

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА В ПОСЕВАХ ЯЧМЕНЯ

Г.А. Зезюлина, Д.А. Брукиш, Ф.Н. Леонов

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

(Поступила в редакцию 07.06.2011 г.)

Аннотация. В статье изложены результаты изучения влияния одно- и двукратной обработки посевов ячменя фунгицидами и ретардантом на пораженность растений болезнями и полегаемость. Установлено, что при эпифитотийном развитии сетчатой пятнистости на завершающих стадиях развития растений ячменя целесообразно проведение двукратной обработки с использованием в 39 ст. Рекс Дуо или Абакуса и в 59 ст. – Карамба. При депрессивном развитии болезни надежную защиту от сетчатой пятнистости обеспечивает однократное опрыскивание посевов в 39 стадию Рекс дуо или Абакусом. Использование ретарданта Терпал в посевах ячменя снижало длину соломины растений по сравнению с контролем на 3,8–9,2 см. Количество сохраненного урожая при интенсивном применении средств химизации составляло от 11,4 до 34,0 ц/га. На пивоваренных посевах (при двукратном опрыскивании растений фунгицидами и минимальной норме внесения азотного удобрения) количество сохраненного урожая в значительной степени определялось уровнем азотного питания культуры.

Summary. The article presents the results of studying the effect of one- and two-time processing of barley fungicides and retardants on diseased and laid plants. The studies have shown that double processing with the use at 39 st. Rex Duo or Abacus, and at 59 st. – Karumba is expedient under epiphyte development of net blotch in the final stages of barley development. When the development of disease is depressive a sure protection against net blotch is provided by a single spraying of crops at 39 stage with Rex Duo or Abacus. The use of retardant Terpal reduced the length of barley straw compared with controls at 3,8 - 9. 2, cm. The quantity of stored crops with intensive use of chemicals ranged from 11.4 to 34.0 kg / ha. At the brewery crops (under two sprayings with fungicides and the minimum rate nitrogen fertilization) this quantity was largely determined by the level of nitrogen nutrition of crop.

Введение. Ячмень, являясь одной из основных яровых зерновых культур в хозяйствах Беларуси, считается наиболее скороспелой, а также ценной продовольственной и кормовой культурой.

На формирование продуктивности растений ячменя оказывают влияние различные факторы: погодные условия, агротехнические приемы, а также вредные организмы, в том числе возбудители заболеваний. Ежегодно посевы ячменя поражаются сетчатой пятнистостью, мучнистой росой, ринхоспорриозом, ржавчиной, корневыми гнилями, фузариозом колоса. Кроме того, общеизвестно, что внесение доз азота

ных удобрений, рассчитанных на урожайность более 45-50 ц/га, предполагает высокую вероятность полегания растений. Поэтому рентабельное производство зерна ячменя невозможно без применения фунгицидов и регуляторов роста [1, 2].

В период от фазы трубкования до цветения растений в зависимости от времени появления первых признаков поражения болезнями и динамики их развития традиционно проводятся фунгицидные обработки одним из следующих препаратов: Альто-супер, КЭ; Фалькон, КЭ; Фоликур, КЭ; Рекс Дуо, КС; Тилт, КЭ; Мираж, 45% к.э.; Импакт 25% с.к. и др. [3]. К числу новых фунгицидов относятся Абакус, СЭ и Карамба, ВР [3, 5]. Количество обработок зависит от устойчивости сорта, обеспеченности растений элементами питания и складывающихся погодных условий вегетационного периода.

Целью исследований было изучение эффективности одно- и двукратного применения фунгицидов Абакус и Карамба и регулятора роста Терпал в посевах ячменя, предназначенного на фуражные и пивоваренные цели.

Материал и методика исследований. Исследования по изучению различных схем применения фунгицидов и регулятора роста проводили в 2009-2010 гг. на базе «Агроцентра УО «ГТАУ» в УО СПК «Путришки» Гродненского района на посевах ячменя сорта Стратус. Пахотный горизонт почвы характеризовался следующими агрохимическими показателями: рН КС1 – 6,40; P_2O_5 – 377 мг/кг почвы; K_2O – 319 мг/кг почвы, содержание гумуса 2,50%. Предшественник – пропашные. Агротехника в опыте соответствовала основным требованиям, предъявляемым научно обоснованной технологии возделывания ярового ячменя в условиях западного региона Беларуси.

