

Эффективность протравителей в защите яровой твердой пшеницы от корневых гнилей

В. П. Дуктов, кандидат с.-х. наук, А. Л. Новик, аспирант
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

(Дата поступления статьи в редакцию 04.05.2018 г.)

В статье приведены данные исследований биологической и хозяйственной эффективности протравителей семян в защите яровой твердой пшеницы от корневых гнилей. Высокое фунгицидное действие препаратов на распространенность и развитие корневых гнилей обеспечило получение статистически достоверного сохраненного урожая.

Введение

Твердая пшеница (*Triticum durum* Desf.) – одна из древнейших продовольственных культур, но для Республики Беларусь это новая культура. В мировом производстве ее доля составляет 10 % от посева мягкой пшеницы или около 20–22 млн гектаров. Мировое валовое производство твердой пшеницы в последние годы составляет 35–38 млн тонн в год, в т. ч. в Евросоюзе около 10 млн тонн [1, 2]. Следует отметить, что твердая пшеница является единственным и незаменимым источником сырья для производства макаронных изделий [3].

Залог успешного функционирования растительного организма – это хорошо развитая корневая система. Первичные корни снабжают растение водой и питательными элементами на протяжении всего периода вегетации. Особенно велика роль первичных корней в формировании урожая в засушливых условиях, когда вторичные корни не развиваются [4].

По данным исследований РУП «Институт защиты растений» [5], корневые гнили – это хроническая болезнь зерновых, которая, начиная со всходов, развивается в течение всей вегетации культуры. Возбудители – комплекс фитопатогенных грибов, которые могут сохраняться на семенах, пораженных растительных остатках, в почве.

В то же время наблюдается значительная видовая и сортовая разница в пораженности пшеницы корневыми гнилями [6]. Корневая система твердой пшеницы менее развита, чем у мягкой. Пораженность корневыми гнилями сортов твердой пшеницы в 1,5–2 раза выше, чем мягких. По данным российских исследователей [7], в зависимости от степени поражения зерновая продуктивность снижается на 11–67 %. В целом потери урожая от комплекса фитопатогенов, передающихся с семенами, составляют ежегодно около 20–30 % [8, 9].

Качественное протравливание семян на 60–100 % ограничивает проявление семенной инфекции и на 30–80 % – первичной аэрогенной инфекции. При нанесении препарата целенаправленно на защищаемый объект снижается пестицидная нагрузка на компоненты агроценоза [10].

Основная задача протравителя семян в защите от инфекции корневых гнилей – затормозить развитие болезни на начальном этапе развития растения-хозяина. Чем позже болезнь начнет поражать культуру, тем ниже вероятная вредоносность [5].

Современные протравители способны обеспечить защиту проростков и всходов, а также растений до стадии образования второго узла и более. Обеззараживание семян позволяет сохранить до 8,7 % урожая яровых зерновых культур [11]. Поэтому протравливание семян считается первым и очень важным стратегическим приемом в формировании оптимального фитосанитарного состояния посевов.

The article presents data on the biological and economic effectiveness of seed disinfectants in the protection of spring durum wheat from root rot. The high fungicidal activity of the preparations on the prevalence and development of root rot has ensured a statistically significant preserved crop.

Цель исследований – изучить биологическую и хозяйственную эффективность протравителей в посевах яровой твердой пшеницы.

Условия и методика проведения исследований

Научные исследования проводили в 2015–2016 гг. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» Горецкого района Могилевской области. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на лесовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины более 1 м. Содержание гумуса в пахотном слое – 1,58–2,1 %, рН – 5,6–6,1 (слабокислая), подвижного фосфора – 220–234 мг/кг, обменного калия – 244–227 мг/кг. Предшествующая культура – редька масличная. Сев осуществляли в оптимальные сроки (24.04.2015, 4.05.2016) сеялкой Hege-80 с нормой высева 5,7 млн всхожих семян на гектар. Размер деланки опыта – 10 м², повторность каждого варианта – 4-кратная [12]. Для посева использовали районированные в Беларуси сорта различного морфотипа: Ириде (низкорослый) и Розалия (высокорослый). Протравливание проводили ручным способом, расход рабочей жидкости – 10 л/т. Стадии развития растений яровой твердой пшеницы приведены в соответствии с десятичным кодом ВВСН [13]. Оценку уровня распространенности, развития болезней и биологической эффективности проводили по общепринятым методикам [14].

