

**ГРИБНЫЕ БОЛЕЗНИ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ
РАСТЕНИЙ**

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ БОЛЕЗНИ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР	6
1.1 Болезни, вызванные митоспоровыми грибами	6
1.2 Мучнисторосяные и ржавчинные грибы на плодово-ягодных растениях	11
1.3 Другие грибные болезни	22
ГЛАВА 2. СИСТЕМА ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ	27
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	34
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	36
ПРИЛОЖЕНИЕ А	38

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях поддержание нормального здоровья человека, продление его жизни и устранения причин преждевременной старости немислимо без круглогодичного употребления фруктов [2].

В Беларуси площади плодово-ягодных насаждений занимают около 100 тыс.га. В 2004 году большая часть из них приходилась на личные подсобные хозяйственно-потребительские сады низкого бонитета. В рамках реализации Государственной целевой программы «Плодоводство 2005-2010 гг.» к уже имевшимся в республике 20 тыс. га садов высокого и среднего бонитета, к 2010 году посажено еще 12,2 тыс. га садов интенсивного типа. При этом, основной плодовой культурой является яблоня, которая в общей площади плодово-ягодных насаждений занимает более 90%. В настоящее время благодаря широкому использованию вегетативно размножаемых подвоев, ускоряющих вступление деревьев в плодоношение, внедрению сортов с ежегодным плодоношением, более плотному размещению деревьев и общему улучшению агротехники возделывания можно получать урожаи плодов до 60 т/га и более. Однако получение планируемого урожая лимитируют болезни и вредители [5].

Интродукция посадочного материала из-за рубежа, несоблюдение технологии возделывания садов привело к тому, что в период с 2010 по 2015 год значительно усилилась вредоносность как аборигенных, так и интродуцированных видов фитофагов и фитопатогенов. Наряду с традиционными для садов болезнями, такими как парша и мучнистая роса, возрастает пораженность яблони антракнозом (возбудители болезни – грибы из рода *Pezicula* или *Neofabrea spp.*) и раковыми болезнями (возбудители болезней – грибы *Nectria spp.*, *Sphaeropsis malorum Peck.* и бактерии *Pseudomonas syringae van Hall.*), распространенность которых за этот период возросла до 30-45%. В 2007 году в республике зарегистрировано карантинное

заболевание – бактериальный ожог плодовых культур (возбудитель болезни – бактерия *Erwinia amylovora Winslonetal.*) [5].

Болезни культурных растений, вызываемые фитопатогенными грибами, бактериями, вирусами, сопровождают человечество с начала земледелия [9].

Фитопатогенные грибы – обширная группа организмов, способных наносить серьезный ущерб растениям. Изучение этих грибов имеет большое значение с точки зрения хозяйственной деятельности человека [16].

Цель работы: изучение грибных болезней плодово-ягодных растений.

Задачи:

- 1) Рассмотреть болезни, вызванные митоспоровыми грибами;
- 2) Охарактеризовать мучнисторосяные и ржавчинные грибы на плодово-ягодных растениях;
- 3) Рассмотреть другие грибные болезни плодово-ягодных растений;
- 4) Выявить, какова система защитных мероприятий плодово-ягодных растений от грибных заболеваний.

ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ БОЛЕЗНИ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

1.1 Болезни, вызванные митоспоровыми грибами

Несовершенные грибы (дейтеромицеты, митоспоровые, анаморфные) – *Fungi imperfecti* – включают около 25 000 описанных видов, для которых неизвестен половой процесс, что объясняется их недостаточной изученностью или утратой полового размножения в процессе эволюции. Большинство таких «несовершенных» грибов — по сути дела аскомицеты, образующие только конидии, но некоторые по характерным септам и пряжкам можно отнести к базидиомицетам [15]. К этому отделу относят виды, полностью утратившие способность к образованию асков и базидий (телеоморф), а также те, у которых высшие формы спороношения неизвестны.

Однако для немногих видов дейтеромицетов установлены сумчатая или значительно реже – базидиальная стадии. Например, аскоспоры найдены у многих видов родов аспергиллус, фузариум и других, однако их по-прежнему относят к отделу Анаморфные грибы, поскольку конидиальная стадия у этих грибов основная, а половое спороношение встречается редко или не имеет существенного значения в развитии гриба и вызываемого им заболевания. Для большинства представителей этой группы связь с совершенными (половыми) стадиями не установлена. Выявление принадлежности видов к отделам сумчатых или базидиальных грибов возможно только на молекулярно-генетическим и микроморфологическим (строение септы, наличие пряжек и т.д.) признакам. При отсутствии полового процесса изменчивость несовершенных грибов осуществляется главным образом за счет гетерокариоза и парасексуального процесса.

Мицелий несовершенных грибов очень часто гетерокариотичен, так как содержит генетически различные ядра. Такой мицелий может формироваться несколькими путями. Среди них наиболее распространены следующие: образование анастомозов между гифами мицелия с генетически различными ядрами и мутации в отдельных ядрах мицелия. Гетерокариоз часто сопровождается парасексуальным процессом – диплоизацией ядер с последующей их рекомбинацией. Гетерокариоз и парасексуальный процесс известны в разных отделах грибов (Ормицеты, Зигомицеты, Аскомицеты), но у несовершенных грибов – это основной механизм изменчивости [13].

