

СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К МЕСТНОЙ ПОПУЛЯЦИИ И К ВИРУЛЕНТНОЙ РАСЕ Ug 99 СТЕБЛЕВОЙ РЖАВЧИНЫ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В.П. Шаманин¹, А.И. Моргунов², Я. Манес³, Ю.И. Зеленский⁴,
А.С. Чурсин¹, М.А. Левшунов¹

¹ Омский государственный аграрный университет, Омск, Россия,
e-mail: vpshamanin@rambler.ru;

² Представительство СИММИТ в Турции, Анкара, e-mail: a.morgounov@cgiar.org;

³ Международный центр улучшения кукурузы и пшеницы СИММИТ,
Мехико, Мексика, e-mail: y.manes@cgiar.org;

⁴ Представительство СИММИТ в Казахстане, Астана, e-mail: y.zelenskiy@cgiar.org

Представлены результаты оценки коллекции сортов, селекционного материала и изогенных линий яровой мягкой пшеницы по генам *Sr* на устойчивость к сибирской популяции рас стеблевой ржавчины в условиях опытного поля Омского ГАУ и к вирулентной расе Ug 99 в Институте фитопатологии в Кении (Африка). Выделен устойчивый исходный материал для селекции в условиях Западной Сибири. Показана селекционная ценность популяций, созданных по программе челночной селекции между научными учреждениями Казахстана, Западной Сибири и Международного центра по улучшению пшеницы и кукурузы (СИММИТ, Мексика).

Ключевые слова: пшеница, селекция, стеблевая ржавчина, раса Ug 99, изогенные линии по генам *Sr*.

Введение

В современных условиях в мире растет дефицит зерна пшеницы, и перед человечеством вновь возникает острая проблема продовольственного кризиса. Годовое производство зерна пшеницы в среднем составляет около 600 млн т, к 2020 г. потребность будет достигать уровня от 840 млн до 1 млрд т. Удовлетворение данной потребности – довольно сложная задача при учете того, что посевные площади в мире уменьшаются, а урожайность пшеницы в большинстве развитых стран уже достигла предельного уровня и, например, в странах Европы составляет более 8 т/га (Раджарам, Браун, 2006).

Яровая пшеница в Западной Сибири и Северном Казахстане высевается на площади около 20 млн га. В этом регионе имеются возможности увеличения урожайности и общего объема производства зерна, что может внести суще-

ственный вклад в решение мировой проблемы. Современные сорта в условиях производства способны давать в благоприятные годы зерна до 3–4 т/га и выше. Реальная средняя урожайность в областях Западной Сибири находится в пределах 1,2–1,4 т/га (Гончаров Н., Гончаров П., 2009). Одной из основных причин недобора урожая являются болезни с воздушно-капельной инфекцией. При эпифитотийном развитии бурой ржавчины в отдельности и совместно с септориозом потери урожая яровой пшеницы могут достигать 15–25 %, а от стеблевой ржавчины – 40–50 % и более (Койшыбаев, 2008).

В последние 3–4 года в Западной Сибири на посевах пшеницы отмечается стеблевая ржавчина. В 2009 г. поражение стебля и листьев пшеницы на производственных посевах в условиях Омской области варьировало от 10–15 до 100 %, что привело к потере не менее 25–30 % урожая. Пристальное внимание селекционеров к стеблевой ржавчине пшеницы вызвано высокой

агрессивностью данного патогена. Характерная черта этого вида ржавчины в отличие от бурой ржавчины заключается в том, что она может практически полностью уничтожить посевы пшеницы. До 2004–2005 гг. борьба со стеблевой ржавчиной приводилась в качестве классического примера эффективной и долговременной генетической защиты растений. Наличие гена *Sr31* (наряду с несколькими другими генами) во многих возделываемых сортах пшеницы обеспечивало защиту пшеницы от болезни последние 30–35 лет.