Схема опыта включала следующие варианты:

фуражный ячмень

- 1 Контроль (без фунгицидов)
- 2 Терпал – 0,9 л/га - 32 ст.
Рекс Дуо -0,6 л/га + Терпал 0,6 л/га -39 ст.
- 3 Терпал -0,9 л/га - 39 ст.
Абакус – 1,75 л/га - 37 ст.

пивоваренный ячмень

- 4 Терпал 1,0 – 32 ст.
Рекс Дуо 0,6 л/га +Терпал 0,6 л/га -39 ст.
Карамба 1,5 л/га -59 ст.
- 5 Терпал 1,0 л/га -32 ст.
Абакус -1,75 л/га +Терпал 0,5 л/га - 39 ст.
Карамба 1,5 л/га -59 ст.

Внесение минеральных удобрений осуществлялось по следующей схеме: основное – N₁₂₅ (КАС) P₆₀(СД) K₂₀ (КСЛ), подкормка – N₄₆ (карбамида) в 32 стадию на посевах, предназначенных на фуражные цели. На посевах пивоваренного ячменя азотная подкормка не проводилась.

Протравливание семян проводили смесью препаратов Кинто Дуо – 2,5 л/т + Иншур Перформ – 0,5 л/т. Химпрополка осуществлялась во всех опытных вариантах гербицидом Церто плюс – 0,2 л/га в 18 стадию развития растений ячменя. Обработку препаратами проводили опрыскивателем «Мекосан 2500-24», расход рабочего раствора – 200 л/га. Учеты вредных организмов проводили по общепринятым методикам [4]. Уборку проводили сплошным методом путем прямого комбайнирования с последующим взвешиванием урожая по каждому варианту.

Полученные данные подвергались статистической обработке по Б.А. Доспехову с использованием ПЭВМ.

Результаты исследований и их обсуждение. В 2009 г. в период вегетации культуры наиболее распространенными заболеваниями на посевах ячменя были сетчатая пятнистость на листьях и фузариоз колоса. Типичные признаки мучнистой росы отсутствовали. Лишь в 39 стадию на листьях отдельных растений наблюдались некротические пятна, что, на наш взгляд, можно объяснить реакцией сверхчувствительности сорта Стратус к возбудителю мучнистой росы.

Первые признаки сетчатой пятнистости появились в 32 стадию. Очевидно, к этому времени защитное действие протравителей семян нивелировалось, в результате чего началось заселение вегетативных частей растений патогенном, и к 39 стадии перед применением фунгицидов развитие болезни на всем опытном участке составило 3,8%. В 59 стадию развитие сетчатой пятнистости в контрольном варианте увеличилось более чем в 2,5 раза и составило 10,2% (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние фунгицидов на развитие сетчатой пятнистости в посевах ячменя (УО СПК «Путришки» Гродненского района, 2009 г.)

| Варианты | Развитие сетчатой пятнистости, % | | Биологическая эффективность, % | |
|---------------------------|----------------------------------|--------|--------------------------------|--------|
| | 59 ст. | 75 ст. | 59 ст. | 75 ст. |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Контроль (без фунгицидов) | 10,2 | 30,4 | - | - |
| Терпал - 32 ст. | 4,0 | 13,6 | 60,8 | 55,3 |
| Рекс Дуо+Терпал -39 ст. | 4,5 | 14,8 | 55,9 | 51,3 |

Продолжение таблицы 1

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|-----|-----|------|------|
| Терпал - 32 ст. Рекс Дуо+Терпал -39 ст. Карамба -59 ст. | | 5,0 | 7,0 | 49,1 | 78,5 |
| Терпал -32 ст. Абакус +Терпал- 39 ст. Карамба -59 ст. | | 5,8 | 6,3 | 47,3 | 80,6 |

В случае применения в 39 стадию Рекс Дуо и Абакуса наблюдалось некоторое торможение патологического процесса: до 4,0-4,5% на фуражных посевах ячменя и до 5,0-5,8% - на пивоваренных.

