

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПОРАЖАЕМОСТЬ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ СЕТЧАТОЙ ПЯТНИСТОСТЬЮ

Орловская Екатерина Николаевна, аспирант

Астапчук Ирина Леонидовна, младший научный сотрудник лаборатории иммунитета зерновых культур к грибным болезням

Волкова Галина Владимировна, доктор биологических наук, заведующая лабораторией иммунитета зерновых культур к грибным болезням

ФГБНУ ВНИИБЗР

350039, Россия, Краснодарский край, г. Краснодар, п/о 39; тел.: 89181168887, e-mail: galvol@bk.ru

Ключевые слова: *Pyrenophora teres*, сетчатая пятнистость ячменя, способ обработки почвы, склероции, жизнеспособность

В работе показана эффективность различных обработок почвы для биологического контроля популяции фитопатогена *Pyrenophora teres* в агроценозе озимого ячменя в условиях Краснодарского края. Изучен запас инфекции и жизнеспособность склероциев сетчатой пятнистости листьев на стерне при нулевой обработке (прямом посеве); при поверхностной (почвозащитной) обработке; при рекомендуемой – под пропашные и люцерну, отвальная (30 – 32 см) и поверхностная – под озимую пшеницу и озимый ячмень (8–12 см), а также при отвальной с периодическим глубоким рыхлением под пропашные и люцерну (30 – 32 см- на фоне глубокого рыхления до 70 см) и отвальная (20 – 22 см)- под озимую пшеницу и озимый ячмень. В цикле своего развития возбудитель сетчатой пятнистости проходит конидиальную и сумчатую стадии. В периоды вегетации озимого ячменя, в условиях 2017 – 2018 гг., возбудитель сетчатого гельминтоспориоза развивался только в конидиальной, или анаморфной – *Drechslera teres* (Saccardo) Shoemaker стадии, давая за период вегетации несколько генераций. В работе установлено, что нулевая (D_0) и поверхностная (D_1) обработки почвы, при которых растительные остатки озимого ячменя полностью остаются на поверхности почвы, создают благоприятные условия для формирования как анаморфной, *Drechslera teres*, так и телеоморфной, *Pyrenophora teres*, стадий возбудителя сетчатого гельминтоспориоза. В осенний период анаморфная стадия гриба является источником первичного заражения всходов озимого ячменя. Нарастанию вредоносности сетчатого гельминтоспориоза способствовала энергосберегающая система основной обработки почвы, No-till.

Введение

Ячмень (*Hordeum vulgare* L.) – ценная зернофуражная и продовольственная культура. Основными факторами, лимитирующими получение высокого урожая качественного зерна, являются листовые болезни, среди которых в последнее время возросла вредоносность возбудителя сетчатого гельминтоспориоза – микромицета *Pyrenophora teres* (Sacc.) Shoem, в том числе и в результате нарушения агротехники возделывания культуры [1].

Возбудитель сетчатой пятнистости ячменя – гриб-космополит. Кроме культурного ячменя поражает 17 видов рода *Hordeum*, в природных условиях иногда является причиной болезни злаков из родов: неравночешуйник (*Anisantha*), житняк (*Agropyron*), коостер (*Bromus*), элимус (*Elymus*), ковыль (*Stipa*), а при искусственном заражении и ряда других видов и родов злаков [2, 3, 4, 5].

Микромицет *Pyrenophora teres* (Sacc.) Shoem. – телеоморфа, анаморфа – *Drechslera teres* (Saccardo) Shoemaker). Синонимы: *Helminthosporium teres* Saccardo, *Helminthosporium hordei* Eidam. Телеоморфа *Pyrenophora teres* Drechsler.

Гриб *P. teres* существует в двух формах: *P. teres* f. *teres*, вызывающей симптомы типично

сетчатых пятен, и *P. teres* f. *maculate*, вызывающей симптом округлой пятнистости (spot-type). У Spot-type симптомы характеризуются темно-коричневыми округлыми до эллипсоидальных (3 × 6 мм) пятнами, окруженными хлорозами. Различие типов симптомов обуславливаются как генотипом растения-хозяина, так и изолятом возбудителя болезни. В своей работе Б. А. Хасанов отмечает широкую вариабельность признаков проявления заболевания [4]. На зародышевых листьях ячменя семенная инфекция проявляется в виде узкой, темно-коричневой полосы или овального, серовато-белого пятна около середины листовой пластинки. На листьях взрослых растений образуются темно-коричневые полосы с небольшим сетчатым рисунком. На листовых влагалищах, колосковых чешуйках и осях заболевание проявляется в виде коричневых округлых пятен, полосок и некрозов, окруженных хлоротичными участками. Эта форма болезни превалирует во многих регионах Австралии, Дании, Норвегии, странах Средиземноморья, Канаде. Различия в проявлении симптомов болезни скорее всего связаны с фазой развития растения-хозяина и местом появления инфекции на листьях, чем с фактором окружающей среды и генотипом ячменя [6, 7].

