

ЭЛАТУС РИА – ЭФФЕКТИВНЫЙ ФУНГИЦИД ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ПЯТНИСТОСТЕЙ ЛИСТЬЕВ И КОЛОСА

ГРИШЕЧКИНА Людмила Денисовна, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений»

СИЛАЕВ Алексей Иванович, Филиал Саратовская научно-исследовательская лаборатория ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений»

Испытания, проведенные в Московской, Волгоградской областях и Краснодарском крае, показали высокую фунгицидную активность препарата Элатус Риа, КЭ в отношении наиболее распространенных и вредоносных листовых пятнистостей. Исследования выполняли на фоне одно- и двукратного использования, норма применения препарата – 0,5 л/га. Кроме того, использование Элатус Риа положительно отразилось на формировании массы 1000 семян и урожае зерна. Установлено явное преимущество по этим показателям за 2-кратным применением. Отмечено положительное действие препарата на защищаемое растение; признаков фитотоксичности на посевах озимой пшеницы не установлено.

Введение. Агробиоценозы колосовых хлебных злаков формируют сложные патогенные комплексы микромицетов, состав которых подвержен существенным изменениям. В связи с этим многие заболевания, которые в недалеком прошлом были широко распространены, доминировали и имели очень высокое экономическое значение, на сегодняшний день в определенной степени утратили свойственный им статус. Это в первую очередь *Puccinia triticea* и *Blumeria graminis*. На этом фоне более значимыми становятся те болезни зерновых культур, которые несколько десятилетий назад имели больше микологическое значение, чем фитопатологическое. К ним относятся различные пятнистости листьев и колоса – *Septoria tritici*, *Pyrenophora tritici-repentis*, *Bipolaris sorokiniana*. Причин для этого может быть много, но главными из них являются, с одной стороны, изменение погодных условий в сторону усиления аридности климата, а с другой – совершенствование сортового состава возделываемых культур, провоцирующих появление новых рас и штаммов возбудителей заболеваний, успешно приспосабливающихся к новым условиям обитания [1, 6, 8]. Следует признать, что сельхозтоваропроизводители не всегда своевременно и эффективно реагируют на изме-

нение патогенного состава. Это, как правило, снижает результативность защитных мероприятий и всегда сопровождается неоправданными потерями товарной продукции.

Для контроля возбудителей септориоза, пириоза, темно-бурой пятнистости в настоящее время в основном используют препараты на основе триазолов, которые также широко применяются для обработки посевного материала [2–5]. Известно, что постоянное и широкомасштабное применение фунгицидов триазольной группы заметно увеличивает риск развития резистентности у фитопатогенов. Чтобы избежать этого, необходимо в обязательном порядке чередовать их с препаратами, содержащими в своем составе активные компоненты совершенно иного механизма действия. Постоянный скрининг огромного количества соединений способствовал открытию молекулы бензовиндифлупира, обладающей высокой фунгицидной активностью в отношении широкого круга возбудителей болезней, в первую очередь колоса и листостебельных инфекций зерновых культур.

Бензовиндифлупир относится к химическому классу пиразол-карбоксамиды и от триазоловых соединений отличается механизмом действия, что позволяет по-





высить эффективность химического метода борьбы и избежать нежелательных последствий, связанных с развитием резистентности. Его действие выражается в угнетении дыхательного процесса грибов, подавлении синтеза биополимеров в клетках патогена [10, 11].

Бензовиндифлупир является малоопасным средством защиты растений, как для теплокровных животных, так и для человека. Ему свойственна высокая фунгицидная активность против многих возбудителей пятнистостей листьев и колоса, а также различных видов ржавчины. Он локализуется в тканях листа и акропетально распределяется по растению, а связывание с большим количеством воскового слоя обеспечивает длительную защиту и высокую эффективность в борьбе с фитопатогенными грибами. Повышение урожайности культуры на фоне обработки этим действующим веществом происходит в силу усиления фотосинтеза растения и оттока сахаров из листьев в колос.

