



ОПТИМИЗАЦИЯ ФИТОСАНИТАРНОЙ ОБСТАНОВКИ ПОСЕВОВ ЗЕРНОВЫХ В УСЛОВИЯХ ЗАУРАЛЬЯ

В. В. НЕМЧЕНКО,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник,

А. Ю. КЕКАЛО,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник,

Н. Ю. ЗАРГАРЯН,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,

М. Ю. ЦЫПЫШЕВА,

научный сотрудник,

М. В. ВЬЮНИК,

младший научный сотрудник, Курганский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

(641325, Курганская обл., Кетовский р-н, с. Садовое, ул. Ленина, д. 9; e-mail: kniish@ketovo.zaural.ru)

Ключевые слова: инсектициды, фунгициды, яровая пшеница, ячмень, болезни, вредители, биологическая эффективность, урожайность.

Обработка посевов препаратами фунгицидного и инсектицидного действия — метод оперативного реагирования на негативное изменение фитосанитарной обстановки в агроценозе. Их применение должно быть и экономически, и экологически оправдано. Выбор средств для защиты посевов от болезней и вредителей необходимо осуществлять, опираясь на результаты мониторинговых наблюдений за временем появления болезней, их видовым составом. Следует также учитывать планируемую урожайность и погодные условия вегетации. Проведенные полевые эксперименты показали, что в Курганской области на яровой пшенице при сильном поражении болезнями значительная хозяйственная и биологическая эффективность отмечена при использовании фунгицидов фалькон и фитоспорин-М. В годы эпифитотии болезней листьев при урожайности пшеницы 20 ц/га экономически оправданный уровень сохраненного урожая за счет применения фунгицидов составлял 4,5–5 ц/га; за счет биопрепаратов — 1,5–3 ц/га; за счет протравителей семян — 2,5–3 ц/га. В годы умеренного поражения листьев пшеницы при уровне продуктивности 30 центнеров на гектар уровень экономически оправданных прибавок урожая составляет: от протравителей — 4 ц/га; биопрепаратов — 3 ц/га; фунгицидов — 7 ц/га. В годы депрессивного развития листостеблевых болезней применение фунгицидов на пшенице экономически не оправдано. Системные протравители семян и биопрепараты позволяли сохранить 3–9 % урожая. Регуляторы роста в стрессовых условиях вегетации позитивно воздействовали на пшеницу, повышая урожай на 4–6 %. Инсектициды при обработке семян снижали численность вредителей на 73–90 %, при опрыскивании посевов — только на 18–40 %. Сохраненный урожай составил 2,7–3,9 и 1,7–3,4 ц/га соответственно. Эффективность на ячмене была выше, чем на пшенице, в силу различной заселенности посевов вредителями. Чем больше напряженность фитосанитарной обстановки, тем выше биологическая и хозяйственная эффективности защитных мероприятий.

OPTIMIZATION OF THE PHYTOSANITARY SITUATION OF CROPS IN TRANS-URAL REGION

V. V. NEMCHENKO,

doctor of agricultural sciences, professor, chief researcher,

A. YU. KEKALO,

candidate of agricultural sciences, leading researcher of laboratory,

N. YU. ZARGARYAN,

candidate of agricultural sciences, senior researcher,

M. YU. TSYPPYSHEVA,

researcher,

M. V. VYUNIK,

junior researcher, Kurgan Research Institute of Agriculture of the Russian Academy of Agricultural Sciences

(9 Lenina Str., 641325, Kurgan, Ketovsky dist., Sadovoe; e-mail: kniish@ketovo.zaural.ru)

Keywords: insecticides, fungicides, spring wheat, barley, disease, pests, biological efficiency, productivity.

