

## Сравнительная эффективность сроков и норм применения фунгицидов против мучнистой росы яровой пшеницы в условиях ФТК

Ю.К. Шашко, кандидат с.-х. наук, Г.В. Будевич, кандидат биологических наук,  
М.Н. Шашко, научный сотрудник  
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 14.05.2016 г.)

*В работе изложены результаты исследований по эффективности дробного внесения фунгицидов в контролируемых условиях фитотронно-тепличного комплекса на примере мучнистой росы яровой пшеницы сорта Ростань.*

*Анализируется зарубежный опыт в данном направлении, показаны преимущества дифференцированного подхода к нормам расхода, срокам внесения препаратов в зависимости от степени развития болезней и видов возбудителей.*

### Введение

В технологии возделывания зерновых культур требуется постоянная корректировка применяемых приемов средств интенсификации, одним из которых является защита посевов от болезней листьев. Какую норму фунгицида применить для достижения оптимального результата не только с биологической, но и экономической точки зрения – один из наиболее часто возникающих на практике вопросов.

В зарубежной литературе, особенно в практических рекомендациях производству, большое внимание уделяется дробному внесению фунгицидов, а также дифференцированному подходу к нормам расхода в зависимости от степени развития заболеваний (уровня вредоносности), характера их развития (умеренное или эпифитотийное развитие, раннее или позднее проявление в посевах), выбранной тактики защиты (профилактическое или лечебно-искореняющее применение), планируемой кратности применения, стадии применения и плотности посева [2, 4, 5, 6, 8, 10, 12]. В большинстве зарубежных стран применяется принцип регистрации максимальной нормы расхода фунгицидов из соображений безопасности для окружающей среды и недопущения остаточных количеств в продукции. При этом применение фермерами СЗР в нормах, меньших чем указанные на этикетках, а также их смешивание с другими агрохимикатами законодательно не ограничено (постановление Европейского Парламента и Совета 1107/2009 (WE) от 21 октября 2009 г. [13]). В ст. 3 пункт 18 данного постановления указывается, что выбор нормы расхода препарата и планирование проведения обработок осуществляется так, чтобы обеспечить приемлемую эффективность при минимальном необходимом количестве с учетом местных условий и возможностей борьбы механическими и биологическими методами [13].

Преимущество дробного внесения заключается в механизме действия системных фунгицидов. После проникновения в растение при нанесении препарата на листовую аппарат его действие ограничивается зоной покрытия в пределах листа [5, 6, 9, 11]. Все листья, развернувшиеся после применения фунгицида, а также нижнего яруса, перекрытого верхними листьями, остаются незащищенными ввиду ксилемной акропетальной мобильности большинства препаратов, применяемых на полевых культурах [9]. Следует заметить, что одноразовое внесение максимальных норм фунгицида также дает положительный эффект, так как снижает инфекционную нагрузку в посевах,

*The results of researches on the efficiency of split fungicides application in controlled phytotrone-greenhouse complex based on spring wheat cv Rostan example are stated in the article.*

*The foreign experience in the given direction is analyzed, the advantages of differentiated approach in relation to application rates are shown, time of preparations application depending on the disease severity and agents species are shown.*

что приводит к некоторой «отсрочке» распространения патогена по растению, но не обеспечивает продолжительной защиты во времени [4, 5, 8, 6]. При дробном внесении, особенно в условиях эпифитотийного развития, продолжительность периода защиты увеличивается за счет эффективного контроля болезней по всем ярусам листьев растений, что положительно отражается на величине урожайности. Кроме того, при дробном внесении можно существенно сэкономить, так как дифференцируются нормы расхода. Данная тактика широко применяется в странах с ежегодным высоким развитием болезней в посевах зерновых культур и высокой интенсивностью применения фунгицидов: Дания, Франция, Англия, Бельгия, Ирландия, Швеция, Норвегия [2, 4, 5, 8, 12]. При этом применение сниженных норм расхода фунгицидов признано как антирезистентная тактика, так как использование максимальных доз ведет к прямой ускоренной селекции резистентных рас фитопатогенов, с чем и столкнулся в настоящее время Европейский Союз [11, 10, 8].

Интенсификация производства привела также к тому, что в посевах развивается не один патоген, а одновременно несколько, при этом многие препараты обладают узкой специализацией по спектру контролируемых заболеваний [4, 5, 2]. В результате, в производстве остро стоит проблема применения баковых смесей или готовых смесевых препаратов для контроля комплекса болезней.

В связи с вышеизложенным, в условиях фитотронно-тепличного комплекса были проведены исследования с целью определения эффективности дробного внесения фунгицида Рекс Плюс против мучнистой росы яровой пшеницы. Следует пояснить, что только в условиях ФТК можно смоделировать эпифитотийное развитие болезни, что в полевых условиях не всегда удается. Поэтому в качестве объекта исследований была выбрана мучнистая роса, которая легко возобновляется, распространяется и достигает эпифитотийного развития в условиях искусственного климата. При этом имеется возможность на одном возбудителе без сопутствующей инфекции отследить динамику развития болезни по ярусам листьев, сравнить биологическую и хозяйственную эффективность исследуемых фунгицидов.

### Материалы и методы исследований

Опыты закладывали на яровой пшенице сорта Ростань согласно схеме, указанной в таблице 1. Учеты болезни проводили каждые 10–14 дней на 20–25 стеблях по всем развернутым листьям. Уборка ручная с определени-

Таблица 1 – Схема опыта по изучению сроков и норм внесения фунгицида Рекс Плюс

Вариант	Стадия развития растений (ВВСН)	Норма расхода, л/га
<b>Дробное внесение фунгицида (блок А)</b>		
Рекс Плюс	30/32 + 39	0,75 + 0,75
Контроль	без обработки	
<b>Неполная норма расхода фунгицида (блок В)</b>		
Рекс Плюс	30/32	1,0
Контроль	без обработки	
<b>Полная норма расхода фунгицида (блок С)</b>		
Рекс Плюс	39	1,5
Контроль	без обработки	

ем массы зерна с единицы площади, массы зерна в колосе, количества зерен в колосе, массы 1000 зерен.

**Результаты исследований и их обсуждение**

Развитие мучнистой росы яровой пшеницы в контрольном варианте, в среднем по всем ярусам листьев, составило 45 %, а распространенность – 100 %. Применение фунгицида Рекс Плюс снизило развитие болезни в 8 раз – с 45 % в контроле до 5,6 % в варианте с дробным применением препарата (рисунок 1, блок А).

