

УДК 633.111 «324»: 632.3/4 (470.311)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В ПОДАВЛЕНИИ ОБЫКНОВЕННОЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ ЯЧМЕНЯ

М.Ф. ГРИГОРЬЕВ, И.К. ХОХЛОВА, В.А. ЗИНЧЕНКО

(Московская опытная станция растениеводства ГНУ ВСТИСП;
лаборатория защиты растений РГАУ - МСХА имени КА. Тимирязева)

В 2000—2001 гг. в полевых мелкоделяночных опытах изучали эффективность иммуностимулятора иммуноцитофита, почвенного гриба *Trichoderma viride* — антагониста возбудителей корневой гнили в подавлении болезни у ячменя, протравителя байтан-универсал. Установлено, что болезнь поражала ячмень в течение всей вегетации, сорт Зазерский 85 был более устойчив и толерантен к корневой гнили на естественном и инфекционном фонах, чем сорт Носовский 9. Все препараты практически в равной степени подавляли проявление болезни и способствовали улучшению элементов продуктивности; масса 1000 зерен увеличивалась незначительно.

Ключевые слова: корневые гнили, ячмень, эффективность биопрепаратов.

Обыкновенная корневая гниль ячменя — это группа болезней со сходными внешними признаками поражения подземных и надземных частей злаковых растений. В Нечерноземной зоне наиболее вредоносные ее возбудители — грибы рода *Helminthosporium* Link, et Fr., которые наряду с корневой гнилью вызывают пятнистости листьев и развитие «черного зародыша» у вновь формирующихся зерновок. Некоторые виды *Fusarium* Link, также вызывают корневую гниль, трахеомикоз и фузариоз колоса. Потери урожая в среднем достигают 10–15%, при интенсивном развитии болезни 30% и более.

Подавление обыкновенной корневой гнили усложнено тем, что возбудители болезни — факультативные паразиты — способны длительное время (2–3 года *Fusarium spp* и до 5–6 лет *B. sorokiniana*) сохранять свою жизнеспособность в почве и на

растительных остатках, а также передаваться с семенами.

Для уменьшения вредоносности болезни ниже экономического порога вредоносности (ЭПВ 8-15%) необходимо: высевать сорта ячменя относительно устойчивые и выносливые к корневой гнили; категорически избегать посева по зерновым предшественникам, продуцирующим высокую зараженность почвы возбудителями болезни; выдерживать оптимальную агротехнику и особое внимание уделять предпосевному обеззараживанию семян и подбору протравителей на основе их предпосевной фитоэкспертизы.

В современном земледелии предпосевное обеззараживание семян зерновых культур является обязательным агроприемом. Во многих странах мира протравливается не менее 95% семян. Это наиболее экологичный способ применения пестицидов, так

как норма расхода их не превышает 6~12 г д.в. на 1 га и обеспечивает комплексную защиту проростков в течение 3~4 нед., когда они наиболее уязвимы для поражения болезнью [9, 10].

Химические протравители семян эффективно и стабильно подавляют многие болезни и прежде всего головневые, обыкновенную корневую гниль и др. Однако с учетом суммарных негативных последствий применения пестицидов, возможности их накопления в почве и грунтовых водах, а также появления новых, резистентных к пестицидам форм возбудителей болезней уже более 25 лет разрабатывается биологический метод защиты растений, основанный на использовании почвенных бактерий или грибов-антагонистов и продуктов их жизнедеятельности для подавления возбудителей болезней. Используются свойства гиперпаразитизма, антагонизма и конкуренции между организмами [3, 7].

К биологическим средствам защиты относятся также принципиально новые препараты, обладающие высокой иммуностимулирующей и антистрессовой активностью. Данные препараты помогают растениям интенсивнее подавлять болезни, повышают их иммунитет, но эффективность их в большей степени, чем у химических протравителей, зависит от условий внешней среды и особенностей сорта [6].

С учетом несомненной перспективности биологически активных препаратов в защите ячменя от инфекции мы провели комплексные исследования с привлечением двух контрастных по устойчивости к корневой гнили сортов ячменя, определили эффективность двух препаратов: иммуностимулятора иммуноцитифита и почвенного гриба-антагониста возбудителей

корневой гнили — *Trichoderma viride* в подавлении болезни в зависимости от устойчивости сорта, инфекционной нагрузки и агроэкологических особенностей года.