Урожай и его качество при любом уровне агротехники находятся в определенной зависимости от климатических условий местности и погоды, которая устанавливается в период от сева до уборки. При этом особенно заметное влияние оказывают тепловой режим и влагообеспеченность [15].

Метеорологические условия 2015–2016 гг. отличались как от среднесезонных, так и между собой, что дало возможность всесторонне оценить эффективность различных протравителей против корневых гнилей.

Схема опыта включала 8 вариантов: контроль (без обработки); Раксил, КС (тебуконазол, 60 г/л) – 0,5 л/т; Ламадор про, КС (протиоконазол, 100 г/л + тебуконазол, 60 г/л + флуопирам, 20 г/л) – 0,5 л/т; Баритон, КС (протиоконазол, 37,5 г/л + флуоксастробин, 37,5 г/л) – 1,5 л/т; Максим форте, КС (флудиоксонил, 25 г/л + азоксистробин, 10 г/л + тебуконазол, 15 г/л) – 2,0 л/т; Кинто дуо, ТК (трипиконазол, 20 г/л + прохлораз, 60 г/л) – 2,5 л/т; Систива, КС (флуксапироксад, 333 г/л) – 1,0 л/т; Иншур перформ, КС (пираклостробин, 80 г/л + трипиконазол, 40 г/л) – 0,5 л/т.

Результаты исследований и их обсуждение

Согласно проведенным исследованиям установлено, что интенсивность поражения корневыми гнилями в условиях естественного инфекционного фона составляла

6,5–28,5 % в зависимости от стадии развития пшеницы, сорта и года проведения исследований (таблица 1, 2).

Засушливые погодные условия 2015 г. способствовали депрессивному развитию корневых гнилей. Биологическая эффективность изучаемых препаратов находилась в пределах 46,2–100 % при учете в период образования второго узла.

Протравливание семян препаратом Раксил, КС обусловило снижение развития корневых гнилей, обеспечив максимальную биологическую эффективность 100 %

(стадия 32) и 80,5 % (стадия 25) на сорте Розалия. На сорте Ириде наивысшая биологическая эффективность отмечена при применении Максима форте, КС в стадии 32 (100 %) и стадии 25 (84,2 %).

Погодные условия 2016 г. были более благоприятны как для развития корневых гнилей, так и для роста и развития яровой твердой пшеницы. Развитие гнилей в стадии кущения в контроле на сорте Розалия увеличилось по сравнению с 2015 г. на 5 %. Также наблюдалась положительная динамика развития корневых гнилей в стадии

Таблица 1 – Биологическая эффективность протравителей в защите яровой твердой пшеницы сорта Розалия от корневых гнилей

Вариант	Год	Норма расхода, л/т	Стадия 25 (конец кущения)		Стадия 32 (второй узел)	
			R*, %	БЭ**, %	R, %	БЭ, %
Без обработки	2015	–	20,5	–	6,5	–
	2016		15,3	–	27,0	–
Раксил, КС	2015	0,5	4,0	80,5	0,0	100
	2016		7,0	54,2	8,0	70,4
Ламадор про, КС	2015	0,5	6,3	69,3	3,5	46,2
	2016		8,3	45,8	11,0	59,3
Баритон, КС	2015	1,5	6,0	70,7	1,5	76,9
	2016		8,0	47,7	9,0	66,7
Максим форте, КС	2015	2,0	5,3	74,1	0,0	100
	2016		8,3	45,8	12,0	55,6
Кинто дуо, ТК	2015	2,5	3,8	81,5	2,0	69,2
	2016		6,0	60,8	9,0	66,7
Систива, КС	2015	1,0	4,3	79,0	0,0	100
	2016		4,8	68,6	6,0	77,8
Иншур перформ, КС	2015	0,5	4,5	78,0	1,0	84,6
	2016		15,0	1,96	9,0	66,7

Примечание – *Развитие болезни, %; ** биологическая эффективность, %.