В 1999 г. в Уганде было впервые отмечено поражение стеблевой ржавчиной генотипов с геном *Sr31*, которые до того времени практически не поражались. Данный единичный случай оповестил мир о появлении новой расы стеблевой ржавчины Ug 99. Потребовалось всего несколько лет для распространения новой расы в регионы возделывания пшеницы Кении и Эфиопии. Уже в 2005–2006 гг. возделывание пшеницы в этих странах без химической обработки было практически невозможно. В 2006 г. раса Ug 99 обнаружена на пшенице в Йемене и в 2007 г. в Иране, в 2009 г. – в Пакистане. Вблизи находятся Афганистан, Узбекистан. Возможен ее занос через Казахстан в Западную Сибирь. В сопредельных с Западной Сибирью Кустанайской и Северо-Казахстанской областях Республики Казахстан в 2006–2007 гг. на яровой пшенице также отмечалось поражение посевов стеблевой ржавчиной (Рсалиев, 2008). Распространение болезни варьировало в пределах 20–40 %, на отдельных полях этот показатель достиг 80–100 %. Отмечено, что казахстанская популяция стеблевой ржавчины в 2006–2007 гг. содержит сильно вирулентные патотипы (TFK/R, TKT/C, TPS/H, TKN/RS, TDT/HS, TTH/KQ), отдельные из них поражают все изученные изолированные *Sr*-линии и по номенклатурному индексу сходны с патотипом Ug 99 (TTKS) из Африки (Рсалиев, 2008). Глобальная озабоченность появлением и распространением новой расы стеблевой ржавчины привела к ряду мероприятий, предпринятых научным сообществом. С 2006 г. проводится оценка сортов и селекционного материала на устойчивость к новой расе в Кении. Создана Глобальная инициатива по ржавчине пшеницы имени лауреата Нобелевской премии, отца «зеленой революции»

доктора Нормана Борлауга (www.globalrust.org). Проведен ряд совещаний и конференций и финансируются несколько проектов (Singh *et al.*, 2008). В период с 10 по 23 октября 2009 г. в Турции проведены три международных конференции, посвященные проблеме устойчивости растений к болезням и вредителям, в их числе 12-я Международная конференция по устойчивости к ржавчине и мучнистой росе. На данной конференции нами были представлены устные и стендовые доклады по обсуждаемой в данной статье проблеме (Shamanin, Morgunov, 2009; Zelenskiy *et al.*, 2009).

Целенаправленная работа по анализу расового состава стеблевой ржавчины в Западной Сибири практически не проводится. Имеются исследования кафедры микологии и альгологии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, в которых в 2002 и 2005 гг. в сравнительный анализ были включены изоляты *Puccinia graminis* f. sp. *tritici pers.* из Томской области (Лекомцева и др., 2008). Исследователи отмечают, что в Томской области в 2002 и 2005 гг. преобладали расы, доминирующие в сезоне среди выборок европейской части страны (МКВТ и MRLT в 2002 г. и ТКНТ, ТКСТ, ТТНТ в 2005 г.). Однако доля «собственных» рас составляла 25 %. При анализе динамики основных рас *P. graminis tritici* в 2001–2005 гг. было отмечено, что доминирующие в отдельные годы фенотипы не исчезают полностью в неблагоприятные сезоны, а с низкой частотой могут выделяться с барбариса или с дикорастущих злаков (Лекомцева и др., 2008).

Сорта яровой пшеницы Западной Сибири и Северного Казахстана специфичны, и нет никаких оснований надеяться, что устойчивые к болезням сорта могут быть импортированы из-за рубежа, так как иностранные сорта не конкурируют с отечественными по адаптивности, засухо-, холодоустойчивости и другим признакам. С целью обеспечения нового генетического разнообразия создаваемых для Западной Сибири и Казахстана сортов в 1998 г. была разработана программа челночной селекции, которая стала связующим звеном между научными учреждениями Казахстана, Западной Сибири и Программой по пшенице Международного центра по улучшению пшеницы и кукурузы (СИММИТ), расположенного в Мек-

