода *Fusarium* (класс Гифомицеты) - вызывают типичную корневую гниль совместно страхеомикозом, проявляясь в фазе всходов. У пораженных растений в области корневой шейки возникает мокнущее потемнение тканей. Мицелий от белого, светло-розового, розовато-фиолетового до малинового цвета. Макроконидии образуются в спородохиях, пионнотах и в воздушном мицелии. Для более точного определения видового названия возбудителей необходимо тщательно изучить их в чистых культурах, так как эти виды крайне изменчивы и в природе проявляются не всегда одинаково. Кроме макроконидий грибы способны формировать более мелкие одноклеточные микроконидии. В воздушном мицелии часто встречаются хламидоспоры, а на пораженной ткани - склероции. Фузариозное увядание может проявляться в виде двух форм: молниеносной и медленной. Возбудитель *Fusarium oxysporum* Schl., поражая сосудисто-проводящую систему, нарушает процесс поступления воды в растение, вследствие чего происходит увядание, листья приобретают хлоротичную окраску и засыхают. На поперечном срезе нижней части стебля, корневой шейки и корней обнаруживается побурение центрального цилиндра. На нижней поверхности стебля формируются спорокучки грибов рода *Fusarium* белого, розового или оранжевого цвета. Фузариозное увядание усиливается при недостатке влаги в почве. Наиболее сильно поражаются люпин и бобы.

Антракноз распространен повсеместно (преимущественно на фасоли), возбудитель — гриб *Colletotrichum lindemuthianum* Br. Et Cav. (класс Целомицеты). Заражение надземных органов растений происходит в течение всей вегетации. На пораженных семядольных листьях образуются красновато-коричневые концентрические пятна, на подсемядольном колене стебелька - удлиненные темные полосы. При повышенной влажности воздуха на пятнах формируется конидиальное спороношение в виде розоватых подушечек. Пораженная ткань загнивает, растения гибнут. Особенно вредоносен антракноз на взрослых растениях, когда поражение заметно на стеблях, черешках и листьях в виде бурых или черных пятен. При подсыхании пятен образуются трещины. Во влажную погоду сочные ткани загнивают и стебли обламываются. В фазе образования бобов пятнистости переходят в язвы с желто-бурой или красноватой каймой, сливающиеся и достигающие длины более 1 см. В центре пятен и язв проявляется спороношение возбудителя. Гриб, проникая через створки бобов, заражает семена, которые твердеют, сморщиваются, темнеют и теряют всхожесть. На пораженных семенах видны пятна желтоватого или буроватого цвета. Инфекция сохраняется на семенах и на растительных остатках. Перезаражение осуществляется конидиями, которые разносятся дождем, ветром, насекомыми.

Аскохитоз распространен повсеместно и сильно поражает все зерновые бобовые культуры. Заболевание приводит к изреженности посевов; пораженные семена становятся морщинистыми, со светло-желтыми неясными пятнами. При сильном развитии аскохитоза недобор зеленой массы достигает

3...5 т/га, зерна — 0,2...0,7 т/га. Болезнь вызывают грибы *Ascochy tapisi* Lib., *A. Pinodes* Jones, *A. Pisicola* Sacc., *A. Pseudopinodella* Bond-Mont. Et Wassil (класс Целомицеты). Для возбудителя *Ascochy tapinodes* характерен полный биологический цикл развития: он образует бесполое и половое спороношение. В сумчатой стадии возбудитель относится к виду *Mycosphaerella pinodes* Mig. Поражаются семядоли, листья, стебли, бобы, семена. Внешняя форма проявления аскохитоза зависит от вида возбудителя. На посевах гороха известны три типа аскохитоза - бледный, темный и сливающийся.

Бледный аскохитоз чаще проявляется на бобах и в меньшей степени на листьях и стеблях, но всегда в виде светло-каштановых пятен, ограниченных темно-коричневым ободком с многочисленными пикнидами. Темный аскохитоз проявляется в виде темно-коричневых округлых и л и неправильной формы пятен с неясно очерченной каймой. На пятнах хорошо заметны пикниды. Сливающийся аскохитоз проявляется в виде округлых светлоокрашенных сливающихся пятен, ограниченных темной каймой. В центре пятен хорошо заметны пикниды. Заражению растений способствуют влажность воздуха более 90 % и температура выше 4 °С. За лето возбудители дают несколько генераций.

Мучнистая роса чаще всего встречается в южных и центральных регионах, где выращивают бобовые культуры. Возбудитель - узкоспециализированный гриб *Erysiphe communis* Grev. (класс Эуаскомицеты), у которого есть специализированные формы, приуроченные к определенным видам растений. Возбудитель развивает поверхностную грибницу, на которой формируется конидиальная стадия (род *Oidium* A. Вг.), распространяющаяся ветром с каплями дождя и при помощи насекомых. Первичное весеннее заражение растений осуществляется сумко-спорами. Развитию мучнистой росы способствует жаркая и сухая погода.

Пероноспороз, или ложная мучнистая роса, встречается повсеместно в регионах с достаточным увлажнением. Возбудитель – *Peronospora pisi* Syd. (класс Оомицеты). При сильном развитии недобор зеленой массы достигает до 20 %, а зерна — до 50...60 %. Пероноспороз поражает все надземные органы растений, но особенно сильно листья. Может проявляться в двух формах: общей (диффузной) и местной (локальной). При диффузном поражении на семядолях и листьях обнаруживаются хлоротичные участки. Во влажную погоду в местах хлоротичности, преимущественно с нижней стороны листа, появляется серо-фиолетовый налет. Сильно пораженные растения отстают в росте, листья располагаются близко друг к другу. Такие растения урожая не формируют. При местном поражении на верхней стороне листьев появляются округлые бледно-зеленые, беловатые или желтоватые пятна с нерезкими очертаниями. С нижней стороны листьев в местах, где расположены пятна, во влажную погоду образуется серо-фиолетовый паутинистый налет. Позже пятна буреют, а листья отмирают. В период созревания бобов на их внутренней стенке развивается пленка кремового или фиолетового цвета. Более раннее развитие болезни и местное поражение приводят к недоразвитости междоузлий, листовых пластинок и бобов.

Ржавчину вызывают узкоспециализированные грибы рода *Uromyces* (класс Уредомицеты). На растениях фасоли, кормовых бобов, люпина, вики, чечевицы паразитируют однохозяйные ржавчинные грибы. У однохозяйных возбудителей наиболее вредоносна урединиостадия (в середине лета), которая способна давать несколько поколений урединиоспор. Урединиопустулы оранжево-коричневые, порошащие, споры вызывают перезаражение. К концу вегетации в пустулах формируются зимние одноклеточные телиоспоры темно-бурого цвета. Сильно пораженные листья желтеют и засыхают. На посевах гороха и чины ржавчину вызывает двудомный гриб *U. pisi* Schroet. Развитие ржавчины начинается с урединиопустул и далее происходит так же, как описано ранее. Эциальная стадия проходит на молочае, где гриб развивает диффузную грибницу и зимует в виде мицелия в корневищах. Молочай выполняет функцию резерватора ржавчины. Весной на листьях молочая образуются спермогонии со спермациями и эции с эциоспорами, которые и заражают горох и чину. Возбудители ржавчины сохраняются в форме телиоспор на растительных остатках. Весной они прорастают и формируют базидии с базидиоспорами.

Возбудитель белой гнили - факультативный паразит с широкой филогенетической специализацией – *Sclerotinia sclerotiorum* (*Whetzelinia sclerotiorum* dBy) (класс Эуаскомицеты). Заболевание носит очаговый характер на зерновых бобовых культурах, особенно в пониженных местах и при сильной загущенности посевов. Болезнь хорошо диагностируется в конце фазы цветения. Развитие белой гнили на надземных органах сопровождается размягчением, побурением пораженной ткани, образованием обильного ватообразного мицелия. Позже на мицелии формируются крупные склероции черного цвета, неправильной формы. Они сохраняют жизнеспособность в течение нескольких лет, находясь в почве, на растительных остатках и в виде примеси в семенном материале. В местах поражения сердцевина и паренхимная ткань стебля разрушаются, остаются лишь сосудисто-волокнистые пучки. Стебли обламываются, растения увядают. При влажной погоде поражение имеет вид мокрой гнили, а при сухой погоде ткань мацерируется и принимает трухлявый вид. Пораженные бобы, как правило, опадают. Конидиальная стадия у возбудителя отсутствует. Перезаражение растений осуществляется обрывками грибницы, которые передаются с растения на растение с воздушными потоками и насекомыми.

2 Система защитных мероприятий против болезней зерновых бобовых культур. Необходимо выращивать сорта с комплексной устойчивостью к болезням, соблюдать севооборот (возвращать на прежнее место бобовые культуры можно не ранее чем через 3...4 года, лучшие предшественники - зерновые, картофель, свекла). Посевы зерновых бобовых культур текущего года не должны быть расположены вблизи полей, где эти культуры возделывались в прошлом году, и полей, занятых многолетними бобовыми травами. Семена следует собирать на участках со здоровыми растениями или на полях, где развитие фузариоза, аскохитоза, антракноза, пероноспороза, бактериоза было наименьшим. Перед посевом семена очищают, калибруют, доводят влажность до 14 %.

Заблаговременно проводят протравливание семян ТМТД, норма расхода 3...4 кг на 1 т семян с добавлением 6...7 л воды. С помощью весеннего боронования зяби и предпосевных культиваций с боронованием уничтожают проростки и всходы сорняков - резерваторов возбудителей болезней. Семена сеют в почву, прогретую до 10 °С. Горох и вику лучше сеять при более низких температурах. При необходимости следует проводить довсходовое боронование посевов для уничтожения сорняков - резерваторов инфекционного начала. В период вегетации при появлении первых признаков болезней (после учетов распространения и развития) применяют фунгициды, прежде всего на семенных участках. До начала бутонизации на семенных участках удаляют растения с симптомами вирусных болезней, уничтожают насекомых - переносчиков вирусной инфекции. После уборки урожая с поля удаляют все послеуборочные остатки и проводят зяблевую вспашку.

Литература: 2, с. 153; 155-157

Контрольные вопросы

- 1 Назовите основные Заболевания зерновых и кормовых бобовых культур
- 2 Дайте краткую характеристику основным Заболеваниям зерновых и кормовых бобовых культур
- 3 Обоснуйте защитные мероприятия по каждому виду Заболеваний зерновых и кормовых бобовых культур

Тема 6 Болезни технических культур

Цель: ознакомиться с основными болезнями технических культур и системой мероприятий по борьбе с ними

План:

- 1 Болезни технических культур
- 2 Система мероприятий по борьбе с комплексом болезней технических культур

1 Технические культуры, такие как сахарная свекла, картофель, рапс поражаются следующими болезнями: кагатная гниль, церкоспороз, мучнистая роса, пероноспороз или ложная мучнистая роса, зональная пятнистость или фомоз свёклы, фитофтороз, порошистая парша, обыкновенная парша, ризоктониоз, или черная парша картофеля, для рапса большую опасность представляют альтернариоз, белая гниль, черная ножка, ложная мучнистая роса, фомоз и мучнистая роса. Реже встречаются белая ржавчина, серая гниль, цилиндропороз, белая пятнистость, фузариозное увядание и др.