В целом классификация здесь основана на способе образования конидий. Несовершенные грибы – искусственная группа, объединяющая разнообразные организмы и сохраняемая в основном для удобства определения форм. Ее можно рассматривать как класс, не эквивалентный по своей сути другим классам грибов [15].

Анаморфные грибы широко распространены в природе и имеют большое значение в практической деятельности человека. Они обитают как сапротрофы в почве и на растительных остатках, паразитируют на растениях. Почвенные сапротрофы принимают участие в процессах разложения органического вещества. Некоторые представители анаморфных грибов образуют антибиотики или являются антагонистами фитопатогенных микроорганизмов. Многие виды вызывают опасные болезни растений. Основные типы этих болезней следующие:

- гнили корней, корнеплодов, клубней, плодов, овощей;
- различные пятнистости на наземных органах растений;
- увядание; язвы, или антракнозы.

Большинство несовершенных грибов размножаются при помощи конидий. У немногих видов конидиальное спороношение отсутствует. Такие грибы часто образуют склероции, а иногда встречаются только в виде мицелия (стерильные мицелии). Конидии развиваются на многоклеточных, реже – на одноклеточных конидиеносцах. Часто конидиеносцы объединены в

группы и образуют коремии, спородохии и ложа, у некоторых видов конидии формируются в пикнидах. Деление (рисунок 1.1) группы на порядки, семейства и роды основано на различии между видами по характеру конидиального спороношения [13].



Рисунок 1.1 – Классификация несовершенных грибов [13]

Альтернария на яблоне. Возбудитель альтернариоза (*Alternaria mali Roberts*) поражает листья и плоды растений яблони.

Первые признаки поражения появляются поздней весной или ранним летом в виде мелких, округлых пятен темно-коричневого цвета с фиолетовым окаймлением. С течением времени пятна увеличиваются в размере, иногда сливаются. Конидии оливково-коричневые, булабовидные, 18-55 мкм в длину и 5-12 мкм в ширину с 3-8 поперечными и, иногда 1 продольной перегородкой в 1-3 отсеках, в цепочках по 3-10. Гриб зимует в виде мицелия на опавших листьях, в покоящихся почках или на ветвях. Первые признаки болезни появляются спустя месяц после цветения яблони. Дальнейшее нарастание инфекции происходит за счет распространения конидий с помощью ветра, дождя или насекомыми (рисунки 1.2, а, б) [14].

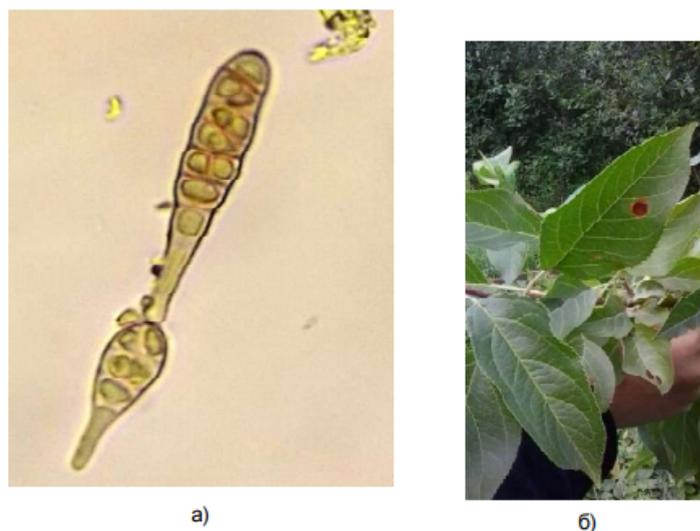


Рисунок 1.2 – Альтернариоз яблони: а – споры возбудителя, гриба *Alternaria mali* Roberts., б – внешний вид листьев пораженного растения [14]

Септориоз на сливе. Возбудитель – *Septoria pincola* Desm.

Болезнь проявляется на сливе вскоре после ее цветения, достигая максимального развития в середине лета. Характерный признак – появление на листьях, а иногда и на плодах мелких округлых сероватых пятен с узкой темно-бурой каймой. Позже в центре их образуются черные точки – пикниды патогена.

Во время вегетации растений этот гриб образует бесполое пикнидиально спороношение, при помощи которого быстро распространяется. Пикниды светлорубые, почти шаровидные (110-200 мкм в диаметре), с выводным отверстием у вершины, формируются с обеих сторон листа. Пикноспоры светло-оливковые, нитевидные, с двумя поперечными перегородками, согнутые, размером 48-60 X 3-3,5 мкм.

Осенью и зимой на опавших листьях в местах, где были пикниды, закладываются группы псевдотеции, в которых весной формируются и созревают сумки с сумкоспорами. Псевдотеции темно-бурые или черные, 120-150 мкм в диаметре. Сумки булавовидные с очень короткой и толстой ножкой размером 55-70 X 9-15 мкм. В каждой сумке по 8 двуклеточных сумкоспор, располагающихся в 2 ряда. Они веретеновидные, слегка согнутые,

бесцветные, размером 27-31 X 4 мкм. В сумчатой стадии гриб называют *Mycosphaer ellasentina* Schroet и относят его к порядку *Dothideales*.