Таблица 2 – Биологическая эффективность протравителей в защите яровой твердой пшеницы сорта Ириде от корневых гнилей

Вариант	Год	Норма расхода, л/т	Стадия 25 (конец кущения)		Стадия 32 (второй узел)	
			R*, %	БЭ**, %	R, %	БЭ, %
Без обработки	2015	–	27,3	–	12,0	–
	2016		27,5	–	28,5	–
Раксил, КС	2015	0,5	5,3	80,6	0,0	100
	2016		8,0	70,9	7,0	75,4
Ламадор про, КС	2015	0,5	10,0	63,4	2,0	83,3
	2016		16,0	41,8	16,0	43,9
Баритон, КС	2015	1,5	9,0	67,0	2,0	83,3
	2016		8,0	70,9	6,0	78,9
Максим форте, КС	2015	2,0	4,3	84,2	0,0	100
	2016		4,5	83,6	18,0	36,8
Кинто дуо, ТК	2015	2,5	5,8	78,8	2,0	83,3
	2016		10,0	63,6	10,0	64,9
Систива, КС	2015	1,0	5,0	81,7	1,5	87,5
	2016		6,0	78,2	4,0	86,0
Иншур перформ, КС	2015	0,5	4,0	85,3	1,5	87,5
	2016		4,0	85,5	6,0	78,9

Примечание – *Развитие болезни, %; **биологическая эффективность, %.

Таблица 3 – Хозяйственная эффективность протравителей в посевах яровой твердой пшеницы сорта Розалия

Вариант	Год	Норма расхода, л/г	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Масса 1000 зерен, г	Урожайность		
					ц/га	+ к варианту без протравливания, ц/га	% к варианту без протравливания
Без обработки	2015	–	383	39,0	29,82	–	–
	2016		585	41,4	40,64	–	–
Раксил, КС	2015	0,5	478	49,6	44,16	14,34	48,1
	2016		733	39,8	47,84	7,20	17,7
Ламадор про, КС	2015	0,5	436	46,4	36,78	6,96	23,3
	2016		702	39,9	45,25	4,61	11,3
Баритон, КС	2015	1,5	450	45,8	41,90	12,08	40,5
	2016		647	40,5	45,70	5,06	12,5
Максим форте, КС	2015	2,0	456	45,1	40,28	10,46	35,1
	2016		641	39,7	43,76	3,12	7,7
Кинто дуо, ТК	2015	2,5	435	47,2	40,94	11,12	37,3
	2016		709	39,1	48,45	7,81	19,2
Систива, КС	2015	1,0	467	44,9	38,96	9,14	30,7
	2016		679	40,2	47,38	6,74	16,6
Иншур перформ, КС	2015	0,5	505	46,3	46,22	16,40	55,0
	2016		651	41,9	46,02	5,38	13,2
НСП ₀₅	2015	–	–	–	1,89	–	–
	2016	–	–	–	2,78	–	–

Таблица 4 – Хозяйственная эффективность протравителей в посевах яровой твердой пшеницы сорта Ириде

Вариант	Год	Норма расхода, л/г	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Масса 1000 зерен, г	Урожайность		
					ц/га	+ к варианту без протравливания, ц/га	% к варианту без протравливания
Без обработки	2015	–	409	41,2	30,62	–	–
	2016		512	37,9	38,82	–	–
Раксил, КС	2015	0,5	553	44,4	45,44	14,82	48,4
	2016		644	37,9	45,71	6,89	17,7
Ламадор про, КС	2015	0,5	448	45,8	38,08	7,46	24,4
	2016		626	36,0	42,85	4,03	10,4
Баритон, КС	2015	1,5	572	45,1	41,87	11,25	36,7
	2016		589	37,2	45,74	6,92	17,8
Максим форте, КС	2015	2,0	552	45,2	41,48	10,86	35,5
	2016		553	36,9	41,76	2,94	7,6
Кинто дуо, ТК	2015	2,5	536	45,4	45,7	15,08	49,2
	2016		565	37,4	44,16	5,34	13,8
Систива, КС	2015	1,0	488	44,8	46,43	15,81	51,6
	2016		686	37,7	46,54	7,72	19,9
Иншур перформ, КС	2015	0,5	563	45,7	46,75	16,13	53,2
	2016		606	37,0	47,50	8,68	22,4
НСП ₀₅	2015	–	–	–	2,43	–	–
	2016	–	–	–	1,86	–	–