К 73 стадии на посевах фуражного ячменя в контроле и в вариантах с однократной обработкой скорость циркуляции возбудителя сетчатой пятнистости стремительно возрастала, и патологический процесс перешел в эпифитотическую стадию: в контроле развитие болезни составило 30,4%, в вариантах 2, 3 и 4 - 13,6-14,8%.

В посевах ячменя, предназначенных на пивоваренные цели, в вариантах с применением в 59 стадию Карамба-1,5 л/га переход в эпифитотическую стадию эффективно тормозился, обуславливая низкий уровень развития болезни - 6,3-7,0%.

Биологическая эффективность однократного применения фунгицидов против сетчатой пятнистости на фуражных посевах ячменя через 20 дней после обработки (в 59 ст.) составила 52,9-60,8%, на пивоваренных - несколько ниже - 47,3-49,1%. Вероятно, это связано с более слабой сопротивляемостью растений возбудителю болезни из-за низкой обеспеченности их азотом при возделывании на пивоваренные цели.

Еще через 2 недели (75 ст.) защитное действие препаратов на фуражных посевах ячменя заметно снизилось - до 55,3-51,3%. В то же время на пивоваренном ячмене, где была проведена вторая обработка растений в 59 стадию препаратом Карамба, биологическая эффективность составила 78,5-80,6%.

Фузариоз колоса был отмечен в конце колошения (59 ст.) с развитием болезни во всех вариантах опыта на уровне 8,2%. В фазу средней молочной спелости (75 ст.) в контрольном варианте развитие фузариоза колоса проявилось в сильной степени и составило уже 16,8% (табл. 2).

Однократная обработка фуражных посевов ячменя, проводимая в 39 стадию препаратами Рекс Дуо-0,6 л/га и Абакус-1,75 л/га, не обеспечила эффективную защиту колоса от фузариоза, так как к 75 стадии развитие болезни здесь достигло 10,3-11,9%, а к 87 стадии (твердая восковая спелость) - 17,7-19,8%. Это можно объяснить тем, что про-

должительность защитного действия препаратов при высокой скорости развития болезни укорачивается до 14 дней, поэтому колос был защищен от инфекции фузариоза только до конца колошения (56-59 ст.).

На посевах пивоваренного ячменя в вариантах с использованием в 59 стадию препарата Карамба (вар.4 и 5) показатели развития фузариоза колоса в 75 ст. были значительно меньше (3,3-3,9%), чем в контроле (16,8%). В дальнейшем до 87 стадии в условиях повышенной влажности воздуха (частые и обильные осадки в июле) фунгициды сдерживал развитие болезни на уровне 5,5-7,4%.

Против фузариоза колоса, развитие которого происходило быстрыми темпами и в контроле достигло к 75 стадии 16,8%, однократная обработка фуражных посевов фунгицидами Абакус и Рекс Дуо, проведенная в 39 стадию, не обеспечила достаточную защиту колоса от болезни (биологическая эффективность составила всего 29,2-38,9%). К 85 стадии в условиях повышенной влажности воздуха и при высоком уровне развития в контроле (24,8%) биологическая эффективность препаратов оказалась еще ниже – 20,2-28,6%.

Таблица 2 – Влияние фунгицидов на развитие фузариоза колоса в посевах ячменя (УО СПК «Путришки» Гродненского района, 2009 г.)

| Варианты | Развитие фузариоза колоса, % | | Биологическая эффективность, % | |
|---|------------------------------|--------|--------------------------------|--------|
| | 75 ст. | 87 ст. | 75 ст. | 87 ст. |
| Контроль (без фунгицидов) | 16,8 | 24,8 | | |
| Терпал - 32 ст. Рекс Дуо+Терпал -39 ст. | 11,9 | 19,8 | 29,2 | 20,2 |
| Терпал - 32 ст. Абакус + Терпал - 39 ст. | 10,3 | 17,7 | 38,9 | 28,6 |
| Терпал - 32 ст. Рекс Дуо+Терпал -39 ст. Карамба -59 ст. | 3,9 | 7,4 | 77,5 | 70,8 |
| Терпал -32 ст. Абакус +Терпал - 39 ст. Карамба -59 ст. | 3,3 | 5,5 | 81,2 | 78,2 |

На посевах пивоваренного ячменя, где была проведена вторая обработка в 59 стадию фунгицидом Карамба – 1,5 л/га, фитосанитарная ситуация была иной. Здесь в защите колоса от фузариоза получен более стабильный и относительно высокий эффект. Развитие фузариоза колоса в 73 стадию было на 81,2-77,5% ниже, чем в контроле, а к 85 стадии показатель биологической эффективности при некотором снижении оставался достаточно высоким и был на уровне 78,2-70,8%.