Таким образом, первичная инфекция растений осуществляется сумкоспорами, а повторные – пикноспорами. В некоторых случаях на опавших листьях могут зимовать и пикниды, давая весной новое поколение пикноспор. Болезнь вызывает засыхание и опадение листьев, что ослабляет прирост молодых побегов, снижает зимостойкость деревьев и урожай плодов вишни (рисунок 1.3, а, б) [12; 14].

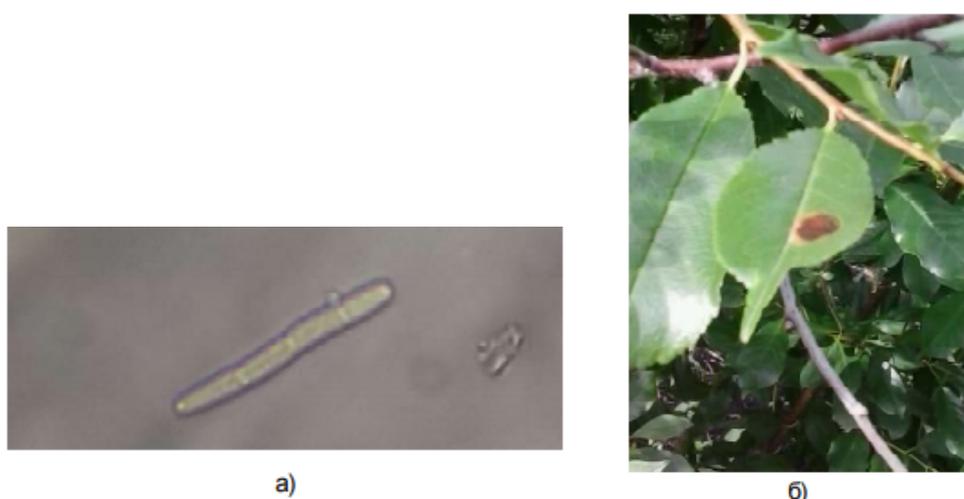


Рисунок 1.3 - Септориоз вишни а – споры возбудителя, гриба *Septoria pincola* Desm., б – внешний вид листьев пораженного растения [14]

Септориоз черной смородины (возбудитель *Septoria ribis* Desm., совершенная стадия *Mycosphaerella ribis* (Fusc.) Lind) распространен во всем мире, где возделывается смородина (черная, красная, золотистая) и крыжовник, являясь одной из самых вредоносных болезней. При благоприятных для фитопатогена условиях болезнь носит эпифитотийный характер, а потери урожая достигают 40-50%, при резком снижении качества продукции. Из-за раннего массового опадания листьев ухудшается перезимовка растений и развитие почек в весенний период [17; 18].

1.2 Мучнисторосяные и ржавчинные грибы на плодово-ягодных растениях

Мучнисторосяные и ржавчинные грибы относятся к биотрофным паразитам с узкой видовой специализацией по отношению к растению-хозяину. Как ржавчинные, так и мучнисторосяные грибы могут стать причиной некрозов, уродств и опухолей у растений [16].

Мучнисторосяные грибы (*Erysiphaceae*, *Erysiphales*, *Leotiomycetidae*, *Leotiomyces*, *Pezizomycotina*, *Ascomycota*) также относятся к широко распространенным облигатным паразитам растений с хорошо заметными симптомами заражения – на поверхности зараженного органа они формируют белый мучнистый налет, состоящий из мицелия, конидиеносцев и конидий. Как правило, они приурочены к определенным видам растений, хотя могут переходить и на новые виды растений-хозяев [16].

Широко распространены белые и буроватые налеты, названные настоящими и ложными мучнистыми росами. Первые вызывают аксомицеты из порядка *Erysiphales* [10].

Плодовые тела грибов порядка Эризифовые, или Мучнисторосяные, - *Erysiphales* – клейстеции, образующиеся на мицелии. Мицелий хорошо развит, формируется экзогенно, прикрепляется к поверхности органов растений при помощи своеобразных присосок – аппрессориев. От основания аппрессориев отходят тонкие гифы, проникающие в эпидермальные клетки и превращающиеся там в шаровидные или разветвленные гаустрии. При помощи гаустрий осуществляется питание грибов [13]. Здесь же на поверхности формируются и конидиеносцы с цепочками конидий, придающих налетам порошащий вид [10]. Конидии распространяются воздушными течениями и заражают новые растения. В конце периода вегетации на мицелии развиваются клейстеции. Они темно-коричневого цвета

и хорошо заметны невооруженным глазом на поверхности пораженной ткани, имея вид мелких черных точек.

Внутри замкнутой полости клейстотеция образуется пучок асков, иногда только один аск. Клейстотеции – зимующая стадия гриба. Весной или в начале лета созревшие клейстотеции растрескиваются, аскоспоры активно освобождаются из асков и осуществляют первичное заражение восприимчивых молодых листьев, побегов и плодов.

На поверхности клейстотеции имеют специальные выросты – придатки разнообразного строения. Расположение и строение придатков используют в качестве важных систематических признаков.

В порядок Эризифовые входит только одно семейство – мучнистрояные – *Erysiphaceae*, включающее большое число родов, которые различаются в основном по строению придатков на клестотеции и числу асков внутри него. Наиболее вредоносными являются грибы из родов эризифе, подосфера, микросфера, унципула, филлактиния, левейюла [13].

