

Введение

Борьба с болезнями растений — одна из важнейших задач растениеводства. Через семена распространяются или передаются многие болезни растений. Поэтому анализ образцов на зараженность болезнями является необходимым при контрольно-семенном исследовании. Корневые гнили хлебных злаков инфекционные заболевания, вызываемые полупаразитными грибами (одним или комплексом) родов: *Drechslera*, *Fusarium*, *Ophiobolus*, *Cercospora* и других, приводящие к загниванию, разрушению корневой и прикорневой частей растений или к поражению сосудистой системы, в результате чего наблюдаются угнетение растений, пожелтение и засыхание листьев, белостебельчатость, белоколосица, задержка колошения, щуплость зерна и пустоколосость, а также гибель продуктивных стеблей (Агро портал24 [Электронный ресурс]. - <http://agroportal24.ru>).

Инфекция корневых гнилей накапливается в почве, особенно при бессменном выращивании хлебных злаков, на растительных остатках, в ряде случаев возможна передача инфекции с семенами. Наиболее часто встречаются следующие корневые гнили. В последние годы корневые гнили приобрели широкое распространение и наносят значительный ущерб народному хозяйству. Потери от них тем выше, чем ниже культура земледелия. Неправильные севообороты, наличие монокультуры того или другого вида хлебного злака, низкая агротехника приводят к ухудшению структуры почвы, к истощению плодородия, создают неблагоприятные условия для развития растений, способствуют накоплению в почве патогенных грибов. В отдельных случаях корневые гнили бывают причиной массовой гибели посевов (Xreferat [Электронный ресурс]. - <http://xreferat.com>). Признаки различных гнилей сходны друг с другом. Часть растений бывает заражена двумя, тремя возбудителями.

Симптомы болезней могут изменяться также в результате присутствия на пораженном органе сапрофитных микроорганизмов. Поэтому в полевых условиях распознать их бывает нелегко. Возбудители корневых гнилей обладают широкой специализацией, способны поражать не только хлебные и дикорастущие злаки, но и растения из других семейств. Это свойство помогает патогенам выживать в течение многих лет в отсутствие основных хозяев. Корневые гнили широко распространены в различных зонах страны. Наиболее подвержена заболеванию яровая и озимая пшеница и ячмень (Афанасьева, О.А. Микробиологический контроль хлебопекарного производства / О.А. Афанасьева. М.: Пищевая промышленность, 1976. С. 113.).

Цель: исследовать факторы, влияющие на проявление зараженности у семян злаковых.

Задачи:

1. Провести эксперименты по влиянию температуры и света на проявление зараженности семян у трех основных злаковых культур.

Работа выполнена в лаборатории кафедры водных и наземных экосистем СФУ.

1. Обзор литературы

1.1. Определение всхожести семян методом холодного проращивания

Способность семян давать всходы в поле устанавливают по их лабораторной всхожести, которую определяют в благоприятных условиях. Однако в поле семена попадают в менее благоприятные условия, вследствие чего даже при хорошей агротехнике нередко между лабораторной и ролевой всхожестью наблюдаются большие расхождения. Поэтому необходимо наряду с определением всхожести в благоприятных условиях определить ее в условиях, близких к полевым. Особенно это важно для злаковых в северных и восточных районах ее возделывания, где семена нередко попадают в неблагоприятные температурные условия прорастания (Майсурян, Н.И. и др. Растениеводство: Колос. 1965.-С. 373-374).

Для этого рекомендуется определять всхожесть семян кукурузы методом холодного проращивания. Сущность его заключается в том, что семена кукурузы проращивают в первые 7—10 дней при температуре 10°, а затем 3-7 дней при 20—30°. Средой проращивания служит почва. Травмированные, ослабленные семена кукурузы, находясь в почве при пониженных температурах, поражаются плесневыми грибами и погибают, тогда как в благоприятных условиях проращивания (по ГОСТу) они обычно дают нормально развитые проростки. Таким образом, с помощью этого метода можно выявить травмированные и ослабленные семена. Имеется несколько способов проращивания семян по этому методу (Диагностика грибных болезней семян хлебных и крупяных злаков. Методические указания. Сост.: А. Я. Семёнов, В. И. Потлайчук, М. К. Хохряков. М. -1979. - 42 с.).

