

УДК 633.112.9«324»:632.93

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

Е.В. Сидунова, Т.П. Брукиш

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

(Поступила в редакцию 07.06.2011 г.)

Аннотация. В результате исследований были выявлены наиболее рациональные системы защиты озимого тритикале от комплекса вредных объектов. В частности, выделены две более дешевые баковые смеси гербицидов (Марафон, 2л/га + Дианат, 0,2 л/га и Марафон, 2л/га + Церто плюс, 0,1 л/га), по эффективности не уступающие применению гербицида Марафон (4,0 л/га). Данные смеси, в отличие от Марафона в чистом виде, можно применять в более поздние сроки (13 стадия развития культуры).

Определены наиболее эффективные системы фунгицидной защиты озимого тритикале, позволяющие сохранить не только урожай, но и получить

здоровые семена и качественное продовольственное зерно (Рекс Дуо (32 ст.) + Абакус (39 ст.) + Карамба (58 ст.).

Summary. The studies have showed the most rational system of winter triticale protection from the complex of harmful objects. In particular, two cheaper tank mixtures of herbicides (Marafon 2 l/га + Dianat, 0,2 l/га and Marafon 2 l/га + Eserto plus 0,1 l/га) have been singled out. They are as effective as the application of herbicide Marafon (4,0 l/га). These mixtures, in contrast to the Marafon, in its pure form, can be used in later stages (13 stage of crop development).

The most effective systems of fungicidal protection of winter triticale, allowing to preserve not only the harvest but to get healthy and quality seeds of food grains (Rex Duo (32 century) + Abacus (39 century) + Karumba (58 cm) have been determined.

Введение. В настоящее время в сельскохозяйственном производстве Беларуси важным является вопрос обеспечения республики необходимым количеством зерна на уровне 10 млн. т. Ежегодно около 50% валового сбора зерна обеспечивается за счет озимых зерновых культур, в т.ч. тритикале [7, 8]. Для Беларуси озимое тритикале является перспективной зернофуражной культурой. По данным Государственного сортоиспытания урожайность данной культуры в республике за последние годы составила 48,4 ц/га, что на 6,1 ц/га выше пшеницы и на 5,7 ц/га – озимой ржи [1, 2]. Данная урожайность является достаточно низкой и далека от потенциальной урожайности современных сортов (90 – 110 ц/га). Это связано со значительным поражением озимого тритикале вредными объектами. Многие исследователи отмечают, что тритикале является восприимчивой к трём основным видам ржавчин (стеблевой, листовой и жёлтой) и к мучнистой росе. Потери урожая от септориоза, мучнистой росы и бурой ржавчины в отдельные годы могут достигать 30% [1, 2, 4]. Тритикале высокостебельная культура, по присутствующие в посевах сорные растения в борьбе за свет, влагу и питательные вещества наносят ей непоправимый ущерб. Потери зерна при уборке сильно засорённых посевов составляют 30% [5, 7]. Получение высокого урожая озимого тритикале возможно за счет почвенного плодородия, оптимальной агротехники и возделываемого сорта, а также за счет оптимизации системы защиты культуры от вредных организмов с акцентом на комплексное применение средств защиты [8]. Только комплексный подход при построении защитных мероприятий поможет снизить потери урожая от вредных организмов и получить запланированный урожай озимого тритикале высокого качества.

Цель работы: определение оптимальных систем комплексного применения пестицидов в посевах озимого тритикале, позволяющих надёжно защитить культуру в течение вегетации от комплекса вредных организмов.

Материал и методика исследований. Полевой опыт на озимом тритикале закладывали в 2008-2009 гг. в УО СПК «Путришки». Повторность вариантов была четырехкратная. Делянки располагались систематически в соответствии со схемой опыта, их площадь составляла 0,12 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 озимого тритикале проводили во второй декаде сентября семенами сорта Вольтарио. Предшественником был озимый рапс. Против вредителей при превышении ЭПВ применяли инсектицид Би-58 новый, 400 г/л КЭ, (1 л/га). Для повышения урожайности озимого тритикале 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 озимого тритикале учет вредных организмов проводили по общепринятым методикам [6].