Treatment of crops drugs fungicidal and insecticidal action is a method of rapid response to the negative change in the phytosanitary situation and the agro-ecosystem. Their use should be economically and environmentally justified. The choice of means to protect crops from diseases and pests should be implemented based on the results of monitoring observations by the time of the appearance of diseases, their species composition. We should also consider the planned yield and weather conditions of vegetation. Conducted field experiments have shown that in the Kurgan region on spring wheat at high severity the disease considerable economic and biological efficacy observed in the use of fungicides Falcon and Phytosporin-M. At faint foliar disease development a prolonged action of seed dressers was pointed out (28–42 %). In the years of epiphytotic of foliar diseases, with yields of wheat near to 20 dt/ha, economically justified level of stored yield due to the use of fungicides made up 4.5–5 dt/ha; the use of biological fungicides — 1.5–3 dt/ha; seed dressers — 2.5–3 dt/ha. During years of moderate incidence of wheat leaves when the grain productivity is about 30 dt/ha, the level of economically justified yield increases are: from seed dressers — 4 dt/ha; biological fungicides — 3 dt/ha; fungicides — 7 dt/ha. In the years of depressive development of the diseases the application of fungicides on wheat is not economically justified. Systemic seed dressers and biological fungicides helped to save 3–9 % of yield. Growth regulators under stress environment influenced on wheat positively and increased the yield by 4–6 %. Insecticides seed treatment reduced the number of pests on 73–90 %, the spraying of crops — only 18–40 %. Saved harvest amounted to 2.7–3.9 and 1.7–3.4 dt/ha. Efficiency on barley was higher than the wheat because of different population crop pests. It is shown that the greater the intensity of the phytosanitary situation, the higher biological and economic efficiency of protective measures.

Положительная рецензия представлена И. Н. Порсевым, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Курганской сельскохозяйственной академии имени Т. С. Мальцева.



Снижение потерь зерновой продукции от вредителей, болезней и сорняков требует высокого уровня всех мероприятий защиты растений, начиная от ориентации всех агрономов на предупреждение потерь и вреда от абиотических и биотических стрессовых факторов до прямых мер борьбы с вредными объектами. Этому содействуют принципы интегрированной защиты растений. Ее основой является создание всех растениеводческих предпосылок и условий для здорового развития посевов зерновых культур. Концепция интегрированной защиты растений отвечает принципам экологизации и охраны окружающей среды, предусматривая комплексное использование современной агротехники, устойчивых сортов, био- и микрометодов, рационального, адресного применения новых пестицидов.

Насекомые фитофаги являются постоянным компонентом агроэкосистем. При высокой численности они снижают урожай сельскохозяйственных культур и его качество. На некоторых культурах потери урожая могут составлять 50 % и более. При переходе сельхозпроизводителей к ресурсосберегающим технологиям с сохранением пожнивных остатков и насыщением посевов, в основном яровой пшеницей, создаются условия для развития и процветания устойчивых популяций вредителей с длинным биологическим циклом. К основным фитофагам в Курганской области, способным вызывать ощутимые потери урожая зерна, относятся гессенская и шведская мухи, хлебная полосатая и стеблевая блошки, пшеничный трипс, пшеница, саранчовые, вредные клопы, тли [1].

В среднем за последние 8 лет в Курганской области наблюдалось увеличение среди многоядных вредителей — проволочников (55,2 %), среди специализированных вредителей — хлебных, стеблевых блошек (48,2–58,7 %) и пшеничного трипса (имаго — 39,5 %, личинки — 46,5 %) [2].

Основу патогенного комплекса в Уральском регионе составляют бурая ржавчина, мучнистая роса, септориоз листьев, темно-бурая пятнистость, корневые гнили (фузариозные, гельминтоспориозные). Корневые гнили распространены повсеместно. В большинстве случаев их развитие носит умеренный характер с поражением 20–30 % растений и потерями урожая 10–15 %. Бурая ржавчина проявляется практически ежегодно, но в разные сроки. Эпифитотийное развитие болезни отмечается 2–3 раза в 10 лет. Недобор урожая яровой пшеницы от бурой листовой ржавчины составляет в обычные годы 3–5 %, а в годы эпифитотий 20–30 %. Развитие септориоза в основной массе лет находится на депрессивном уровне, иногда носит умеренный характер. Проявление мучнистой росы было наибольшим во влажном 2002 и в 2013 г. за счет сильно увлажненного периода конец июля — август. Частота массовых вспышек распространения мучнисторосяных грибов на пшенице составляет 4–5 из 10 лет, как и темно-бурой пятнистости [2].

