

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ ФИРМЫ
ООО «ФРАНДЕСА» В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМАХ
ТРЕХКРАТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

Г. А. Зезюлина, Д. А. Брукиш, М. А. Калясень, Е. В. Сидунова
УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 17.06.2015 г.)

Аннотация. Установлено, что исследуемые трехкратные схемы обработки посевов озимой пшеницы в ст. 32, 37-39 и 61 фунгицидами фирмы ООО «Франдеса» полностью до конца вегетации защищали растения от мучнистой росы, на 77-96% ограничивали поражение листьев септориозом, на 57-73% снижали развитие септориоза и фузариоза колоса. Несколько слабее проявлялся ингибирующий эффект изучаемых схем фунгицидной защиты против церкоспореллезной прикорневой гнили (40-47% в 2013 г. и 67% в 2014 г.). Благодаря эффективной фунгицидной защите фотосинтетический потенциал верхних листьев растений пшеницы оставался высоким, что благоприятно отразилось на продуктивности растений и позволило сформировать более высокую массу 1000 зерен и повысить урожайность по сравнению с контролем на 18,3-20,8% – в 2013 г. и 14,6 и 16,2% – в 2014 г.

Summary. It was determined that studied triple schemes of spraying winter wheat plantings at stage 32, 37-39 and at stage 61 by fungicide produced by "Frاندеса" protected the plants till the end of vegetation against downy mildew, reduced Septoria spot lesion of leaves by 77.0...96.0% and glume blotch and head light by 57.0...73.0%. The inhibiting effect of studied schemes of fungicide protection against cercosporella foot rot (40.0...47.0% in 2013 and 67.0% in 2014) occurred less. Through efficient fungicide protection the photosynthetic potential of wheat upper leaves kept high that affected positively on productivity of plants and let to get higher weight per 1000 kernels and to improve yields by 18.3...20.8% – in 2013 and 14.6 and 16.2% – in 2014 as compared to a control.

Введение. Озимая пшеница принадлежит к числу наиболее ценных и высокоурожайных зерновых культур. Погодные условия Беларуси, благодаря ее географическому расположению, благоприятствуют не только возделыванию этой культуры, но также развитию возбудителей болезней. Среди методов защиты посевов озимой пшеницы от болезней ассимиляционного аппарата и колоса важным является химический – опрыскивание растений фунгицидами.

За последнее время ассортимент фунгицидов для защиты зерновых культур значительно пополнился препаратами, производимыми отечественными фирмами на основе импортных действующих ве-

ществ. Среди них такие фунгициды фирмы ООО «Франдеса», как Карбеназол, Страж, Азимут, Протон.

Цель работы: изучение эффективности новых фунгицидов фирмы ООО «Франдеса» в технологических схемах трехкратной обработки посевов озимой пшеницы.

Материал и методика исследований. Полевые опыты закладывали на опытном поле УО «ГГАУ» в 2011-2013 гг. на сорте озимой пшеницы Ядвися. Почва опытного участка – агродерново-подзолистая, по гранулометрическому составу – связносупесчаная, с pH в KCl – 6,0, содержанием гумуса – 1,75%, P₂O₅ – 247 мг/кг, K₂O – 180 мг/кг. Предшественник – озимый рапс. Семена протравливали в день посева в 2012 г. препаратом Таймень 2,5 л/т, в 2013 г. Таймень 2,5 л/т (вар. 2) и Таймень+Койот 2,5+2,5 л/т (вар. 3). Посев осуществляли в 2012 г. 14 сентября, в 2013 г. – 24 сентября. Норма высева семян – 5 млн. шт./га. Гербицид Гром – 1,0 л/га (ст. 13), ретардант – ЦеЦеЦе – в ст. 32, инсектицид Фастак – 0,15 л/га (ст. 39) против пьяницы обыкновенной. Фунгицидные обработки проводились согласно схеме: 1. Контроль – без обработки фунгицидами; 2. Карбеназол 1,0 л/га – ст. 32; Страж – 0,6 л/га – ст. 39; Азимут 1,0 – ст. 61; 3. Карбеназол 1,0 л/га – ст. 32; Протон – 0,75 л/га – ст. 39; Азимут – 1,0 л/га – ст. 61. Повторность опыта четырехкратная, площадь учетной делянки – 25 м², расположение делянок рендомизированное. Обработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа.