2 Меры борьбы: с кагатной гнилью - внесение повышенных доз удобрений, защита свеклы от вредителей и болезней в период вегетации; защита свеклы от подвяливания в период уборки; предохранение корнеплодов от механических повреждений при уборке, транспортировке и перегрузке, защита корней от подмораживания; тщательная браковка корней перед укладкой в кагаты; обработка известью кагатного поля; периодическое проведение анализов хранящихся корней и удаление очагов кагатной гнили; поддержание

температурного режима в кагатах; с **церкоспорозом свеклы** - агротехнические - севооборот; приемы по сохранению влаги в почве (глубокая зяблевая вспашка, снегозадержание, предпосевная обработка почвы, рыхление, прополка сорняков); внесение удобрений (особенно калийных) и подкормки растений удобрениями и микроэлементами после прореживания и перед смыканием рядков; опрыскивание и опыливание посевов фунгицидами; использование устойчивых сортов; с мучнистой росой сахарной свеклы - чередование культур в севообороте; посевы свеклы удаляют на расстояние свыше 1 км от семенных участков; проводят глубокую зяблевую вспашку полей; применяют фосфорно-калийные подкормки; агротехнические мероприятия, направленные на улучшение режима водного питания растений; обработка посевов системными фунгицидами; опыливание порошком серы; внедрение в производство устойчивых сортов; с **пероноспорозом** или **ложной мучнистой росой сахарной свеклы** - соблюдение пространственной изоляции между посевами маточной и семенной свеклы (не менее 1 км); протравливание семян перед посевом, опрыскивание посевов фунгицидами; выбраковка больных корнеплодов при уборке на маточники; очистка полей от растительных остатков и глубокая вспашка; выращивание устойчивых сортов; с **зональной пятнистостью** или **фомозом свёклы** - очистка полей от остатков урожая с глубокой последующей зяблевой вспашкой; протравливание семян; соблюдение севооборота; оптимальные сроки посадки; обработка посадок фунгицидами; использование устойчивых сортов; с **фитофторозом картофеля** - комплекс фитосанитарных мер, использование устойчивых к болезни сортов и фунгицидов с **порошистой паршой картофеля** - высадка здорового посадочного материала, протравливание семенных клубней, выращивание устойчивых сортов, поддержание слабокислой реакции почвы, использование севооборота и сидеральных (зеленых) удобрений; с **ризоктониозом, или черной паршой картофеля** - соблюдение севооборота, сбалансированное внесение органических и минеральных удобрений, оптимальные сроки посадки с правильной глубиной заделки, правильный и своевременный уход и уборка, использование здорового посадочного материала, предпосадочная обработка клубней фунгицидами; с **альтернариозом, или черной пятнистостью рапса** - в период вегетации посевы рапса во избежание существенных потерь урожая при первых признаках появления болезней необходимо опрыскивать растворами соответствующих фунгицидов; **черная ножка** поражает всходы рапса; с **фомозом, пероноспорозом, или ложной мучнистой росой рапса** - рекомендуется проводить комплекс профилактических, организационно-хозяйственных и защитных мероприятий. Выращивание здорового семенного материала рапса ограничивает распространение наиболее вредоносных болезней. Чтобы предотвратить накопление в почве инфекционного начала и резко снизить поражение растений болезнями, необходимо строго соблюдать чередование культур в севооборотах. Возвращать рапс на прежнее место следует не раньше чем через 3...4 года. Большое значение имеет подготовка семян к посеву. Семена следует обработать препаратом Витавакс 200, 1,5-2 л/т против плесневения семян, черной пятнистости, пероноспороза, корневой

гнили.

Литература: 2, с. 233-243; 256-278; 13, с. 107-113; 16, с. 170-198; 208-213

Контрольные вопросы:

1 Назовите основные болезни сахарной свеклы.

2 Дайте краткую характеристику основным болезням свеклы.

3 Назовите основные болезни картофеля.

4 Дайте краткую характеристику основным болезням картофеля.

5 Назовите основные болезни рапса.

6 Дайте краткую характеристику основным болезням рапса.

7 Обоснуйте защитные мероприятия по каждому виду заболеваний технических культур.

Тема 7 Болезни картофеля

Цель: ознакомиться с основными болезнями картофеля и системой мероприятий по борьбе с ними

План:

1 Заболевания картофеля

2 Система мероприятий по борьбе с заболеваниями картофеля

1 Грибные и бактериальные болезни.

Фитофтороз встречается во многих районах страны. Поражаются листья, стебли, клубни. Первые признаки заболевания в поле наблюдаются на ростках картофеля. На листьях, начиная с нижних, а также на отдельных участках стебля появляются быстро увеличивающиеся темно-бурые пятна. Листья чернеют и засыхают, во влажную погоду загнивают. В сырую погоду или при утренней росе на границе пятен со здоровой зеленой тканью на нижней стороне листа заметен беловатый паутинистый налет, состоящий из зооспорангиеносцев и зооспорангиев возбудителя. На клубнях образуются резко очерченные сероватые, а затем бурые вдавленные твердые пятна различного размера. На разрезе клубня, под пятном, видна ржавого цвета мякоть, распространяющаяся внутрь клубня в виде язычков или клиньев. При сильном поражении ботвы урожайность снижается на 70 % и более. Вегетативное тело не септировано, не имеет перегородок, распространяется по межклетникам пораженных тканей. В период вегетации растений зооспорангии прорастают в каплях влаги, образуя зооспоры, или инфекционный росток, который внедряется в ткани растений. Инкубационный период в зависимости от температуры продолжается 3...16 дней. Развитие возбудителя происходит в широком диапазоне температур (1,3...30,0 °C). Клубни заражаются либо при обильных дождях, когда инфекция с листьев попадает в почву, либо во время уборки, когда клубни контактируют с поверхностным слоем почвы и с пораженной ботвой. Возбудитель проникает в клубни через глазки, чечевички и механические повреждения. Повышенная температура в хранилище способствует быстрому развитию гнили; на пораженных клубнях могут поселиться грибы рода *Fusarium*, тогда фитофторозная гниль перерастает в фузариозную (сухую гниль). На ткани образуются складки, и она покрывается белыми, желтоватыми или розоватыми

подушечками конидиального спороношения грибов рода *Fusarium*. Возбудитель **рака** – *Synchytrium endobioticum* Pers. (класс Хитридиомикеты). Заболевание является объектом внутреннего карантина. Поражаются в основном клубни, а также столоны, реже — стебли и листья. На клубнях, преимущественно вблизи глазков, образуются небольшие гладкие и светлые бугорки, которые затем превращаются в объемистые бурые (снаружи) наросты с неровной бугристой поверхностью. Со временем они разрушаются и превращаются под действием бактерий в слизистую дурно пахнущую массу. При заражении столонов клубни чаще всего не развиваются. Источник инфекции - покоящиеся зооспорангии (цисты); осенью при разрушении наростов они попадают в почву, где зимуют. Весной, в условиях достаточного увлажнения, цисты прорастают зооспорами, которые и заражают клубни или столоны, внедряясь в них через чечевички или механические повреждения. Сначала развивается просорус, а затем сорус из нескольких (5...7) летних спорангиев. Клетки, примыкающие к зараженным, беспорядочно делятся, в результате образуется раковый нарост. В дальнейшем в клетках формируются как летние (с тонкой оболочкой), так и зимние (имеющие толстую трехслойную оболочку) зооспорангии. Летние зооспорангии прорастают зооспорами и вызывают новые заражения. Зимние зооспорангии способны сохраняться в почве 10...12 лет и более. Они весьма устойчивы к условиям внешней среды и могут выдерживать температуру 83°C около 2 ч и 100 °C в течение 1 ч. Оптимальные условия для развития рака:

15...18°C, влагоемкость почвы 60...80 %, pH 3,9...8,5. Почти все сорта, внесенные в Госреестр, устойчивы к раку картофеля.

Парша картофеля бывает нескольких видов. Обыкновенная парша распространена повсеместно. Возбудители - актиномицеты, чаще *Streptomyces scabiei* Lambert et Loria. На клубнях, обычно на чечевичках, появляются поверхностные язвочки неправильной округлой формы диаметром от нескольких миллиметров до 1 см. Нередко они сливаются, образуя сплошную корку. Болезнь поражает также столоны и корни. Возбудитель развивается при температуре 25...27 °C. Патогены обитают в почве на органических остатках. Уменьшение содержания воздуха в почве приводит к подавлению жизнеспособности актиномицетов. Нередко поражение клубней зависит от глубины их залегания в почве. В более глубоких слоях, где воздуха меньше, парша развивается слабее. Высокое содержание в почве органического вещества, в основном в виде гумуса, способствует подавлению возбудителей парши обыкновенной. Неразложившиеся растительные остатки, свежее органическое удобрение благоприятствуют развитию болезни. Жизнедеятельность патогенных видов и штаммов актиномицетов активизируется при наличии в почве свободного кальция и нитритов. В том случае, когда в почве достаточно марганца, бора и некоторых других микроэлементов, вредоносность болезни снижается. Источник инфекции парши обыкновенной - зараженная почва. Возбудитель болезни может сохраняться и на посадочном материале. Клубневая инфекция имеет большое значение при возделывании картофеля на полях, где его давно не возделывали, а также на целинных или залежных участках. Черная парша, или ризоктониоз, широко

распространена в нашей стране, особенно в районах с холодной затяжной весной на тяжелых почвах. Возбудитель — *Rhizoctonia solani* Kiihn. (формальный класс Агономицеты) - вызывает развитие неспорообразующей грибницы, покоящихся склероциев. Совершенная стадия гриба – *Hyphochytrium solani* Pr. et Del. - вызывает развитие на стеблях белой ножки. Поражаются клубни, стебли, столоны и корни взрослых растений. На клубнях появляются черные склероции различного размера, напоминающие комочки приставшей почвы, на ростках и корнях - язвы и пятна бурой окраски размером 1 см и более. Пораженный участок отмирает. Во влажную теплую погоду на стеблях образуется войлочный налет. Порошистая парша проявляется в условиях повышенной влажности, чаще встречается на торфяных почвах. Возбудитель — *Spongospora subterranea* (Waar.) Lagerh. (класс Плазмодиофоромицеты) - внутриклеточный паразит, представляющий собой бесформенный плазмодий в виде амебоида, способного к самостоятельному передвижению. Поражаются клубни, корни, столоны и подпочвенная часть стеблей. На клубнях образуются язвы в форме звездочек, у основания которых заметна порошкообразная бурая споровая масса. На корнях, столонах и стеблях появляются наросты различных размеров и формы. Вначале они белые, затем темнеют и распадаются. Патоген проникает в клетки подземных органов растений, где постепенно разрастается в плазмодий, на котором формируются одноклеточные споры, заполняющие язвы на клубнях. В почве возбудитель сохраняется до 5 лет. Оптимальные условия для развития заболевания - высокая влажность почвы и температура 12...18 °C. **Полосчатую мозаику** вызывает вирус PVY. В углах между жилками и на жилках листьев появляются некротические темные полосочки, точки и пятна. Листья темнеют, становятся хрупкими, отмирают и повисают на тонких длинных черешках. Некрозы обнаруживаются также на черешках листьев и на стеблях. Вирус распространяется тлями и механическим путем. Зимует в клубнях.

Столбур вызывают фитоплазменные организмы. На картофельных растениях сначала появляется краевой хлороз верхушечных листьев, рост их замедляется, развивается мелколистность. Листовые дольки узкие, заостренные, жесткие, часто сложенные вдоль средней жилки или скрученные желобком. Хлороз распространяется на все растение, верхние листья приобретают пурпурную окраску. Рост растений замедляется или прекращается совсем. Части растений становятся грубыми, жесткими. Иногда появляются пазушные побеги и воздушные клубни. Пораженные растения увядают. Чем моложе растение, тем сильнее проявляются признаки болезни. Некоторые растения погибают до образования клубней. При позднем заражении образуются мелкие, нередко уродливые и мягкие клубни, прорастающие нитевидными ростками. При высоких температурах и недостатке влаги в почве заболевание усиливается. Столбур чаще встречается в южных районах страны, а также в центрально-черноземных областях РФ, Среднем Поволжье и на Южном Урале. В этих районах заболевание распространяют выюнковые цикадки — *Nyalesthes sobolevskyi*. Резерваторами фитоплазмы являются выюнок полевой, бодяк,

молочай и другие многолетние сорные растения. Возбудители перезимовывают в корневищах сорняков.