Ложную мучнистую росу вызывают оомицеты из порядка *Peronosporales*, мицелий которых развивается эндофитно, а налет образован выходящими через устья спороангиеносцами и спорангиями. Поскольку устья расположены с нижней стороны листа, в отличие от настоящих мучнистых рос, налеты от ложных также образованы с нижней стороны [10].

Представители семейства пероноспоровые отличаются следующими особенностями: все они – облигатные паразиты; мицелий всегда развивается внутри тканей (эндогенно) и распространяется по межклетникам; в клетки проникают гаустории шаровидной или ветвистой формы; бесполое размножение происходит с образованием зооспорангиев. Прорастают зооспорангии в большинстве случаев двужгутиковыми зооспорами, которые формируются в небольшом количестве (роды переноспора, бремия) зооспорангии прорастают в ростковую трубку, т.е. функционируют как конидии.

Зооспорангиеносцы, или конидиеносцы, резко отличаются по внешнему виду от вегетативных гиф, имеют характерное дихотомическое или моноподиальное ветвление. Они выходят на поверхность растения пучками из устьиц, поэтому на пораженных листьях концентрируются на нижней стороне листа. Выступая из устьиц, зооспорангиеносцы с зооспорангиями (конидиями) образуют на нижней поверхности листьев нежный белый, реже свинцово-серый мучнистый налет. В связи с этим болезнь и получила свое название – ложная мучнистая роса.

В результате полового процесса – слияния оогония и антеридия – образуются ооспоры. Они распространяются внутри пораженной ткани и с отмершими растениями остаются после уборки урожая в почве или на ее поверхности, сохраняя жизнеспособность в течение 2-3 лет. При поражении многолетних или вегетативно размножающихся растений мицелий может распространяться диффузно и проникать в побеги, луковицы, корнеплоды и т.д. В таких случаях он сохраняется в зимующих органах.

В основе деления семейства на роды лежат особенности строения зооспорангиеносца и зооспорангиев (рисунок 1.4) [13].

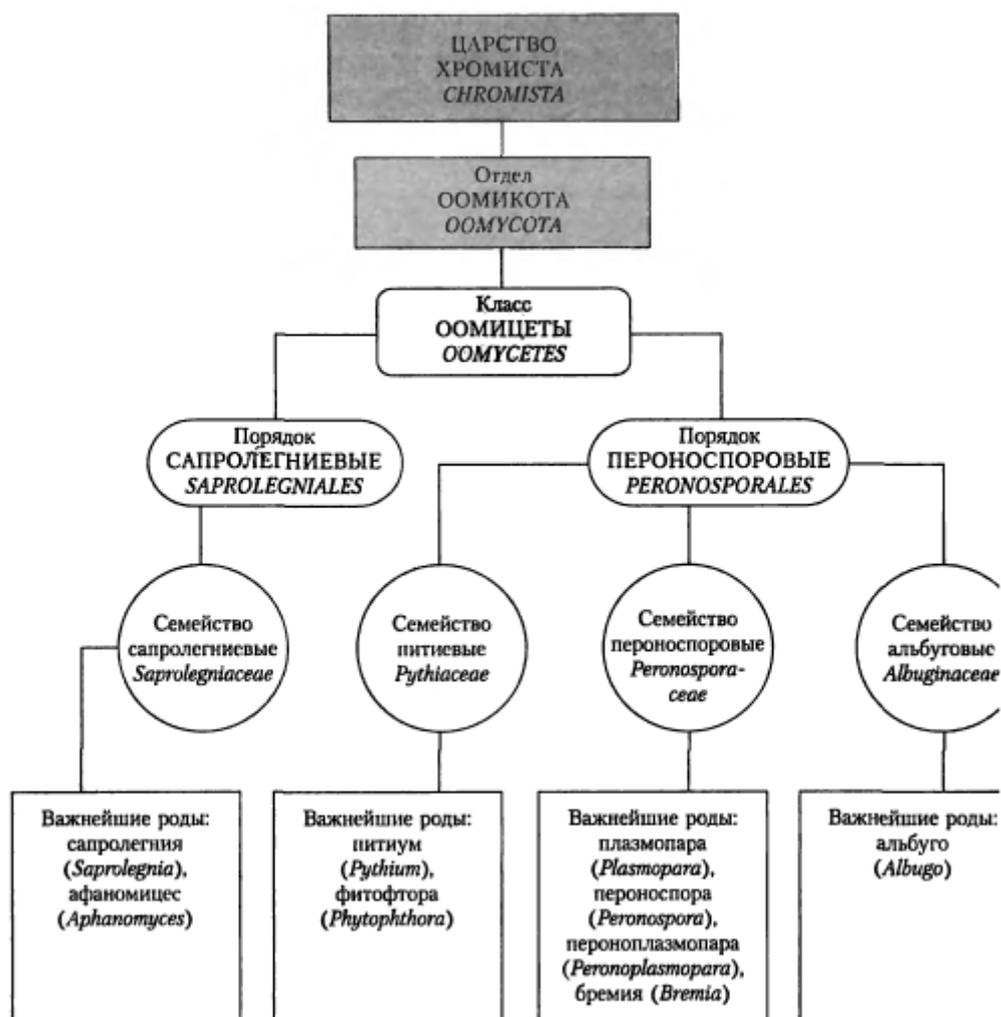


Рисунок 1.4 – Классификация оомицетов [13]

