## ЗАБОЛЕВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

## Гельминтоспориоз пшеницы

#### Распространение и вредоносность болезни

В последнее время эта болезнь получила широкое распространение на пшенице.

#### Развитие болезни

На листьях образуются желто-коричневые овальные или веретеновидные пятна с темно-коричневой точкой в центре. Эти пятна имеют желтый ободок. По мере развития инфекции пятна сливаются друг с другом, что ведет к отмиранию и отпадению листа.

#### Возбудитель и его биология

Возбудитель гельминтоспориоза пшеницы - *Pyrenophora triticirepentis* (= *Helminthosporium triticirepentis* = *Drechslera triticirepentis*) относится к классу аско-мицетов. Возбудитель сохраняется на остатках соломы и стерни и весной заражает аскоспорами растения пшеницы. Доказана возможность заражения семенного материала, но еще не выяснено его значение для возбудителя. Дальнейшее распространение в культуре происходит через конидии, которые могут распространяться с помощью ветра на большие расстояния. Теплая с переменной влажностью погода способствует распространению болезни. Период сохранения влажности листьев сроком 6-48 часов и температура 20-25oС -оптимальные условия для жизнедеятельности гриба.

#### Факторы, способствующие развитию болезни:

* нарушение севооборота по пшенице;
* мелкая предпосевная обработка почвы;
* неперегнившие растительные остатки на поверхности почвы.

#### Меры борьбы

Наряду с тщательной обработкой почвы с запашкой послеуборочных остатков снижению опасности заражения способствует также и подбор сортов. Возможно целенаправленное применение соответствующих фунгицидов.

## Гельминтоспориоз овса

#### Распространение и вредоносность болезни

Болезнь наиболее часто встречается в районах влажного и теплого климата. После запрета использования для обработки семян препаратов, содержащих ртуть, болезнь стала чаще встречаться в некоторых районах.

#### Развитие болезни

При сильном поражении семенного материала происходит отмирание проростка до или после появления всходов. На листьях появляются полосы с красновато-бурыми пятнами, имеющими красный ободок. Пораженные растения отстают в росте.

#### Возбудитель и его биология

Гриб *Pyrenophora avenae* (= *Helminthosporium avenae*) сохраняется в зерне в форме мицелия, находящегося в состоянии покоя. При прорастании колеоптиль инфицируется, инфекция от него распространяется дальше. Низкие температуры после посева и замедленное появление всходов создают благоприятные условия для поражения листьев. На отмерших листьях образуются споры, распространяемые по полю дождем и ветром.

#### Факторы, способствующие развитию болезни:

* замедленное развитие молодых побегов,
* сочетание высокой влажности и высоких температур.

#### Меры борьбы

Все мероприятия, направленные на равномерность появления всходов, уменьшают опасность поражения листьев. Обработка семян - мера, непосредственно направленная против гельминто-спориоза овса. Применение фунгицидов при выращивании продовольственных культур для обработки пораженных листьев, как правило, необязательно.

## Гельминтоспориоз (полосатая пятнистость) ячменя

#### Распространение и вредоносность болезни

Болезнь встречается в районах выращивания озимого и ярового ячменя.

Но, так как в большинстве случаев используется обработанный семенной материал, время от времени болезнь в значительной степени встречается лишь в районах экстенсивного возделывания зерновых культур.

#### Развитие болезни

Болезнь можно определить по пятнам в форме желтоватых продольных полос, появившимся на листьях после стадии кущения. Еще более заметны они после колошения. Позднее ткань листа становится бурого цвета и отмирает. Пораженные растения часто бывают низкорослыми. Колосья, как правило, частично сохраняются в листовых влагалищах, но в них совсем не образуются зерна или образуются в небольшом количестве.

#### Возбудитель и его биология

Возбудитель - Pyrenophora graminea (= Helmintnosporium gramineum), представитель класса аскомицетов. На пораженных листьях в большом количестве образуются споры. Они переносятся ветром на здоровые колосья ячменя и инфицируют их в момент цветения. В это время гриб проникает в зародыш, существенно препятствуя образованию зерна. До времени посева гриб сохраняется в спокойном состоянии, чтобы в момент прорастания зерна поразить побег (поражение побегов) и проникнуть в зачаток листа. Источником заражения может быть только семенной материал.

#### Факторы, способствующие развитию болезни:

началу болезни способствуют низкие температуры (5-10°С) в момент прорастания семян.

#### Меры борьбы:

ранние сроки сева озимых и поздние яровых зерновых культур, чтобы избежать прорастания семян при низких температурах, использование только здорового семенного материала,важнейший и самый надежный метод борьбы - обработка семян.

## Карликовая головня пшеницы

#### Распространение и вредоносность болезни

Карликовая головня встречается в областях, где озимая пшеница стоит в течение долгого времени в незамерзшей почве под снежным покровом. Возможно, но редко встречается поражение карликовой головней озимой ржи. Яровая пшеница не подвержена этой болезни.

#### Развитие болезни

Признаки карликовой головни отличаются от признаков пыльной (мокрой) головни пшеницы лишь укороченной высотой стебля (на 1/4-1/2 натуральной величины, см. рис.).

#### Возбудитель и его биология

Карликовая головня вызывается грибом *Tilletia contraversa*, который относится к базидиомицетам. Как возбудитель, сохраняющийся в почве, он поражает молодые растения пшеницы с появлением всходов (заражение проростков). Мицелии проникает в колосья и в дальнейшем вызывает головню колоса. При сборе урожая спелые мешочки головни разрываются и поражают семена и почву. Наилучшими условиями для прорастания спор, заражения всходов и роста гриба являются температуры 1-5°С, т.е. немного ниже температур, оптимальных для развития пыльной (мокрой) головни.