Потемнение сосудистой системы клубня происходит в результате ранней гибели ботвы от заморозков или при поражении ее фузариозным или вертициллезным увяданием, а также при избыточном поступлении в клубень железа и алюминия. При потемнении сосудистой системы клубня сосуды клубня окрашиваются в темно-коричневый цвет. У столонной части он более интенсивный. Потемнение вызвано опробковением части клеток. По этой причине при надавливании из сосудистого кольца гниlostная масса не выделяется.

2 Система защитных мероприятий против болезней картофеля. Защитные мероприятия, предупреждающие развитие болезней картофеля, следует выбирать дифференцированно, с учетом зоны и видового состава заболеваний. Важную роль играют организационно-семеноводческие мероприятия, направленные на получение здорового посадочного материала и повышение устойчивости растений к болезням. Химические средства защиты применяют в основном против фитофтороза и альтернариоза, а также для обеззараживания посадочного материала. Необходимо выращивать устойчивые к болезням сорта и получать здоровый семенной материал: безвирусные клубни, элиту и ее первую репродукцию. Для возделывания картофеля нужно выбирать участки с ровным рельефом и отрегулированным водным режимом. Органические, минеральные удобрения и микроэлементы следует применять в соответствии с рекомендациями зональных агрохимических лабораторий. Для повышения устойчивости растений к фитофторозу необходимо вносить азот, фосфор и калий в соотношении 1,0:(1,2...1,4):1,5. Значение pH нужно выдерживать в пределах 5,5...5,8 (слабокислая среда). Известковые удобрения следует вносить с учетом рекомендаций агрохимической службы. Необходимо соблюдать севооборот, возвращая картофель на прежнее место не ранее чем через 4...6 лет (после гибели в почве основной массы возбудителей болезней этой культуры). Лучшие предшественники - озимые зерновые, оборот пласта многолетних трав, бобово-злаковые смеси, занятый пар, кукуруза, свекла и другие пропашные культуры. Нельзя допускать, чтобы предшественниками картофеля были культуры семейства Пасленовые, так как их поражают одни и те же возбудители болезней. Семеноводческие хозяйства должны выполнять все правила по семеноводству картофеля: проводить клубневой анализ и отбор, протравливание клубней, прочистку от больных растений, апробацию; осуществлять уход за растениями во время вегетации, правильную уборку, тщательную подготовку к хранению и соблюдать оптимальный режим хранения. Картофелю необходима рыхлая почва. Своевременная вспашка на оптимальную глубину способствует активной минерализации растительных остатков, гибели возбудителей фитофтороза, альтернариоза, фомоза и других болезней. На товарных посадках ботву уничтожают, когда начинается ее естественное отмирание; при этом учитывают срок эффективного действия фунгицидов в конце вегетации - 7 сут. Из десикантов используют харвейд 25 F, норма расхода 3 л/га. На семенных участках проводят 3-кратную прочистку

растений с признаками вирусных и бактериальных заболеваний: первую - при высоте растений 10... 15 см, вторую — во время массового цветения, третью - когда начинает отмирать ботва. Больные растения с клубнями уничтожают.

Литература: 2, с. 207; 210; 212; 218; 221; 223

Контрольные вопросы:

- 1 Назовите основные заболевания картофеля
- 2 Дайте краткую характеристику основным заболеваниям картофеля
- 3 Обоснуйте защитные мероприятия по каждому виду заболеваний картофеля

Тема 8 Болезни овощных пасленовых культур

Цель: ознакомиться с основными болезнями овощных пасленовых культур и системой мероприятий по борьбе с ними

План:

- 1 Заболевания овощных пасленовых культур
- 2 Система мероприятий по борьбе с заболеваниями овощных пасленовых культур

1 Столбур пасленовых поражает растения семейства Пасленовые, а также сорные растения других семейств, например вьюнок, молочай, бодяк и др. Возбудитель **фитофтороза** - псевдогриб *Phytophthora infestans* dBy (класс Оомицеты, порядок Peronosporales). Это основное заболевание томата в открытом грунте и в пленочных теплицах. В открытом грунте поражается томат поздних сортов, так как благоприятные условия для развития фитофтороза складываются во второй половине лета и осенью, когда днем стоит теплая погода (20...22 °C), а ночи холодные (10...12 °C). Образующиеся при этом капли росы способствуют формированию спороншения возбудителя и процессу заражения. Фитофторозом поражаются листья, стебли и плоды. На листьях, в основном на краях листовой пластинки, появляются бурые пятна. На нижней стороне листа во влажную погоду заметен белый налет спороншения, состоящий из вышедших из устьиц зооспорангиеносцев с зооспорангиями. Пораженные листья быстро засыхают. На черешках и стеблях пятна вытянутые, без налета. На плодах появляется твердая бурая гниль, которая может развиваться как в период вегетации, так и при транспортировке и хранении. Часто плоды без симптомов заболевания, заложенные на дозревание, сгнивают от фитофтороза за несколько дней. Это происходит вследствие того, что в образующихся на поверхности плодов при отпотевании каплях воды прорастают зооспорангии *P. infestans*, которые и осуществляют заражение. К источникам первичной инфекции при фитофторозе томата относятся пораженные этим возбудителем посадки картофеля, а также ооспоры, сохраняющиеся в почве и растительных остатках. Возбудитель **альтернариоза** - гриб *Alternaria solani* (Ell. et Mart.) Neerg. (класс Гифомицеты). Патоген заражает также картофель, баклажан и другие растения семейства Пасленовые как в открытом, так и в защищенном грунте. Поражаются листья, стебли и плоды. Первые признаки обнаруживаются на нижних листьях в виде коричневых

концентрических пятен. Они постепенно увеличиваются, охватывают всю листовую пластинку, что приводит к преждевременному отмиранию листьев. На стебле, как и на листьях, образуются овальные зональные пятна, что вызывает сухую гниль стеблей. Плоды поражаются реже, на них, чаще у плодоножки, появляются темные, слегка вдавленные округлые пятна. При высокой влажности на пятнах развивается темное, почти черное конидиальное спороношение в виде бархатистого налета.

2 Система защитных мероприятий против болезней томата в открытом грунте. Необходимо выращивать устойчивые к болезням сорта и гибриды, собирать семена со здоровых растений. Против вирусных болезней семена обеззараживают в 20%-ном растворе соляной кислоты в течение 30 мин с последующим тщательным промыванием в проточной воде или в 1%-ном растворе перманганата калия в течение 30 минут. Следует уничтожать растительные остатки и соблюдать севооборот (томат возвращают на поля, где выращивали растения семейства Пасленовые, не ранее чем через 3 года). Нужно бороться с сорняками — резерваторами вирусных заболеваний. Обязательное мероприятие — пространственная изоляция мест производства рассады, полей томата и картофеля. В открытый грунт следует высаживать только здоровую, хорошо развитую рассаду. Против фитофтороза и альтернариоза растения открытого грунта опрыскивают ридомилом Голд МЦ, норма расхода препарата 2,5 кг/га; метаксиллом, норма расхода 2,5 кг/га.

Литература: 2, с.31; 199; 206; 238; 241;

Контрольные вопросы:

- 1 Назовите основные заболевания овощных пасленовых культур
- 2 Дайте краткую характеристику основным заболеваниям овощных пасленовых культур
- 3 Обоснуйте защитные мероприятия по каждому виду заболеваний овощных пасленовых культур

Тема 9 Болезни крестоцветных овощных и масличных культур

Цель: ознакомиться с основными болезнями крестоцветных овощных и масличных культур и системой мероприятий по борьбе с ними

План:

- 1 Заболевания крестоцветных овощных и масличных культур
- 2 Система мероприятий по борьбе с заболеваниями крестоцветных овощных и масличных культур

Черная ножка рассады проявляется в период выращивания рассады в виде потемнения прикорневой части стебля. Болезнь вызывают несколько видов возбудителей: *Olpidium brassicae* (Woron.) Dang (класс Хитридиомикеты), *Pythium debaryanum* Hesse (класс Оомицеты), *Rhizoctonia solani* Kiihn. (класс Агономицеты). Грибы родов *Olpidium* и *Pythium* поражают растения в начале развития (от прорастания семян до фазы двух-трех настоящих листьев). При этом прикорневая часть стебля становится водянистой, буреет и загнивает. Растение полегает и гибнет. Взрослую рассаду поражает грибок *Rhizoctonia*

solani. При этом пораженная часть стебля темнеет и подсыхает. Такие растения обычно не погибают, но хуже развиваются и дольше приживаются после высадки в поле. Осенью на кочанах капусты поздних сортов могут проявляться симптомы поражения ризоктониозом, основания листьев загнивают, и они отделяются от кочерыги. На пораженных листьях образуются мелкие темные склероции возбудителя. Начавшись в поле, ризоктониоз может развиваться и при хранении. Возбудители черной ножки сохраняются в почве в виде цист (*Olpidium*), ооспор (*Pythium*) или склероциев (*Rhizoctonia*). Они накапливаются в грунте при бессменном выращивании рассады капусты в парниках и теплицах. Для развития болезни благоприятны высокая влажность и кислотность почвы, загущение посевов, высокая температура при выращивании рассады.

Ложную мучнистую росу капустных вызывает *Peronospora parasitica* Gaem. (класс Оомицеты). Поражаются рассада, растения первого года в поле и семенники. При поражении листьев на их верхней стороне образуются желтые или коричневые пятна неправильной формы. Во влажную погоду с нижней стороны листьев заметен светлый налет. Он представляет собой конидиальное спороношение возбудителя, вышедшее на поверхность листа через устьица. При влажной погоде заболевание быстро распространяется. Больные листья желтеют и преждевременно отмирают. При сильной степени поражения возбудитель проникает в сосудистую систему. На поперечном срезе через кочерыгу можно заметить потемневшие сосуды, в которых находятся мицелий и ооспоры возбудителя. Могут поражаться также стручки у семенников. На них появляются темные вдавленные пятна, которые во влажную погоду покрываются налетом конидиального спороношения. К источникам инфекции относятся мицелий в семенах, маточных кочерыгах и растительные остатки. В них зимуют ооспоры.

Килу капустных вызывает миксомицет *Plasmodiophora brassicae* Wor. В основном болезнь распространена в центральных и северо-западных областях России с тяжелыми кислыми почвами. При киле на корнях и нижней части стебля образуются наросты (желваки). Растения отстают в росте, листья желтеют и увядают, товарный кочан не формируется. Источник инфекции - покоящиеся споры патогена, которые способны сохраняться в почве до 7 лет. Они прорастают зооспорами, проникая в клетки корневых волосков; зооспоры формируют первичный плазмодий, который со временем распадается на массу зооспорох, сохраняющих жизнеспособность в почве несколько лет.