Семейство альбуговые – *Albuginaceae* представлено облигатными паразитами высших растений. Они имеют хорошо развитый мицелий, распространяющийся по межклетникам. Питание осуществляется при помощи гаустрий. В начальный период заболевания после проникновения паразита в растение наблюдается разрастание пораженной ткани. Бесполое размножение осуществляется при помощи зооспор, образующихся в цепочках зооспорангиев под эпидермисом растения-хозяина на ветвящиеся булавовидных зооспорангиеносцах. Зооспорангии прорастают только в капле воды, образуя почковидные зооспоры с двумя боковыми жгутиками. Зооспоры одиночные, шаровидные, с толстой бурой оболочкой, формируются в

межклетниках пораженных органов растений. При прорастании образуются зооспоры.

Семейство включает один род – альбуго – *Albugo*, все виды которого являются облигатными паразитами и заражают различные органы растений. В местах поражений возникают обильные, разные по форме и размеру пустулы («подушечки») белого цвета. Болезни растений, вызываемые представителями семейства альбуговые, обычно называют белой ржавчиной [13].

Мучнистая роса яблони и груши (рисунок 1.5).



Рисунок 1.5 – Мучнистая роса яблони [3; 5]

Заболевание приводит к осыпанию завязей, что снижает урожай на 30-50%.

Симптомы болезни. Первоначально симптомы болезни можно обнаружить на кончиках молодых побегов. На них появляется беловатого или рыжеватого цвета налет возбудителя болезни. Постепенно он становится более плотным, серого или бурого цвета, войлочной консистенции, и на нем возникают черного цвета плодовые тела патогена (клейстотеции). Верхушки побегов засыхают, завязи опадают.

Возбудитель болезни. Возбудитель болезни – сумчатый гриб *Podospaera leucotncha* (Ellis & Evcrh.) E. S. Salmon (анаморфа *Oidium fannosum* Cooke). Конидиальная стадия представлена одноклеточными,

эллиптической формы конидиями и бесцветными цилиндрическими конидиеносцами. Конидии являются источником заражения растений в вегетационный период. Сохраняется гриб мицелием в плодушках и почках деревьев и после перезимовки образует конидиальное спороношение. Сумчатая стадия представлена клейстотециями с извилистыми темно-коричневыми придатками, которые содержат одну сумку. Аскоспоры в сумке одноклеточные, овальные, бесцветные. Сумчатая стадия не имеет большого значения в развитии заболевания [6; 8; 11].

Американская мучнистая роса. Симптомы болезни. У смородины поражаются молодые листья и побеги, у крыжовника также завязи и ягоды. Характерный признак болезни – белый мучнистый налет – конидиальное спороношение возбудителя болезни. К концу вегетации налет уплотняется, становится войлочного типа, и на нем образуется множество черных плодовых тел гриба. Пораженные листья сморщиваются и преждевременно опадают, верхушки побегов утончаются, искривляются и засыхают. Больные ягоды покрываются коричневым войлочным налетом, плохо развиваются, могут опадать. Больные кусты постепенно ослабляются, теряют морозоустойчивость и через 2-3 года гибнут.

Возбудитель болезни. Заболевание вызывает гриб *Podosphaera mors-uvae* (Schwein.) U. Braun & S. Takam. (синоним *Sphaerotheca mors-uvae* (Schwein.) Berk. & M. A. Curtis). Считается, что патоген был завезен в XIX в. из Америки с посадочным материалом, почему и называется заболевание «американская мучнистая роса». В жизненном цикле гриба имеется сумчатая и конидиальная стадии. Сумчатая стадия представлена клейстотециями, которые зимуют на опавших листьях и в которых в результате полового процесса образуются сумки с аскоспорами. Весной, после разрыва сумок, аскоспоры выбрасываются наружу и заражают растения. На пораженных растениях развивается конидиальная стадия гриба. Конидиальное спороношение представлено короткими неразветвленными конидиеносцами

и конидиями, образующимися в виде цепочки. Конидии одноклеточные, бесцветные, эллиптические. Они заражают смородину в период вегетации [8].

Мучнистая роса земляники (рисунок 1.6)



Рисунок 1.6 – Мучнистая роса земляники [3; 19]

Заболевание распространено повсеместно. Поражение листьев приводит к уменьшению фотосинтеза, что сказывается на урожае земляники. При эпифитотийном развитии болезни поражается 60-100% плодов.

Симптомы болезни. Поражаются все надземные части земляники. На листьях заметен сначала нежный белый налет гриба, затем обильный мучнистый. Пораженные мучнистой росой листья скручиваются и приобретают фиолетовый оттенок. Больные ягоды покрываются грибным налетом, принимают уродливую форму, становятся матовыми и пахнут плесенью.

Возбудитель болезни. Заболевание вызывает гриб *Podosphaera macularis* (Wallr.) U. Braun & S. Takam. (синоним *Sphaerotheca macularis* (Wallr.) Magnus).

Конидиеносцы гриба короткие, с цепочками спор. Конидии бесцветные, бочкообразные, одноклеточные. Сумчатая стадия в виде клейстотециев темно-коричневого цвета. Придатки у клейстотециев простые, длинные, темного цвета. В клейстотециях формируется одна сумка с одноклеточными бесцветными овальными аскоспорами. Весной аскоспоры заражают растения.

