

УДК 633.11«324»: 632.952

**ВЛИЯНИЕ КРАТНОСТИ ФУНГИЦИДНЫХ ОБРАБОТОК
НА ПОРАЖЕНИЕ БОЛЕЗНЯМИ И УРОЖАЙНОСТЬ
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

Д.А. Брукиш, Е.В. Сидунова, М.А. Калясень

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 08.06.2011 г.)

Аннотация. В ходе исследований было установлено, что однократное опрыскивание озимой пшеницы фунгицидом Рекс Дуо в некоторой степени сокращало развитие болезней на листьях. Более эффективным в снижении проявления заболеваний как листовой поверхности, так и колоса оказалось многократное опрыскивание растений. Максимально защищала растения от еркоспореллезной корневой гнили, септориоза, мучнистой росы и фузариоза

колоса трехкратная обработка посевов озимой пшеницы фунгицидами, что обеспечило прибавку урожая 15,7-36,3 ц/га.

Summary. Studies have found that a single spraying of winter wheat by the fungicide Rex duo reduced to some extent the development of disease on the leaves. Double spraying was more effective in reducing disease manifestations both on leaf area and spike. Triple treatment of winter wheat with fungicides protected plants from tserkosporellez, root rot, Septoria Leaf Spot, Powdery mildew and Fusarium head blight. And this treatment provided additional yield 15.7 - 36.3 kg/ha.

Введение. Сегодня производство продовольственного зерна пшеницы является для агропромышленного комплекса Республики Беларусь важной задачей, от решения которой во многом зависит жизненный уровень населения, продовольственная независимость и экономическая безопасность нашего государства. Увеличение площадей под озимой пшеницей сопряжено с ростом поражаемости ее посевов патогенными микроорганизмами. Наиболее вредоносными и распространенными болезнями озимой пшеницы являются корневые гнили, ржавчина, мучнистая роса, септориоз, снежная плесень, фузариоз и септориоз колоса [2, 3, 7]. В годы элифитотий потери урожая от возбудителей заболеваний могут достигать 50% [8]. Для получения высокой урожайности озимой пшеницы и хорошего качества зерна необходимо применение фунгицидов. При этом особое внимание следует уделять своевременности применения фунгицидов [1, 4, 5, 6].

Цель работы: изучить влияние кратности фунгицидных обработок на поражение болезнями и урожайность озимой пшеницы.

Материал и методика исследований. Полевой опыт на озимой пшенице закладывали в УО СПК «Путришки» в четырехкратной повторности. Учетная площадь делянки составила 0,12 га. Делянки располагались систематически в соответствии со схемой опыта:

1. Рекс Дуо КС в 39 ст. в норме 0,6 л/га – стандарт;
2. Рекс Дуо КС в 39 ст. (0,6 л/га) + Карамба ВР в 58 ст. (1,5 л/га);
3. Рекс Дуо КС в 32 ст. (0,6 л/га) + Абакус СЭ в 39 ст. (1,75 л/га) + Карамба ВР в 58 ст. (1,5 л/га).

Опыты были заложены на участке с дерново-подзолистой средне-суглинистой почвой, подстилаемой с глубины 0,3-0,8 м мареной. Мощность пахотного горизонта составляет 23 см. Основные агрохимические показатели почвы следующие: рН 6,6, гумуса 2,97%, P_2O_5 330 мг/кг, K_2O 135 мг/кг почвы.

Посев озимой пшеницы проводили 15 сентября семенами сорта Легенда. Предшественником был озимый рапс. Для уничтожения сорной растительности и падалицы озимого рапса осенью в 13 стадию развития культуры вносили гербицид Марафон, 375 г/л ВК, (4 л/га).

Против вредителей в 39 стадию применяли инсектицид Би-58 новый, 400 г/л КЭ, (1 л/га). Для повышения урожайности озимой пшеницы проводили некорневую подкормку микроудобрениями (эколист зерновые 4 л/га + эколист медь 1 л/га). В остальном агротехника была общепринятая для данного региона.

Для определения фитосанитарной обстановки в посевах озимой пшеницы учет наиболее распространенных заболеваний проводили по общепринятым в фитопатологии методикам.

