

**СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ  
К ЛИСТОВОЙ БУРОЙ РЖАВЧИНЕ В САМАРСКОМ НИИСХ**© 2018 В.В. Сюков, А.И. Менибаев, А.А. Зуева

ФГБНУ «Самарский НИИСХ», п.г.т. Безенчук, Самарская область

Статья поступила в редакцию 10.08.2018

Буряя листовая ржавчина *Puccinia recondita* Roberge ex. Desm (syn. *Puccinia triticina* Erikss) стабильно проявляется в Среднем Поволжье и в годы эпифитотий наносит значительный экономический ущерб, уменьшая урожай зерна и ухудшая его качество. Создание устойчивых к этому патогену сортов, наиболее целесообразный и экономически эффективный метод борьбы с этим патогеном. В статье показано целенаправленное применение в Самарском НИИСХ, в селекции на устойчивость к листовой бурой ржавчине, высоко экспрессивных генов. Используется сценарий отбора генотипов с так называемыми «вертикальными» генами. В результате последовательного включения в селекционный процесс генов Lr3, Lr23, Lr19 LrAg#2 создана серия ржавчиноустойчивых сортов яровой мягкой пшеницы, ежегодно занимающих площадь около 350 тысяч га. Показано, что этот сценарий обеспечивает эффект уже на ранних стадиях, повышая концентрацию генов устойчивости с 53,6% до 82,6%.

*Ключевые слова:* яровая пшеница, буряя ржавчина, гены устойчивости, селекция, сорта.

DOI: 10.24411/1990-5378-2018-00073

**ВВЕДЕНИЕ**

Одним из факторов, лимитирующих урожай зерна пшеницы в Среднем Поволжье, являются грибные, бактериальные и вирусные болезни. Наиболее стабильно проявляется по годам буряя листовая ржавчина. Возбудитель этой болезни облигатный специализированный паразит *Puccinia recondita* Roberge ex. Desm (syn. *Puccinia triticina* Erikss), в отношении его известны принципиальные генетические механизмы взаимодействия «растение-хозяин – паразит». В интегральной системе защиты сельскохозяйственных растений от бурой ржавчины генетический метод, т.е. создание иммунных сортов, наиболее экономически выгоден, экологически безопасен и, поэтому, весьма актуален.

Буряя листовая ржавчина до настоящего времени остается наиболее вредоносной болезнью пшеницы, несмотря на прогресс, достигнутый в изучении природы устойчивости растений, структуры и изменчивости популяции патогена и успехи практической селекции на устойчивость. В зоне Среднего Поволжья ржавчина проявляется практически ежегодно. Потери урожая в Поволжье от бурой листовой ржавчины достигают 30%, а при орошении – 35% [1, 2].

Сюков Валерий Владимирович, доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории генетики и селекции яровой мягкой пшеницы.

Менибаев Асхат Исмаилович, младший научный сотрудник лаборатории генетики и селекции яровой мягкой пшеницы. E-mail: samniish@mail.ru

Зуева Анастасия Александровна, младший научный сотрудник лаборатории генетики и селекции яровой мягкой пшеницы. E-mail: samniish@mail.ru

В зоне Среднего Поволжья широко распространены сорта яровой мягкой пшеницы содержащие следующие эффективные гены устойчивости к бурой ржавчине: Lr-9, Lr -13, Lr -19, Lr -23, Lr -24, Lr -25, Lr -31, Lr -36, Lr -37, Lr -38, Lr -39, LrAg#2.

В Самарском НИИСХ давно ведется селекция на устойчивость к ржавчине, и уже на ранних этапах выявляется эффективность этого направления селекции.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

Экспериментальная работа проводилась в 2010-2015 гг. в лаборатории генетики и селекции яровой мягкой пшеницы Самарского НИИСХ.

Объектом исследований были селекционные линии 6 питомников (питомник гибридов (ПГ), селекционные питомники 2-го – 3-го годов (СП), контрольный питомник (КП), питомники предварительного (ПСИ) и конкурсного сортоиспытания (КСИ), которые отличались различной степенью устойчивости к листовой бурой ржавчине. По этому фенотипическому признаку селекционные линии разделялись на две группы: иммунные (несущие высокоэкспрессивный эффективный к безенчукской популяции ген устойчивости) и неиммунные.

Стандартом в селекционных питомниках был сорт Тулайковская 10, устойчивый к листовой ржавчине.

Делянки питомников гибридов, селекционных питомников и контрольного питомника высевались на площади 10 м<sup>2</sup> каждая, делянки предварительного и конкурсного сортоиспытания на площади 20 м<sup>2</sup> каждая.

Посев проводился сеялкой СН-10Ц, норма высева - 500 семян на 1м<sup>2</sup>.

Метеорологические условия за годы исследований для возбудителей бурой ржавчины сложились по-разному. В 2012-13 гг. по степени комфортности развития патогена были средние, в 2014 г. благоприятные, в 2015 году бурая ржавчина не проявлялась.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЯ

В Самарском НИИСХ в селекции на устойчивость к бурой ржавчине, применяются высокоэффективные гены. На конкретном примере движения селекционного материала (ПГ-2009 г.; СП-2011 г., 2012 г.; КП-2013 г.; ПСИ-2014 г.; КСИ-2015 г.) показано резкое увеличение концентрации генов устойчивости по питомникам. В исходной точке (ПГ) было 53,6%, в конечной точке (КСИ) было 83,3% высокоэкспрессивных генов. Учитывая, простоту отбора генотипа по фенотипу, задача решается уже на ранних этапах селекции. Уже в селекционных питомниках было

82,6% устойчивых форм (таблица 1).