сике. Сеть объединяет 7 научных учреждений Западной Сибири, Южного Урала и 10 учреждений Казахстана. Все участники сети раз в два года представляют 2–3 сорта или линии для совместного изучения в питомнике Казахстанско-Сибирского сортоиспытания (сокращенно КАСИБ). Данные КАСИБ представляют большой интерес, так как они отражают реальную картину поведения сортов и состояния селекции пшеницы на огромной территории. На основе выявленных наиболее адаптивных сортов питомников КАСИБ и источников устойчивости к болезням, качества зерна из коллекции СИММИТ в Мексике ежегодно создается селекционный материал. Создаваемый исходный материал оценивается на устойчивость к болезням в условиях Мексики, а отобранные по устойчивости популяции предоставляются селекционным учреждениям Сибири и Казахстана, таким, как Казахстанско-Сибирский питомник челночной селекции (сокращенно КПЧС) (Третован и др., 2006; Карабаев и др., 2007; Шаманин и др., 2009).

Таким образом, краткий анализ обсуждаемой проблемы свидетельствует об актуальности исследований по стеблевой ржавчине, в том числе по вирулентной расе Ug 99 для Западной Сибири. Выявление новых источников и генов устойчивости, создание на их основе сортов яровой пшеницы позволит защитить урожай огромного зернопроизводящего региона России.

Материал и методика исследований

В качестве материала использованы популяции, линии и сорта яровой мягкой пшеницы, изучаемые на всех этапах селекционного процесса (от коллекции до конкурсного сортоиспытания) на кафедре селекции, генетики и физиологии растений в лаборатории селекции пшеницы и озимого тритикале ФГОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет» (далее сокращенно ОмГАУ). Методики изучения исходного материала, применяемые в селекционном процессе, и статистической обработки полученных данных – общепринятые (Седловский и др., 1982; Гончаров Н., Гончаров П., 2009). Оценка степени поражения стеблевой ржавчиной в условиях опытного поля ОмГАУ проводилась в процентах, а в Кении по сле-

дующей шкале: R (Resistance – устойчивый) – 1 балл (поражение 5 %); MR (Moderately resistant – относительно устойчивый) – 2–3 балла; S (Susceptible – восприимчивый) – 4 балла (поражение более 60 %) по шкале Cobb (Peterson *et al.*, 1948).

Для оценки степени устойчивости (восприимчивости) к сибирской популяции рас стеблевой ржавчины известных в настоящее время генов *Sr* были посеяны изогенные линии по генам *Sr*, сорта и линии с их сочетанием (всего 115 линий), так называемые «ловушки». Посев линий-«ловушек» был осуществлен вручную. Каждую линию высевали по 2 рядка длиной 1 м, через каждые 10 номеров размещали стандарт устойчивости к стеблевой ржавчине – сорт Омская 37 и восприимчивости – Черныява 13. Данные линии были получены из СИММИТ.

Коллекция сортов яровой мягкой пшеницы, которая была любезно предоставлена для опытов отделом растительных ресурсов СибНИИРС СО РАСХН (раб. пос. Краснообск, Новосибирская обл.), высевалась на опытном поле ОмГАУ на делянках по 1 м². Всего 180 сортов. Повторность однократная. Дисперсионный анализ в бесповторных опытах проведен по стандартам, которые высевались не менее, чем в 4-кратной повторности.

В 2009 г. (май–октябрь) селекционные линии ОмГАУ и коллекция яровой мягкой пшеницы (всего 330 образцов) были оценены на восприимчивость к вирулентной агрессивной расе стеблевой ржавчины Ug 99 на естественном фоне Института фитопатологии в Кении (Африка) (Шаманин и др., 2009). Там же проведена оценка сортов программы КАСИБ и популяций Казахстанско-Сибирского питомника челночной селекции (КПЧС 9).