Проращивать можно в растильнях. Почву увлажняют до 60% полной влагоемкости; 50 семян (повторность четырехкратная) раскладывают на слегка выровненную поверхность почвы и засыпают этой же почвой слоем 1 см. Более удобно проращивать семена в рулонах из фильтровальной бумаги с

почвой. Этот способ за рубежом называют «методом свернутых салфеток». Для этого листы фильтровальной бумаги размером 20 X 20 см соединяют по два и увлажняют, погружая в воду. На увлажненную бумагу насыпают ровным слоем 50 г воздушносухой почвы с таким расчетом, чтобы по краям листа оставалось свободными около 3 см. Затем почву увлажняют по всей ее поверхности (до 60% полной влагоемкости). На увлажненную почву раскладывают 50 семян (повторность четырехкратная). Семена прикрывают одним слоем, фильтровальной бумаги, предварительно смоченной в воде. Нижний и боковые края всех трех листов бумаги завертывают вместе на 2—2,5 см, чтобы семена и почва не высыпались. Затем все это аккуратно и не слишком плотно свертывают в рулон. Рулоны ставят вертикально в стеклянные сосуды высотой примерно 20 см (Диагностика грибных болезней семян хлебных и крупяных злаков. Методические указания. Сост.: А. Я. Семёнов, В. И. Потлайчук, М. К. Хохряков. М. -1979. - 42 с.).

1.2.Болезни полевых культур

Болезни вызывают грибы, бактерии и вирусы. К болезням, вызываемым грибами, относятся: твердая головня, мучнистая роса, фузариоз и др. При заболевании твердой головней в больном колосе вместо зерна появляются черные образования округлой формы - головневые мешочки, состоящие из огромного числа мелких хламидоспор. Во время обмолота мешочки легко разрушаются, их содержимое распыляется, попадая на поверхность здорового зерна (Rusguides [Электронный ресурс]. - <http://rusguides.ru>).

1.3.Головня.

Головня — распространенное и вредоносное заболевание, которое поражает все хлебные злаки и дикорастущие злаковые травы. Вызывается грибами из класса Базидиомицеты {Basidiomycetes), подкласса Телиомицеты (Teliomycetidae), порядка Головневые (Ustilaginales}. Головневые грибы — обязательные (облигатные) паразиты. Основной тип поражения, который они вызывают, — разрушение тканей с образованием сажистой массы, состоящей из телиоспор (хламидоспор). Это узкоспециализированные паразиты: поражая хлебные злаки, они приспосабливаются к ним, причем определенные виды головневых грибов поражают конкретные виды растений. Возбудители головни. Возбудители — грибы (класс Basidiomycetes, порядок Ustilaginales). В цикле своего развития они имеют грибницу, головневые споры (телиоспоры), геммы и базидиоспоры (Жизнь растений в шести томах. Под редакцией А.А. Федорова. М.: Просвещение, 1976. т 2.).

Виды головни на пшенице.

Твердая головня. Возбудители—*Tilletiacaries* (DC.) Tul.(син.*T. tritici*Wint.) —споры шаровидные с сетчатой оболочкой, 14—22 мкм в диаметре и *T. levis*Kuehn.—споры неправильно округлые, 15—23 мкм в диаметре или продолговатые, размером 17—25x14—19 мкм, с гладкой оболочкой. Поражают завязь. Вместо зерна образуется головневый мешочек, состоящий из телиоспор, покрытых сероватой оболочкой. При раздавливании

головневого мешочка обнаруживается мажущаяся, жирная на ощупь, темно-коричневая масса спор с селедочным запахом. Заражение растений происходит в почве от прорастающих спор, находящихся на поверхности семян. Заражаются проростки через колеоптиле (Зазимко, М. И. Патогенный комплекс на озимой пшенице / М. И. За-зимко, Э. И. Монастырская, В. С. Горьковенко // Защита и карантин растений. 2003. - № 4. - С. 18—20.).

Карликовая головня. Возбудитель — *Tilletia controversa* Kuehn. Споры округлые, с сетчатой поверхностью, часто окружены бесцветным слизистым слоем, 19—28 мкм в диаметре Наряду с темноокрашенными телиоспорами встречаются бесцветные (гиалиновые) споры с гладкой оболочкой Поражает завязь, как и твердая головня В колосе вместо зерна образуются головневые мешочки, мелкие, с закругленным верхним конусом и маленьким отростком—остатком рыльца. Растение, пораженное карликовой головней, низкорослое (карликовое), с повышенной кустистостью Заражение растений происходит у поверхности почвы. Заражаются всходы в фазе одного—трех листьев (Фитопатология. Под редакцией М.В. Горленко. Ленинград, 1980)