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

Для статистической обработки экспериментальных данных был применен метод Б.А. Доспехова (1985) с использованием ЭВМ [3].

Результаты исследований и их обсуждение. Фитосанитарная ситуация в посевах озимого тритикале в годы исследований складывалась следующим образом. В контроле численность сорной растительности составила 236,3 шт./м². Преобладающими видами были: падалица рапса – 107 шт./м², пастушья сумка – 18 шт./м², метлица обыкновенная – 17 шт./м², марь белая – 16 шт./м².

Обработка Марафоном с нормой расхода 4 л/га проводилась в 12 стадию развития озимого тритикале. Поскольку Марафон лучше действует на сорную растительность как почвенный гербицид, препятствуя прорастанию сорняков, особенно таких как метлица, мятлик, подмаренник, ромашка, то применение его в более позднюю стадию, по всходам данных сорняков может быть малоэффективным. Однократное применение Марафона, несмотря на теплую и влажную погоду, до середины мая сдерживало прорастание сорняков, а позже их развитию препятствовала вегетативная масса культурного растения. С целью удешевления мероприятий по уничтожению сорной растительности испытывали две смеси: Марафон, 2 л/га + Дианат, 0,2 л/га, а также Ма-

рафон, 2 л/га + Церто плюс, 0,1 л/га. Эти смеси применяли в 13 стадию развития культуры, когда отмечалось прорастание озимых и зимующих сорных растений. Как показал весенний учет, их эффективность была на уровне с Марафоном (4 л/га) и составила 99,4% (табл. 1).

Таблица 1 – Биологическая эффективность гербицидов в посевах озимого тритикале (сорт Вольтарио, среднее за 2008-2009 гг.)

Вариант	Количество сорной растительности, шт./м ²		Биологическая эффективность, %
	Контроль	Вариант	
Марафон, 4 л/га (12 ст.)	236,3	0,3	99,87
Марафон, 2 л/га + Дианат, 0,2 л/га (13 ст.)	236,3	1,3	99,45
Марафон, 2 л/га + Церто плюс, 0,1 л/га (13 ст.)	236,3	1,3	99,45

Данные смеси можно применять в более поздний период за счет особенностей токсического действия таких препаратов, как Дианат и Церто плюс. Преимущество испытанных смесей препаратов еще и в том, что они являются более дешевыми, что в условиях дефицита средств в хозяйствах поможет эффективно и недорого справиться с большинством сорных растений, в т.ч. падалицей рапса, что актуально, если предшественником является данная культура.

Ранневесенний учет заболеваний озимого тритикале позволил выявить инфекционный фон, который складывался в посевах с началом вегетации культуры. Как свидетельствуют данные таблицы 2, посевы вышли из зимовки с минимальным поражением болезнями, наибольшее проявление при этом получила мучнистая роса, распространенность которой не превышала 23%, а развитие составило 10,6%. Невысокая интенсивность проявления болезни объясняется невысокими положительными температурами осенью и поздними сроками сева культуры. Отмечено нами единичное проявление снежной плесени. Низкий уровень проявления данного заболевания связан с высокой эффективностью протравителя Киито Дуо (2,5 л/т). Данный фунгицид надежно защитил проростки от корневой гнили. Нами отмечалось и некоторое проявление септориоза, но его развитие составило лишь 3,6%.

Таблица 2 – Ранневесенний учет болезней на озимом тритикале (сорт Вольтарио, среднее за 2008-2009 гг.)