При однократной обработке фунгицидом в норме расхода 1 л/га по 4-му листу (ст. 30/32) развитие мучнистой росы снизилось в 3,2 раза, что, однако, меньше, чем результаты, полученные в варианте с дробным применением.

В блоке С одноразово вносили полную норму расхода фунгицида (1,5 л/га) по флаговому листу, как обычно принято в производственных условиях. Однако инфекция мучнистой росы уже присутствовала на нижних листьях, и в дальнейшем она продолжала накапливаться до момента применения фунгицида. В результате защищенными оказались только два верхних листа: 1-й (флаговый) полностью и частично 2-й (подфлаговый). Однократное применение фунгицида по флаговому листу привело к снижению развития мучнистой росы вдвое, что значи-

тельно меньше, чем в блоке А с дробным внесением при одинаковой суммарной норме расхода.

Анализ динамики развития мучнистой росы по ярусам листьев показал, что наиболее эффективная защита наблюдалась при дробном внесении фунгицида Рекс Плюс (рисунок 2). При эпифитотийном развитии в контроле (40–60 %) каждый ярус оставался защищенным в пределах 40–58 дней, вплоть до их естественного отмирания. При этом за счет поэтапного контроля инфекционного процесса защитный эффект на флаговом листе оказался выше, чем в блоке с однократным применением полной нормы расхода препарата.

В блоке В, где проведена одна обработка (ДК 30/32), наиболее защищенными оказались 4 и 3 лист сверху. Незащищенными в этом случае оказались флаговый и подфлаговый листья, куда фунгицид не перемещался, однако за счет уменьшения общей инфекционной нагрузки поражение данных листьев несколько снизилось в сравнении с контролем.

В блоке С, где проведена одна обработка по флаговому листу (ДК 39), 3-й и 4-й листья поражены так же, как и в контроле, хорошо защищенным оказался только флаговый и частично – подфлаговый лист (рисунок 2).

Полученные результаты учетов развития болезни на растениях яровой пшеницы позволили констатировать, что дробное внесение фунгицида Рекс Плюс (блок А, ДК 30/32 + ДК 39) обеспечило самую высокую биологическую эффективность против исследуемого патогена и защиту всех ярусов листьев растений в течение 38-66 дней в условиях эпифитотии болезни.

Более высокую эффективность дробного внесения фунгицида подтверждают показатели элементов структуры урожая (рисунок 3). Урожайность с единицы площади при дробном внесении фунгицида Рекс Плюс (0,75 + 0,75 л/га) превысила этот показатель в контроле на 54 % (блок А), в блоке В (1,0 л/га) – на 22, в блоке С (1,5 л/га) – на 20 %. Аналогичная тенденция получена по массе 1000 зерен и числу зерен в колосе. То есть поэтапный контроль болезни в условиях эпифитотийного развития позволил растениям наиболее полно реализовать свой генетический потенциал – заложить большее количество зерен в колосе на ранних этапах развития и обеспечить максимальный их налив (массу 1000 зерен) за счет здорового состояния каждого яруса листьев.

Таким образом, полученные результаты показывают, что наиболее полная защита растений в условиях ран-

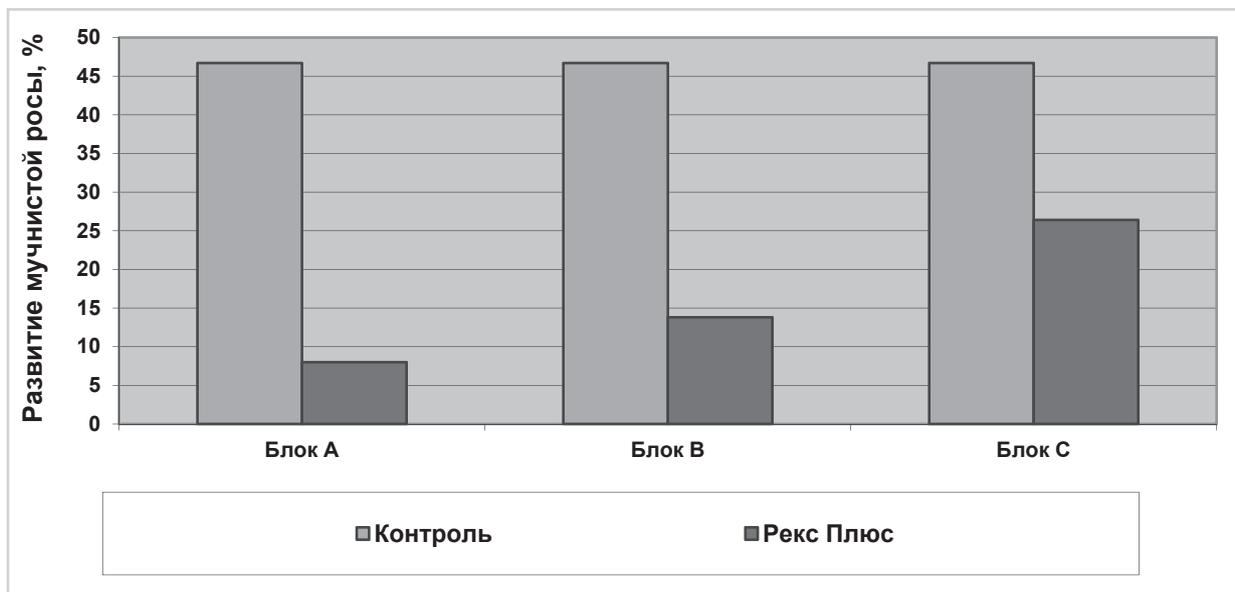


Рисунок 1 – Влияние сроков внесения и норм расхода фунгицида Рекс Плюс на развитие мучнистой росы (среднее по всем ярусам листьев)