Гриб может зимовать мицелием на растительных остатках, весной образовывать конидиальное спороношение, которое является источником инфекции. На новые участки мучнистая роса может попадать с посадочным материалом [8].

Ржавчинные грибы (*Pucciniales*, *Pucciniomycetes*, *Pucciniomycotina*, *Basidiomycota*) – это широко распространенные облигатные паразиты растений, при заражении обычно образующие пятна ржавого цвета на обеих сторонах листьев и стеблях растений-хозяев, что отражено в их названии. Для них характерен сложный жизненный цикл, включающий несколько стадий с разными типами спор, которые могут развиваться как на одном и том же, так и на разных видах растений-хозяев. В большинстве своем ржавчинные грибы вызывают местное заболевание и обладают высокой видоспецифичностью по отношению к растениям-хозяевам [16]. Для данного порядка характерно образование, так называемых пустул – разрывов эпидермиса, обнажающими спороношения паразита [10].

Ржавчина яблони и груши (рисунок 1.7).



Рисунок 1.7 – Ржавчина груши: 1 – пораженные листья с эциями гриба; ржавчина яблони: 2 – пораженные листья с эциями гриба; 3 – пораженные побег можжевельника с телиоспорами; 4 – эциоспоры; 5 – телиоспоры [6]

Симптомы болезни. Поражаются в основном листья. На верхней стороне листьев яблони оранжевые пятна с мелкими черными точками – спермогониями возбудителя болезни. На листьях груши пятна оранжевого или малинового цвета с окаймлением или без него, в зависимости от вида возбудителя болезни. В конце лета с нижней стороны листьев яблони и груши появляются конусовидные выросты – эции возбудителя. Заболевание угнетает развитие деревьев, кора на пораженных участках растрескивается.

Возбудители болезни. Ржавчину яблони вызывает гриб *Gymnosporangium comutum* Arthur ex F. Kern (синоним *Gymnosporangium juniperinum* Mart.); ржавчину груши – гриб *Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) G. Winter и *Gymnosporangium clobrozrakovae* Mitrof. Базидиальная стадия ржавчинных грибов проходит на можжевельнике. Весной на пораженных участках можжевельника появляются телиоспоры. Они прорастают и формируют базидии с базидиоспорами, которые ветром разносятся на большие расстояния и заражают плодовые деревья. С нижней стороны листьев яблони и груши образуются эции с эциоспорами, которые разносятся ветром и заражают [6; 8].

Ржавчина на шиповнике. Возбудитель ржавчины шиповника (*Phragmidium tuberculatum*) – очень опасный патоген. Поражает в основном растения из семейства Розоцветные. Зимующая грибница паразита находится в тканях пораженных органов растений и весной образует на нижней стороне листьев выступающие округлые подушечки, состоящие из оранжевых эциоспор. На побегах и черешках развиваются крупные эции, которые вызывают искривление и утолщение органов. При распылении попадают на новые растения и поражают их, образуя вновь грибницу.

Развитие урединиоспор наблюдается в июле с нижней стороны листьев. При этом растение выглядит как покрытое ржаво-бурой пылью.

Через три недели начинают проявляться темные телеопустулы гриба. Их небольшие пятна образуют темный налет на листьях растения. Зимует гриб в стадии телеоспор, на опавших листьях. Может сохраняться в течение всей зимы в виде мицелия в пораженных побегах растения (рисунок 1.8, а, б) [14].

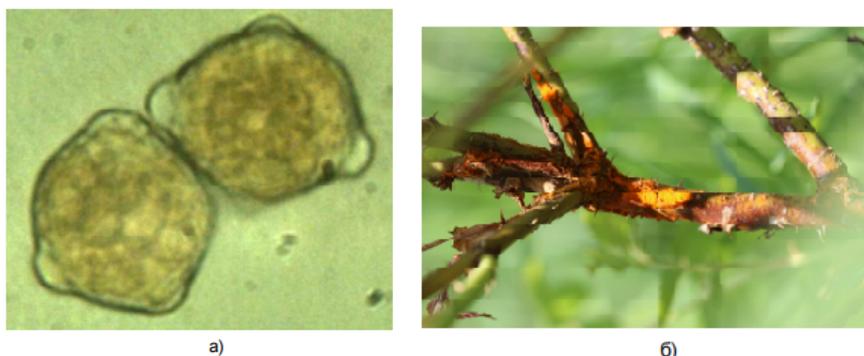


Рисунок 1.8 – Ржавчина на шиповнике: а – споры возбудителя, ржавчинного гриба *Phragmidium tuberculatum*, б – внешний вид ветви пораженного растения [14]

Ржавчина смородины и крыжовника. Бокальчатая ржавчина (рисунок 1.9).



Рисунок 1.9 – Бокальчатая ржавчина [19]

В отдельные годы болезнь может привести к опадению 50% цветков и завязей

Симптомы болезни. Поражаются молодые листья, побеги и ягоды. На листьях с нижней стороны образуются ярко-желтого цвета пустулы, имеющие вид бокальчиков. При сильном поражении, особенно при развитии гриба на плодоножках, ягоды осыпаются.