Вариант	Мучнистая роса		Снежная плесень		Септориоз	
	P,%	R,%	P,%	R,%	P,%	R,%
Киито Дуо, 2,5 л/т	23,0	10,6	8,0	0,16	18,0	3,6

Примечание: P – распространённость, %, R - развитие. %

В целом начало вегетации озимого тритикале характеризовалось благоприятной фитосанитарной обстановкой и единичным поражением растений возбудителями мучнистой росы, септориоза и фузариоза. Засушливые погодные условия конца апреля и начала мая сдерживали развитие болезней, но были вполне благоприятны для роста и развития культуры за счет почвенной влаги и двух подкормок азотными удобрениями. Именно этим объясняется позднее проявление болезней в посевах, о чем свидетельствуют данные таблиц 3 и 4. Первый учет, проведенный в 39 стадию, показал, что мучнистая роса присутствует во всех вариантах на третьем сверху листе, но ее распространенность была единичной в вариантах, где фунгицидную защиту начали в 32 стадию (табл. 3).

Даже в контроле значение показателя не превышало 8%. Кратковременные дожди в конце мая способствовали активному нарастанию болезни, особенно на делянках с минимальной химической защитой. В контроле 87 растений было поражено возбудителем мучнистой росы, в вариантах, где была проведена обработка Рекс Дуо в 39 стадию, почти половина (51-48%).

Таблица 3 – Влияние фунгицидных обработок на проявление мучнистой росы на озимом тритикале (сорт Вольтарио, среднее за 2008-2009 гг.)

Вариант	№ листа сверху	39 ст.		58 ст.		73 ст.	
		P, %	R, %	P, %	R, %	P, %	R, %
Контроль	1					20,0	4,8
	2					34,0	9,6
	3	8,0	1,8	87,0	28,4	24,0	8,8
Рекс Дуо-0,6 л/га (39 ст.)	1					3,3	0,7
	2					13,3	3,3
	3	7,0	1,6	51,0	12,6	30,0	9,3
Рекс Дуо-0,6 л/га (39 ст.) Карамба-1,5 л/га (58 ст.)	1					-	-
	2					16,7	6,0
	3	9,0	2,0	48,0	12,0	16,7	6,7
Рекс дуо-0,6 л/га (32 ст.) Абакус- 1,75л/га (39 ст.) Карамба-1,5 л/га (58 ст.)	1					-	-
	2					2,7	1,3
	3	4,0	0,6	6,0	1,2	3,3	0,7

Примечание: P – распространённость, %, R – развитие, %.

На делянках с интенсивной защитой нарастание болезни было незначительным. Очередной учет, проведенный в 73 стадию, показал распространенность болезни на листьях верхних ярусов, особенно в контроле. Даже однократная обработка Рекс дуо значительно снижала поражение флагового и подфлагового листа. Двух- и трехкратные об-

работки озимого тритикале фунгицидами надежно защищали флаговый и подфлаговый листья. В целом развитие мучнистой росы на тритикале носило депрессивный характер.

Септориоз в посевах культуры проявился поздно, лишь в 58 стадии нами отмечалось единичное поражение третьего листа, которое было максимальным в контроле, несколько меньшим в случае проведения первой обработки в 32 стадию (табл. 4). Такое медленное нарастание болезни связано с биологическими особенностями возбудителей септориоза (*Septoria tritici* и *Septoria nodorum*). Инкубационный период патогенов растянут от 20 до 30 дней, и заболевание проявляется не сразу.

Таблица 4 – Влияние фунгицидных обработок на проявление септориоза листьев на озимом тритикале (сорт Вольтарио, среднее за 2008-2009 гг.)