Методика

Полевые опыты в 2000-2001 гг. проводили на станции защиты растений в РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева согласно [1]. Лабораторные исследования, а также наработку инокулюма *B. sorokiniana* и *Fusarium spp.* для создания инфекционного фона и триходермина (*Trichoderma viride*) для внесения в рядки при посеве — в отделе иммунитета МОВИР.

В опытах использовали 2 сорта: Зазерский 85 — более устойчивый к обыкновенной корневой гнили и Носовский 9 — менее устойчивый [4]. Площадь делянки 1 м², повторность 4-кратная, расположение рендомизированное. На каждой делянке высевали 400 семян вручную, под маркер. Уборка сплошная ручным способом.

Схема опыта включала два фона: 1 — естественный и 2 — инфекционный. С учетом погодных условий в период закладки опыта инфекционную нагрузку на фоне 2 определяли для гриба *B. sorokiniana* от 500 до 700 конидий на 1 г почвы и для *F. culmorum* и *F. oxysporum* — от 15 до 20 тыс. инфекционных зачатков (пропагул) на 1 г почвы. По годам доза внесения смешанного воздушно-сухого инокулюма в рядки колебалась от 130 до 170 г на 1 м пог.

На каждом фоне имелось четыре варианта: 1 — контроль (без обработки); 2 — *Trichoderma viride*; 3 — иммуноцитифит (0,45 г/т семян); 4 — байтан-универсал* 19,5% с. п. (2 кг/т семян).

T. viride интродуцировали в виде гомогенизированной культуральной жидкости, содержащей пропагулы,

* Байтан-универсал — высокоэффективный фунгицид, в настоящее время не применяется.

в рядки одновременно с высеваемыми семенами сортов ячменя из расчета 10^7 пропагул в 1 г воздушно-сухой почвы.

Иммуноцитифит и байтан-универсал использовали путем увлажнения семян при норме расхода рабочего раствора 10 л/т. Полевую всхожесть, выживаемость растений, структуру урожая определяли согласно [5]. Степень развития корневой гнили ячменя учитывали дифференцированно по поражаемым частям и органам растений [1] и затем рассчитывали средневзвешенный комплексный показатель степени развития болезни всего растения ($R\%$). Учеты проводили в фазы всходов, кущения, колошения, молочно-восковой и полной спелости ячменя, выкапывали по 25 растений с каждой повторности при каждом учете. Результаты исследований подвергали статистической обработке разностным методом с определением ошибок средних разностей (md) и критериев достоверности различий в опытах (P) [2].

Метеоусловия вегетационных периодов оценивали по гидротермическому коэффициенту (ГТК) Селянинова [8], в котором суммируется проявление основных элементов погоды — осадков и активных температур. ГТК 1,0-1,5 характеризуется как оптимальное увлажнение; $>1,6$ — избыточное; $<1,0$ — неустойчивое; $<0,5$ — слабое.

В 2000 г. в мае — начале июня отмечена длительная весенне-летняя засуха, ГТК колебался от 0,0 до 0,34-0,74, затем с середины июня и в июле ГТК резко возрос до 2,8-3,7 в результате длительных интенсивных дождей при нормальной температуре. Засуха и неустойчивые гидротермические условия способствовали поражению ячменя корневой гнилью.

В 2001 г. непродолжительная засуха в первой декаде мая сменилась избыточным увлажнением (ГТК во второй — третьей декадах мая составлял

2,9). В июне ГТК 1,3—1,9, в июле — от 0,5 до 2,0. Более благоприятные для развития ячменя метеоусловия способствовали нормальному развитию культуры и формированию более высокого урожая, чем в 2000 г. Однако неустойчивый характер гидротермического режима способствовал также развитию корневой гнили.

Результаты и их обсуждение

Корневая гниль активно поражает ячмень с самых ранних фаз развития. Результаты определения полевой всхожести ячменя в 2000 и 2001 гг. при достаточно контрастных гидрометеоусловиях отражены в таблице 1.

Гидрометеоусловия. В более благоприятном по метеоусловиям 2001 г., особенно в начальные периоды развития культуры, полевая всхожесть, как правило, во всех вариантах у обоих сортов ячменя как на естественном, так и на инфекционном фонах была на 8~10% выше, чем в 2000 г.

