

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ
АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ

О.А. Казакова, Е.М. Шалдяева, А.А. Беляев, Е.Ю. Торопова, А.А.
Никифорова

ВНЕШНИЕ ПРИЗНАКИ ПРОЯВЛЕНИЯ БОЛЕЗНЕЙ РАСТЕНИЙ

Учебное наглядное пособие

Новосибирск
2023

УДК 632 (075)

ББК 44.7, Я73

К 14

Кафедра защиты растений

Составители:

доцент, к.б.н. *О.А. Казакова*

профессор, д.б.н. *Е.М. Шалдяева*

профессор, д.с.-х. н. *А.А. Беляев*

профессор, д.б.н. *Е.Ю. Торопова*

А.А. Никифорова

Рецензент: научный сотрудник ЦСБС СО РАН, к. с.-х. н. Ю.В. Фотев

Казакова О.А. Внешние признаки проявления болезней растений: учебное наглядное пособие/ О.А. Казакова, Е.М. Шалдяева, А.А. Беляев, Е.Ю. Торопова, А.А. Никифорова. – Новосибирск: Изд-во «Золотой колос», - 2023. – 30 с.

Цель учебного наглядного пособия – научить проводить диагностику болезней растений по совокупности внешних признаков (симптомов).

Учебное наглядное пособие предназначено для студентов Института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий.

Утверждена и рекомендована к изданию методической комиссией Института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий (протокол № 02 от 27 октября 2023г.).

© Казакова О.А., Шалдяева Е.М.,
Беляев А.А., Торопова Е.Ю.,
Никифорова А.А.,
© Новосибирский государственный
аграрный университет, 2023

ВВЕДЕНИЕ

Болезнь – сложное динамическое состояние, характеризующееся патологическим процессом, сопровождающееся нарушением физиологических функций, изменением структуры и снижением продуктивности и зависящее от свойств растения, возбудителя болезни и условий окружающей среды.

Болезни растений – нарушения нормальных физиологических функций, происходящие под влиянием внешних воздействий и приводящие к возникновению различных симптомов или протекающие бессимптомно, но со снижением урожая или его качества. Основой успеха защиты растений от болезней является правильная постановка диагноза, то есть распознавание болезни по совокупности признаков. Больные растения отличаются от здоровых различными ненормальностями своей морфологии, т.е. развитие патологического процесса сопровождается появлением на растении внешних признаков или симптомов. Каждое из заболеваний характеризуется своеобразным сочетанием внешних признаков проявления. Часто одни и те же признаки болезни вызываются различными причинами как инфекционного (вирусы, бактерии, грибы), так и неинфекционного характера (неблагоприятные почвенные, метеорологические условия, излучение и т.д.).

В фитопатологической практике самую первую диагностику болезней растений проводят по наиболее общим внешним признакам. Видимые признаки болезней, доступные невооруженному взгляду называются симптомами, а группа сходных симптомов объединяется в типы болезней растений.

Наиболее важными при определении типа болезни выступают параметры роста, развития, строения (в том числе целостность покровов, наличие выделений из тканей), формы, окраски, а также наличие на поверхности растений паразитирующих организмов. Ряд типов болезней для окончательного

определения дополнительно требует вскрытия пораженного органа или его микроскопического исследования.

Возможны случаи наложения различных симптомов при наличии разных возбудителей, развивающихся совместно или последовательно один за другим. Условия выращивания могут привести к временному исчезновению симптомов. Часто признаки заболевания исчезают в жаркую погоду, и вновь появляются при похолодании. Известны случаи, когда болезнь протекает в 2 фазы: острую, сопровождаемую проявлением симптомов, и хроническую, бессимптомную. Однако, без установления причины болезни невозможно ее устранение. Поэтому тщательное изучение симптомов болезней растений является первым условием успешной борьбы с ними.

Наиболее часто встречаются следующие типы болезней растений: гниль, некроз, увядание, налет, изменение окраски, язвы, новообразования, пустулы, головня, деформации.

В результате освоения темы «Внешние признаки проявления болезней растений» обучающийся должен:

знать: основные типы проявления болезней растений и их характеристику;

уметь: определять основные типы болезней растений на основе имеющихся у него патологических отклонений в росте, развитии, строении (структуре), форме, окраске;

владеть: навыками работы с диагностическим ключом по определению типов болезней растений.

