

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ Lr-ГЕНОВ К БУРОЙ РЖАВЧИНЕ В СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

О.Л. Медведева, *вед. науч. сотр.*

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева  
(Россия, пос. 2 участка Института им. Докучаева)

DOI: 10.24411/2500-1000-2019-10733

**Аннотация.** Рассмотрены вопросы, связанные с выявлением источников устойчивости к бурой ржавчине яровой пшеницы (*Puccinia triticina* = *Puccinia recondita* Rob.ex Desm. f.sp. *tritici* Erikss. et Henn.) и наблюдение за изменениями, происходящими в популяции патогенов. Приведены результаты контроля за изменением в местной популяции бурой ржавчины с помощью изогенных линий серии Тетчер.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, бурая ржавчина, инфекционный фон, изогенные линии.

Как известно, наиболее распространенным и вредоносным заболеванием яровой пшеницы является бурая ржавчина. В связи с тем, что возбудитель бурой ржавчины пшеницы (*Puccinia triticina* = *Puccinia recondita* Rob.ex Desm. f.sp. *tritici* Erikss. et Henn.) адаптирован к разнообразным климатическим условиям, это заболевание встречается ежегодно во всех регионах возделывания пшеницы в мире. Бурая ржавчина наносит существенный урон производству зерна в России, особенно в районах ЦЧЗ, Поволжья, Северного Кавказа, где она развивается практически ежегодно, нередко достигая уровня эпифитотии [2]. При этом потери урожая могут составлять 45-50%, а в условиях сильной эпифитотии – 70% [1]. Бурая ржавчина поражает, главным образом, листовые пластинки и влагалища листа, что снижает интенсивность фотосинтеза и отток пластических веществ к репродуктивным органам, что приводит к образованию щуплых, легковесных зерен и к недобору урожая.

Наиболее надежным, экологически и экономически оправданным способом сокращения потерь урожая является возделывание устойчивых сортов, которые не дают проявиться агрессивным свойствам патогена из-за ограничения в фитоценозе инфекционного начала. Чтобы успешно вести селекцию необходимо иметь четкое представление об эволюции гриба, посто-

янно знать его внутривидовую структуру и выявлять тенденцию в ее изменениях.

В мире существуют различные программы создания сортов пшеницы, длительно сохраняющих устойчивость к ржавчине, основанные на использовании генов различных типов устойчивости [4]. В связи с этим, необходим непрерывный поиск доноров устойчивости взамен утрачившим эффективность.

**Материал и методика.** Контроль за эффективностью Lr-генов к местной популяции бурой ржавчины осуществляется с помощью моногенных линий.

На юго-востоке ЦЧЗ проводились работы по изучению на искусственных фонах набора изогенных линий яровой пшеницы серии Тетчер. Посев проводили на 2-рядковых делянках длиной 1 м и шириной междурядий 15 см.

Применяли искусственную инокуляцию растений смесью уредоспор бурой ржавчины и талька из расчета 15-20 мг спор на 1 м<sup>2</sup> с последующим укрытием пленкой. Через 10 испытуемых номеров высевали восприимчивые сорта-накопители инфекции – Саратовскую 29, Саратовскую 46.

Интенсивность поражения устанавливали по шкале Петерсона, тип реакции по шкале Мейнса и Джексона. Пораженность растений определяли визуально по флаговому и предфлаговому листьям в 2 срока:

первый через 10 дней после проявления болезни, второй – в конце вегетации.

**Результаты исследований.** Изучение эффективности генов устойчивости проводилось в 2010-2014 гг. на 35 моногенных линиях яровой пшеницы сорта Thatcher на инфекционном участке (фон искусственного заражения).

Выделение источников устойчивости яровой пшеницы к бурой ржавчине предполагает контроль за эффективностью Lr генов к местной популяции, который осуществляется с помощью изогенных линий с генами Lr от 1 до 35 (табл. 1) (4). Полную устойчивость к бурой ржавчине в 2010 году обеспечивал ген Lr 14а, Lr 17; в 2011 г. – Lr 16 и Lr 23, в течение двух лет (2011-2012 гг.) – Lr 13. В 2012 году, как и в 2011 году полную устойчивость к бурой ржавчине обеспечивал ген Lr 13. Устойчивость с поражением от 0,1–10% мог обес-

печивать Lr 14а. В 2013 году линий с генами Lr способных обеспечить полную устойчивость не отмечалось, среднюю устойчивость с поражением 20% мог обеспечивать Lr 17. В 2014 году в условиях жесткого инфекционного фона, так же линии с генами Lr способных обеспечить полную устойчивость не отмечалось, но была отмечена линия с геном Lr 14а, которая поразила на 5% и имела 1 тип поражения. Эта линия на протяжении 4 лет (2011-2014 гг.) обеспечивала среднюю устойчивость к бурой ржавчине от 5 до 30%, так же можно отметить линии с генами Lr 17 (20%) и Lr 26 (30%). Анализ реакции изогенных линий на заражение бурой ржавчиной показывает, что на изменчивость признака устойчивости влияет как генотип линии (Lr-гены), так и абиотические факторы (таблица 1).

Таблица 1. Реакция генов Lr на популяцию бурой ржавчины (2010-2014гг.)