Из приведенных данных видно, что в варианте с применением фунгицидов по схеме Абакус-1,75 л/га (39 ст.) + Карамба-1,5 л/га (59 ст.) биологическая эффективность против фузариоза колоса была несколько выше, чем в варианте Рекс Дуо - 0,6 л/га (39 ст.) + Карамба - 1,5 л/га (59 ст.).

Урожайность зерна ячменя определялась своевременностью фунгицидной защиты посевов культуры от комплекса болезней (табл. 3).

Так, однократная обработка фуражных посевов фунгицидами Абакус и Рекс Дуо в 39 стадию на фоне высокой обеспеченности растений элементами минерального питания позволила сохранить 21,2-34,0 ц/га зерна.

Таблица 3 – Влияние фунгицидной защиты на основные элементы структуры урожая и урожайность ячменя (УО СПК «Путришки» Гродненского района, 2009 г.)

| Вариант | Кол-во продуктивных стеблей, шт./м ² | Число сохраненных зерен в колосе, шт. | Масса 1000 зерен, г | Биологическая урожайность, ц/га | Фактическая урожайность | |
|---|---|---------------------------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------|------|
| | | | | | ц/га | ± |
| Контроль (без фунгицидов) | 906 | 16,1 | 38,0 | 55,4 | 49,6 | - |
| Терпал -32 ст. Рекс Дуо+Терпал -39 ст. | 910 | 19,1 | 43,3 | 75,3 | 70,8 | 21,2 |
| Терпал - 32 ст. Абакус +Терпал - 39 ст. | 914 | 20,3 | 46,9 | 87,0 | 83,6 | 34,0 |
| Терпал - 32 ст. Рекс Дуо+Терпал -39 ст. Карамба -59 ст. | 908 | 19,8 | 43,9 | 78,9 | 73,1 | 27,8 |
| Терпал -32 ст. Абакус+Терпал -39 ст. Карамба -59 ст. | 912 | 19,1 | 40,6 | 70,7 | 64,9 | 19,6 |
| НСР 0,05 | 11,1 | 2,0 | 2,4 | 6,9 | 5,4 | |

На пивоваренном ячмене (вар.4 и 5), где урожайность в среднем по вариантам опыта была ниже, чем на фуражных посевах (вар. 2 и 3), количество сохраненного урожая составило 19,6-27,8 ц/га.

Следует отметить, что в 2009 г. в среднем по опыту биологическая урожайность была на 10-15% выше, чем фактическая. Самой высокой она была на фуражных посевах при использовании в 39 ст. Абакуса и составила 87,0 ц/га.

В условиях вегетационного периода 2010 г. наиболее распространенным заболеванием в посевах ячменя был сетчатый гельминтоспо-

риоз. Причем первые признаки его появились в 37 стадию на нижних листьях растений с уровнем развития 0,7%.

Через 3 недели после обработки посевов фунгицидами Рекс и Абакус пораженность растений сетчатой пятнистостью значительно отличалась от контроля. Так, на фуражных посевах в вариантах с применением азотной подкормки показатель развития болезни на втором листе сверху в 59 стадию составил 1,2 и 1,6% (табл. 4). В то же время в контроле без применения фунгицидов он достиг 3,9%.

Биологическая эффективность применения фунгицидов на фуражных посевах в течение 3-х недель после обработки находилась на уровне 69,2-59,0%.