При составлении учебного наглядного пособия использованы собственные фотографии авторов, фотографии из интернет-источников, а также справочников. Авторы благодарят Миняйлова М.А. за предоставленные оригинальные фотографии (тема «Головня»).

ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПОВ БОЛЕЗНЕЙ РАСТЕНИЙ (ПО БЕЛЯЕВУ А.А., 2007)

1. Имеются патологические отклонения в росте, развитии, строении (структуре), форме, окраске и т.д. всего растения, отдельных органов или их частей и/или на растении находятся паразитирующие организмы.....2
- Отклонения в состоянии внешних признаков растения находятся в пределах внутривидового варьирования (нормы реакции)..... - **Здоровое растение.**
2. На поверхности больного растения не обнаруживаются паразитические макроорганизмы..3
- На растении заметны паразитирующие на нем макроорганизмы (цветковые паразиты, трутовики, опенок)..... - **Появление посторонних макроорганизмов.**
3. Наружное строение (структура) больного растения (органа) нарушается до появления иных симптомов.....4
- Наружное строение (структура) больного растения (органа) обычно сохраняется до полного развития картины симптомов.....7
4. Покровные ткани (иногда одновременно и более глубокие) повреждаются с образованием трещин, разрывов, морозобоин, язв и т.д.....5
- Изменяется форма всего растения или пораженного органа (в т.ч. вследствие перерождения в другой орган) при сохранении целостности покровных тканей.....6
5. На поверхности растения из повреждений выделяется сок, камедь, смола, латекс.....
-- **Камедетечение.**
- Выделения из поврежденных тканей незначительные или отсутствуют.....- **Язвы.**
6. Форма пораженного растения (органа) нарушается при преимущественном сохранении внутреннего строения (структуры) тканей и частично наружного..... – **Деформация.**
- Форма больного растения (органа) нарушается вследствие неорганизованного разрастания пораженных тканей..... – **Новообразования.**
7. Размеры пораженного растения (органа) значительно не изменяются.....8
- Размеры больного растения (органа) сокращаются в 2 раза и более с преимущественным сохранением формы..... – **Задержка роста (карликовость, атрофия).**
8. Пораженные ткани отмирают на раннем этапе патогенеза.....9
- пораженные ткани отмирают позднее.....10
9. Отмершие ткани сохраняют внутреннее строение (структуры)..... – **Некроз.**
- Отмиранию ткани предшествует разрушение ее внутренней структуры в результате распада на отдельные клетки (мацерация)..... – **Гниль.**

10. На поверхности растения или на разрезе органа визуально не обнаруживаются скопления органов патогенных <i>микроорганизмов</i>	11
- Органы растения полностью или частично покрыты скоплениями органов патогенных <i>микроорганизмов</i> или замещены ими.....	12
11. Органы больного растения обычно теряют тургор до появления иных симптомов.....	- Увядание.
- Больные органы и ткани или их участки изменяют свой цвет в живом состоянии.....	- Изменение окраски.
12. Внутренне строение (структура) органа растения утрачено вследствие замещения тканей органами патогенного <i>микроорганизма</i>	13
- Внутреннее строение (структура) пораженных тканей растения существенно не нарушается.....	14
13. Растительные ткани замещены репродуктивными органами патогена.....	- Разрушение органов (головня).
- Растительные ткани замещены вегетативным органом патогена (склероцием).....	- Мумификация.
14. Скопления органов патогенного <i>микроорганизма</i> закладываются под покровными тканями зараженного органа, а затем их прорывают.....	- Пустулы.
- Скопления органов патогенного <i>микроорганизма</i> образуются на поверхности живых тканей растения.....	- Налёт.

Тип болезни определяется по первичным симптомам. Однако больные растения могут быть обнаружены на разных этапах развития патологического процесса. Чтобы избежать ошибки, окончательное заключение о типе болезни следует делать после ее наблюдения от первичных признаков до полного развития картины поражения.