Уборку проводили в конце первой декады августа. Учитывали урожайность культуры и показатели структуры урожая.

Для статистической обработки экспериментальных данных был применен метод Доспехова Б.А. (1985) с использованием ЭВМ.

Результаты исследований и их обсуждение. В годы исследований в посевах озимой пшеницы фитосанитарная обстановка складывалась следующим образом. Как в 2008, так и в 2009 г. протравливание семян Кинто Дуо (2,5 л/т) обеспечило появление дружных здоровых всходов и защиту культуры от снежной плесени, распространенность которой составила всего лишь 11-15%, а развитие не превышало 3,4% (табл. 1). Однако поражение растений септориозом было очень интенсивным, что связано с продолжительной вегетацией культуры в осенне-зимний период и недостаточной эффективностью протравителя.

Таблица 1 – Учет болезней на озимой пшенице (с. Легенда)

Годы	Снежная плесень		Септориоз		Мучнистая роса	
	P,%	R,%	P,%	R,%	P,%	R,%
2008	15	3,4	100	42	10	2,0
2009	11	2,4	100	36	10	2,0

Поражение озимой пшеницы возбудителем мучнистой росы могло произойти по окончании защитного действия Кинто Дуо, поскольку теплые, влажные условия октября способствовали заражению растений. Таким образом, возобновление вегетации культуры и формирование урожая отмечалось в условиях высокого инфекционного фона септориоза и мучнистой росы.

Динамика развития заболеваний листового аппарата в посевах озимой пшеницы в 2008 г. при применении изучаемых схем применения фунгицидов носила следующий характер (табл. 2).

Наименьший эффект в подавлении развития септориоза и мучнистой росы показала однократная обработка Рекс Дуо, проведенная в 39 стадию развития культуры. В это время третий лист 50% растений был поражен септориозом и у 20% – мучнистой росой. В 58 стадию 84% растений были поражены септориозом и почти половина – мучнистой росой. Причем даже на втором листе отмечалось 50% распространен-

ность септориоза. В 79 стадию на третьем листе отмечалось отмирание, флаг-лист у 78% растений был поражен септориозом, развитие которого носило эпифитотийный характер. Поражение мучнистой росой было несколько меньшим и составило 35%, что было связано с недостаточным количеством осадков и высокими температурами июня.

Таблица 2 – Проявление болезней на озимой пшенице с различной схемой внесения фунгицидов (сорт Легенда, 2008 г.)

Вариант	Стадия развития	Номер листа	Септориоз		Мучнистая роса	
			P, %	R, %	P, %	R, %
Рекс Дуо (39 ст.) - стандарт	39	3-й	48	18,4	23	11,8
	58	2-й	50	25,4	24	16,8
		3-й	84	37,6	46	22,4
		1-й	78	52	35	21
	75	2-й	100	74	58	42
3-й		Отмирание				
Рекс Дуо (39 ст.) + Карамба (61 ст.)	39	3-й	50	20,4	24	12,8
	58	2-й	58	26,5	23	12,7
		3-й	82	36,4	42	20,6
	75	1-й	46	14,4	22	8,4
		2-й	68	40,8	32	16,2
3-й		Отмирание				
Рекс Дуо (32 ст.) + Абакус (39 ст.) + Кармба (61 ст.)	39	3-й	24	12,6	-	-
	58	2-й	28	12,4	16	8,2
		3-й	45	17,5	24	12,8
	75	1-й	22	4,4	19	4,2
		2-й	34	16,8	22	10,8
3-й		68	34,8	32	14,2	

Во втором варианте кроме фунгицида Рекс Дуо применяли фунгицид Карамба в 61 стадию. Дополнительная обработка обеспечила значительное снижение интенсивности нарастания заболеваний в посевах озимой пшеницы, начиная с фазы цветения. Хотя на третьем листе в 79 стадию наблюдалось отмирание, на втором листе отмечалось умеренное развитие как септориоза, так и мучнистой росы, что объясняется ингибирующим действием примененного фунгицида Флаг-лист. Лишь у половины растений был поражен септориозом и у 22% – мучнистой росой, причем развитие заболеваний носило депрессивный характер.