Таблица 4 – Влияние фунгицидов на развитие сетчатой пятнистости в посевах ячменя (УО СПК «Путришки» Гродненского района, 2010 г.)

| Вариант | Развитие сетчатой пятнистости, % | | Биологическая эффективность, % | |
|--|----------------------------------|--------|--------------------------------|--------|
| | 59 ст. | 75 ст. | 59 ст. | 75 ст. |
| Контроль (без фунгицидов) | 3,9 | 8,3 | - | |
| Терпал+карбамид -32 ст. Рекс Дуо+Терпал -39 ст. | 1,2 | 3,1 | 69,2 | 62,7 |
| Терпал+карбамид-32 ст. Абакус +Терпал -39 ст. | 1,6 | 3,8 | 59,0 | 54,2 |
| Терпал - 32 ст. Рекс Дуо+Терпал - 39 ст. Карамба -59 ст. | 2,0 | 2,9 | 48,7 | 65,1 |
| Терпал -32 ст. Абакус +Терпал -39 ст. Карамба -59 ст. | 2,4 | 2,7 | 38,5 | 66,3 |

На посевах пивоваренного ячменя биологическая эффективность фунгицидов Рекс Дуо и Абакус в 59 стадию составила всего 48,7 и 38,5%. Возможно, здесь сказывалось отсутствие подкормки азотом.

Погодные условия вегетационного периода 2010 г. с длительной засухой и высокой температурой воздуха в июле месяце обусловили депрессивное развитие сетчатой пятнистости. К 73 стадии развития растений пораженность их сетчатой пятнистостью в контроле составила 8,3%, в вариантах с однократной фунгицидной обработкой фуражных посевов – 3,1-3,8%, а при использовании в 59 ст. Карамба (пивоваренный ячмень) – 2,7-2,9%. Биологическая эффективность двукратной обработки посевов фунгицидами против сетчатой пятнистости к концу вегетации почти не отличалась от однократной и составила 54,2-66,3%.

На колосьях растений ячменя в 2010 г. болезни не выявлены.

Таким образом, учитывая погодные условия 2010 года, обусловившие депрессивное развитие болезней листового аппарата растений ячменя, эффективность однократной обработки посевов в 39 стадии фунгицидами Рекс Дуо и Абакус была на уровне двукратного применения фунгицидов.

Во всех вариантах опыта получена существенная прибавка урожая зерна ячменя – 6,3-13,1 ц/га (табл. 5).

Таблица 5 – Влияние фунгицидной защиты на основные элементы структуры урожая и урожайность ячменя (УО СПК «Путришки» Гродненского района, 2010 г.)

| Вариант | Кол-во продуктивных стеблей шт./ м ² | Число сохранных зерен в колосе, шт. | Масса 1000 зерен, г | Биологическая урожайность, ц/га | Фактическая урожайность | |
|---|---|-------------------------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------|------|
| | | | | | ц/га | ± |
| Контроль (без фунгицидов) | 782 | 19,2 | 48,5 | 72,8 | 57,8 | |
| Терпал+карбамид -32 ст. Рекс Дуо+Терпал -39 ст. | 812 | 21 | 49,0 | 83,6 | 70,9 | 13,1 |
| Терпал+карбамид -32 ст. Абакус +Терпал - 39 ст. | 818 | 20,0 | 50,3 | 82,3 | 69,2 | 11,4 |
| Терпал - 32 ст. Рекс Дуо+Терпал -39 ст. Карамба -59 ст. | 800 | 19,8 | 49,1 | 77,8 | 64,1 | 6,3 |
| Терпал -32 ст. Абакус +Терпал - 39 ст. Карамба -59 ст. | 820 | 19,3 | 47,4 | 75,0 | 67,5 | 9,7 |
| НСР 0,05 | 21,5 | 1,8 | 2,1 | 5,5 | 4,8 | |

Анализ элементов структуры урожая показывает, что наибольшие масса 1000 зерен и озерненность колоса были на посевах фуражного ячменя. Здесь же отмечена и более высокая хозяйственная эффективность совместного применения фунгицидов и ретарданта.

Исследования показали, что при низком уровне развития болезни количество сохраненного урожая в большей степени определяется обеспеченностью растений элементами питания, чем количеством фунгицидных обработок.

Применение ретарданта Терпал в 32 и 39 стадию в 2009 г. в условиях избыточного количества осадков в конце вегетации предотвратило полегание растений за счет снижения длины соломины (табл. 6), что в комплексе с другими факторами, изучаемыми в опыте, оказало поло-

жительное влияние на элементы структуры урожая (продуктивную кустистость, массу 1000 зерен, количество зерен в колосе).