Вариант	№ листа сверху	58 ст.		73 ст.	
		P, %	R, %	P, %	R, %
Контроль	1			100	38,0
	2			100	50,4
	3	16,0	8,2	100	79,2
Рекс Дуо-0,6 л/га (39 ст.)	1			100	31,3
	2			100	48,0
	3	8,0	6,2	100	61,3
Рекс Дуо-0,6 л/га (39 ст.) Карамба-1,5 л/га (58 ст.)	1			100	28,0
	2			100	33,3
	3	10,0	8,0	100	65,3
Рекс Дуо-0,6 л/га (32 ст.) Абакус- 1,75л/га (39 ст.) Карамба-1,5 л/га (58 ст.)	1			100	23,3
	2			100	26,7
	3	3,0	0,6	100	45,0

Примечание: P – распространённость, %, R – развитие, %.

В защите культуры от данной болезни нельзя ориентироваться на общепринятый прогноз проведения обработок, когда сигналом служит наличие признаков заболевания на 3-ем снизу листе. Опрыскивание растений фунгицидами нужно проводить как можно раньше, начиная с 32 стадии, что подтвердил последний учет, проведенный в 73 стадию. В течение двух недель (с 58 до 73 стадий) признаки септориоза проявились на всех делянках опыта и на всех трех листьях, при этом распространённость была 100%, за исключением двух последних вариантов, где флаговый лист был поражен только в 90 случаях из 100. Однако развитие болезни в значительной степени отличалось в зависимости от интенсивности фунгицидной защиты. Наиболее сильно были поражены растения в контроле, где на 3-ем листе отмечалось поражение

около 89% поверхности. Эпифитотийным было проявление болезни и на 2-ом листе, и даже флаг-лист был на 38% поражен. Такие растения обеспечивали пластическими веществами патогена в ущерб урожайности. В варианте с однократным применением Рекс Дуо в 39 стадии развитие болезни на 3-ем листе тоже носило эпифитотийный характер, но было ниже, чем в контроле, и составило 61,3%, интенсивность проявления болезни на втором и флаговом листе была умеренной. Двукратное опрыскивание озимого тритикале в большей степени защищало флаговый и подфлаговый лист, но не влияло на пораженность третьего листа. Наиболее эффективной в снижении развития септориоза оказалась трехкратная обработка фунгицидами. Даже на третьем листе мы отмечали умеренное развитие болезней (43,6-46,7%), а на первом и втором листьях наблюдалось депрессивное проявление заболеваний (21,3-29,2%).

Таким образом, на основании анализа учетов болезней на озимом тритикале можем сделать вывод, что защиту культуры необходимо начинать с 32 стадии, что позволит максимально сохранить листовую поверхность и обеспечить формирование полноценного урожая.

Сохранение фотосинтетической активности листьев – очень важная задача, однако не менее значимо защищать колос от поражения патогенами и стебель от церкоспореллезной корневой гнили. Насколько эффективны были изучаемые схемы применения фунгицидов, свидетельствуют данные таблицы 5.

Таблица 5 – Влияние фунгицидных обработок на проявление корневых гнилей озимого тритикале (сорт Вольтарио, среднее за 2008-2009 гг.)

Вариант	Корневые гнили			
	обыкновенная		церкоспореллезная	
	P, %	R, %	P, %	R, %
Контроль	42,5	13,8	95,0	57,5
Рекс Дуо-0,6 л/га (39 ст.)	42,0	13,5	96,0	51,0
Рекс Дуо-0,6 л/га (39 ст.) Карамба-1,5 л/га (58 ст.)	40,0	12,5	94,0	51,0
Рекс Дуо-0,6 л/га (32 ст.) Абакс- 1,75л/га (39 ст.) Карамба-1,5 л/га (58 ст.)	6,0	1,5	54,0	25,0

Примечание: P – распространённость, %, R – развитие, %.

Результаты учетов корневых гнилей позволяют сделать заключение, что Кинто Дуо великолепно защитил не только проростки и всходы озимого тритикале от обыкновенной корневой гнили, но также и сами растения вплоть до уборки. Несмотря на то, что распространён-

ность заболевания в контроле составила 42,5%, развитие заболевания было депрессивным на всех делянках. Примерно одинаковым было проявление болезни в контроле при однократном и двукратном применении фунгицидов. А в вариантах, где фунгицидную защиту озимого тритикале начинали с 32 стадии, отмечалось не более 8 пораженных растений из 100 и развитие болезни было минимальным.