Первый сорт, созданный в Самарском НИИСХ и проявлявший устойчивость к патогену, был защищен геном Lr-3 (Жигулевская). Затем использовали ген Lr-23, эффективный до 1985 года, (Тулайковская степная, Тулайковская-1, Пирамида), Lr-19 (эффективен в Поволжье до 1995 года и проявляющий высокую степень эффективности после «спящих» 2009 и 2010 годов) (Волгоуральская, Самсар, Экада-6, Юлия, Тулайковская-108, Экада-113). Lr<sub>ag2</sub> (результат замещения 6D на 6J хромосому *Thinopyrum intermedium* (Host) [3] (Тулайковская-5, Тулайковская-10, Тулайковская золотистая, Тулайковская-100, Тулайковская-110).

Все эти сорта занимают ежегодно площадь около 350 тыс. га (таблица 2).

### ВЫВОДЫ

Таким образом, за годы исследований (2010-2015 гг.) было выявлено накопление генетического пула устойчивости к бурой ржавчине в питомниках яровой мягкой пшеницы.

**Таблица 1.** Изменение концентрации генов устойчивости к бурой ржавчине по питомникам. Самарский НИИСХ, 2009-2015 гг.

Название питомника	Количество образцов	Количество устойчивых образцов	Процент устойчивых образцов %
Питомник гибридов	84	45	53,6
Селекционные питомники 2 и 3 годов	1255	1036	82,6
Контрольный питомник	218	177	81,2
Предварительное сортоиспытание	95	68	72,6
Конкурсное сортоиспытание	78	13	83,3

**Таблица 2.** Внедрение в производство ржавчиноустойчивых сортов яровой мягкой пшеницы

Сорт	Разновидность	Зона внедрения	Площадь, га
Жигулевская	Aestivum	7, 9, Казахстан	8000
Тулайковская степная	Lutescens	7, 11	1000
Тулайковская-1	Aestivum	7, 11	1000
Пирамида	Aestivum	7	2500
Волгоуральская	Aureum	7, Казахстан	30000
Самсар	Lutescens	7,9	10000
Экада-6	Lutescens	7	2000
Юлия	Lutescens	5, 7	5000
Тулайковская-108	Lutescens	7, 9	2500
Экада-113	Aureum	7,9	2500
Тулайковская-5	Aestivum	7, 9	2500
Тулайковская-10	Lutescens	3, 4, 5, 7, 9	250000
Тулайковская золотистая	Aureum	7, 8, 9	3000
Тулайковская-100	Lutescens	7	1000
Тулайковская-110	Lutescens	7	500

При реализации использования генов «вертикальной» устойчивости отбор эффективен уже на ранних этапах селекции.

Созданные в Самарском НИИСХ ржавчиноустойчивые сорта яровой мягкой пшеницы ежегодно занимают площадь около 350 тыс. га.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лебедев В.Б. Ржавчина пшеницы в Нижнем Поволжье. Саратов: Саратов. гос. агр. ун-т, 1998. 296 с.

2. Сюков В.В. Генетические аспекты селекции яровой мягкой пшеницы в Среднем Поволжье: автореф. дисс... докт. биол. наук. Саратов, 2003. 54 с.
3. Salina E.A., Adonina I.G., Badaeva E.D., Kroupin P.Yu., Stasyuk A.I., Leonova I.N., Shishkina A.A., Divashuk M.G., Starikova E.V., Khat T.M.L., Syukov V.V., Karlov G.I. A *Thinopyrum intermedium* chromosome in bread wheat cultivars as a source of genes conferring resistance to fungal diseases // *Euphytica*, 2015. Vol.201. Iss.1. P. 91-101

### BREEDING OF SPRING COMMON WHEAT FOR RESISTANCE TO LEAF BROWN RUST IN SAMARA AGRICULTURA RESEARCH INSTITUTE

© 2018 [V.V. Syukov], A.I. Menibaev, A.A. Zueva

Samara Research Scientific Institute of Agriculture, Bezenchuk, Samara Region

Brown leaf rust *Puccinia recondita* Roberge ex. Desm (syn. *Puccinia triticina* Erikss) stably manifests itself in the Middle Volga region and during the epiphytium causes considerable economic damage, reducing the grain yield and deteriorating its quality. Creation of resistant to this pathogen varieties, the most appropriate and cost-effective method to combat this pathogen. In the paper shows a purposeful application in Samara Research Scientific Institute of Agriculture, in breeding for resistance to leaf brown rust, highly expressive genes. The scenario of breeding of genotypes with so-called "vertical" genes is used. As a result of sequential inclusion in the selection process of the Lr3, Lr23, Lr19 LrAg # 2 genes, a series of rust-resistant varieties of spring common wheat have been created, each year occupying an area of about 350 thousand hectares. It is shown that this scenario provides an effect already in the early stages, increasing the concentration of resistance genes from 53.6% to 82.6%.

*Keywords:* spring wheat, brown rust, resistance genes, breeding, varieties.

DOI: 10.24411/1990-5378-2018-00073

---

[Valeriy Syukov], Doctor of Biological Science.

Askhat Menibaev, Senior Researcher of Laboratory of Genetics and breeding of Spring Bread Wheat. E-mail: samniish@mail.ru

Anastasiya Zueva, Senior Researcher of Laboratory of Genetics and Breeding of Spring Bread Wheat. E-mail: samniish@mail.ru