Инфекционный фон. Число проростков, погибших от фузариозно-гельминтоспориозной гнили, было достаточно высоким, так что полевая всхожесть на инфекционном фоне, даже при использовании сильного протравителя байтана-универсала, снижалась в сравнении с естественным фоном у обоих сортов в 2000 и 2001 гг на 9~12, иногда на 17%.

Сортовые особенности. У сорта Зазерский 85 полевая всхожесть в оба года исследований была в большинстве случаев выше, чем у сорта Носовский 9: на 1—4% в 2000 г. и на 3-7% в 2001 г.

Изучение действия препаратов показало следующее. *T. viride* в 2000 г. на естественном фоне эффективнее подавлял болезнь у сорта Зазерский 85, полевая всхожесть увеличилась на 8,7% против контроля, у сорта Носовский 9 — на 2,8%. На инфекционном фоне, напротив, *T. viride* интенсивнее подавлял болезни у сорта Носовский 9, всхожесть увеличива-

Изменение полевой всхожести семян ячменя под влиянием корневых гнилей и обработки биопрепаратами (%)

| Вариант | Сорта | | | | | |
|---------------------------|------------------|------------------|----------|------------------|------------------|----------|
| | Зазерский 85 | | | Носовский 9 | | |
| | естественный фон | инфекционный фон | разность | естественный фон | инфекционный фон | разность |
| 2000 г. | | | | | | |
| Контроль | 65,2 | 58,1 | -7,1* | 68,2 | 50,3 | -17,9*** |
| <i>Trichoderma viride</i> | 73,9 | 62,4 | -11,5*** | 71,0 | 60,3 | -10,7** |
| Разница с контролем | +8,7** | +4,3* | | +2,8* | +10,0** | |
| Иммуноцитифит | 71,2 | 58,4 | -12,8*** | 69,8 | 60,9 | -8,9** |
| Разница с контролем | +6,0* | +0,3 | | +1,6 | +10,6** | |
| Байтан-универсал | 67,4 | 58,0 | -9,3** | 66,4 | 57,2 | -3,2* |
| Разница с контролем | +2,2 | -0,1 | | -7,8*** | +6,9** | |
| 2001 г. | | | | | | |
| Контроль | 77,2 | 63,5 | -13,7*** | 68,8 | 59,4 | -9,4** |
| <i>Trichoderma viride</i> | 84,4 | 70,6 | -13,8*** | 84,2 | 73,0 | -11,2*** |
| Разница с контролем | +7,2** | +7,1** | | +15,4*** | +13,6*** | |
| Иммуноцитифит | 88,3 | 70,8 | -17,5*** | 81,3 | 73,4 | -7,9** |
| Разница с контролем | +11,1*** | +13,3*** | | +12,5*** | +14,0*** | |
| Байтан-универсал | 84,7 | 73,0 | -11,7*** | 81,7 | 72,9 | -8,8** |
| Разница с контролем | +7,5** | +9,5** | | +12,9*** | +13,5*** | |

Примечание. Здесь и в других таблицах достоверные различия: * $P_{0,95}$; ** $P_{0,99}$; *** $P_{0,999}$.

лась на 10%, у сорта Зазерский 85 — на 4,3% в сравнении с контролем.

В условиях 2001 г. *T. viride* одинаково интенсивно подавлял корневую гниль на обоих фонах. При этом у сорта Носовский 9 полевая всхожесть увеличивалась на 15,4 и 13,6%; у сорта Зазерский 85 — на 7,1 — 7,2% в сравнении с контролем.

Таким образом, *T. viride* в условиях обоих вегетационных периодов подавлял фузариозно-гельминтоспориозную инфекцию; количество проростков возрастало на обоих фонах в сравнении с контролем. Сорт Носовский 9, менее устойчивый к болезни, при благоприятных метеоусловиях активнее реагировал на защитное действие *T. viride*, особенно на инфекционном фоне. Сорт Зазерский 85, более устойчивый к болезни, в меньшей степени реагировал на *T. viride*.