Альтернариоз - одна из основных болезней семенников и семян капустных культур, главная причина их низкой всхожести. Возбудитель заболевания - гриб *Alternaria brassicae* Sacc. (класс Гифомицеты). На семядолях и стеблях сеянцев альтернариоз вызывает образование черных некротических пятен и полос. Пораженные всходы часто погибают. В период образования кочана на листьях появляются темные, почти черные зональные пятна с сажистым налетом конидиального спороношения. У семенников гриб поселяется сначала на створках стручков, а затем переходит на семена. На стручках семенных растений появляются отдельные черные блестящие пятна как результат

местного заражения. При заражении кончика стручка гриб распространяется по нему диффузно, и тогда верхушка стручка темнеет, а пораженная часть стручка растрескивается, образуя так называемый трезубец - характерный диагностический признак альтернариоза. Во влажную погоду пораженные стручки покрываются черным, сажистым налетом конидиального спороношения. Повторные заражения осуществляются конидиями. Заражению способствует повреждение семенников скрытнохоботником, рапсовым цветоедом и другими вредителями. Со створок стручка возбудитель попадает на семена. Зараженные семена остаются щуплыми, недоразвитыми и теряют всхожесть. Гриб продолжает развиваться на них после уборки во время дозревания и хранения. Чем выше влажность семян, тем быстрее в них развивается возбудитель. Заболевание особенно вредно в районах с повышенной влажностью (Черноморское побережье Краснодарского края, северо-западная зона РФ и др.). Источники инфекции - семена, а также растительные остатки, на которых сохраняются конидии и мицелий возбудителя. Сорняки семейства Капустные могут служить резерваторами патогена.

2 Необходимо выращивать устойчивые сорта, соблюдать севооборот с возвращением капусты на прежнее место через 3 года (при отсутствии килы) и через 5 лет (при наличии килы), вести борьбу с сорняками семейства Капустные. Семена нужно собирать с растений, не пораженных сосудистым бактериозом, пероноспорозом и фомозом. Необходимо проводить тестирование зараженности семян. Семена протравливают планризом (титр 5×10^9), норма расхода препарата 20 мл/кг, ТМТД (800 г/кг), норма расхода препарата 5...6 кг/т с добавлением 4...5 л воды, либо осуществляют гидротермическую обработку - погружают их в горячую воду (50°C) на 20 мин с последующим быстрым охлаждением и подсушиванием. Нужно выращивать здоровую рассаду. Торф, используемый для выращивания рассады, следует проверять на наличие покоящихся спор *P. brassicae*. Для этого как восприимчивое индикаторное растение используют пекинскую капусту сорта Гранат. При обнаружении инфекции проводят замену либо дезинфекцию грунта пропариванием или фумигацией. Поскольку возбудители килы и черной ножки лучше развиваются в кислой среде, хороший эффект дает известкование. При поливе рассады нельзя использовать дождевание, так как это способствует распространению ложной мучнистой росы. При появлении симптомов данного заболевания проводят опрыскивание разрешенными препаратами. Необходимо выдерживать оптимальную густоту стояния и обеспечивать проветривание растений. При выборке рассады отбраковывают пораженные растения. Для защиты от бактериальных болезней перед высадкой корневую систему рассады обмакивают в «болтушку» из глины и коровяка с добавлением 0,3...0,4%-ного рабочего раствора фитолавина-300. Ведут борьбу с насекомыми-вредителями, так как наносимые ими повреждения служат «воротами инфекции» при бактериозах, альтернариозе, фомозе и других болезнях. При появлении первых симптомов слизистого или сосудистого бактериозов растения опрыскивают 0,1%-ным рабочим раствором биопрепарата планриза (титр 5×10^9), норма

расхода 0,3 л/га. Очень важно обеспечить капусте сбалансированное минеральное питание, не допускать кальциевого голодания. При подготовке хранилищ их нужно тщательно очищать от остатков растений и дезинфицировать. Дезинфекцию проводят, сжигая серные шашки (50 г/м²) либо опрыскивая настоем хлорной извести (400 г на 10 л воды). После дезинфекции все деревянные части в хранилище белят известковым молоком с добавлением медного купороса (2 кг извести и 100 г медного купороса на литр воды). Убирать капусту следует своевременно, не допуская перезревания и растрескивания кочанов в поле. Нужно осторожно обращаться с кочанами во время уборки, транспортировки и закладки на хранение. Срезанные кочаны лучше всего сразу в поле укладывать в контейнеры для хранения.

Литература: 2, с. 229; 232; 234

Контрольные вопросы:

- 1 Назовите основные болезни крестоцветных овощных и масличных культур.
- 2 Дайте краткую характеристику основным болезням крестоцветных овощных и масличных культур.
- 3 Обоснуйте защитные мероприятия по каждому виду болезней крестоцветных овощных и масличных культур.

Тема 10 Болезни огурца и других тыквенных культур

Цель: ознакомиться с основными болезнями огурца и других тыквенных культур и системой мероприятий по борьбе с ними

План:

- 1 Заболевания огурца и других тыквенных культур.
- 2 Система мероприятий по борьбе с заболеваниями огурца и других тыквенных культур.

1 Мучнистая роса- одно из самых распространенных заболеваний растений семейства Тыквенные в открытом грунте и в теплицах. Возбудители - грибы *Erysiphe cichoracearum* DC и *Sphaerotheca fuliginea* Poll (класс Эуаскомицеты). Поражаются огурец, тыква, кабачок, дыня, арбуз. Урожайность из-за болезни может снизиться на 40...50 %. На верхней и нижней сторонах листьев, в том числе и семядольных, появляется белый порошковидный налет. Первоначально он располагается округлыми мелкими пятнами, которые вскоре сливаются, и налет занимает всю поверхность листовой пластинки. На этой стадии налет может приобретать рыжеватый цвет. При сильном развитии болезни листовая пластинка становится вогнутой, чашевидной, со слегка волнистой поверхностью. Пораженные листья засыхают. Такие же симптомы могут появляться на черешках листьев и на стеблях. На сильно угнетенных растениях образуются мелкие плоды, однако признаки поражения отсутствуют. В период вегетации гриб заражает растение с помощью конидий. Инкубационный период болезни длится всего 3...4 дня, поэтому за вегетацию может быть до 15 поколений. В теплицу инфекция попадает чаще всего из открытого грунта. Возбудитель может быть занесен и с больных растений огурца при отсутствии

перерыва между культуuroборотами, а также с некоторых сорных растений, таких как подорожник, окопник, осот, цикорий. Зимует грибок в сумчатой стадии (в виде клейстотециев) на растительных остатках. Сильному распространению болезни способствуют резкие колебания температуры и влажности воздуха, полив холодной водой. Вредоносность мучнистой росы усиливается при сухой и жаркой погоде, когда тургор растения снижается и облегчается проникновение возбудителя в растение через покровные ткани.

Ложная мучнистая роса, или пероноспороз- опасное заболевание, наиболее распространенное в теплицах; в открытом грунте проявляется при повышенной влажности. Кроме огурца болезнь поражает дыню, иногда арбуз и тыкву. Возбудитель болезни – псевдогриб *Peronospora racubensis* Clint, (отдел Оомикота). Болезнью поражаются листья; на их верхней стороне появляются желтовато-зеленые маслянистые пятна округлой или угловатой формы, а на нижней - слабый серовато-фиолетовый налет, образованный спороношением, выходящим через устьица. При сильном поражении пятна сливаются и охватывают всю листовую пластинку, листья при этом буреют и засыхают, становясь хрупкими. На стеблях остаются лишь одни черешки. Потеря листьев приводит к задержке процесса завязывания плодов и их нормального развития. Зрелые плоды слабоокрашенные, безвкусные. Развитию болезни способствуют температура 18...20°C и высокая относительная влажность воздуха, загущенные посадки, застой влажного воздуха в теплице. Инфекция сохраняется в виде ооспор в растительных остатках, а после их минерализации - в почве, не теряя жизнеспособности до 5...6 лет. Есть сведения, что возбудитель может сохраняться в виде мицелия в семенах. Перезаражение в течение вегетации происходит с помощью зооспор, образующихся на нижней стороне пораженных листьев и распространяющихся воздушно-капельным путем. Высокую устойчивость к заболеванию проявляют гибриды огурца Бизнес, Катюша, Московский Юбилейный, Октопус.

Антракноз повсеместно распространен практически на всех культурах семейства Тыквенные (кроме кабачка и патиссона), выращиваемых в открытом грунте. Сильно поражаются огурцы в пленочных теплицах. Болезнь вызывает грибок *Colletotrichum lagenarium* Ell. Et Halst. (класс Целомицеты). Поражаются стебли, черешки, листья и плоды. На рассаде в области корневой шейки появляется вдавленное пятно коричневого цвета, вскоре распространяющееся по всему стеблю, впоследствии растение погибает. На листьях образуются округлые желтовато-коричневые крупные (10...20 мм) пятна; часто они располагаются по краю листовой пластинки; при сильном развитии пятна могут сливаться. На черешках и стеблях пятна продолговатые, вдавленные, светло-коричневые, различных размеров. На плодах наблюдаются коричневые округлые пятна, переходящие в язвы, особенно четкие на дынях и арбузах. Во влажных условиях на пятнах можно заметить розоватый налет конидиального спороношения, затем налет темнеет. Больные листья плохо функционируют, а поврежденные стебли могут обламываться. Урожай снижается, пораженные плоды становятся горькими. Возбудитель в течение вегетационного периода многократно распространяется с помощью конидий, инкубационный период

длится 4...7 дней. Гриб сохраняется на растительных остатках в форме псевдопикнид и микросклероциев, а в семенах - в форме мицелия. Развитию болезни способствуют высокие влажность и температура воздуха.

2 Следует выращивать иммунные и устойчивые к болезням сорта и гибриды, собирать семена со здоровых растений, соблюдать правильное чередование культур. Лучшие предшественники — растения семейства Бобовые, картофель, лук, многолетние травы. Рекомендуются возвращать культуры семейства Тыквенные на прежнее место не ранее чем через 3...4 года, бахчевые культуры этого семейства — через 6...7 лет. Необходимо соблюдать пространственную изоляцию для культур, имеющих общие заболевания. Протравливание семян против комплекса грибных и бактериальных болезней проводят за 1...3 мес до посева ТМТД, норма расхода 4 кг/т с добавлением 6 л воды. За сутки до посева для повышения устойчивости растений к болезням семена замачивают (24 ч) в растворах микроэлементов (0,02%-ном $ZnSO_4$ или 0,5%-ном $CuSO_4$ и др.). Огурец высевают, когда почва прогреется до температуры 14°C, а бахчевые - до 18°C. Оптимальная температура почвы для их выращивания 32°C. Снижению заболеваемости способствуют внесение в оптимальных дозах минеральных и органических удобрений, борьба с сорняками - резервуарами и вредителями - переносчиками возбудителей болезней, уничтожение послеуборочных остатков, глубокая зяблевая вспашка.

Литература: 2, с. 244-246; 252

Контрольные вопросы:

- 1 Назовите основные болезни огурца и других тыквенных культур
- 2 Дайте краткую характеристику основным болезням огурца и других тыквенных культур
- 3 Обоснуйте защитные мероприятия по каждому виду болезней огурца и других тыквенных культур

Тема 11 Болезни моркови и свеклы

Цель: ознакомиться с основными болезнями моркови и свеклы и системой мероприятий по борьбе с ними

План:

- 1 Заболевания моркови и свеклы
- 2 Система мероприятий по борьбе с заболеваниями моркови и свеклы

1 **Кагатная гниль** проявляется при хранении маточной, фабричной свеклы. Болезнь возникает в результате деятельности микроорганизмов — грибов и бактерий, которых насчитывается более 150 видов. К наиболее активным грибам, вызывающим первичное кагатное гниение, относятся представители следующих родов: *Botrytis*, *Phoma*, *Rhizopus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus* и др. Эти возбудители попадают в кагаты с поля вместе с пораженными корнеплодами и могут развиваться на ослабленных корнеплодах. Наиболее агрессивен среди активных возбудителей кагатной гнили гриб *Botrytis cinerea* Pers. Агрессивность патогенов зависит от наличия ферментов, которые

разлагают пластические вещества корнеплодов и переводят их в усвояемую для паразитов форму. Кагатная гниль проявляется в виде плесеней разного цвета. Пораженная ткань корнеплода теряет прочность, легко разрушается, быстро подсыхает при сухой гнили или ослизняется при мокрой. Тип проявления кагатной гнили зависит от возбудителей, вызывающих гниение корнеплодов, и от условий хранения. Поражение корнеплодов в кагатах обычно бывает вызвано не одним грибом, а целым комплексом. При этом потери сахара и степень загнивания значительно возрастают. Гнилая масса содержит продукты разложения углеводов, белков, пектиновых веществ, которые, попадая на сахарные заводы вместе со здоровым сырьем, нарушают технологию производства. Свеклу, пораженную кагатной гнилью, нельзя использовать на корм, так как это может привести к заболеванию животных.

