



Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Башкирский государственный аграрный университет»

Кафедра растениеводства, селекции растений и биотехнологии

Б1.О.25 ФИТОПАТОЛОГИЯ И ЭНТОМОЛОГИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ ЦИФРОВЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ БОЛЕЗНЕЙ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Направление подготовки (специальность)  
35.03.04 Агрономия

Профиль подготовки Цифровые технологии в растениеводстве

Квалификация (степень) выпускника  
**бакалавр**

Уфа 2023

Составитель: доцент кафедры растениеводства, селекции растений и биотехнологии, к.б.н. Иргалина Р.Ш.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии факультета агротехнологий и лесного хозяйства «23» марта 2023 г. (протокол № 6).

Ответственный за выпуск зав. кафедрой растениеводства, селекции растений и биотехнологии, к.с.-х.н., доцент Алимгафаров Р.Р.

г.Уфа, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, кафедра растениеводства, селекции растений и биотехнологии

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ БОЛЕЗНЕЙ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

**Цель занятия** – изучить основные головневые, ржавчинные и прочие болезни зерновых культур, морфологию, биологию их возбудителей на гербарном материале и по типам спороношений для разработки приемов защиты посевов от данных возбудителей в дальнейшей профессиональной деятельности.

**Материалы и оборудование:** рабочая тетрадь, справочная литература, гербарный материал зерновых культур, пораженных твердой головней пшеницы, головней проса, твердой головней ячменя, пыльной головней ячменя, твердой головней овса, пыльной головней овса, пузырчатой головней кукурузы, стеблевой головней ржи, пыльной головней пшеницы, гербарный материал ржавчинных болезней злаковых культур: стеблевая ржавчина, бурая листовая ржавчина, корончатая ржавчина овса; из других болезней зерновых культур: корневые гнили злаков, мучнистая роса, спорынья злаковых, выпревание озимых культур.

**Цифровые технологии.** Большие данные – сайт министерства сельского хозяйства РФ, сайт ФГБУ Россельхозцентр, сайт Всероссийского НИИ защиты растений, сайты компаний Щелково-Агрохим, Сингента Россия, Байер Россия.

**Методика выполнения задания.** Задание выполняется индивидуально путем изучения головневых болезней зерновых культур. Рейтинговый контроль знаний студентов оценивается по 4-х балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При изучении основных головневых болезней зерновых культур необходимо обратить внимание на морфологию, биологию их возбудителей на гербарном материале и по типам спороношений. В конце занятия необходимо ответить на задание теста по материалу прочитанных лекций в приложении 1. По завершению работы тетрадь предоставляется на оценку преподавателю и по итогам выставляется текущая оценка.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Головневые заболевания зерновых культур вызывают возбудители, которые относятся к отделу настоящих грибов (Eumycota), классу Базидиомицетов (Basidiomycetes), подклассу Телиомицеты (Teliomycetidae), порядку головневые (Ustilaginales). Они являются специализированными паразитами, каждый вид возбудителя питается на определенной культуре. Вызывает разрушение тканей, приобретающих как бы обгорелый вид. Образуется большое количество темноокрашенных телиоспор (8 – 20 млн. в одной зерновке), они и придают темную окраску пораженным местам.

Внешние признаки у этой группы заболеваний однотипны. Пораженные органы растений (завязи, колоски, метелки, початки, стебли) превращаются в черную пыль, представляющую скопление телиоспор. Головневые грибы отличаются узкой филогенетической специализацией. Каждый вид гриба паразитирует на определенной культуре. Для того чтобы осуществлять меры борьбы, важно знать, где сохраняется инфекция, как и когда происходит заражение.

У большинства головневых заражение осуществляется только один раз в течение вегетационного периода, т.е. возможна только первичная инфекция. Различают *почвенный, цветковый и вегетативный* типы заражения.

При *почвенном типе* заражается *проросток в почве, споры находятся обычно на поверхности семян и под пленками, реже на пораженных растительных остатках или в почве*. К этой группе относятся следующие виды головни: твердая пшеницы, каменная (твердая) ячменя, стеблевая ржи, пшеницы, черная ячменя, твердая и пыльная овса, головня проса.