#### Факторы, способствующие развитию болезни

Длительная сырая и холодная, а также солнечная погода поздней осенью (температура 1-5°С). Особенно подвержены опасности заражения южные районы (прорастание спор зависит от освещенности).

#### Меры борьбы:

* правильное чередование культур, так как споры могут сохраняться в почве в течение четырех лет,
* обработка семян, хотя не всегда достигается стопроцентный эффект.

## Мучнистая роса

#### Распространение и вредоносность болезни

Мучнистая роса наносит вред в первую очередь ячменю и пшенице. Однако ею могут быть поражены рожь и овес.

При выращивании зерновых культур мучнистая роса наносит очень большой хозяйственный урон. Потери урожая могут составлять около 5-25 % в зависимости от степени поражения. Существует большое различие в восприимчивости растений к мучнистой росе в зависимости от вида зерновых культур, с одной стороны, и сорта - с другой. Наиболее сильно поражаются пшеница и ячмень. Даже колосья и листья пшеницы поражаются в различной степени в зависимости от сорта. Если для ячменя наибольшее значение имеет раннее поражение листьев, то у пшеницы инфекция флаговых листьев и колосьев также приводит к потере урожая. Раннее заражение ярового ячменя уже в течение первых 30 дней после появления всходов может иметь отрицательные последствия для урожая.

#### Развитие болезни

Сначала на пластинках листьев и листовых влагалищах, а также на колосковой чешуйке образуются небольшие белые ватообразные подушечки (пустулы мучнистой росы). Со временем налет становится сероватым или бурым и покрывается клейстотециями (плодовыми телами) в виде черных точек.

#### Возбудители болезни и их биология

Возбудитель носит название совершенной стадии гриба *Erysiphe graminis* (половая форма) и относится к классу аскомицетов.

Каждый вид зерновых культур имеет специфичную свойственную ему форму мучнистой росы.

В вегетативной форме мучнисто-росяной гриб сохраняется в зимних условиях на соответствующем растении. В условиях более мягкой зимы он может начать развиваться. В летнее время при теплой и сухой погоде гриб находится на растениях или пожнивных остатках в виде клейстотециев.

На образование спор большое влияние оказывают температура, влажность и интенсивность света. Высокая температура и интенсивное солнечное облучение могут неожиданно остановить эпифитотию мучнистой росы. Споры гриба распространяются по воздуху, ветром. Самые благоприятные условия для заражения: температура около 18-22°С и относительно высокая влажность воздуха. При этом период между заражением и образованием новых конидий составляет 3-5 дней.

В отличие от ложной мучнистой росы, для которой для прорастания спор необходима влага, в случае настоящей мучнистой росы влага препятствует образованию спор и развитию мицелия.

#### Факторы, способствующие развитию болезни:

* ранние сроки сева,
* загущенный посев,
* буйный рост (повышенные нормы азотного питания),
* сорта, восприимчивые к болезни,
* возделывание озимых и яровых зерновых культур на смежных посевных площадях,
* защищенные от ветра зоны, долины рек и скопление тумана.

#### Меры борьбы

Для борьбы с мучнистой росой применяют агротехнические приемы, а также используют различные фунгициды. Срок посева, норма высева, удобрение, подбор сортов могут быть сдерживающими, но все-таки не препятствующими возникновению болезни факторами. У грибной популяции мучнистой росы может снизиться восприимчивость к фунгицидам специфического действия. В данном случае оправдано применение концентратов с добавками витаминов и антибиотиков. В условиях раннего сева и в областях с регулярно возникающей инфекцией осенью целесообразно проводить обработку семян озимого ячменя. Но самой лучшей в экономическом отношении мерой является опрыскивание растений фунгицидами в начале поражения до вспышки эпифитотии. Если у озимого и прежде всего ярового ячменя заражение на ранних стадиях развития растений особенно пагубно отражается на урожае, то у пшеницы заражение мучнистой росой листьев и затем переход болезни на колос - на поздних стадиях.

## Остроконечная глазчатая пятнистость пшеницы

#### Распространение и вредоносность болезни

Эта болезнь встречается у ячменя, пшеницы, ржи, овса и злаковых трав.

#### Развитие болезни

Болезнь поражает корни и стебель. На поле очень трудно различить повреждения корней (трухлявость). У оснований стебля и нижних листовых влагалищах появляются овальные бледные или соломенно-желтые вытянутые в длину остроконечные пятна с темным ободком. При сильном поражении гриб проникает внутрь стебля так, что он может сломаться в месте внедрения. Сильное поражение наступает только в том случае, когда инфекционное заражение произошло на стадии кущения.

#### Возбудитель и его биология

Остроконечная глазчатая пятнистость вызывается грибом *Rhizoctonia cerealis*, который относится к классу базидиомице-тов. Согласно новейшим классификациям речь должна идти о виде Ceratobasidium. С растительных остатков гриб попадает в почву и оттуда прорастает в корни зерновых до основания стебля, где и образуется остроконечная сетчатая пятнистость. Буро-черные склероции (плодовые тела) можно часто увидеть на пятнах.

#### Факторы, способствующие развитию болезни:

* теплая сухая почва и относительно высокая влажность воздуха у основания стебля,
* повышенная глубина заделки семян,
* песчаные, быстро высыхающие почвы.

#### Меры борьбы

До сих пор еще не найден специальный метод борьбы с *R. cerealis* зерновых культур.