В цикле своего развития возбудитель сет-

чатой пятнистости проходит половую (сумчатую) и конидиальную стадии (рис.1, 2). Наличие половой стадии у данного аскомицетного гриба было показано еще в начале прошлого века [8]. В природных условиях, после перезимовки на соломе, склероций прорастает в псевдотеции. Ранней весной в них образуются аски с 8 аскоспорами. Интенсивному развитию гриба способствует температура + 22 °С и относительная влажность воздуха до 80 % [9]. Во время дождей созревшие аскоспоры выстреливаются на расстояние 15 см и попадают на молодые листья ячменя. Сумчатая стадия служит источником первичного заражения растений и относится к виду *Pyrenophora teres*. Было отмечено, что зрелые псевдотеции встречаются на дважды перезимовавшей соломе и на прошлогодних пожнивных остатках [10]. Жизнеспособность склероциев на стерне – 2 года, в почве – до года [11].

Патоген образует пикниды на естественных и искусственных субстратах. Пикниды - округлые, либо грушевидные, 64-172 мкм в диаметре, от желтых до коричневых. Пикнидиоспоры (1,0-1,9×1,4-3,2 мкм) - бесцветные, одноклеточные, сферической формы.

Функция пикнидиальной стадии неизвестна. *P. teres* сохраняется мицелием в семенах, на растительных остатках, на которых также возможно образование псевдотециев, или на озимом ячмене. Псевдотеции 1-2 мм в диаметре покрыты темными щетинками. Аски (30-61×180-274 мкм) - булавовидные, с округлой вершиной. Аскоспоры (18-28×43-61 мкм) - светло-коричневые, эллипсоидальные, с 3-4 поперечными и одной продольной в центральной клетке перегородками [13, 14, 15].

Вторичным инокулюмом являются конидии, образующиеся на поверхности пятен, возникших от первичной инфекции [16, 17, 18]. Конидиеносцы обычно выходят из межклеточных эпидермальных клеток или из устьиц одиночно или группами по 2-3. Они утолщены в основании, вначале почти бесцветные, затем темнеют до коричневого цвета. Конидии - правильно цилиндрические, бесцветные, до слабо окрашенных (светло-оливковые), с перегородками от 1 до 14 (70-160 × 16-23 мкм).

Инкубационный период микромицета *P. teres* зависит от погодных условий и может длиться от 20 часов до 20 дней. Конидиальное спороношение патогена на листьях ячменя появляется при 100 % относительной влажности воздуха в диапазоне температур от +15 до +25 °С, оптимальной температурой является +22 °С. Инфекция развивается сильнее при продолжительном периоде высокой относительной влажности воздуха в течение 10 – 30 часов и более. Новая генерация конидий образуется на 5 – 20 день в зависимости от погодных условий. Наибольшие потери урожая наблюдаются при раннем и сильном поражении флагового листа. Конидии рас-

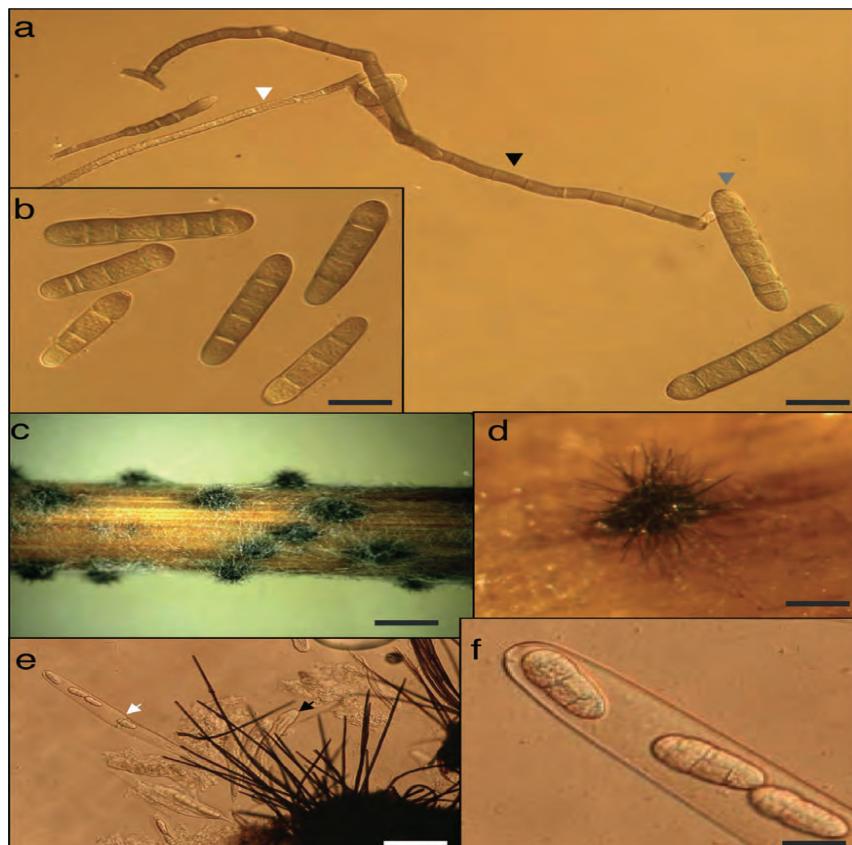


Рис. 1- Половое и бесполое размножение *Pyrenophora teres* f. *teres* [12]

- (a) Конидии (серая стрелка), конидиеносцы (черная стрелка) и мицелий (белая стрелка). Масштаб 40 мм.
- (b) Конидии, содержащие от трех до пяти перегородок. Шкала 40 мм.
- (c) Солома, содержащая тёмную псевдотецию. Масштаб 2,5 мм.
- (d) Незрелая псевдотеция, имеющая шаровидную форму и темно-коричневые, волосистые щетинки. Масштаб 1 мм.
- (e) Разрушение псевдотеции, показывающая незрелую аскоусумку (черная стрелка) и зрелую аскоусумку (белая стрелка), в которой разрушилась внутренняя стена и несколько аскоспор, были выброшены. Масштаб 80 мкм.
- (f) Аскоспоры с тремя или четырьмя поперечными перегородками и одной или двумя продольными перегородками в срединных клетках. Масштаб 20 мкм.