*Цветковый тип* характеризуется заражением растения *в период цветения* от инфекционного начала (*зачаточная грибница*), которое *сохраняется внутри семени*, что характерно для пыльной головни пшеницы и ячменя.

При **вегетативном типе** заражения поражение возможно **в течение всей вегетации** как прошлогодними, так и вновь образовавшимися спорами.

Поражение репродуктивных органов (головневые болезни, спорынья) приводит к непосредственному уничтожению зерен, значительно снижая урожайность.

В период **вегетации** зерновых культур наиболее опасны поражения вегетативных органов, приводящие к гибели растений (выпревание – склеротиниоз, снежная плесень), снижению продуктивности растений (ржавчинные болезни, мучнистая роса).

**Пыльная головня пшеницы.**  
Возбудитель: *Ustilago tritici* (Pers) Rostr.

Распространена повсеместно в районах возделывания пшеницы. Возбудитель пыльной головни развивается в течение двух вегетационных периодов. В первый год, во время цветения пшеницы происходит заражение, во второй год проявляется в фазе колошения.

Во время цветения, распыляющиеся телиоспоры, попав на рыльце цветка пшеницы, прорастают и образуют диплоидную гифу, которая проникает в завязь.

Внешне зараженное зерно не отличается от здорового. Рост грибницы происходит одновременно с прорастанием зерновки. От прорастания до колошения возбудитель развивается диффузно, вслед за точкой роста растения. Из влагалища листа колос выходит разрушенным, сохраняется только стержень (оси соцветия). Иногда сохраняются отдельные ости или колоски. Тонкая прозрачная пленка растрескивается, и масса легко распыляется. При попадании хламидоспор на новую завязь, формирующееся зерно внешних признаков болезни не несет. Грибница может сохраняться в семенах более 3 лет. Для заражения растений благоприятна высокая влажность воздуха (более 60%) или наличие капельно-жидкой влаги в период цветения.

**Твердая головня пшеницы.** Возбудитель: *Tilletia caries* (DC.) Tul.

Распространена повсеместно. У пораженных растений колос не поникает. Колосковые чешуи раздвинуты вздутыми завязями. Они содержат споровую массу с селедочным запахом триметиламина. Наряду с видимыми потерями наблюдаются скрытые, выражаемые в снижении всхожести. Телиоспоры попадают на здоровые зерна во время уборки и обмолота, после разрушения головневых мешочков.

Заражение может происходить через инвентарь, тару и т.д. В период прорастания семян прорастают и телиоспоры гриба. Инфекционные гифы, образующиеся после прорастания и копуляции, проникают в проростки пшеницы. Развивается грибок диффузно.

Внешние симптомы болезни проявляются в период молочной спелости зерна. Во

время уборки головневые мешочки разрушаются, и происходит распыление спор и заражение зерна. Зимует возбудитель в виде телиоспор на поверхности семян. Сохраняет свою жизнеспособность на поверхности семян до 5 лет. Попадающие в почву во время уборки телиоспоры сохраняют жизнеспособность недолго. Для заражения проростков благоприятны влажность почвы около 60% ПВ и температура 5-100 С, глубокая заделка семян.



**Карликовая головня пшеницы.** Возбудитель: *Tilletia controversa* Kuehn.

Повреждает в основном озимую пшеницу. Распространено заболевание на юге Казахстана, в Средней Азии и Северном Кавказе. Пораженные растения отстают в росте, сильно кустятся. Колос становится плотным, укороченным, иногда остается в пазухе верхних листьев полностью или наполовину. Может наблюдаться ветвление колоса. В колоске число завязей увеличивается, они менее вздутые, чем у других видов головни. Источники инфекции – зараженная почва и семена. Жизнеспособность в почве сохраняют в течение длительного времени (3 и более лет). Внедрение патогена в растение может происходить во время всходов с поверхности почвы или до выхода в трубку. В большей степени заражаются растения при мелкой глубине заделки в почву. Благоприятны для прорастания влажность почвы 46-60% от ПВ и умеренные температуры. Способствуют росту заболевания повторные посевы пшеницы.