образования второго узла (на 1,5–11,7 %) по сравнению с кущением в зависимости от сорта (таблица 1, 2). Применение препаратов в целом обеспечило биологическую эффективность на уровне 36,8–86 % к стадии второго узла.

При этом самая высокая биологическая эффективность на сорте Ириде наблюдалась в варианте с применением протравителя Систива, КС в стадии трубкования культуры – 86 %. Высокая биологическая эффективность

при применении данного препарата отмечена и на сорте Розалия: в фазе конец кущения – 68,6 % и на стадии образования второго узла – 77,8 %.

Изучаемые протравители на сорте Розалия обеспечили получение статистически достоверного сохраненного урожая за счет увеличения массы 1000 зерен (на 11,6–27,2 % в 2015 г.) и роста продуктивных стеблей (на 13,6–31,9 % в 2015 г. и на 9,7–25,5 % в 2016 г.) в сравнении

с вариантом без обработки (таблица 3). Таким образом, применение препаратов в годы исследований позволило сохранить от 4,6 до 16,4 ц/га зерна.

Изучаемые протравители на сорте Ириде обеспечили получение статистически достоверного сохраненного урожая за счет увеличения массы 1000 зерен (на 7,8–11,2 % в 2015 г.) и роста продуктивных стеблей (на 9,5–39,9 % в 2015 г. и на 8,0–34,0 % в 2016 г.) в сравнении с вариантом без обработки (таблица 4). Таким образом, применение препаратов в годы исследований позволило сохранить от 4,0 до 16,1 ц/га зерна.

Заключение

Высокие показатели хозяйственной эффективности протравливания семян против инфекции корневых гнилей по двум годам исследований на обоих сортах были получены в вариантах с применением препаратов Раксил, КС, Кинто дуо, ТК и Систива, КС. Протравливание семян яровой твердой пшеницы способствует снижению развития корневых гнилей, что приводит к сохранению до 55 % урожая. Полученные данные позволяют считать данный технологический прием необходимым и стратегически важным в защите яровой твердой пшеницы от корневых гнилей.

Литература

1. Вошедский, Н. Н. Выращивание яровой твердой пшеницы в условиях Ростовской области / Н. Н. Вошедский, А. В. Гринько // Известия Оренбург. гос. аграр. ун-та. – 2016. – № 3. – С. 23–26.
2. Особенности возделывания яровой твердой пшеницы в Алтайском крае: рекомендации / М. А. Розова [и др.]. – Барнаул: ГНУ «Алтай. науч. исслед. ин-т с.-х. Россельхозакадемии», 2013. – 57 с.
3. Голик, В. С. Селекция *Triticum durum* Desf. / Ин-т растениеводства им.