К числу таких препаратов, содержащих именно это действующее вещество, относятся и фунгицид Элатус Риа, КЭ. В его состав входят 83,33 г/л бензовиндифлупира и два триазоловых соединения – 66,67 г/л ципроконазола и 208,33 г/л пропиконазола. Подобное сочетание активных веществ позволяет на стадии ранней обработки растений предотвращать их массовое заражение возбудителями листовых пятнистостей, в первую очередь септориозом, а также разными видами ржавчины. Ципроконазол и пропиконазол адсорбируются растением в течение часа и переносятся по нему акропетально (по ксилеме). Их системная транслوكация обеспечивает хорошее распределение действующего вещества внутри растительной клетки, что предотвращает смывание препарата. Они обладают защитным, лечебным и искореняющим действием, подавляя образование первых гаусторий и нарушая процесс биосинтеза стеролов в клеточных мембранах.

Формирование ассортимента фунгицидов – важное направление в разработке стратегии и тактики интегрированной защиты растений. Включение в практику защитных мероприятий препаратов с новым действующим веществом (Элатус Риа, КЭ), как правило, не только повышает их эффек-

тивность, но и во много раз снижает риск развития резистентности.

Цель данной работы – изучение биологической и хозяйственной эффективности препарата Элатус Риа, КЭ с нормой применения 0,5 л/га на пшенице озимой на фоне 1- и 2-кратного опрыскивания вегетирующих растений и его токсикологическая оценка.

Методика исследований. Полевые опыты были заложены в 2015–2016 гг. на посевах озимой пшеницы в Московской, Волгоградской областях и в Краснодарском крае в четырехкратной повторности. Площадь опытных делянок – 10 м², расположение их рендомизированное. Исследования выполняли в соответствии с методическими указаниями [7].

Стандартом служили фунгицид Зантра, КЭ (160 г/л тебуконазола + 50 г/л биксафена) с нормой применения 1,0 л/га, а также препарат Солигор, КЭ (224 г/л спироксамина + 148 г/л тебуконазола + 53 г/л протиокконазола). Последний использовали только в экспериментах с двукратным применением, исключительно для проведения второй обработки, из расчета 0,8 л/га. Норма расхода рабочего раствора варьировала от 200 до 250 л/га.

В Московской области опыты проводили на сорте Московская 39. В случае с однократным применением обработку выполняли в фазу начала колошения, а с двукратным – выхода в трубку и начала колошения. В Краснодарском крае исследования проводили на сорте Батко: однократное применение препарата осуществляли в фазу начала колошения, а двукратное – в фазу образования 3-го узла и начала колошения. В Волгоградской области посеvy пшеницы сорта Мироновская 808 обрабатывали в фазу начала колошения (однократно), а также в фазу выхода в трубку и начала колошения (двукратно).

Экологическую опасность используемого фунгицида оценивали по интегральному показателю «токсическая нагрузка» [9].

Погодные условия, сложившиеся в этих регионах в период проведения исследований, благоприятствовали развитию болезней. Количество осадков, выпавших в Московской области и Краснодарском крае в мае и июне 2015–2016 гг., в 1,5–2,0 раза превышало среднегодовые пока-

затели, при этом температурный фон был на 0,8...6,2 °С выше значений многолетних наблюдений. Характерные особенности весны и первого летнего месяца 2015 и 2016 гг. в Волгоградской области – выпадение большого количества осадков, на 42–167 % выше нормы; температурный фон – близкий или незначительно превышающий значения среднемноголетних показателей. В июле и августе на фоне суховейных явлений здесь наблюдали острый дефицит почвенной влаги.

Результаты исследований. Данные, полученные в ходе исследований, свидетельствуют о высокой фунгицидной активности препарата Элатус Риа, КЭ в борьбе с болезнями листьев и колоса в разных климатических условиях и с разным патогенным составом. В Московской области на посевах озимой пшеницы наибольшее распространение получил септориоз на листьях (30,7 %), особенно в 2016 г. Этому способствовали часто выпадающие осадки в мае – июне. Менее интенсивно отмечалось развитие мучнистой росы и септориоза на колосе. Использование этого препарата обеспечило надежную защиту пшеницы от комплексной инфекции. Вместе с тем по всем вариантам опыта прослеживалось явное преимущество двукратного применения препарата в сравнении с однократным. Особенно четко это проявилось в подав-

лении септориоза листьев, где эффективность Элатус Риа, КЭ и стандартного препарата на фоне двукратного применения достигала 74,6 %. В случае однократного применения Элатус Риа, КЭ и эталонного фунгицида интенсивность развития этого заболевания снижалась только на 54,0 и 53,4 % соответственно (рис. 1).