Пыльная головня. Возбудитель—*Ustilago tritici* (Pers.) Jens Споры мелкие, шаровидные или продолговатые, 5—9 мкм в диаметре Разрушает все части колосков От колоса остается неразрушенным только стержень Больные колосья появляются к моменту колошения Вместо колоса из влагалища листа выступает сажистая масса спор. Споры распространяются током воздуха Растения заражаются в период цветения от спор, попадающих на цветки с соседних больных колосьев (Потлайчук, В. И. Микофлора семян яровой пшеницы и риса в различных условиях выращивания / В. И. Потлайчук, А. Я. Семёнов // Бюллетень ВНИИЗР. 1977. - Т. 40. - С. 40—44.).

Стеблевая головня. Возбудитель — *Urocystis tritici* Koern. Поражает листья, листовые влагалища и стебли, на которых образуются узкие длинные сероватые полосы Ткань, разрушается, растрескивается, и из трещин выступает черная масса телиоспор гриба. Последние в спорокучках, размером 14,4—35,5x11,2—26,3 мкм, состоящих из одной, двух, реже из

трех-четырех центральных темно-коричневых спор и периферических полушаровидных дугообразных клеток с желтовато-коричневой оболочкой, 7—10 мкм в диаметре Колос не доразвивается Стержень его тоже бывает поражен Заражение происходит при прорастании семян от спор, находящихся на их поверхности или сохранившихся в почве(Фитопатология. Под редакцией М.В. Горленко. Ленинград, 1980)

Индийская головня. Карантинный объект Возбудитель — *Neovossia indica* (Mitra) Muriel. Поражает зародышевую часть или бороздку зерновки Телиоспоры эллипсоидные или шаровидные, крупные, размером 22—42X25—40 мкм Оболочка спор коричневая, чуть красноватая, сетчатая, с бесцветным хвостовидным придатком или без него (см рис 1, 5) Споры прорастают после периода покоя в базидию с пучком удлинённых базидиоспор, число которых колеблется от 32 до 128, или в нитевидный промицелий с пучком споридий на вершине.(Фитопатология. Под редакцией М.В. Горленко. Ленинград, 1980)

Виды головни на ячмене

Каменная головня. Возбудитель— *Ustilago hordei* Kell. et Sw. Поражает все части колосков, кроме остей. Споры не распыляются, а остаются в виде твердой массы, прикрытой в виде пленки остатками покровных тканей цветковых и колосковых чешуи (рис. 2, 1). Споры гладкие, светло-коричневые, 5,5x7,5 мкм. Заражение происходит в почве в период прорастания семян.

Пыльная головня. Возбудитель— *Ustilago nuda* Kdl. et Sw. Как и пыльная головня пшеницы, поражает колоски колоса, превращая их в черную массу спор, распыляющуюся во время цветения. К уборке урожая от колоса остается голый стержень. Растения заражаются при цветении от спор, попадающих на цветки с соседних больных колосьев. Споры шаровидные, реже овальные или угловатые, светло-коричневые, со щетинками, размером 4—5x6,5 мкм.

Черная (ложная пыльная) головня. Возбудитель— *Ustilagonigra* Tarke. По характеру поражения напоминает предыдущий вид головни (разрушает все части колосков), но споры несколько крупнее (от 6 до 8,5 мкм). Заражение происходит в почве в период от прорастания семян до появления всходов.

Виды головни на овсе

Твердая, или покрытая, головня. Возбудитель— *Ustilagolevis* (Kell. et Sw.) Magn. (син. *U. kollerie*). Поражает завязь и цветковые чешуи в колосках метелки. Споры гладкие, без щетинок, 3,6—8,3 мкм в диаметре, сохраняются в комочках, прикрытых колосковыми чешуями, и просвечивают через их тонкие серебристые ткани. Во время обмолота комочки разбиваются, и споры загрязняют здоровые семена. Заражение происходит при прорастании семян в почве. Заражается проросток до выхода на поверхность почвы.

Пыльная головня. Возбудитель— *Ustilagoavenae* Jens. Разрушает все части колосков метелки, превращая их в черно-оливковую споровую массу. Споры округлые или эллипсоидные, светло-коричневые, со щетинками, 4—8 мкм в диаметре. Распыляются в период вегетации овса. Попадая на цветки здоровых соседних метелок, они прорастают и заражают внутренние части цветковых чешуи. Заражение происходит в почве при прорастании семян от спор, находящихся на поверхности семян, или от спор и гемм, расположенных под чешуйками.