Возбудители **корнееда**- патогенные оомицеты *Aphanomyces cochlioides* Drechs., *Pythium ultimum* Trow, *Pythium debaryanum* Hesse, агонимецеты *Rhizoctonia solani* Kuhn., целомецет *Phomabetae* Fr. и др. Диагностические признаки корнееда могут меняться в зависимости от состава возбудителей, поражающих проростки, и от факторов внешней среды. Корнеед чаще развивается на растениях, ослабленных неблагоприятными почвенно-климатическими условиями. В этиологии корнееда могут принимать участие несколько видов бактерий. При этом проявляются специфические формы корнееда, пораженная ткань проростка приобретает стекловидность и вздувается. Заболевание имеет широкое распространение во всех районах свеклосеяния и развивается при условии достаточного увлажнения почвы. Молодые проростки свеклы поражаются в период прорастания семян до образования второй пары настоящих листьев, что совпадает с окончанием линьки корня. Симптомы корнееда четко начинают проявляться до освобождения ростка от клубочка или вскоре после этого. Многие пораженные проростки гибнут, не выходя на поверхность почвы. Обычно местом внедрения инфекционного начала служит корень или подсемядольное колено. Загнивание проростка начинается через первичную кору, затем патоген внедряется глубже, поражая проводящую ткань, что ведет к быстрому увяданию и гибели растения. Сначала на подсемядольном колене или на корешке появляются стекловидные или бурые пятна или полосы отмирающей пораженной ткани, затем образуются перехваты и перетяжки, в результате чего растения, вышедшие на поверхность почвы, поникают и гибнут. У переболевших корнеедом растений масса сформировавшегося корнеплода бывает на 40 % ниже, чем у здоровых. При современной промышленной технологии возделывания свеклы, когда семена высевают на конечную густоту стояния, дальнейшее выпадение всхошедших растений усугубляется изреженностью и неравномерностью всходов, из-за чего резко снижаются урожайность и сахаристость корнеплодов. Поражению ростков свеклы корнеедом способствует частый возврат свеклы на то же поле, так как в почве накапливается большое количество патогенов. Развитие корнееда усиливается на заплывающих тяжелых почвах, при образовании почвенной корки, избытке или недостатке влаги в почве,

глубокой заделке семян, снижении температуры почвы, иссушении верхних слоев почвы.

Морковь поражается болезнями: фомоз (сухая гниль), альтернариоз (черная гниль), белая гниль (склеротиниоз), серая гниль, мокрая (бактериальная) гниль, нематодная гниль.

2 Меры борьбы: с кагатной гнилью - внесение повышенных доз удобрений, защита свеклы от вредителей и болезней в период вегетации; защита свеклы от подвяливания в период уборки; предохранение корнеплодов от механических повреждений при уборке, транспортировке и перегрузке, защита корней от подмораживания; тщательная браковка корней перед укладкой в кагаты; обработка известью кагатного поля; периодическое проведение анализов хранящихся корней и удаление очагов кагатной гнили; поддержание температурного режима в кагатах; **с церкоспорозом свеклы** - агротехнические - севооборот; приемы по сохранению влаги в почве (глубокая зяблевая вспашка, снегозадержание, предпосевная обработка почвы, рыхление, прополка сорняков); внесение удобрений (особенно калийных) и подкормки растений удобрениями и микроэлементами после прореживания и перед смыканием рядков; опрыскивание и опыливание посевов фунгицидами; использование устойчивых сортов; **с мучнистой росой сахарной свеклы** - чередование культур в севообороте; посевы свеклы удаляют на расстояние свыше 1 км от семенных участков; проводят глубокую зяблевую вспашку полей; применяют фосфорно-калийные подкормки; агротехнические мероприятия, направленные на улучшение режима водного питания растений; обработка посевов системными фунгицидами; опыливание порошком серы; внедрение в производство устойчивых сортов; **с пероноспорозом** или **ложной мучнистой росой сахарной свеклы** - соблюдение пространственной изоляции между посевами маточной и семенной свеклы (не менее 1 км); потравливание семян перед посевом, опрыскивание посевов фунгицидами; выбраковка больных корнеплодов при уборке на маточники; очистка полей от растительных остатков и глубокая вспашка; выращивание устойчивых сортов; **с зональной пятнистостью** или **фомозом свёклы** - очистка полей от остатков урожая с глубокой последующей зяблевой вспашкой; протравливание семян; соблюдение севооборота; оптимальные сроки посадки; обработка посадок фунгицидами; использование устойчивых сортов

с бактериальным ожогом моркови - оптимальная агротехника, соблюдение севооборота, выращивание относительно устойчивых сортов, тщательное уничтожение растительных остатков, очистка семенного фонда от щуплых семян, протравливание семенного материала перед посевом, опрыскивание растений в период вегетации

Литература: 2, с. 233-243; 256-278; 13, с. 107-113; 16, с. 170-198; 208-213

Контрольные вопросы:

1 Назовите основные болезни крестоцветных моркови и свеклы

2 Дайте краткую характеристику основным болезням моркови и свеклы

3 Обоснуйте защитные мероприятия по каждому виду болезней моркови и свеклы

Тема 12 Болезни лука и чеснока

Цель: ознакомиться с основными болезнями лука и чеснока и системой мероприятий по борьбе с ними

План:

1 Заболевания лука и чеснока

2 Система мероприятий по борьбе с заболеваниями лука и чеснока

Ложная мучнистая роса, или пероноспороз, - одно из опаснейших заболеваний, которое вызывает псевдогриб *Peronospora destructor* Fr. (класс Оомицеты). Эта болезнь поражает лук первого, второго и третьего годов жизни. Заболеванию особенно опасно при выращивании лука на семена. Поражается главным образом надземная часть. Листья у больных растений развиваются хуже, желтеют, а затем подвывают и засыхают. У пораженных семенников стрелки надламываются и желтеют. Семена на больных растениях развиваются плохо, остаются щуплыми, часто имеют низкую всхожесть. Во влажную погоду листья (перо) и стрелки у пораженных растений покрываются серовато-фиолетовым налетом, напоминающим загрязнение пылью. Это конидиальное спороношение, которое вызывает повторное заражение растений. Возбудитель может сохраняться в растительных остатках и почве в виде ооспор и в посадочных луковицах в форме мицелия. Второй путь сохранения инфекции имеет первостепенное значение и явно преобладает над первым, поэтому пероноспорозом чаще поражается лук второго и третьего годов жизни. Поражение лука ложной мучнистой росой особенно часто отмечается в районах с влажным климатом и в годы с большим количеством осадков в первой половине вегетации.

Возбудитель **головнилука** - базидиальный гриб *Urocystis cepulae* Frost, (класс Устилягомицеты). Он встречается только на луке первого года, выращиваемом из семян, поэтому болезнь распространена главным образом в старых районах лукосеяния и на частных огородах, где лук высевают много лет на одних и тех же площадях. Первые симптомы болезни проявляются вскоре после формирования первых листьев. На них наблюдаются вытянутые вздутия с сероватыми или черными полосами. Позднее такие же симптомы проявляются и на формирующихся луковицах. Под покровными тканями вздутий образуется множество головневых телиоспор почти черного цвета. При разрыве вздутий споровая масса выходит наружу и попадает на почву. В форме телиоспор возбудитель сохраняется в почве 5 лет и более. Заражение лука от покоящихся спор происходит в период образования проростков чернушки. Наиболее восприимчивы всходы 3... 16-дневного возраста (от прорастания до появления первого листа). Вторичного заражения головней не бывает. Вредоносность головни проявляется в снижении сбора лука-севка.

Бактериоз лука и чеснока могут вызвать несколько видов бактерий, из которых чаще других встречаются *Pectobacterium carotovorum* Burkholderia *separata* (Palleroniet Holmes) Yabuuchi et al. На растениях лука болезнь может проявиться в период вегетации и при хранении. На луковицах в конце вегетации можно заметить резко отграниченные от здоровой ткани участки слегка вдавленной мякоти сочных чешуй. Больные чешуи серовато-

коричневого цвета, размягченные, ослизнившиеся, с неприятным запахом. Характерная особенность больных бактериозом луковиц — чередование здоровых и больных сочных чешуй в начальный период болезни. Позднее вся луковица охватывается гнилью. На головках чеснока поражение бактериозом в период хранения проявляется в виде углубленных язвочек или полосок на зубчиках. Ткань пораженного зубчика приобретает перламутрово-желтую окраску, выглядит как бы подмороженной, имеет характерный запах гниющего чеснока. Бактериоз на посадках лука и чеснока проявляется чаще на ослабленных растениях. Им также поражаются рано убранные, непросушенные луковицы.

Гниль донца — болезнь, поражающая и лук, и чеснок. Развивается в основном при хранении, но начинается еще в поле. Заболевания вызывают два возбудителя: гриб *Sclerotium cepivorum* Berk, (класс Агономицеты) и грибы рода *Fusarium* (класс Гифомицеты). При поражении первым возбудителем вначале на донце луковицы появляется белый плотный мицелий. Затем на мицелии образуются очень мелкие черные склероции. Пораженная луковица становится мягкой, водянистой и постепенно полностью сгнивает. Заражение склероциальной гнилью происходит еще в поле от инфекции, сохранившейся в почве. У заболевших растений желтеют и отмирают листья, начиная с верхушки. При фузариозной гнили на донце наблюдается более пышный налет белого или чуть розоватого цвета. В дальнейшем луковица также постепенно сгнивает. Источники сохранения возбудителя — почва и пораженные неубранные луковицы. При хранении гнили донца особенно сильно развиваются в условиях повышенных температур. Фузариозная гниль чаще встречается в южных районах, а в северных отмечается в годы с жарким летом. Возбудитель **черной плесневидной гнили лука и чеснока** — гриб *Aspergillus niger* v. Tiegh. (класс Гифомицеты). Поражает чеснок и лук при хранении в условиях высоких температур и плохой вентиляции. Больные луковицы размягчаются, а между чешуями образуется черная пылящая масса спор гриба. Обычно сильнее поражаются невызревшие, плохо просушенные луковицы. В период хранения заболевание передается и проявляется при отсыревании луковиц.

Зеленая плесневидная гниль, или пенициллез — это одна из основных и распространенных болезней чеснока в период хранения после серой шейковой гнили. Ее вызывают грибы рода *Penicillium* (класс Гифомицеты).

У чеснока болезнь начинается с подвяливания отдельных зубчиков, на которых появляются мелкие вдавленные светло-желтые пятна. Зубчики постепенно размягчаются, пятна покрываются сначала беловатым, а затем зеленоватым плесневидным налетом. Пораженные зубчики сморщиваются, темнеют и начинают крошиться. Сухие чешуи неплотно прилегают к зубчикам, и при дальнейшем развитии болезни зубчики превращаются в трухлявую массу, а луковицы на ощупь кажутся пустыми. При разрыве сухих чешуй таких луковиц видно скопление зеленой или зелено-голубой порошащей массы спор гриба. Лук этой болезнью поражается реже, а симптомы схожи. Пенициллез обычно начинает сильно развиваться через 2...3 мес после закладки чеснока на

хранение. Интенсивнее болезнь развивается при высокой влажности в хранилищах и на подмороженных или механически поврежденных луковицах. Система защитных мероприятий против болезней лука и чеснока.