Цель и методика исследований.

Опыты проводились в 2004–2013 гг. на Центральном опытном поле Курганского НИИСХ (с. Садовое). Объектами исследований выступали сорта яровой мягкой пшеницы — Омская 18 (в 2004–2006 гг.), Омская 36 (в 2007–2013 гг.), яровой ячмень сорта Прерия. Почва — чернозем выщелоченный средне-суглинистый среднегумусный. Предшественник —

чистый пар. Перед посевом — культивация КПС-4. Посев проводили сеялкой ССФК-6. Норма высева семян пшеницы — 5 млн всхожих зерен на гектар, ячменя — 4 млн. Срок посева 1-я декада мая. После посева — прикатывание катками ЗККШ-6. Обработку семян культур осуществляли по типу полусухого протравливания, препараты на посевах вносили ранцевым опрыскивателем с расходом рабочей жидкости 250 л/га. Площадь делянки — 17 м². Повторность 4-кратная, размещение делянок систематическое. Уборка проводилась комбайном САМПО-130. Наблюдения и учеты проводились по общепринятым методикам (ВИЗР, Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур; ГОСТ; корневые гнили — по методике В. А. Чулкиной [3, 4, 5]).

Характеристика участка, на котором располагались опыты, следующая: чернозем слабовыщелоченный, малогумусный; по механическому составу суглинок средний; содержание гумуса на участке по опыту варьировало от 4,48 до 4,70 % в слое 0–20 см; плотность пахотного слоя 1,2 г/см³. По основным элементам питания почва опытного участка характеризуется следующим образом: содержание подвижного P₂O₅ (по Чирикову) 81–103 мг/кг почвы, обменного K₂O (по Чирикову) 228–252 мг/кг почвы, азот легкогидролизуемый (по Тюрину и Кононовой) от 5,5 до 8,5 мг/100 г почвы.

Оценивалась эффективность применения следующих фунгицидов и биопрепаратов: раксил (тебуконазол 60 г/л) и раксил ультра (тебуконазол 120 г/л), премис двести (трифеноконазол 200 г/л); дивиденд стар (дифеноконазол 30 г/л + ципроконазол 6,3 г/л), ламадор (протиоконазол 250 г/л + тебуконазол 150 г/л), фалькон (спироксамин 250 г/л + тебуконазол 167 г/л + триадименол 43 г/л), альто супер (пропиконазол 250 г/л + ципроконазол 80 г/л); гумимакс (гуматы калия, фульвокислоты, более 15 аминокислот, 18 микроэлементов, почвенные ферменты), фитоспорин-М (штамм *Bacillus subtilis* 26D). И препаратов инсектицидного действия: табу (имidakлоприд 500 г/л), танрек (имidakлоприд 200 г/л).

Результаты исследований.

Исследования по изучению биологической и хозяйственной эффективности инсектицидов для обработки семян на основе имidakлоприда против хлебных блошек проводились в Курганском НИИСХ в 2010–2012 гг.

Обработка семян инсектицидами имеет целый ряд преимуществ перед наземным опрыскиванием растений. Эффективность протравителей, особенно системных препаратов на основе неоникотиноидов, не зависит от погодных условий. Они работают в любой ситуации — и при засухе, и при низких температурах воздуха, и в дождливую погоду (что особенно актуально в борьбе с личинками хлебной жужелицы осенью, когда дожди иной раз не позволяют опрыскивающей технике вовремя войти на поле). Действующее вещество проникает сначала в семена, а затем в проростки и листья молодых растений, защищая их на самой уязвимой для повреждения вредителями стадии. Период защитного действия инсектицидных протравителей продолжительный — вплоть до фазы 5–6 листьев культуры. Важно и то, что для их применения не требуется дополнительных затрат, ведь обработка семян инсектицидами проводится одновременно с протравливанием фунгицидами. Нельзя не

Таблица 1

Эффективность инсектицидов на зерновых культурах, 2010–2012 гг.

