

10,4 % относительно контроля, а в норме применения 10 мл/га – на 4,2 %.

Таким образом, результаты испытаний регулятора роста растений Стимаклор, Ж в производственном опыте подтверждают мелкоделяночные исследования препарата. Наиболее эффективной нормой применения препарата является 40 мл/га при обработке растений озимой пшеницы в фазе кущения весной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений / [И. Беттхер, Т. Ветцель, Ф. В. Древис и др.] ; пер. с нем. д-ра биол. наук К. В. Попковой и канд. биол. наук В. А. Шмыгли. — Москва : Агропромиздат, 1987. — 223, [1] с. : ил. : 22 см

2. Рекомендации по учету и выявлению вредителей и болезней сельскохозяйственных растений / Всерос. произв.-науч. объединение «Россельхозхимия», Всерос. НИИ защиты растений. — Воронеж : ВНИИЗР, 1984. — 274 с. ил.; 21.

3. Харченко Г.Л., Рябчинская Т.А., Саранцева Н.А. и др. Эффективность нового иммуномодулятора на озимой пшенице // Защита и карантин растений. — 2012. — № 5. — С. 27–28.

4. Рябчинская Т.А., Зимина Т.В. Полифункциональные препараты на основе элиситоров в агротехнологиях современного растениеводства // Главный агроном. — 2017. — № 10. — С. 7-13.

УДК 633.1: 632.4.01/08: 632.938

DOI 10.5281/zenodo.20544416

ОТБОР СОРТОВ ПШЕНИЦЫ С ГРУППОВОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ФИТОПАТОГЕННЫМ ГРИБАМ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЕКЦИИ НА ИММУНИТЕТ SCREENING OF WHEAT VARIETIES WITH GROUP RESISTANCE TO PHYTOPATHOGENIC FUNGI FOR USE IN SELECTION FOR IMMUNITY

***Т.М. Коломиец, Е.В. Пахолкова, М.И. Киселева,
Е.С. Сколотнева, Л.Ф. Панкратова
T.M. Kolomiets, E.V. Pakholkova, M.I. Kiseleva,
E.S. Skolotneva, L.F. Pankratova***

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
фитопатологии», Московская область*

FGBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Phytopathology», Moscow

*E-mail: lomil@yandex.ru, epaholkova@mail.ru; shlem2015@mail.ru,
sk-ska@yandex.ru, lyupan@yandex.ru*

Аннотация. Проведена оценка устойчивости коллекционных образцов яровой пшеницы (*Triticum aestivum*) к возбудителям наиболее вредоносных бо-

лезней для использования в селекции на иммунитет. Испытания проводили на искусственных инфекционных фонах заражения. Выявлены сорта с групповой устойчивостью к септориозу, бурой и стеблевой ржавчине, мучнистой росе. В отобранных устойчивых сортообразцах выявлены гены устойчивости к нескольким видам ржавчины и септориозу: Лютеценс 89-06 и САД 101 (*Stb1* и *Stb2*), Фитон 43 (*Sr31-Lr26* и *Stb2*), Лютеценс 186/04-61, Ок-1 (*Sr31-Lr26*), Степная волна (*Sr57-Lr34-Yr18*) и другие.

Abstract. The resistance of collection samples of spring wheat (*Triticum aestivum*) to pathogens of the most harmful diseases for use in selection for immunity was assessed. The experiment was carried out on artificial infectious backgrounds. Varieties with group resistance to septoriosiis, leaf and stem rust, powdery mildew have been identified. Resistance genes to several types of rust and septoriosiis were identified in the selected resistant varieties: *Lutescens* 89-06 and *SBP* 101 (*Stb1* and *Stb2*), *Фитон* 43 (*Sr31-Lr26* and *Stb2*), *Lutescens* 186/04-61, *Ок-1* (*Sr31-Lr26*), *Steppe wave* (*Sr 57-Lr34-Yr18*) and others.

Ключевые слова: пшеница, сорт, фитопатогенные грибы, восприимчивость, степень поражения, групповая устойчивость.

Key words: wheat, variety, phytopathogenic fungi, susceptibility, severity, group resistance.