**Индийская головня пшеницы.** Возбудитель: *Tilletia indica* Mitra (*Neovossia indicia* Mand.). Карантинный объект. Распространено заболевание в Индии, Пакистане, Мексике, Турции, Афганистане и др. При поражении зерно частично разрушается и превращается в споровую массу с селедочным запахом. Чаще поражается зародышевая часть или бороздка зерна. В колосе повреждаются отдельные колосья. Отчетливо проявляются признаки в период созревания. Источник инфекции – зараженная телиоспорами почва и семена. В почве грибок сохраняет свою жизнеспособность в течение нескольких лет. Заражаются растения в период цветения. Благоприятна для заражения температура 15-22°С и влажность воздуха 70-80% во время цветения.

**Пыльная головня ячменя.** Возбудитель: *Ustilago nuda* (Jens) Kellerm et Swingle. Распространена повсеместно. По биологии возбудителя и симптомам заболевание идентично пыльной головне пшеницы.

**Твердая (каменная) головня ячменя.** Возбудитель: *Ustilago hordei* (Pers) Lagerh. Поражаются все части колоса, кроме остей, превращая его в черно-споровую массу, покрытую прозрачной тонкой пленкой, представляющей собой остатки чешуй соцветия. Споры склеены в твердую плотную массу, разламывающуюся на отдельные кусочки при некотором усилии. Споры не распыляются. Заражение зерна происходит при обмолоте и подработке зерна. Сильное поражение растений может вызывать изреживание всходов. Проростки заражаются в почве. Благоприятна температура 5-10°С и влажность почвы 60-70% ПВ.

**Черная (ложная пыльная) головня ячменя.** Возбудитель: *Ustilago nigra* Tarpe. (*U. medians*). По признакам проявления не отличается от пыльной головни ячменя. Разрушаются кроме стержня и остей все части колоса. Заражение происходит во время прорастания семян. По биологии возбудителя имеет сходство с твердой головней. Сохраняется на чешуйках зерна и под ними. Свою жизнеспособность сохраняют до 3 лет. Пораженный колос может остаться во влагалище листа.



**Пыльная головня овса.** Возбудитель: *Ustilago avenae* (Pers.) Rostr. Поражает метелку, разрушая все элементы, за исключением веточек соцветий. Превращает их в пылящую массу спор. При обмолоте они попадают под чешуи и прорастают. Инфекция попадает под оболочку семян во время цветения. Оказавшись на рыльце завязи цветка, споры прорастают в базидии с базидиоспорами. Телиоспоры могут попадать под пленки при обмолоте и прорасти. Инфекционные гифы под пленками, в перикарпии зерновки распадаются на геммы и в таком виде сохраняются до посева. При прорастании семени геммы образуют новую грибницу, которая проникает в проросток, вызывая заражение растений.



**Твердая (покрытая) головня овса.** Возбудитель: *Ustilago kollerii* Wille. Симптомы видны во время выметывания. Метелки превращаются в споровую массу. Непораженными остаются только тонкие серебристые наружные пленки колосковых чешуй, которые прикрывают телиоспоры. Поэтому данный вид головни называют покрытой. Веточки метелки укорачиваются, и она приобретает компактный вид. Споровая масса плотная, не пылящая. Заспорение зерна происходит во время уборки. Растения заражаются в период прорастания. Зимует в форме покоящегося мицелия под чешуями зерна или в виде приставших к поверхности зерна телиоспор.

**Стеблевая головня ржи.** Возбудитель: *Urocystis occulta* (Wallr.) Rab. У растений поражается стебель. В верхней части стебля, иногда на верхних листьях и их влагалищах появляются удлиненные линейные трещины с порошащей массой спор. Развитие колоса угнетается, он становится хлоротичным, семена могут не образовываться. Из-за неравномерного роста тканей стебель искривляется и образует петли. Источники инфекции - зараженная солома и семена. Заражение происходит в фазу проростков. Мицелий диффузно проникает во все надземные органы. Из культурных злаков возбудитель болезни опасен для ржи.

**Головня проса.** Возбудитель: *Sphacelotheca panici – miliaceae* (Pers) Bub. Проявление болезни наблюдается во время появления метелки. У пораженных растений вместо метелки появляется головневый сорус. Сорус поначалу покрыт тонкой бело-розовой или серовато-грязной пленкой с остатками органов метелки. Распространяется заболевание преимущественно семенами. Заспорение семян и почвы происходит во время уборки.