Вариант	Хлебные блошки	биологическая эффективность, %	Урожайность, ц/га	
	экз./м ²		всего	+/- к контролю
яровая пшеница сорта Омская 36				
Контроль	49	–	23,5	–
Табу 0,4 л/т	5	90	26,2	2,7
Танрек 0,2 л/га	29	41	25,2	1,7
НСР _{0,5}				0,85
ячмень сорта Прерия				
Контроль	131	–	17,9	–
Табу 0,4 л/т	36	73	21,7	3,9
Танрек 0,2 л/га	107	19	21,3	3,4
НСР _{0,5}				1,25

отметить и такой момент при использовании инсектицидных протравителей, как снижение пестицидной нагрузки на посевы и уменьшение опасности загрязнения окружающей среды. Инсектицид попадает точно на объект «интереса» вредителей [6]. Список разрешенных к применению инсектицидов (обработка семян) из класса неоникотиноидов за последние два года расширился. Кроме общеизвестного препарата табу, были зарегистрированы имидор про, нуприд на основе имидаклоприда, а также круйзер (тиаметоксам) и моспилан (ацетамиприд).

Результаты выполненных исследований свидетельствуют о высокой эффективности инсектицида табу. Так, снижение численности вредителей на яровой пшенице составило 90 и 73 % на ячмене. Применение изучаемого инсектицида было более эффективно на ячмене, чем на пшенице, что объясняется высокой заселенностью ячменных посевов (превышение порога вредоносности в 3 раза) (табл. 1).

В результате применения инсектицидного протравителя табу на яровой пшенице и ячмене была получена достоверная прибавка урожайности 2,7–3,9 ц/га.

Обработка посевов препаратом танрек была менее эффективна в борьбе с хлебными блошками. Подавление вредителя составило 40,6 % на яровой пшенице и 18,7 % на ячмене. Вероятно, это связано с тем, что тратится много времени на установление заселенности вредителями и принятие мер по их уничтожению. Поэтому инсектициды часто применяются с опозданием, в то время как обработка семян обеспечивает непрерывную защиту от прорастания семян до фазы 5–6 листьев культуры.

При учете урожайности ячменя наблюдалась незначительная разница между изучаемыми вариантами. Возможно, это объясняется тем, что при его повреждении происходит более сильное кущение и к моменту колошения восстанавливается оптимальное количество продуктивных стеблей. Данные результаты согласуются с наблюдениями И. Ф. Павлова [7] и свидетельствуют о том, что не всегда повреждения ведут к существенному снижению урожая.

Таким образом, современные условия требуют построения новой системы защитных мероприятий против вредителей колосовых культур. Использование инсектицидных препаратов должно базироваться на экономических порогах вредоносности, постоянном мониторинге численности вредителей на посевах.

Значительный урон продуктивности агроценозов могут наносить различные фитопатогены. Эффективным способом регуляции их развития является использование фунгицидов, вопрос эффективности применения которых имеет важное значение, особенно с экономических позиций, поскольку современные препараты достаточно дороги.

Проведенная фитозащита используемого семенного материала выявила, что общая зараженность составила 56,3 % в среднем за 9 лет, из них 7,8 % — явные возбудители корневых гнилей (*Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium spp.*), 30,8 % — условно-патогенные грибы (*Alternaria spp.*) и 17,9 % — плесени, опасность которых определяется их свойствами выработки митотоксинов.

Проведенные полевые эксперименты показали, что «стабилизаторы» фитосанитарной обстановки посевов в виде системных протравителей семян и биопрепаратов позволяли сохранить от 0,9 до 4,7 ц/га урожая. Эффективность протравителей на яровой пшенице в значительной степени зависела от погодных условий периода вегетации.

