

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРИАЗОЛОВОГО ФУНГИЦИДА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ

Н.Г. Зубко¹, к.б.н., Т.В. Долженко², д.б.н.,

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений»
196608, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, шоссе Подбельского, д. 3,
sacura0@yandex.ru; 8-911-832-83-54

²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2,
ООО «Инновационный центр защиты растений»
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, ул. Пушкинская, д. 20

Представлены результаты изучения биологической эффективности препарата Альто Турбо, КЭ (250 г/л пропиконазола + 160 г/л ципроконазола) против основных листовых болезней пшеницы яровой в период вегетации. Установлено, что препарат Альто Турбо, КЭ высокоэффективен против септориозно-пиренофорозной пятнистости и бурой ржавчины, независимо от нормы применения (82,8-100%), обеспечивая сохранение до 10,4% урожая. Эффективность этого препарата в максимальной норме применения (0,5 л/га) и кратности, независимо от сорта и фона минерального питания, составляла 87,8-100% против бурой ржавчины и септориоза, что позволило сохранить до 47,7% урожая.

Ключевые слова: пшеница, фунгициды, триазолы, эффективность, пятнистости, бурая ржавчина.

Для цитирования: Зубко Н.Г., Долженко Т.В. Эффективность триазолового фунгицида для защиты пшеницы яровой в период вегетации// Плодородие. – 2023. – №5. – С. 95-98. DOI: 10.25680/S19948603.2023.134.24.

Стратегия современной защиты растений должна быть направлена на создание оптимальных условий развития сельскохозяйственных культур. Она состоит из использования высококачественного семенного материала, прогноза развития фитосанитарной обстановки на полях в текущем году с учётом погодных условий, подбора соответствующей агротехники, мониторинга развития вредных организмов в течение вегетации и применения защитных мероприятий в случае серьезной угрозы урожаю (по экономическим порогам вредоносности) [3, 5].

Меры химического управления численностью имеют наибольшее значение ввиду возможности их оперативного использования при возникновении опасных фитосанитарных ситуаций, высокой биологической и экономической эффективности и быстрой окупаемости [9].

Основу современного ассортимента фунгицидов составляют препараты из группы триазолов, имеющих пролонгированный защитный период, высокую избирательность, а также малую токсичность для теплокровных животных и человека. Одной из положительных особенностей этих фунгицидов является способность подавлять основные фитопатогены при более низких нормах применения [3, 4, 8].

Особое место в ассортименте фунгицидов занимают комбинированные препараты. При этом двухкомпонентные фунгициды, содержащие пропиконазол и ципроконазол до сих пор не утратили своего практического значения. Первый такой препарат Альто Супер, концентрат эмульсии (КЭ), (250 г/л пропиконазола + 80 г/л ципроконазола) был зарегистрирован в Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, ещё в 2001 г. К 2022 г. было зарегистрировано уже 18 таких

препаратов. Такое пристальное внимание к этой комбинации действующих веществ обусловлено их химическими особенностями и защитными свойствами [6].

Пропиконазол, входящий в состав этого препарата, имеет широкий спектр фунгицидного действия с высокой активностью против возбудителей мучнистой росы, ржавчины и пятнистостей. В прохладную и влажную погоду активность этого действующего вещества снижается, а при увеличении температуры воздуха повышается его фунгитоксичность. Продолжительность защитного действия пропиконазола варьирует от 3 до 5 нед. Препараты на его основе оказывают стимулирующее действие на рост и развитие защищаемых растений с усилением фотосинтеза во флаг-листьях пшеницы яровой.

Ципроконазол обладает специфической активностью против ржавчинных грибов, средней эффективностью против мучнистой росы и посредственной – против возбудителей пятнистостей листьев. Одни из ярких положительных свойств этого действующего вещества – высокая дождеустойчивость, быстрое проникновение в корни и листовую аппарат растений (30 мин после опрыскивания) и передвижение по ним. Активность ципроконазола сохраняется до 45 дней. При повышении температуры и относительной влажности воздуха 60% активность этого действующего вещества снижается, но при повышенной влажности (более 90%) оно оказывается высокоэффективным, независимо от температуры [1-2, 11].