**Пузырчатая головня кукурузы.** Возбудитель: *Ustilago zeae* Ung. Возбудитель пузырчатой головни способен заражать молодые ткани кукурузы в разные фазы развития, начиная с высоты 30-40 см и до взрослого состояния. Болезнь поражает стебли, листья, междоузлия, султаны, початки, воздушные корни. На пораженных органах образуются различного размера бледные желваки и вздутия. После созревания спор и подсыхания желвака, кроющая пленка разрывается, и споры распыляются. Эти споры являются источниками вторичного заражения. Первичное заражение происходит от комочков спор, остающихся на почве, а также значительную роль играет и инфицированный семенной материал. В зависимости от поражаемого органа потери урожая варьируются.



**Пыльная головня кукурузы.** Возбудитель: *Sorosporium reilianum* (Kuhn) Mc. Alpine f. sp. *zeae*. Поражаются соцветия. При поражении початка, он целиком

превращается в головневый сорус, прикрытый сверху белой или розовой оболочкой. Сорус состоит из телиоспор гриба и остатков проводящих пучков. На метелках обычно поражаются только отдельные завязи. У больных растений наблюдается угнетение роста, интенсивное побегообразование, початки становятся уродливыми и не дают урожая. Телиоспоры во время уборки кукурузы попадают на зерно, послеуборочные растительные остатки и почву. Заражение растений происходит в фазе прорастания. Проростки кукурузы восприимчивы до выхода на поверхность почвы. Возбудитель болезни требователен к температуре. Диапазон оптимальных температур для роста и развития гриба – в пределах 28-300 С.

### ***Порядок выполнения работы:***

1. Детальное рассмотрение признаков болезней и возбудителей по гербарному материалу;
2. После определения болезней оформляют таблицу по форме, приведенной в данных методических указаниях;

**Задание:** Определить, описать и зарисовать:

- а) головневые болезни зерновых культур по внешним диагностическим и микроскопическим признакам и разработать меры борьбы с ними

Таблица 1 - Описание головневых болезней зерновых культур

№ п/п	Название болезни	Возбудитель болезни, его систематическое положение	Внешние признаки проявления болезни	Зимующая стадия	Меры борьбы
1					
2					
3					

Далее проходят небольшой тест (5 минут) по теме пройденной лекции в рамках темы практического занятия.

### **Ответная тест-карта**

**Ф.И.О.** \_\_\_\_\_

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ										

### **Контроль выполнения работы**

Опрос общих сведений. Проверка результатов заполнения таблиц. В конце занятия преподавателем проверяются правильность составления технологического плана, сделанные записи в тетради по выполнению заданий. Проверка тестов и их результативность. По итогам выставляется текущая оценка.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие виды головни зерновых культур передаются в виде внутренней семенной инфекции?

2. Можно ли по морфологии головневых спор различать виды головни, передающиеся в качестве механической примеси к семенам?
3. Укажите симптомы твердой головни пшеницы?
4. К какому типу заражения относится стеблевая головня ржи?
5. Возбудитель пузырчатой головни кукурузы?
6. Существующие меры борьбы против головневых заболеваний зерновых культур?
7. Укажите симптомы пыльной головни ячменя?
8. По каким микроскопическим признакам определяют виды головни на зерновых культурах?
9. Укажите симптомы пыльной головни кукурузы?
10. Укажите симптомы твердой головни кукурузы?

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Тест 1.

