

opolosy na oblepikhovye nasazhdeniya // Sibirskiy vestnik selskokhozyaystvennoy nauki. – 2009. – № 7. – S. 30-35

4. Vasilchenko G.V. Azbuka sadovoda. – Izd. 2-e, dop. – Barnaul: Alt. kn. izd., 1975. – 116 s.

5. Khmelevskiy K.K. Klimat pochvy Ukrainy v svyazi s kulturoy vinograda // Klimat pochv: sb. nauch. tr. – Pushchino, 1985. – S. 21-24.

6. Makarychev S.V., Shishkin A.V. Formirovanie teplovogo rezhima chernozema pod oblepikhoy v usloviyakh Altayskogo Priobya // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 6 (104). – S. 28-32.

7. Tekhnologiya intensivnogo vozdeystviya oblepikhi v Vostochnoy Sibiri: rekomendatsii / VASKhNIL. Sib. otd-nie. – Novosibirsk, 1990. – 36 s.

8. Chirkov Yu.I. Agrometeorologiya. – L.: Gidrometeoizdat, 1986. – 296 s.

9. Mochalov V.V. Oblepikha. – Novosibirsk: Zap.-sib. kn. izd-vo, 1973. – 71 s.

10. Kondrashov V.T. Osobennosti bioekologi, selektsii i sortoizucheniya oblepikhi: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – M., 1981. – 25 s.

11. Khabarov S.N. Pochvozashchitnye meropriyatiya v sadakh Zapadnoy Sibiri. – M.: Rosagropromizdat, 1991. – 190 s.

12. Panteleeva Ye.I. Oblepikha krushinovaya (Hippophae rhamnoides L.): monografiya / RASKhN. Sib. otd-nie. NIIS. – Barnaul, 2006. – 249 s.

13. Severin V.F., Kandaurova V.V. Vliyaniye sadozashchitnoy lesopolosy na urozhaynost i rost kustov raznykh sortov smorodiny chernoy // Sadovodstvo. – 2007. – № 5. – S. 36-39.



УДК 632.95:632.4:633.11(571.150)

О.В. Манылова, В.Н. Чернышков, М.И. Карташов
O.V. Manylova, V.N. Chernyshkov, M.I. Kartashov

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОФУНГИЦИДОВ ПРОТИВ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ И СЕПТОРИОЗА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ

THE EFFECTIVENESS OF BIOLOGICAL FUNGICIDES AGAINST ROOT ROT AND SEPTORIA DISEASE OF WINTER WHEAT UNDER THE CONDITIONS OF FOREST-STEPPE OF THE ALTAI REGION'S OB RIVER AREA

Ключевые слова: биофунгициды, корневые гнили, озимая пшеница, болезни растений, протравливание семян, септориоз.

Основным способом борьбы с болезнями растений на сегодняшний день является химический способ, что ухудшает экологическую обстановку, погибают полезные микроорганизмы в почве и агроценозе. Поэтому для сохранения полезной почвенной микрофлоры и экологии для борьбы с болезнями растений применяют биологические препараты. Важным приемом борьбы с патогенами является протравливание семян перед посевом, а также обработка растений во время вегетации. Исследования по эффективности биофунгицидов против корневых гнилей и септориоза на озимой пшенице проводились в 2016-2017 гг. на полях учебно-опытной сельскохозяйственной станции Алтайского ГАУ, расположенной в

лесостепи Приобья Алтайского края. Повторность опыта 4-кратная, размер делянок 12,5 м², расположение систематическое, сорт озимой пшеницы – Сталинградская 60. Биофунгициды применяли при протравливании семян и 2-кратно во время вегетации: первая обработка – в фазу кущения-выход в трубку, вторая – через 10 дней после первой. Учеты проводили согласно методике по регистрационным испытаниям фунгицидов. В качестве стандарта использовали препарат «Бактофит», СП. Учет урожая проводили ручным способом с учетных площадок 1 м² в 3-кратной повторности с каждой делянки опыта. Результаты исследований показали, что предпосевная обработка семян пшеницы озимой биопрепаратом «М» в дозах 6 и 9 г/т имеет биологическую эффективность против корневых гнилей выше контроля на протяжении защитного периода, в дозе 6 г/т – ниже стандартного препарата «Бактофит», СП (3 кг/т) и в дозе 9 г/т – на уровне