## Офиоболез пшеницы

#### Распространение и вредоносность болезни

Офиоболез - широко распространенная болезнь корней и основания стебля у пшеницы, ячменя, ржи и различных видов злаковых трав в зонах умеренного климата, которая встречается в первую очередь на бедных гумусом почвах. Хозяйственный ущерб при выращивании пшеницы наносится в случае отсутствия чередования культур.

#### Развитие болезни

Небольшие участки поражения главным образом темно-коричневого цвета постепенно чернеют и переходят на корни и основание злакового побега. Корневая система разрушается в зависимости от степени поражения. Ее преждевременное разрушение препятствует поступлению в растения влаги и питательных веществ. В частности, после цветения это приводит к белоколосице. Как правило, поражаются отдельные растения или возникают очаги поражения нескольких растении. Растения, подверженные белоколосице, в результате данной болезни легко вытаскиваются из земли, в отличие от растений с симптомом белоколосицы в результате корневой гнили.

#### Возбудители и их биология

Офиоболез вызывается грибом *Gaeumannomyces (= Opniobolus) graminis*, относящимся к классу аскомицетов. Очаг заражения - пораженные возбудителем растительные остатки. Пока гриб касается корней, он распространяется на их поверхности в виде бурых четко очерченных гиф (грибных нитей), проникая во внутренность корней. Атмосферные осадки в мае-июне способствуют заражению. Оптимальные условия для развития гриба - температура около 12 и 19°С. Выращивание восприимчивых к болезни видов зерновых на одном и том же месте в течение ряда лет ведет к сильной степени поражения этой болезнью. При монокультуре пшеницы самое сильное поражение происходит на третий год. После этого и степень поражения и недород снижаются. Это явление, называемое "спадом болезни", у пшеницы выражено ярче, чем у ячменя. Явление "спада болезни" исчезает после одноразового выращивания растений, не являющихся хозяином патогена (например, кукурузы, картофеля).

#### Факторы, способствующие развитию болезни:

* большая доля зерновых в севообороте (монокультура),
* неблагоприятная структура почвы.

Меры борьбы

Основная мера борьбы с этими заболеваниями - правильный севооборот. На местах, подверженных опасности заражения, доля зерновых не должна превышать 60%.

## Пыльная головня

### Пыльная головня ячменя

#### Распространение и вредоносность болезни

Заболевание может возникнуть в любой области, где культивируют ячмень. Так как каждое зараженное растение уже не даст урожая, общие потери зерна, как правило, значительны (в частности из-за запрещения высева зараженных семян).

#### Развитие болезни

На больных колосьях образуются спороложа гриба от темно-коричневого до черного цвета и придают им зачастую бесформенный вид, свойственный головне. К периоду созревания колосья, пораженные пыльной головней, полностью выветриваются, остаются лишь голые стержни.

#### Возбудитель болезни и его биологические особенности

Возбудителем болезни является гриб класса базидиомицетов *Ustilago nuda*. В больных колосьях образуются споры гриба. В начале цветения они разносятся ветром из пораженных колосьев и попадают на цветки здоровых растений, где они прорастают и мицелий проникает в околоплодник, семенную оболочку и позднее - в зародыш (цветковая или зародышевая инфекция). В зимнее время мицелий гриба сохраняется в зерне. После посева заболевание активизируется и заражает посевы. Болезнь не препятствует прорастанию семян. Она проявляется лишь с началом колошения.

#### Факторы, способствующие развитию болезни:

* длительный период цветения,
* высокие температуры во время сева (оптимальная температура для прорастания мицелия пыльной головж ячменя около 18-20°С).

#### Меры борьбы:

* Использование здорового семенного материала.
* Систематическое применение эффективных средств для обработки семян (так как возбудитель находится внутри зерна). Благодаря новым средствам для обработки семян в настоящее время можно эффективно бороться с пыльной головней ячменя.

### Пыльная головня пшеницы и овса

Возбудителем пыльной головни пшеницы является *Ustilago tritici*, а овса - *U.avenae*. Симптомы, свойственные болезни пыльной головни зерновых культур, практически одни и те же. Не существует лишь опасности переноса болезни, например, с ячменя на пшеницу и наоборот, так как они имеют специфических возбудителей.

Жизненный цикл и тип инфекционного поражения у пыльной головни пшеницы соответствует типу инфекции пыльной головни ячменя.

При пыльной головне у овса гриб проникает не внутрь зерна, а под колосовую чешуйку.

## Ржавчина

#### Распространение и вредоносность болезни

Виды ржавчины зерновых культур наносят большой урон урожаю, так как болезнь часто принимает характер эпифитотии и охватывает многие районы. Споры ржавчинных грибов могут переноситься преобладающими ветрами через целые континенты и быть причиной неожиданной вспышки заболеваний. Можно говорить о так называемых "ржавчинных путях". Один из них проходит через весь индийский субконтинент, другой начинается в Северной Африке, проходит через Испанию и заканчивается на Британских островах.

Ржавчинные грибы уменьшают фотосинтез, ускоряют дыхание и испарение, так что даже при средней степени пораженное болезнью потери урожая составляют 15-30 %. При сильном поражении, например, желтой ржавчиной, ущерб может составлять свыше 50%.

Виды ржавчины зависят от вида зерновых и географического положения района возделывания.

#### Возбудители и их биология:

Возбудителями ржавчины зерновых культур являются *Puccinia spp.* и относятся к классу базидиомицетов. Цикл развития и симптомы проявления болезни у патогенов упомянутых видов ржавчины идентичны. Важно отметить, что во время цикла развития ржавчинные грибы могут менять растение-хозяина.