В 2000 г. на естественном фоне иммуноцитифит, так же как и *T. viride*, более эффективно подавлял болезнь у сорта Зазерский 85, всхожесть возрастала на 6%, у сорта Носовский 9 — на 1,6% против контроля. На инфекционном фоне иммуноцитифит интенсивнее подавлял болезнь: у сорта Носовский 9 всхожесть увеличивалась на 10%, у сорта Зазерский 85 — на 0,3% в сравнении с контролем. В 2001 г. иммуноцитифит подавлял болезнь на обоих фонах у обоих сортов практически в одинаковой степени: полевая всхожесть на естественном фоне возрастала на 11,1-12,5%, на инфекционном — на 13,3-14,0% против контроля. Таким образом, иммуноцитифит при неблагоприятных метеоусловиях активнее «помогал» менее устойчивому сорту Носовский 9 и в одинаковой степени обоим

сортам — при благоприятных метеорологических условиях.

Байтан-универсал в 2000 г. проявлял активное защитное действие в одном варианте: на инфекционном фоне у сорта Носовский 9 полевая всхожесть увеличилась на 6,9% в сравнении с контролем; в трех остальных вариантах она не превышала контроль. В 2001 г. байтан-универсал проявлял себя так же, как и два предыдущих препарата.

Таким образом, в экстремальных условиях (длительная весенне-летняя засуха, высокая инфекционная нагрузка) сорт Носовский 9, менее устойчивый к корневой гнили, оказался более отзывчивым на применение *T. viride* и иммуноцитифита, чем сорт Зазерский 85. Полевая всхожесть в этих условиях возрастала у него на 10,0-10,6% против контроля, у сорта Зазерский 85 — на 0,3-4,3%. При благоприятном гидротермическом режиме сорт Носовский 9 на обоих фонах также интенсивнее реагировал на все препараты, чем сорт Зазерский 85.

Выживаемость растений в 2001 г. изучали с учетом высокой вредоносности корневой гнили для ячменя в

течение всей вегетации. Количество растений, сохранившихся к уборке, учитывали на постоянных площадках, выделенных на каждой делянке для подсчета всхожести. Результаты приведены в таблице 2.

Минимальную выживаемость (см. табл. 2) ячменя отмечали в контроле: у сорта Зазерский 85 она составляла 55,7% на естественном фоне и 50,0% — на инфекционном; у сорта Носовский 9 выживаемость не превышала по фонам 46,7 и 42,7%. Все препараты способствовали существенному повышению выживаемости ячменя: на естественном фоне у сорта Зазерский 85 до 58,0-66,0% и заметно меньше — до 51,2-53,7% — у сорта Носовский 9. На инфекционном фоне защитные свойства препаратов были выражены слабее, чем на естественном: у сорта Зазерский 85 выживаемость составляла 53,5-55,7%, у сорта Носовский 9 — не превышала 47,2-47,5%.

Таким образом, выживаемость культуры при благоприятных метеорологических условиях определяли два фактора: инфекционная нагрузка и сортовые особенности. Все исследуемые препара-

Таблица 2

Изменение выживаемости сортов ячменя под влиянием корневых гнилей и обработки их биопрепаратами в 2001 г.

| Вариант | Зазерский 85 | | Носовский 9 | |
|---------------------------|--------------|---------------------|-------------|---------------------|
| | выживаемость | | | |
| | % | разница с контролем | % | разница с контролем |
| <i>Естественный фон</i> | | | | |
| Контроль | 55,7 | — | 46,7 | — |
| <i>Trichoderma viride</i> | 64,5 | +8,8** | 51,2 | +4,5* |
| Иммуноцитифит | 66,0 | +10,3*** | 53,7 | +7,0** |
| Байтан-универсал | 58,0 | +2,3 | 51,2 | +4,5* |
| <i>Инфекционный фон</i> | | | | |
| Контроль | 50,0 | — | 42,7 | — |
| <i>Trichoderma viride</i> | 55,7 | +9,7** | 47,2 | +4,5* |
| Иммуноцитифит | 53,5 | +3,5* | 47,2 | +4,5* |
| Байтан-универсал | 53,7 | +3,7* | 47,5 | +4,8* |

раты, как правило, способствовали повышению выживаемости культуры на 3,5-7,0, единично — на 8,8-10,3% в сравнении с контролем.

Динамика проявления корневой гнили на ячмене отражена в таблице 3.

Следует отметить, что в целом в условиях 2000-2001 гг. оба сорта ячменя уже в фазу кущения были достаточно сильно поражены корневой гнилью, к концу вегетации болезнь усиливалась в 1,5-2,5 раза, но степень ее проявления была выше в 2001 г.