Мишенью действия этих фунгицидов в грибах является реакция C-14-деметилирования в пути биосинтеза эргостерина, которая катализируется ферментом цитохром P-450-зависимой деметилазой. Большинство триазолов проявляют системные свойства и способны к быстрому передвижению по ксилеме к верхним листьям [1, 10-11].

Аддитивное действие пропиконазола и ципроконазола в комбинации друг с другом и взаимная компенсация недостатков одного действующего вещества преимуществами другого, и наоборот, сыграло большую роль в том, что по сей день комбинированные препараты на основе этих активных компонентов сохраняют свою актуальность для применения в сельском хозяйстве против различных болезней возделываемых культур.

Цель нашего исследования – оценить биологическую эффективность препарата Альто Турбо, КЭ (250 г/л пропиконазола + 160 г/л ципроконазола), отличающегося от препарата Альто Супер, КЭ (и его аналогов) удвоенным содержанием ципроконазола в составе активных компонентов этого комбинированного фунгицида.

Методика. Биологическую эффективность фунгицида Альто Турбо, КЭ при его двукратном применении изучали в течение трех лет в природно-климатических условиях Ленинградской области при трёх нормах применения: 0,3; 0,4 и 0,5 л/га. Альто Супер, КЭ выступал в качестве эталона. Первую обработку препаратом проводили в фазы выхода в трубку во время появления флагового листа (Z-37) – начала колошения (Z-51). Повторно обрабатывали посевы в фазы начала колошения (Z-51) – появления $\frac{3}{4}$ колоса (Z-57) с расходом рабочей жидкости 300 л/га.

Опыты закладывали на дерново-подзолистой средне-суглинистой или суглинистой почве с содержанием гумуса в пахотном слое 2,0-5,1%, pH 4,6-6,9 по паровым и зерновым предшественникам. Почву обрабатывали путём вспашки, дискования, культивации и прикатывания после посева. Удаление сорных растений проводили вручную, либо при помощи обработок гербицидами в фазе кущения яровой пшеницы: Банвел, водный раствор (ВР) [(480 г/л дикамбы (диметиламинной соли)] в норме

применения препарата 0,15 л/га или Калибр, водно-диспергируемые гранулы (ВДГ) (500 г/кг тифенсульфурон-метила + 250 г/кг трибенурон-метила) в норме применения препарата 0,03 кг/га.

Исследования проведены на посевах яровой пшеницы трёх районированных сортов: Дарья, Ленинградская 6 и Ленинградская 97, общей характеристикой которых является восприимчивость к листовым болезням, широко распространённым в Северо-Западном регионе. Закладку опытов осуществляли в соответствии с [7].

На третий год изучения был проведён специальный опыт по исследованию зависимости влияния фона минерального питания на биологическую эффективность изучаемого препарата в максимальных нормах и кратности применения. При этом эффективность изучалась на двух фонах минерального питания: послеуборочное внесение удобрений в дозе $N_{60}P_{30}K_{30}$, которое обеспечивало внесение нитроаммофоски в дозе расхода 3 ц/га и послеуборочное внесение с подкормкой в период вегетации в дозах $N_{60}P_{30}K_{30} + N_{30}K_{30}$, обеспеченное дополнительным однократным внесением сульфата калия способом полива в фазе кущения и некорневой подкормкой карбамидом в фазе колошения яровой пшеницы в дозе по 0,3 ц/га каждого удобрения на одну подкормку.

Учёт производили по массе зерна с 1 колоса, массе 1000 зерен и урожайности. Обработку данных осуществляли методом дисперсионного анализа с помощью программы Diana 1.

Результаты и их обсуждение. В первый год исследований на 20-е сутки после проведения обработок против септориозно-пиренофорозной пятнистости отмечена высокая биологическая эффективность как изучаемого фунгицида во всех трех нормах применения, так и эталона (90,0-100%) (рис. 1).