В условиях удовлетворительной влагообеспеченности поражение корневыми гнилями было минимальным (1,55 %), подавление их системными протравителями на уровне 80–87 %, биофунгицидом — 64,5 %. Сохраненный урожай составил 2,7–4,7 ц/га, или 6–11 % к контролю.

В засушливых условиях проявление почвенных патогенов было выше, чем в годы благоприятные, развитие болезни составило 8,8 %. Биологическая эффективность протравителей была на уровне 50–58 %. Сохраненный урожай составлял 0,9–1,6 ц/га, или 11–20 % к контролю. Хозяйственная эффективность регулятора роста гуммакс и биофунгицида фистоспорин-М отмечалась на уровне системных протравителей.

В условиях засухи в первую половину вегетации (2013 г.) биологическая эффективность протравителей была низкой, составляя 23–45 %, но хозяйственная эффективность от препаратов системного действия была существенна (+16–18 %, или 3,0–3,3 ц/га к контролю), что связано с появлением в фазу колошения мучнистой росы на уровне эпифитотийного развития. Системные протравители имеют остаточное действие на листостеблевых патогенах, позволяя защитить флаговый лист. Новый протравитель ламадор на основе протиокназола и тебуконазола, защищая от корневых гнилей на 48 %, сохранял 2,1 ц/га, или 9,8 % урожая к контролю.



Таблица 2

Влияние уровня развития наземно-воздушных болезней на биологическую и хозяйственную эффективность фунгицидных препаратов различной природы (предшественник — пар, срок посева — первая декада мая), %

Препарат, доза	Эпифитотия 2005, 2013 гг. (> 20 % развитие болезней в фазу колошения)*			Умеренное развитие 2007, 2009, 2011 гг. (11–20 % развитие болезней в фазу колошения)			Депрессия 2006, 2008 гг. (< 10 % развитие болезней в фазу колошения)		
	Суммарное развитие болезней	БЭ ***	ХЭ***	Суммарное развитие болезней	БЭ	ХЭ	Суммарное развитие болезней	БЭ	ХЭ
Контроль	44,6	—	—	14,8	—	—	2,5	—	—
Контроль 2007, 2011 гг.				17,0 ^Δ	—	—	—	—	—
Дивиденд стар 1 л/т	33,0	21,8	3,3	13,0	12,2	4,7	1,9	24,0	0,0
Раксил 0,5 л/т**	23,8	46,6	3,0	8,7	41,2	4,1	1,8	28,0	1,8
Премис 200 0,2 л/т	18,0	57,3	4,8	8,6	41,9	8,6	1,6	36,0	5,4
Гумимакс 0,75 л/т	30,1	28,7	4,8	17,0 ^Δ	0,0	6,7	1,7	32,0	2,1
Фитоспорин-М 1 л/т	19,8	53,1	9,8	15,0 ^Δ	11,8	9,7	1,6	36,0	2,8
Дивиденд стар 1 л/т + альто супер 0,4 л/га в фазу флагового листа	—	—	—	7,0 ^Δ	58,8	13,0	1,5	40,0	4,0
Раксил 0,5 л/т** + фалькон 0,6 л/га в фазу флагового листа	3,7	91,7	18,8	3,8 ^Δ	77,6	14,8	1,3	48,0	5,1
Гумимакс 0,75 л/т + 0,5 л/га в фазу выхода в трубку	22,7	46,2	2,1	15,3 ^Δ	10,0	5,8	1,9	24,0	4,0
Фитоспорин-М 1 л/т + 1,5 л/га в фазу выхода в трубку	12,4	72,3	18,7	13,1 ^Δ	23,0	7,6	1,5	40,0	6,7
Фалькон 0,6 л/г	1,1	97,7	22,6	2,8 ^Δ	83,5	15,9	1,1	56,0	12,3
Альто супер 0,4 л/га	—	—	—	2,9 ^Δ	82,9	15,7	1,2	52,0	8,9

Примечание: * — классификация С. С. Санина [8]; Δ — эффективность рассчитана к обозначенному контролю; ** — с 2009–2013 гг. раксил ультра 0,25 л/т; *** — БЭ — биологическая эффективность, ХЭ — хозяйственная эффективность (сохраненный урожай в % к контролю). Эпифитотии в 2005 г. бурой листовой ржавчины, в 2013 г. — мучнистой росы.