ПОЯВЛЕНИЕ ПОСТОРОННИХ МАКРООРГАНИЗМОВ

На растении заметны паразитирующие на нем макроорганизмы (цветковые паразиты, трутовики, опенок осенний).



опёнок осенний



трутовик



цветковые растения-паразиты: омела



цветковые растения-паразиты: повилика

ИСТЕКАНИЯ (ВЫДЕЛЕНИЯ ИЗ МЕСТ ПОРАЖЕНИЯ)

На поверхности растения из пораженных органов может выделяться сок, камедь, смола, латекс.

Камедетечение - характеризуется выделением камеди. Камедь – тягучая, клейкая янтарно-желтая или бурая жидкость, иногда быстро твердеющая на воздухе. Камедь может выделяться из стволов, ветвей пораженных растений.

Смолотечение – обильное выделение смолы у хвойных пород. При смолотечении обычно образуются смоляные сгустки, потеки и т.п. Специфичность места и характера смолотечения представляет надежный признак для распознавания причины этого явления.

Слизетечение – характеризуется истечением слизистой жидкости из трещин коры, пеньков обломанных ветвей, морозобойных трещин и т.п. Характер и продолжительность слизетечения, цвет, консистенция слизи зависят от возбудителей болезни, которая может быть вызвана бактериями, сумчатыми и несовершенными грибами, а так же простейшими. Известны следующие типы слизетечения: белое – выделяется белая пенящаяся жидкость с характерным спиртовым запахом (встречается у бука, дуба, ивы, клена); бурое – истечение густой желто-бурой слизи с неприятным запахом (встречается у вяза, береста, тополя, каштана), красное - истечение густой непрозрачной слизи красного цвета (встречается у березы, бука, ильмовых), млечное – истечение густой непрозрачной слизи молочно-белого или желтоватого цвета (встречается у березы, граба, клёна); мускусное – истечение густой слизи желтого цвета с резким лекарственным запахом (встречается у липы).

ИСТЕКАНИЯ (ВЫДЕЛЕНИЯ ИЗ МЕСТ ПОРАЖЕНИЯ)



камедетечение



слизетечение



смолотечение



слизетечение

ЯЗВЫ, ТРЕЩИНЫ

Язвы, трещины – разрывы покровных и более глубоких тканей растения с образованием открытых ран. Причинами могут быть грибы, бактерии, абиотические факторы.



трещины на плодах томата



язвы на плодах томата



морозобойные трещины



трещины на плодах вишни

ДЕФОРМАЦИЯ

Деформации - изменение формы плодов или их частей. Форма пораженного растения (органа) нарушается при преимущественном сохранении внутреннего строения (структуры) тканей и частично наружного.

Вызывается грибами или вирусами.

Деформация листьев – скручивание, морщинистость, курчавость, нитевидность, волнистость, гофрировка, складчатость.

Деформация цветков – пролификация, махровость.

Деформация плодов - папоротниковость, уродливость.

Деформация побегов - чрезмерная кустистость, «ведьмина метла» - огромное количество стеблей.

Превращение генеративных органов в вегетативные.

Пролиферация – уродливость, тератологическое явление. Развитие какого-либо органа растения из другого органа, закончившего свой рост и развитие. Примером пролификации может служить образование облиственного побега или нового цветка и даже соцветия из цветка.

Махровость цветка – цветки становятся уродливыми, «махровыми», образуют мелкую верхнюю, вместо нижней завязь, осыпаются.