- В. Я. Юрьева. / В. С. Голик, О. В. Голик. – Харьков: Магда ЛТД, 2008. – 519 с.
4. Кохан, С. К. Лигногумат и озимые. Созданы друг для друга. / С. К. Кохан // Растениеводство. – 2011. – № 07/89. – С. 22–23.
5. Буга, С. Ф. Теоретические и практические основы химической защиты зерновых культур от болезней в Беларуси: монография / С. Ф. Буга; РУП «Ин-т защиты растений». – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2013. – 240 с.
6. Коршунова, А. Ф. Защита пшеницы от корневых гнилей / А. Ф. Коршунова, А. Е. Чумаков, Р. И. Щекочихина. – 2-е изд. перераб. и доп. – Л.: Колос, 1976. – 183 с.
7. Яровая твердая пшеница в Сибирском Прииртышье: монография / М. Г. Евдокимов [и др.]; Рос. акад. с.-х. наук, Сибирское отд., ГНУ «Сибир. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва». – Омск: Сфера, 2008. – 159 с.
8. Хазиев, А. З. Роль протравливания семян в борьбе с корневыми гнилями / А. З. Хазиев, Т. В. Зайцева, Ф. М. Хакимуллина // Защита и карантин растений. – 2015. – № 3. – С. 20–23.
9. Порсев, И. Н. Эффективность протравителей семян в ограничении корневых гнилей яровой пшеницы / И. Н. Порсев, Е. Ю. Торопова, А. А. Малинников // Защита и карантин растений. – 2016. – № 2. – С. 24–25.
10. Горина Н. Н. Имазалилсодержащие протравители для зерновых колосовых культур / Н. Н. Горина // Защита и карантин растений. – 2013. – № 6. – С. 55–57.
11. Буга, С. Ф. Теоретические и практические аспекты защиты зерновых культур от болезней / С. Ф. Буга // Белорус. сел. хоз-во. – 2007. – № 10. – С. 28–36.
12. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
13. Пригге, Г. Грибные болезни зерновых культур / Г. Пригге, М. Герхард, И. Хабермайер; под ред. Ю. М. Стройкова. – Лимбурггерхоф: БАСФ, 2004. – 183 с.
14. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / под ред. С. Ф. Буга; РУП «Ин-т защиты растений». – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2007. – 512 с.
15. Нагудова, Ф. Х. Совершенствование технологии возделывания твердой пшеницы для производства макаронных изделий / Ф. Х. Нагудова, З. А. Иванова, М. И. Тиммиев // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – С. 752.

УДК 633.353:632.51:632.954

Эффективность послевсходового применения гербицидов в защите кормовых бобов от сорных растений

А. А. Запрудский, А. М. Ходенкова, кандидаты с.-х. наук, Е. С. Белова, научный сотрудник, Е. В. Пенязь, младший научный сотрудник
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 06.07.2018 г.)

В статье изложены результаты исследований по оценке эффективности гербицидов из химического класса имидазолиноны при послевсходовом их применении в посевах кормовых бобов. Через 30 суток после обработки в вариантах Пульсар, ВР (0,75–1,0 л/га) общая численность сорных растений снизилась на 96,5 %, сырая масса на 88,9–94,5 %, при внесении гербицида Тапир, ВК (0,5–0,75 л/га) – на 96,5–99,5 % и на 99,0–99,5 % соответственно. Сохраненный урожай в данных вариантах составил соответственно 5,6–7,0 и 6,0–7,3 ц/га.

Введение

На современном этапе развития животноводства в Республике Беларусь большое внимание стало уделяться перспективной высокобелковой культуре – кормовым бобам (*Faba vulgaris* Moenh). Их кормовая и пищевая ценность заключается не только в высоком содержании, но и легкой усвояемости белка, необходимого для полноценного обмена веществ в организме животных [2].

Однако, несмотря на высокий продуктивный потенциал кормовых бобов, средняя урожайность как семян, так и зеленой массы культуры не отличается стабильностью. Это обусловлено тем, что с расширением посевных пло-

The results on the evaluation of herbicides from imidazolinone chemical class by their pre-emergent application in fodder bean crops are stated. In 30 days after treatment in the variants Pulsar, AS (0,75–1,0 l/ha) total weed plants number has decreased for 96,5%, fresh weight for 88,9–94,5%, by herbicide Tapir, AC application (0,5–0,75 g/l – for 96,5–99,5% and for 99,0–99,5%, accordingly. The kept yield in the given variants has made 5,6–7,0 and 6,0–7,3 cwt/ha, accordingly.

щадей под зернобобовые культуры на фоне изменившихся погодных условий ухудшилась фитосанитарная ситуация и в агроценозе кормовых бобов.

Среди основных причин, сдерживающих получение высоких урожаев кормовых бобов, является засоренность посевов. Установлено, что из зернобобовых культур они наиболее сильно страдают от сорной растительности. Связано это с медленным ростом растений кормовых бобов в начальный период вегетации, что позволяет сорным растениям успешно конкурировать с культурой в потреблении влаги, питательных веществ, использовании света [1]. Исходя из особенностей формирования плодов