

УДК.632.952:633.11

В. А. Лавринова, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лаб. защиты растений;
И. М. Евсеева, научный сотрудник,
Среднерусский филиал ФГБНУ Тамбовского НИИСХ,
(392553, Тамбовская область, Тамбовский район, п. Новая жизнь, ул. Молодежная 1; тел
8(4752)62-90-60; tmbsnifs@mail.ru)

ФУНГИЦИДЫ НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ

Представлены результаты трехлетнего применения фунгицидов в лабораторных и полевых условиях, дано обоснование их биологической и хозяйственной эффективности против вредоносных болезней в Тамбовской области. Применение фунгицидов, обладающих широким спектром действия, обеспечивало снижение патогенной инфекции на семенах и растениях. Превалирующими болезнями за годы исследований являлись болезни аэрогенного характера. Это септориоз (*Septoria* spp.) -11,8-35,7% и бурая ржавчина (*Puccinia triticina*) -27,6-72,5%.

Рассмотрено влияние стресса от сухой и жаркой погоды на семенной материал яровой пшеницы, в результате чего семена, полученные в таких условиях, обладали только удовлетворительной обеспеченностью проростков зародышевыми и первичными корнями, роль которых особенно велика в формировании элементов продуктивности и сохранности будущего урожая, их проникновения в нижние слои почвы и снабжения растений водой и питательными веществами. Ведь особенности возделывания культуры заключаются в том, что она имеет слабо развитую корневую систему в отличие от озимой пшеницы. Повышение температуры воздуха до 22-36°C в течение вегетации приводило к сокращению всех фаз роста, нарушению оротосинтеза и снижению урожая.

Доминирующим компонентом патогенного комплекса на семенах яровой пшеницы являются грибы р. *Alternaria* spp. при общей зараженности семян в последние годы 60-83%.

Комплексная защита данной культуры оказывала позитивное влияние на урожайность и элементы ее структуры. Отмечалось превосходство фунгицидов над контрольным вариантом по числу продуктивных стеблей, числу зерен в колосе, массе 1000 зерен.

Пораженность семян и растений яровой пшеницы патогенами зависело от применения фунгицидов, а также от климатических особенностей произрастания культуры.

Ключевые слова: пшеница, биологическая эффективность, фунгициды, урожайность, вредоносные болезни.

V.A. Lavrinova, Candidate of Agricultural Sciences, head of the laboratory of plant protection,
I.M. Evseeva, researcher,
Mid-Russian Branch FSBRI Tambov RIA,
(39253, Tambov region, Tambov district, v. Novaya Zhizn, Molodezhnaya Str. 1, tel: 8 (4752)
62-90-60; tmsnifs@mail.ru

FUNGICIDES ON SPRING WHEAT

The results of three-year use of fungicides in laboratory and in the field have been considered. The substantiation of their biological and economic efficiency against harmful diseases in Tambov region has been given. The application of fungicides, possessing a wide spectrum of activity, reduced pathogen infection on seeds and plants. During the years of study diseases of aerogenic origin prevailed, among them septoriosiis (*Septoria spp.*) with 11,8-35,7% and wheat leaf rust (*Puccinia triticina*) with 27,6-72,5%. The influence of drought and heat upon spring winter seeds has been considered. As a result, the seeds received under these conditions possessed satisfactory literal and primary roots, purpose of which is to form element of productivity and preservation of future yields, their penetrating into subsoil layers and supplying plants with water and nutrients. The peculiarity of spring wheat cultivation is that it possesses weaker root system than winter wheat. Air temperature increase to 22-36°C in a vegetation period reduces all stages of growth, violates photosynthesis and decreases yield. Fungus *p. Alternaria spp* is a dominant component of pathogens on spring wheat seeds, that accounts 60-83% under total infection of seeds during last years. Complex protection of the crop influenced positively on productivity and elements of its structure. Superiority of fungicides over a control variant was noted in a number of productive stems, number of seeds per spikelet, 1000 grain weight. Infection of spring wheat plants and seeds with pathogens depended upon application of fungicides and on climatic feature of crop growing.

Keywords: *wheat, biological efficiency, fungicides, productivity, harmful disease.*

Введение. В последние годы в структуре зерновых культур ЦЧР увеличиваются площади под посевами яровой пшеницы, особенно в северных районах зоны. Ее зерно богаче белком, чем зерно озимой пшеницы, и дает муку высоких хлебопекарных качеств [1]. Особенности возделывания культуры заключаются в том, что яровая пшеница имеет слабо развитую корневую систему в отличие от озимой.