Анализ приведенных результатов показал следующее. В 2000 г. в контроле на естественном фоне сорта Зазерский 85 и Носовский 9 были поражены корневой гнилью в течение всей вегетации практически в одинаковой степени; средневзвешенный за вегетацию индекс болезни (R%) достигал 23,2-24,4%; на инфекционном фоне болезнь поражала ячмень сильнее; у сортов Зазерский 85 и Носовский 9 показатель R% составлял соответственно 30,9 и 33,8%.

Все исследуемые препараты несколько подавляли развитие болезни, но к уборке уровень проявления корневой гнили был выше ЭПВ.

T. viride и иммуноцитифит практически в одинаковой степени подавляли проявление болезни как на естественном, так и на инфекционном фонах. Показатель R% уменьшался на 4,9~6,8% в сравнении с контролем.

Байтан-универсал действовал эффективнее, R% был на 8,0~8,2% ниже, чем в контроле.

В 2001 г., как и в 2000 г., действие всех препаратов начало проявляться с фазы кущения. Как отмечали ранее, по сравнению с 2000 г. R% был выше у обоих сортов практически во всех вариантах как на естественном, так и на инфекционном фонах. При этом поражение болезнью сорта Носовский 9 было значительнее, чем у сорта Зазерский 85. В контрольном варианте

показатель R% у сорта Зазерский 85 составлял 29,7-36,2% (по фонам), у сорта Носовский 9 — 38,3-44,5%.

Все исследуемые препараты на естественном и инфекционном фонах подавляли корневую гниль у сорта Зазерский 85, как правило, в одинаковой степени. Показатель R% снижался на 6,6-9,0%, тогда как у сорта Носовский 9 эффективность всех препаратов на обоих фонах была выше, индекс развития болезни уменьшался на 9,3—11,8% против контроля.

В целом следует отметить, что все используемые в опытах препараты на обоих фонах снижали проявление корневой гнили на исследуемых сортах ячменя. Однако средневзвешенные показатели развития болезни во всех случаях были значительно выше экономического порога вредности болезни (ЭПВ). Эффективность препаратов зависела от метеоусловий года, инфекционной нагрузки и реакции сорта. У сорта Носовский 9, более чувствительного к обыкновенной корневой гнили, во всех случаях индексы развития болезни были выше, чем у более устойчивого сорта Зазерский 85.

Наряду с устойчивостью сортов ячменя к корневой гнили изучали их толерантность к болезни, т. е. способность компенсировать потери урожая при поражении корневой гнилью. Учитывали продуктивную кустистость, высоту растений, длину и озерненность колоса, массу зерна с 1 колоса и растения; кроме того, в оба года определяли массу 1000 зерен и массу зерна с 1 м². В результате было установлено следующее.

При достаточно высоком уровне проявления болезни на естественном фоне в контроле у сорта Зазерский 85 показатели основных элементов продуктивности были значительно выше, чем у сорта Носовский 9; по сортам отмечали соответственно продуктивную кустистость — 1,45 и 1,13, массу зерна с колоса — 1,11 г и 0,78 г,

Динамика проявления корневой гнили у двух сортов ячменя, R%
(Станция защиты растений РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2000–2001 гг.)