2 Защитные мероприятия следует осуществлять как при выращивании лука-севка из чернушки, так и лука на репку и на семена. При выращивании лука-севка из семян необходимо соблюдать севооборот для предотвращения поражения головней. В хозяйствах, постоянно занимающихся выращиванием севка, разрешается возвращать посевы чернушки на прежнее место только через 5...6 лет. Участки, отведенные под выращивание севка, должны быть изолированы от полей, где выращивают лук на репку и на семена. Семена протравливают перед посевом или заблаговременно. Посев следует проводить в оптимально ранние сроки, чтобы использовать накопленную влагу и получить дружные всходы. При проявлении признаков поражения пероноспорозом иржавчиной лук и чеснок опрыскивают фунгицидами. Число обработок (2...3) зависит от срока первого проявления болезней. Уборку севка начинают при подсыхании большей части листьев. Лук необходимо просушить в поле, если позволяет погода, или в сушилках при температуре 30...35 °С в течение 5...8 дней.

Литература: 2, с. 253-255; 257

Контрольные вопросы:

- 1 Назовите основные болезни лука и чеснока
- 2 Дайте краткую характеристику основным болезням лука и чеснока
- 3 Обоснуйте защитные мероприятия по каждому виду болезней лука и чеснока

Тема 13 Болезни плодовых культур

Цель: ознакомиться с основными болезнями плодовых культур и системой мероприятий по борьбе с ними

План:

- 1 Заболевания плодовых культур
- 2 Система мероприятий по борьбе с заболеваниями плодовых культур

1 Парша яблони и груши - это самое распространенное и вредоносное заболевание плодоносящих садах, особенно в годы с обильными летними осадками и умеренными температурами. Болезнь вызывают грибы, специализирующиеся только на поражении яблони или груши. Возбудитель парши яблони - гриб *Venturia naequalis* (Ске.) Wint. возбудитель парши груши - *Venturia pirina* Aderh. (класс Локулоаскомицеты). Паршой поражаются листья, чашелистики, плодоножки, плоды. Молодые побеги поражаются у груши, реже у яблони. На листьях вначале появляются слабовыраженные желтоватые, как бы маслянистые пятна. Позднее они приобретают зеленовато-бурый цвет, на их поверхности заметен бархатистый налет. На листьях яблони пятна парши расположены преимущественно на верхней стороне, а на листьях груши - чаще на нижней. Число пятен и их размеры зависят от сорта, погодных условий и возраста листьев. Сильно пораженные листья засыхают и преждевременно

оппадают. На плодах пятна круглые, темного цвета, с очень узким светлым ободком. Поверхность пятен также покрывается оливково-буроватым налетом. При заражении молодых плодов они становятся уродливыми, плохо растут. На побегах, пораженных паршой, образуются вздутия, которые затем растрескиваются; в трещинах виден налет, как на пятнах поврежденных листьев. Парша приводит к снижению урожайности и ухудшению качества плодов. Это происходит вследствие уменьшения ассимиляционной поверхности листьев, резкого усиления транспирации, преждевременного опадения листьев, ухудшения налива плодов и снижения их сахаристости, появления уродливости плодов. При сильном поражении паршой уменьшается прирост, недоразвиваются почки, снижается зимостойкость.

Цитоспороз - широко распространенное заболевание лиственных пород деревьев, в том числе семечковых и косточковых плодовых. Вызывают болезнь грибы рода *Cytospora* (класс Целомицеты, порядок *Sphaeropsidales*). Обычно поражаются побеги, ветви, а иногда и штамбы. Кора в местах поражения начинает засыхать, поражение часто охватывает ветвь или побег по кольцу. Цвет пораженной коры не отличается от здоровой, но при попытке отделения от древесины кора размочаливается. Поверхность пораженной коры покрывается крупными заметными бугорками (пикнидами). Кора становится похожей на «гусиную кожу». Ветви быстро засыхают. Цитоспороз, как и черный рак, развивается только на поврежденной коре ослабленных деревьев.

Черный рак - болезнь, которую вызывает гриб *Sphaeropsis malorum* Peck, (класс Целомицеты). Она может поражать кору, листья, плоды, но наиболее опасная форма — поражение коры на скелетных ветвях и штамбе плодовых деревьев. На коре появляется как бы вмятина, кора в этом месте тускнеет, затем приобретает буровато-фиолетовую окраску, переходящую затем в черную. Пораженная кора имеет вид обуглившегося дерева, затем кора трескается в разных направлениях, поверхность ее покрывается мелкими бугорками. Отдельные участки растрескавшейся коры могут выкрашиваться, обнажая древесину. Участки пораженной коры постепенно разрастаются, и в течение нескольких лет поражение распространяется на скелетные ветви. При поражении более тонких ветвей кора на них вздувается, отстает от древесины, растрескивается и выглядит как бы обнаженной. Поэтому эту форму черного рака называют «огневица» или «антонов огонь». Возбудитель болезни обычно не поражает здоровую кору у хорошо растущих деревьев. Черный рак возникает в местах механических повреждений, подмерзаний коры, солнечных ожогов, повреждения насекомыми и т. п. На листьях заметны красновато-коричневые пятна, по форме чаще округлые, диаметром до 4...6 мм. На пятнах можно различить концентрические круги; со временем в центре пятен появляются немногочисленные черные точки. Это выводные отверстия пикнид, в которых формируются 1...2-клеточные темноокрашенные пикноспоры. Пораженные плоды вначале имеют буроватые пятна, которые позднее сильно разрастаются и охватывают весь плод. Он чернеет, мумифицируется и покрывается мелкими бугорками (как на пораженной коре). Плоды, пораженные черным раком в последней стадии развития, сильно напоминают

мумифицированные плоды при плодовой гнили. Возбудитель сохраняется в пораженной коре, листьях, плодах. Болезнь обычно прогрессирует в загущенных садах, где ежегодно не проводят профилактических мероприятий. Первичное заражение и перезаражение происходят с помощью пикноспор.

2 Система защитных мероприятий должна включать профилактические и лечебные мероприятия. Конкретная система зависит от природно-климатической зоны страны, наиболее распространенных и вредоносных болезней, доминирующей (чаще парша или мучнистая роса) болезни данной зоны. Любую систему следует дополнять специальными мероприятиями, направленными на борьбу с каким-либо заболеванием. Система защиты включает мероприятия в питомнике, в молодом и плодоносящем саду. Питомник закладывают на удаленной от взрослых плодовых насаждений территории. Привойный материал заготавливают только от маточных растений, свободных от поражения вирусными болезнями, мучнистой росой, монилиозом и др. В период вегетации необходимо применять химическую защиту от появляющихся болезней листьев и побегов. За вегетационный период проводят 2...3 обработки фунгицидами (см. защитные мероприятия в молодых и плодоносящих садах). При проведении зимней прививки следует периодически дезинфицировать прививочный инструмент и рабочее место во избежание перезаражения бактериальным корневым раком. Нужно тщательно осматривать саженцы во время их выкопки и сортировки для выявления корневого бактериального рака. При обнаружении наростов на главном корне или корневой шейке такие саженцы выбраковывают и сжигают. Систематически нужно собирать плоды, пораженные плодовой гнилью, черным раком (как в кроне, так и опавшие). Необходимо строго соблюдать агротехнические требования для поддержания хорошего развития деревьев и повышения их устойчивости к болезням. Во время сбора урожая нужно стараться избегать механических повреждений плодов. Для снижения поражения хранящихся плодов необходимо строго соблюдать режим хранения (температура $-0,5...1,0^{\circ}\text{C}$ и относительная влажность воздуха 85...95 %).

Литература: 2, с.270; 274; 277

Контрольные вопросы:

- 1 Назовите основные болезни плодовых культур
- 2 Дайте краткую характеристику основным болезням плодовых культур
- 3 Обоснуйте защитные мероприятия по каждому виду болезней плодовых культур

Тема 14 Болезни ягодных культур

Цель: ознакомиться с основными болезнями ягодных культур и системой мероприятий по борьбе с ними

План:

- 1 Заболевания ягодных культур
- 2 Система мероприятий по борьбе с заболеваниями ягодных культур

Возбудитель **мучнистой росы, или сферотеки**, в сильной степени повсеместно поражающей крыжовник и черную смородину, - гриб *Sphaerotheca mors-uvae* (Schw.) Berk, et Curt, (класс Плодосумчатые). Поражаются молодые листья, побеги; у крыжовника — еще завязи и ягоды. Развитие болезни начинается весной, вскоре после распускания листьев, и продолжается в течение всей вегетации. На маточниках в закрытом грунте болезнь развивается круглогодично. На пораженных органах появляется белый мучнистый налет, состоящий из мицелия и конидиального спороношения. Впоследствии налет уплотняется, становится коричневым, на нем отчетливо просматриваются клейстотеции в виде черных точек. Пораженные листья сморщиваются, подсыхают, преждевременно опадают. Верхушки молодых побегов, особенно у крыжовника, искривляются, утончаются и засыхают. Больные ягоды плохо развиваются, сморщиваются, могут опадать, а у крыжовника, покрываясь коричневым войлокообразным налетом, плохо развиваются, но на побегах висят долго. Зимует возбудитель в форме клейстотеций на пораженных органах, реже в форме мицелия между чешуйками почек. Распространяется в период вегетации конидиями, образующимися многократно за сезон. Инкубационный период продолжается 8... 14 дней. Заболеванию способствуют сухая жаркая погода и особенно недостаток влаги в почве, вызывающие снижение тургора растительных клеток и тем самым облегчающие проникновение гаусторий патогена внутрь. С другой стороны, из-за приуроченности возбудителя к молодым по возрасту тканям болезнь сильнее развивается после сильной омолаживающей обрезки кустов, при избыточном азотном удобрении. Сорта смородины и крыжовника довольно сильно различаются по устойчивости к мучнистой росе. Наиболее устойчивы сорта черной смородины: Велой, Орловия, Вологда; крыжовника - Колобок.

Возбудитель антракноза — *Gloeosporium ribis* Mont. et Desm. (класс Целомицеты), сумчатая стадия *Pseudopeziza ribis* Kleb. Повсеместно поражает черную, красную смородину и крыжовник. Антракнозом поражаются листья, реже побеги и ягоды. Развитие болезни начинается с нижних, более старых листьев, как правило, со второй половины вегетации. На листьях образуются мелкие, диаметром около 1 мм, черно-коричневые некрозы, часто сливающиеся и окруженные хлоротичной тканью. Центральная часть некрозов несколько приподнята из-за формирующегося под эпидермисом конидиального спороношения в виде ложа. При сильном поражении листья засыхают и преждевременно опадают, остаются облиственными только верхушки побегов. На черешках листьев, плодоножках и стеблях антракноз проявляется в виде небольших вытянутых язвочек, более светлых в центре; на ягодах появляются мелкие единичные некрозы с несколько приподнятой серединой. При антракнозе снижается зимостойкость растений, ухудшается закладка на них плодовых почек. Сумки с сумкоспорами зимуют в апотециях гриба в растительных остатках. Перезаражение происходит с помощью конидий, в массе образующихся под эпидермисом и способных прорасти в капельножидкой влаге. Болезнь сильнее развивается при высокой влажности и умеренной температуре воздуха, в загущенных или заросших сорняками

посадках.Повышенной устойчивостью к антракнозу обладают сорта черной смородины: Памяти Равкина, Плотнокистная, Аннади, Лентяй; красной - Вискне, Смоляниновская; белой смородины - Белая Потапенко.