Яровая пшеница, как и другие зерновые колосовые, поражается различными болезнями, среди которых корневые гнили фузариозно-гельминтоспориозной этиологии, бурая ржавчина, септориоз, мучнистая роса, пиренофороз. Для предотвращения потерь урожая и получения максимальной отдачи от агротехнических приемов необходимо

позаботиться о защите посевов от вредоносных болезней. В связи с тем, что возбудители наиболее опасных болезней зерновых культур распространяются аэрогенно, представляло интерес изучить защитные мероприятия в посевах яровой пшеницы с использованием высокоэффективных фунгицидов, обладающих высоким спектром действия и высокой биологической и хозяйственной эффективностью [2].

Материалы и методы. Изучение влияния фунгицидов на урожайность зерна пшеницы проводили в 2011 - 2013гг на опытных полях Среднерусского филиала ТНИИСХ. В исследованиях использовали фунгициды Дивиденд экстрим 0,8 л/т (дифеноконазол, г/л + лифеноксам, 23г/л) и Альто супер 0,5 л/га (пропиканазол, 250г/л + ципроконазол, 80г/л). Расход рабочего раствора 300 л/га. Повторность опыта четырехкратная, площадь учетной делянки–10м². Почва участка – чернозем выщелоченный среднегумусированный слабосмытый.

Посев осуществляли сеялкой СКС-6-10 в агрегате с трактором Т-16. Наблюдения, учеты и анализы проводили по общепринятым методикам. Учет урожая осуществляли сплошным поделяночным способом комбайном «Хеги».

Результаты. Урожай засушливого 2010 года являлся посевным материалом 2011, что объясняет его более низкую зараженность патогенами (25,0%) по сравнению с последующими двумя годами (68,0 – 92,0%) в контрольных вариантах (табл.1). Практически полное отсутствие, либо минимальное количество гелиминтоспориоза (*Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera teres* и др.) и преобладание над другими патогенами грибов *Alternaria* spp. свидетельствует о все большем заполнении последними более выгодных экологических ниш (18,0-83,0% при общей зараженности 25,0-92,0%), но Дивиденд экстрим на 88,3 - 100% справлялся с данным заболеванием. Вредоносность альтернариоза напрямую зависела от климатических условий, при которых происходило созревание зерна и условий его хранения [3]. Инфицированность семян фузариозом колебалась от 2,0 до 7,0%. Биологическая эффективность протравителя в 2011 и 2013 годах против этого возбудителя была в 1,5 - 2,3 раза ниже, чем в 2012г. Грибы рода *Fusarium* spp. мало требовательны к условиям окружающей среды и чрезвычайно пластичны.

1. Биологическая эффективность фунгицида против семенной инфекции на сорте яровой пшеницы Прохоровка (2011-2013гг.)

Год	Вариант	Зараженность семян патогенами, %	$\frac{K}{\Phi}$
-----	---------	----------------------------------	------------------

		Helminthosporium spp.	Alternaria spp.	Fusarium spp.	Penicillium spp.	комплекс патогенов	общая	
2011	Контроль	0	18	7	0	0	25	-
	Дивиденд экстрим, 0,8л/т	0	0	4	0	0	4	84,0
2012	Контроль	0	83	2	1	6	92	-
	Дивиденд экстрим, 0,8л/т	0	0	0	0	0	0	100
2013	Контроль	2	60	3	1	2	68	-
	Дивиденд экстрим, 0,8л/т	0	7	1	0	0	8	88,2

В результате фитозащиты 2011-2013гг на зерне также было обнаружено незначительное количество плесневых грибов (до 1,0%) и комплекса патогенов (наличие двух и более видов грибов на зерновке) (до 6,0%). В этих случаях Дивиденд экстрим также проявлял самый высокий эффект своего действия. Плесневые грибы развиваются при высокой влажности воздуха в период созревания и уборки урожая, пораженные семена способны перезаражаться. Против возбудителей фузариозно-гельминтоспориозной корневой и прикорневой гнилей эффективность данного препарата достигала 79,9-100% при интенсивности поражения в необработанных вариантах от 9,0 до 15,0% (табл.2). Причем в лабораторных условиях, среди зародышевых органов растений, семя и колюптите контрольных образцов в наибольшей степени были поражены данным заболеванием.

Морфо-физиологический анализ показал, что в результате засухи 2010 года посевной материал для 2011г. обладал удовлетворительной обеспеченностью проростков зародышевыми и первичными корнями, роль которых особенно велика в формировании элементов продуктивности и сохранности будущего урожая в результате их проникновения в нижние слои почвы и снабжения растений водой и питательными веществами. В последующие годы данный показатель заметно улучшился. Протравливание Дивиденд экстримом позволило увеличить всхожесть (на 4,0-37,0%), длину проростков -на 3,0-4,8см, длину корней - на 0,4- 1,9см и число корней - на 0,2-0,6шт. по сравнению с контрольным вариантом.