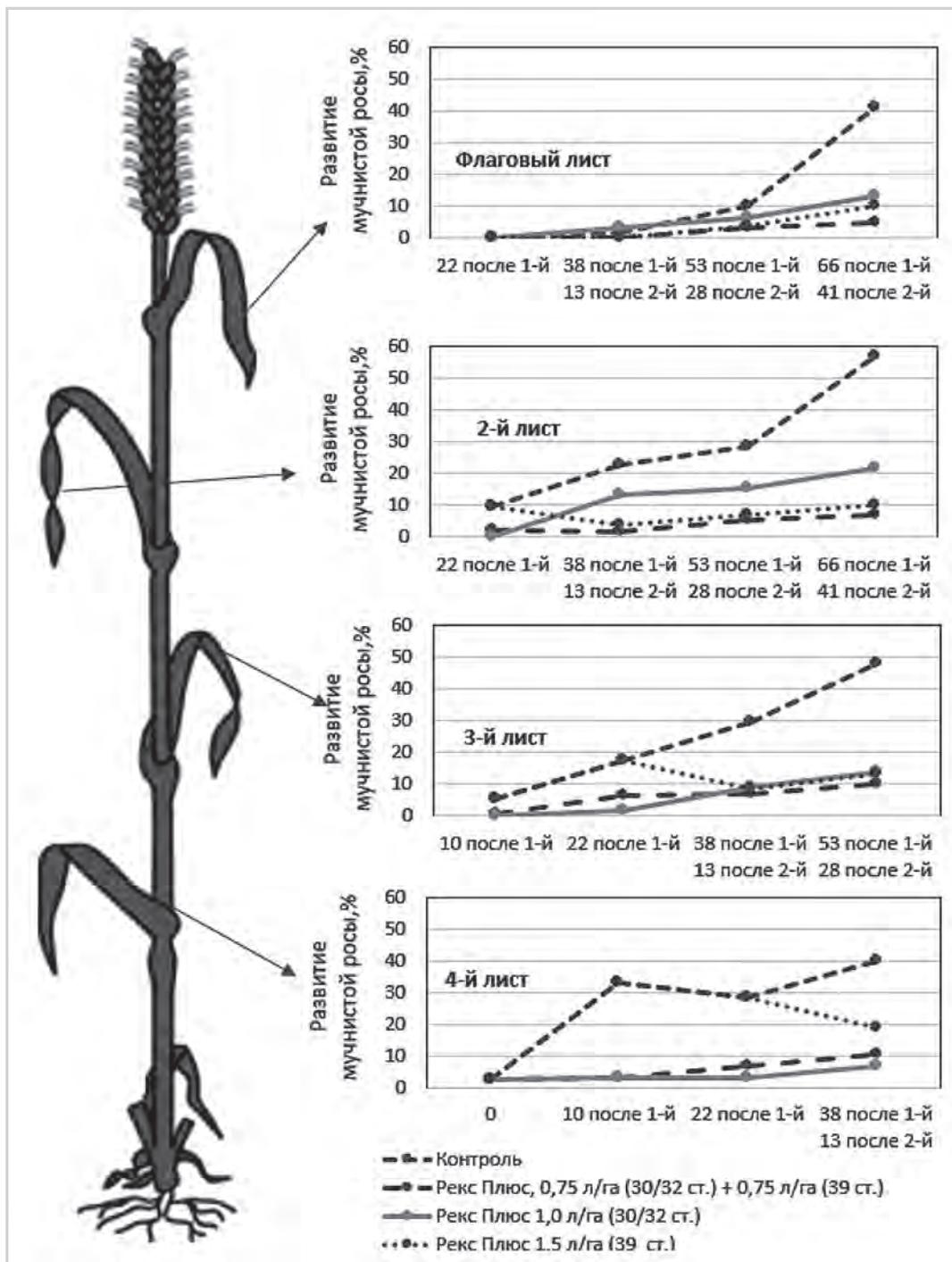


Рисунок 2 - Влияние сроков внесения и норм расхода фунгицида Рекс Плюс на динамику пораженности ярусов листьев яровой пшеницы мучнистой росой

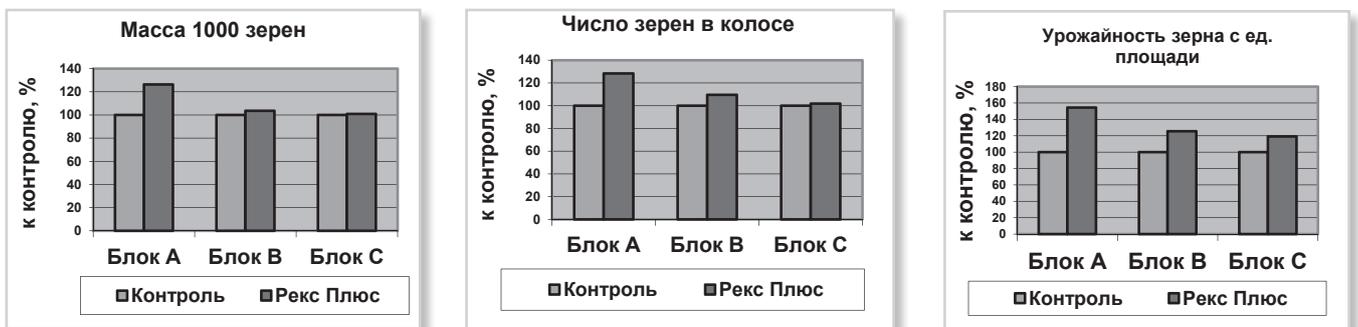


Рисунок 3 – Влияние сроков внесения и норм расхода фунгицида Рекс Плюс на урожайность и элементы структуры урожая

него эпифитотийного развития мучнистой росы обеспечивается при дробном внесении фунгицидов, что дает возможность сформировать более высокую продуктивность колоса.

Данные результаты и выводы подтверждают и другие исследования лаборатории. Так, в том же 2015 г. в условиях ФТК при искусственном заражении растений мучнистой росой яровой пшеницы и последующем однократном внесении фунгицида до появления флагового листа (ст. 34–35) применение Рекс Плюс в опыте в условиях эпифитотии болезни (на момент обработки распространенность составила 95,9 %, развитие – 8,3 %) обеспечило высокую биологическую эффективность в течение 40 дней после применения, снизив развитие болезни в среднем в 4,5 раза (рисунок 4, 5).

Однако при дальнейшем развитии патологического процесса и учитывая факт ограниченного перемещения фунгицидов внутри тканей растений, в данном опыте подтверждается необходимость повторного применения фунгицидов. Детальный учет по ярусам

листьев показал, что Рекс Плюс эффективно сдерживал развитие болезней в течение 61 дня на 3-м сверху и подфлаговым листьях, которые фактически присутствовали на момент обработки, однако не вышедший к моменту обработки флаговый лист оказался не защищен, и спустя 25 дней после применения на нем возобновилось развитие болезни (рисунок 6, рисунок 7 В).