Гидротермические условия осенне-зимнего периода 2012-2013 гг. для перезимовки озимой пшеницы оказались проблемными. В октябре снег выпал на незамерзшую почву. Под снежным покровом, на глубине узла кушения температуры были положительными, что способствовало интенсивному процессу дыхания озимых и поражению их снежной плесенью. Март 2013 г. выдался аномально холодным. Низкая температура воздуха в апреле от 0 до +10°C, несмотря на обильное выпадение осадков, сдерживала поражение озимой пшеницы возбудителем мучнистой росы, для развития которого оптимум находится в пределах 12-20°C. Резкое потепление в 1-2 декаде мая способствовало активизации патогена, а частые дожди в конце мая – начале июня при температуре 15-18°C способствовали дальнейшему распространению возбудителя болезни. Повышенная температура воздуха при редком выпадении дождей в начале июля и полном отсутствии осадков во 2-й и начале 3-й декады месяца способствовала умеренному развитию болезней колоса и прикорневой гнили.

Агрометеорологические условия 2014 г. для озимой пшеницы в первый зимний месяц складывались удовлетворительно. Снежный по-

кров, установившийся во второй пятидневке на слабо промерзшую и талую почву, пролежал недолго и не оказал негативного влияния на растения. Состояние озимой пшеницы было хорошим, растения обладали нормальной жизнеспособностью. В марте на фоне теплой погоды в течение месяца наблюдался дефицит осадков. Озимая пшеница начинала выходить из зимовки. Во второй половине апреля развитие растений озимой пшеницы заметно ускорилось. Первая декада июня характеризовалась преобладанием теплой, в отдельные дни жаркой погоды. В ряде дней отмечались сильные дожди. Складывались вполне благоприятные агрометеорологические условия для развития листовых болезней.

Результаты исследований и их обсуждение. В марте 2013 г. в ст. 32 согласно схеме опыта проводилась первая обработка посевов озимой пшеницы фунгицидом Карбеназол с нормой расхода 1,0 л/га общим фоном для двух технологических схем. В этот период на всем опытном участке были обнаружены только признаки мучнистой росы, стартовое развитие которой составляло 3%. Применение препарата Карбеназол 1,0 л/га эффективно контролировало развитие данного заболевания. Через две недели после опрыскивания посевов в ст. 39 на 2-х верхних листьях растений пшеницы поражение мучнистой росой не наблюдалось, в то время как в контроле развитие болезни достигло 11% (табл. 1). Биологическая эффективность против мучнистой росы составила 100%.

Кроме мучнистой росы в ст. 39 наблюдалось поражение нижних листьев пшеницы септориозом, развитие которого в контроле достигло 15%. В вариантах же с обработкой посевов в ст. 32 Карбеназолом этот показатель находился на уровне 5%, т. е. в 3 раза меньше, чем в контроле. Это свидетельствует о том, что использование данного препарата в фазу начала выхода в трубку оказало профилактическое защитное действие против возбудителя септориоза (биологическая эффективность – 67%).

Вторая фунгицидная обработка, проведенная в ст. 39 препаратами Страж (вар. 2) и Протон (вар. 3), обеспечила до ст. 61 полную 100%-ю защиту растений от мучнистой росы. Против септориоза наибольшая биологическая эффективность отмечена при использовании Протона (86%). Достаточно высоким показатель биологической эффективности был и при использовании фунгицида Страж (61%).

Третья обработка в обоих вариантах проводилась в ст. 61 препаратом Азимут 1,0 л/га, ингибирующее действие которого суммировалось с остаточным действием препаратов, используемых в предыдущую обработку (ст. 39). В итоге обе схемы предотвратили преждевременное патологическое отмирание некоторой части ассимиляционной поверхности растений, в то время как в контроле из-за поражения па-

тогенами листьев пшеницы наступило так называемое «досрочное созревание». Биологическая эффективность Азимута в ст. 73 против мучнистой росы в обоих вариантах была максимальной – 100%, против септориоза – 85% (вар. 2) и 96% (вар. 3).

Таблица 1 – Динамика развития болезней ассимиляционного аппарата растений и биологическая эффективность технологических схем применения фунгицидов на озимой пшенице (опытное поле УО «ГТАУ», сорт Ядвися, 2013 г.)