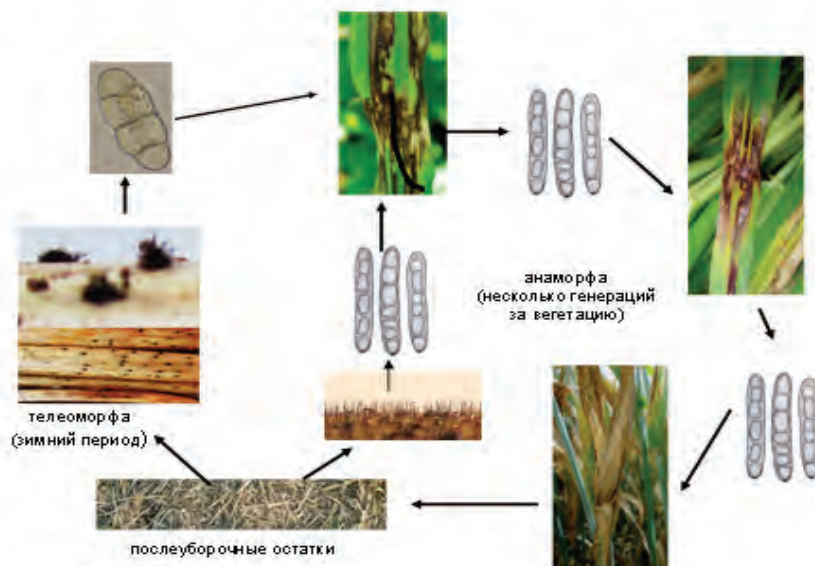


Рис. 2 – Биологический и инфекционный циклы развития микромицета *Pyrenophora teres* в агроценозе озимого ячменя в условиях Краснодарского края, опытное поле КубГАУ

пространяются ветром или дождем [19, 20].

Защитные мероприятия против возбудителя сетчатого гельминтоспориоза предусматривают соблюдение севооборота. Наряду с тщательной обработкой почвы с запашкой послеуборочных остатков, снижению опасности заражения способствует также и подбор относительно устойчивых сортов [7, 21].

В почвозащитной системе земледелия безотвальная обработка почвы играет главную роль не только в предупреждении возможности развития ветровой и водной эрозии, но и в регулировании ее физических, химических и биологических свойств для наиболее полного использования почвенных и климатических ресурсов с целью получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Правильный выбор способа и глубины основной обработки почвы в каждом поле севооборота с учетом почвенных особенностей – важный резерв повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Разработка и усовершенствование системы обработки почвы применительно к ее механическому составу, химическим свойствам и требованиям культур – первостепенная задача земледелия, это создаст благоприятные агрофизические и микробиологические свойства почвы, поможет качественно уничтожить сорняков, вредителей и болезней сельскохозяйственных культур.

Целью наших исследований стало изучение влияния системы основной обработки почвы на поражение микромицетом *Pyrenophora teres* озимого ячменя сорта Гордей в условиях центральной зоны Краснодарского края.

Объекты и методы исследований

Исследования проводили в 2017-2018 гг. в типичном для центральной зоны 11-ти польном зерно-травяно-пропашном севообороте в агроценозе озимого ячменя сорта Гордей на базе стационарного многофакторного полевого опыта в условиях учхоза «Кубань» Кубанского государственного аграрного университета. Жизнеспособность склероциев патогена изучали на базе лаборатории иммунитета зерновых культур к грибным болезням ФГБНУ «Всероссийский научно – исследовательский институт биологической защиты растений».

Отбор послеуборочных остатков проводили с одного квадратного метра в трехкратной повторности с периодичностью один раз в месяц, начиная с июля на различных системах обработки почвы (рис. 3).

- D_0 – (NO-TILL) прямой посев. Происходит заделка сеялкой семян в необработанную почву с сохранением растительных остатков на поверхности почвы. Идет работа без оборота почвенного пласта [22]. Прямой посев - это отказ от перепахивания земли, это посев прямо по пожнивным остаткам и их консервация на поле. Она предполагает отказ от перепахивания земли, посев по стерне, применение покровных культур. Всю работу выполняет специальная сеялка, которая срезает пожнивные остатки, распределяет их по почве, делает в ней борозду нужной глубины, высаживает туда семена и закрывает семенное ложе.

- D_1 – (MINI-TILL) поверхностная (почвозащитная). Под пропашные и люцерну - безотвальная (30–32 см) и поверхностная (8–12 см) - под озимую пшеницу и озимый ячмень. Проводят культивацию или чизельную обработку почвы с одновременным боронованием. Используются приемы обработки пласта земель дисковыми лущильниками и плугом с безотвальными стойками [23]. Минимальная технология (Mini-Till), с которой часто начинают желающие работать по No-Till, представляет собой неглубокую вспашку с незначительным разрушением верхнего слоя почвы. «Mini-Till» появился, когда не было сеялок для прямого посева. Разница между этими системами заключается в количестве пожнивных остатков на поверхности почвы после посева [24].