Возбудитель болезни. Заболевание вызывает разнохозяйный ржавчинный гриб *Puccinia ribesii-caricis* Kleb. Основным хозяином этого гриба являются осоки. На крыжовнике и смородине развивается эциальная стадия гриба в виде ярких желтовато-оранжевых подушечек с нижней стороны листьев. Эциоспоры со смородины заражают осоку, на листьях которой развиваются урединио- и телиостадии возбудителя. Телиоспоры перезимовывают на осоке, прорастают базидиями, и базидиоспоры весной заражают ягодники. Чем ближе к смородине и крыжовнику расположены осоки, тем интенсивнее будут заражаться ягодники. Теплая и влажная погода благоприятствует развитию болезни [8].

Столбчатая ржавчина (рисунок 1.10).



Рисунок 1.10 – Столбчатая ржавчина черной смородины [19]

Симптомы болезни. На верхней стороне листьев появляются неправильной формы пятна желтоватого цвета, а соответственно им с нижней стороны – желтоватые пустулы в виде мелких столбиков. К концу вегетации в тех местах, где были урединиопустулы, появляются темно-коричневые телиоипустулы. Пораженные листья засыхают и опадают.

Возбудитель болезни. Заболевание вызывает базидиальный гриб *Cronartium ribicola* A. Dietr. Возбудитель разнохозяйный. Эциостадия развивается на веймутовой сосне и сибирском кедре. Эциоспоры заражают основного хозяина – смородину, на которой развиваются урединио- и телиостадии. Телиоспоры прорастают с образованием базидиоспор, которые осенью заражают ветви и стволы промежуточных хозяев.

Ржавчина сливы. Симптомы болезни. На нижней стороне листьев появляются многочисленные мелкие подушечки темно-коричневого цвета. В них формируются урениоспоры возбудителя болезни. Позднее урениоцисты темнеют, и на их месте образуются телиоспоры – зимующая стадия возбудителя болезни.

Возбудитель болезни. Заболевание вызывает ржавчинный гриб *Tranzschelia pruni-spinosae* (Pers.) Diet, (синоним *Puccinia pruni* DC.). Гриб разнохозяйный. Существуют разные мнения о перезимовке гриба. Одни считают, что он перезимовывает в корнях ветреницы и при прорастании растений проникает в побеги и на листья, на которых образует эции с эциоспорами, которые и заражают сливу.

Считают, что гриб перезимовывает на опавших листьях. В вегетационный период заражение сливы происходит урениоспорами.

1.3 Другие грибные болезни

Порядок Тафриновые – *Taphrinales* включает одно семейство тафриновые – *Taphrinaceae* и один род тафрина – *Taphrina*. Он объединяет около 100 видов грибов – паразитов высших растений, вызывающих гипертрофию и деформацию пораженных органов. Аски этих грибов образуются непосредственно на мицелии плотным слоем, расположенным под кутикулой пораженных органов растения. Дикокариотичный мицелий распространяется под кутикулой и эпидермисом и по межклетникам в тканях растения. Он может быть однолетним или многолетним. Многолетний мицелий из года в год сохраняется в побегах и почках пораженного растения, однолетний развивается в листьях, плодах.

Бесполое размножение у грибов этого рода отсутствует, аскоспоры способны почковаться. Все тафриновые – облигатные паразиты с узкой специализацией. Они заражают молодые растущие ткани многих древесных

растений культур, в том числе плодовых косточковых, и вызывают разнообразные деформации пораженных органов: курчавость листьев, «кармашки» плодов, «ведьмины метлы» и галлы. Возникновение деформаций связано со стимулирующим воздействием ферментов грибов на клетки растения-хозяина. Вследствие этого нарушается нормальный рост пораженных органов и возникает их деформация. Проявление болезни зависит от того, какой орган поражает фитопатоген. При поражении листьев развиваются симптомы их курчавости или пузырчатки. Например, курчавость персика, вызываемая грибом *T. deformans* пузырчатка листьев груши, вызываемая *T. bullata*. Поражение завязей приводит к их разрастанию в вытянутые мешковидные образования, ничего общего не имеющие с нормальными плодами. Такой симптом называют «кармашками», или «дутыми плодами» (например, «кармашки» слив, возбудитель *T. pruni*).

Поражение побегов вызывает их многократное ветвление, поскольку гриб способствует преждевременному пробуждению спящих почек. В результате интенсивного ветвления образуются так называемые «ведьмины метлы», состоящие из тонких, скученных побегов с хлоротичными недоразвитыми листьями. Гриб *T. cerasi* вызывает образование «ведьминых метел» на вишне и черешне» [13].

Самые характерные признаки тафриновых грибов – это вызываемые ими симптомы поражений у растений. Установлено, что возникновение деформаций у заражённых растений связано со способностью тафриновых грибов выделять вещества с гормональной активностью, а также вещества, вызывающие усиление синтеза фитогормонов самим растением-хозяином. Тафриновые грибы выделяют такие фитогормоны, как β -индолилуксусная кислота и цитокинин. Это приводит к усиленному делению клеток, их гипертрофии и к торможению их дифференциации [20].