2. Биологическая эффективность фунгицида против фузариозно-гельминтоспориозной гнили на семенах яровой пшеницы Прохоровка (2011-2013гг.).

Год	Вариант	Корневые гнили, %			
		интенсивность поражения	биологическая эффективность	степень поражения	распространение
2011	Контроль	13,4	-	39,3	68,0
	Дивиденд экстрим, 0,8л/т	2,7	79,9	14,7	36,0
2012	Контроль	15,0	-	18,0	93,0
	Дивиденд экстрим, 0,8л/т	0	100	0	0
2013	Контроль	9,0	-	17,9	78,0
	Дивиденд экстрим, 0,8л/т	1,2	86,7	10,2	25,0

Поражение яровой пшеницы в фазу восковой спелости пиренофорозом (*Pyrrenophora tritici repentis*) и мучнистой росой (*Erysiphe graminis*) носило депрессивный характер (0,5-10,0 и 0,33 – 3,8% соответственно), и, как следствие, их место занимали более конкурентоспособные бурая ржавчина (*Puccinia recondite*) и септориоз (*Stagonospora nodorum*, *Septoria tritici*) [4]. Причем быстрый и обширный захват свободного пространства в данной экосистеме последними наблюдался на всем протяжении вегетации культуры. В каждом из исследуемых периодов их превалирование сменяло друг друга: в 2011 году - наибольшая активность септориозных пятнистостей (35,7%), а в 2012 и 2013гг – эпифитотийное развитие бурой ржавчины (64,0–72,5%) (табл.3).

Обработка семян протравителем Дивиденд экстрим и растений в фазу колошения фунгицидом Альто супер также доказывала целесообразность вышеописанной схемы защиты яровой пшеницы своей высокой эффективностью против основных ее заболеваний: пиренофороза (79,1-100%), септориоза (74,8-100%), бурой ржавчины (96,4-100%) и мучнистой росы (86,8-100%).

3. Влияние фунгицидов на пораженность растений яровой пшеницы болезнями в конце вегетации (2011-2013гг.).

Год	Обработка		Пиренофороз, %		Септориоз, %		Бурая ржавчина, %		Мучнистая роса, %	
	семян	растений	интенсивность поражения	биологическая эффективность						
	Контроль	б/обр.	4,3	-	35,7	-	27,6	-	3,8	-

2011	Дивиденд экстрим, 0,8л/т	Альто супер, 0,5л/га	0,9	79,1	9,0	74,8	0,8	97,1	0,5	86,8
2012	Контроль	б/обр.	10,0	-	11,8	-	72,5	-	3,8	-
	Дивиденд экстрим, 0,8л/т	Альто супер, 0,5л/га	0	100	0	100	2,6	96,4	0	100
2013	Контроль	б/обр.	0,5	-	28,0	-	64,0	-	0,33	-
	Дивиденд экстрим, 0,8л/т	Альто супер, 0,5л/га	0	100	0,17	99,4	0	100	0	100

Поражение корневыми гнилями в конце вегетации культуры в необработанных вариантах колебалось от 3,5 до 5,5% при 100% распространенности. В результате фунгицидного действия эти показатели снижались до 0,9-1,5 и 60,0-80,0% соответственно. По данным В.А.Чулкиной, при передаче возбудителей фузариозно-гельминтоспориозных заболеваний через семена рецепторами инфекций становятся преимущественно зародышевые органы (зародышевые корни, колиоптиле, основание зародышевого побега) [5]. В нашем опыте как в полевых условиях, так и в лабораторных, прослеживалась та же тенденция наибольшего поражения данным заболеванием колиоптильной части зародышевого органа и семени (табл.4).

4. Фунгицидное действие на развитие корневых гнилей на яровой пшенице (2011-2013гг.)

Год	Обработка		Корневые гнили, %		
	семян	растений	интенсивность поражения	биологическая эффективность	распространенность
2011	Контроль	б/обр.	4,8	-	100
	Дивиденд экстрим, 0,8л/т	Альто супер, 0,5л/га	1,5	68,8	60,0
2012	Контроль	б/обр.	3,5	-	100
	Дивиденд экстрим, 0,8л/т	Альто супер, 0,5л/га	0,9	74,3	70,0
2013	Контроль	б/обр.	5,5	-	100
	Дивиденд экстрим, 0,8л/т	Альто супер, 0,5л/га	1,5	72,7	80,0

Вследствие этого комплексная защита данной культуры оказывала позитивное влияние на урожайность и элементы ее структуры. По количеству продуктивных стеблей обработанные варианты превосходили контрольные в среднем на 46,3 шт./м², по числу зерен в колосе – на 5,3 шт., массе 1000 зерен – на 15,1 % и урожайности – на 42,8 % (табл.5).