Совсем иным было проявление церкоспореллезной гнили в посевах культуры. Вредоносность данного заболевания практически не снижается протравителями семян, поскольку патоген сохраняется на растительных остатках и поражает стебли, вызывая их ломкость. Чрезмерно влажные погодные условия июня оказались исключительно благоприятными для поражения растений данным грибом. Как в контроле, так и в вариантах, когда защиту начинали в 39 стадию развития культуры, отмечалось эпифитотийное проявление болезни при почти 100% распространенности заболевания. Опрыскивание растений в 32 стадию развития фунгицидом Рекс Дуо наполовину снижало как распространенность, так и развитие болезни. Это еще раз подтверждает тот факт, что даже в случае использования такого протравителя как Кинто Дуо, фунгицидную защиту озимого тритикале необходимо начинать с 32 стадии.

Не менее важной задачей в сохранении урожая зерна и повышении его качества является защита колоса от патогенной и сапротрофной микрофлоры. В оба года исследований, которые отличались влажным июнем-июлем, когда выпала тройная норма осадков в Гродненской области, наиболее сильное распространение и развитие получил фузариоз колоса (табл. 6).

Таблица 6 – Влияние фунгицидов на поражение колоса озимого тритикале (сорт Вольтаро, среднее за 2008-2009 гг.)

Вариант	Фузариоз		Септориоз	
	P, %	R, %	P, %	R, %
Контроль	100	78,6	100	68,3
Рекс Дуо-0,6 л/га (39 ст.)	100	56,7	100	53,6
Рекс Дуо-0,6 л/га (39 ст.) Карамба-1,5 л/га (58 ст.)	30,0	12,6	34,0	14,1
Рекс Дуо-0,6 л/га (32 ст.) Абакус- 1,75 л/га (39 ст.) Карамба-1,5 л/га (58 ст.)	10,0	2,0	16,0	3,2

Примечание: P – распространенность, %, R - развитие, %.

В контроле большая часть колоса была поражена и сформировала неполновесные зерновки, развитие болезни достигало 78,6%. В случае однократного применения Рекс Дуо, как и в контроле, сохранялась 100% распространенность заболевания, однако интенсивность прояв-

ления болезни была на 20% ниже, хотя и носила характер эпифитотий. Даже обработка растений в фазу середины цветения не смогла полностью защитить колос. 30% колосьев все-таки было поражено, однако интенсивность была значительно ниже и составила 12,6%. Наиболее эффективно защищали колос от поражения этим опасным заболеванием схемы с трехкратной фунгицидной обработкой.

Еще одно заболевание, которое значительно поразило культуру и проявилось на колосе, – это септориоз. Как в контроле, так и в случае с однократным применением Рекс Дуо, болезнь проявилась на всех колосьях, характер проявления заболевания был эпифитотийным. Обработка Карамба (1,5 л/га) по колосу значительно снижала и распространенность, и развитие болезни. Наиболее эффективным оказалось трехкратное опрыскивание растений фунгицидами.

Таким образом, с целью получения здорового семенного материала необходимо проводить двух- или трехкратную обработку посевов фунгицидами, включая обязательную обработку в 58-65 стадии развития культуры. В целом же наиболее эффективно защищало растения озимого тритикале от комплекса листовых, стеблевых и колосовых фитопатогенов трехкратное опрыскивание посевов, начиная с 32 стадии и заканчивая 58-65 стадией развития культуры.

Неравномерное проявление болезней на озимом тритикале при разных уровнях фунгицидной защиты сказалось на урожайности культуры (табл. 7). Как свидетельствуют данные таблицы 7, дополнительная обработка фунгицидами на протяжении двух лет исследований сохраняла около 15 ц/га урожая озимого тритикале.