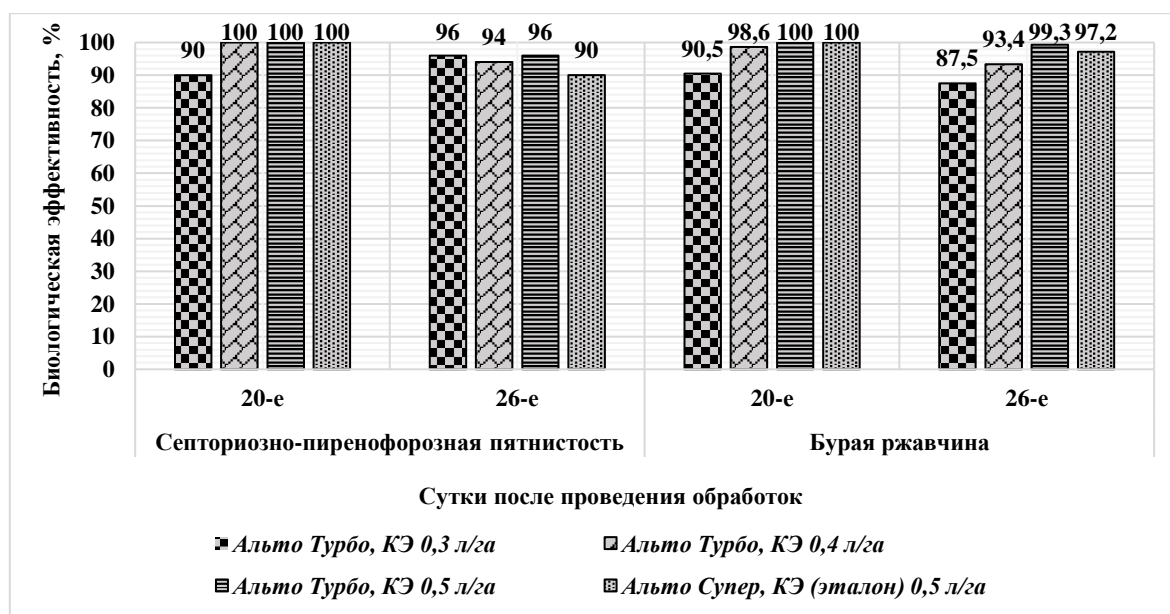


Рис. 1. Биологическая эффективность препарата Альто Турбо, КЭ против листовых болезней пшеницы яровой сорта Ленинградская 97 (Ленинградская область, Павловская опытная станция ВИР)

На 26-е сутки после второй обработки эффективность так же была высокой в вариантах с препаратами (90,0-96,0%). Против бурой ржавчины оба препарата были высокоэффективны как на 20-е сутки после проведения обработок (90,5-100%), так и на 26-е сутки после второй обработки (87,5-99,3%). Развитие септориозно-пиренофорозной пятнистости в текущем вегетационном сезоне

составило 5,0%, а бурой ржавчины – до 28,9%. Средняя температура в первых двух декадах июля составляла 17,5-20,4°C, влажность воздуха 65-76% и количество осадков от 6 до 34,9 мм, что благоприятствовало большему развитию бурой ржавчины по отношению к пятнистостям. Проявление этих болезней отмечено только в 20-х числах июля.

Длительность защитного действия препарата Альто Турбо, КЭ против бурой ржавчины и септориозно-пиренофорозной пятнистости составила 30 дней.

Результаты оценки биологической эффективности этого препарата во второй год исследования представлены на рисунке 2.