Вариант	Ст. 39 (24.05.)				Ст. 61 (10.06.)				Ст. 73 (26.06)			
	Мучни- стая роса		Септори- оз		Мучни- стая роса		Септориоз		Мучни- стая роса		Септориоз	
	R	Б.эф	R	Б.эф	R	Б.эф	R	Б.эф	R	Б.эф	R	Б.эф
Контроль Таймень	11	-	15		24	-	28	-	30	-	46	-
Таймень Карбеназол Страж Азимут	0	100	5	67	0	100	11	61	0	100	7	85
Таймень Карбеназол Протон Азимут =	0	100	5	67	0	100	4	86	0	100	2	96

Примечание: R, % – развитие болезни; Б.э.% – биологическая эффективность препарата. Учеты болезней проведены в ст. 39 по 1-4 листьям; в ст. 5 – по 1-3 листьям; в ст. 73 – 1-2 листьям

На завершающих стадиях развития растений озимой пшеницы сложившиеся гидротермические условия (повышенная температура воздуха при редком выпадении дождей в начале июля и полном отсутствии осадков во 2-й и начале 3-й декады месяца) обусловили депрессивно-умеренное развитие болезней колоса и церкоспореллеза. Так, в контроле в ст. 83 из 100 колосьев на 36 обнаружены признаки септориоза с развитием 11% и только на 18 растениях – фузариоз с развитием 6%, а поражение церкоспореллеза составило 15% (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние различных схем фунгицидных обработок на проявление болезней колоса и корневой системы (опытное поле УО «ГТАУ», сорт Ядвися, 2013, ст. 83)

Вариант	Септориоз колоса		Фузариоз колоса		Церкоспореллез	
	R	Б.э	R	Б.э	R	Б.э
Контроль Таймень	11	-	6	-	15	-
Таймень Карбеназол Страж Азимут	4	64	2	67	9	40
Таймень	3	73	2	67	8	47

Карбеназол						
Протон						
Азимут						

Примечание: R, % – развитие болезни; Б.э.% – биологическая эффективность препарата

Трехкратная фунгицидная обработка посевов озимой пшеницы испытываемыми препаратами позволила снизить поражение колоса болезнями и распространение прикорневой церкоспореллезной гнили. Биологическая эффективность против септориоза составила 64-73%, против фузариоза 67% и против церкоспореллеза – 70%, соответственно против – 40-47%.

Оптимизация фитосанитарного состояния посевов озимой пшеницы благодаря трехкратной фунгицидной защите позволила максимально реализовать потенциал созданного агрофона и получить существенное увеличение урожайности (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние различных схем фунгицидных обработок на некоторые элементы структуры урожая и урожайность озимой пшеницы (опытное поле УО «ГГАУ», сорт Ядвися, 2013 г.)

Вариант	Кол-во продуктивных стеблей, шт./м ²	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай	
					ц/га	%
1	2	3	4	5	6	7
Контроль Таймень	572,0	25,0	39,7	56,7	-	-
Таймень Карбеназол Страж Азимут	580,0	26,3	43,5	66,4	9,7	17,1

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
Таймень Карбеназол Протон Азимут	578,0	26,8	44,0	68,2	11,5	20,3
НСР 05	16,2	1,8	1,5	4,8		

Наибольшая величина сохраненного урожая зерна (11,5 ц/га, или 20,3%) отмечена в 3-м варианте, где второе опрыскивание посевов пшеницы проводилось фунгицидом Протон. Высокий уровень хозяйственной эффективности получен и в схеме с препаратом Страж – 9,7 ц/га, или 17,1% (вар. 2). Анализ данных таблицы 3 показал, что основным элементом структуры урожая, обеспечившим существенное повышение урожайности зерна на защищенных делянках была, более высокая масса 1000 зерен. Ее величина составила 43,5 и 44 г против 39,7 г в контроле.

В 2014 г. стартовое развитие мучнистой росы перед применением фунгицида Карбеназол в ст. 32 в вариантах 1 и 2, где семена протравливали препаратом Таймень 2,5 л/т, составляло 30%. В 3-м варианте с протравливанием семян Таймень 2,5 л/т+Койот 2,5 л/т – этот показатель был несколько ниже (26%), что можно объяснить усилением обеззараживающего и защитного эффекта за счет синергизма баковой смеси двух препаратов (табл. 4).