Д₀ система обработки почвы



Д₁ система обработки почвы



Д₂ система обработки почвы



Д₃ система обработки почвы

Рис. 3 - Системы обработки почвы, на которых проводили отбор послеуборочных остатков на опытном участке учхоза «Кубань» (2017-2018 гг.)

- Д₂ – Рекомендуемая (стандарт) под пропашные и люцерну – отвальная (30 – 32 см) и поверхностная (8–12 см) - под озимую пшеницу и озимый ячмень. Глубокого осеннего рыхления один раз в 3 – 4 года вполне достаточно. Применяют вспашку плугом в годы, когда пахотный слой хорошо увлажняется в момент обработки, что происходит довольно редко. Следовательно, лучшей системой основной обработки почвы на постоянном участке является отвальная вспашка на 20 – 22 см один раз в 4 года с запашкой органических и минеральных удобрений и мелкие плоскорезные рыхления на 12-14 см в течение 3 лет подряд. В лесостепных районах пласт многолетних трав разделяют дисковой бороной, а затем пашут плугом. Обработку почвы продолжают дисковыми орудиями [24].

- Д₃ – Отвальная с периодическим глубоким рыхлением под пропашные и люцерну: отвальная (30–32 см на фоне глубокого рыхления до 70 см) и отвальная (20–22 см) под озимую пшеницу и озимый ячмень. Главные задачи такой обработки – уничтожение сорной растительности, очищение почвы от их семян и вегетативных органов, способных накапливать инфекционный

запас возбудителей болезней. Роль основной обработки заключается в создании благоприятных условий в почве для произрастания растений, в частности в улучшении ее водного, воздушного и теплового режимов [24].

В эксперименте был использован сорт Гордей, который обладает средней устойчивостью к возбудителю сетчатого гельминтоспориоза. Районирован с 2012 года. В настоящее время он зарекомендовал себя как один из наиболее высокопродуктивных сортов [25].

Растительные остатки с псевдотециями раскладывали в чашки Петри, обильно опрыскивали водой и ставили в термостат при температуре +22 °С на 7 суток. Отобранные образцы подвергали микроскопированию (рис. 4), интенсивность формирования телеоморфы гриба проводили с использованием методов экспериментальной микологии [26] (рис. 5).

Результаты исследований

Сразу после уборки и на протяжении 5-6 месяцев на послеуборочных остатках, находящихся на поверхности почвы, отмечали массовое формирование анаморфной стадии гриба в виде конидиеносцев с конидиями. При микроскопи-

ровании хорошо видно массовое их образование.

Результаты изучения влияния системы основной обработки почвы на величину инфекционного потенциала *P. teres*, формирующегося на послеуборочных остатках, приведены на диаграмме (рис. 6).

При No-till (D_0) на 1 м^2 в среднем формируется 40 тыс. спор. При Mini-till (D_1) их оказалось в 2,5 раза меньше. При системах обработки, предусматривающих заделку растительных остатков почвы



Рис. 4 - Пикниды гриба *P. teres* на послеуборочных остатках



D_0 система обработки почвы



D_1 система обработки почвы



D_2 система обработки почвы



D_3 система обработки почвы

Рис. 5 - Послеуборочные остатки с псевдотецециями *P. teres* четырех систем обработки почвы

(D_2, D_3), их количество соответственно в 40 и 16 раз меньше по сравнению с D_0, D_1 . В осенний период анаморфная стадия гриба является источником первичного заражения всходов озимого ячменя.

Нами прослежено, что формирование телеоморфной стадии патогена в условиях Краснодарского края начинается с первой декады ноября. Проводимые учёты позволили проследить динамику созревания аскоспор в перитециях (рис.7). Вначале содержимое перитециев представляло однородную аморфную массу, не дифференцируемую на аски с аскоспорами.

И только в третьей декаде февраля прослежено созревание перитециев с асками и аскоспорами (рис. 8).

Результаты изучения влияния системы основной обработки почвы на величину инфекционного потенциала *P. teres*, формирующегося на послеуборочных остатках, приведены в диаграмме (рис. 9). Установлено, что при No-till (D_0) на 1 м^2 в среднем формируется более 15 тыс. спор. При Mini-till (D_1) их оказалось в 30 раз меньше. При системах обработки, предусматривающих заделку растительных остатков почвы (D_2, D_3), их количество было равно нулю.

Кроме того, в этот период отмечено, что придатками у перитециев являются конидиеносцы анаморфной стадии гриба, на которых формируются конидии. Как и аскоспоры, конидии анаморфной стадии также пополняют инфекционный запас патогена в агроценозе (рис. 10).

Выводы

В результате проведенных исследований установлено, что возбудитель сетчатого гельминтоспориоза в условиях центральной зоны Краснодарского края обладает типичным плеоморфизмом, в его цикле имеются анаморфная и телеоморфная стадии развития. При этом наиболее вредоносной является анаморфная стадия, дающая за период вегетации несколько генераций. На послеуборочных остатках в осенний период интенсивно формируется анаморфная стадия в виде конидиеносцев и конидий, которая служит источником первичного заражения озимого ячменя в осенний период.

Телеоморфная стадия в виде псевдотецеций начинает закладываться в осенний период, но созревает только весной и служит дополнительным источником инфекции для растений озимого ячменя в весенний период вегетации.