При дробном применении фунгицидов в сниженных нормах расхода возникают вопросы о периоде защитного действия и возможности выработки патогеном резистентности к препаратам. Как показали исследования, дробное применение фунгицида Рекс Плюс наиболее оправданно при контроле эпифитотийного развития мучнистой росы в посевах, обеспечивая при этом максимальный биологический и хозяйственный эффект, в сравнении с однократным его применением в различных стадиях. Исходя из факта, что жизнь 3-го верхнего листа пшеницы в полевых условиях не превышает 40 дней, флагового и подфлагового – редко более 60 дней, тактика дробного применения оправдывает себя. Так, дробное применение Рекс Плюс по четвертому сверху листу (ст. 30/32) обеспечило защиту

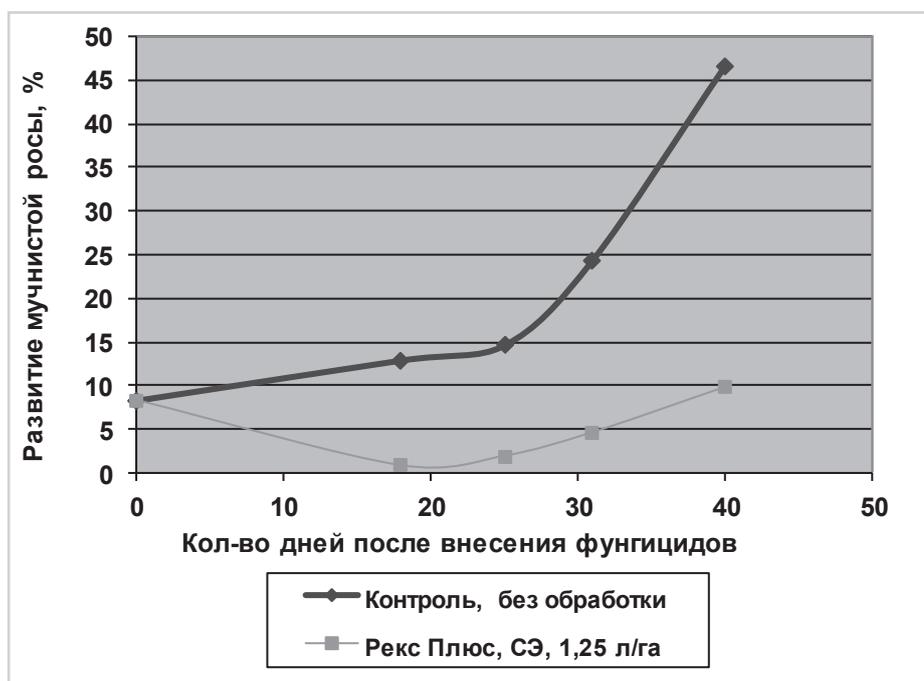


Рисунок 4 – Динамика развития мучнистой росы на растениях яровой пшеницы после применения фунгицида Рекс Плюс, 1,25 л/га в 34–35 ст.

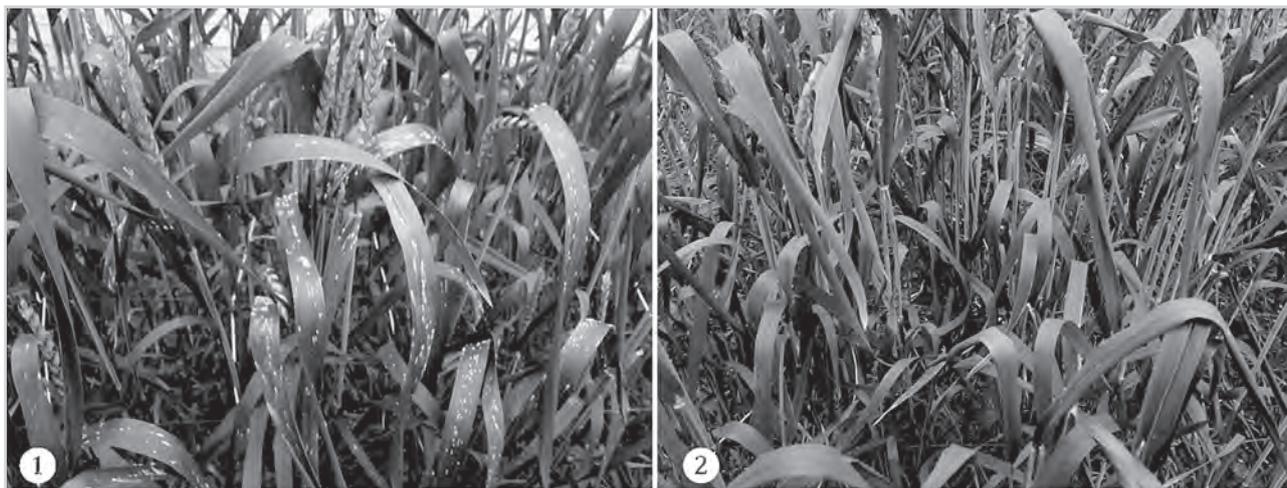


Рисунок 5 – Развитие мучнистой росы на яровой пшенице через 20 дней после применения фунгицида Рекс Плюс, 1,25 л/га в ст. 34–35 (1 – контроль, 2 – Рекс Плюс)