Таблица 4 – Динамика развития болезней ассимиляционного аппарата растений и биологическая эффективность трехкратных схем применения фунгицидов в посевах озимой пшеницы (опытное поле УО «ГГАУ», сорт Ядвися, 2014 г.)

Вариант	Ст. 37 (12.05)				Ст. 61 (03.06.)				Ст. 73 (26.06)			
	Мучни- стая роса		Септо- риоз		Мучни- стая роса		Септо- риоз		Мучни- стая роса		Септо- риоз	
	Р	Б.э	Р	Б.э	Р	Б.э	Р	Б.э	Р	Б.э	Р	Б.э
Контроль Таймень	15	-	12	-	24	-	47	-	42		57	
Таймень Карбеназол Страж Азимут.	4	73	6	50	2	90	14	70	0	100	13	77
Таймень +Койот Карбеназол Протон Азимут	2	87	3	75	0	10	13	71	0	100	11	81

Примечание: Р, % – развитие болезни; Б.э. % – биологическая эффективность препарата; Учеты болезней проведены в ст. 39 по 1-4 листьям; в ст. 61 – по 1-3 листьям; в ст. 73 – 1-2 листьям

Через три недели (ст. 37 – 12.05.14) после опрыскивания посевов в ст. 32 Карбеназолом 1 л/га фитосанитарная ситуация на защищенных участках заметно улучшилась по сравнению с контролем. Мучнистая роса и септориоз оставались на листьях нижнего яруса, а два верхних листа были свободными от инфекции. В итоге развитие мучнистой росы в нижнем ярусе растений во 2-м варианте составило 4% и в 3-м 2%, септориоза – 6 и 3%, соответственно, тогда как в контроле без применения фунгицида поражение мучнистой росой достигло 15%, септориозом – 12%. Биологическая эффективность препарата Карбеназол в это время составила против мучнистой росы 73-87%, против септориоза 50-75%.

Вторая фунгицидная обработка, проведенная согласно схеме опыта в ст. 37 (14.05.14) препаратами Страж 0,6 л/га (вар. 2) и Протон 0,75 л/га (вар. 3), эффективно контролировала развитие листовых бо-

лезней пшеницы до 61 стадии. Так, в варианте с использованием Протона признаков мучнистой росы на флаговом и подфлаговом листе не наблюдалось (биологическая эффективность 100%), в варианте с препаратом Страж отмечалось лишь единичное поражение второго листа (балл 1), и биологическая эффективность составила здесь 90%. Развитие септориоза в вариантах с применением фунгицидов снизилось по сравнению с контролем на 70 и 71%.

Обработка посевов пшеницы в ст. 61 фунгицидом Азимут в обоих вариантах в одинаковой степени надежно защищала растения до 73 стадии от поражения мучнистой росой (биологическая эффективность – 100%). Против септориоза защитный эффект препарата также был достаточно высоким и примерно одинаковым (77 и 81%).

Учет болезней в ст. 83 показал, что доминирующим заболеванием колоса был септориоз, развитие которого в контроле (без применения фунгицидов) составило 7,0%; на стеблях в этот период наблюдались признаки церкоспореллеза с интенсивностью поражения 6% (табл. 5).

Таблица 5 – Влияние различных схем фунгицидных обработок на проявление болезней колоса и корневой системы (опытное поле УО «ГГАУ», сорт Ядвися, 2014 г., ст. 83)

Вариант	Септориоз колоса		Церкоспореллез	
	R	Б.э	R	Б.э
1	2	3	4	5
Контроль Таймень	7	-	6	-
Таймень Карбеназол Страж Азимут.	3	57	2	67

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
Таймень+Койот Карбеназол Протон Азимут	2	71	2	67

Примечание: R, % – развитие болезни; Б.э.% – биологическая эффективность препарата

Фунгицид Азимут достаточно эффективно сдерживал развитие данных заболеваний. Так, биологическая эффективность его применения в схеме Карбеназол – ст. 32 + Страж – ст. 37 (вар. 2) против септориоза колоса составила 57%, против церкоспореллезной прикорневой гнили – 67%. В 3-м варианте с использованием для второй фунгицид-

ной обработки Протона биологический эффект против указанных болезней находился на уровне 71 и 76,2%, соответственно.