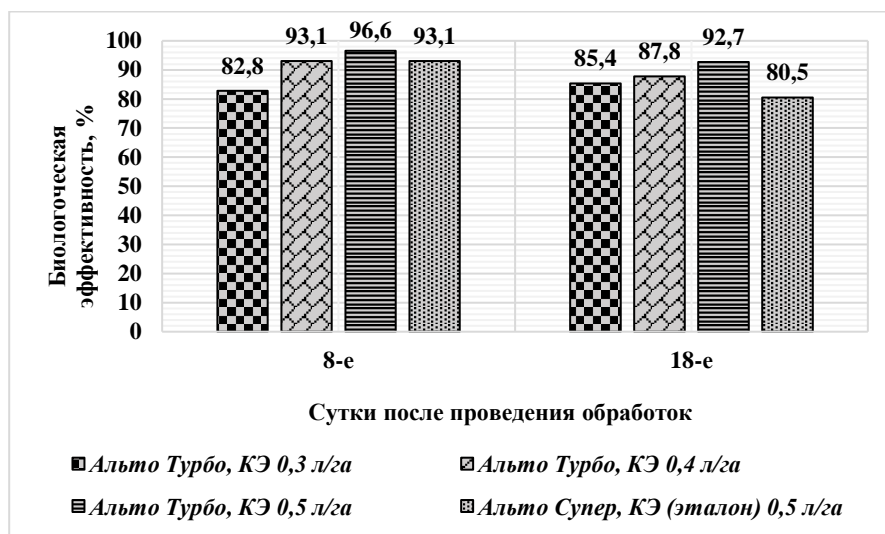


Рис. 2. Биологическая эффективность препарата Альто Турбо, КЭ против септориозно-пиренофорозной пятнистости пшеницы яровой сорта Ленинградская 97 (Ленинградская область, Павловская опытная станция ВИР)

Срок проявления болезней в текущем году совпадал с предыдущим годом, проявлению пятнистостей на посевах пшеницы яровой сорта Ленинградская 97 способствовало выпадение осадков в 1- и 2-ю декады июля на уровне 29,2-32,3 мм. Среднедекадные показатели температуры при этом составляли 17,7-19,7°C при относительной влажности воздуха 65-68%.

На 8-е сутки после второй обработки эффективность была высокой во всех вариантах с препаратами (82,8-96,6%), как и на 18-е сутки после окончания обработок (80,5-92,7%).

Длительность защитного действия препарата Альто Турбо, КЭ против септориозно-пиренофорозной пятнистости составила 20 дней.

Таким образом, эффективность этого фунгицида против септориозно-пиренофорозной пятнистости и бурой ржавчины была высокой, независимо от нормы применения (82,8-100%). Однако, для двукратного применения оказалось достаточно нормы 0,4 л/га для защиты от этих болезней. Биологическая эффективность фунгицида при такой норме применения против указанных бо-

лезней составила 87,8-100%, не уступая по эффективности эталону и обеспечивая сохранение 6,3-10,4% урожая.

В специальных опытах по двукратному применению препаратов Альто Турбо, КЭ и Альто Супер, КЭ в максимальной норме применения (0,5 л/га) на третий год проведения исследований на разных сортах и фонах минерального питания эффективность его была 86,7-100% против бурой ржавчины и септориоза (табл.).

Климатические условия этого вегетационного сезона на посевах яровой пшеницы оказались наиболее благоприятными для бурой ржавчины, развитие которой на сорте Ленинградская 6 составило – 4,1-11,8%; на сорте Дарья – 33,8-39,3%. Септориоз в этом году развивался в слабой степени. На посевах яровой пшеницы сорта Ленинградская 6 развитие этого заболевания составило 1,5-2,2%, на сорте Дарья – 3,6-6,9%. Болезни проявились в этом году в сроки, аналогичные прошлым двум вегетационным сезонам. Средние показатели за 1- и 2-ю декады июля составили: температура воздуха – 17,7-19,7°C, относительная влажность воздуха – 65-68%, осадки – 7,8-10,9 мм.

Эффективность двукратной обработки фунгицидом Альто Турбо, КЭ против комплекса болезней пшеницы яровой (Ленинградская обл., опытное поле ВИР)