Такая высокая прибавка была получена еще и за счет применения фунгицида Абакус в 39 стадию, который активизировал процессы ассимиляции в клетках за счет «озеленяющего» эффекта препарата.

Таблица 7 – Урожайность озимого тритикале при разных схемах защиты от болезней (с. Вольтарно)

Вариант	Урожайность, ц/га		Отклонение от стандарта, ц/га	
	2008	2009	2008	2009
Контроль	33,5	41,7	-	-
Рекс Дуо (39 ст.) (стандарт)	49,2	58,3	15,7	16,6
Рекс Дуо (39 ст.) + Карамба (58 ст.)	63,5	71,5	30,0	29,8
Рекс Дуо (32 ст.) + Абакус (39 ст.) + Карамба (58 ст.)	78,6	86,9	45,1	42,5
НСР _{0,05}			6,9	8,9

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что для получения высокого урожая озимого тритикале и здорового семенного материала необходима надежная защита от фитопатогенов, в виде трехкратного опрыскивания, начиная с 32 стадии развития культуры.

Заключение. Таким образом, на основании данных учетов вредных объектов в посевах озимого тритикале можем сделать вывод, что протравитель Кинто Дуо надежно защищает культуру от возбудителей прикорневой и обыкновенной корневой гнилей. Против церкоспореллезной корневой гнили необходимо проводить опрыскивание растений в 32 стадию развития фунгицидом Рекс Дуо (0,6 л/га). В годы с обильным выпадением осадков трехкратное опрыскивание фунгицидами эффективно защищало листья и колос и способствовало реализации потенциального урожая. С целью эффективной защиты озимого тритикале от озимых и зимующих однолетних двудольных и злаковых сорных растений можно применять Марафон 4 л/га в 12 стадию или же более дешевые смеси: Марафон 2 л/га + Дианат 0,2 л/га и Марафон 2 л/га + Церто плюс 0,1 л/га в 13 стадию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буга, С.Ф. Особенности тактики эффективной защиты зерновых культур от болезней // С. Ф. Буга, О. В. Артемова, А. К. Бойко, А. Г. Жуковский, А. Г. Ильюк, А. А. Радына, Л. К. Петрова, Л. А. Ушквич // Земляробства і хова раслін, 2005, №3, с.22-26
2. Вредность и тенденции развития болезней озимого тритикале в условиях Беларуси (Текст): материалы временных коллективов / С.А. Батуро, С.И. Грав, В.Н. Бушгевич // Стратегия и тактика экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия: материалы международной научно-практической. – Минск, 2004г. Том 2: Селекция и защита растений, с.102 – 108.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Лукашик, Н.Н. Фитопатогенный комплекс на озимом тритикале в условиях Гродненской области / Лукашик Н.Н., Зезюлина Г.А., Кубышина Н.П. // Защита растений – проблемы и перспективы: Международная научно-практическая конференция / Гродно: ГГАУ, 2002г., с. 57-59
5. Причины высокой засоренности посевов озимых культур в Беларуси и мероприятия по борьбе с ней / С. Небышинец // Сейбіт, 2005г. № 4, с.12 -14.
6. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур (с практикумом) / И.Я. Поляков, М.П. Персов, В.А. Смирнов. – Л.: Колос. Ленингр. Отделение, 1984г., - 318с.
7. Сорока, С.В. Эффективность и перспективы применения интегрированных систем защиты растений в Беларуси / С.В.Сорока, С.Ф.Буга, Л.И.Трегашко, А.П.Будревич // Земляробства і хова раслін, 2003, №1, с. 28-31
8. Суслико, П.И. Совершенствование комплексных систем защиты растений в условиях интенсивных технологий // Защита растений при интенсивных технологиях: межвузовский сб. науч. трудов / ВСХИЗР. – Москва, - 1989. – С.5-12