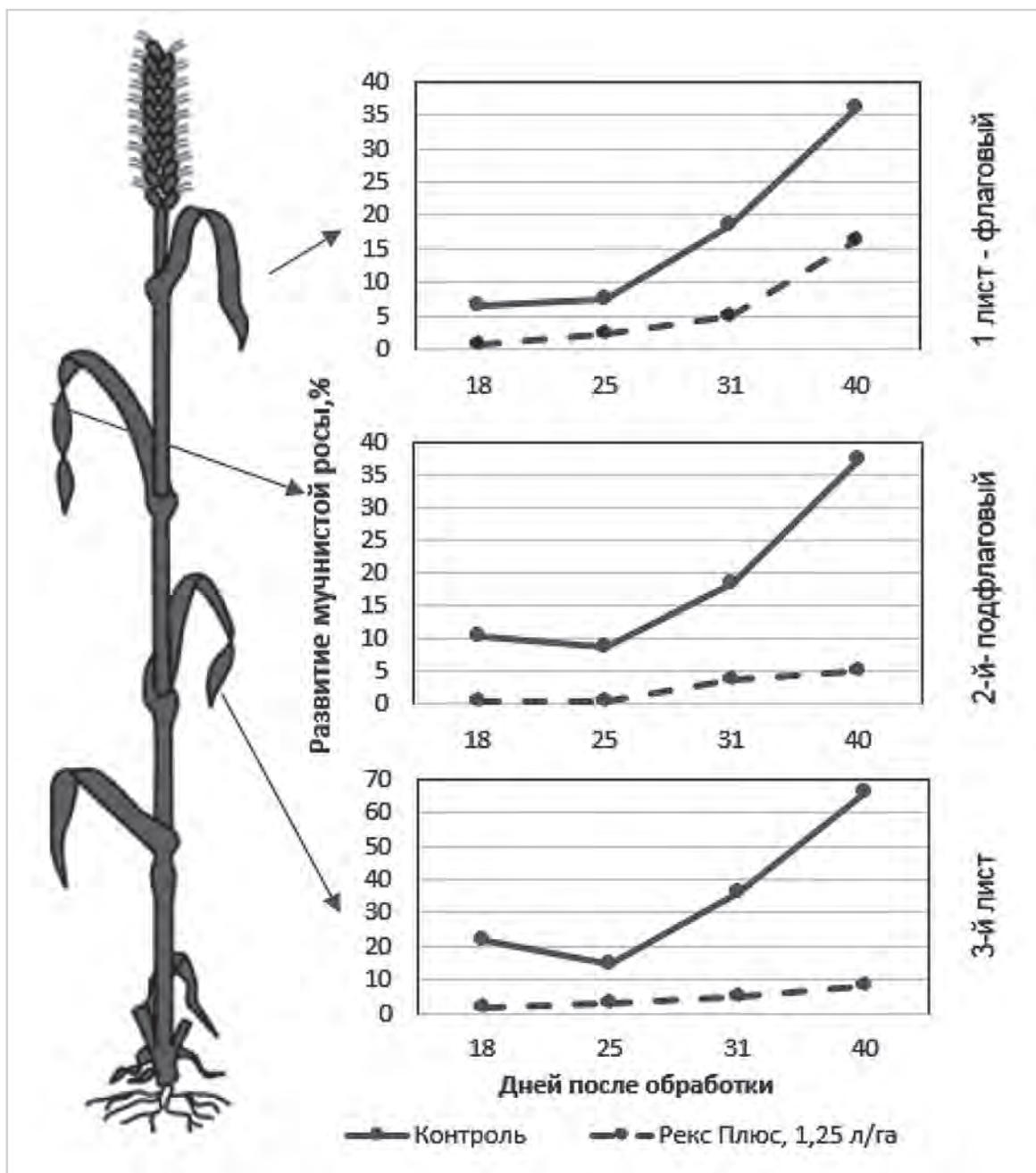


Рисунок 6 – Влияние применения фунгицида Рекс Плюс, 1,25 л/га в 34–35 стадии на развитие мучнистой росы по ярусам листьев

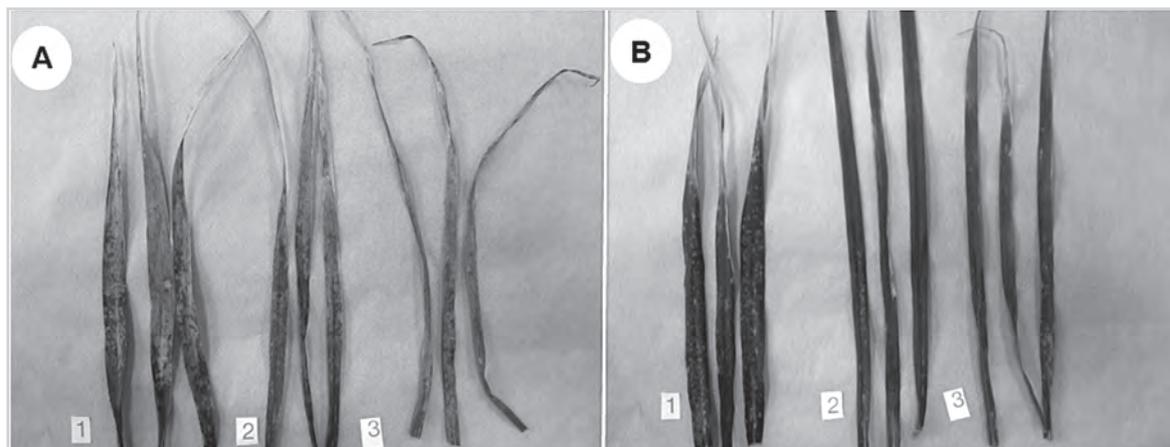


Рисунок 7 – Развитие мучнистой росы на яровой пшенице через 61 день после применения фунгицида Рекс Плюс, 1,25 л/га в 34–35 ст. (искореняющее применение) (А – контроль, В – Рекс Плюс, 1,25 л/га; 1 – флаговый лист, 2 – подфлаговый лист, 3 – третий сверху лист)

4-го листа на 38 дней, 3-го – на 53 дня, флагового и под-флагового – на период более 66 дней.

При этом снижение норм расхода препаратов не приводит к выработке резистентности у патогена, а наоборот признано как элемент антирезистентной тактики, снижающей вероятность потери эффективности фунгицидов после длительного их применения [8, 9, 10]. Кроме того, применение смесевых препаратов из разных классов по механизму действия, таких как Рекс Плюс, содержащий эпоксиконазол (код FRAC 3) и фенпропиморф (код FRAC 5) [3] препятствует выработке резистентности у возбудителей болезней зерновых культур. При этом синергизм действующих веществ, пересекающихся по спектру действия, обеспечивает эффективный контроль заболеваний даже в минимальных нормах расхода, поэтому в зарубежной практике широко используются 25–50 % нормы расхода однокомпонентных фунгицидов в баковых смесях [11, 9, 2, 4, 5, 8].