| Вариант | Естественный фон | | | | | Инфекционный фон | | | | |
|---------------------------|------------------|----------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|------------------|----------------|----------------------|--------------------------|--------------------------------|
| | куще- ние | колоше- ние | восковая спелость | R% средне- взвешенное | R% разница с контролем | куще- ние | колоше- ние | восковая спелость | R% средне- взвешенное | R% раз- ница с контролем |
| 2000 г. | | | | | | | | | | |
| <i>Зазерский 85</i> | | | | | | | | | | |
| Контроль | 14,9 | 17,7 | 30,9 | 23,2 | – | 20,1 | 24,8 | 40,1 | 30,9 | – |
| <i>Trichoderma viride</i> | 9,9 | 13,0 | 22,3 | 16,6 | –6,6** | 17,3 | 22,3 | 31,5 | 25,4 | –5,5* |
| Иммуноцитопит | 10,6 | 10,9 | 24,9 | 17,7 | –5,5* | 13,5 | 19,6 | 34,6 | 25,2 | –5,7* |
| Байтан-универсал | 13,8 | 10,4 | 18,5 | 15,0 | –8,2** | 19,4 | 12,1 | 31,4 | 22,9 | –8,0** |
| <i>Носовский 9</i> | | | | | | | | | | |
| Контроль | 14,9 | 17,2 | 32,0 | 24,4 | – | 22,6 | 25,1 | 41,8 | 33,8 | – |
| <i>Trichoderma viride</i> | 10,6 | 14,8 | 24,9 | 18,6 | –5,8* | 18,1 | 22,2 | 34,9 | 27,2 | –6,6** |
| Иммуноцитопит | 9,8 | 14,3 | 27,6 | 19,5 | –4,9* | 14,1 | 23,0 | 36,0 | 27,0 | –6,8** |
| Байтан-универсал | 8,7 | 8,5 | 25,5 | 16,5 | –7,9** | 15,6 | 19,2 | 35,1 | 25,8 | –8,0** |
| 2001 г. | | | | | | | | | | |
| <i>Зазерский 85</i> | | | | | | | | | | |
| Контроль | 18,7 | 26,3 | 37,4 | 29,7 | – | 19,8 | 32,7 | 46,7 | 36,2 | – |
| <i>Trichoderma viride</i> | 10,0 | 17,3 | 28,2 | 20,7 | –9,0** | 13,8 | 21,3 | 32,7 | 24,9 | –11,3*** |
| Иммуноцитопит | 11,6 | 17,9 | 30,9 | 22,2 | –7,5** | 16,5 | 25,4 | 36,6 | 28,6 | –7,6** |
| Байтан-универсал | 12,5 | 18,6 | 28,1 | 21,6 | –8,1** | 15,2 | 20,9 | 38,6 | 29,6 | –6,6** |
| <i>Носовский 9</i> | | | | | | | | | | |
| Контроль | 25,6 | 34,3 | 47,2 | 38,3 | – | 30,5 | 41,8 | 53,1 | 44,5 | – |
| <i>Trichoderma viride</i> | 15,6 | 19,4 | 36,4 | 26,5 | –11,8*** | 19,4 | 33,1 | 40,9 | 33,5 | –11,0*** |
| Иммуноцитопит | 18,5 | 28,1 | 34,8 | 29,0 | –9,3*** | 25,5 | 36,4 | 41,3 | 36,7 | –11,2*** |
| Байтан-универсал | 13,5 | 19,2 | 39,8 | 27,4 | –10,8*** | 17,6 | 30,1 | 43,1 | 33,3 | –11,2*** |

массу зерна с растения — 1,60 г и 0,89 г.

Под влиянием инфекционного фона в контрольном варианте показатели элементов продуктивности изменились незначительно. У сорта Зазерский 85 продуктивная кустистость уменьшилась до 1,4 шт. побегов, у сорта Носовский 9 — до 1,0 шт., масса зерна с колоса соответственно составила 1,00 и 0,75 г, масса зерна с 1 растения — 1,50 и 0,83 г.

Все исследуемые препараты на естественном фоне у обоих сортов практически в одинаковой степени способствовали увеличению показателей элементов продуктивности: на 9~10% по продуктивной кустистости и на 5~7% — по остальным элементам. В итоге увеличивалась масса зерна с 1 растения на 12-15%. Так, у сорта Зазерский 85 она возросла с 1 растения до 1,80 против 1,60 г в контроле, у сорта Носовский 9 — до 0,99 против 0,89 г.

На инфекционном фоне все препараты достаточно эффективно защищали ячмень от корневой гнили, в результате все показатели элементов продуктивности находились практически на том же уровне, что и на естественном фоне, и определялись лишь продуктивностью сорта.

Разница между показателями продуктивности на обоих фонах была незначительной, что, очевидно, можно объяснить достаточно высокой толерантностью изучаемых сортов по отношению к корневой гнили.

Оба года исследований у сорта Зазерский 85 формировалось крупное, полновесное зерно: масса 1000 зерен в контроле на естественном фоне у него составляла в 2000 г. 47,9 г, в 2001 г. — 46,0 г.; у сорта Носовский 9 соответственно 48,4 и 38,4 г. Снижение массы 1000 зерен у сорта Носовский 9 в 2001 г. было обусловлено прежде всего сильным проявлением корневой гнили, индекс развития болезни достигал 38,3%.