стандартного препарата. Протравливание семян и двукратное опрыскивание вегетирующих растений биологическими фунгицидами способствовали снижению развития септориоза на пшенице озимой относительно контроля, препарат «М», СП при норме 9 г/т + (9+9) г/га имел биологическую эффективность выше стандарта.

Keywords: *biological fungicides, root rot, winter wheat, plant diseases, seed treatment, Septoria disease.*

Currently, chemical crop protection methods continue to be the primary means against plant diseases leading to environmental deterioration and destruction of beneficial microorganisms in soil and agrocenosis. To preserve beneficial soil microflora and the environment, biological fungicides are used in plant disease control. An important technique of phytopathogen control is pre-sowing seed treatment and plant treatment during growing season. The effectiveness of biological fungicides against root rot and Septoria disease of winter wheat was studied in 2016 and 2017 on the fields of the educational and experimental agricultural station of the Altai State Agricultural University located in the forest-steppe of the Altai Region's Ob River area. The field trial was replicated four times with the plot area of 12.5 sq m and

systematic layout; the winter wheat variety Stalingradskaya 60 was sown. Biological fungicides were used for seed treatment and twice during the growing season: the first spraying was performed at tillering and stem elongation; the second spraying – in 10 days after the first spraying. The estimation was carried out according to the procedure of fungicide registration tests. The biological fungicide Baktofit, WP, was used as the standard. The harvest was estimated manually on registration plots of 1 sq m on each test plot; the harvest estimation was replicated 3 times. It was found that pre-sowing seed treatment of winter wheat with the biological fungicide “M” in a dose of 6 g and 9 g per t had higher biological effectiveness against root rot than that of the control during the protective period; a dose of 6 g t had lower effectiveness than that of the standard fungicide Baktofit, WP (3 kg t); a dose of 9 g t had the effectiveness at the level of the standard product. Seed treatment and double spraying of growing plants with biological fungicides inhibited Septoria disease development in wheat winter compared to the control; the fungicide product “M”, WP, in a dose of 9 g t + (9 + 9) g ha had the biological effectiveness higher than the standard.

Маньлова Ольга Васильевна, к.с.-х.н., доцент, доцент каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 20-33-12. E-mail: miledidi@list.ru.

Manylova Olga Vasilyevna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of General Agriculture, Crop Production and Plant Protection, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 20-33-12. E-mail: miledidi@list.ru.

Чернышков Владимир Николаевич, к.с.-х.н., доцент, доцент каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, зам. декана агрономического фак-та,

Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 20-33-53. E-mail: chernyshkov.niko@mail.ru.

Карташов Максим Игоревич, к.б.н., Всероссийский НИИ фитопатологии, Московская обл.; ген. директор, ООО «Фермлаб», г. Москва.

Chernyshkov Vladimir Nikolayevich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of General Agriculture, Crop Production and Plant Protection, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 20-33-53. E-mail: chernyshkov.niko@mail.ru.

Kartashov Maksim Igorevich, Cand. Bio. Sci., All-Russian Research Institute of Phytopathology, Moscow Region; General Director, ООО “Fermlab”, Moscow.

Введение

Основным способом борьбы с болезнями растений на сегодняшний день является химический способ, что ухудшает экологическую обстановку, погибают полезные микроорганизмы в почве и агроценозе. Поэтому для восстановления почвенной микрофлоры и экологии применяют и биологические препараты для борьбы с болезнями растений. Для этих целей применяют препараты на основе живых микроорганизмов или их спор, а также их метаболитов – антибиотиков и других активных веществ. В настоящее время они становятся особенно актуальными и востребованными в технологии возделывания озимых культур [1-3].