Головня проса. Возбудитель— *Sphacelotheca panici miliacei* (Pers.) Vub.. Поражает метелку, превращая ее в твердое черное комовидное образование, прикрытое грязно-белой тонкой оболочкой и выступающее из влагалища верхнего листа. В период обмолота желваки разрушаются, и споры загрязняют здоровые семена. Споры темно-бурые, с двухконтурной оболочкой, округлые или угловатые, слабошиповатые, иногда без шипиков, 9—14 мкм в диаметре. Заражение происходит в почве при прорастании семян.

1.4. Ржавчина

Ржавчина хлебных злаков вызывается грибами из класса Базидиомицеты (*Basidiomycetes*), порядка Ржавчинные (*Uredinales*). Ржавчинные грибы, поражающие хлебные злаки, относятся к роду *Puccinia*, имеют сложный цикл развития, включающий 3 стадии (весеннюю, летнюю и зимнюю). Большая вредоносность ржавчины объясняется тем, что болезнь носит массовый характер. После первичного проявления происходит сначала постепенное, а затем быстрое ее нарастание за счет последующих поколений II стадии и сохраняющейся на протяжении всей вегетации восприимчивости растений. Таким образом, период возможного заражения со стороны растений почти ничем не ограничен (Жизнь растений в шести томах. Под редакцией А.А. Федорова. М.: Просвещение, 1976. т 2.).

Виды ржавчины на пшенице

Линейная, или стеблевая, ржавчина. Возбудитель - *Puccinagraminis* Pers. f. *tritici* Eriks. et Henn. Поражает стебли, листовые влагалища, а иногда ости и стержень колоса. На них сначала образуются желтые (ржавые) продолговатые летние пустулы-урединии, сопровождающиеся разрывом эпидермиса. Урединиоспоры в них на ножке, эллипсоидные, одноклеточные, 20—42 X 14—22 мкм, с желтой шиповатой оболочкой. Затем к концу лета развиваются черные порошащие продолговатые телиопустулы с телиоспорами. Телиоспоры двухклеточные, продолговатые, с перетяжкой, на длинной ножке, 35—60 X 12—22 мкм.

Весенняя (эциальная) стадия развивается на барбарисе (*Berberis* L.) или на магонии (*Mahonia* Watt) в виде темно-коричневых точечных спермогониев с верхней и светло-желтых пустул (эциев) с нижней стороны листа. Эциоспоры округло-тупомногогранные, 14—22 X 12—18 мкм, с желтым содержимым.

Бурая листовая ржавчина. Возбудитель—*Puccinia triticina* Eriks. Поражает листья и листовые влагалища, на которых образуются бурые округлые подушечки, разбросанные в беспорядке. Это урединии с

урединоспорами. Урединоспоры округлые, светло-бурые, одноклеточные, 19—20 мкм в диаметре, с шипиками(Горленко, М. В. Болезни пшеницы / М. В. Горленко. М.: Сельхозгиз. -1951.-254 с.).

Виды ржавчины на ячмене

Линейная (стеблевая) ржавчина. Возбудитель — *Pucciniagraminis*Pers. f. *secalis*Eriks. etHenn. Проявляется на ячмене так же, как и на пшенице и ржи.

Желтая ржавчина. Возбудитель—*Pucciniastriformis*West. (син. *P. glumarum*Eriks. etHenn.). Внешний тип расположения уредиций и телиопустул такой же, как и при поражении этим видом ржавчины пшеницы и ржи(Попкова К.В. Практикум по сельскохозяйственной фитопатологии. М.: Агропромиздат, 1988.).

Виды ржавчины на овсе

Линейная (стеблевая) ржавчина. Возбудитель— *Pucciniagraminis*Pers. f. *avenae*Eriks. etHenn. Проявляется так же, как и на других злаках.

Корончатая ржавчина. Возбудитель — *Pucciniasogonifera*Kleb. f. *avenae*Eriks. etHenn. Поражает листовые влагалища, на которых развивается сначала летняя стадия гриба в виде желтых порошащих подушечек, состоящих из довольно крупных (20—30 мкм в диаметре) округлых с шиповатой оболочкой урединоспор. Затем вокруг летних пустул (кольцом) развивается зимняя стадия в виде черных блестящих подушечек, состоящих из продолговатых двухклеточных телиоспор с коричневатой оболочкой и выростами в виде коронки на вершине верхней клетки. Телиоспоры на короткой бесцветной ножке, сверху прикрыты эпидермисом листа, размером 35—60 х 12—25 мкм(Попкова К.В. Практикум по сельскохозяйственной фитопатологии. М.: Агропромиздат, 1988.).