Вариант опыта – норма применения (л/га)	Развитие бурой ржавчины		Эффективность		Развитие септориоза		Эффективность		Масса 1000 зерен		Масса зерна с 1 колоса		Урожайность			
													ц/га		% к контролю	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
На фоне N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀																
1.Альто Турбо, КЭ – 0,5	0,2	0,0	99,4	100	0,2	0,2	97,1	90,9	26,9	24,3	0,43	0,30	24,6	21,7	121,8	147,7
2.Альто Супер, КЭ – 0,5	0,1	0,0	99,7	100	0,1	0,1	98,6	95,5	22,6	23,6	0,32	0,37	12,8	18,8	63,4	127,9
3.Контроль (без обработки)	33,8	11,8	-	-	6,9	2,2	-	-	19,5	20,6	0,24	0,33	20,2	14,7	100	100
НСР ₀₅	7,5	0,4	-	-	0,5	1,2	-	-	7,9	4,2	0,12	0,30	19,0	9,6	-	-
На фоне N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ K ₃₀																
1.Альто Турбо, КЭ – 0,5	0,1	0,1	99,7	97,6	0,1	0,2	97,2	86,7	28,8	23,2	0,45	0,32	29,1	21,0	142,0	104,5
2.Альто Супер, КЭ – 0,5	0,7	0,1	98,2	97,6	0,2	0,2	94,4	86,7	28,0	24,7	0,48	0,38	23,6	23,6	115,1	114,4
3.Контроль (без обработки)	39,3	4,1	-	-	3,6	1,5	-	-	25,2	21,1	0,42	0,30	20,5	20,1	100	100
НСР ₀₅	14,5	2,0	-	-	1,1	0,3	-	-	5,1	4,2	0,23	0,13	19,5	9,5	-	-

Примечание. 1 – сорт Дарья, 2 – сорт Ленинградская 6.

Существенное влияние на массу зерна с 1 колоса препарат Альто Турбо, КЭ оказал при применении на посевах яровой пшеницы сорта Дарья только основного удобрения (0,43 г – изучаемый препарат, 0,24 г – контроль, при НСР₀₅ = 0,12 г). Использование двукратной обработки этим препаратом сохраняло до 47,7% урожая. Двукратная обработка эталоном в аналогичных регламентах применения способствовала сохранению 14,4-31,3% урожая.

Выводы. Эффективность препарата Альто Турбо, КЭ против септориозно-пиренофорозной пятнистости и бурой ржавчины была высокой, независимо от нормы применения (82,8-100%), обеспечивая сохранение 6,3-10,4% урожая. При двукратном использовании этого препарата в максимальной норме применения (0,5 л/га) эффективность его составляла 87,8-100% против бурой ржавчины и септориоза, что позволило сохранить до 47,7% урожая. Таким образом препарат Альто Турбо, КЭ при двукратном применении в нормах 0,4-0,5 л/га обеспечивал надёжную защиту против бурой ржавчины и пятнистостей, что позволяет рекомендовать этот фунгицид для использования. Препарат Альто Турбо, КЭ включён в Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых для применения на территории Российской Федерации для двукратного применения в нормах 0,3-0,5 л/га.

Литература

1. Андреева Е.И., Зинченко В.А. Системные фунгициды – ингибиторы биосинтеза эргостерина. Тебуконазол, ципроконазол, диниконазол,

пенконазол, дифеноконазол, фенаримол, трифорин, прохлораз, имазалил, фенпропиморф, фенпропидин // АгроХП. – 2002. – №4. – С.14-15.
2. Гришечкина Л.Д., Долженко В.И. Эффективность и экологическая безопасность современных фунгицидов для защиты зерновых культур // Агрохимия. – 2013. – № 12. – С. 28-33.
3. Гришечкина Л.Д., Долженко В.И., Кунгурцева О.В. Фунгициды для защиты вегетирующих зерновых колосовых культур // Защита и карантин растений. – 2022. – №2. – С.37-56.
4. Гришечкина Л.Д., Долженко В.И., Кунгурцева О.В., Ишкова Т.И., Здрожжевская С.Д. Развитие исследований по формированию современного ассортимента фунгицидов // Агрохимия. – 2020. – № 9. – С. 32-47; DOI: 10.31857/S0002188120090070 (CA).
5. Долженко В.И., Долженко Т.В. Принципы создания экологически безопасных систем защиты растений // Химический метод защиты растений. Материалы международной научно-практической конференции 6-10 декабря 2004 г. – С. 91-93.
6. Зубко Н.Г., Долженко Т.В. Альто Турбо, КЭ – двойной эффект в защите яровой пшеницы от комплекса листовых болезней // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики» (Санкт-Петербург – Пушкин, 25-27 мая 2022 года). – СПбГАУ, 2022. – С. 27-29.
7. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Под. ред. В.И. Долженко. – Санкт-Петербург: ВИЗР, Минсельхоз России, 2009. – С. 10-77.
8. Михайликова В.В., Олехин В.Т., Стребова Н.С., Наумова Е.Н. Использование действующих веществ в составе химических средств защиты растений в Российской Федерации // Агрохимия. – 2013. – № 12. – С. 10-14.
9. Санин С.С. Фитосанитарная экспертиза зернового поля и принятие решений по опрыскиванию пшеницы фунгицидами. Теория и практические рекомендации// Приложение к журналу "Защита и карантин растений". – 2016. – № 5. – С. 2-34.
10. Тюмев С.Л. Механизмы действия фунгицидов на фитопатогенные грибы. – Санкт-Петербург: ИПК "Нива", 2010. – С. 23-34.
11. The Pesticide Manual. – BCPC. – 2021. – 1400 pp.