1. Укажите поражаемые органы и характер поражения гороха ржавчиной?
  1. темно-бурого цвета подушечки под эпидермисом на надземных органах растений, эпидермис разрывается;
  2. плесневение семян, гибель проростков и всходов, гниль корней и увядание растений;
  3. на листьях, стеблях округлые, грязно-желтые пятна, окруженные бурой каймой;
  4. бурые мелкие, несливающиеся пятна с зазубренными краями на листьях.
2. Корневые гнили гороха проявляются в виде?
  1. бурого цвета подушечки под эпидермисом на надземных органах растений;
  2. плесневение семян, гибель проростков и всходов, гниль корней и увядание растений;
  3. на листьях, стеблях округлые, грязно-желтые пятна, окруженные бурой каймой;
  4. на листьях.
3. Аскохитоз – это?
  1. бурого цвета подушечки под эпидермисом на надземных органах растений;
  2. на листьях, стеблях округлые, грязно-желтые пятна, окруженные бурой каймой;
  3. беловато-бурый налет с черными точками на листьях;
  4. мелкие бурые, несливающиеся пятна с зазубренными краями на листьях.
4. Укажите зимующую фазу возбудителей корневых гнилей гороха?
  1. конидии и хламидоспоры в почве, растительных остатках, на семенах;
  2. телиоспоры в телиопустулах в растительных остатках и мицелий в корневищах молочая;
  3. сумкоспоры в апотециях на растительных остатках и семенах;
  4. мицелий в пораженных семенах и пикниды в растительных остатках.
5. Укажите зимующую фазу возбудителя ржавчины гороха: ?
  1. конидии и хламидоспоры в почве, растительных остатках, на семенах;
  2. телиоспоры в телиопустулах в растительных остатках и мицелий в корневищах молочая;
  3. сумкоспоры в апотециях на растительных остатках и семенах;
  4. мицелий в пораженных семенах и пикниды в растительных остатках.
6. Укажите зимующую фазу возбудителя аскохитоза гороха: ?
  1. конидии и хламидоспоры в почве, растительных остатках, на семенах;



2. телиоспоры в телиопустулах в растительных остатках и мицелий в корневищах молочая;
3. сумкоспоры в апотециях на растительных остатках и семенах;
4. мицелий в пораженных семенах и пикниды в растительных остатках

7. Виды аскохитоза на горохе:?

1. Темный аскохитоз
2. Бледный аскохитоз
3. Сливающийся аскохитоз
4. Все ответы правильные

8. Возбудитель мучнистой росы гороха это?

1. *Erysiphe communis*
2. *Erysiphe graminis*
3. *Erysiphe necator*
4. *Erysiphe cichoracearum*

9. Укажите зимующую фазу возбудителя пероноспороза гороха:?

1. мицелий внутри семян
2. ооспоры на пораженных растительных остатках.
3. мицелий в семенах, конидии на пораженных растительных остатках
4. Все ответы верные

10. На территории Российской Федерации из зерновых бобовых культур для продовольственных целей и на корм выращивают?

1. горох, бобы
2. вику, сою
3. люпин, фасоль
4. все ответы правильные

## **РЖАВЧИННЫЕ И ПРОЧИЕ БОЛЕЗНИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

### **Задания:**

#### **1. Изучить ржавчинные болезни и болезни зерновых культур.**

**1.1 Цель занятия** – ознакомиться с ржавчинными болезнями и болезнями зерновых культур, проявляющимися в период вегетации для практического применения в профессиональной деятельности.

**1.2.1 Материалы и учебные пособия:** рабочая тетрадь, справочная литература, гербарный материал: бурой ржавчины пшеницы, стеблевой ржавчины злаков, корончатой ржавчины овса, бурой ржавчины озимой ржи, желтой ржавчины злаков, корневых гнилей злаков, бактериоза овса, спорыньи ржи, снежной плесени озимых, мучнистой росы пшеницы.

**1.2.2 Цифровые технологии.** Большие данные – сайт министерства сельского хозяйства РФ, сайт министерства природопользования РФ, сайт ФГБУ Россельхозцентр, сайт Всероссийского НИИ защиты растений, сайты компаний Щелково-Агрохим, Сингента Россия, Байер Россия, интернет вещей ([www.bibliotekar.ru](http://www.bibliotekar.ru) › 2-7-55-biologiya-roshv).

**1.3 Методика выполнения задания.** Задание выполняется индивидуально путем изучения ржавчинных болезней и болезней зерновых культур. Рейтинговый контроль

знаний студентов оценивается по 4-х балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При изучении ржавчинных болезней и болезней зерновых культур необходимо обратить внимание на бурую ржавчину пшеницы, стеблевую ржавчину злаков, корончатую ржавчину овса, бурую ржавчину озимой ржи, желтую ржавчину злаков, корневую гниль злаков, бактериоз овса, спорынью ржи, снежную плесень озимых, мучнистую росу пшеницы. В конце занятия необходимо ответить на задание теста по материалу прочитанных лекций в приложении 1. По завершению работы тетрадь предоставляется на оценку преподавателю и по итогам выставляется текущая оценка.