Нулевая обработка почвы (D_0), при которой растительные остатки озимого ячменя полностью остаются на поверхности почвы, создаёт благоприятные условия для формирования как анаморфной (*Drechslera teres*), так и телеоморфной (*Pyrenophora teres*) стадий возбудителя сетчатого гельминтоспориоза. При этом количество конидий анаморфной стадии, служащих источником первичного заражения растений озимого ячменя в осенний период, достигает 40 тысяч на один m^2 , что в 40 раз выше, чем при рекомендованной (D_2) системе основной обработки почвы. Сложившаяся тенденция по интенсивности формирования анаморфной стадии прослежена и при формировании телеоморфной стадии в весенний период, служащей дополнительной инфекцией патогена в весенний период. При нулевой обработке почвы (D_0) количество аскоспор на один m^2 достигло 15 тысяч, тогда как при рекомендованной (D_2) системе основной обработки почвы телеоморфная стадия патогена не формировалась из-за отсутствия пищевого субстрата в виде растительных остатков. Это следует учитывать для снижения потенциала сетчатого гельминтоспориоза в сельскохозяйственном производстве.

Библиографический список

1. Дьяков, Ю.Т. Микология сегодня / Ю.Т. Дьяков, Ю.В. Сергеев // (ред.). М.: Национальная академия микологии, 2016. - Том. 3 - С. 206-210.
2. Бенкен, А.А. Оценка устойчивости растений к почвенным фитопатогенам / А.А. Бенкен, Л.К. Хацкевич // Микология и фитопатология. -1980. – Том 14, выпуск 6. – С. 531-538.
3. Пахолкова, Е.В. Скорость развития листовых инфекций зерновых культур / Е.В. Пахолкова // Защита и карантин растений. - 2015. –

№3. – С. 39-40.

4. Хасанов, Батыр Ачилович. Несовершенные грибы как возбудители основных заболеваний злаков в Средней Азии и Казахстане: автореф. дис. ... д-ра биолог. наук / Б.А. Хасанов. – М., 1992. – 44 с.

5. <http://www.agroatlas.ru/ru/content/>

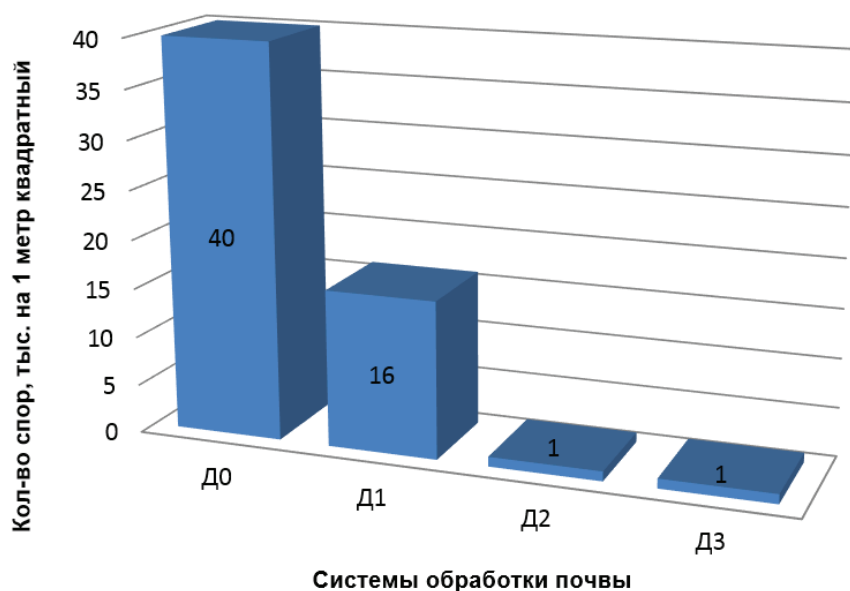


Рис. 6 – Влияние системы основной обработки почвы на величину инфекционного потенциала *P. teres*, формирующегося на послеуборочных остатках, опытное поле КубГАУ, 2018 г.

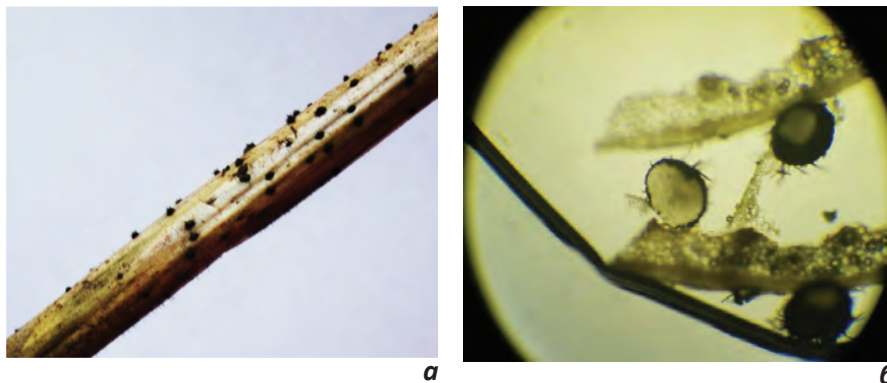


Рис. 7 – Перитеции гриба *P. teres*:
а) Формирование перитециев *P. teres* на послеуборочных остатках озимого ячменя; б) Несозревшие перитеции гриба