Данные факты подтверждены исследованиями нашей лаборатории. В 2011 г. изучалась продолжительность защитного действия фунгицидов в условиях ФТК. Обработку различными фунгицидами проводили через месяц после искусственной инокуляция растений яровой пшеницы (4–5 листьев культуры) мучнистой росой (таблица 2). К этому периоду распространенность мучнистой росы составила 100 % , развитие на нижних листьях – около 50 % (в основном, балл 2), а на верхних – до 10 %. Результаты показали, что эффективность фунгицидов против мучнистой росы значительно различалась в зависимости от спектра действия конкретного препарата. Фунгицид Рекс Дуо (FRAC код 3+1) в норме расхода 0,6 л/га сдерживал инфекцию 28 дней после обработки при биологической эффективности на уровне 90 %. Снижение нормы расхода на 33 % (до 0,4 л/га) незначительно сказалось на периоде защитного действия, который сократился всего лишь на 4 дня, обеспечивая при этом такой же уровень биологической эффективности. Специализированный препа-

рат против мучнистой росы Флексити (д. в. метрафенон, FRAC код U8) в норме расхода 0,3 л/га показал эффективность 90 % в течение всей вегетации, обеспечив практически полное искоренение болезни и дальнейшее длительное профилактическое действие в течение 54 дней. Двухкомпонентные смеси фунгицидов Рекс Дуо + Флексити (0,4 + 0,15 л/га и 0,5 + 0,2 л/га) по продолжительности действия не уступали фунгициду Флексити с нормой расхода 0,3 л/га, обеспечив в течение 45–47 дней эффективность 89,7–90,5 % (таблица 2). Данный факт можно объяснить только синергизмом действующих веществ в баковой смеси (FRAC код U8+1+3), широко описанным в научной литературе [5, 12, 11, 9].

Анализ массы 1000 зерен показал, что по всем исследованным параметрам преимущество имели варианты с применением фунгицидов, при этом смеси препаратов оказались эффективнее препаратов, используемых в чистом виде (таблица 3).

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы. Снижение нормы расхода Рекс Дуо до 0,4 л/га не повлияло на показатели хозяйственной эффективности и только незначительно уменьшило период защитного действия. Использование баковых смесей в сниженных нормах расхода Рекс Дуо, 0,4 л/га + Флексити, 0,15 л/га и Рекс Дуо 0,5 л/га + Флексити, 0,2 л/га обеспечило высокую биологическую эффективность на уровне 90 % в течение 45 дней, что превышает период жизни нижних листьев (30–40 дней при обработке в 31–33 ст.).

Использование баковых смесей фунгицидов является более целесообразным и позволяет контролировать широкий спектр заболеваний, присутствующих в производственных условиях, и предотвращает возникновение резистентности. При этом снижение норм расхода практически не влияет на их эффективность и продолжительность периода защитного действия.

Исходя из принципа «хорошей практики в защите растений», данный подход широко используется в за-

Таблица 2 – Биологическая эффективность фунгицидов против мучнистой росы в динамике в условиях ФТК (яровая пшеница, сорт Ростань, 2011 г.)

Вариант	Биологическая эффективность, %												
	количество дней после обработки фунгицидом												
	10	19	21	24	28	31	35	38	40	42	45	47	54
Рекс Дуо, 0,6 л/га	100	98,5	97,5	91,2	90,6	85,3	67,8	59,0	51,6	50,5	50,5	48,0	21,0
Рекс Дуо, 0,4 л/га	100	98,5	97,5	89,6	87,3	65,3	49,4	38,6	26,6	74,5	35,7	31,0	21,0
Рекс Дуо, 0,4 л/га + Флексити, 0,15 л/га	100	100	100	100	100	98,7	97,6	96,0	94,0	93,3	89,7	78,0	47,0
Рекс Дуо 0,5 л/га + Флексити, 0,2 л/га	100	100	100	100	100	99,3	99,3	98,8	97,8	97,9	94,3	90,5	79,0
Флексити, 0,3 л/га	100	100	100	100	100	99,3	99,3	98,8	97,2	96,4	94,9	92,5	90,0

Таблица 3 – Влияние обработки фунгицидами посевов яровой пшеницы против мучнистой росы на массу 1000 зерен в условиях ФТК (2011 г.)

Вариант	Масса 1000 зерен	
	г	±%
Контроль	23,5	
Рекс Дуо, 0,6 л/га	25,0	6,2
Рекс Дуо, 0,4 л/га	25,1	6,9
Рекс Дуо, 0,4 л/га + Флексити, 0,15 л/га	25,5	8,3
Рекс Дуо, 0,5 л/га + Флексити, 0,2 л/га	25,7	9,3
Флексити, 0,3 л/га	24,7	5,1

рубежных странах. Так, еще в середине 90-х годов в Англии подразделением «Зерновые и рапс» Совета по развитию сельского хозяйства и садоводства, (HGCA) [12] была проведена серия полевых опытов по сравнительной оценке различных норм расхода однокомпонентных триазолодержащих (FRAC код 3) фунгицидов. Результаты многолетних испытаний на серии станций и различных сортах озимой пшеницы в условиях умеренного и эпифитотийного развития септориоза показали, что двукратное снижение нормы расхода эпоксиконазолсодержащего препарата не повлияло на биологическую и хозяйствен-

ную эффективность, обеспечив уровень контроля в 50 % в норме 62,5 г/га и превысив эффективность других триазолов в полной норме расхода (рисунок 8). Данный факт объясняется сочетанием липофильных и гидрофильных свойств данного действующего вещества, обеспечивающих ему более длительный период защиты и эффективность в сравнении с другими триазолами [9, 11].

С тех пор в зарубежной практике широко используется тактика дробного применения фунгицидов, а также стратегия поярусного подхода защиты зерновых культур с упором на профилактическое применение фунгицидов