1.5.Корневые гнили

Корневые гнили хлебных злаков—инфекционные заболевания, вызываемые полупаразитными грибами (одним или комплексом) родов:*Drechslera*, *Fusarium*, *Ophi-obolus*, *Cercospora* и других, приводящие к загниванию, разрушению корневой и прикорневой частей растений или к

поражению сосудистой системы, в результате чего наблюдаются угнетение растений, пожелтение и засыхание листьев, белостебельчатость, белоколосица, задержка колошения, щуплость зерна и пустоколосость, а также гибель продуктивных стеблей. Наиболее подвержена заболеванию яровая и озимая пшеница и ячмень (Назарова, Л. Н. Прогрессирующие болезни зерновых культур / Л. Н. Назарова, Е. А. Соколова // Агро XXI. 2002. - № 4.).

Фузариозная корневая гниль.

Возбудители — грибы рода *Fusarium*: *F. culmorum* (W. G. Sm.) Sacc., *F. avenaceum* (Er) Sacc., *F. graminearum* Schw., *F. gibbosum* App. et Wr., *F. sambiicitium* Fuck., *F. solani* (Mart) App. et Wr. и др. (класс *Deuteromycetes*, порядок *Hyphomycetales*). Развиваясь на ослабленных растениях, они поражают корни, узлы кущения и основания стеблей. Пораженные части растений буреют, разрушаются, иногда с образованием сухой гнили. Во влажных условиях на пораженных органах образуется мицелий и спороношение гриба в виде беловато-розового налета (Билай, Пидопличко, 1970; Иващенко, Шипилова, Назаровская, 2004). Конидии грибов рода *Fusarium* серповидные или веретеновидно-серповидные, с перегородками. У некоторых видов этого рода встречаются микроконидии — одноклеточные или с одной перегородкой, овальной, эллипсоидной или яйцевидной формы (Хижняк, Мучкина, Машанов, 2012).

Офиоболезная корневая гниль.

Возбудители — грибы рода *Ophiobolus*, чаще всего *O. graminis* Sacc., относящиеся к классу *Ascomycetes*, подклассу *Loculoascomycetidae*, порядку *Pleosporales*. Поражают озимую пшеницу и ячмень. Корни и основание растения буреют, чернеют и загнивают, растения отстают в росте, наблюдается задержка колошения, щуплость зерна в колосе, нередко гибель продуктивных стеблей. Перед колошением и позднее под влагалищем первого листа стебель темнеет и покрывается черным легко соскабливающимся налетом — это мицелий и сумчатое спороношение гриба.

Сумки формируются в гладких шаровидных локулах, или псевдотециях. Споры цилиндрические, с поперечными перегородками, 70—90 x 3—4 мкм (Егоров, В.В. Практикум по микробиологии / В.В. Егоров. – М.: Изд во МГУ, 1986. С. 35 42.).

Церкоспореллезная прикорневая гниль (ломкость стеблей).

Возбудитель—*Cercosporella herpotrichoides* Fron. (класс Deuteromycetes, порядок Nuyphomycetales). Болезнь проявляется в виде пятнистости на нижней части стебля. Пятна эллиптические, окаймленные «шоколадной» каймой и светло-коричневые в центре. В местах поражения ткань разрушается, стебли искривляются, полегают или надламываются. На пораженных стеблях слабый дымчатый налет — спороношение гриба, состоящее из коротких конидиеносцев и игольчатых, чуть изогнутых бесцветных конидий с четырьмя—восемью перегородками, размером 28—63 X 2—3 мкм (Andersen, B. Associated field mycobiota on malt barley / B. Andersen, U. Thrane, A. Svendsen, I. A. Rasmussen // Canadian Journal of Botany. 1996. - Vol. 74, № 6.)

1.6. Снежная плесень.