Наибольший сохраненный урожай в 2012 году по сравнению с 2011 и 2013гг. отмечался за счет таких количественных характеристик, как число продуктивных стеблей и количество зерен в колосе. Из-за более комфортных условий начальных периодов развития пшеницы в 2011г прибавка по массе 1000 зерен была выше, чем в следующих сезонах, однако остальные показатели структуры не были так высоки (сказалось качество семенного материала), что, несомненно, и отразилось на урожайности.

Результаты фунгицидной обработки в практически одинаковых экстремальных условиях (чрезмерно высокая температура воздуха (17-22°C) и полное отсутствие осадков в I и II декадах мая, а также высокие значения влажности и температуры воздуха в июне – июле) вегетационных периодов 2012 и 2013гг по показателям хозяйственной эффективности не были на одном уровне. Данные расхождения связаны с наибольшей численностью вредителей (личинки злаковых мух, жук Кузька, клоп-черепашка) в 2013 году. Фитотоксичного действия данных препаратов на культуру не отмечалось.

5. Элементы продуктивности яровой пшеницы Прохоровка (2011-2013гг.)

Год	Обработка		Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/га	Прибавка	
	семян	растений					т/га	%
2011	Контроль	б/обр.	100	17,8	37,0	1,85	-	-
	Дивиденд экстрим, 0,8л/т	Альто супер, 0,5л/га	120	23,2	44,3	2,3	0,45	24,3
2012	Контроль	б/обр.	308	31,2	37,5	2,45	-	-
	Дивиденд экстрим, 0,8л/т	Альто супер, 0,5л/га	420	39,4	42,3	4,15	1,7	69,4
2013	Контроль	б/обр.	288	27,0	37,7	2,1	-	-
	Дивиденд экстрим, 0,8л/т	Альто супер, 0,5л/га	295	29,2	42,5	2,83	0,73	34,8

Выводы. Таким образом, мероприятия по защите растений оказывали положительное влияние на фитосанитарное состояние посевов. Правильно подобранные препараты с оптимальной дозировкой и при качественном нанесении дает хороший старт культуре. Пораженность семян и растений яровой пшеницы патогенами зависело от применения фунгицидов, а также от климатических особенностей произрастания культуры.

Литература

1. Козьмин, Н.П. Теоретические основы прогрессивных технологий. Зерноведение (с основами биохимии растений) /Н.П. Козьмин, В.А. Гунькин, Г.М. Сусянок.- М.:Колос, 2006.-464с.

2. *Лавринова, В.А.* Влияние фунгицидов на эффективность и урожайность яровой пшеницы в Центрально-Черноземном регионе/В.А. Лавринова, В.В. Плахотник, Т.С. Лавринова//Наука на службі сільського господарства. Матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет – конференції.2013.-С.37-40.
3. *Лавринова, В.А.* Чернота зародыша ярового ячменя/ В.А. Лавринова//Защита и карантин растений. -2012.-№11.-С.20-22.
4. *Плахотник, В.В.* Источники и высокоэффективные доноры для селекции яровой пшеницы на устойчивость к стрессовым факторам среды/ В.В. Плахотник, Ю.В. Зеленева, В. П. Судниква//Университет им. В.И. Вернадского.-№1(50).- 2014.- С.109-113.
5. *Чулкина, В.А.* Орган – рецептор инфекции и его значение при диагностике заболеваний / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова// Защита и карантин растений. – 2007. – №5. – С.36-38.

Literature

1. *Kozmin, N.P.* Theoretical basis of advanced technologies. Grain-growing (with biochemistry of plants)/ N.P. Kozmin, V.A. Gunkin, G.M. Suslyanok. – М.: Kolos, 2006. – 464 p.
2. *Lavrinova, V.A.* Influence of fungicides on efficiency and productivity of spring wheat in Central Chernozemie/V.A. Lavrinova, V.V. Plakhotnik, T.S. Lavrinova// Science at hand of agriculture. Materials of international science-practical internet conference. 2013, P. 37-40.
3. *Lavrinova, V.A.* Nigrescence of spring barley embryo/V.A. Lavrinova// Protection and Quarantine of plants. - 2012. - №11. - P.20-22.
4. *Plakhotnik, V.V.* Sources and efficient donors for selection of spring wheat tolerant to environmental stresses/ V.V. Plakhotnik, Yu.V. Zeleneva, V.P. Sudnikova//University after V.I. Vernadsky. - №1(50).- 2014. P.109-113.
5. *Chulkina, V.A.* Organ as a receptor of infection and its value for diseases diagnostics/ V.A. Chulkina, E.Yu. Toropova// Protection and Quarantine of plants. – 2007. – №5. – P.36-38.