

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ РОССИЙСКОЙ И КАЗАХСТАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К БУРОЙ И ЖЕЛТОЙ РЖАВЧИНАМ

В.В. Веселова, Е.Л. Шайдаюк, Е.И. Гулятьева

Расширение генетического разнообразия мягкой пшеницы по устойчивости к ржавчинным болезням – актуальная задача современной селекции. Бурая ржавчина (*Puccinia tritricina* Erikss.) – наиболее распространенное заболевание и встречается во всех зонах возделывания пшеницы. Желтая ржавчина (*P. striiformis* West.) относится к группе болезней, имеющих региональное значение. С 2000 годов во всем мире отмечается расширение ареала вредоносности *P. striiformis*.

С 2000 г. в России и Казахстане реализована селекционная программа по улучшению яровой пшеницы (КАСИБ). В рамках данной программы проводятся полевые мультилокационные двухлетние испытания перспективных генотипов по комплексу признаков, в том числе и по устойчивости к ржавчинам. Лабораторная оценка устойчивости материала КАСИБ к бурой ржавчине и идентификация *Lr*-генов традиционно проводится во Всероссийском НИИ защиты растений. С 2020 гг. в связи с возрастанием значимости желтой ржавчины эти исследования дополнены новым объектом.

Цель данных исследований – характеристика ювенильной устойчивости к бурой и желтой ржавчинам у образцов яровой мягкой пшеницы питомника КАСИБ-22 и идентификация *Lr* и *Yr* генов с использованием молекулярных маркеров.

Материал включал 36 сортов и линий (23 российской и 13 казахстанской селекции) (табл.).

Высокий уровень ювенильной устойчивости к бурой ржавчине показали 42% образцов. С использованием молекулярных маркеров определено высокое разнообразие изученного материала по *Lr*-генам. Выявлены высокоэффективные гены *Lr24*, *LrAgi2*, частично утратившие эффективность гены *Lr9*, *Lr19*, малоэффективные гены *Lr1*, *Lr3*, *Lr10*, *Lr26* и *Lr34* и пшенично-ржаная транслокация 1AL.1RS с генами устойчивости к бурой, стеблевой и желтой ржавчинам.

Высокоустойчивых образцов к пяти региональным популяциям возбудителя желтой ржавчины не выявлено. В молекулярном анализе у изученных образцов высокоэффективных в России и Казахстане генов *Yr5*, *Yr10*, *Yr15*, *Yr17*, *Yr24* не обнаружено. Малоэффективные гены *Yr9* и *Yr18* идентифицированы у 30% и 8% линий соответственно.

Проведенный анализ указывает прогресс в селекции на устойчивость к бурой ржавчине и необходимость проведения опережающей селекции на устойчивость к желтой ржавчине с привлечением генетически разнообразных доноров.

Таблица. Характеристика образцов КАСИБ-22 по устойчивости к бурой и желтой ржавчинам и идентифицированным у них генам устойчивости