деформация плодов



ведьмина метла

ДЕФОРМАЦИЯ



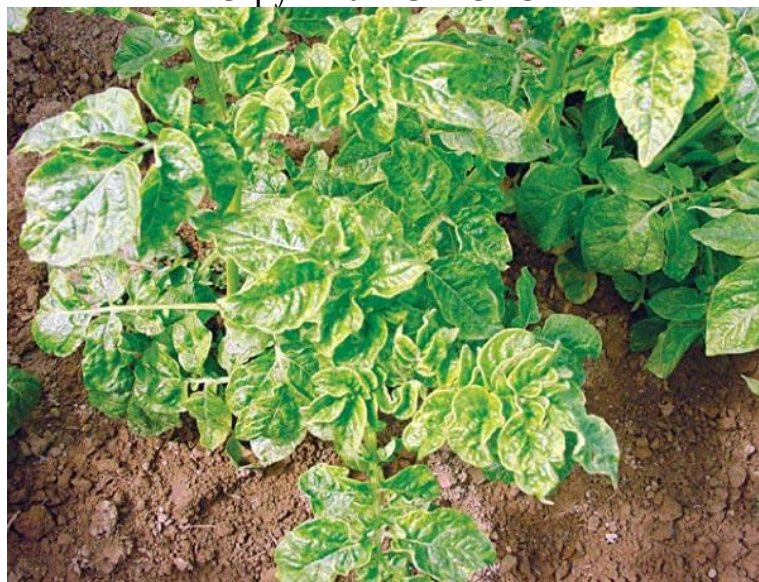
морщинистость листьев



скручивание листьев



нитевидность листьев



курчавость

НОВООБРАЗОВАНИЯ (НАРОСТЫ, ОПУХОЛИ, ГАЛЛЫ, ВЗДУТИЯ)

Ненормальное разрастание органов растения за счет значительного увеличения объема пораженных клеток (гипертрофия) или числа клеток (гиперплазия). Возбудители болезней растений выделяют вещества, стимулирующие деление клеток. В результате этого пораженная ткань или орган чрезмерно разрастается. Такой тип поражения может встречаться на всех без исключения органах растений.

Гиперплазия – увеличение количества клеток в связи с их усиленным размножением под воздействием возбудителя болезни или иного раздражителя. Различают 2 типа гиперплазии: гомеоплазия, когда вновь образующиеся клетки не отличаются от образовавших их клеток, и второй тип – гетероплазия, когда вновь образующиеся клетки отличаются от образовавших их клеток.

Гипертрофия – увеличение объема (размера) клеток растения, часто сопровождающееся изменением их формы.

Галлы (цецидии) – ненормальные разрастания различных частей растений, возникающие в результате механического раздражения растительных клеток или выделения токсинов некоторыми, живущими в растениях грибами, бактериями, клещами, насекомыми, нематодами.

Вздутия характеризуются местным утолщением ветвей и стволов.

НОВООБРАЗОВАНИЯ (НАРОСТЫ, ОПУХОЛИ, ГАЛЛЫ, ВЗДУТИЯ)



нарост на подземных органах



нарост на основании растения



галлы на подземных органах



вздутия на можжевельнике

ЗАДЕРЖКА РОСТА (КАРЛИКОВОСТЬ, АТРОФИЯ)

Размеры больного растения (органа) сокращаются в 2 раза и более с преимущественным сохранением формы.



растения, пораженные вирусом желтой карликовости ячменя

НЕКРОЗ (ПЯТНИСТОСТЬ)

Некроз – это отмирание какого-либо участка ткани или части растения.

Пятнистости, или некрозы - представляют собой отмершие, обычно сухие участки растения, резко ограниченные от здоровой ткани. Чаще всего в них локализован возбудитель заболевания. Таким образом, некроз является результатом защитной реакции растения на заражение – организм ценой гибели небольшой части клеток предотвращает дальнейшее распространение патогена. Однако при некоторых заболеваниях образование некрозов не вызывает локализации паразита (например, некротические мозаики, вызываемые у многих растений вирусными инфекциями).

Некрозы бывают местные (пятнистости) и обширные (ожоги).

Пятнистости характеризуются отмиранием паренхимных клеток, при этом на растении появляются более или менее ограниченные пятна. Пятнистости различают по форме (округлые, вытянутые, угловатые, точечные); окраске (бурые, черные, серые); происхождению (грибные, бактериальные, неинфекционные).

Частные случаи пятнистости:

- а) окаймленная – пораженная ткань окружена ободком более темного или светлого цветов;
- б) дырчатая – пораженная ткань отделяется от здоровой и выпадает, листья становятся как бы простреленными (дырявыми);
- в) зональная – на пораженной ткани наблюдаются концентрические круги более темного или более светлого цветов, чем основная поверхность пятна

Ожогом называют обширные некрозы органов растений. Внезапность и быстротечность их образования напоминает повреждение огнем или морозами, что и обусловило это название. Вызывать некрозы могут грибы, бактерии, вирусы, неблагоприятные абиотические факторы.