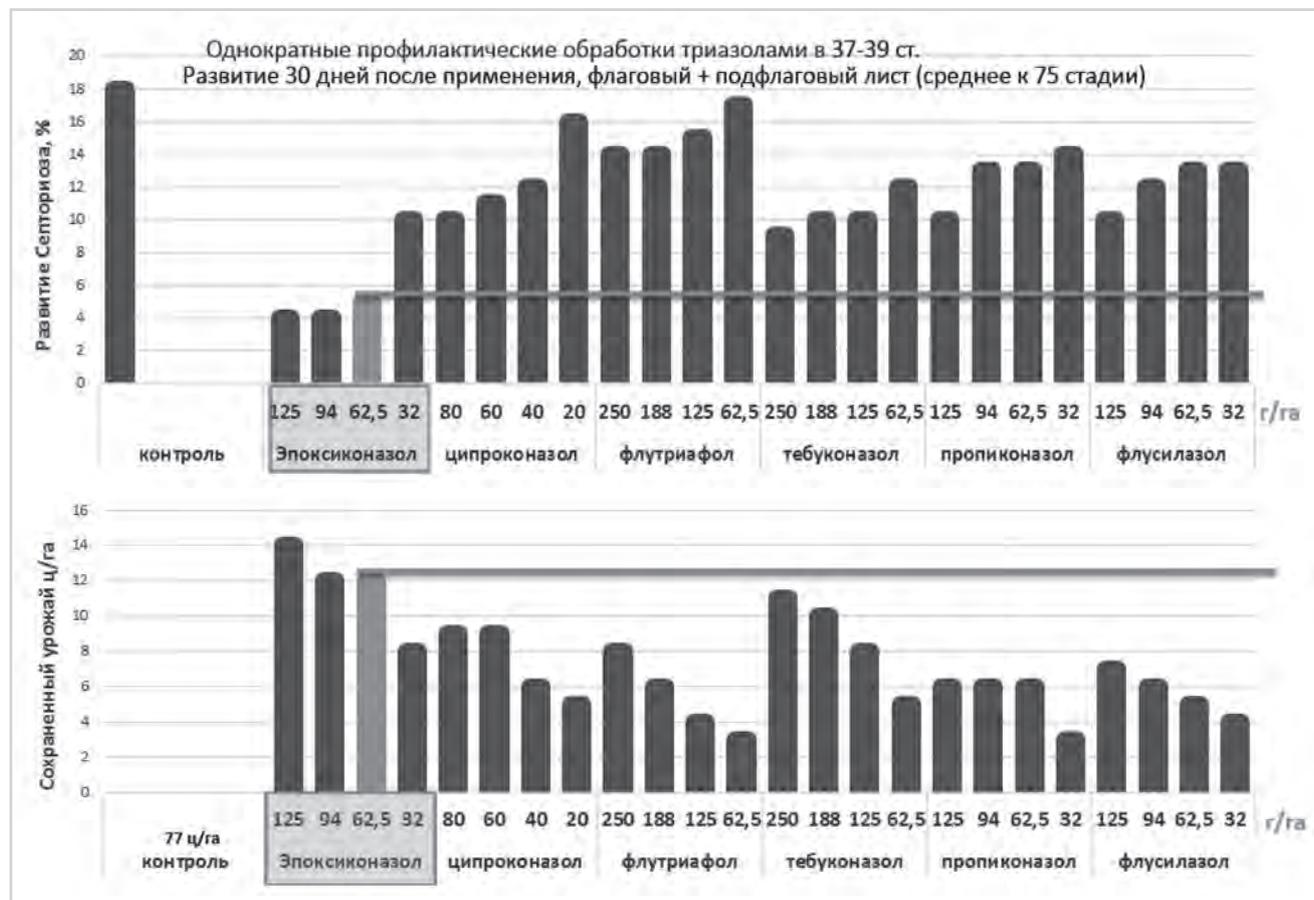


Рисунок 8 – Контроль развития септориоза на флаговом и подфлаговом листьях озимой пшеницы после однократного профилактического применения различных норм расхода триазольных (FRAC код 3) фунгицидов в 37–39 стадии и сохраненный урожай (технические полевые опыты, Англия, HGCA, среднее, 1994–1996 гг.) [12]

Таблица 4 – Хозяйственная эффективность фунгицидов в посевах пшеницы при профилактическом (флаг-лист) и искореняющем применении (1998–2000 гг.)

№ п/п	Вариант	Урожайность, ц/га				Сохраненный урожай, ц/га
		1998 г.	1999 г.	2000 г.	среднее	
1	N <sub>60+30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> (фон) – контроль	41,2	42,5	56,4	46,7	–
2	(Фон) + пропиконазол (флаг-лист)	50,1	47,4	59,4	52,3	+5,6
3	(Фон) + пропиконазол (колошение)	48,3	44,8	61,3	51,5	+4,8
4	(Фон) + ципроконазол (флаг-лист)	46,8	51,4	61,6	53,1	+6,4
5	(Фон) + ципроконазол (колошение)	45,4	50,1	59,7	51,7	+5,0
6	(Фон) + Рекс Дуо, 0,6 л/га (флаг-лист)	54,7	57,7	66,4	59,6	+12,9
7	(Фон) + Рекс Дуо, 0,6 л/га (колошение)	52,3	53,2	62,8	56,1	+9,4
8	(Фон) + тебуконазол (флаг-лист)	48,0	50,7	59,0	52,6	+5,9
9	(Фон) + тебуконазол (колошение)	49,0	49,9	57,5–	52,1	+5,4