При инфицированности семян выше ЭПВ по комплексу фитопатогенов однозначно необходимо использовать протравители, основываясь на особенностях видового заражения конкретных партий и спектре действия препарата. Для обработки семян рекомендуется применять системные протравители: премис 200 (0,2 л/т), дивиденд стар (1 л/т), дивиденд экстрим (0,6 л/т), раксил ультра (0,25 л/т), ламадор (0,15 л/т), виал ТТ (0,4 л/т), иншур перформ 0,5 л/т и др. Сохраненный урожай составляет 10–20 % к контролю.

Совместно с протравителями рекомендуется использовать гуминовые препараты, а также микроэлементные композиции. Их применение позволяет уменьшить стрессовое воздействие пестицидов на семена, стимулировать прорастание, повысить уровень продуктивности культур и улучшить качество зерна. Например, гумимакс, микромакс, ЖУСС и т. п.

В процессе вегетации яровая пшеница может нуждаться и в защите от листостеблевых патогенов. В Курганской области 15–32 % посевных площадей зерновых культур поражались наземно-воздушными патогенами: бурой ржавчиной, мучнистой росой, септориозом листьев. За последние 10 лет на яровой пшенице в наших исследованиях отмечались эпифитотии бурой ржавчины в 2005 г. (42,2 % развитие болезни в фазу колошения) и мучнистой росы 2013 г. (47,0 %). ГТК вегетационного периода составил в 2005 г. — 1,01, в 2013 г. — 1,1.

В 2007, 2009 и 2011 гг. развитие болезней в фазу колошения было умеренным (13,3–20,9 % на контроле). Общее в характеристике погоды этих лет —

влажный теплый июль, острозасушливый июнь и сухая, теплая первая половина августа. В 2006, 2008 гг. состояние агроценоза по уровню заражения патогенами характеризовалось как депрессия (0,4–2,5 %). Погодные условия этих лет объединяет недостаточность увлажнения и повышенный температурный режим 1–2-й декад июля. В жестко засушливых условиях 2004, 2010 и 2012 гг. (ГТК 0,6; 0,35 и 0,32 соответственно) поражения листьев не отмечалось.

Особо сложным вопросом при использовании фунгицидов во время вегетации является целесообразность их применения. Единого мнения здесь нет. В значительной степени решение вопроса определяется видом болезни, сроком ее первичного проявления на пшенице, прогнозируемой урожайностью и погодными условиями в период патогенеза, толерантностью сорта. Для оценки опасности проявления болезни используются прогностические шкалы. Чаще всего сигнальным уровнем заражения в фазу выхода в трубку яровой пшеницы является 1–5 % по бурой ржавчине и до 10 % по мучнистой росе и септориозу при наличии благоприятных условий (теплая, влажная погода). При эпифитотии потери урожая могут превысить 20 %, при умеренном развитии болезней 6–20 % [8, 9].

Системные протравители семян защищали растение не только на начальных этапах развития, но и частично до фазы колошения. Так, пролонгированность их действия против листостеблевых патогенов при эпифитотийном развитии была на уровне 46,6–57,3 %, у биофунгицида фитоспорин-М — 53,1 % (табл. 2). При умеренном и депрессивном развитии



болезней на листьях пшеницы остаточная защита протравителей составляла 28,0–41,9 %. Бинарное применение препарата фитоспорин-М обеспечило в годы эпифитотий значительное снижение развития болезней (на 72,3 %), поскольку годы были относительно обеспеченные влагой. При умеренном и слабом поражении — 40–42 %, то есть малоэффективно.