Существенных различий по фунгицидной активности обоих препаратов в подавлении септориоза колоса и мучнистой росы в случае одно- или двукратного их применения не установлено. Это, вероятно, обусловлено низким фоном развития этих болезней. Так, интенсивность развития септориоза колоса в случае разового применения Элатус Риа, КЭ снижалась до 79,2 %, стандартного препарата – до 82,3 %, а при двукратном применении – до 89,8 и 87,5 % соответственно. Подобная закономерность выявлена и в экспериментах с мучнистой росой. Однократная обработка посевов снижала уровень поражения растений на 97,3 % (Элатус Риа, КЭ) и на 96,0 % (стандартный фунгицид), тогда как на фоне двукратного использования обоих препаратов их эффективность возрастала всего лишь на 2,7–4,0 % (см. рис. 1).

В Краснодарском крае патогенный комплекс озимой пшеницы был представлен возбудителями пиренофороза, бурой и стеблевой ржавчины, а также мучнистой росы.

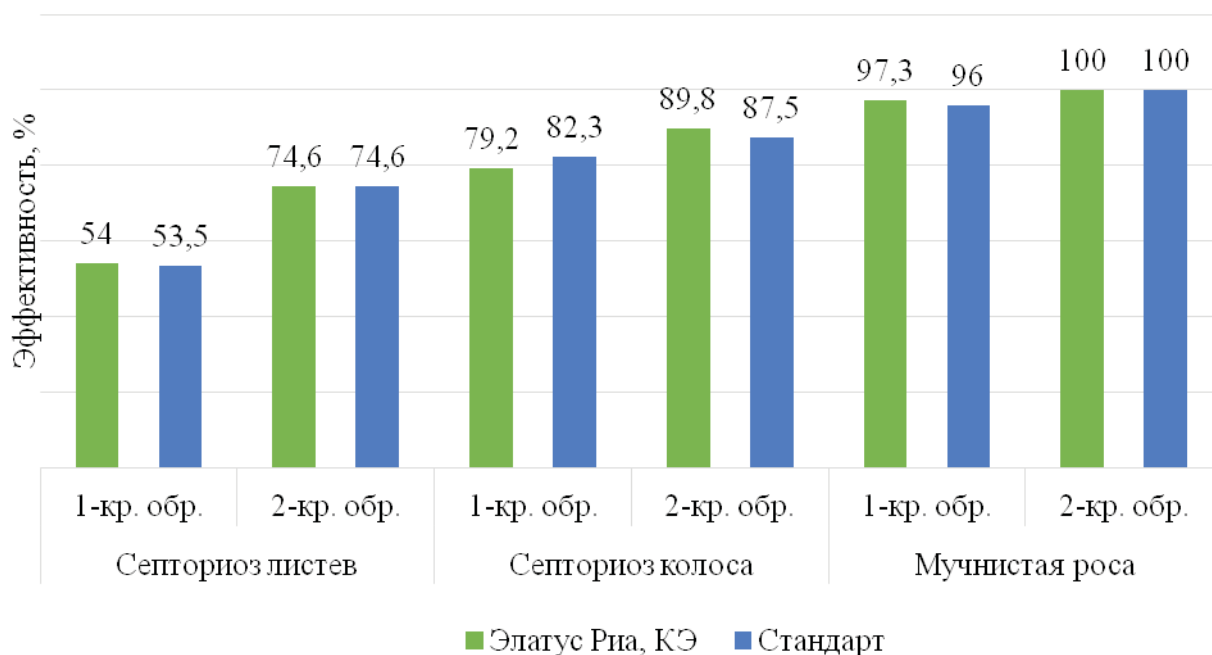


Рис. 1. Эффективность применения фунгицида Элатус Риа, КЭ против комплекса болезней озимой пшеницы (Московская область, сорт Московская 39, среднее за 2015–2016 гг.)