НЕКРОЗ (ПЯТНИСТОСТЬ)



некроз внутри плода огурца
(ржавление мякоти)



некроз на стебле томата



некротическая мозаика огурца



некроз на листе гороха



некроз на листе томата



некроз на листьях ячменя
(неинфекционный)



некрозы на листьях пшеницы



некроз на листьях
ячменя (инфекционный)

ГНИЛЬ

Гниль - характеризуется размягчением и разрушением тканей растения-хозяина, пораженных различными организмами. Гнили бывают мягкие (мокрые, сухие) и твердые. Если выделения паразитов разрушает пектин, склеивающий клеточные стенки, клетки распадаются и возникают мягкие гнили. Они могут быть мокрыми и сухими. Мокрые гнили чаще всего образуются в органах и тканях, богатых водой, - клубнях, луковицах и др. При этом распад ткани сопровождается разрушением клеточного содержимого. Пораженная ткань превращается в однородную массу сметанообразной консистенции.

Если ферменты паразитов разрушают межклеточные вещества и оболочки клеток, относительно бедных водой, ткани теряют свою структуру и превращаются в порошкообразную или волокнистую массу. Образуется сухая гниль. Такое действие оказывают, например, трутовые грибы, поражающие древесину.

Известны болезни, при которых клетки отмирают без существенного разложения пектина и размягчения пораженной ткани, то есть возникают твердые гнили.

ГНИЛЬ



корневая гниль всходов гороха



гниль на основании растения вигны



ядровая гниль сосны



обыкновенная корневая гниль ячменя



заболонная гниль древесины



гниль плодов томата

УВЯДАНИЕ (ВИЛТ)

Увядание - широко распространенный симптом, связанный с поражением корневой и проводящей системы и отравлением клеток токсинами. Характеризуется снижением тургора всего растения или отдельных его частей. Характерные признаки увядания: поникшие верхушки растений, листья желтеют, буреют, опадают, при инфекционных увяданиях происходит потемнение сосудов стебля.

Паразиты, вызывающие увядание, чаще локализуются в проводящей системе растения – трахеях. Поэтому увядание называют трахеомикозами (в случае грибной инфекции) и трахеобактериозами (в случае бактериальной). На поперечном разрезе растений, пораженных вилтом (увяданием), видно потемнение сосудистого кольца. По этому симптому растения, пораженные грибами или бактериями, можно отличить от растений, увядших от недостатка влаги и других причин. Другим отличием инфекционного увядания от физиологического (вызванного засухой) является его необратимость. Инфекционное увядание всегда заканчивается гибелью растения или (если поражены не все сосуды) отдельных его частей.

УВЯДАНИЕ (ВИЛТ)



увядание растений огурца



увядание липы



потемнение сосудистого кольца стебля



увядание земляники



увядание малины

ИЗМЕНЕНИЕ ОКРАСКИ

Изменение окраски - возникает в результате низкого содержания хлорофилла в листьях, нарушения деятельности хлоропластов.

Хлороз – частичное или полное пожелтение листьев и других зелёных органов растения, что связано с недостатком или отсутствия хлорофилла.

Мозаика – бледно окрашенные пятна неправильной формы, перемежающихся со здоровыми, нормально окрашенными частями листа.

Позеленение – приобретение органами растений несвойственной им зеленой окраски. Может быть вызвано инфекционными (микоплазмы) и неинфекционными причинами.

Антоциановое окрашивание – покраснение листа.

Альбикация - характеризуется появлением на листьях молочно-белых участков, нередко охватывающих всю пластинку. В клетках пораженных тканей при этом отсутствуют хлорофилл и другие пигменты.

Метаплазия – образование в клетках растений новых веществ, не свойственных здоровому растению. Примером метаплазии может служить появление в клетках пигментов, придающих тканям растений яркую окраску при их повреждении.

ИЗМЕНЕНИЕ ОКРАСКИ



хлороз



межжилковый хлороз



мозаика



краевой хлороз



антоциановое окрашивание на листе
земляники



изменение окраски на плодах

ГОЛОВНЯ (РАЗРУШЕНИЕ ОРГАНОВ)

Головня - проявляется в виде разрушения и превращения пораженных органов (соцветий, стеблей, листьев) или тканей растения в черную плотную или пылящую массу, состоящую из спор (хламидоспор) паразита. Пораженные части растений обычно выглядят покрытыми сажей, обугленными.