THE EFFECTIVENESS OF TRIAZOLE FUNGICIDE FOR THE PROTECTION OF SPRING WHEAT DURING THE GROWING SEASON

N.G. Zubko, candidate of biological sciences, Junior Researcher, FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Plant Protection, 196608, Russian Federation, St. Petersburg, Pushkin, shosse Podbelskogo, 3; sacura0@yandex.ru; 8-911-832-83-54
T.V. Dolzhenko, professor, docent, doctor of biological sciences, St. Petersburg, State Agrarian University, 196601, Russian Federation, St. Petersburg, Pushkin, Peterburgskoe shosse, 2; Innovative Plant Protection Center, st. Pushkinskaya, 20, Pushkin, St. Petersburg, 196601

The article presents the results of the study of biological effectiveness of Alto Turbo, EC (250 g/l propiconazole + 160 g/l cyproconazole) against the main leaf diseases of spring wheat during the growing season. We were able to establish that Alto Turbo, EC, was highly effective against septoria-tan spot and leaf rust, regardless of the application rate (82,8-100%), ensuring the preservation of up to 10,4% of the crop. The effectiveness of this fungicide at the maximum rate of application (0,5 l/ha) and the multiplicity, the effectiveness, regardless of the variety and background of mineral nutrition, was 87,8-100% against leaf rust and septoria disease, which made it possible to save up to 47,7% of the crop.

Keywords: wheat, fungicides, triazoles, efficiency, spots, leaf rust.

УДК 631.811.98:633.11

DOI: 10.25680/S19948603.2023.134.25

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕТАРДАНТОВ НА ОСНОВЕ ХЛОРМЕКВАТХЛОРИДА И ТРИНЕКСАПАК-ЭТИЛА В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

И.П. Можарова, к.с.-х.н., М.Т. Мухина, к.б.н., М.А. Волкова, Т.Ю. Вознесенская,
ФГБНУ «ВНИИ агрохимии» имени Д.Н. Прянишникова

127434, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 31А, e-mail: elgen@mail.ru, marina.volkova.2012@mail.ru

Представлены результаты серии полевых опытов, проводимых в условиях Нечерноземной зоны на дерново-подзолистой почве с целью оценки эффективности применения различных форм ретардантов на основе хлормекватхлорида и тринексапак-этила в посевах яровой пшеницы сорта Рима. Установлено, что комбинированный препарат Эммер, содержащий хлормекватхлорид и тринексапак-этил, независимо от обеспеченности растений пшеницы влагой, эффективнее снижает высоту растений пшеницы по сравнению с однокомпонентными препаратами Моддус и Центрино, а также положительно влияет на формирование урожая. В зависимости от погодных условий морфорегулятор Эммер способствовал увеличению урожайности яровой пшеницы на 4,2-14,0% и не уступал по своей эффективности однокомпонентным регуляторам роста растений.

Ключевые слова: яровая пшеница, полегание, ретарданты, хлормекватхлорид, тринексапак-этил, высота растений, устойчивость к полеганию, урожайность.