

Устойчивость сортов и линий тритикале селекции Самарского НИИСХ к бурой ржавчине

Т.А. Горянина, к.с.-х.н., ФГБНУ Самарский НИИСХ

По мере создания высокоурожайных сортов интенсивного типа тритикале площадь посевов будет неуклонно увеличиваться. Вследствие этого поиск и создание высокоустойчивых форм как потенциальных источников — актуальная задача.

Проблема заключается в том, что создаваемые сорта быстро теряют устойчивость из-за появления новых вирулентных рас патогена. Поэтому основным направлением селекции на иммунитет тритикале является создание сортов с длительной устойчивостью, сохраняющей свою эффективность в различных агроэкосистемах в благоприятных для развития болезни условиях [1].

Потребность в изучении фитопатогенного комплекса озимой формы тритикале встала перед нами в связи с часто повторяющимися в последнее время вспышками эпифитотий ржавчины.

Посевные площади, занятые культурой в Самарской области с 2011 г. (1405 га) по 2015 г. (6118 га), устойчиво росли. Однако в 2016 г. площади посева составили всего 3005 га [2–4].

Цель исследования заключается в изучении устойчивости сортов и линий озимой формы тритикале к возбудителям болезней, вызванных грибами рода *Puccinia*, для вовлечения их в селекционный процесс.

Материал и методы исследования. Опыты закладывались на полях селекционного севооборота Самарского НИИСХ. В качестве стандарта был взят районированный озимый сорт тритикале Кроха. Степень поражения ржавчиной определяли в процентах по шкале Петерсона. Процент поражения поверхности характеризует степень устойчивости растения хозяина [5–7]. Для отбора иммунных и толерантных растений использовали маркер в фазу молочной спелости.

Климат зоны проведения опытов характеризуется резко выраженной континентальностью. Холодная и малоснежная зима сменяется короткой весной, а затем наступает сухое, жаркое лето. Максимальная температура (данные Безенчукской МС) летом в отдельные годы повышается до +43°C, зимой — опускается до -40°C. Среднегодовая температура воздуха составляет 5,4°C, ГТК мая — июля — 0,6–0,7. Продолжительность безморозного периода составляет 149 дн. [8].

Анализ метеофакторов за последние шесть лет показал, что условия вегетации для тритикале озимой формы были неблагоприятными в 2011, 2012, 2013 и 2015 гг., благоприятными – в 2014 и 2016 гг. [9].

Результаты исследования. Согласно наблюдениям, бурая листовая ржавчина проявляется в зоне Среднего Поволжья практически ежегодно [10]. Недобор урожая от бурой ржавчины достигает 30%, в годы сильных эпифитотий потери доходят до 62%. За последние 20 лет наблюдений (1997–2016 гг.) вспышки ржавчины на полях Самарского НИИСХ были зафиксированы в 2012–2014 гг., незначительные поражения – в 2016 г.

Первые симптомы ржавчины в 2012 г. наблюдались в фазе выхода растений в трубку. Появились единичные некротические пятна на листьях. Впоследствии поражённые растения укрылись подушечками (пустулами) красно-бурого цвета. На отдельных линиях и сортах отмечалось поражение стебля. Некоторые делянки по признаку устойчивости значительно расщеплялись, что дало основание для проведения индивидуальных отборов, которые проводили методом маркирования здоровых растений в фазу молочной спелости. В 2013 г. поражение носило масштабный характер.

В 2012 и 2013 гг. поражение патогеном отмечали во всех питомниках, кроме селекционного 1-го года. За два года в поражённых питомниках была изучена 1021 линия, из которых 207 селекции Самарского НИИСХ и других учреждений оказались иммунными и толерантными.

В конкурсном сортоиспытании за 2012–2013 гг. было изучено 65 линий. Из них 28 имели устойчивость или были толерантны к ржавчине. Отборы по растению в таких условиях проводили по маркерам в фазу молочной спелости. Под урожай 2014 г. было отобрано 1695 линий иммунных и слабо восприимчивых к ржавчине.

Однако вопреки ожиданиям в осенний период 2013 г. на посевах появились первые признаки ржавчины (0–50%). В фазе колошения (2014 г.)

отдельные линии, гибриды и сорта тритикале были поражены на 100%.

В питомниках гибридов F1 было высеяно 42 образца. Из них 20 были поражены бурой ржавчиной (в пределах одного гибрида) от 0–50% до 0–80% (в пределах одного гибрида). Проведённый отбор по маркерам помог выделить 689 линий.

В питомниках гибридов F2 и старшего поколения (F3–F8) было высеяно 103 гибрида. Устойчивых обнаружено 15 (0–15%), остальные были поражены на 30–100%.

За три года (2012–2014 гг.) исследования в коллекционном питомнике практически все образцы тритикале по нарастающей были поражены патогеном. Исключение составили сорта НИИСХ Центрально-Чернозёмной полосы Докучаевский 12, Докучаевский 13 и Донского зонального НИИСХ Аграф, Торнадо, Консул. Урожайность за три года была низкой и составляла 11–28 ц/га.