Листовой фунгицид фалькон в чистом виде и в комплексе с протравителем высокоэффективно подавлял развитие листовых патогенов при высоком и умеренном уровнях их развития, биологическая эффективность составила 91,7–97,7 и 77,6–83,5 % соответственно. Депрессивное состояние популяций фитопатогенов (развитие болезней в фазу колошения пшеницы менее 10 %), как правило, не требует обработок химическими фунгицидами, поскольку потери в этом случае не окупают затрат на защитные мероприятия. Кроме того, неоправданное использование пестицидов несет дополнительные экологические риски.

По уровню сохраненного урожая в годы эпифитотийного развития листовых инфекций выделились варианты с максимальной биологической эффективностью: фалькон 0,6 л/га, комплекс раксил ультра 0,25 л/т + фалькон 0,6 л/га и фитоспорин-М 1 л/т + 1,5 л/га (+22,6, 18,8 и 18,7 % повышения продуктивности соответственно). В условиях умеренного проявления листостеблевых инфекций при эффективном подавлении патогенов уровень сохраненного урожая был ниже, хозяйственная эффективность применения колебалась в пределах 4,1–8,6 % при использовании протравителей, 6,7–9,7 % — биопрепаратов и 14,8–15,9 % — при обработке семян и посевов фунгицидами.

Расчет экономической эффективности показал, что в годы эпифитотийного развития листостеблевых патогенов рентабельность относительно контроля существенно увеличивалась на вариантах с применением фунгицида фалькон 0,6 л/га (+19,2 %) и биофунгицида фитоспорин-М как при обработке семян, так и бинарном его использовании (+ 12,7–19,8 %). Несколько меньше прибавкой урожая оправдывалось применение комплекса защиты «раксил + фалькон» и гумимакса (+13,8 и 12,7 % к рентабельности на контроле соответственно). Применение препаратов фунгицидного действия в фазу колошения пшеницы при значительном развитии патогенов позволило остановить развитие эпифитотии и сохранить как можно дольше зеленые флаговые листья, что и обеспечило сохранение урожая, оправдавшего экономически затраты на защитные мероприятия, и повышало качество получаемого зерна, улучшая группу качества клейковины.

При умеренном развитии болезней листьев уровень рентабельности возрастал только на вариантах с применением фунгицидов фалькон и фитоспорин-М (+10,0 % к контролю). В условиях депрессивного состояния агроценоза применение изучаемых препаратов не обеспечивало экономически оправданного уровня сохраненного урожая.

Подбор препаратов для защиты агроценоза необходимо осуществлять, опираясь на результаты мониторинговых наблюдений за его состоянием, вре-

менем появления болезней, их видовым составом, планируемой урожайностью, погодными условиями периода. Чтобы исключить возникновение устойчивости к препаратам, необходимо планомерно чередовать действующие вещества у фунгицидов, избегая применения аналогов в одном сезоне.

Выводы.

1. Эффективность применения инсектицидов должно базироваться на экономических порогах вредоносности, постоянном мониторинге численности вредителей на посевах, учете погодных условий. Инсектициды при обработке семян снижали численность вредителей на 73–90 %, при опрыскивании посевов — только на 18–40 %. Сохраненный урожай составил 2,7–3,9 и 1,7–3,4 ц/га соответственно. Эффективность на ячмене была выше, чем на пшенице, в силу различной заселенности посевов вредителями. Чем больше напряженность фитосанитарной обстановки, тем выше биологическая и хозяйственная эффективность защитных мероприятий.

2. Высокой хозяйственной и биологической эффективностью характеризуются фунгициды фалькон и фитоспорин-М при бинарном использовании, если уровень развития листостеблевых патогенов выше сигнального (1–5 % по бурой ржавчине и 10 % по другим пятнистостям в фазу выхода флагового листа). Кроме того, они улучшали качество зерна. В условиях единичного поражения листьев болезнями использование препаратов фунгицидного действия экономически не оправдано.