Болезнь растений – это нарушение нормального строения и обмена веществ клеток, органов и целого растения под воздействием фитопатогенов, неблагоприятных условий внешней среды, механических повреждений и других факторов [4]. Одной из актуальных проблем при возделывании всех зерновых культур уже многие годы является развитие корневых и прикорневых гнилей, приводящих к значительным потерям урожая. Явный и скрытый ущерб от них нередко превышает вред, наносимый всем остальным патогенным комплексам. Сигналом неблагополучия агроценозов является высокая плотность инфекционных начал патогенов-возбудителей этого заболевания в поч-

ве и на семенах. По данным Е.Ю. Тороповой с соавторами, для условий Сибири более чем на 80% обследованных площадей развитие и распространённость корневых гнилей превышали пороги вредоносности во все годы исследований [5]. В комплекс антропогенных факторов, вызывающих массовое развитие корневых гнилей, входит перенасыщение севооборотов зерновыми культурами, что нередко снижает эффективность защитных мероприятий [6, 7].

Важным приемом борьбы с патогенами является протравливание семян перед посевом, а также обработка растений во время вегетации.

Цель работы – оценить биологическую эффективность применения биофунгицидов против корневых гнилей и септориоза на озимой пшенице в условиях лесостепи Приобья.

Объекты и методы

Исследования проводились в 2016-2017 гг. в условиях учебно-опытной сельскохозяйственной станции Алтайского ГАУ, расположенной в лесостепи Приобья Алтайского края. Повторность опыта 4-кратная, размер делянок 12,5 м², расположение систематическое, сорт озимой пшеницы Сталинградская 60. Использовали новый биофунгицид (в настоящий момент находится на стадии регистрации, в нашей работе он будет под условным названием «М-3», «М-6», «М-9», число означает норму применения препарата) – на основе консорциума штаммов почвенных микроорганизмов. Биофунгициды применяли при протравливании семян и 2-кратно во время вегетации: первая обработка – в фазу кущения-выход в трубку, вторая – через 10 дней после первой. Учеты проводили согласно методике по регистрационным испытаниям фунгицидов [5]. В качестве стандарта использовали препарат «Бактофит», СП.

Результаты и их обсуждение

Первый учёт развития корневых гнилей на культуре в полевых условиях показал, что этот показатель был невысоким и в зависимости от варианта обработки варьировал от 1,9% (вариант «М-9», СП) до 3,8% («М-3», СП) (табл. 1). В срав-

нении с контролем, варианты «М-6», СП и «М-9», СП показали биологическую эффективность на уровне 30,6 и 47,2% соответственно. В сравнении со стандартным препаратом «Бактофит», СП выделился вариант «М-9», СП, развитие корневых гнилей здесь составило 2,3%, что имело биологическую эффективность относительно стандартного препарата 17,4%. Минимальная изучаемая доза применения нового препарата уступала стандартному варианту по показателю развития корневых гнилей на всходах пшеницы озимой и была на уровне контрольного варианта.

Второй учёт, проводимый 24 апреля в фазу кущения – выход в трубку, показал, что происходило увеличение распространения корневых гнилей на всех вариантах опыта, что объясняется подходящими погодными условиями и плохой перезимовкой растений. Ситуация с развитием болезни на вариантах складывалась по-разному. Максимальным этот показатель был на контроле – 17,5%. Наибольшая биологическая эффективность отмечена на вариантах «М-9» и Бактофит, СП – 18,9%. Более низкие нормы расхода препарата показали меньшую эффективность: 3 г/т – 4,6% и 6 г/т – 8,6%.