В таблице показана дифференциация по влиянию болезни на растения. У устойчивых линий тритикале продуктивность, показатели элементов структуры урожая и качества были значительно лучше, чем у поражённых растений. В конкурсном сортоиспытании из 8 представленных в таблице сортов 4 сортолинии проявили устойчивость к бурой ржавчине, 4 – восприимчивость. Урожайность у здоровых растений варьировала от 24,5 до 25,5 ц/га, у поражённых – от 17,8 до 21,7 ц/га. Установленное повышение продуктивности связано с увеличением массы зерна и его количества с колоса на 0,24–1,07 г (13,1–69,9 %) и на 3,0–13,3 шт. (6,9–33,5%). Поражение ржавчиной повлияло на снижение числа падения на 27–73% и высоту амилограммы на 38–44%.

Проведённый корреляционный анализ за 2012–2014 гг. выявил, что бурая ржавчина коррелирует с урожайностью ($r = -0,60...-0,88^{**}$), амилограммой ($r = -0,37...-0,67$), числом падения ($r = -0,42...-0,46$), числом зёрен в колосе ($r = -0,44...-0,91^{**}$), массой зерна с колоса ($r = -0,65...-0,89^{**}$).

Элементы урожайности и качество зерна тритикале, 2012–2014 гг.

Сорт, линия	Урожайность, ц/га	Масса 1000 зёрен, г	Масса зерна с колоса, г	Число зёрен в колосе, шт.	Белок, %	Клетчатка, %	Высота амилограммы, е.а.	Число падения, с	Поражение бурой ржавчиной, %
Тальва 100	19,4	47,0	1,83	39,7	15,7	2,41	53	67	20
Кроха, ст.	21,7	35,5	1,56	41,7	14,7	2,65	73	81	47
9583-6/10	25,5	58,0	2,30	46,2	14,4	2,98	190	182	0
9448-7/09	25,2	59,0	2,50	50,4	14,4	2,79	260	266	0
10713-3/08	25,4	52,0	2,07	50,5	14,0	3,06	210	295	0
9634-5/07	24,5	51,0	2,60	53,0	15,5	3,03	120	91	2–5
9601-7/10	21,7	42,0	1,63	43,2	16,3	3,75	60	71	30
9006-6/09	17,8	32,0	1,53	42,9	16,7	2,71	100	68	50
НСР	5,45								
F*	2,15*								

С количеством белка ($r = -0,15...-0,09$) и объёмом хлеба ($r = 0,21...-0,02$) взаимосвязи не выявлено. С количеством клетчатки ($r = 0,55...-0,16$) взаимосвязь варьировала от средней до отсутствия связи.

В связи с поражением патогеном в 2014 г. повторно был проведён отбор по растению с помощью маркёров. Таким образом, из 12829 линий, изученных за три года, в посевной период 2015 г. был высеян чистый материал – 4491 номер. В 2015 г. поражение растений бурой ржавчиной не наблюдалось. Однако засушливые условия не позволили получить высокие урожаи зерна. В 2016 г. в фазу созревания отмечались признаки ржавчины в конкурсном испытании – 3 линии (40–50%). В экологическом испытании все 22 номера, или 7% от объёма работ, были поражены от 20 до 50%. В остальных питомниках поражение не отмечалось. Урожайность в питомниках разного уровня варьировала от 34,6 до 64,9 ц/га.

Выводы. Проведение отбора растений тритикале озимой формы с помощью маркёра в фазе молочной спелости в годы с превышенным порогом вредоносности по бурой ржавчине позволило получить материал, устойчивый к патогену.

Литература

1. Горянина Т.А. Вредоносность грибов рода *Puccinia* и *Bipolaris sorokiniana* на озимой тритикале в условиях Среднего Поволжья // Генофонд и селекция растений. В 2-х т. Т.1: Полевые культуры: доклады и сообщения I Междунар. науч.-практич. конф. (пос. Краснообск, 9–13 апреля 2013 г.). Новосибирск, 2013. С. 124–129.
2. Посевные площади, валовые сборы, урожайность сельскохозяйственных культур на 1 декабря 2011 года / ФСГС по Самарской обл. Самара, 2012. 180 с.
3. Посевные площади, валовые сборы, урожайность сельскохозяйственных культур на 1 декабря 2015 года / ФСГС по Самарской обл. Самара, 2016. 102 с.
4. Посевные площади сельскохозяйственных культур под урожай 2016 года / ФСГС по Самарской обл. Самара, 2016. С. 71.
5. Борович С. Принципы и методы селекции растений / С. Борович; пер. с сербохорв. В.А. Иноземцева; под ред. и с предисл. А.К. Фёдорова. М.: Колос, 1984. 334 с.
6. Методы учёта вредных организмов // Защита и карантин растений. 2002. № 2.
7. Плотникова Л.Я. Иммуниет растений и селекция на устойчивость к болезням и вредителям. М., 2007. 359 с.
8. Горянин О.И. Агротехнологические основы повышения эффективности возделывания полевых культур на чернозёме обыкновенном Среднего Заволжья: дисс. ... докт. с.-х. наук. Саратов, 2016. 477 с.
9. Горянина Т.А. Влияние климатических условий на урожайность озимого тритикале в условиях глобального потепления климата // Аграрный научный журнал. 2015. № 8. С. 12–16.
10. Сюков В.В. Генетические основы создания сортов яровой мягкой пшеницы, устойчивых к грибным болезням в Среднем Поволжье / В.В. Сюков, А.А. Выюшков, С.Н. Шевченко, А.В. Милёхин, С.Е. Поротькин // Генетика, селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: сб. науч. тр.: к 100-летию Самарского НИИСХ. Самара: Изд-во «НПЦ», 2003. С. 128–147.