Российская Федерация является одним из крупнейших производителей пшеницы, посевные площади которой составляют порядка 26 млн. га. Наблюдаемый в последнее десятилетие рост урожайности и производства зерна в России, происходит не только за счет совершенствования технологий возделывания культуры, но и за счет селекционно-генетического улучшения сортов пшеницы, иммунологических и биологического контроля фитопатогенных микроорганизмов.

В последние годы в России происходит нарастание зараженности посевов сельскохозяйственных культур возбудителями болезней грибной этиологии. Основными причинами такой ситуации является однотипность выращиваемых сортов и бесконтрольное возделывание на больших площадях сортов с расоспецифической устойчивостью. Доля близкородственных сортов в ареалах возделывания пшеницы в России превышает 50%. Из-за генетической однотипности возделываемых сортов пшеницы генофонд местных сортов, адаптированных к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам, меняется и обедняется. Все это обуславливает восприимчивость пшеницы к патогенам [1].

Сорта пшеницы с групповой устойчивостью представляют интерес для селекции на иммунитет в системе интегрированной защиты растений. Основным критерием отбора таких сортов служит интенсивность поражения растений пшеницы в полевых условиях и в теплице на искусственных инфекционных и провокационных фонах заражения.

Для разработки стратегии опережающей селекции необходимо

систематически проводить мониторинг структур популяций, следить за динамикой генов вирулентности и выявлять новые потенциально опасные расы и эффективные гены устойчивости. Кроме того, следует изучать влияние генотипа устойчивости возделываемых сортов и агро-климатических факторов на изменчивость вирулентных и агрессивных свойств возбудителей, таких как *Puccinia triticina*, *Zimoseptoria tritici*, *Parastagonospora nodorum*, *Fusarium sp.* и др. На основе изучения структур популяций и закономерностей их формирования под влиянием биотических и абиотических факторов разрабатывается стратегия использования эффективных генов, приводящая к сдерживанию эволюции патогенов и сбалансированности патосистем. Идентификация и картирование генов устойчивости к болезням на территории России способствует целенаправленной селекции на иммунитет.

Успех селекции на устойчивость зависит от исходного материала, который должен характеризоваться генетическим разнообразием, сдерживать размножение патогенов на разных этапах инфекционного процесса и обладать групповой устойчивостью. Генотипы для создания такого материала могут быть отобраны только в результате изучения мирового генофонда устойчивости с учетом внутривидовой дифференциации растения-хозяина и возбудителей болезней в иммунологических питомниках на жестких инфекционных фонах. Использование возбудителей с различным уровнем вирулентности и агрессивности позволяет более объективно оценить характер взаимодействия в системе хозяин-патоген и определить типы устойчивости сортов и линий пшеницы. Основным направлением в международной селекции на иммунитет является создание сортов с длительной устойчивостью - устойчивостью, которая сохраняет свою эффективность не менее 10 лет в различных агроэкосистемах при благоприятных условиях для развития болезней [2].

Приоритетным направлением в селекции на иммунитет является создание сортов, генотип устойчивости которых обуславливается сочетанием генов, обеспечивающих многоуровневый иммунитет растения. С появлением методов тонкого картирования генов устойчивости изучение генома пшеницы идет ускоренными темпами, что дает возможность быстрыми темпами идентифицировать гены устойчивости к фитопатогенным организмам и проводить насыщающую генами устойчивости селекцию на иммунитет с целью обеспечения сортам длительной защиты от болезней.

В результате многолетних исследований по оценке устойчивости коллекционных и селекционных образцов яровой мягкой пшеницы из коллекций ВИР и КАСИБ на инфекционных и провокационных фонах

заражения отобраны сорта с групповой устойчивостью к септориозу, бурой и стеблевой ржавчине и мучнистой росе.

Наибольший интерес среди отобранных образцов представляют сорта, устойчивые к септориозу, бурой и стеблевой ржавчине: Salamouni Seafoam из Ливана и Торнадо 22 из Казахстана, с групповой устойчивостью к септориозу, бурой ржавчине и мучнистой росе - сорт Айша из Татарстана, устойчивостью к бурой ржавчине и септориозу характеризовался сорт Памяти Рюба селекции КАСИБ. Устойчивостью к септориозу, стеблевой ржавчине и частичной устойчивостью к бурой ржавчине отличались сорта Наставник из России и KWS Talisker из Великобритании, устойчивостью к септориозу и частичной устойчивостью к бурой ржавчине – сорт Finsi F 200 из Мексики.