### Вводные пояснения

Посевы зерновых культур в значительной степени страдают от грибных болезней.

Наиболее опасны поражения вегетативных органов, приводящие к гибели растений (выпревание – склеротиниоз, снежная плесень), снижению продуктивности растений (ржавчинные болезни, мучнистая роса). Поражение репродуктивных органов (головневые болезни, спорынья) приводит к непосредственному уничтожению зерен, значительно снижая урожайность.

Ржавчинные болезни вызываются грибами порядка Uredinales класса Basidiomycetes. Поражают листья, листовые влагалища, стебли, колосковые чешуйки, на которых появляются пустулы (подушечки) спор патогенов; эпидермис ткани разрывается, сильно возрастает транспирация пораженных органов, снижается фотосинтетическая активность, листья засыхают, количество зерен в колосе уменьшается, масса зерна резко снижается. Растения при сильном поражении образуют щуплые легковесные зерна, очень значительно падает урожайность. Для ржавчинных грибов характерен сложный цикл развития, имеют несколько типов спороношения, последовательно развивающиеся друг за другом.

Наиболее распространенные болезни из этой группы: бурая ржавчина пшеницы, стеблевая (линейная) ржавчина злаков, корончатая ржавчина овса, бурая ржавчина озимой ржи, желтая ржавчина злаков.

**Бурая ржавчина** (*Puccinia dispersa* Erikss. et Henning = *P. recondite* Roberg: Desm). Поражаются озимая рожь, озимая и яровая пшеница. Заболевание проявляется на листьях и влагалищах сначала в виде бурых субэпидермальных пустул (уредопустул), а позже - черных с глянцевым оттенком пустул (телиопустул). Уредопустулы и телиопустулы



располагаются на верхней, реже на нижней стороне листьев без всякого порядка. Они никогда не сливаются в сплошные пятна, но вокруг уредопустул могут образоваться хлоротические и некротические пятна. При сильном поражении растений вся листовая пластинка покрывается пустулами, листья скручиваются и засыхают. Заболевание на озимых проявляется осенью в фазе кущения, когда уредоспоры с остатков стерни попадают на новые всходы и заражают их.

**Линейная (стеблевая) ржавчина** (*Puccinia graminis* Pers.). В республике сильнее поражается озимая рожь. На

стеблях, листовых влагалищах, листьях появляются ржаво-бурые продолговатые, линейные, нередко сливающиеся подушечки уредопустул. Незадолго до созревания на тех же частях образуются сплошные черные линии подушечек -- телиопустул. Они разрывают эпидермис и выступают из трещин стеблей, листьев и листовых влагалищ. Заболевание вызывает нарушение водного баланса растений, усиливает транспирацию, ослабляет фотосинтез, сдерживает рост и развитие растений. Поражение стебля под колосом вызывает “истекание” зерна. Основным источником инфекции являются пораженные растительные остатки.

#### **Желтая ржавчина (*Puccinia striiformis* Westend).**

Поражается пшеница, озимая рожь, ячмень и в настоящее время озимая тритикале. Заболевание может проявляться на листьях, влагалищах, а иногда на стеблях, осях, колосовых чешуях и даже на выступающих частях зерна. Особенность поражения состоит в появлении лимонно-желтых продольных полос в виде пунктирных линий, состоящих из уредопустул. Позже в местах поражений образуются темно-бурые или почти черные, не прорывающие эпидермиса телиопустулы. К периоду цветения значительная часть листьев желтеет, усыхает и опадает. Поле быстро изменяет окраску. Зерно не наливается, становится щуплым. Источником инфекции являются пораженные растительные остатки.



**Карликовая ржавчина (*Puccinia hordei* G. H. Otth.).** Поражается ячмень. Болезнь проявляется на яровом ячмене во второй половине вегетации, на озимом - на всходах. На листьях и влагалищах образуются мелкие беспорядочно располагающиеся светло-жёлтые урединии. Гриб зимует на озимом ячмене и взойшедшей падалице.

#### **Корончатая ржавчина овса (*Puccinia coronifera* Kleb.).**

Чаще на верхней стороне листьев, их влагалищах, солоmine появляются беспорядочно разбросанные оранжевые спорокучки - урединии. Болезнь проявляется обычно после колошения. Позже вокруг урединий появляются черные блестящие телиоспоры.