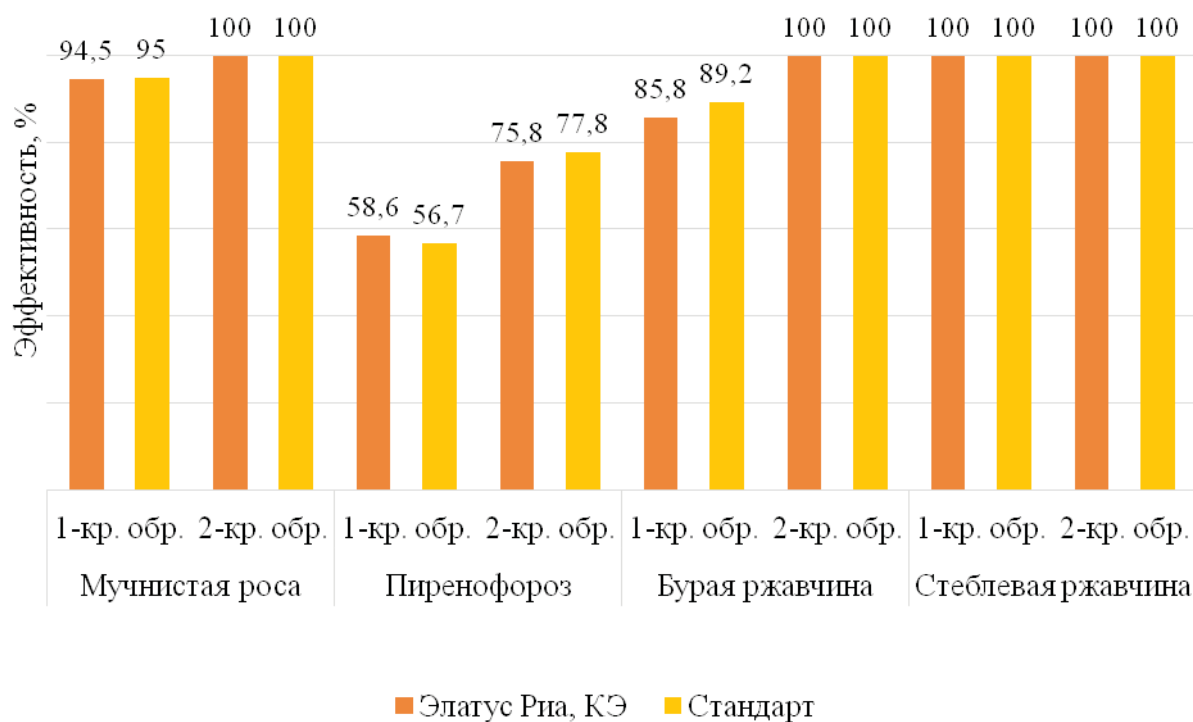


Рис. 2. Эффективность применения фунгицида Элтус Риа, КЭ против комплекса болезней озимой пшеницы (Краснодарский край, сорт Батько, среднее за 2015–2016 гг.)

Преимущественное распространение имел пиренофороз (30,0 %), в то время как развитие других заболеваний носило слабовыраженный характер. Использование препарата Элтус Риа, КЭ показало высокую эффективность в борьбе с этими заболеваниями (рис. 2).

На опытных делянках, где препарат применяли только один раз, в фазу начала колошения, интенсивность развития бурой ржавчины снижалась на 85,0 %, стеблевой – на 96,1 %, мучнистой росы – на 95,4 %. В экспериментах с эталонным фунгицидом этот показатель оставался на уровне 89,3; 96,3 и 95,0 % соответственно. Двукратное опрыскивание растений препаратом Элтус Риа, КЭ практически полностью ограничивало развитие ржавчины, как бурой, так и стеблевой, а также мучнистой росы. В то же время в борьбе с пиренофорозом эффективность 2-кратного применения фунгицида, в фазу образования 3-го листа и начала колошения, на 17,2 % была выше, чем в том случае, когда его применяли только один раз. Подобная тенденция характерна и для стандартного препарата, фунгицидная активность которого выше (на 21,1 %) на фоне его двукратного применения, в сравнении с однократным опрыскиванием растений (см. рис. 2).

В Волгоградской области септориоз проявился поздно и не получил сильного распространения, более значимыми заболеваниями были мучнистая роса (21,3 %) и бурая ржавчина (25,1 %). Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности этого препарата и в условиях Поволжского региона. Так, двукратное применение Элтус Риа, КЭ (первое в фазу выхода в трубку и второе в фазу начала колошения) обеспечивало снижение поражения растений в сравнении с однократной обработкой посевов: мучнистой росой – на 22,7 %, бурой ржавчиной – на 10,7 %. Это было на уровне эффективности стандартного препарата – 27,6 и 9,8 % соответственно.

Недостаточно высокая фунгицидная активность в подавлении септориоза листьев, особенно в варианте с однократной обработкой (29,0 %), вероятнее всего обусловлена поздним проявлением болезни на посевах, поскольку защитное действие препарата к этому времени практически уже закончилось. На фоне двукратного опрыскивания растений эффективность изучаемого препарата достигала 46,0 % и была на уровне стандарта 52,0 % (рис. 3).