Наиболее эффективно препятствовала нарастанию заболеваний в посевах озимой пшеницы трехкратная обработка фунгицидами, начиная с 32 стадии развития культуры. Более ранняя обработка Рекс Дуо и последующие обработки Абакусом (39 стадия) и Карамба (61 стадия) в значительной степени сократили распространенность и развитие забо-

деланий. Так, в 39 стадию развития культуры на 3-м листе наблюдалось единичное проявление септориоза и отсутствие мучнистой росы за счет более ранних сроков проведения первой обработки. Учет, проведенный в 58 стадию, показал, что распространенность септориоза на третьем листе не превысила 45%, мучнистой росы – 24%, а на втором листе развитие данных заболеваний носило депрессивный характер. Даже в 79 стадию развития культуры на третьем листе отмечалось умеренное развитие септориоза и депрессивное – мучнистой росы. На втором листе наблюдалось незначительное проявление указанных заболеваний, флаговый лист оставался практически чистым и здоровым.

Недостаточное количество осадков и высокая температура конца апреля – начала мая 2009 г. сдерживали нарастание болезней. Динамика их последующего развития представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Проявление болезней на озимой пшенице на разных фонах применения фунгицидов (сорт Легенда, 2009 г.)

Вариант	Стадия развития	Номер листа	Септориоз		Мучнистая роса	
			P,%	K,%	P,%	K,%
Рекс Дуо (39 ст.) - стандарт	39	3-й	-	-	8	1,2
		2-й	94	33,6	48	10,8
	58	3-й	100	48,4	26	5,8
		1-й	100	48	6	1,2
	79	2-й	100	84	50	12,0
3-й		отмирание				
Рекс Дуо (39 ст.) + Карамба (58 ст.)	39	3-й	-	-	10	2,0
		58	2-й	90	30	44
	3-й		100	45,2	30	6,4
	79	1-й	100	36,0	-	-
		2-й	100	72	44	11,6
3-й	отмирание					
Рекс Дуо (32 ст.) + Абакус (39 ст.) + Кармба (58 ст.)	39	3-й	-	-	-	-
		58	2-й	72	20,5	24
	3-й		90	40	12	2,4
	79	1-й	100	22	-	-
		2-й	100	42	26	6,5
3-й	100	62	12	2,6		

Как свидетельствуют её данные, в 39 стадию в посевах озимой пшеницы на 3-м листе отмечались лишь единичные признаки мучнистой росы. В варианте, где опрыскивание начала в 32 стадию, признаки заболевания на 3-м листе не выявлены. В 58-ю стадию мучнистая роса проявилась на 2-м листе, причём интенсивность ее проявления была выше, чем на 3-м листе. В условиях затяжных дождей в верхних ярусах

растений складывались более благоприятные условия для развития гриба. В дальнейшем нарастание мучнистой росы замедлилось. Проявление болезни осталось на прежнем уровне. Только в варианте, где однократно применялся Рекс дуо, мучнистая роса отмечалась на флаг-листе, но ее распространённость не превысила 10%. Депрессивное развитие мучнистой росы в посевах озимой пшеницы объясняется в основном неблагоприятными погодными условиями вегетационного периода 2009 г., но также проявлением конкуренции с возбудителем септориоза, который в посевах озимой пшеницы в 2009 г. развивался особенно интенсивно.

Несмотря на то, что заболевание проявилось на растениях в 56-57 стадии, его признаки отмечались сразу на 2-м и 3-м листьях. Распространённость болезни 98-100% отмечалась на 3-м листе в вариантах, где опрыскивание проводили в 39 стадию. В вариантах с однократным применением фунгицида (Рекс Дуо в 39 стадию) второй лист был поражён сильно (на 84%), но на флаг-листе более половины поверхности сохраняло способность к фотосинтезу, что подтверждает защитное действие фунгицида Рекс Дуо. Более эффективным было двукратное опрыскивание растений фунгицидом Рекс Дуо в 39 стадию и Карамба в 58 стадию. Несмотря на отмирание 3-го листа, подфлаговый лист сохранил около 30% здоровой ткани, а флаговый лист – около 70% фотосинтетической поверхности. Наиболее эффективным в защите озимой пшеницы от септориоза, оказалось трёхкратное опрыскивание фунгицидами. В данном варианте даже к концу вегетации сохранилось 40% фотосинтетической поверхности 3-го листа, 60 – 2-го листа и около 80% флаг-листа, что позволило растениям сформировать полноценный урожай.