Таблица 6 – Влияние обработки растений ячменя Терпалом на длину соломины (УО СПК «Путришки» Гродненского района)

| Вариант | 2009 | | 2010 | |
|--|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| | Длина соломины, см | + см к контролю, см | Длина соломины, см | + см к контролю, см |
| Контроль (без фунгицидов) | 60,4 | - | 59,8 | |
| Терпал -32 ст. Рекс Дуо+Терпал -39 ст. | 51,8 | -8,6 | 53,4 | -6,4 |
| Терпал-32 ст. Абакус +Терпал - 39 ст. | 50,8 | -9,2 | 55,3 | -4,5 |
| Терпал - 32 ст. Рекс Дуо+Терпал - 39 ст. Карамба -59 ст. | 56,6 | -3,8 | 52,8 | -7,0 |
| Терпал -32 ст. Абакус +Терпал - 39 ст. Карамба -59 ст. | 55,4 | -5,0 | 52,4 | -7,4 |

В 2009 г. в вариантах с применением Терпала растения фуражного ячменя были на 9,2-8,6 см короче, чем в контроле, а пивоваренного – на 3,8- 5,0 см, в 2010 г. соответственно, на 6,4-4,5 и 7,0-7,4 см. Такое существенное уменьшение длины соломины позволяет сократить расстояние движения ассимилятов в колос, и тем самым способствует формированию более крупных зерен в колосе.

Заключение. Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. При эпифитотийном развитии сетчатой пятнистости на завершающих стадиях развития растений ячменя в условиях 2009 вегетационного периода однократное опрыскивание фуражных посевов в 39 стадию фунгицидами Абакус и Рекс Дуо позволило снизить развитие болезни по сравнению с контролем на 49,0-51,3%. На пивоваренном ячмене, где была проведена вторая обработка растений в 59 стадию препаратом Карамба, биологическая эффективность фунгицидной защиты против этого заболевания была значительно выше и достигла 78,5-80,6%.

2. Против фузариоза колоса, развитие которого также носило эпифитотийный характер, биологическая эффективность однократного применения Абакуса и Рекс Дуо составила только 20,2-28,6%. На посе-

вах пивоваренного ячменя дополнительная обработка в 59 стадию препаратом Карамба позволила снизить пораженность колоса фузариозом в конечном итоге на 78,2-70,8%.

3. При депрессивном развитии сетчатой пятнистости из-за длительной засухи и высокой температуры воздуха в конце июня – июле 2010 г. биологическая эффективность однократной обработки посевов в 39 стадию фунгицидами Рекс Дуо и Абакус и двукратной с использованием в 59 стадию Карамба находилась на одном уровне (54,2-66,3%).

4. Использование ретарданта Терпал в посевах ячменя в 2009 г. снижало длину соломины растений по сравнению с контролем на 8,6-9,2 см (фуражные посевы) и на 3,8-5,8 см (пивоваренные), что свидетельствует о достаточно высокой эффективности данного препарата против полегания. В 2010 г. двукратная обработка посевов ячменя ретардантом Терпал тормозила рост соломины в длину на 4,5-6,4 см.

5. Максимальная урожайность зерна ячменя (49,6-83,6 ц/га в 2009 г. и 70,9-69,9 ц/га в 2010 г.) получена на фуражных посевах (с применением азотной подкормки N₄₆). Количество сохраненного урожая при интенсивном применении средств химизации составило 21,2-34,0 ц/га и 13,1-11,4 ц/га соответственно. На пивоваренных посевах (при двукратном опрыскивании растений фунгицидами и минимальной норме внесения азотного удобрения) количество сохраненного урожая было несколько меньшим (19,6-27,8 ц/га – в 2009 г. и 6,3-9,7 ц/га в 2010 г.) и определялось в значительной степени уровнем азотного питания культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буга С.Ф. Защита зерновых культур от болезней в Белоруссии // Защита и карантин. - 2005. - №2. - С. 18 – 19.
2. Буга С.Ф. Тактика эффективного применения фунгицидов в защите зерновых культур от болезней. // Земляробства і ахова раслін. - 2008. - №3. - С. 45-52.
3. Государственный реестр средств защиты (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Р.Б. Мин., ООО «Инфорум», 2008.
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.
5. Павлова О.И. Фунгициды компания БАСФ в технологиях выращивания зерновых культур. // Защита и карантин растений. - 2008. - №2. - С. 31-33.