Раковые поражения коры деревьев часто вызывается раневыми паразитами, которые поселяются на мертвых подмороженных или поврежденных иным образом участках, выделяют в окружающие ткани

токсины и после гибели оккупируют их. Таковы *Phytophthora cactorum* (*Oomycetes*), поражающая плодовые из семейства *Rosaceae*; сумчатые грибы из родов *Valsa*, *Nectria* и *Cryphonectria*, вызывающие поражения ветвей и стволов лиственных пород [10].

Рассмотрим род *Nectria*, семейства нектриевые – *Nectriaceae*, порядка гипокрейнные – *Hypocreales*. Для грибов порядка Гипокрейнные характерны мягкие или мясистые перетечи яркой или светлой окраски. Перитеции образуются мицелием на поверхности, или внутри субстрата, или на стромах такого же характера, как и перитеции.

В цикле развития грибов этого порядка большое значение имеет конидиальная стадия, которая играет важную роль в распространении вида, а иногда почти полностью замещает сумчатую стадию.

Представители семейства Гипокрейнные паразитируют на растениях, грибах и насекомых, часто живут как сапротрофы в почве, на древесине. При поражении растений этими грибами характерно появление мясистых яркоокрашенных стром. Так, на разрушающейся коре древесных и кустарниковых пород в период формирования аскоспор видны яркие крупные плодовые тела – нектрии [13].

У представителей рода нектрия перитеции могут формироваться поодиночке, группами на субстрате или на маленьких подушковидных стромах. Самый распространенный вид этого рода – *N. cinnabarina*, встречающийся повсеместно на отмерших ветвях кустарников и деревьев, преимущественно лиственных. Большой вредоспособностью обладает паразит *N. galligena* (синоним *Dialonectria galligena*), вызывающий ступеньчатый, или обыкновенный, рак стволов и ветвей плодовых деревьев и лесных древечных пород. Заболевание проявляется в виде некроза коры, сопровождающегося появлением наплывов и глубоких ран [13].

Курчавость листьев персика. Симптомы болезни. Поражаются листья и побеги. Молодые листочки имеют неровную гофрированную поверхность. Больные листья имеют желтоватую или красноватую окраску [4; 8]. У

больных листьев жилки укорочены, а листовая пластинка увеличивается (из-за изгибов) почти вдвое, становится хрупкой, устьица не закрываются.

Окраска листьев сначала жёлто-зелёная, а затем – розовая. Хлорофилл в листьях разрушается, буряющие листья быстро опадают. Но ещё до опадения, через 10-12 дней после появления первых симптомов, на нижней стороне листьев образуются сумки – цилиндрические, размером 30-45×8-12 мкм. Осень и зиму аскоспоры переживают в трещинах коры и под чешуйками почек. Весной гриб развивается [9].

С нижней стороны листа появляется белый восковидный налет сумчатого спороношения гриба. Пораженные побеги желтоватого цвета, утолщенные. Они быстро засыхают, листья опадают.

Возбудитель болезни. Заболевание вызывает сумчатый гриб *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. Сумчатое спороношение закладывается под кутикулой листа. При созревании аскоспор кутикула разрывается, и аскоспоры выбрасываются наружу. Они не заражают растения, а, попадая в раны на ветвях, трещины коры и другие места, перезимовывают и только на следующий год вызывают заражение растений [4; 8].

«Кармашки» слив. Заболевание встречается на сливах, вишнях, алыче и других косточковых культурах. Болезнь широко распространена и вредоносна.

Симптомы болезни. Поражаются плоды. Они становятся мешковатой формы, внутри пустые, с серым или грязно-белым восковидным налетом на поверхности. Пораженные плоды опадают.

Возбудитель болезни. Вызывает заболевание гриб *Taphrina pruni* (Fuckel) Tul. (синоним *Exoascus pruni* Fuckel). Восковидный налет на поверхности плодов состоит из сумчатого спороношения. В сумках формируется 8 аскоспор. Они являются источником заражения растений. Аскоспоры зимуют в трещинах коры, а весной, выйдя из сумок, почкуются и

попарно копулируют, после чего возникает дикариотичный мицелий, который заражает цветки. Из зараженных цветков развивается уродливый плод [4; 8].

Обыкновенный или европейский рак (рисунок 1.11) Возбудитель болезни – гриб *Nectria galligena* Bres.



Рисунок 1.11 – Обыкновенный рак [5]

На ранних этапах развития европейский рак проявляется в виде потемнения коры с характерным свинцовым блеском. Затем кора шелушится и растрескивается, на ней образуются характерные кольцеобразные наплывы на раковых ранах (остатки каллуса), которые образуют утолщение пораженного штамба или ветви (открытые раковые раны). Закрытая рана – наплыв закрывает рану, оставляя узкую щель.

На пораженных раком усыхающих растениях измельчаются листья, недоразвивается и усыхает завязь. Вследствие ослабления деревьев, большинство из них плохо перезимовывают и, соответственно, погибают. Выпады деревьев пораженных раковыми и другими болезнями коры после зимы достигают 30-45%. Плодовые культуры.

Ранней весной на пораженной раком коре образуется большое количество от ярко красных до коричнево красных перитециев, содержащих аскоспоры гриба. Источником инфекции также являются и конидии *N. galligena*. Гриб является раневым паразитом, поэтому заражение происходит только при наличии на дереве «ворот инфекции».

Зимует грибница фитопатогена в пораженных тканях деревьев [5; 11].