#### Основные виды ржавчины зерновых культур

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Болезнь** | **Возбудитель** | **Растения, принадлежащие к кругу основных хозяев** | **Растения, принадлежащие к кругу промежуточных хозяев** | | Желтая ржавчина | *Puccinia striiformis* | пшеница, ячмень, рожь | неизвестны | | Бурая ржавчина | *Puccinia recondita* | пшеница | Thalictrum (василистник) | | Карликовая ржавчина | *Puccinia hordei* | ячмень | Ornithogalum (птицемлечник) | | Бурая ржавчина | *Puccinia disperse* | рожь | Anchusa (анхуза) | | Линейная ржавчина (стеблевая) | *Puccinia graminis* | пшеница, рожь, овес, ячмень | Berberis (барбарис) | | Корончатая ржавчина | *Puccinia coronata* | овес | Rhamnus (жостер) | |

#### Желтая ржавчина

Возбудитель желтой ржавчины - *Puccinia striiformis West*. В районах холодного климата это наиболее часто встречающийся вид ржавчины пшеницы. Ячмень также подвержен этой болезни. Гриб может встречаться в специфической физиологической форме. Это - уредоспоры (летние споры) желтого цвета, располагающиеся между жилками листа в виде продольных полосок. В то время как листовое влагалище и стебель поражаются лишь в редких случаях, при высоком уровне инфекции поражается даже колос (верхняя цветковая чешуя, зерна, колосовой стержень). У желтой ржавчины пока не установлено наличие половой стадии и промежуточного хозяина; мицелии сохраняется на осыпавшемся зерне и злаковых травах. Спорогенез начинается при температуре приблизительно + 2°С; самое быстрое развитие возбудителя происходит при температуре 10-15°С. Уредоспоры - так называемые летние споры - разносятся ветром на большие расстояния. *P. striiformis* - это гриб, встречающийся в прохладных климатических условиях.

#### Бурая ржавчина зерновых культур, карликовая ржавчина ячменя

Бурая ржавчина вызывается различными видами гриба *Puccinia*. *Puccinia recondita f.sp.tritici* развивается главным образом на пшенице. *Puccinia hordei* - возбудитель карликовой ржавчины ячменя - поражает только ячмень. *Puccinia disperse* инфицирует рожь. У каждого вида бурой ржавчины имеется свои специфический промежуточный хозяин, который, впрочем, не влияет на способность гриба сохранять жизнедеятельность и развитие болезни в период эпифитотии.

Признаком проявления бурой ржавчины являются рассеянные по верхней поверхности листьев точки желто-коричневого цвета - споры (уредоспоры). Иногда симптомы можно наблюдать также на листовых влагалищах и стеблях. Мицелий перезимовывает в зависимости от обстоятельств на осыпавшемся зерне или злаковых травах.

Оптимальная температура для развития спор - 15-20°С. Споры разносятся ветром. Споры, образовавшиеся осенью, зимой и ранней весной, также как и промежуточный хозяин, не влияют на развитие и распространение болезни.

#### Факторы, способствующие развитию заболевания:

* выращивание восприимчивых к болезни сортов,
* поражение ржавчиной в предыдущем году,
* хорошее сохранение спор в летнее время на осыпавшемся зерне (только при бурой и желтой ржавчине),
* благоприятные погодные условия осенью и зимой (только при желтой и бурой ржавчине),
* теплая и влажная весна.

#### Меры борьбы

Важнейшим средством борьбы против ржавчины, прежде всего является выращивание устойчивых и слабовосприимчивых сортов зерновых культур. Соответствующие методы обработки почвы также могут способствовать снижению заболеваемости, содействуя здоровому развитию растений. Но в случае возникновения эпифитотии помогает только целенаправленное применение фунгицидов. Начало обработки зависит от степени развития болезни, но при распространении внезапной вспышки заболевания лечение начинают не позднее возникновения первых пустул.

## Ринхоспориозная пятнистость

#### Распространение и вредоносность болезни

Прежде всего это заболевание поражает ячмень. Кроме того, к растениям-хозяинам относятся рожь и различные дикорастущие злаки.

Болезнь встречается почти во всех районах возделывания ячменя. Различные сорта ячменя отличаются неодинаковой устойчивостью к ринхоспмиозу. У озимого ячменя недобор урожая составляет около 30, у ярового - около 15%.

#### Развитие болезни

В конечной стадии кущения на листовых влагалищах и пластинках возникают неровные продолговатые или овальные беловато-седые пятна с бурым или темно-бурым ободком. Поражаются все листья, включая и флаговый лист. К моменту наступления молочной спелости поражаются уже все колосья.

У ржи симптомы болезни похожи, только менее очерчены ободки пятен на листьях.

#### Возбудитель и его биология

Возбудитель ринхоспориозной пятнистости *Rhynchosporium secalis* относится к классу несовершенных грибов. Мицелий сохраняется в зимнее время на пораженных частях растений. Спорогенез начинается в условиях относительно высокой влажности воздуха (свыше 90 %) и уже при температуре ниже + 5°С. Споры рассеиваются ветром на небольшие расстояния и брызгами дождя переносятся с одного растения на другое. Оптимальные условия для возникновения инфекции: относительная влажность воздуха 90% и температура 18-21°С.

Предпосылками для перехода болезни в стадию эпифитотии являются достаточный инфекционный потенциал и дождливая холодная весна. При благоприятных условиях (ранний посев озимого ячменя, мягкая осень) первые симптомы болезни можно увидеть уже в октябре-ноябре. Самые тяжелые последствия влечет за собой заражение верхних листьев и листовых влагалищ.

При благоприятных условиях цикл развития болезни составляет 10-11 дней.

#### Факторы, способствующие развитию болезни:

* выращивание ячменя на полях, где он уже рос в предыдущем году,
* мелкая предпосевная обработка почвы.