Возбудители (*Fusarium nivale* (Fr.) Ges., *Fusarium Link.* spp., *Typhulaincarnata* Lasch. Fr.). Поражают озимые зерновые культуры – рожь, пшеницу, тритикале, ячмень. Болезнь обнаруживается на растениях в конце осенней вегетации в виде водянистых зелено-бурых пятен. Весной, после таяния снега, на пораженных частях растений образуются характерные розовые пятна, которые могут охватить целый лист, в результате чего последний отмирает. При высоком уровне развития болезни происходит гибель растений (Азбукина, З. М. Возбудители грибных болезней зерновых / З. М. Азбукина, Е. А. Барбаянова, В. П. Лукьянчиков, А.). При поражении тифулезной плесенью наблюдается пожелтение, а нередко и гибель растений. Нижние листья отмирают и покрываются серым мицелием гриба. Сильно пораженные растения имеют измочаленный узел кущения и разрушенные придаточные корни. На поврежденных частях растений, преимущественно у основания побега, под листовым влагалищем можно

обнаружить склероции тёмно-коричневого цвета(Зайцева // Возбудители болезней сельскохозяйственных растений Дальнего Востока. — М. — 1980.- С. 84—225).

1.7.Альтернариоз.

Заболевания различных культурных, дикорастущих и сорных растений, именуемые альтернариозами, известны всем фитопатологам и работникам системы защиты растений. Причиной альтернариозов является поражение растений микроскопическими несовершенными грибами рода *Alternaria*. Виды этого рода встречаются по всему миру. Некоторые из них являются безобидными сапротрофами, другие же, паразитические виды, вызывают вредоносные заболевания сельскохозяйственных культур. В России экономическое значение как патогены растений имеют около 10 видов *Alternaria*. В первую очередь это возбудители, связанные с заражением семян зерновых культур. Многие альтернариозы листьев проявляются в виде пятен. Пятна достигают крупных размеров (иногда до 2 см в диаметре), бурые, тёмно-бурые, сероватые, иногда почти чёрные, округлые, реже неправильной формы или угловатые. Для многих альтернариозов листьев характерна концентрическая зональность. На стеблях пятна вытянутые или штриховатые. На плодах и корнеплодах *Alternariaspp.* Вызывают гниль, тёмную вдавленную, нередко с тёмно-оливковым или почти чёрным бархатистым налётом спороношения патогена. Вредоносность альтернариозов проявляется в снижении урожая из-за уменьшения фотосинтетической поверхности листьев, в плесневение плодов и семян и в загрязнении сельскохозяйственной продукции метаболитами гриба, которые могут являться фито-,микотоксинами, аллергенами или ферментами.

Многие виды *Alternaria* вызывают пятнистости листьев и тем самым повреждают фотосинтетический аппарат растения, что при сильном заражении приводит к существенным потерям урожая, особенно ослабленных растений восприимчивых сортов. Подсчитано, что в

наиболее драматичных случаях потери урожая плодов томата в Индии достигали 78% (Datar V.V., Mayee C.D. Assessment of losses in tomato yield due to early blight // Indian Phytopathol., 1981, 34, p. 191–195.).

Плесневение и гниение семян, плодов и корнеплодов – ещё один из типов вреда, причиняемого видами *Alternaria*, который приводит к ухудшению внешнего вида продукции и её выбраковке. Заражение обычно происходит в поле и в дальнейшем поражение развивается при хранении. Распространению инфекции способствует наличие механических повреждений. Развитие, некоторых видов рода на плодах в период хранения может происходить даже при пониженных температурах (Tournas V.H., Stack M.E. Production of alternariol and alternariol methylether by *Alternaria alternata* grown on fruits at various temperatures // J. Food Prot., 2001, 64, p. 528–532.).

Очень часто грибы рода *Alternaria* встречаются в семенах растений. Иногда такое заражение не сопровождается появлением каких-либо симптомов и не приводит к снижению количества семян и их качества (масса 1000 семян, всхожесть). В других же случаях ущерб от заражения очень значителен и проявляется в их щуплости семян, низкой жизнеспособности. В период прорастания семян грибок при благоприятных для него условиях может выделять фитотоксины, снижающие всхожесть. Также семенная инфекция иногда приводит к заражению всходов и их гибели. Некоторыми исследователями отмечено снижение хлебопекарных качеств муки, из-за амилазной и протеолитической активности патогена, находящегося в зерне (Lorenz K. Effects of black point on grain composition and baking quality of New Zealand wheat // New Zealand J. Agric. Res. 1986, 29, p. 711–718.). В сельскохозяйственной продукции, зараженной видами *Alternaria*, могут накапливаться значительные количества микотоксинов – грибных метаболитов, опасных для человека и животных. Токсичность метаболитов видов *Alternaria* для различных организмов, включая растения, бактерии, птиц и млекопитающих, показана целым рядом

исследователей (Stack M.E., Prival M.J. Mutagenicity of the Alternaria Metabolites Alternatoxins I, II, and III // *Appl. Environm. Microbiol.*, 1986, 52, 4, p. 718–722.; Visconti A., Sibilia A. Alternaria toxins. In: *Mycotoxins in grains, compounds other than aflatoxins* / Eds J. D. Miller, H. L. Trenholm. St. Paul: Eagan Press, 1994, p. 315–336.). Микотоксины Alternaria spp. могут быть тератогенны, токсичны для эмбрионов или способны вызывать гематологические заболевания (Rotem J. The genus Alternaria. St. Paul, 1994, 326 p.).