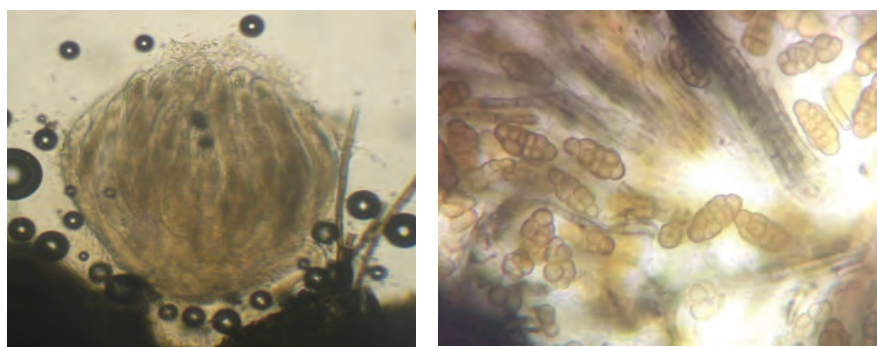


Рис. 8 – Созревшие аскоспоры гриба *P. teres*

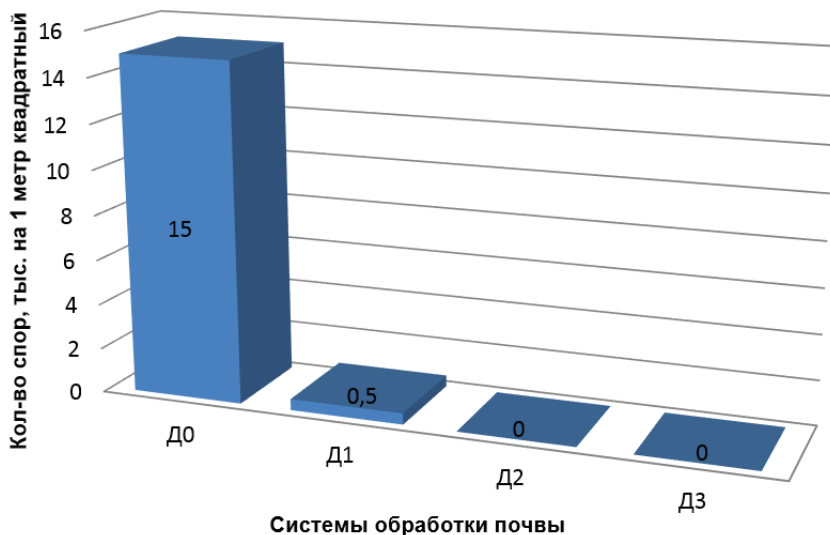


Рис. 9 - Влияние системы основной обработки почвы на величину инфекционного потенциала *P.teres*, формирующегося на послеуборочных остатках, опытное поле КубГАУ, 2018 г.

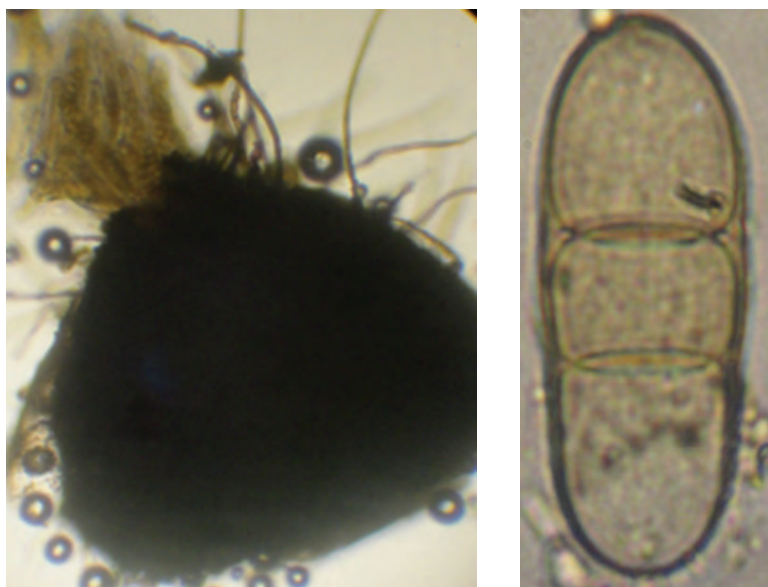


Рис. 10 – Перитеция и сумкоспора гриба *P. teres*

diseases/Hordei/Hordei_Pyrenophora_teres

6. Диагностика основных грибных болезней хлебных злаков / Т.И. Ишкова, Л.И. Берестецкая, Е.Л. Гасич, М.М. Левитин, Д.Ю. Власов. - Санкт-Петербург, 2000. – 76 с.

7. Кушниренко, Игорь Юрьевич. Сетчатая пятнистость ячменя на Южном Урале и исходный материал для создания болезнеустойчивых сортов: автореф. дис. ... канд. биологических наук: 06.01.11./ И.Ю. Кушниренко. - Л., 1987. – 19 с.

8. Ito, S. The ascigerious forms of some graminicolous species of Helminthosporium in Japan / S. Ito, K. Kuribayashi // J. facul. Agr. Imp. Univ. 1931. – Vol. 29. - P. 85-125.

9. Brown, M.P. Host range of *Pyrenophora*

teres f. *teres* isolates from California / M.P. Brown, B.J. Steffenson, R.K. Webster // Plant Disease. 1993. – 77. - P. 942-947.

10. Мироненко, Н.В. Методические особенности генетического анализа признака вирулентности у *Pyrenophora teres* / Н.В. Мироненко, О.С. Афанасенко // Микология и фитопатология. - 2011. – Том 45, выпуск 1. – С. 82.