#### Меры борьбы

В районах, где имеется опасность заражения, применяют фунгициды, обладающие эффективным воздействием против ринхоспориоза. Меры борьбы должны применяться, начиная со стадии 29 до колошения.

## Септориоз листьев и колоса

Септориоз листьев вызывается грибами *Septoria nodorum* и *Septoria tritici*, а септориоз колоса - *Septoria nodorum*. Поражение листьев грибом *Septoria tritici* называют также засыханием листьев.

#### Распространение и вредоносность болезни

Болезнь встречается преимущественно у пшеницы и поражает как листья, так и колос. Обычно встречаются оба вида грибов. При раннем поражении листьев сильно сокращается число зерен в колосе, в то время, как при поражении колоса сильно уменьшается масса 1000 зерен. В результате недобор урожая в районе поражения часто достигает 30 %. Влияние поражения листьев на снижение урожая долгое время недооценивалось.

#### Развитие болезни

Поражение грибом *Septoria nodorum* можно заметить уже в стадии всходов по заметному уменьшению роста побегов и бурым узлам на первых листьях проростков злаков (колеоптилях). как правило, на листьях и листовых влагалищах образуются небольшие бурые некротические участки овальной формы, которые позднее развиваются в более крупные продолговатые или овальные пятна с желтоватыми зонами. На колосковых чешуях и пленочках по всей длине колоса часто образуются фиолетово-бурые пятна. В сырую погоду в отмершей ткани образуются небольшие темные пикниды.

Поражение грибом *Septoria tritici* выражается в появлении удлиненных пятен красноватого цвета, часто ограниченных от жилок листа. В пораженной ткани возникают темно-бурые пикниды, расположенные параллельно жилкам листа. В стеблестое на поле трудно различить оба эти симптома.

#### Возбудители и их биология

Возбудители этой болезни зерновых культур относятся к классу аскомицетов.

*Septoria nodorum* сохраняется в течение зимы на пожнивных остатках и на пораженных семенах. Наилучшими предпосылками для развития инфекции являются: температура воздуха 20-25°С, высокая влажность воздуха > 98 % и сохраняющаяся в течение всего дня влажность листьев. При оптимальных условиях смена поколений гриба длится всего 6 дней. На старых, ослабленных листьях размножение происходит быстрее, чем на молодой ткани листьев. В пикнидах происходит многократное образование спор. Основная масса инфекционного потенциала образуется в нижней и средней части листьев в стадии колошения. Оттуда возбудитель переходит на верхние листья или колос. С брызгами дождя споры распространяются в посевах.

*Septoria tritici* сохраняется на пожнивных остатках, и для развития инфекции нуждается в длительных периодах сохранения влажности листьев. В процессе вегетации поражение наступает, как правило, раньше, чем поражение грибом *Septoria nodorum*.

#### Факторы, способствующие развитию болезни:

* большое количество неперегнивших растительных остатков на почве,
* возделывание восприимчивых к болезни поздних сортов,
* высокие дозы азота, ведущие к позднему созреванию зерновых культур,
* обильное выпадение росы в плавнях и защищенных от ветра местностях,
* поздний сев,
* полеглые хлеба.

#### Меры борьбы

На практике оправдали себя меры борьбы, предпринятые против поражения колоса. Обработка проводится в стадии 51-61, когда заколосилось около 80 % растений. Новейшие исследования показали, что опрыскивание фунгицидами системного действия при поражении листьев (*S. nodorum* и *S. tritici*) защищает в одном случае листья, а в другом снижает инфекционный потенциал нижних листьев, что дополнительно способствует сохранению урожая.

## Сетчатая пятнистость

#### Распространение и вредоносность болезни

Болезнь встречается преимущественно на озимом и яровом ячмене и может проявляться на различных стадиях вегетации - от прорастания до созревания.

Сильное заражение сетчатой пятнистостью семенного материала и почвы особенно в дождливые годы причиняет большой ущерб урожаю.

#### Развитие болезни

Симптомы болезни проявляются на листьях в виде бурых пятен, имеющих сетчатый узор темного цвета. Пораженные участки четко ограничены от здоровой ткани желтоватым ободком.

#### Возбудитель и его биология

Возбудитель сетчатой пятнистости *Pyrenophora teres* = *Helminthosponum teres* = *Drechslera teres* сохраняется в остатках соломы и стерни или в семенном материале. Поражению всходов способствуют низкие температуры. Оптимальные условия для распространения заболевания на листьях: температура 15-25°С и период сохранения влажности листьев от 10 до 30 ч. Споры распространяются с помощью дождя или ветра.

#### Факторы, способствующие развитию болезни:

* мелкая предпосевная обработка почвы,
* послеуборочные остатки на поверхности почвы.

#### Меры борьбы:

* обработка семенного материала (если источником заражения были семена),
* севооборот,
* применение специфичных фунгицидов для борьбы с сетчатой пятнистостью.

## Спорынья

#### Распространение и вредоносность болезни

Чаще всего встречается на ржи, а в районах с большим увлажнением в период цветения растений проявляется на пшенице и ячмене. Склероции (рожки спорыньи) содержат различные алкалоиды, которые могут вызывать отравления человека и животных.

#### Развитие болезни

После цветения злаков пораженных зерен образуются склероции, которые выступают на колосе. В зависимости от вида зерновых размер склероции спорыньи изменяется от нескольких миллиметров до 4 см (у ржи).