Опрыскивание посевов озимой пшеницы фунгицидами положительно отра-



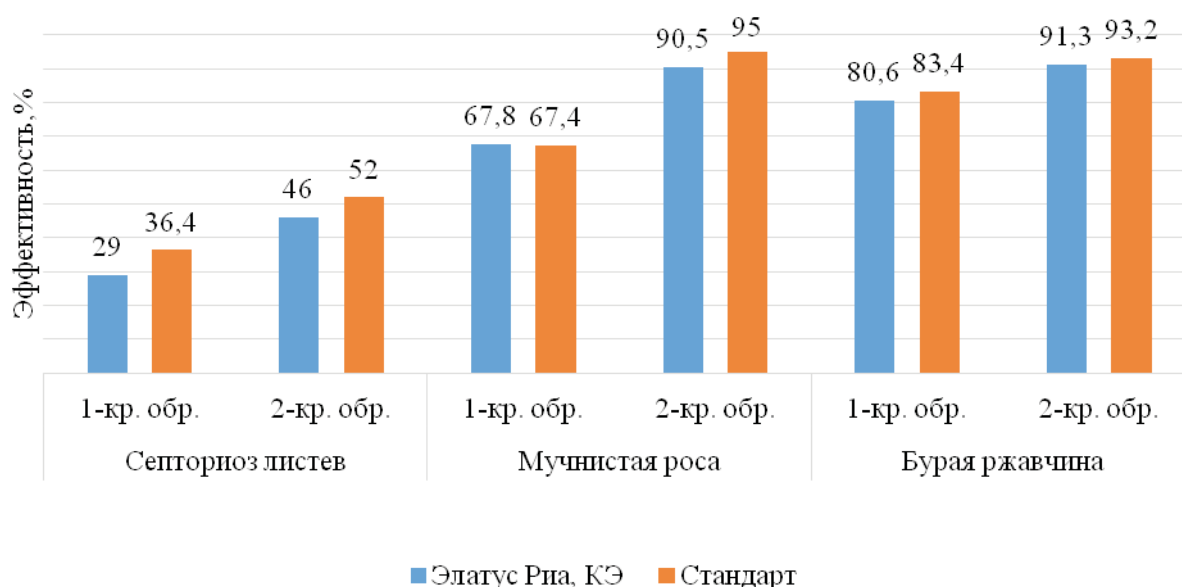


Рис. 3. Эффективность применения фунгицида Элатус Риа против комплекса болезней озимой пшеницы (Волгоградская обл., сорт Мироновская 808, среднее за 2015–2016 гг.)

зилось на формировании массы 1000 семян и урожае зерна. Явное преимущество по этим показателям показало 2-кратное применение Элатус Риа, КЭ. Масса 1000 семян превышала контрольные показатели в 2015 г. на 4,2 г и в 2016 г. на 4,4 г и оставалась на уровне значений стандартного препарата – 3,4 и 4,6 г соответственно. Однократная обработка растений хотя и в меньшей степени, но также способствовала увеличению массы 1000 семян. Так, в 2015 г. превышение над контролем достигало 0,9 г, а в 2016 г. – 1,3 г, в варианте со стандартом – 0,9 и 1,5 г. Подобная тенденция просматривалась и по результатам учета урожая зерна. На фоне двукратного применения Элатус Риа, КЭ дополнительно получено продукции в 2015 г. 13,3 % и

в 2016 г. – 9,8 %. Хозяйственная эффективность разового применения этого фунгицида оставалась по отношению к контролю в 2015 г. на уровне 5,7 % и в 2016 г. – 5,2 % (табл. 1).

Было отмечено положительное действие препарата на защищаемое растение, признаков фитотоксичности не установлено. По токсической нагрузке на полевой ценоз препарат Элатус Риа, КЭ остается на уровне рекомендованных и зарегистрированных к применению на территории РФ малотоксичных препаратов Зантара, КЭ и Солигор, КЭ (табл. 2).

Заключение. Испытание в различных зонах страны подтвердило высокую фунгицидную активность Элатус Риа, КЭ. В Московской области на фоне однократно-

Таблица 1

Влияние кратности обработок посевов озимой пшеницы препаратом Элатус Риа, КЭ на массу 1000 семян и урожай зерна (Краснодарский край, сорт Батёк, 2015–2016 гг.)

