

**АНАЛИЗ СОРТОВ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ, ВНЕСЕННЫХ В  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕЕСТР РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, НА НАЛИЧИЕ  
ГЕНОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ВОЗБУДИТЕЛЮ БУРОЙ РЖАВЧИНЫ**

Булочник А. А., Долматович Т. В.

Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, Минск

A.Buloichik@igc.bas-net.by

В Беларуси проблема устойчивости мягкой пшеницы к возбудителю бурой ржавчины приобретает все большее значение. Это связано как с изменением климата в пользу благоприятствования патогену, так и с недостаточной изученностью выращиваемых сортов пшеницы на наличие генов устойчивости. Возможности фитопатологического теста ограничены вирулентными особенностями клонов, встречающихся в популяциях патогена. Поэтому все чаще, наряду с этим методом, для тестирования *Lr*-генов в селекционном материале применяют молекулярные маркеры. Наибольший интерес представляют маркеры, позволяющие детектировать непосредственно сами гены. Однако из более 80 известных генов/локусов устойчивости к бурой ржавчине и их локусов к настоящему времени клонированы только *Lr1*, *Lr10*, *Lr21* и *Lr34*.

Из литературных источников были отобраны маркеры, сцепленные с генами устойчивости к бурой ржавчине *Lr1*, *Lr9*, *Lr10*, *Lr19*, *Lr20*, *Lr21*, *Lr22a*, *Lr24*, *Lr26*, *Lr28*, *Lr29*, *Lr34*, *Lr35*, *Lr37*, *Lr42*, *Lr46* и *Lr47*, проверена возможность их использования для маркер-сопутствующей селекции и проведен скрининг *Lr*-генов во всех сортах мягкой яровой пшеницы, внесенных в 2013 году в Государственный реестр Республики Беларусь. Протестировано 10 сортов белорусской селекции (Виза, Росстань, Дарья, Рассвет, Тома, Сабина, Василиса, Любава, Ласка, Сударыня), 5 – польской (*Banti*, *Koksa*, *Korynta*, *Bombona*, *Verbena*), 6 – немецкой (*Munk*, *Quattro*, *Fasan*, *Triso*, *Melissos*, *Ethos*) и сорт из Сербии (Венера).

Ген *Lr1* впервые описан в сорте *Malakoff* и локализован в дистальной части длинного плеча хромосомы 5D [1]. Ортолог *Lr1* выявлен в *Aegilops tauschii*. Для его идентификации в сортах используется функциональный маркер – RGA-567 [2]. При наличии *Lr1* амплифицируется фрагмент длиной около 510 п.н. Фрагмент амплификации, соответствующий гену *Lr1*, выявлен у сортов *Fasan*, *Verbena* и *Koksa*. В настоящее время ген устойчивости *Lr1* утратил свою эффективность к белорусской популяции бурой ржавчины [3], но может использоваться в селекции в сочетании с другими *Lr*-генами.

Ген устойчивости к бурой ржавчине *Lr10* выявлен в геноме *Triticum aestivum* L. и локализован в теломерной области короткого плеча хромосомы 1A [1]. Функциональный маркер F1.2245/*Lr10*-6/2г к данному гену

разработан Feuillet и др. [4]. В результате реакции амплификации у устойчивых форм идентифицируется фрагмент с молекулярной массой 310 п.н. В настоящее время *Lr10* не относится к высокоэффективным генам. В исследованных сортах он был обнаружен только у сорта Василиса.

Ген *Lr20* локализован в дистальной области длинного плеча хромосомы 7A в составе кластера генов *Lr20–Pm1* [1] и выявляется с помощью STS маркера STS638 [5]. У устойчивых форм амплифицируется фрагмент длиной 542 п.н. Маркер к гену *Lr20* во многих работах используется в MAS-селекции различными лабораториями [5]. Из районированных в РБ сортов мягкой яровой пшеницы этот ген выявлен у сортов Banti, Bombona, Korynta, Quattro, Fasan, Triso, Василиса, Виза, Дарья, Ласка, Любава, Рассвет, Сабина.

В исследованных сортах мягкой яровой пшеницы не выявлены локусы, сцепленные с генами устойчивости *Lr9*, *Lr19*, *Lr21*, *Lr22a*, *Lr24*, *Lr26*, *Lr28*, *Lr29*, *Lr34*, *Lr35*, *Lr37*, *Lr42*, *Lr46* и *Lr47*.

Таким образом, показана возможность использования исследованных маркеров к генам устойчивости мягкой пшеницы к бурой ржавчине для маркер-сопутствующей (MAS) селекции на этот признак. Установлено, что в районированных сортах мягкой яровой пшеницы ограничено задействован потенциал мирового генофонда, и, как следствие, отсутствуют гены, широко и успешно используемые селекционерами других регионов.

1. Catalogue of gene symbols for wheat. 2013 / McIntosh R. A. et al. // Mode of access: <http://www.shigen.nig.ac.jp/wheat/komugi/genes/download.jsp>.

2. Leaf rust resistance gene *Lr1*, isolated from bread wheat (*Triticum aestivum* L.) is a member of the large psr567 gene family / Cloutier S. et al. // Plant Mol. Biol. 2007. Vol. 65. P. 93–106.

3. Булойчик А. А., Борзяк В. С., Волуевич Е. А. Частота встречаемости генов вирулентности в белорусских популяциях *Puccinia triticina* // Микология и фитопатология. 2011. Т.45. №5. С. 436–442.

4. Map-based isolation of the leaf rust disease resistance gene *Lr10* from the hexaploid wheat (*Triticum aestivum* L.) genome / Feuillet C. et al. // PNAS. 2003. Vol. 100. N 25. P. 15253–15258.

5. Molecular markers for the identification of resistance genes and marker-assisted selection in breeding wheat for leaf rust resistance / Vida G. et al. // Euphytica. 2009. Vol. 170. P. 67–76.