В дальнейшем, к третьему учету заболевание усиливалось. Максимальный процент развития отмечен на варианте без обработки семян (контроль) – 22,3%, относительно него вариант «М-9», СП имел биологическую эффективность 24,7% – она была наибольшей в нашем опыте. В этой дозировке испытываемый препарат был эффективнее стандартного препарата на 4%.

В целом, учёты развития корневых гнилей в полевых условиях показали, что предпосевная обработка семян пшеницы озимой биофунгицидом «М», СП в нормах 6 и 9 г/т имеет эффективность выше контроля на протяжении защитного периода, в дозе 6 г/т – ниже стандартного препарата «Бактофит», СП (3 г/т) и в дозе 9 г/т – на уровне стандартного препарата.

Первые симптомы септориоза были отмечены в начале июня в фазу начала колошения, поэтому результаты исследований показаны со второго учета после обработки, а точнее, от 7 июня

(табл. 2). К этому моменту развитие септориоза на контрольном варианте составило 22,3%. Наименьшее развитие отмечено на варианте обработки препаратом «Бактофит», СП – стандарт. Относительно его развитие септориоза при опрыскивании по вегетации на варианте «М-9», и «М-6» было на 2,1 и 2,8% больше. На варианте «М-3» отмечено наибольшее развитие заболевания. Эффективность при этом составила 13,9% относительно контроля.

К третьему учёту после обработки развитие септориоза по вариантам составляло 24,8-27,1%. Максимальная эффективность проявилась на варианте «М-9» – 9,6%, что было на 5,9% выше биологической эффективности стандартного препарата «Бактофит», СП. Двукратная обработка по вегетации испытуемым препаратом в норме 6 г/га также имела большую эффективность относительно контроля, чем стандартный препарат, превышение по этому показателю составило 4,8%.

Таблица 1

Биологическая эффективность препарата «М», СП против корневых гнилей на пшенице озимой при предпосевной обработке семян

Вариант опыта – норма расхода препарата	Даты учетов					
	04.10.2016 г.		24.04.2017 г.		10.05.2017 г.	
	развитие, %	эффективность, %	развитие, %	эффективность, %	развитие, %	эффективность, %
1. «М-3», СП – 3,0 г/т	3,8	0,0	16,7	4,6	22,6	0
2. «М-6», СП – 6,0 г/т	2,5	30,6	16,0	8,6	17,9	19,7
3. «М-9», СП – 9,0 г/т	1,9	47,2	14,2	18,9	16,8	24,7
4. Бактофит, СП – стандарт – 3,0 кг/т	2,3	36,1	14,2	18,9	17,5	21,5
5. Контроль (без обработки)	3,6	-	17,5	-	22,3	-

Таблица 2

Биологическая эффективность биофунгицидов против септориоза на озимой пшенице

Вариант опыта, нормы препаратов	Даты учетов			
	07.06.2017 г. (второй учет)		23.06.2017 г. (третий учет)	
	развитие, %	эффективность, %	развитие, %	эффективность, %
1. «М-3», СП, 3,0 г/т+(3,0+3,0) г/га	19,2	13,9	26,4	2,6
2. «М-6», СП, 6 г/т+(6,0+6,0) г/га	13,7	38,6	27,5	8,5
3. «М-9», СП, 9,0 г/т+(9,0+9,0) г/га	13,0	41,7	24,5	9,6
4. Бактофит, СП – стандарт – 3,0 кг/т+(2,0+2,0) кг/га	10,9	52,0	26,1	3,7
5. Контроль (без обработки)	22,3	-	27,1	-

Заключение

Результаты исследований показали, что предпосевная обработка семян пшеницы озимой биопрепаратом «М» в дозах 6 и 9 г/т имеет биологическую эффективность против корневых гнилей выше контроля на протяжении защитного периода, в дозе 6 г/т – ниже стандартного препарата «Бактофит», СП (3 кг/т) и в дозе 9 г/т – на уровне стандартного препарата. Протравливание семян и двукратное опрыскивание вегетирующих растений биологическими фунгицидами способствовали снижению развития септориоза на пшенице озимой относительно контроля, препарат «М», СП при норме 9 г/т + (9+9) г/га имел биологическую эффективность выше стандарта.