Вариант опыта	Норма применения, л/га	Однократная обработка				Двукратная обработка			
		масса 1000 семян, г		урожай зерна, % к контролю		масса 1000 семян, г		урожай зерна, % к контролю	
		2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Элатус Риа, КЭ	0,5	36,1	38,7	105,7	105,2	39,5	43,7	113,3	109,8
Зантара,* КЭ (St.) и Солигор,** КЭ (St.)	1,0 0,8	36,1	38,9	105,2	105,6	38,7	43,9	111,3	107,7
Контроль	–	35,2	37,4	100	100	35,3	39,3	100	100
НСР ₀₅		0,43	0,71			0,85	1,16		

* использован в опытах только с однократным применением фунгицидов; ** использован для проведения второй обработки в опытах только с двукратным применением фунгицидов



Экотоксикологическая безопасность фунгицида Элатус Риа, КЭ

Название препарата	Действующее вещество	Средняя норма применения, л/га		LD ₅₀ для крыс, мг д.в./кг	Токсическая нагрузка (число популяционных доз на 1 га)
		по препарату	по д.в.		
Элатус Риа, КЭ (66,667 + 208,33 + 83,33 г/л)	Ципроконазол + + пропиконазол + + бензовиндифлупир	0,5	0,17	1177+ +1517+ + 2000	38,2
Зантара, КЭ (166 + 50 г/л)	Тебуконазол + + биксафен	1,0	0,22	2850+ +5000	28,0
Солигор, КЭ (224 + 148 + 53 г/л)	Спироксамин + + тебуконазол + + протиокконазол	0,8	0,34	595+ +2850+ +6200	26,9

го использования Элатус Риа (фаза начала колошения) подавление развития септориоза листьев на посевах озимой пшеницы сорта Московская 10 достигало 54,0 %, септориоза колоса – 79,2 %, мучнистой росы – 97,3 %. У эталонного препарата Зантара (1,0 л/га) эти показатели также были достаточно высокими – 53,5; 82,3 и 96,0 % соответственно. Двукратное опрыскивание посевов (выход в трубку и начало колошения) снижало интенсивность развития септориоза листьев на 74,6 %, септориоза колоса на 89,8 %, а мучнистой росы на 100 %, что практически было на уровне эффективности стандартного фунгицида Солигор (0,8 л/га).

В Краснодарском крае при однократной обработке (начало колошения) посевов озимой пшеницы сорта Батко препаратом Элатус Риа снижение поражения растений мучнистой росой достигало 94,5 %, пиренофорозом – 58,6 %, бурой ржавчиной – 85,8 %, стеблевой – 100 %. При этом показатели эффективности эталонного препарата Зантара были практически идентичны значениям экспериментального фунгицида. На фоне двукратного применения (образование 3-го узла и начало колошения) фунгицидная активность Элатус Риа в отношении мучнистой росы, бурой и стеблевой ржавчины равнялась 100 %, как в экспериментах с опытным, так и эталонным препаратом Солигор. Против пиренофороза эффективность Солигора на 2,0 % превышала значения Элатус Риа (75,8 %).

Исследования, выполненные в Волгоградской области, также подтвердили

высокий статус фунгицида Элатус Риа в борьбе с листостебельными инфекциями озимой пшеницы Мироновская 808. Интенсивность развития септориоза листьев в опытах с этим препаратом (однократное применение в фазу начала колошения) оставалась на уровне 29,0 %, мучнистой росы – 67,8 %, бурой ржавчины – 80,6 %. У эталонного препарата Зантара этот показатель достигал 36,4; 67,4 и 83,4 % соответственно. На фоне двукратного использования (выход в трубку и начало колошения) фунгицидная активность обоих препаратов увеличилась. В экспериментах с Элатус Риа она составила против септориоза листьев 46,0 %; мучнистой росы – 90,5 %, бурой ржавчины – 91,3 %, а у Солигора соответственно 52,0; 95,0 и 93,2 %. Кроме того, использование Элатус Риа положительно отразилось на формировании массы 1000 семян и урожае зерна. Установлено явное преимущество по этим показателям за 2-кратным применением.