К болезням зерновых культур, вызываемым семенной инфекцией относятся корневые гнили. Возбудитель обыкновенной гнили несовершенный гриб – *Bipolaris sorokiniana*; фузариозной гнили - *Fusarium avenaceum*. Характерные признаки болезни – поражение первичных и вторичных корней, подземного междоузлия, эпикотилия и основания стебля. Болезнь вызывает гибель всходов, отмирание продуктивных стеблей и белоколосость.



Одна из распространенных болезней вегетативных органов яровой пшеницы – мучнистая роса, возбудителем которой является сумчатый гриб *Erisiphe graminis*. Проявляется на листьях, листовых влагалищах в виде налета. Налет вначале серый, затем бурый. Вредоносность мучнистой росы проявляется прежде всего, в уменьшении ассимиляционной поверхности листьев и разрушении хлорофилла и других пигментов. Снижается кустистость, задерживается колошение.



Спорынья вызывается сумчатым грибом *Claviceps purpurea* порядка Clavicipitales. Поражает рожь, пшеницу, ячмень, овес, просо. Симптомы: в период созревания злаков на колосьях и метелках вместо зерен образуются склероции (рожки) от темно-фиолетового до почти черного цвета. Мука из зерен с примесью спорыньи (более 0,5 %) непригодна для выпечки хлеба, ни для кормления

скота. Склероции, упавшие ко времени уборки на почву, попавшие в семенной материал, а также сохранившиеся на дикорастущих злаках, служат источником инфекции.

Возбудитель снежной плесени - несовершенные грибы гиомицеты *Fusarium nivale*. После таяния снега на листьях появляются водянистые пятна, которые покрываются вначале белым, а позже розоватым паутинным налетом. При обильном налете наблюдается склеивание листьев. Листья, листовые влагалища и даже узлы кущения отмирают.

### ***Порядок выполнения работы:***

1. Определение болезней по определительному ключу;
2. Детальное рассмотрение признаков болезней и возбудителей по гербарному материалу;
3. После определения болезней оформляют таблицу по форме, приведенной в данных методических указаниях;

**Задание:** Определить, описать и зарисовать:

- а) ржавчинные болезни зерновых культур по внешним диагностическим и микроскопическим признакам и разработать меры борьбы с ними
- б) прочие болезни зерновых культур (корневые гнили, мучнистая роса, снежная плесень, бактериоз овса, спорынья ржи) по внешним диагностическим признакам.

Таблица 1 - Описание ржавчинных болезней зерновых культур

№ п/п	Название болезни	Возбудитель болезни, его систематическое положение	Внешние признаки проявления болезни	Зимующая стадия	Меры борьбы
1					
2					
3					

Далее проходят небольшой тест (5 минут) по теме пройденной лекции в рамках темы практического занятия.

**Ответная тест-карта**

**Ф.И.О.** \_\_\_\_\_

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ										

### Контроль выполнения работы

Опрос общих сведений. Проверка результатов заполнения таблиц. В конце занятия преподавателем проверяются правильность составления технологического плана, сделанные записи в тетради по выполнению заданий. Проверка тестов и их результативность. По итогам выставляется текущая оценка.

### Контрольные вопросы:

11. Морфология каких спор используется в систематике ржавчинных грибов?
12. Наиболее распространенные ржавчинные болезни зерновых культур?
13. Назовите возбудителя желтой ржавчины злаков?
14. Укажите симптомы корневых гнилей злаков?
15. Назовите возбудителя спорыньи злаков?
16. Возбудитель снежной плесени?
17. Возбудитель спорыньи?
18. К болезням зерновых культур, вызываемым семенной инфекцией относятся?
19. Ржавчинные болезни вызываются грибами?
20. Особенность поражения желтой ржавчиной?

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Тест 1.