11. Какшинцев, А.В. Систематика и характеристика фитопатогенных грибов класса Deuteromycetes / А.В. Какшинцев, Л.Г. Коготько, Н.Г. Онуфрейчик. – Горки, 2007. – 25с.

12. Pathogen profile *Pyrenophora teres*: profile of an increasingly damaging barley pathogen / L. Zhaohui, S.R. Ellwood, R. Oliver, T. Friesen // Molecular Plant Pathology. - 2011. – 12(1). - P. 1–19.

13. Войтова, Л.Р. Сетчатая пятнистость ячменя / Л.Р. Войтова // Защита растений. - 1971. – № 11. – С. 44.

14. Горьковенко, В.С. Гельминтоспориозы зерновых культур / В.С. Горьковенко. - Краснодар: КГАУ, 2005. – 89 с.

15. Дурынина, Е.П. Почвенные фитопатогенные грибы / Е.П. Дурынина, Л.Л. Великанов. - М.: Изд-во МГУ, 1984. – 107 с.

16. Хацкевич, Л.К. Прикорневая и стеблевая гниль зерновых культур / Л.К. Хацкевич, А.А. Бенкен // Защита растений. - 1991. – № 9. – С. 14-15.

17. Хохряков, М.К. Политематический определитель возбудителей гельминтоспориозов злаков / М.К. Хохряков, А.А. Бенкен. - Л., 1969. – 18 с.

18. Mathre, D.E. (Edit.) Compendium of barley diseases / D.E. Mathre (Edit.) // Aps Press. - 1997. – 90 p.

19. Новожилова, К.В. Уровни и тенденции изменения видового состава и внутривидовой структуры, ареалы комплексов вредных и полезных организмов и прогноз опасных фитосанитарных ситуаций по зонам страны / К.В. Новожилова, В.А. Захаренко. – СПб., 2000. – 100 с.

20. Пидопличко, Н.М. Грибы – паразиты культурных растений / Н.М. Пидопличко // Определитель. - Киев: Наукова Думка, 1977. – Том 2. – С. 300.

21. Радюкевич, Т.Н. Селекционная ценность образцов ярового ячменя - источников устойчивости к сетчатой пятнистости в условиях Северо-Западного региона России / Т.Н. Радюке-

вич, Н.В. Иванова, О.С. Афанасенко // Вестник защиты растений. - 2002. - № 2. - С. 63-65.

22. Ресурсосберегающее земледелие Ставрополья / В.М. Пенчуков, Г.Р. Дорожко, О.И. Власова, В.М. Передериева, Л.В. Трубачева, А.И. Тивиков, И.А. Вольтерс // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2012. - № 9. - С. 67-68.

23. Системы земледелия / В.М. Передериева, А.Н. Есаулко, Г.Р. Дорожко, О.И. Власова, И.А. Вольтерс, Л.В. Трубачева // Международный журнал экспериментального образования. - 2016. - № 10-1. - С. 122-123.

24. Пилькова, Е. Оборотных дел мастер / Е. Пилькова // **АгроТехника**. - 2010. - № 2. - С. 28 - 33.

25. Желтопузов, В. Н. Роль сорта озимого ячменя в увеличении производства фуражного зерна // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2012. - Т. 1. - № 5. - С. 120-123.

26. Билай, В.И. Методы экспериментальной микологии: справочник / В.И. Билай. - Киев: «Наукова думка», 1982. - 550 с.

INFLUENCE OF SOIL TILLAGE SYSTEM ON SENSITIVITY OF WINTER BARLEY TO BARLEY NET BLOTCH

Orlovskaya E.N., Astapchuk I.L., Volkova G.V.
Budgetary scientific institution All-Russian Research Institute of Plant Protection
350039, Russia, Krasnodar region, Krasnodar, p / o 39
Tel: 89181168887, E-mail: galvol@bk.ru

Key words: Pyrenophora teres; barley net blotch; soil tillage method; sclerotia; viability

The article shows the effectiveness of various soil tillages for biological control of the phytopathogen *Pyrenophora teres* population in the agrocenosis of winter barley in the conditions of the Krasnodar Territory. The supply of infection and viability of sclerotia of leaf net blotch on the stubble were studied with No-till (direct seeding); with surface tillage (soil-protective); with recommended - dump tillage for tilled crops and alfalfa (30–32 cm) and surface tillage for winter wheat and winter barley (8–12 cm) - as well with dump tillage with periodic deep loosening for tilled crops and alfalfa (30 - 32 cm in combination with deep loosening up to 70 cm) and dump tillage (20 - 22 cm) for winter wheat and winter barley. The causative agent of net blotch passes through the conidial and marsupial stages in the cycle of its development. During the growing season of winter barley in 2017–2018, the causative agent of net Helminthosporium developed only in the conidial or anamorphic — *Drechslera teres* (Saccardo) Shoemaker stages, producing several generations during the vegetation period. It was found that zero (D₀) and surface (D₁) tillage, at which the plant remains of winter barley completely remain on the soil surface, create favorable conditions for the formation of both anamorphic, *Drechslera teres*, and teleomorphic, *Pyrenophora teres*, stages of the causative agent of net Helminthosporium. In the autumn period, the anamorphic stage of the fungus is a source of primary infection of winter barley seedlings. The energy saving system of primary soil tillage, that is No-till, contributed to the harmfulness increase of the net Helminthosporium.