Lr ген	Поражение бурой ржавчиной									
	2010г.		2011г.		2012г.		2013г.		2014г.	
	%	тип реакции	%	тип реакции	%	тип реакции	%	тип реакции	%	тип реакции
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	70-80	3,4	60	3	20	3	40	3	90	4
2а	80	3,4	40-50	3	40	3	70	3	80	4
2в	80-90	3,4	30-40	3	20	3	50	4,3	100	4
2с	80-90	3,4	60	4	30	3	90	4	100	4
3ка	90	3,4	30	4	40	3	60	3,4	100	4
3ва	80-90	3,4	20-30	3	20	2	40	3	100	4
9	90	3,4	70-80	4	50	2	80	4	100	4
10	90	3,4	60-70	4	50	2	45	3	100	4
11	70-80	3,4	50	2	40	2	50	4,3	50	2
12	60-70	3,4	70-80	3	40	3	40	3,2	100	4
13	70-80	1,2	<b>0*</b>	<b>*0</b>	<b>0*</b>	<b>0*</b>	45-50	3,4	100	4
14а	<b>0</b>	<b>0</b>	10	1	10	3	<b>25-30</b>	<b>2,3</b>	5	1
14в	60	3,4	40	3	40	2	<b>30</b>	<b>2,3</b>	50	3
15	80-90	3,4	10	1	70	4	<b>30</b>	<b>2,3</b>	100	4
16	60-70	3,4	<b>*0</b>	<b>*0</b>	50	4	60	4	100	4
17	<b>0</b>	<b>0</b>	30	3	50	4	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>1.2</b>
19	50-60	3,4	60	2	20	2	30-40	2,3	50	3
20	60-70	3,4	50	1	40	3	70	4	80	4
21	70-80	1,2	10	1	40	3	<b>25-30</b>	<b>3</b>	60	3
22	80-90	3,4	10	1	30	4	50	2,3	60	3
23	60-70	3,4	<b>0*</b>	<b>*0</b>	50	4	70	2,3	40	2
24	70-80	3,4	50	2	70	4	40	2,3	90	4
25	50-60	3,4	40	2	50	4	60	3,4	80	4
26	60-70	3,4	10	1	50	3	70	2,3	<b>30</b>	<b>2.3</b>
28	50-60	3,4	40	2	50	4	40	2,3	50	2
29	80-90	1,2	70	4	20	3	70	1,2	100	4
30	70-80	3,4	80	4	20	3	60	3,4	100	4
32	70-80	3,4	60	3	50	3	60	2,3	100	4
33	80-90	3,4	70	1	20	2	70	3,4	50	3.2
34	60-70	3,4	80	4	20	3	40	2,3	80	3
35	80-90	3,4	60	1	20	3	50	3	90	4
37	40-50	3,4	40	2	20	4	40	2,3	80	3
β	80-90	3,4	30	2	20	3	70	3,4	100	4

В 2010 году большинство изогенных линий имело сильное поражение, что говорит о том, что большая часть известных генов Lr не обеспечивает защиты пшеницы от поражения бурой ржавчиной. Нами были выделены линии с эффективными генами устойчивости к бурой листовой ржавчине: Lr 14a и Lr 17. В 2011 году полную устойчивость к бурой ржавчине показали линии с генами Lr 13, Lr 16, Lr 23. В 2012 году, как и в 2011 году полную устойчивость к бурой ржавчине обеспечивал ген Lr 13. Устойчивость с поражением от 0,1–10% обеспечивал ген Lr 14a.

Особо настораживает то, что такие линии как Lr 9, Lr 19, Lr 24, проявлявшие устойчивость в нашей зоне на протяжении 30–40 лет, поразились на 50–90%. Это может быть связано как с появлением новых вирулентных биотипов в популяции бурой ржавчины, так и с потерей эффективности указанных генов, что отмечают и другие исследователи [1].

#### Библиографический список

1. Михайлова Л.А. Генетика взаимоотношений возбудителя бурой ржавчины и пшеницы. – СПб., 2006. – 80 с.
2. Волкова Г.В., Анпилогова Л.К., Алексеева Т.П. и др. Генетическая структура и изменчивость популяции возбудителя бурой ржавчины. Методические рекомендации. – СПб, 2009. – 36 с.
3. Неттевич Э.Д., Давыдова Н.В. «Эффективность генов Lr в условиях центрального региона России. / Докл. Рос. акад. с.-х. наук. – 1999. – №3. – С. 12.
4. Todorova Maria. Влияние некоторых генов Lr устойчивости на конкурентноспособность рас *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* Cjmmur. – 1998. – №2. – С. 183–187.

#### EFFICIENCY OF LR-GENES TO THE BORN RAVAIN IN BREEDING SPRING WHEAT IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHEAST OF THE VORONEZH REGION

O.L. Medvedeva, *leading researcher*

Scientific Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth strip the V.V. Dokuchaeva  
(Russia, p. 2 of the Dokuchaev Institute)

**Abstract.** *Issues related to the identification of sources of resistance to brown rust of spring wheat and monitoring (*Puccinia triticina* = *Puccinia recondita* Rob.ex Desm. f.sp. *tritici* Erikss. et Henn.) of changes in the population of pathogens are considered. The results of monitoring the changes in the local population of brown rust with the help of curved lines of the Thatcher series are presented.*

**Keywords:** *spring wheat, brown rust, infectious background, curved lines.*

Слабо поражалась линия с геном Lr 14a. Линии с генами Lr 12, Lr 17, Lr 15, Lr 22 проявили нестабильную реакцию. Это очевидно обусловлено появлением новых биотипов ржавчины, а также влиянием погодных условий (засуха и высокая температура в летний период – на 5–10°C выше среднемноголетней), некоторые гены устойчивости, по литературным данным [3], снижают свою эффективность уже при температуре +26°C.

**Вывод.** *Нестабильная реакция изогенных линий на заражение бурой ржавчиной в различные годы может свидетельствовать об изменчивости популяционного состава патогена. Изучение их устойчивости на инфекционных фонах позволяет контролировать эффективность известных генов. Будет проведено дальнейшее изучение изогенных линии с целью установления целесообразности введения этих генов в продуктивные сорта.*