Важным мероприятием в получении высокого урожая озимой пшеницы является защита корневой системы и стебля, поскольку здоровье этих органов растений определяет поступление воды и питательных веществ и в значительной степени влияет на формирование и налив зерна. Протравливание Кинто Дуо (2,5 л/т) обеспечивало надёжную защиту корневой системы от патогенной микрофлоры, поэтому зависимость между проявлением обыкновенной корневой гнили и кратностью применения фунгицидов практически не прослеживалась (табл. 4).

В распространённости церкоспореллезной корневой гнили наблюдалась иная закономерность. Очевидно, более раннее применение Рекс Дуо в 32 стадию препятствовало поражению растений озимой пшеницы данным патогеном. В 2008 г. однократное применение фунгицида Рекс дуо в наименьшей степени ингибировало нарастание бо-

лезней колоса. В данном варианте отмечалось эпифитотийное проявление септориоза и некоторое поражение колоса фузариозом и мучнистой росой.

Таблица 4 – Влияние кратности применения фунгицидов на проявление корневых гнилей и болезней колоса (сорт Легенда, 2008 г.)

Вариант	Корневые гнили				Болезни колоса			
	обыкновенная		церкоспореллезная		септориоз		фузариоз	мучнистая роса
	P,%	R,%	P,%	R,%	P,%	R,%	P,%	P,%
1	67	24,6	12	2,4	100	51,7	12	28
2	60	28,2	14	2,8	64	38,8	7	8
3	54	22,2	6	1,2	16	2,3	-	-

Дополнительная обработка препаратом Карамба в 61 стадию обеспечила снижение интенсивности проявления болезней колоса. Наиболее эффективно подавляла развитие болезней колоса трехкратная обработка фунгицидами, где колос был практически здоровым и чистым. Аналогичная ситуация наблюдалась и в 2009 г.

Как видно из данных таблицы 5, однократная обработка Рекс Дуо не смогла защитить колос от инфекции возбудителя септориоза, и поражение им носило эпифитотийный характер. Здесь же отмечена максимальная распространенность фузариоза, поскольку условия вегетационного периода 2009 г. были исключительно благоприятными для развития данного заболевания.

Вторая фунгицидная обработка Карамба сокращала процент поврежденных колосьев, однако наиболее надежно растения озимой пшеницы защищала трехкратная обработка фунгицидами.

Таблица 5 – Влияние кратности применения фунгицидов на проявление корневых гнилей и болезней колоса (сорт Легенда, 2009 г.)

Вариант	Корневые гнили				Болезни колоса			
	обыкновенная		церкоспореллезная		септориоз		фузариоз	
	P,%	R,%	P,%	R,%	P,%	R,%	P,%	P,%
1	38	12,5	97	62	100	64,8	100	56,2
2	40	12,5	96	61	44	24,7	34,0	18,6
3	28,0	12,0	36,0	26,5	36,0	12,2	12,0	2,4

Избыточно влажные погодные условия вегетационного периода 2009 г. были исключительно благоприятны для развития церкоспореллезной корневой гнили. На проявление данного заболевания значительное влияние оказала обработка Рекс Дуо, проведенная в 32 стадию, которая обеспечила снижение интенсивности поражения растений с 62 до 26,5%.

Различная степень защиты разных схем применения фунгицидов в значительной степени сказалась на структуре урожая озимой пшеницы. Данная зависимость представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Структура урожая озимой пшеницы при разных схемах защиты культуры (сорт Легенда, 2008-2009 гг.)