#### Возбудитель и его биология

Возбудителем инфекции является *Claviceps purpurea*, относящийся к классу аскомицетов. Спорынья сохраняется в течение зимы в почве и распространяется вместе с семенами. Во время цветения склероции прорастают и образуют перитеции, в которых образуются аскоспоры. Они заражают отцветающие зерновые культуры. В завязи образуется мицелий, и насекомые способствуют распространению конидий на другие цветки. Мицелий приобретает затем форму рожка и в дальнейшем сохраняет свою жизнеспособность в течение одного года. В исключительных случаях они могут перезимовывать дважды.

#### Фактор, способствующий развитию болезни:

* длительная фаза цветения.

#### Меры борьбы:

* очистка семенного материала,
* глубокая зяблевая вспашка.

## Твердая (мокрая) головня пшеницы

#### Распространение и вредоносность болезни

Твердая головня пшеницы встречается во всех районах выращивания культуры. Рожь и некоторые злаковые травы также могут быть поражены этой болезнью. До введения в практику обработки семян твердая головня пшеницы считалась самым опасным заболеванием культуры.

#### Развитие болезни

Пораженные колосья в прогрессирующей стадии болезни окрашены в сине-зеленый цвет. Твердая головня пшеницы развивается в зернах, точнее, под колосковыми чешуйками и придает им матовую серо-бурую окраску. При сдавливании из этих зерен появляется черная, пахнущая селедочным рассолом, порошкообразная масса. В период зрелости можно легко отличить здоровые золотисто-желтые или розоватые зерна от пораженных. В большинстве случаев инфицируются все зерна колоса. Заболевшие растения часто немного короче, чем здоровые.

#### Возбудители их биология

Возбудители болезни - грибы *Tilletia caries* и *Т. foetida* из класса базидиомицетов. Патогены образуют в каждом пораженном зерне до 4 млн спор. Во время обмолота этих споры свободно распространяются на здоровые зерна, к которым они прилипают. При высеве зараженных семян они впоследствии заражают их всходы (заражение проростков). Гриб проникает в колос и вызывает головню.

#### Факторы, способствующие развитию болезни

Заражению всходов способствуют низкие температуры (5-10°С).

#### Меры борьбы:

* ранний сев озимых и поздний сев яровых, чтобы избежать прорастания спор при низкой температуре,
* высевать только здоровые семена, т.е. семена с незараженных полей,
* важнейшей и самой надежной мерой является обработка семян.

## Тифулез

#### Распространение и вредоносность болезни

Эта болезнь, имеющая широкое географическое распространение, считается типичной и вызывается вторичным паразитом. Тифулез появляется преимущественно у озимого ячменя. В меньшей степени заболеванию подвержены озимые рожь и пшеница. Тифулез встречается в регионах, где выпадает много снега. Весной, при оптимальных условиях изреженные посевы можно восстановить за счет хорошего развития здоровых растений и регенерации частично поврежденных. На практике это является причиной недооценки тифулеза или даже игнорирования болезни.

#### Развитие болезни

После таяния снега в начале вегетации на полях заболевших озимых можно встретить отдельные пожелтевшие растения или очаги болезни. При сильном поражении растений более старые листья уже омертвели. Развившиеся преимущественно на верхней и нижней поверхностях листового влагалища склероции (плодовые тела) являются одним из самых красноречивых признаков заболевания. Эти шаровидные, вначале белые образования (диаметром 0,5-3 мм), вскоре принимают розовую, а позднее темно-бурую окраску.

#### Возбудитель и его биология

Болезнь вызывается грибом *Typhula incarnata* класса базидиомицетов. Возбудитель сохраняется в земле и активизируется при температуре 1-12°С. Главный источник инфекции - склероции, образовавшиеся в конце зимы и сохраняющиеся в почве в течение следующего лета или даже нескольких лет. Поздней осенью склероции, как правило, прорастают, образуя развивающийся мицелий, поражающий молодые растения.

#### Факторы, способствующие развитию болезни:

* сырой микроклимат в посевах зерновых культур,
* слой снега на незамерзшей почве.

#### Меры борьбы:

* относительно поздний и не слишком густой посев во избежание благоприятного микроклимата для тифулеза перед наступлением зимы,
* выращивание слабо восприимчивых к болезни сортов,
* ранний этап развития озимых зерновых уже осенью должен способствовать сохранению жизнеспособности и здоровья культуры в течение зимы,
* применение препаратов для обработки семян с частичным противотифулезным действием,
* обработка посевов фунгицидами поздней осенью.

## Фузариозы

## Снежная плесень

#### Распространение и вредоносность болезни

Эта болезнь встречается в северных регионах и в Центральной Европе. Снежная плесень - самая опасная болезнь альпийских и заснеженных плантаций зерновых культур. Более других подвержены этому заболеванию озимые рожь и пшеница. Менее часто -озимый ячмень. Травы в большей степени подвержены этому заболеванию.

#### Развитие болезни

Сильное поражение болезнью уже на стадии прорастания семян ведет к отмиранию молодых растений. Торчащие из земли спиралевидные больные побеги сокращают численность всходов. Весной после таяния снега пораженные растения лежат на земле, окутанные белым, беловато-серым или розоватым грибным налетом. Заболевшие растения быстро отмирают, оставляя на поле прогалины.

#### Возбудители болезни и их биология

Гриб *Gerlachia nivalis (Fusarium nivale)*, относящийся к классу аскомицетов, является важнейшим возбудителем снежной плесени. Источником инфекции являются в основным прорастающие семена, в которые споры гриба проникли в предыдущем сезоне. Но также возможна и передача инфекции по поверхности почвы через остатки зараженных растении. Гриб проникает в семена и ослабляет их. G.nivalis может развивать мицелий в больших количествах и образует многоклеточные серповидные конидии (споры). Аскоспоры и конидии отмерших и (или) заболевших растений переносятся ветром на формирующиеся семена.