Результаты исследований

В настоящее время по Западно-Сибирскому региону Российской Федерации включены в Государственный реестр селекционных достижений 66 сортов, из них 26 сортов (39,4 %) были оценены в Кении на устойчивость к вирулентной расе стеблевой ржавчины Ug 99 и к сибирской популяции в условиях малого опытного поля ОмГАУ (Государственный реестр ..., 2009). Практически все сорта поразились си-

бирской популяцией стеблевой ржавчины и особенно вирулентной расой Ug 99 в условиях Кении. В табл. 1 приведены результаты оценки сортов, которые были поражены менее 50 % сибирской популяцией или расой Ug 99 в Кении. Как видно из табл. 1, все испытанные сорта яровой мягкой пшеницы, которые занимают в Западной Сибири значительные площади, оказались восприимчивыми к вирулентной расе стеблевой ржавчины Ug 99. Степень поражения составляет от 30–40S (Омская 37 и Сибакковская юбилейная) до 80S (Обская 14). При оценке сибирской популяции также отмечен высокий процент поражения и лишь несколько сортов можно отнести к слабовосприимчивым – это Обская 14, Златозара, Алтайская 99, Тулунская 12, Новосибирская 15, Эритроспермум 59 и Омская 37. Некоторые из перечисленных сортов относятся к ранне- и скороспелым типам (Тулунская 12, Ирень, Новосибирская 15), у которых наиболее уязвимые фазы развития прошли до наступления эпифитотия.

Наши расчетные данные свидетельствуют о том, что проверенные на устойчивость к стеблевой ржавчине сорта занимают в Западной

Сибири около 1,5 млн га, что составляет почти 30 % от общей площади посевов пшеницы. На наш взгляд, посевы яровой мягкой пшеницы Западной Сибири на данный момент практически не имеют генетической защиты от сибирской популяции стеблевой ржавчины, а также от вирулентной расы Ug 99. Химический способ защиты потребует дополнительных затрат не менее 10–15 долларов США на 1 га при средней прибыли в 50–60 долларов США с 1 га; к тому же приведет к негативным последствиям для окружающей среды.

По результатам оценки сортов и селекционных линий в Кении выделена рабочая коллекция сортов, наиболее устойчивых к Ug 99, которая представлена в табл. 2. Из 150 линий СП 2 лишь 13 линий имели толерантность к Ug 99, лучшие из них представлены в табл. 2. В питомнике КАСИБ наибольшую устойчивость проявили сорта Челябин 75 (20MR), Степная 62 (10MR). Выделенные линии в 2010 г. будут оценены в контрольном питомнике ОмГАУ на селекционную ценность, а сорта из КАСИБ включены в гибридизацию в качестве источников устойчивости к вирулентной расе Ug 99 стеблевой

Таблица 1

Результаты оценки сортов яровой мягкой пшеницы на устойчивость к стеблевой ржавчине, 2009 г.

Сорт	Оригинатор	Кения, Ug 99	Опытное поле ОмГАУ, местная популяция		
		13.10	10.08	17.08	28.08
Новосибирская 22	СибНИИРС	60S	25	40	40
Обская 14	СибНИИРС	80S	5	20	20
Ирень	УралНИИСХ	70S	40	40	40
Златозара	ОмГАУ	70S	5	5	20
Алтайская 99	АНИИСХ	60S	20	20	20
Алтайская 100	АНИИСХ	60S	10	20	20
Тулунская 12	Иркутский НИИСХ	60S	0	0	5
Новосибирская 15	СибНИИРС	60S	20	20	20
Удача	СибНИИРС	70S	40	40	40
Сибакковская юбилейная	ОмГАУ	40S	20	40	60
Эритроспермум 59	ОмГАУ	60S	10	10	20
Дуэт	ЧНИИСХ	70S	20	40	40
Омская 37	СибНИИСХ	30S	0	10	20
Омская 35	СибНИИСХ	50S	20	40	40
Чернява 13	ОмГАУ	40MSS	40	60	80