1. Укажите поражаемые органы и характер поражения ржавчиной клевера: ?
  1. бурого цвета подушечки под эпидермисом на надземных органах растений;
  2. плесневение семян, гибель проростков и всходов, гниль корней и увядание растений;
  3. беловато-бурый налет с черными точками на листьях;
  4. мелкие бурые, несливающиеся пятна на листьях с зазубренными краями.
2. Укажите поражаемые органы и характер поражения фузариозом клевера и люцерны: ?
  1. бурого цвета подушечки под эпидермисом на надземных органах растений;
  2. плесневение семян, гибель проростков и всходов, гниль корней и увядание растений;
  3. беловато-бурый налет с черными точками на листьях;
  4. мелкие бурые, не сливающиеся пятна на листьях с зазубренными краями.
3. Укажите поражаемые органы и характер поражения мучнистой росой клевера – ?
  1. бурого цвета подушечки под эпидермисом на надземных органах растений;
  2. плесневение семян, гибель проростков и всходов, гниль корней и увядание растений;
  3. беловато-бурый налет с черными точками на листьях;
  4. мелкие бурые, несливающиеся пятна на листьях с зазубренными краями
4. Укажите поражаемые органы и характер поражения антракнозом клевера: ?
  1. бурого цвета подушечки под эпидермисом на надземных органах растений;
  2. на стеблях и черешках листьев темные вдавленные штрихи, бурые язвы с черной каймой, на листьях – бурые сплошные пятна;



3. беловато-бурый налет с черными точками на листьях;
  4. мелкие бурые, не сливающиеся пятна на листьях с зазубренными краями.
5. Бурая пятнистость клевера – ?
1. бурого цвета подушечки под эпидермисом на надземных органах растений;
  2. плесневение семян, гибель проростков и всходов, гниль корней и увядание растений;
  3. беловато-бурый налет с черными точками на листьях
  4. мелкие бурые, не сливающиеся пятна на листьях с зазубренными краями.
6. Укажите поражаемые органы и характер поражения ложной мучнистой росой (пероноспороз) люцерны – ?
1. бурого цвета подушечки с разрывом эпидермиса на надземных органах растений;
  2. желтоватого цвета пятна на верхней стороне листьев, с нижней стороны – серовато-фиолетовый налет спороншения возбудителя;
  4. мелкие бурые, не сливающиеся пятна на листьях с зазубренными краями
7. Укажите зимующую фазу возбудителей ржавчины клевера:?
1. конидии и хламидоспоры в почве, растительных остатках, на семенах;
  2. телиоспоры в телиопустулах в растительных остатках;
  3. сумкоспоры в апотециях на растительных остатках и семенах;
  4. мицелий в пораженных растениях, растительных остатках;
8. Укажите зимующую фазу возбудителя мучнистой росы клевера: ?
1. конидии и хламидоспоры в почве, растительных остатках, на семенах;
  2. телиоспоры в телиопустулах в растительных остатках;
  3. сумкоспоры в апотециях на растительных остатках и семенах;
  4. сумкоспоры в клейстотециях на опавших листьях, на зимующих растениях, в виде мицелия в почках
9. Укажите зимующую фазу возбудителя ложной мучнистой росы люцерны?
1. конидии и хламидоспоры в почве, растительных остатках, на семенах;
  2. телиоспоры в телиопустулах в растительных остатках;
  3. сумкоспоры в апотециях на растительных остатках и семенах;
  4. мицелий в пораженных растениях, растительных остатках.
10. Укажите зимующую фазу возбудителя ржавчины клевера и их источники:?
1. конидии и хламидоспоры в почве, растительных остатках, на семенах;
  2. телиоспоры в телиопустулах в растительных остатках;
  3. сумкоспоры в апотециях на растительных остатках и семенах;
  4. мицелий в пораженных растениях, растительных остатках

### **Библиографический список:**

1. Левитин, М. М. Сельскохозяйственная фитопатология [Электронный ресурс]: учебное пособие для академического бакалавриата / М. М. Левитин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 281 с. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/003A0089-713E-45A4-B1A5-F8F27A8FBD59>.
2. Фитопатология [Электронный ресурс]: учебник / О. О. Белошапкина, Ф. С. Джалилов, И. В. Корсак и др.; под ред. О. О. Белошапкиной. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 288 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=460291>
3. Гаврицкова Н.Н. Фитопатология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Н. Гаврицкова. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2008. - 272с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/39592/>
4. Ганиев, М. М. Химические средства защиты растений [Текст] : учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по профилю агрономии / М. М. Ганиев, В. Д. Недорезков . - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 399 с.