Bibliography:

1. Dyakov, Yu.T. Mycology today / Yu.T. Dyakov, Yu.V. Sergeev // М.: National Academy of Mycology, 2016. - Vol. 3 - P. 206-210.
2. Benken, A.A. Evaluation of plant resistance to soil phytopathogens / A.A. Benken, L.K. Khatskevich // Mycology and Phytopathology. -1980. - Volume 14, issue 6. - P. 531-538.
3. Pakholkova, E.V. The rate of development of leaf and stalk infections of cereals / E.V. Pakholkova // Protection and quarantine of plants. - 2015. - №3. - P. 39-40.
4. Khasanov, Batyr Achilovich. Imperfect fungi as pathogens of major cereal diseases in Central Asia and Kazakhstan: author's abstract of dissertation of Doctor of Biology / B.A. Khasanov - M., 1992. - 44 p.
5. http://www.agroatlas.ru/ru/content/diseases/Hordei/Hordei_Pyrenophora_teres
6. Diagnostics of the main fungal diseases of cereals / T.I. Ishkova, L.I. Berestetskaya, E.L. Gasich, M.M. Levitin, D.Yu. Vlasov. - St. Petersburg, 2000. - 76 p.
7. Kushnirenko, Igor Yuryevich. Barley net blotch in the southern Urals and the source material for disease-resistant varieties: author's abstract of dissertation of Candidate of Biology: 06.01.11. / I.Yu. Kushnirenko. - L., 1987. - 19 p.
8. Ito, S. The ascigerous forms of some graminicolous species of Helminthosporium in Japan / S. Ito, K. Kuribayashi // J. facul. Agr. Imp. Univ. 1931. - Vol. 29. - P. 85-125.
9. Brown, M.P. Host range of *Pyrenophora teres* f. *teres* isolates from California / M.P. Brown, B.J. Steffenson, R.K. Webster // Plant Disease. 1993. - 77. - P. 942-947.
10. Mironenko, N.V. Methodical features of genetic analysis of the virulence trait of *Pyrenophora teres* / N.V. Mironenko, O.S. Afanasenko // Mycology and Phytopathology. - 2011. - Volume 45, issue 1. - P. 82.
11. Kakshintsev, A.V. Systematics and characterization of phytopathogenic fungi of the Deuteromycetes class / A.V. Kakshintsev, L.G. Kogotko, N.G. Onufreychik. - Gorki, 2007. - 25p.
12. Pathogen profile *Pyrenophora teres*: profile of an increasingly damaging barley pathogen / L. Zhaohui, S.R. Ellwood, R. Oliver, T. Friesen // Molecular Plant Pathology. - 2011. - 12(1). - P. 1–19.
13. Voytova, L.R. Barley net blotch / L.R. Voytova // Plant Protection. - 1971. - № 11. - p. 44.
14. Gorkovenko, V.S. Helminthosporium of grain crops / V.S. Gorkovenko. - Krasnodar: KSAU, 2005. - 89 p.
15. Durygina, E.P. Phytopathogenic fungi of soil / E.P. Durygina, L.L. Velikanov. - M.: Publishing House of Moscow State University, 1984. - 107 p.
16. Khatskevich, L.K. Radical and stem rot of grain crops / L.K. Khatskevich, A.A. Benken // Plant Protection. - 1991. - № 9. - P. 14-15.
17. Khokhryakov, M.K. Polythematic determinant of pathogens of cereal helminthosporioses / M.K. Khokhryakov, A.A. Becken - L., 1969. - 18 p.
18. Mathre, D.E. (Edit.) Compendium of barley diseases / D.E. Mathre (Edit.) // Aps Press. - 1997. - 90 p.
19. Novozhilova, K.V. The levels and trends of changes in the species composition and intrapopulation structure, the ranges of complexes of harmful and beneficial organisms and the forecast of dangerous phytosanitary situations in country zones / K.V. Novozhilova, V.A. Zakharenko. - SPb., 2000. - 100 p.
20. Pidoplichko, N.M. Fungi - parasites of cultivated crops / N.M. Pidoplichko // Key. - Kiev: Naukova Dumka, 1977. - Volume 2. - P. 300.
21. Radyukevich, T.N. Selection value of spring barley samples - sources of resistance to net blotch in the conditions of the North-West region of Russia / T.N. Radyukevich, N.V. Ivanova, O.S. Afanasenko // Plant Protection Vestnik. - 2002. - № 2. - P. 63-65.
22. Resource saving agriculture of Stavropol / V.M. Penchukov, G.R. Dorozhko, O.I. Vlasova, V.M. Perederieva, L.V. Trubacheva, A.I. Tivikov, I.A. Volters // International Journal of Applied and Basic Research. - 2012. - № 9. - P. 67-68.
23. Farming systems / V.M. Perederieva, A.N. Esaulko, G.R. Dorozhko, O.I. Vlasova, I.A. Volters, L.V. Trubacheva // International Journal of Experimental Education. - 2016. - № 10-1. - P. 122-123.
24. Pilkova, E. Current affairs master / E. Pilkova // Agrotechnics. - 2010. - № 2. - P. 28 - 33.
25. Zheltopuzov, V.N. The role of winter barley varieties in increasing the production of feed grain // Digest of scientific works of the All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding. - 2012. - V. 1. - № 5. - P. 120-123.
26. Bilay, V.I. Methods of experimental mycology: a handbook / V.I. Bilay - Kiev: "Naukova Dumka", 1982. - 550 p.