Таблица 2

Линии и сорта (Кения, 2009), устойчивые к вирулентной расе Ug 99 стеблевой ржавчины

Селекционная линия, сорт	Динамика поражения расой Ug 99 по датам		
	30.09	13.10	27.10
Эритроспермум 22889 (линия)	5R	5R	20MS
Лютесценс 22902 (линия)	5R	5R	20MRMS
Эритроспермум 22912 (линия)	TR, 1R5S	5R	10MRMS
Нива 2 × Лютесценс 22211 (линия)	5RMR	5RMR	5RMS
Эритроспермум 23334 (линия)	5R	5R	20MRMS
Лютесценс 23419 (линия)	5R	5R	10MRMS
Эритроспермум 23442 (линия)	5R	5R	5MRMS
Челяба 75	5R	10R	20MR
Степная 62	TR	1R	10MR

ржавчины для создания устойчивого исходного материала.

Результаты оценки на устойчивость к стеблевой ржавчине исходного материала на опытном поле ОмГАУ в 2009 г. на естественном фоне показали, что из линий и сортов в питомниках селекционного процесса ОмГАУ, созданных совместно с коллегами Челябинского НИИСХ в течение последних 30 лет, только 3,9 % проявили иммунитет, остальной материал поразились в пределах от 10 до 100 %. В этих же условиях более 60 % популяций и линий из СИММИТ проявили высокую устойчивость и иммунитет к стеблевой ржавчине.

В питомнике челночной селекции (КПЧС 9) проведена оценка 367 популяций F₅ и F₆ из СИММИТ. Выделено 140 популяций, имеющих иммунитет к сибирской популяции стеблевой ржавчины, многие из них проявили и устойчивость к расе Ug 99 в условиях Кении. Эти популяции разосланы селекционным учреждениям Западной Сибири и Южного Урала для включения в 2010 г. в селекционный процесс. Характеристика некоторых популяций в сравнении с лучшим стандартом Омская 29 представлена в табл. 3. У представленных в табл. 3 популяций за материнские формы при создании популяций были взяты сорта Саратовская 29, Терция, Лютесценс 13, Лютесценс 504. Это сорта, которые проявили адаптивность и были выделены по результатам экологического испытания в питомнике КАСИБ 4 в 2003–2004 гг. Особый интерес для региона представляют популяции-синтетики, созданные отдаленной гибридизацией мягкой

пшеницы с *Aegilops squarrosa* L. и *Triticum dicoccum* (Schrank) Schubl.

В табл. 4 приведены результаты оценки изогенных линий по генам Sr. Данные оценки показывают, какие гены являются эффективными в условиях региона. Линии с геном Sr31 были иммунны, и это свидетельствует о том, что заноса на территорию Западной Сибири агрессивной расы стеблевой ржавчины Ug 99 в 2009 г. не отмечено.

Обсуждение

Актуальность изложенной в статье проблемы основывается прежде всего на важности яровой мягкой пшеницы для экономического благосостояния населения Западной Сибири и в целом для продовольственной безопасности РФ.

Однако в ближайшие годы возможно возрастание потерь урожая яровой пшеницы от стеблевой ржавчины на фоне ухудшающейся фитопатологической обстановки, связанной с появлением агрессивных рас стеблевой ржавчины и возделыванием восприимчивых сортов на основной площади посева пшеницы в Западной Сибири. Наряду с высокой агрессивностью рас местной популяции стеблевой ржавчины возникла угроза проникновения вирулентной расы Ug 99 на территорию Западной Сибири. Применение на яровой пшенице химических средств защиты на огромной территории ее возделывания является экономически невыгодным и может привести к экологически неблагоприятным последствиям для окружающей среды.

Таблица 3

Оценка лучших популяций КПЧС 9 в ОмГАУ и в Кении, 2009 г.