№	Линия, сорт	Тип реакции (балл)										Идентифицированные гены устойчивости
		Бурая ржавчина					Желтая ржавчина					
		kLr9	kLr19	kLr26	Pdag	Pdag	PkLr	PSPb	Psk	pNox		
1.	Династия	3	3	3	3	3	3-4	3	3	3	-	
2.	Линия 198/225-2020	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Lr3	
3.	Линия 205-2020	3	3	3	3	3	3	3-4	3	3	-	
4.	Дюсселенс 176/09	3	3	3	3	3	3	3-4	3	3	Lr10	
5.	Дюсселенс 342/08	3	3	3	3	3	3	3-4	3	3	-	
6.	Линия 43/04к-07-7	3	3	3	3	3	3	3-4	3	0	3	
7.	Линия 2/03-09-3	3-4	3	3	3	3	3	3	3	3	-	
8.	Дюсселенс 77 201/09	3-4	3	3	3	3	3	3	3	3	Lr3	
9.	Дюсселенс 30 22/09	3-4	3	3	3	3	3-4	3	2-3	3	-	
10.	Дюсселенс 8-12-18	0-1	0;	1	0-1	3-4	3	2-3	3	3	Lr24, Lr34/Yr18, 1AL1RS	
11.	Дюсселенс 2244	3	3	3	3	3	1-2;	2	3	3	Lr3	
12.	Дюсселенс 2219	3	3	3	3	3	3	3	2-3	3	-	
13.	Дюсселенс 2223	3	3	3	3	3	3	3-4	2-3	3	Lr3	
14.	Линия 23/07	3	0	0	0	3	3	3	3-4	3	Lr1, Lr9	
15.	Линия 435/12	3	3	3	3	3-4	3-4	3	3	3	Lr3	
16.	Линия Чт-11	3	3	3	3	3	3	3	2	3	-	
17.	Линия Пт-235	0;	0	0	0	3	3	3	3	3	Lr9, Lr24, 1AL1RS	
18.	Линия Пт-311	0	0	0-1;	0	3	3-4	3-4	0-1;	3	Lr3, Lr24, 1AL1RS	
19.	КС 14/09-2	0	0	3	3	3	3-4	3	3	3	Lr26/Yr9	
20.	КС 60/09-9	0	0	3	3	2;-3	3-4	3-4	3	3	Lr1, Lr26/Yr9	
21.	КС 61/09-4	0	0	0,3**	0,3	0	2	3	0	3	Lr9*, Lr26/Yr9	
22.	КС 285/12-1586	0	0	3	3	3	2-3	3	3	3	Lr1, Lr26/Yr9	
23.	Дюсселенс 1462	0	0	0	0	0	3-	2-3	0	2-3	Lr19, Lr26/Yr9, LrAgi2	
24.	Дюсселенс 1486	0	0	0	0	3	2;	3-4	3	3	Lr3, Lr19, LrAgi2	
25.	Дюсселенс 1489	0	0	0	0	3	1-2	2-3	3	3	Lr3, LrAgi2	
26.	Линия 1616a14	0	0	0;	0	2;-3	3	3	3	3	Lr19, Lr26/Yr9	
27.	Дюсселенс 1356	0	0	0;	0	3	3-4	3-4	3	3	Lr1, Lr3, Lr10	
28.	Дюсселенс 1364	0	0	0;	0-1	3	3-4	3-4	3	3	Lr1, Lr3, Lr10	
29.	Агрономическая 5	0	0	0;	0-1	2;	2-3	2-3	2;	3	Lr9, Lr26/Yr9	
30.	Дюсселенс 76-17	0	0	0	0	3	3	3	2-3	2	3	Lr24, 1AL1RS
31.	Дюсселенс 82/09-7	0	0-1;	0-1;	0-1;	3	3	3	2-3	3	3	Lr1, Lr3, Lr19, Lr26/Yr9
32.	Дюсселенс 136/10-1	0	0	0;	0	2;-3	2	2-3	2;	3	Lr3, Lr19, Lr26/Yr9, Lr34/Yr18	
33.	Дюсселенс 71/10-4	0	0	0	0	3	3	3	3	3	Lr1, Lr19, Lr26/Yr9	
34.	Ялутаровка	3	0,3	0,3	0,3	0	0;	0-1;	3	3	Lr3, Lr10, Lr34/Yr18	
35.	ГАУ-11-2016	3	0	3	3	0	3	3	3	3	Lr26/Yr9, Lr34/Yr18	
36.	Челябинка	0	0	0	0	3	3	3	3	3	Lr9, Lr26/Yr9	

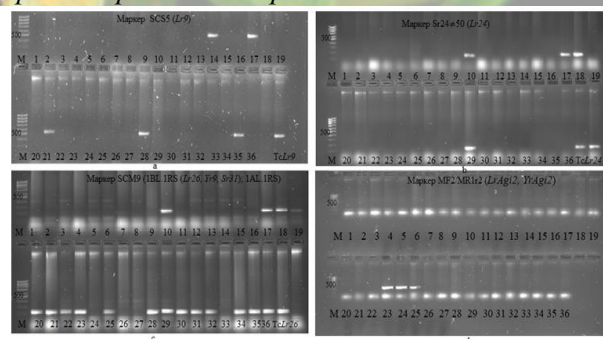


Рис. 1. Электрофореграммы ПЦР образцов яровой пшеницы КАСИБ-22 с маркерами SC55 (a), Sr24*50 (b), SCM9 (c) и MF2/MR12 (d)