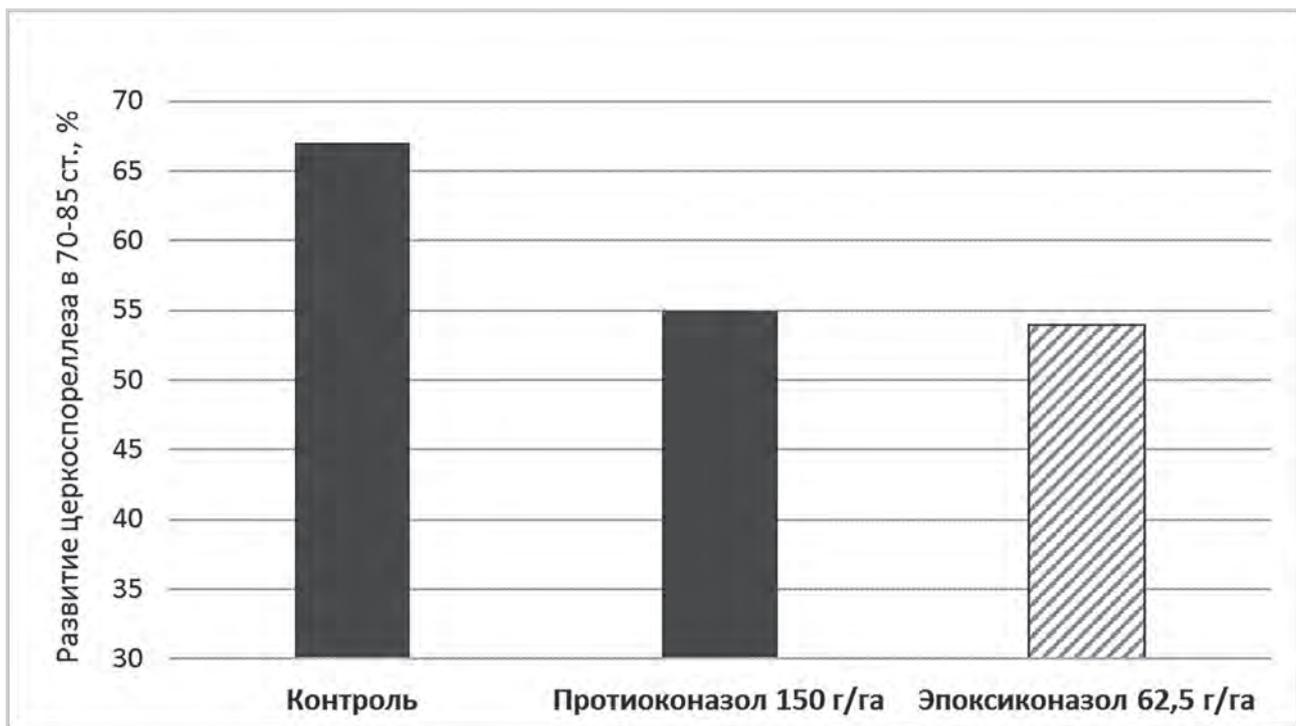


Рисунок 9 – Влияние обработки различными концентрациями триазольных (FRAC код 3) фунгицидов в 31–32 ст. на контроль церкоспореллезной прикорневой гнили (провокационно-инфекционный фон) озимой пшеницы в программе защиты с фоновыми обработками Т2, Т3 (HGCA, Англия, среднее, 2004–2010 гг.) [1]

с длительным периодом защитного действия, к которым относятся эпоксиконазолсодержащие препараты [2, 4, 5].

Схожие результаты получены и в условиях Беларуси, когда профилактическое применение фунгицида на основе эпоксиконазола – Рекс Дуо – в фазе флаг-лист обеспечило сохраненный урожай, в среднем в 2 раза превышающий полученный при применении других триазольных препаратов. При смещении обработок к фазе колошения (искореняющее применение) эффективность препаратов снизилась на 10–20 %, но эффект от применения Рекс Дуо, по-прежнему, в 2 раза превышал эффективность других триазольных препаратов (таблица 4) [14].

Схожие опыты были предприняты и в отношении контроля возбудителя церкоспореллезной прикорневой гнили (*Oculimacula* = *Pseudocercospora yallundae* и *O. acuformis*) [1]. На основании исследований, проведенных в течение 6 лет на повышенных инфекционных фонах, учеными Англии сделано заключение и рекомендуется фермерам для достижения одинаковой эффективности использовать, как минимум, 62,5 г/га эпоксиконазола (50 % нормы) или 150 г/га протиоконазола (75 % нормы) в смесях или смесевых препаратах (рисунок 9).

В испытываемых нами нормах расхода препаратов 0,4 л/га Рекс Дуо (содержится 75 г/га эпоксиконазола) и 0,75 л/га Рекс Плюс (содержится 62,5 г/га эпоксиконазола) выдерживаются данные концентрации действующего вещества.

Таким образом, полученные результаты исследований и практика фунгицидной защиты посевов зерновых культур за рубежом позволяют рекомендовать фунгициды Рекс Плюс, 0,75 л/га и Рекс Дуо, 0,4 л/га, а также баковые смеси Рекс Дуо, 0,4 л/га + Флексити, 0,15 л/га и Рекс Дуо, 0,5 л/га + Флексити, 0,2 л/га, содержащие достаточно эффективные концентрации действующих веществ и обеспечивающие высокий результат даже в условиях эпифитотийного развития заболеваний, для практического применения в производстве, что позволяет дифференцировать подход в тактике фунгицидной защиты в

зависимости от уровня планируемого урожая и характера протекания патологического процесса в посеве.

#### Литература

1. Burnett, F., Butler-Ellis Clare, 2012. Forecasting eyespot development and yield losses in winter wheat. HGCA Project Report Number 491. Electronic version [www.hgca.com](http://www.hgca.com).
2. Céréales à paille : téléchargez le guide Choisir et décider – Interventions de printemps 2014/2015 / Electronic version <http://www.arvalis-infos.fr>.
3. Fungicide Resistance Action Committee. 2015. FRAC code list: fungicides sorted by FRAC code. Electronic version <http://www.frac.info/frac/index.htm>.
4. HGCA Barley disease management guide/ HGCA Guide 59 (G59), 2015. Electronic version [www.hgca.com](http://www.hgca.com).
5. HGCA Wheat disease management guide/ HGCA Guide 63 (G63), 2015. Electronic version [www.hgca.com](http://www.hgca.com).
6. Jørgensen, L.N. Reduced fungicide doses in cereals: Which parameters to consider? American Chemical Society, 250th National meeting and exhibition, Boston; 08/2015. Electronic version <https://ep70.eventplodadmin.com/web/page.php?page=IntHtml&project=ACS15fall&id=2250734>.
7. Jørgensen, L.N. Resistance situation with fungicides in cereals/ L.N. Jørgensen //University of Aarhus/ Zemdirbyste-Agriculture. – 2008. – Vol. 95, No. 3 – P. 373–378.
8. Jørgensen, L.N. Twenty years' experience with reduced agrochemical inputs / L.N. Jørgensen, P. Kudsk // Arable Crop Protection in the Balance Profit and the Environment: HGCA R & D conference, 25–26 January, 2006. – Lincolnshire, UK, 2006. – P. 16.1–16.10.
9. Krämer, W. Modern Crop Protection Compounds / W. Krämer, S. Schirmer, (eds.)// WILEY-VCH Verlag GmbH & CO. KGaA. – Weinheim, Germany, 2007. – Vol. 2. – 1302 p.
10. Mavroidi, V.J. Effect of dose rate and mixture on selection for reduced sensitivity to triazole fungicides in *Mycosphaerella graminicola* / V.J. Mavroidi, M.W. Shaw // Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference, 18–21 November 2002. – Brighton, UK, 2002. – P. 859–864.
11. Modern Fungicides and Antifungal Compounds VII. Proceedings of the 17th International Reinhardtsbrunn Symposium April 21–25, 2013, Friedrichroda, Germany/ 2014 DPG Selbstverlag – 282 p.
12. Paveley N.D., Hims M.J., 1198. Appropriate fungicide doses for winter wheat & Matching crop management to growth and yield potential. HGCA Project Report Number 166. Electronic version [www.hgca.com](http://www.hgca.com)
13. Regulation (EC) No 1107/2009 of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 concerning the placing of plant protection products on the market and repealing Council Directives 79/117/EEC and 91/414/EEC. Electronic version <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32009R1107>.
14. Будевич, Г.В. Эффективность фунгицидов в посевах озимой пшеницы / Г.В. Будевич, Т.Д. Карпович, Т.З. Погожельская // Проблемы питания растений и использование удобрений в современных условиях: мат. научн.-практ. конф., октябрь 2000 г. – Жодино, 2000. – С. 80–85.