Селекционный номер	Происхождение	Оценка устойчивости к стеблевой ржавчине		Урожайность в ОмГАУ, г/м ²
		к сибирской популяции (ОмГАУ)	к Ug 99 (Кения)	
	Омская 29 стандарт	4/25		308
КПЧС 9 (87)	SARATOVSKAYA29/4/KAUZ//PRL/VEE#6/3/BAV92/5/HY439/6/T.DICOCCONPI94625/AE.SQUARROSA(372)//3*PASTOR /7/LUTESCENS 210.99.10	0	15MS	357*
КПЧС 9 (227)	TERTSIYA/5/CROC_1/AE.SQUARROSA(224)//OPATA/3/BJY/COC//PRL/BOW/4/BJY/COC//PRL/BOW/6/ PARUS/PASTOR	0	25MS	352*
КПЧС 9 (229)	TERTSIYA/5/CROC_1/AE.SQUARROSA(224)//OPATA/3/ BJY/COC//PRL/BOW/4/BJY/COC//PRL/BOW /6/PARUS/PASTOR	0	30MS	288
КПЧС 9 (233)	LUTESCENS-13,KAZ/TUKURU//AC CADILLAC	0	0	234
КПЧС 9 (223)	TERTSIYA/TUKURU//WBLL1*2/TUKURU	0	15MR	262
КПЧС 9 (153)	LUTESCENS 509/BERKUT//AC CADILLAC	0	10MR	216
	НСП 05			21

Таблица 4

Оценка изогенных линий по генам *Sr* на устойчивость к стеблевой ржавчине (в %, Омск, 2009)

Сорт, линия	ген <i>Sr</i>	Дата оценки		
		10.08	17.08	20.08
		Листья		Стебель
Омская 37 (устойчивый стандарт)	?	0	10	10
Черныява 13 (восприимчивый стандарт)	?	60	80	100
MDS7W2691A/V3498-SR7A,SR10	<i>Sr7A.Sr10</i>	0	40	10
ISR7BRA	<i>Sr7BrA</i>	0	0	10
BARLETA BENVENUT0.SR8B	<i>Sr8B</i>	10	30	40
ISR9ARA	<i>Sr9ArA</i>	1	1	10
W2691-SR9B	<i>Sr9B</i>	1	20	10
IRS5SB-SR9F	<i>Sr9F</i>	1	1	10
W2691 SR10	<i>Sr10</i>	5	5	40
ISR11RA	<i>Sr11RA</i>	0	0	5
CS-TC3B-SR12	<i>Sr12</i>	0	0	5
W2691 SR13	<i>Sr13</i>	5	5	0
W2691 '2/NORKA-SR15	<i>Sr15</i>	20	20	10
LC/KENYA HUNTER-SR17	<i>Sr17</i>	5	5	5
LC-SR19-MQ	<i>Sr19-MQ</i>	0	15	10
LC-SR20-MQ	<i>Sr20-MQ</i>	1	5	10
SWSR22T.B.	<i>Sr22T. B.</i>	0	0	10