3. Системные протравители семян и биопрепараты позволяли сохранить от 1,0 до 2,1 ц/га урожая. Стабильную биологическую и существенную хозяйственную эффективность проявлял премис 200, повышая урожайность пшеницы в среднем за девять лет на 7 %. В последние годы наших исследований новый протравитель ламадор на основе протиоконазола и тебуконазола, защищая от корневых гнилей на 48 %, сохранял 2,1 ц/га, или 9,8 % урожая к контролю.

4. Пролонгированность действия системных протравителей против листостеблевых патогенов до фазы колошения была на уровне 46,6–57,3 % при эпифитотийном развитии, 28,0–41,9 % — при умеренном и депрессивном развитии болезней на листьях пшеницы. Бинарное применение препарата фитоспорин-М обеспечило в годы эпифитотий значительное снижение развития болезней (на 72,3 %), поскольку годы были относительно обеспеченные влагой. При умеренном и слабом поражении — 40–42 %, то есть малоэффективно.

5. По экономическим показателям в годы эпифитотий при уровне урожайности пшеницы выше 20 ц/га оправданный уровень сохраненного урожая за счет фунгицидов составляет 4,5–5 ц/га, за счет биопрепаратов — 1,5–3 ц/га, за счет системных протравителей семян — 2,5–3 ц/га. В годы умеренного развития листостеблевых патогенов при уровне урожайности более 30 ц/га уровень экономически оправданных прибавок урожая составляет: от протравителей — 4 ц/га, биопрепаратов — 3 ц/га, фунгицидов — 7 ц/га. В годы депрессивного развития наземно-воздушных патогенов применение фунгицидов экономически не оправдано.



Литература

1. Немченко В. В. и др. Система защиты растений в ресурсосберегающих технологиях. Куртамыш, 2011. 525 с.
2. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2013 г. М., 2014. 208 с.
3. Экологический мониторинг и методы совершенствования защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков : методические рекомендации / под ред. В. И. Танского. СПб. : ВИЗР, 2002. 76 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М. : Колос, 1989. 239 с.
5. Чулкина В. А. Методические указания по учету обыкновенной корневой гнили хлебных злаков в Сибири дифференцированно по органам. Новосибирск, 1972. 21 с.
6. Потапов Р. Табу уберезет растения в самые ранние сроки // Поле Августа. 2010. № 4 (81). С. 7.
7. Павлов И. Ф. Защита полевых культур от вредителей. М. : Россельхозиздат, 1987. 256 с.
8. Санин С. С. и др. Фитосанитарная экспертиза зерновых культур (болезни растений) : рекомендации. М. : Росинформагротех, 2002. 140 с.
9. Койшибаев М. Болезни зерновых культур. Алматы : Бастау, 2002. 368 с.

References

1. Nemchenko V. V. et al. Plant protection System in resource-saving technologies. Kurtamysh, 2011. 525 p.
2. Review of phytosanitary condition of agricultural crops in Russian Federation in 2013. M., 2014. 208 p.
3. Environmental monitoring and methods of improving the protection of grain crops against pests, diseases and weeds : methodical recommendations. St. Petersburg : VIZR, 2002. 76 p.
4. Methodology the state of crops testing. M. : Kolos, 1989. 239 p.
5. Chulkina V. A. Methodical instructions on accounting for common root rot of cereals in Siberia differentiated by the authorities. Novosibirsk, 1972. 21 p.
6. Potapov R. Taboo will protect plants at the earliest date // Field-August. 2010. № 4. P. 7.
7. Pavlov I. F. Protection of field crops against pests. M. : Rosselkhozizdat, 1987. 256 p.
8. Sanin S. S. et al. Phytosanitary examination of grain crops (plant diseases) : guidelines. M. : Rosinformagrotekh, 2002. 140 p.
9. Koyshibayev M. Diseases of grain crops. Almaty : Bastau, 2002. 368 p.