Возбудитель **дидимеллы,или пурпуровой пятнистости стеблей** - гриб *Didymella applanata* Niesl. (класс Локулоаскомицеты). Заболевание распространено повсеместно. Поражаются однолетние побеги, плодоносящие стебли, листья, черешки и плодовые веточки. На молодых однолетних побегах, преимущественно под местом прикрепления листа, образуются характерные красновато-лиловые (пурпуровые) некротические пятна. Со временем пятна темнеют, становясь буро-коричневыми, разрастаются, могут окольцовывать побег. К осени центральная часть пятна становится коричневатой-серой и покрывается мелкими черно-коричневыми точками — пикнидами; в них закладывается летняя конидиальная стадия возбудителя *Phoma* sp. Сходные признаки поражения могут проявиться также на черешках листьев и главной жилке. К весне следующего года пятна на перезимовавших побегах становятся еще более светлыми, а на смену пикнидиальному спороношению развивается в псевдотециях сумчатое спороношение. При поражении листьев на них образуются крупные коричнево-черные пятна, располагающиеся чаще всего ближе к верхушке листа и на главной жилке в виде треугольника. Почки с сильно пораженными кроющими чешуйками зимой часто отмирают.Возбудитель зимует на больных стеблях и почках в виде мицелия и сумчатой стадии. Распространяется в период вегетации пикноспорами. Заболеванию благоприятствуют влажная погода, затяжные дожди, загущенные посадки. В большей степени заболеванию подвержены растения ослабленные, поврежденные вредителями, особенно стеблевой галлицей.

2 Необходимо выращивать сорта, устойчивые к наиболее вредоносным заболеваниям. Следует соблюдать пространственную изоляцию товарных и маточных насаждений. Отводки и черенки нужно заготавливать от проверенных здоровых маточных кустов, свободных от заражения вирусными болезнями, вертициллезом, бактериозом, почковым клещом. Одревесневшие черенки дезинфицируют, прогревая в горячей воде (45 °C) в течение 13... 15 мин. Посадки должны быть изолированы от пятихвойных сосен. Следует осушать болотистые места или выращивать смородину и крыжовник вдали от участков, заросших осокой, для профилактики ржавчинных болезней.Нужно регулярно проводить фитосанитарные обследования маточных насаждений с выбраковкой растений, пораженных трудноискореняемыми заболеваниями (махровостью, окаймлением жилок, вертициллезным увяданием). Желательно максимально сокращать сроки эксплуатации маточников. Необходимо проводить агротехнические и общесанитарные мероприятия, повышающие устойчивость растений к болезням (внесение калийно-фосфорных удобрений, перепревшего навоза в повышенных дозах, некорневые подкормки микроэлементами и т. п.). Следует уничтожать или глубоко заделывать в почву растительные остатки ивырезать сильно пораженные побеги. Целесообразно вести борьбу с тлями и почковым смородинным клещом - переносчиками вирусной инфекции. Нужно проводить ранневесеннее искореняющее (по

спящим почкам) опрыскивание растений и почвы под ними, например, 3...4%-ной бордоской смесью (по сульфату меди норма расхода 30...60 кг/га) обычно 1 раз в 3 года. Систематически следует обрабатывать насаждения рекомендуемыми химическими средствами в зависимости от вида и степени развития болезни. Обработки проводят сразу после цветения, последующие - через 10... 15 дней (прекращают за 20 дней до уборки урожая), последнюю - после сбора урожая. От антракноза, ржавчин, пятнистостей посадки обрабатывают 1%-ным раствором бордоской смеси, норма расхода 8... 10 кг/га; 0,4%-ным раствором цихома, норма расхода 0,35...0,4 кг/га. Против мучнистой росы применяют следующие препараты: фундазол (с указанной ранее нормой расхода); топаз, норма расхода 2 мл/10 л воды; байлетон (0,04...0,05%-ный), норма расхода 0,35...0,4 кг/га; кумулус, норма расхода препарата 2...3 кг/га.

Литература: 2, с. 293; 295; 297; 299; 302

Контрольные вопросы:

- 1 Назовите основные болезни ягодных культур
- 2 Дайте краткую характеристику основным болезням ягодных культур
- 3 Обоснуйте защитные мероприятия по каждому виду болезней ягодных культур

Тема 15 Фитопатологическая экспертиза семян и посадочного материала

Цель: Ознакомится с методами фитопатологической экспертизы семян и посадочного материала

План:

- 1 Методы экспертизы семян
- 2 Экспертиза посадочного материала

1 Наряду с основными требованиями к посевному материалу в отношении чистоты, всхожести, полновесности зерна крайне важно проведение контроля его на зараженность возбудителями бактериальных болезней. Как известно, передача этих бактерий семенами является одним из способов распространения бактериозов растений в природе и заноса их на поля, отведенные под новый урожай. Вот почему предварительная проверка и контроль семян на присутствие на них фитопатогенных бактерий является мероприятием, равноценным определению энергии прорастания и всхожести, сортовой чистоты и других признаков. Определение зараженности семян бактериями представляет собой один из первоначальных этапов осуществления семенного контроля. Методы фитопатологической экспертизы семян вначале были очень мало дифференцированы, но с течением времени в результате исследований, проведенных в Советском Союзе и в зарубежных странах, были разработаны самые разнообразные методы анализа семян на их зараженность возбудителями болезней.

Метод наружного осмотра семян. Метод наружного осмотра семян представляет собой один из самых простых приемов фитопатологической экспертизы семян на зараженность их болезнями. Основан он на том факте, что

у пораженных семян болезнь может вызывать появление определенных признаков, отличающих их по внешнему виду от здоровых, например щуплость, недоразвитость, искривление, потускнение кожур, пятна и язвы разной окраски на ее поверхности и др. При осмотре сухих семян при помощи лупы все эти изменения легко обнаружить. В некоторых случаях эти патологические изменения имеют настолько характерный вид, что уже на их основании можно определить, возбудителем какого бактериоза бывают заражены такие семена. Таковы, например, бактериозы фасоли, черный бактериоз пшеницы и др.

Метод промывания семян с дальнейшим центрифугированием. Метод промывания семян с дальнейшим центрифугированием промывных вод и их просмотр под микроскопом применяется главным образом для определения поверхностной зараженности, семян такими бактериями, морфологические признаки которых являются настолько характерными, что они могут быть основанием для определения их принадлежности к определенному виду бактерий. К числу таких бактерий относятся в основном грамположительные палочки типа *Corynebacterium* и спороносные бактерии. Однако метод этот нуждается в дальнейшем бактериологическом подтверждении.

Метод влажной камеры. Для влажной камеры применяются хорошо промытые сухие чашки Петри или фаянсовые растильни, на дно которых кладут марлю в три слоя либо два слоя фильтровальной бумаги, положенной на гигроскопическую вату толщиной 0,25 см. Все материалы, применяющиеся для анализа семян на болезни, должны быть стерильными. Чашки Петри с вложенной в них марлей, фильтровальной бумагой и ватой стерилизуют в сушильном шкафу при 130° С два часа, либо в автоклаве при 2 атм 30–40 мин. Растильни обезвреживаются смоченным в спирте и зажженным квачом. Все другие применяемые в этой работе мелкие металлические предметы (как пинцеты, ланцеты, иглы) опускают в спирт и затем стерилизуют на пламени горелки. Подстилки из ваты, фильтровальной бумаги в чашках Петри и растильнях смачиваются стерильной водой таким образом, чтобы не было ее избытка. Для анализа крупных семян: сои, фасоли, гороха и других используют чашки Коха, фаянсовые растильни или тарелки, насыпая в них обыкновенный речной песок, предварительно просеянный через сито с отверстиями в 1 мм, промытый водой, прокаленный и увлажненный затем стерильной или свежеекипяченой водой. Песок увлажняется обычно на 80% от полной влагоемкости. После того как подготовлена вся посуда, приступают к раскладке семян, которая должна производиться с соблюдением всех правил, обеспечивающих невозможность попадания на семена из воздуха и окружающих предметов микрофлоры, могущей вызвать их заражение. С этой целью воздух комнаты обрабатывают раствором лизола, дезинфицируют рабочее место и все предметы, подлежащие употреблению, запрещается хождение по комнате во избежание движения воздуха и др. Чашки Петри, Коха или фаянсовые растильни с разложенными в них семенами помещают в термостат при температуре, указанной в ГОСТе – 12038 - 66 для различных сельскохозяйственных культур, т. е. от 20 до 30° С. Температура в термостате

должна поддерживаться на требуемом уровне круглосуточно. Учет энергии прорастания и всхожести семян производится в дни, указанные в ГОСТе. В этот же период времени ведутся наблюдения и за проявлением пораженности семян и проростков бактериями. В соответствии с ГОСТом заражение семян болезнями определяют только один раз по истечении установленного срока их проращивания, учитывая количество семян, пораженных отдельными видами болезней и общее количество больных семян по каждому повторению. Средний процент вычисляют из результатов анализа всех повторений. Однако приведенная в ГОСТе методика учета пораженности семян бактериозами не является удовлетворительной и требует внесения определенных изменений.

Прежде всего следует отметить, что при определении бактериальных поражений в конце установленного срока проведения фитопатологической экспертизы эти заболевания могут и не быть обнаружены. В некоторых случаях пораженность семян бактериями бывает достаточно четко заметна уже на второй- третий день и может быть установлена на основании появления на них капель мутной жидкости (экссудат) разной окраски, либо по их полному ослизнению. Но иногда такие признаки быстро исчезают в связи с подсыханием капель экссудата, и тогда бактериоз трудно заметить. Семена, сильно пораженные бактериозом, как правило, загнивают и не прорастают. Пораженность таких семян бактериями обнаруживается обычно при их раздавливании. Кроме того, бывают случаи, когда внешне на семенах нет признаков бактериальных поражений. Однако благодаря наличию внутренней инфекции из них вырастают проростки, пораженные бактериозом, проявляющимся в наличии пятен на семядолях, в стекловидности стебелька и корешков, мокрой гнили стебельков и корешков и других поражений. Все это необходимо иметь в виду при подсчете результатов фитопатологического анализа семян. Следует при этом подчеркнуть, что для того чтобы такой учет сделать наиболее достоверным, необходимо подтвердить полученные цифры бактериологическим анализом, так как наличие экссудата на семенах еще не свидетельствует о том, что он вызван деятельностью патогенных бактерий. С этой целью выступившие на семенах капли бактериальной слизи, а также отдельные части пораженных проростков высевают на твердые питательные среды для изолирования возбудителя. После того как на таких средах появились бактериальные колонии, от них отсевают культуры бактерий на агаровые косяки и изучают их биологические свойства для определения их видовой принадлежности.

Проращивание семян в пробирках с песком или на других подстилках. Пробирочный метод определения зараженности семян бактериозами может быть широко использован в лабораторной практике. Особенно большое значение он имеет в том случае, когда бывает необходимо определить внутреннюю зараженность семян. Следует отметить, что при помощи этого метода можно определять не только зараженность семян, но и ее степень, а также диагностировать возбудителя заболевания. Примером может служить установление зараженности семян хлопчатника возбудителем гомоза (*X. malvaceorum*). Чтобы выявить зараженность семян, их проращивают в

оптимальных условиях температуры и влажности по 200–400–600 шт. на вариант, которые высеваются в простерилизованные пробирки с влажным песком либо влажной фильтровальной бумагой или марлей. Пробирки с песком готовятся таким образом. Хорошо промытый увлажненный песок насыпают в широкие пробирки на 1/4 высоты (высота пробирок 200–220 мм), закрывая пробкой и стерилизуя их в автоклаве при 2 атм (121° С) в течение 40 мин. Затем в каждую пробирку высевают по одному семени. После посева пробирки помещают для прорастания в термостат со специальным световым и температурным режимом и следят за проявлением бактериоза на проростках, подсчитывая их количество два-три раза в течение двух-трех недель. В конце опыта определяют общий процент пораженности гоммозом. Этот метод фитопатологической экспертизы особенно удобен для выявления внутренней зараженности семян возбудителями бактериозов. При этом для уничтожения наружной инфекции на семенах перед посевом их подвергают различным методам обеззараживания. Так, для уничтожения поверхностной инфекции семян хлопчатника гоммозом рекомендуются: обработка семян крепкой серной кислотой в течение 30 мин, а затем 0,1%-ным раствором сулемы – 2 мин; обработка семян тем же способом, но с заменой растворов сулемы обжиганием семян спиртом; обеззараживание семян раствором формалина 1 : 100 в течение 5 мин + томление в течение 3 час; обработка семян раствором сулемы (1 : 3000) в течение 3–5 мин с дальнейшей промывкой стерильной водой и погружением в 96°-ный спирт для отмывания сулемы. Применение сулемы против поверхностной инфекции рекомендуется и при заражении другими бактериозами, например бактериальным раком томатов.