Пополнение ассортимента фунгицидов таким препаратом, как Элатус Риа, КЭ, который в разных фитосанитарных условиях и при неоднородном патогенном составе возбудителей заболеваний обеспечивает высокую фунгицидную активность, повышает результативность защитных мероприятий и улучшает их экологическую безопасность. По токсической нагрузке на полевой ценоз препарат Элатус Риа, КЭ остается на уровне рекомендованных и зарегистрированных к применению на территории РФ малотоксичных препаратов Зантара и Солигор.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борьба с вредными организмами на посевах полевых культур / Ю.Я. Спиридонов [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 9. – С. 43–48.
2. Гришечкина Л.Д., Долженко В.И. Современные фунгициды для интегрированных систем защиты зерновых культур от комплекса фитопатогенов // Вестник Орел ГАУ. – 2012. – № 6 (39). – С. 7–10.
3. Гришечкина Л.Д., Долженко В.И. Эффективность и экологическая безопасность современных фунгицидов для защиты зерновых культур // Агрохимия. – 2013. – № 12. – С. 28–33.
4. Гришечкина Л.Д., Силаев А.И. Фунгицид для защиты зерновых колосовых культур // Защита и карантин растений. – 2013. – № 4. – С. 34–35.
5. Гришечкина Л.Д. Оптимизированный ассортимент фунгицидов как средство управления фитосанитарным состоянием пшеницы // Защита зерновых культур от болезней, вредителей, сорняков: достижения и проблемы: материалы Междунар. науч. конф. – М.: Большие Вяземы, 2016. – С. 441–446.
6. Долженко В.И., Силаев А.И. Защита растений: состояние, проблемы и перспективы их решения в зерновом производстве // Агро XXI. – 2010. – № 7–9. – С. 3–5.
7. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / под ред. В.И. Долженко. – СПб., 2009. – 379 с.
8. Силаев А.И., Гришечкина Л.Д., Лебедев В.Б. Защита зерновых культур от болезней, вредителей и сорняков в Поволжье //

Вестник защиты растений. – 2014. – № 1. – С. 3–12.

9. Фадеев Ю.Н. Оценка санитарной и экологической безопасности пестицидов // Защита растений. – 1988. – № 7. – С. 20–21.

10. Kuznetsov D., Cazenave A.B., Rambach O., Camblin Ph. et al. Foliar application of benzoindiflupyr shows non-fungicidal effects in wheat plants. Pest management science 74 (3), October 2017, 1002/ps 4754.

11. Walter H., Tobler H., Gribkov D., Corci C. Sedaxane, isopyrazam and slatenol: Novel broad -spectrum fungicides inhibiting succinate dehydrogenase (SDH)-synthesis challenges and biological aspects. Chimia (Aarau), 2015, 19, 69 (7), 425–434.

Гришечкина Людмила Денисовна, д-р с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений». Россия.

196608, г. Санкт-Петербург – Пушкин, шоссе Подбельского, 3.

Тел.: (8812) 476-43-84.

Силаев Алексей Иванович, д-р с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, Филиал Саратовская научно-исследовательская лаборатория ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений». Россия.

413123, г. Энгельс-23, Саратовская обл., ул. Совхозная, 4.

Тел.: (8453) 75-44-12; e-mail: salexsey@prtcom.ru.

Ключевые слова: агроценоз; пшеница; фунгицид; бензовиндифлупир; болезни; листостебельные пятнистости; септориоз; мучнистая роса; бурая ржавчина; стеблевая ржавчина.

ELATUS RIA – AN EFFECTIVE FUNGICIDE TO PROTECT WINTER WHEAT FROM LEAF AND EAR SPOTS

Gricheshkina Lyudmila Denisovna, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, All-Russian Institute of Plant Protection. Russia.

Silaev Aleksey Ivanovich, Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Branch Saratov Research Laboratory All-Russian Institute of Plant Protection. Russia.

Keywords: agroecosystem; wheat; fungicide; benzoindiflupyr; diseases; leafy spotting; Septoria spot; farinaceous food; brown rust; stem rust.

Tests conducted in the Moscow, Volgograd regions and Krasnodar Territory showed

a high fungicidal activity of the preparation Elatus Ria, KE in relation to the most common and harmful leaf spots. Studies were performed on the background of single and double application, the norm of the preparation is 0.5 l / ha. In addition, the application of Elatus Ria had a positive effect on the formation of a mass of 1000 seeds and grain yield. A clear advantage in these indicators for 2 applications was established. The positive effect of the preparation on the protected plant was noted; no signs of phytotoxicity in winter wheat crops have been established.