Таким образом, к 83 стадии существенной разницы между двумя схемами применения фунгицидов в защите листового аппарата, колоса и стеблей озимой пшеницы от комплекса болезней не наблюдалось.

Трехкратная обработка озимой пшеницы фунгицидами обеспечила сохранение дополнительного урожая в пределах 9,9-11 ц/га (табл. 6). Причем, как и в 2013 г., прибавка урожая получена главным образом за счет увеличения массы 1000 зерен, которая в вариантах с применением фунгицидов увеличилась по сравнению с контролем на 3,9-3,1 г.

Таблица 6 – Влияние различных схем фунгицидных обработок на некоторые элементы структуры урожая и урожайность озимой пшеницы (опытное поле УО «ГТАУ», сорт Ядвися, 2014 г.)

Вариант	Кол-во продуктивных стеблей шт./м ²	Масса 1000 зерен, г	Количество зерен в колосе, шт.	Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай,	
					ц/га	%
Контроль Таймень	585	41,1	28,2	67,8	-	-
Таймень Карбеназол Страж Азимут.	590	44,2	29,8	77,7	9,9	14,6
Таймень+Койот Карбеназол Протон Азимут	602	45,0	29,1	78,8	11,0	16,2
НСР 05	11,8	2,1	0,9		3,6	

Из данных таблицы следует, что по показателю хозяйственной эффективности (14,6 и 16,6%) существенной разницы между двумя изучаемыми схемами фунгицидной защиты (при некотором преимуществе 3-го варианта) не отмечено.

Заключение. Полученные экспериментальные данные полевых опытов на посевах озимой пшеницы в условиях естественного инфекционного фона в 2013-2014 гг. дают основание заключить, что обе исследуемые трехкратные схемы обработки растений в ст. 32, 37-39 и 61 фунгицидами фирмы ООО «Франдеса» надежно защищали посевы от мучнистой росы и существенно ограничивали поражение листьев септориозом. Биологическая эффективность против мучнистой росы составила 100%, против септориоза листьев – 85 и 6% в 2013 г. и 77 и 81% в 2014 г. Достаточно высоким этот показатель был и против септориоза колоса, развитие которого снизилось в 2013 г. на 64 и 73%, в

2014 г. – на 57%. Против фузариоза колоса, развитие которого наблюдалось только в 2013 г., обе схемы фунгицидной защиты проявили одинаковый эффект (67%). В отношении церкоспореллеза этот показатель составил в 2013 г. – 40 и 47%, в 2014 г. – 67%.

Благодаря эффективной фунгицидной защите фотосинтетический потенциал верхних листьев растений пшеницы оставался высоким, что благоприятно отразилось на продуктивности растений и позволило сформировать более высокую массу 1000 зерен и повысить урожайность по сравнению с контролем. Хозяйственная эффективность изучаемых схем фунгицидной защиты составила 17,1-20,3% – в 2013 г. и 14,6 и 16,2% – в 2014 г.

Полученные результаты позволяют рекомендовать фунгициды фирмы ООО «Франдеса» для применения в трехкратных технологических схемах защиты посевов озимой пшеницы от комплекса болезней:

Схема 1. Таймень 2,5 л/т – ст.00; Карбеназол 1,0 л/га – ст. 32; Страж – 0,6 л/га – ст. 37-39; Азимут 1,0 – ст. 61-65;

Схема 2. Таймень 2,5 л/т+Койот 2,5 л/т; Карбеназол 1,0 л/га – ст. 32; Протон 0,75 л/га – ст. 37-39; Азимут 1,0 – ст. 61-65.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буга, С. Ф. Биологическое обоснование использования фунгицидов на зерновых культурах и окупаемость затрат / С. Ф. Буга, А. Г. Жуковский и др. // Белорусское сельское хозяйство: Ежемес. науч.-произ. ж-л для работников АПК. - 2010. - N 6. - С. 4
2. Буга, С. Ф. Тактика эффективного применения фунгицидов в защите зерновых культур от болезней // Земляробства і ахова раслін.-2008.-№3.- С. 45-52.34.Доспехов, Б. А.
3. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. 5-е изд. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь/РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. С. Ф. Буга. Несвиж: МОУП «Несвиж: укруп. тип. им С. Будного», 2007. – 512 с.