Однако если учесть, что сулема может убивать также внутреннюю инфекцию и плохо отмывается, меньшую опасность представляет обработка семян формалином, учитывая его слабое проникновение внутрь семян.

Бактериологический метод. Для выявления внутренней инфекции пользуются иногда бактериологическим методом. Для этого семена освобождают от поверхностного заражения, применяя различные приемы: погружение на 5 мин в 0,5%-ный раствор марганцевокислого калия (ГОСТ); погружение семян на 1 мин в 95–96°-ный спирт и дальнейшая просушка затем между листками стерильной фильтровальной бумаги (ГОСТ); замачивание семян в растворе формалина 1 : 100 в течение 5 мин и дальнейшее томление в течение 3 час; дезинфекция семян сулемой в концентрации 1 : 1000 в течение 1–2 мин или 1 : 3000 на 3 мин. Семена погружают в эти растворы так, чтобы они не всплывали на поверхность. Затем стерильным пинцетом их переносят в стерильную чашку Петри со стерильной водой на 3–5 мин, все время покачивая ее, но не выплескивая через край. После этого семена погружают в 96°-ный спирт в стерильной чашке на 10 сек. Затем их быстро переносят в стерильную чашку со стерильной водой и отмывают в воде не менее трех-четырех раз в течение 3–5 мин, меняя каждый раз чашку Петри. Пинцет каждый раз после соприкосновения с семенами должен прокаливаться на огне и остуживаться в стерильной чашке. После пяти-шестикратного промывания такие семена растирают в стерильной ступке с небольшим количеством стерильной воды.

Полученную кашу высевают затем на поверхность твердой питательной среды, переносят в термостат и выдерживают при соответствующей температуре и экспозиции. После этого чашки вынимают из термостата и из выросших колоний отбирают культуры бактерий, подвергая их в дальнейшем подробному изучению для определения вида бактерий. Следует отметить, что раскладывание целых семян непосредственно на питательные среды часто не дает удовлетворительных результатов, особенно при глубоком залегании инфекции в семенах. Недостаточно эффективным является также способ посева семян в бульон Готтингера с дальнейшим высевом через 24–48 час мутной капли бульона на твердую питательную среду для выделения возбудителя бактериоза.

Люминесцентный метод. Применение люминесцентного метода при фитопатологической экспертизе семян дает возможность обнаружить внутреннюю зараженность семян и установить их недоброкачественность. При наличии пораженности семян микробами у них отсутствует свечение, темнеет оболочка. При люминесцентном методе используют прибор ОИ-18. Методика этого метода заключается в следующем: семена рассыпают или раскладывают в один ряд на фотографической бумаге или бархате, помещая их непосредственно под ртутно-кварцевой лампой. Расстояние между лампой и семенами должно быть предварительно отрегулировано (15–30 см). Через несколько секунд семена начинают ярко и ровно флуоресцировать, если они здоровы; если же они заражены, флуоресценция у них отсутствует, они кажутся темными и тусклыми.

Тушение флуоресценции связано с заражением семян не только патогенными бактериями, но и грибами, а также с низкой всхожестью семян и повышенной влажностью, с наличием на них сапрофитной микрофлоры. Так, семена гороха флуоресцируют голубовато-зеленым цветом, а места, пораженные аскохитозом и фузариозом, выступают тусклыми и коричнево-красными пятнами. На темной поверхности семян свеклы, пораженных грибом *Phomabetae* Franc., обнаруживаются точки, светящиеся белым матовым цветом. Они обозначают места нахождения поверхностных плодовых тел гриба. Семена кукурузы, пораженные фузариозом, флуоресцируют ярким оранжевым или малиновым цветом в местах залегания гриба. Следует иметь в виду, что люминесцентный метод можно применять на семенах только со светлоокрашенной оболочкой, так как семена с темноокрашенной кожурой не обладают флуоресценцией. Кроме того, флуоресценция может быть обусловлена и некоторыми такими случайными факторами, как механические повреждения семени, поражения насекомыми, загрязнение микробами, обладающими собственной флуоресценцией. В качестве объектов для выявления флуоресценции могут быть использованы не только целые семена, а и сделанные из них срезы. При наличии заражения семян пшеницы грибами на срезах, сделанных из этих семян, можно отметить в межклетниках отчетливо выделяющийся мицелий гриба пыльной головни с характерными вздутиями на концах гиф. После пропитывания срезов эозином возникает вторичная флуоресценция у зародыша и эндосперма семян. Зародыш флуоресцирует зеленовато-желтым цветом, а

клейковина – желтым. Щиток зародыша и алейроновый слой не флуоресцируют. Мицелий пыльной головки светится ярким канареечно-желтым цветом, а без окраски эозином – бледно-голубым.

Грунтконтроль, или полевой метод. Применяется обычно в тех случаях, когда видимые симптомы болезни проявляются на взрослых растениях. На зараженность семян указывает при этом изреженность всходов, а также пораженность их болезнью. По своей простоте этот метод является наиболее доступным, однако для получения результатов надо затратить сравнительно много времени. Серологический метод. Серологический метод определения зараженности семян бактериальными болезнями был разработан рядом советских ученых. Этим методом удастся очень точно определить зараженность семян бактериозами. Приводим описание некоторых из разработанных методов. В 1939 г. Т.И. Федотова и З.С. Касперович предложили так называемый ускоренный серологический метод определения зараженности семян. Он заключается в применении питательной среды, на которой развивались бактерии, как антигена, к которому добавлялась иммунная сыворотка. Если в этой среде находился возбудитель, то выпадал осадок, состоящий из склеенных бактерий. Титрование сыворотки дает возможность определить степень зараженности. При последовательном применении сывороток к разным возбудителям можно выяснить, какими бактериозами был заражен образец.

Для диагностики черного бактериоза пшеницы Д.Э. Беленький и Н.Н. Попова (1939) применили **капельный метод**, который состоял в том, что на предметном стекле смешивали каплю специфической сыворотки с чистой культурой бактерий – возбудителей болезни. При наличии реакции агглютинации на стекле было ясно заметно выпадение хлопьевидного или творожистого осадка. Капельный метод агглютинации применяли также Р.М. Галачян и Д.Я. Типограф (1940) для определения зараженности пшеницы бактериозом. Анатомический метод. Применяется главным образом для выявления внутренней инфекции семян. Он состоит в микроскопировании срезов тканей семян, специально окрашенных и не окрашенных, и в определении в них локализации бактериальной инфекции. Метод трудоемкий и может применяться лишь при специальных исследованиях.

Метод определения зараженности семян по А. Лавриковичу и З. Клементу. А. Лаврикович и З. Клемент разработали практический метод для демонстрации зараженности семян фасоли возбудителями ее бактериозов: *S. flaccumfaciens*, *X. phaseoli*, *P. phaseolicola*. Заключается он в следующем. Поверхность семян стерилизуют азотистой кислотой, затем семена подсушивают, размалывают в муку и готовят из нее суспензию, которую центрифугируют. В результате этого частички муки оседают на дно, а бактерии, бывшие на семенах, остаются во взвешенном состоянии. Определенное количество суспензии засевают на поверхность питательного агара в чашки Петри, помещая их затем в термостат при 27° С. Колонии бактерий развиваются в течение 48–72 час. Полученные затем штаммы бактерий идентифицируют серологическим методом путем агглютинации иммунной сывороткой на стеклянных пластинках. Этим методом можно

установить зараженность семян в том случае, если количество бактерий в 100 семенах составляет около 800.

2 Экспертиза посадочного материала проводится для оценки соответствия сортности, размера и общего состояния растений, предлагаемых для посадки на объекте, заявленной цене, а также в случаях сомнения в видовой принадлежности, сортности, заражении вредителями и болезнями, потере декоративности по неизвестной причине.

Рекомендуется для импортеров, производителей и поставщиков посадочного материала, для заказчиков при сомнении в соответствии поставленного материала его сметной стоимости, а также для начинающих озеленителей на стадии приобретения посадочного материала для объекта.

Контрольные вопросы:

- 1 Назовите основные методы экспертизы семян
- 2 Дайте краткую характеристику основным методам экспертизы семян
- 3 Дайте характеристику экспертизе посадочного материала

Список использованной литературы

Основная:

- 1 Власенко Н.Г., Слободчиков А.А., Коротких Н.А., Кулагин О.В. Вредители и болезни в посевах яровой пшеницы выращиваемой по технологии No-till. – Вестник защиты растений. – 2014. – № 3. – С. 21-24. Режим доступа: <http://www.vestnik.iczr.ru>
- 2 Защита растений от болезней / В.А.Шкаликов, О.О.Белошапкина, Д.Д. Букреев и др., под ред. В.А.Шкаликова – 2 – е изд.- М.: Колос С, 2004, - 255 с.
- 3 Защита растений от болезней / В.А.Шкаликов, О.О.Белошапкина, Д.Д.Букреев и др. // Под ред. Шкаликова. – М.: КолосС, 2010. – 496 с. Режим доступа: <http://www.twirpx.com>.
- 4 Методические указания по учету и выявлению вредных и особо опасных организмов сельскохозяйственных угодий. – Астана. – 2013. – 312 с. Режим доступа: <http://er.semgu.kz/ebooks>
- 5 Практикум по с.-х. фитопатологии. Учебник / под ред. В.А.Шкаликова. - М.:Колос С, 2004. - 208 с.
- 6 Список пестицидов (ядохимикатов), разрешенных к применению на территории Республики Казахстан на 2013-2022 гг. – Астана, 2013. – 94 с. Режим доступа: <http://mgov.kz>

Дополнительная:

- 7 Ахатов А.К., Джалилов Ф.С., Белошапкина О.О., Стройков Ю.М., Чижов В.Н., Трусевич А.В. Защита овощных культур и картофеля от болезней / под ред. А.К. Ахатова и Ф.С. Джалилова. М., 2006. – 243 с.
- 8 [Зинченко В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность](#) Учебное пособие / В.А. Зинченко // М.: КолосС, 2012. – 247. Режим доступа: <http://www.twirpx.com>
- 9 Миренков, Ю.А. Защита полевых культур от вредителей, болезней и

сорнойрасытительности / А.Ю.Миренков, П.А. Саскевич // Учебно-методическое пособие. – Горки: БГСХА, 2009. – 132 с. Режим доступа:<http://www.twirpx.com>.

10 Определитель болезней растений / Под ред. М.К.Хохрякова // СПб, изд. «Лань», 2003. - 592 с.

11 Цугленок, Н.В. Система защиты зерновых и зернобобовых культур от семенных инфекций / Н.В.Цугленок, Г.И.Цугленок, А.П.Халанская. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2003. – 243 с.

12 Шкаликов, В.А. Иммуитет растений / В.А. Шкаликов // М.: Колос, 2005. – 132 с.