твердая головня пшеницы



каменная головня ячменя



головня лука



пыльная головня пшеницы

МУМИФИКАЦИЯ

Мумификация проявляется в том, что пораженный орган полностью пронизывается мицелием гриба, подсыхает и превращается в мумию. Мумифицированные органы не загнивают и не разрушаются, могут длительное время сохраняться в почве и на ее поверхности.

Частным случаем мумификации является образование склероциев – тел разнообразной формы и величины, образующихся в результате плотного переплетения, а затем подсыхания гиф гриба.



мумификация луковиц гладиолуса



мумификация плодов груши



мумификация плодов яблони

ПУСТУЛЫ

Пустулы (от лат. *pustula* – пузырь, прыщ) - подушечки спороношения гриба, которые образуются внутри тканей растения и вначале прикрыты покровными тканями, а при созревании разрывают их и выходят на поверхность. Пустулы различают по цвету (ржавые, белые, черные) и по форме (линейные, округлые). В одной пустуле может формироваться до 10 тыс. спор гриба.



пустулы на стебле пшеницы



пустулы на плодах розы



пустулы на листьях и стебле гороха



пустулы на листе барбариса

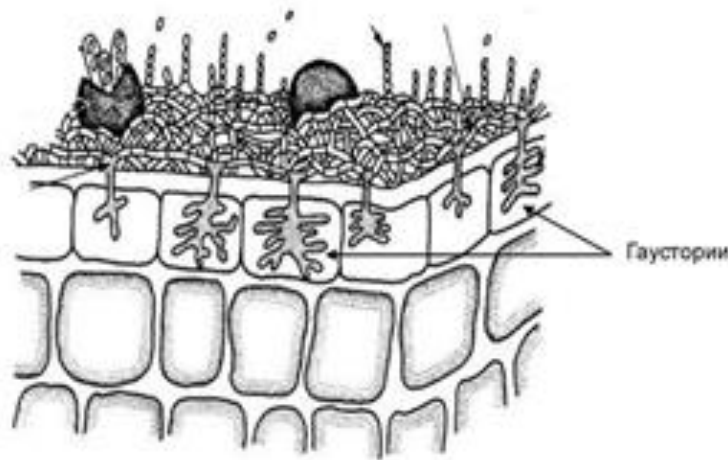
НАЛЕТ

Налет - появление на поверхности пораженных органов пушка различного цвета, представляющего собой скопление грибницы и (или) органов спороношения.

Налеты могут покрывать всю поверхность или определенные участки тканей. Различаются по цвету (белый, серый, черный, розовый) и плотности (мучнистый, ватообразный, паутинистый и т.д.).

Образование налетов свойственно только грибам.

Налет образован экзофитным мицелием и спороношением паразита, плотно прилегающего к поверхности листа. Широко распространенные заболевания - настоящие мучнистые росы - названы так из-за мучнистых налетов спороношений грибов, которые покрывают пораженные листья. Мицелий у этих грибов экзофитный (стелется по поверхности листа). На мицелии имеются специальные присоски апрессории и органы питания гаустории, проникающие внутрь клеток эпидермиса. На поверхности мицелия в конце лета образуются сумчатые плодовые тела, которые служат для сохранения инфекции в зимний период.