Конидии мелкоспоровых видов Alternaria – один из наиболее обильных аллергенов в воздухе на открытых пространствах и в помещениях. В Европе около 3% населения сенсibilизированы к аллергенам Alternaria. Споры Alternaria являются причиной аллергических реакций, ринитов и тяжёлых обострений бронхиальной астмы, приводящих к смертельным исходам (Neukirch C., Henry C., Leynaert B., Liard R., Bousquet J., Neukirch F. Is sensitization to Alternaria alternata a risk factor for severe asthma? A population-based study // *J. Allergy. Clin. Immunol.*, 1999, 103, 4, p. 709–711.).

2. Объекты и методы исследования.

Объектами исследования служили предоставленные сотрудником НИИ сельского хозяйства Нешуваевой Н.А. семена злаковых:

- 1) пшеница (*Triticum*), сорт «Омская33»,
- 2) ячмень (*Hordeum*), сорт «Красноярский 91»,
- 3) овес (*Avena*), сорт «Саян».

2.1. Отбор и взвешивание семян.

Были отобраны по 100 шт. здоровых, не подверженных механическим повреждениям, семян пшеницы, ячменя и овса. Затем взвешены.

Таблица 1 - Вес 1000 семян злаковых (г)

	пшеница «Омская33»	ячмень «Красноярский 91»	овес «Саян»
Вес 1000 семян	44,0 г	38,1г	38,5г

Полученные значения массы 1000 зерен соответствует сортовым нормативам ГОСТ(Майсурия, Н.И. и др. Растениеводство: Колос. 1965.)

2.2. Определение зараженности семян.

В стерильные чашки Петри с фильтровальной бумагой добавили по 10 мл стерильной водопроводной воды и выложили по 25 семян разных сортов злаковых в шести повторностях. Первую половину поставили проращиваться в холодильник при температуре 7-9 °С, вторую поместили в помещение с температурой 20°С без источника света. Через 7 суток определяли количество проросших семян. Степень зараженности и морфологические признаки определяли на 14 сутки.

2.3. Повтор эксперимента при наличии света.

Следующим шагом было повторение эксперимента под солнечным светом. Источниками освещения служили люминесцентные и светодиодные источники белого света. Интенсивность света в эксперименте с температурой 7-9 °С, составляла 5400 Лк. В эксперименте с температурой 20°С 3500 Лк. Измерения освещенности проводили с использованием цифрового люксметра (MODEL 5202, Kyoritsu, Япония). Фотопериод составлял 24 часа.

2.4. Оценка морфологических признаков растений и микроскопия грибов.

Измерения длины листовой части растений проводились с помощью программы ImageJ по цифровым фотографиям.

Статистическая обработка: вычисление среднего, стандартное отклонение.

Выводы

1. Все исследованные семена были заражены грибами, среди которых были *Alternaria*, *Mucor*, *Fusarium nivale*. Максимальный процент заражения наблюдался при температуре 20 °С, независимо от действия света.

2. Понижение температуры приводит к снижению зараженности семян, при этом свет работает как усилитель этого процесса. Одновременно замедляется степень развития гриба. Свет при низкой температуре замедляет развитие и снижает зараженности.

3. Обнаружен эффект снижения зараженности семян при низких температурах и наличии света.

4. Для последующих экспериментов, связанных с выявлением зараженности семян можно рекомендовать условия 20 °С, наличие света. Для уменьшения зараженности при проращивании условия 7-9 °С, наличие света.