На инфекционном фоне в контроле масса 1000 зерен снижалась (по годам) у сорта Зазерский 85 на 1,9 и 2,1 г; у сорта Носовский 9 — на 0,8 и 1,0 г.

Все исследуемые препараты способствовали незначительному увеличению массы 1000 зерен.

Выводы

1. В годы исследований сорта ячменя Зазерский 85 и Носовский 9 на естественном и инфекционном фонах в течение всего вегетационного периода интенсивно поражались обыкновенной корневой гнилью.

Уже в фазу кущения уровень проявления болезни был выше или в пределах ЭВП, к уборке он возрастал в 1,5-2,5 раза. Сорт Зазерский 85 был более устойчив к болезни, чем Носовский 9.

2. В контрастных по гидротермическим условиям 2000-2001 гг. сорт Носовский 9 оказался более отзывчивым на применение *T. viride*, иммуноцитифита и байтан-универсала, так что полевая всхожесть увеличивалась у него в большей степени, чем у сорта Зазерский 85. Выживаемость растений при применении биопрепаратов увеличивалась: у сорта Носовский 9 на обоих фонах на 4,5-4,8%; у сорта Зазерский 85 — на 8,8-10,3% на естественном фоне и на 3,5-9,7% на инфекционном.

3. У сорта Зазерский 85 формировалось крупное зерно, масса 1000 зерен составляла в контроле (по годам) 47,9-46,0 г, у сорта Носовский 9 соответственно 48,0 и 38,4 г; на инфекционном фоне она уменьшалась у сорта Зазерский 85 на 1,9-2,1 г, у сорта Носовский 9 — на 0,8-1,0 г. Все исследуемые препараты способствовали незначительному увеличению массы 1000 зерен.

4. Исследуемые биопрепараты *T. viride* и иммуноцитифит в условиях вегетационных периодов 2000-2001 гг. не уступали в эффективности байтан-универсалу.

Библиографический список

1. Григорьев М.Ф. Методические указания по изучению устойчивости зерновых культур к корневым гнилям. JL: ВИЗР, 1976.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Агропромиздат, 1985.
3. Жалиева Л. Д. Грибы *Trichoderma* — регуляторы численности возбудителей корневых гнилей пшеницы // Защита и карантин растений, 2008. 11. 17-18.
4. Каталог мировой коллекции ВИР. Ячмень: характеристика сортов по выносливости к корневым гнилям и сетчатой пятнистости / Под ред. М.Ф. Григорьева. JL, 1989. Вып. 517.
5. Методические указания по государственным сортоиспытаниям с.-х. культур / Государственная комиссия по сортоиспытанию с.-х. культур. М., 1976.
6. Мотовилин А.А. Перспективные протравители семян для борьбы с гельминтоспориозом // Защита и карантин растений, 2001. 1. 27-28.
7. Попкова К.В. Общая фитопатология //М.: Агропромиздат, 1989.
8. Селянинов Г.Т. О сельскохозяйственной оценке климата //Тр. по с.- х. метеорологии, 1928. 20. 169-178.
9. Строт Т.А. Эффективность протравителей в подавлении гельминтоспориозной корневой гнили ячменя в зависимости от особенностей сорта // Автореф. канд. дисс. М., 1994.
10. Waard M.A. Georgopoulos S.G., Holloman D.B., Leroux H.J. Chemical Control of Plant Diseases: problems and Prospects // Ann. Rev. Phytopathol., 1993. 31. 403-421.

Рецензент — д. б. н. С.Я. Попов

SUMMARY

In field experiments efficiency of immunostimulator Immunocytophit was researched in 2000-2001, soil fungi *Trichoderma viride* — antagonist of activators of root rot to suppress diseases affecting barley during all growing season, variety Zazersky 85 is more resistant and tolerant of root rot both on natural and infectious strains than variety Nosovsky 9. All preparations practically equally suppress strokes of disease and favour improvement of productivity, weight of 1000 grains has increased slightly.

Key words: root rot, barley, biopreparations performance.

Григорьев Михаил Федорович - д. б. н. Эл. почта: sdol@utech.ru

Зинченко Валентина Алексеевна - д. б. н. Тел. 976-02-20.

Хохлова Инна Константиновна — к. с.-х. н.