Библиографический список

1. Захаренко В.А. Тенденции и перспективы химической и биологической защиты растений // Защита и карантин растений. – 2011. – № 3 – С. 6-10.
2. Мануйлов В.М., Гуков А.В., Жаркова С.В., Манылова О.В. Применение биофунгицида и торфогуминового удобрения на посевах нута // Научные инновации – аграрному производству: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию юбилею Омского ГАУ (21 февраля 2018 г.). – 2018. – С. 39-43.
3. Иванцова Е.А. Влияние пестицидов на микрофлору почвы и полезную биоту // Вестник Волгоградского государственного университета. – 2013. – № 1. – С. 35-41.
4. Защита растений от болезней: учеб. пособие / В.А. Шкалик, О.О. Белошапкина, Д.Д. Букреев и др. – М.: Колос, 2001. – 248 с.
5. Торопова Е.Ю., Казакова О.А., Воробьева И.Г., Селюк М.П. Фузариозные корневые гнили зерновых культур в Западной Сибири и Зауралье // Защита и карантин растений. – 2013. – № 3. – С. 23-26.
6. Лапина В.В. Агроэкологическое обоснование защиты яровых зерновых культур от корневых гнилей в условиях юга Нечерноземной зоны России: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук: 06.01.07. (место защиты: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова). – Саранск, 2014. – 22 с.
7. James Cook R. The Influence of Rotation Crops on Take-All Decline Phenomenon // The American Phytopathological Society. – 1981. –Vol. 71 (2) – P. 189-192.
8. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / под ред. В.И. Долженко. – СПб., ВИЗР. – 2009. – 378 с.

References

1. Zakharenko V.A. Tendentsii i perspektivy khimicheskoy i biologicheskoy zashchity rasteniy // Zashchita i karantin rasteniy. – 2011. – № 3. – S. 6-10.
2. Manuylov V.M., Gukov A.V., Zharkova S.V., Manylova O.V. Primenenie biofungitsida i torfoguminovogo udobreniya na posevakh nuta // Nauchnye innovatsii – agrarnomu proizvodstvu: materialy Mezhdunar. nauch.-praktich. konf., posvyashch. 100-letnemu yubileyu Omskogo GAU (21 fevralya 2018 goda). – Omsk, 2018. – S. 39-43.
3. Ivantsova Ye.A. Vliyanie pestitsidov na mikrofloru pochvy i poleznuyu biotu // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2013. – № 1. – S. 35-41.
4. Zashchita rasteniy ot bolezney: ucheb. posobie / V.A. Shkalikov, O.O. Beloshapkina, D.D. Bukreev i dr. – M.: Kolos, 2001. – 248 s.
5. Toropova Ye.Yu., Kazakova O.A., Vorobeva I.G. Selyuk M.P. Fuzarioznye kornevye gnili zernovykh kultur v Zapadnoy Sibiri i Zaurale // Zashchita i karantin rasteniy. – 2013. – № 3. – S. 23-26.
6. Lapina V.V. Agroekologicheskoe obosnovanie zashchity yarovykh zernovykh kultur ot kornevykh gniley v usloviyakh yuga Nечерноземной зоны Rossii: avtoref. dis. ... d-ra. s.-kh. nauk: 06.01.07. [Mesto zashchity: Saratovskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet im. N.I. Vavilova]. – Saransk, 2014. – 22 s.
7. James Cook R. The Influence of Rotation Crops on Take-All Decline Phenomenon // The American Phytopathological Society. – 1981. –Vol. 71 (2) – P. 189-192.
8. Metodicheskie ukazaniya po registratsionnym ispytaniyam fungitsidov v selskom khozyaystve / pod red. V.I. Dolzhenko. – SPb., VIZR, 2009. – 378 s.