Список литературы

1. Агро портал24 [Электронный ресурс]. - <http://agro-portal24.ru>
2. Азбукина, З. М. Возбудители грибных болезней зерновых / З. М. Азбукина, Е. А. Барбаянова, В. П. Лукьянчиков, А.
3. Афанасьева, О.А. Микробиологический контроль хлебопекарного производства / О.А. Афанасьева. М.: Пищевая промышленность, 1976. С. 113.
4. Билай В.И., Пидопличко Н.М. Токсинообразующие микроскопические грибы Микотоксикозы. - Киев: Наукова думка, 1970. — 126 с.
5. Горленко, М. В. Болезни пшеницы / М. В. Горленко. М.: Сельхозгиз. - 1951.-254 с.
6. Диагностика грибных болезней семян хлебных и крупяных злаков. Методические указания. Сост.: А. Я. Семёнов, В. И. Потлайчук, М. К. Хохряков. М. -1979. - 42 с.
7. Диагностика грибных болезней семян хлебных и крупяных злаков. Методические указания. Сост.: А. Я. Семёнов, В. И. Потлайчук, М. К. Хохряков. М. -1979. - 42 с.
8. Егоров, В.В. Практикум по микробиологии / В.В. Егоров. – М.: Изд во МГУ, 1986. С. 35 42
9. Жизнь растений в шести томах. Под редакцией А.А. Федорова. М.: Просвещение, 1976. т 2.
- 10.Зазимко, М. И. Патогенный комплекс на озимой пшенице / М. И. Зазимко, Э. И. Монастырская, В. С. Горьковенко // Защита и карантин растений. 2003. - № 4. - С. 18—20.
- 11.Зайцева // Возбудители болезней сельскохозяйственных растений Дальнего Востока. — М. — 1980.-С. 84—225
- 12.Майсурян, Н.И. и др. Растениеводство: Колос. 1965.-С. 373-374.
- 13.Назарова, Л. Н. Прогрессирующие болезни зерновых культур / Л. Н. Назарова, Е. А. Соколова // Агро XXI. 2002. - № 4.

14. Попкова К.В. Практикум по сельскохозяйственной фитопатологии. М.: Агропромиздат, 1988.
15. Потлайчук, В. И. Микофлора семян яровой пшеницы и риса в различных условиях выращивания / В. И. Потлайчук, А. Я. Семёнов // Бюллетень ВНИИЗР. 1977. - Т. 40. - С. 40—44.
16. Фитопатология. Под редакцией М.В. Горленко. Ленинград, 1980
17. Хижняк СВ,, Мучкина ЕЯ, Машанов А.И. Состав микроскопических грибов, влияющих на качество и экологическую безопасность зерна пшеницы в опх «Куратинское» красноярского края // Вестник КрасГАУ, — 2012. — № 1 —С, 106—109.
18. Andersen, B. Associated field mycobiota on malt barley / B. Andersen, U. Thrane, A. Svendsen, I. A. Rasmussen // Canadian Journal of Botany. 1996. - Vol. 74, № 6.
19. Datar V.V, Mayee C.D. Assessment of losses in tomato yielded due to early blight // Indian Phytopathol., 1981, 34, p. 191—195.
20. Lorenz K. Effects of blackpoint on grain composition and baking quality of New Zealand wheat // New Zealand J. Agric. Res. 1986, 29, p. 711—718.
21. Neukirch C., Henry C., Leynaert B., Liard R., Bousquet J., Neukirch F. Issensitization to *Alternaria alternata* a risk factor for severe asthma? A population-based study // J. Allergy. Clin. Immunol., 1999, 103, 4, p. 709—711.
22. Rotem J. The genus *Alternaria*. St.Paul, 1994, 326 p.
23. Rusguides [Электронный ресурс]. - <http://rusguides.ru>
24. Stack M.E., Prival M.J. Mutagenicity of the *Alternaria* Metabolites Alttoxins I, II, and III // Appl. Environm. Microbiol., 1986, 52, 4, p. 718—722.
25. Tournas V.H., Stack M.E. Production of alternariol and alternariol methyl ether by *Alternaria alternata* grown on fruits at various temperatures // J. Food Prot., 2001, 64, p. 528—532.

26. Visconti A., Sibilio A. Alternaria toxins. In: Mycotoxins in grains, compounds other than aflatoxins / Eds J. D. Miller, H. L. Trenholm. St. Paul: Eagan Press, 1994, p. 315–336.

27. Xreferat [Электронный ресурс]. - <http://xreferat.com>.

Оглавление

Введение.....	3
1. Обзор литературы.....	5
1.1.Определение всхожести семян методом холодного проращивания	5
1.2.Болезни полевых культур.....	7
1.3.Головня.....	7
1.4. Ржавчина.....	11
1.5.Корневые гнили.....	12
1.6.Снежная плесень.	14
1.7.Альтернариоз.	15
2.Объекты и методыисследования.	18
3. Результаты и обсуждения.....	20
Выводы.....	28
Список литературы	29