С устойчивостью к бурой ржавчине и умеренным поражением септориозом отобраны отечественные сорта Терция, Сигма и линия Лютесценс 89-06, устойчивостью к бурой ржавчине и мучнистой росе отличались сорта Зауральский янтарь и Уралосибирская 2 из России, Любава 25, Экада 279 и Экада 247 из Казахстана, Itaka из Польши. Устойчивостью к бурой ржавчине и слабым поражением стеблевой ржавчиной характеризовались сортообразцы Лютесценс 186/04-61, Экада 85, Лютесценс 126-05, Новосибирская 18, Алтайская жница, Ок-1. С групповой умеренной устойчивостью к септориозу, бурой и стеблевой ржавчине отобран сорт Степная волна.

Устойчивостью к стеблевой ржавчине и частичной устойчивостью к септориозу и бурой ржавчине обладал сорт отечественной селекции Беляна, устойчивостью к бурой ржавчине и слабым поражением септориозом отличались сорта Судьба из России, Passer – из Мексики, Caral – из Швейцарии, Korongo – из Кении.

Частичной устойчивостью к септориозу, бурой и стеблевой ржавчине характеризовались сортообразцы Лютесценс 128-05 и Фитон 43, к септориозу, бурой ржавчине и мучнистой росе - сорт Уралосибирская 4. Сорта Экада 148, Сibaковская юбилейная, Степная 62, Степная 259, Саратовская 75, Экада 113, Лютесценс 27-12, Л.196/94-6 обладали частичной устойчивостью к бурой и стеблевой ржавчине. Слабый уровень пораженности септориозом и стеблевой ржавчиной отмечен у сортов САД-101 и Новосибирская 31. С умеренной устойчивостью к септориозу и частичной устойчивостью к бурой ржавчине выявлены сорта Huaytu CIAT из Боливии, CHIRYA.1 и Torocahui S 2004 из Мексики, отечественные сорта Бия 21, Агрос, Марфа.

С возрастной устойчивостью к бурой ржавчине и частичной устойчивостью к мучнистой росе отобран сорт Омская 42; с частичной устойчивостью к бурой ржавчине и устойчивостью к мучнистой росе

– Ульяновская 115, Кинельская удача и Памяти Тюнина.

Начаты исследования по идентификации генов устойчивости к фитопатогенным грибам методом молекулярного маркирования. В отобранных устойчивых сортообразцах *Triticum aestivum* выявлены гены устойчивости к септориозу: Сibaковская юбилейная – Stb1, Экада 85, Новосибирская 18, Лютеценс 126-05, Степная 62, Экада 148, – Stb2. Наибольший интерес представляют сортообразцы – носители нескольких генов устойчивости к комплексу возбудителей болезней. Найдены носители сразу нескольких генов и генных групп к нескольким видам ржавчины и септориозу: Лютеценс 89-06 и САД 101 (Stb1 и Stb2), Фитон 43 (Sr31-Lr26 и Stb2), Лютеценс 186/04-61, Ок-1 (Sr31-Lr26), Степная волна (Sr57-Lr34-Yr18).

Сорта пшеницы с групповой устойчивостью можно рекомендовать в качестве исходного материала для селекции на иммунитет к наиболее вредоносным болезням пшеницы. Устойчивые сорта пшеницы отечественной селекции можно использовать для районирования в зерносеющих регионах России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мартынов С.П., Доброворская Т.В., Пухальский В.А. Динамика генетического разнообразия сортов озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.), районированных на территории России в 1929-2005 гг. // Генетика. – 2006. - 42 (10). – С. 1359-1370.
2. Johnson R. Durable resistance to yellow (stripe) rust in wheat and its implications in plant breeding. In N.W. Simmonds & S. Rajaram, eds. Breeding strategies for resistance to the rusts of wheat // Mexico. – DF. - CIMMYT. - 1988. – P. 63–75.