Окончание табл. 4

Сорт, линия	ген Sr	Дата оценки		
		10.08	17.08	20.08
		Листья		Стебель
EXCHANGE-SR23. SRMCN	<i>Sr23</i>	1	20	10
EAGLE-SR26.SR9G	<i>Sr26.Sr9G</i>	0	0	0
COORONG TRITICALE-SR27	<i>Sr27</i>	1	0	0
W2691 SR28KT	<i>Sr28KT</i>	10	20	25
PUSA/EDCH-SR29	<i>Sr29</i>	5	40	25
C77.19.SR32	<i>Sr32</i>	0	0	0
COMPARE-SR34	<i>Sr34</i>	0	0	5
W3763-SR35	<i>Sr35</i>	0	0	0
W2691 SR36TT1	<i>Sr36TT1</i>	0	0	5
W2691 SR37TT2	<i>Sr37TT2</i>	0	0	0
MEDEA AP9D-SRDP-2	<i>AP9DSrDP-2</i>	0	0	0
PELIS-SRPL	<i>SrPL</i>	0	0	0
Seri 82	<i>Sr31</i>	0	0	0
Cham-8	<i>Sr31</i>	0	0	0
LcSr24Ag	<i>Sr24</i>	5	20	25
W2691SrTt-1	<i>Sr36</i>	0	0	0
Eagle	<i>Sr26</i>	0	0	0
Super Seri	<i>iSr25</i>	0	0	0
Coroong	<i>Sr27</i>	0	0	0
Utique 96	<i>Sr31 absent</i>	0	0	0
ISr6-Ra	<i>Sr6</i>	0	0	0
W2691Sr9b	<i>Sr9b</i>	5	5	5
St464Sr13	<i>Sr13</i>	0	0	0
Sr22TB	<i>Sr22</i>	0	0	0
Pusa 4/Etoile de Choisy	<i>Sr29</i>	0	0	0
BtSr30Wst	<i>Sr30</i>	0	0	0
CnsSr32AS.	<i>Sr32</i>	0	0	0
RL 5405	<i>Sr33</i>	0	0	0
Mq(2)5*G2919	<i>Sr35</i>	10	10	25
W2691SrTt-2	<i>Sr37</i>	40	40	65
RL 6081	<i>Sr38</i>	0	0	0
RL 6082	<i>Sr39</i>	0	5	25
RL 6088	<i>Sr40</i>	10	10	25
Taf-2	<i>Sr44</i>	1	1	5
W2691SrGtGt	<i>SrGt</i>	0	0	5
Bt/Wld	<i>SrWld-1</i>	0	0	0
Chris	<i>Sr7a,Sr12,Sr6</i>	0	0	0
W2691 Sr28 kt	<i>Sr28</i>	1	10	10

Стратегическое направление борьбы с ржавчиной, которое является доминирующим в современной сельскохозяйственной науке в большинстве регионов мира, – это создание устойчивых сортов. Наши исследования показали, что на основе местных, адаптивных к условиям региона сортов, которые скрещены с источниками устойчивости к стеблевой ржавчине, из коллекции СИММИТа возможно создание исходного материала для селекции в условиях Западной Сибири.

Оценка созданного исходного материала в условиях Мексики, Кении и Западной Сибири по программе челночной селекции СИММИТа позволяет отбирать наиболее конкурентные гибридные популяции яровой мягкой пшеницы, устойчивые к широкому спектру рас стеблевой ржавчины и других болезней.

В конечном итоге имеется перспектива создания сортов с более долговременной устойчивостью, возделывание которых позволит повысить конкурентоспособность отечественных производителей зерна за счет повышения урожайности и экологичности производства.

Благодарности

Авторы выражают благодарность научным сотрудникам лаборатории селекции яровой мягкой пшеницы и озимого тритикале ОмГАУ и сотрудникам Института фитапоталогии в Кении за содействие в проведении исследований.