Вариант	Длина колоса, см		Кол-во зерен в колосе, шт		Масса зерен с колоса, г		Масса 1000 зерен, г	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
1	6,8	6,8	29,6	33,1	1,31	1,28	44,1	38,8
2	7,0	6,8	30,6	34,7	1,46	1,55	46,5	44,7
3	7,0	6,9	33,2	38,2	1,78	1,81	48,9	47,3

Усиление интенсивности защиты культуры от болезней сказалось на всех показателях структуры урожая. Наименее варибельным был такой показатель, как длина колоса. С усилением защиты озимой пшеницы от возбудителей заболеваний прослеживается тенденция к увеличению значения количества зерен в колосе. В 2009 г., когда наблюдалась эпифитотия заболеваний, интенсификация защиты культуры привела к значительному сохранению зерен в колосе. По сравнению со стандартом трехкратное опрыскивание посевов позволило сохранить до 5 зерен в каждом колосе.

Наибольшее влияние фунгицидные обработки оказали на массу зерен с колоса и массу 1000 зерен. Значение данных показателей заметно увеличивалось с интенсификацией защиты. Это свидетельствует о том, что усиленная защита растений озимой пшеницы от патогенов способствует полноценному наливу зерна, что, в свою очередь, сказывается на продуктивности культуры.

Неравномерное проявление болезней на озимой пшенице при разных схемах защиты сказалось на урожайности культуры (табл. 7). Наибольший урожай зерна озимой пшеницы был получен в варианте с трехкратным применением фунгицидов и составил 67,4 ц/га и 88,5 ц/га, что обеспечило прибавку урожая по сравнению со стандартом от 15,7 ц/га до 36,3 ц/га.

Таблица 7 – Урожайность озимой пшеницы при разных схемах защиты культуры (сорт Легенда)

Вариант	Урожайность, ц/га		Отклонение от стандарта, ц/га	
	2008	2009 г.	2008 г.	2009 г.
1	51,7	52,2	-	-
2	58,8	71,7	7,1	19,5
3	67,4	88,5	15,7	36,3
НСР _{0,05}			4,7	6,6

Максимальную прибавку урожая в третьем варианте обеспечило не только увеличение кратности фунгицидных обработок, но также и более раннее применение Рекс дуо (32 ст.), что значительно снижало саму вероятность распространения инфекции в посевах и дальнейшего негативного влияния ее на продуктивность озимой пшеницы. Двукратное опрыскивание посевов обеспечило прибавку урожая по сравнению со стандартом на уровне 7,1 ц/га – 19,5 ц/га.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод, что максимальную защиту стебля, листовой поверхности и колоса озимой пшеницы обеспечивает только трехкратная обработка растений фунгицидами. Это обеспечивало максимальную прибавку урожая (в среднем за два года 26 ц/га). Двукратное опрыскивание, проведенное в 39 и 61 стадии развития культуры, защищало от патогенной микрофлоры флаг-лист и колос, что сохраняло в среднем за два года 13,3 ц/га по сравнению с однократной обработкой фунгицидами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буга, С. Ф./Тактика эффективного применения фунгицидов в защите зерновых культур от болезней//Земляробства і ахова раслін. – 2008. – №3. – с. 45-52.
2. Буга, С. Ф./Теоретические и практические аспекты защиты зерновых культур от болезней//Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – №10. – с. 28-36.
3. Довгаленко, В. Н./Применение баковых смесей для защиты озимой пшеницы от комплекса болезней//Агробиомия. – М., 2003. – №11. – с. 55-
4. Исаев, Р. Ф./Использование композиций фунгицидов с регуляторами роста для повышения продуктивности пшеницы//Аграрная наука. – 2005. – №4. – с. 26-27.
5. Маковский, Норберт/100 центнеров пшеницы на больших площадях// Земледелие и растениеводство: Научные труды/Белорусского научно-исследовательского института земледелия и кормов. – Минск, 200 – вып. 37. – с. 119-124
6. Рыженко, А. П./Применение фунгицидов в посевах озимой пшеницы – это значительная прибавка урожая//Защита и карантин растений. – 2005. – Сергея А. В./Влияние фунгицидных обработок на урожайность озимой пшеницы//Ахова раслін. – 2002. – №6. – с. 21-22.
7. Сергеева, А. В./Влияние фунгицидных обработок на урожайность озимой пшеницы//Ахова раслін. – 2002. – №6. – с. 21-22.
8. Шаганов, И. А. Практические рекомендации по освоению интенсивной технологии выращивания озимых зерновых культур. – Минск: «Равнодействие», 2008. – 96 с.