#### Факторы, способствующие развитию болезни:

* относительно высокая влажность непромерзшей почвы под снежным покровом,
* слишком большая густота посева,
* инфицированный семенной материал.

#### Меры борьбы:

* избегать слишком густого посева,
* использовать плодосменный севооборот (исключить перенос заражения по поверхности почвы),
* проводить обработку семенного материала (исключить заражение через семена).

Фузариоз колоса

#### Распространение и вредоносность болезни

Эта болезнь встречается во всех областях возделывания зерновых культур и является причиной значительных потерь зерна при уборке пшеницы. Значительно страдает и качество зерна: снижается способность к прорастанию, ухудшаются хлебопекарные качества и, вследствие образования микотоксинов, сокращается возможность применения этого зерна в качестве корма. Наряду с пшеницей в меньшей степени заболеванию фузариозом подвержены ячмень и рожь.

#### Развитие болезни

В исключительных случаях весь колос становится бесплодным. Но, как правило, поражаются только отдельные колоски и части колосьев (частичная пустоколосица). Такие колоски имеют часто желтовато-розоватый налет или окрашены в красный цвет. При поражении грибом *Gerlachia mvalis* на чешуйках появляются четко очерченные коричневые пятна.

#### Возбудители болезни и их биология

Фузариоз колоса вызывается прежде всего грибом *Fusarium culmorum*. Но *Gerlachia niyalis* и *Fusarium roseum* (= *Fusarium graninearum*) могут вызывать похожие симптомы. Источником инфекции являются как зараженный семенной материал, так и перезимовавший мицелий, плодовые тела и споры на кукурузе, зерновых или травах в поле. После того, как разносимые ветром споры попадут на колосья, в течение трех дней могут возникнуть симптомы фузариоза колоса (при повышенной влажности и температуре 25-30°С).

#### Меры борьбы:

* плодосменный севооборот,
* расчистка почвы от послеуборочных остатков,
* применяемые в настоящее время фунгициды для опрыскивания мало эффективны.

## Церкоспореллезная корневая гниль (гниль корневой шейки)

#### Распространение и вредоносность болезни

Эта болезнь часто встречается у пшеницы, ячменя, ржи, овса и некоторых видов дикорастущих злаков в районах прохладного и влажного климата. Кроме озимой ржи, этой болезни более всего подвержены озимая пшеница и озимый ячмень. В последние годы борьба с корневой гнилью пробрела особое значение в связи с большим увеличением возделываемых площадей зерновых и нарушением севооборотов. Это типичная болезнь при несоблюдении севооборота. Потери урожая могут быть весьма высоки, в частности, при раннем полегании или белоколосице в результате загнивания основания стебля.

#### Развитие болезни

У молодых растений на внешней стороне листового влагалища возникают коричневатые пятна. В дальнейшем у основания стебля появляются овальные или удлиненные пятна, напоминающие по форме глаза, со светлым пятном в центре и красно-коричневым окаймлением, плавно переходящие в здоровую ткань растения. В области этих пятен в полом пространстве стебля образуется ватообразный мицелий. Следствием этого является загнивание основания стебля, преждевременное наступление фазы созревания у зерна (белоколосица) в условиях жары или водного стресса, а в худшем случае - корневая гниль и полегание зерновых.

#### Возбудитель и его биология

Возбудитель корневой гнили - гриб *Pseudocercosporella herpotrichoides*, относящийся к классу несовершенных грибов.

Мицелий гриба сохраняется в течение трех лет на стерне. Осенью и зимой на пораженной стерне начинается образование конидий (спор). С каплями дождя и ветром конидии переносятся на молодые растения, при этом в первую очередь поражаются первые листья проростков злаков и листовые влагалища. Возбудитель проникает в листовое влагалище, затем распространяется на стебле и врастает в него. При температуре ниже 0°С или выше 20°С образование конидий не происходит. Для спорогенеза и начала инфицирования необходима относительно высокая влажность воздуха. Оптимальная температура для спорогенеза - около 5-10°С, для возникновения заражения у пшеницы - около 7-10°С, у ячменя - около 14-15°С. Северным районам свойственно преимущественно заражение в зимнее и осеннее время года, а южным районам - весной.

#### Факторы, способствующие развитию болезни:

* отсутствие севооборота,
* ранние сроки озимых,
* слишком глубокая заделка семян,
* мягкая зима и влажная холодная весна.

#### Меры борьбы

Обработки необходимо проводить, когда в конце кущения (стадия 29) у более чем 20 % растений на листовых влагалищах проступили коричневые пятна или когда высока степень вероятности инфекции при определенных погодных условиях (данные службы прогноза).

Благоприятным для борьбы с корневой гнилью является период между конечной стадией кущения и появлением второго стеблевого узла (стадия 29-32). В последнее время в северных районах Германии наблюдается повышение устойчивости *Pseudocercosporella herpotrichoides* к фунгицидным защитным средствам. Ее развитию способствуют нарушение севооборота и неправильное применение фунгицидов.

## Чернь колоса

#### Распространение и вредоносность болезни

Здесь речь идет о сапрофитной инфекции. Возможно снижение качества урожая и способности растении к прорастанию.

#### Развитие болезни

В затяжную сырую погоду на зрелых колосьях или на колосьях, ослабленных другими патогенами, можно увидеть черный налет, состоящий из конидиеносцев и конидий грибов. Помимо предшествующего поражения растений другими болезнями колоса, а также повреждения тлей развитию черни колоса могут способствовать также и неблагоприятные почвенные и погодные условия.

#### Возбудители и их биология

Чернь колоса вызывается, главным образом, грибом *Cladosporium spp.* Но в поражении участвуют также *Altemaria spp.* и другие грибы.