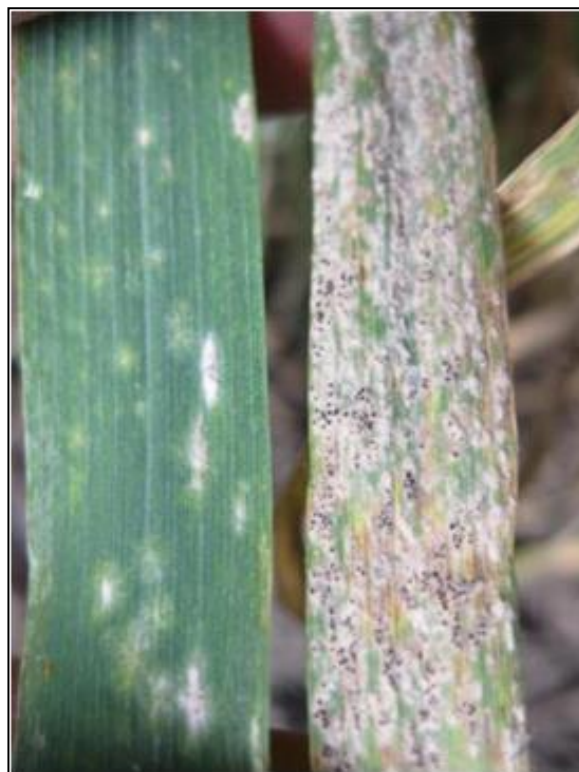
экзофитный мицелий мучнисторосяных грибов

Чернь - появление на поверхности листьев черной легко стирающейся пленки.

НАЛЕТ



налет на стебле пшеницы



налет на листьях пшеницы



налет (чернь) на листе
вигны



налет (чернь) на плодах
томата



налет на листе огурца

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Беляев, А.А. Диагностический ключ для определения типов болезней растений//Вестник НГАУ, 2007. - №6 – С.9-12
2. Фитопатология : учебник / под ред. О.О. Белошапкиной. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 288 с.
3. Чураков, Б. П. Лесная фитопатология / Б. П. Чураков, И. А. Алексеев, Д. Б. Чураков ; под редакцией Б. П. Чураков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 364 с.

Дополнительная литература:

4. Сычёва, И. В. Фитопатология и энтомология: учебно-методическое пособие / И. В. Сычёва. — Брянск : Брянский ГАУ, 2022. — 82 с.
5. Барайщук, Г. В. Фитопатология и энтомология : учебное пособие / Г. В. Барайщук, А. А. Гайвас, О. А. Шмакова. — Омск : Омский ГАУ, 2013. — 144 с.
6. Чураков, Б. П. Лесная фитопатология : учебник / Б. П. Чураков, Д. Б. Чураков. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с.
7. Кошеляева, И. П. Фитопатология: учебное пособие / И. П. Кошеляева. — Пенза : ПГАУ, 2020. — 167 с.
8. Стекмен, Э. Основы патологии растений/Э. Стекмен, Дж. Харрар. – М.: Изд-во иностр.лит., 1959. – 540с.
9. Практикум по общей фитопатологии /П.Н. Головин, М.В. Арсеньевна, А.Т. Тропова, З.И. Шестиперова. – СПб., 2002. – 288с.
10. Ванин, С.И. Лесная фитопатология/С.И. Ванин. – М.1955. – 416с.
- 11.Попкова К.В. Общая фитопатология/К.В. Попкова. – М.: Агропроимздат, 1989. – 399с.
- 12.Семенкова И.Г. Лесная фитопатология: учебник для вызов/И.Г. Семенкова, Э.С. Соколова. – М.:Экология, 1992. – 352с.
- 13.Практикум по фитопатологии: Учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы студентов очного и заочного обучения направления Лесное дело. Рабочая тетрадь 1. Основы общей фитопатологии. Сост. Е.М. Шалдяева, Ю.В. Пилипова - Новосибирск, 2019. – 26с.

Составители:
Казакова Ольга Александровна
Шалдяева Елена Михайловна
Беляев Анатолий Аркадьевич
Торопова Елена Юрьевна
Никифорова Анастасия Алексеевна

ВНЕШНИЕ ПРИЗНАКИ ПРОЯВЛЕНИЯ БОЛЕЗНЕЙ РАСТЕНИЙ

учебное наглядное пособие

Публикуется в авторской редакции

Компьютерная верстка О.А. Казакова

Подписано в печать
Формат 60x84 $\frac{1}{16}$. Объем 1,0 уч. – изд.л., 1,94 усл. печ. л.
Бумага офсетная. Гарнитура «Petersburg»
Изд. № Заказ № Тираж 10 экз.

Отпечатано в издательстве
Новосибирского государственного аграрного университета
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, каб. 106.
Тел./факс (383) 267-09-10. E-mail: 2134539@mail.ru