Литература

- Гончаров Н.П., Гончаров П.Л. Методические основы селекции растений. Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2009. 427 с.
- Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (Официальное издание). Том 1. Сорты растений. М.: «Экспресс-принт ИК», 2009. 321 с.
- Карабаев М., Моргун А., Браун Х. Программа СИММИТа по улучшению пшеницы в Казахстане: вместе в XXI веке // Агромеридиан. 2007. № 2(6). С. 9–22.
- Койшыбаев М., Болтыбаева Л.А., Копирова Г.И. Гермоплазма пшеницы с групповой устойчивостью к болезням с воздушно-капельной инфекцией // Агромеридиан. 2008. № 3(9). С. 34–42.
- Лекомцева С.Н., Сколотнева Е.С., Волкова В.Т., Зайцева Л.Г. Оценка разнообразия фенотипов возбудителя стеблевой ржавчины пшеницы *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* pers. // Вторая Всерос. конф. «Современные проблемы иммунитета растений к вредным организмам». Санкт-Петербург, 29 сентября – 2 октября 2008. СПб: Инновационный центр защиты растений, 2008. С. 63–65.
- Раджарам С., Браун Х.Е. Потенциал урожайности пшеницы // Агромеридиан. 2006. № 2(3). С. 5–12.
- Рсалиев Ш.С. Вирулентность новых патотипов стеблевой ржавчины в Казахстане // Вторая Всерос. конф. «Современные проблемы иммунитета растений к вредным организмам». Санкт-Петербург, 29 сентября – 2 октября 2008. СПб: Инновационный центр защиты растений, 2008. С. 87–90.
- Седловский А.И., Мартынов С.П., Мамонов Л.К. Генетико-статистические подходы к теории селекции самоопыляющихся культур. Алма-Ата: Наука, 1982. С. 47–143.
- Третован Р., Моргун А., Зеленский Ю., Лаге Я. Челночная селекция между Мексикой и Казахстаном: результаты, подробности и перспективы // Агромеридиан. 2006. № 2(3). С. 23–27.
- Шаманин В.П., Моргун А.И., Браун Х. ОмГАУ-СИММИТ: Международный договор о сотрудничестве по вопросам селекции пшеницы и подготовки кадров // Вестн. ОмГАУ. 2009. № 1. С. 11–14.
- Шаманин В.П., Моргун А.И., Левшунов М.А. Приоритетные направления селекции пшеницы в условиях Западной Сибири // Реализация Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции сырья и продовольствия: инновации, проблемы, перспективы: материалы международного научно-технического форума (26–27 февраля 2009 г.). Омск, 2009. Ч. 1. С. 278–281.
- Peterson R. F., Campbell A.B., Hannah A.E. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals // Canad. J. Res. 1948. V. 26. P. 496–500.
- Shamanin V., Morgunov A. Spring wheat breeding in Western Siberia for resistance to leaf and stem rust // 12th Intern. cereal rusts powdery mildews conf. Antalya. Turkey. October 13–16, 2009. Antalya. Turkey, 2009. P. 82.
- Singh R.P., Hodson D.P., Huerta-Espino J. *et al.* Will stem rust destroy the world's wheat crop? // Adv. Agron. 2008. V. 98. 310 p.
- Zelenskiy Y., Morgunov A., Manes Y. *et al.* Improvement of leaf rust resistance of spring bread wheat in the North Kazakhstan // 12th Intern. cereal rusts powdery mildews conf. Antalya. Turkey. October 13–16. 2009. Antalya. Turkey, 2009. P. 147.

**BREEDING OF SPRING COMMON WHEAT
FOR RESISTANCE TO LOCAL POPULATIONS
AND VIRULENT RACE Ug 99 OF STEM RUST IN WEST SIBERIA**

V.P. Shamanin¹, A.I. Morgunov², J. Manes³, Y. Zelenskiy⁴, A.S. Chursin¹, M.A. Levshunov¹

¹ Omsk State Agrarian University, Omsk, Russia, e-mail: vpshamanin@rambler.ru;

² CIMMYT-Turkey, Ankara, Turkey, e-mail: a.morgounov@cgiar.org

³ CIMMYT-Mexico, Mexico D.F. Mexico, e-mail: y.manes@cgiar.org;

⁴ CIMMYT-Kazakhstan, PO 1443, 010000, Astana, Kazakhstan,
e-mail: y.zelenskiy@cgiar.org

Summary

The results of the evaluation of the gene pool of commercial cultivars, breeding material and near isogenic *Sr* gene lines of spring common wheat for resistance to the Siberian population of stem rust races in an experimental field of the Omsk Agrarian University and to virulent race Ug 99 at the Institute of Pathology in Kenya (Africa) was presented. Resistant material for breeding in Western Siberia was selected. The genetic value of populations created by a shuttle breeding program between scientific institutions of Kazakhstan, Western Siberia, and the International Maize and Wheat Improvement Centre (Mexico) is demonstrated.

Key words: wheat, breeding, stem rust, race Ug 99, isogenic lines for *Sr* genes.