#### Факторы, способствующие развитию болезни:

* холодная сырая погода,
* уже поврежденные колосковые чешуи.

#### Меры борьбы:

* Фунгициды, подавляющие септориоз, в большинстве случаев обладают дополнительным воздействием на чернь колоса.

## Вирусные заболевания

## Желтая карликовость ячменя

#### Распространение и вредоносность болезни

Вирус желтой карликовости встречается у зерновых колосовых, кукурузы и многих злаковых трав. На практике недобор урожая зерна пшеницы и ячменя от этой болезни может достигать 30-40%.

#### Развитие болезни

С апреля у озимого и с середины июня у ярового ячменя появляются очаги болезни в виде окрашенных в золотисто-желтый и оранжевый цвет кончиков листьев. Рост листьев сильно замедлен, направление роста листьев -строго вверх. Корневая система развита слабо. Колошения или образования колоса может не произойти. У овса наблюдается покраснение листьев.

#### Возбудитель и его биология

Болезнь переносится тлей, которая в течение всей жизни является переносчиком вирусных болезней. Источником инфекции считают злаковые травы, растущие на границах полевых угодий, служащих одновременно и постоянным хранилищем для вирусов. В частности, поражение осенью озимых зерновых ранних сроков сева, вызванное главным образом овсяной тлей, наносит большой хозяйственный ущерб.

#### Меры борьбы:

* уничтожение осыпавшегося зерна,
* выкашивание трав на границах поля,
* поздние сроки сева осенью и ранние - весной,
* целенаправленные мероприятия по борьбе с тлей осенью (весной).

## Мозаичная желтуха ячменя

#### Распространение и вредоносность болезни

Мозаичная желтуха приобрела в последнее время особенно важное значение. Наиболее часто она встречается в областях традиционного выращивания ячменя. Недобор урожая на пораженных полях может составлять от 20 до 60%.

#### Развитие болезни

Очаги болезни возникают на протяжении всей весны. Пожелтение и отмирание листьев происходит в зависимости от температуры. Пораженные растения отстают в росте и достигают лишь половины высоты здоровых растений.

#### Возбудитель и его биология

Вирус мозаичной желтухи сохраняется в земле и до сих пор наблюдался только у ячменя. Сохраняется он в почвенном грибе Polymyxa garminis и переносится им. Появлению симптомов болезни способствуют низкие температуры весной. При температуре свыше 15-18°С образование симптомов прекращается. Теплые погодные условия, способствующие быстрому росту растении, сокращают заражение и уменьшают недоборы урожая.

#### Меры борьбы

В качестве единственной успешной меры борьбы с мозаичной желтухой зарекомендовало себя разведение устойчивых к вирусу сортов ячменя.

## Болезни, связанные с недостаточностью питательных веществ

## Магниевое голодание

#### Картина поражения

Магниевое голодание проявляется прежде всего на более старых листьях. Между жилками листа появляются жемчугообразные хлорофилловые дефекты.

При длительном магниевом голодании эта крапчатость переходит в связанные с ней хлорозы, а позднее в некрозы; при этом листья могут оставаться зелеными длительное время. Магниевое голодание может встречаться в первую очередь в хозяйствах с интенсивным земледелием как следствие внесения повышенных доз калийных удобрений.

#### Применение удобрения

Острое магниевое голодание можно устранить подкормкой растений сульфатом магния (MgSO4), а также в сочетании с мероприятиями по защите растений.

## Фосфорное голодание

#### Картина поражения

Растения, страдающие фосфорным голоданием, отстают в росте и истощаются. В первую очередь фосфорное голодание проявляется на более старых листьях в виде серо-зеленых, частично красноватых пятен. Фосфорное голодание зерновых культур ведет к уменьшению кущения и снижает количество зерен колоса.

#### Применение удобрения

Растения испытывают большую потребность в фосфоре особенно на раннем этапе развития. Устраняют дефицит фосфора при помощи подкормок соответствующими фосфорными удобрениями, учитывая влагообеспечен-ность почвы. Внесение органических удобрений способствует усвояемости почвой фосфора.

#### Внесение извести

Раскисление почвы (рН - 6-7) обеспечивает хорошую усвояемость растениями фосфора.

## Марганцевое голодание

#### Картина поражения

Марганцевое голодание заметно в основном на молодых листьях или в зоне роста растений в форме хлорозов, причем жилки растений сохраняют зеленый цвет. В первую очередь поражаются листья, в которых происходит активный обмен веществ.

У овса марганцевое голодание приводит к так называемой сухой пятнистости, которая к моменту наибольшего развития начинается в нижней трети листьев в форме точечнообразных хлорозов, увеличивающихся в дальнейшем до пятен. В результате этого лист ломается. При сильном марганцевом голодании метелка не образуется.

#### Применение удобрения

## Острое марганцевое голодание можно устранить путем опрыскивания листьев сульфатом или хелатом марганца. Марганцевое голодание у растений встречается в первую очередь на богатых гумусом почвах.

## Медное голодание

#### Картина поражения

Медное голодание, также как и марганцевое, проявляется у молодых листьев, у которых активно проходит процесс обмена веществ. Листья становятся вялыми, белеют их края и верхушки. Не происходит, полностью или частично, опыления и связанной с этим озерненности в колосьях и метелках (медное голодание растений на освоенных верховых торфяниках).

#### Применение удобрения

## Медное голодание можно быстро устранить путем опрыскивания растений сульфатом или хелатом меди. Длительное внесение удобрений, содержащих медь, в соответствии с данными анализа почвы может повысить содержание в ней меди.