Список литературы

1. Белоус Н.М. Урожайность, адаптивность, пластичность и стабильность новых сортов ярового ячменя / Н.М. Белоус, В.В. Ториков // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения «Брянская государственная сельскохозяйственная академия». – 2010. – №4. – С.3–10.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / 5 изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Животков, Л.А. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю урожайность / Л.А. Животков, З.А. Морозова, Л.И. Секутаева // Селекция и семеноводство. – 1994 – № 2 – С. 3–6.
4. Агрометеорологический бюллетень // ГУ «Республиканский гидрометеорологический центр»; редактор Н.В. Мельчакова, начальник И.А. Полищук. – 2018 г.
5. Агрометеорологический бюллетень // ГУ «Республиканский гидрометеорологический центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды»; ред. В.А. Блетько, начальник Р.Ю. Лабазнов. – 2019 г.

DOI 10.18699/GPB2020-83

Анализ генетического разнообразия аллельных вариантов глиадинов линий яровой мягкой пшеницы Красноярской селекции

Богданов В.В., к.б.н., в.н.с., Зобова Н.В., д.с.-х.н., г.н.с.

*Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия.*

**e-mail: bogdanov-v.v@mail.ru*

У форм красноярской селекции выявлено высокое генетическое разнообразие аллельного состава глиадинов с преимущественным преобладанием локусов Gli-B1, Gli-D1, Gli-D2, а также аллели, наиболее часто встречающиеся у исследованных линий.

Ключевые слова: глиадины, локусы, аллели, мягкая яровая пшеница, электрофорез.

Analysis genetic diversity alleleline options gliadin: lines of spring soft wheat selection ofKrasnoyarsk

Bogdanov V.V., ZobovaN.V. Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture «Federal Research Center «Krasnoyarsk Scientific Center of the SB RAS», Krasnoyarsk, Russia, bogdanov-v.v@mail.ru

In the forms of Krasnoyarsk breeding revealed high genetic diversity of allele composition of gliadins with the predominance of Gli-B1, Gli-D1, Gli-D2 loci, as well as alleles, most commonly found in the lines studied.

Key words: gliadins, loci, alleles, soft wheat, electrophoresis.

Полиморфизм глиадинов мягкой яровой пшеницы обусловлен множественным аллелизмом локусов, расположенных в хромосомах первой и шестой гомеологических групп геномов. Эти аллели кластеров глиадинкодирующих генов оказались эффективными генетическими маркерами, используемыми для изучения сопряженных с ними комплексов генов хозяйственно-ценных признаков: устойчивости к болезням и вредителям, к неблагоприятным факторам среды, продуктивности и качества зерна мягкой пшеницы [1–3].

Исследование генофонда образцов ярового ячменя [4] и мягкой яровой пшеницы местной селекции позволяет оценить генетическое разнообразие в ходе многолетнего искусственного отбора и использовать потенциал местных пшениц в современной селекции для создания сортов с хозяйственно-ценными признаками [5].

Исследованы 27 линий яровой мягкой пшеницы красноярской селекции. Электрофорез глиадинов пшеницы проводили в полиакриламидном геле в алюминий-лактатном буфере pH 3,1 при напряжении 300 V и силе тока 40 mA. Идентификацию локусов и аллелей глиадинов проводили путем сопоставления на полученных электрофоретических спектрах компонентов (полос) исследованного образца с таковыми эталонного сорта Безостая 1. Формула глиадинов эталонного сорта Gli-A1b, Gli-B1b, Gli-D1b, Gli-A2b, Gli-B2b, Gli-D2b подчерпнута из работы [6].

В результате анализа электрофоретических спектров глиадинов у местных пшениц идентифицированы аллельные варианты глиадинов по первой (Gli-A1, Gli-B1, Gli-D1) и шестой (Gli-A2, Gli-B2, Gli-D2) гомеологическим группам хромосом и определены их частоты встречаемости (таблица).

Таблица – Частота встречаемости аллелей в линиях яровой мягкой пшеницы красноярской селекции

Локусы глиадинов	Аллели	Кол-во аллелей в локусах, шт.	Частота встречаемости аллелей в локусах, %
1	2	3	4
Gli-A1	b	7	26,0
	d	9	34,0
Gli-B1	b	11	41,0
	g	3	11,0
	e	9	34,0
	j	2	7,4
Gli-D1	a	1	3,7
	b	5	18,5
	i	10	37,0
	f	5	18,5
	l	6	22,0
Gli-A2	b	15	55,5
	p	2	7,4

1	2	3	4
Gli-B2	b	12	44,0
	i	1	3,7
	t	2	7,4
Gli-D2	b	19	70,0
	g	4	15,0
	l	3	11,0

В линиях местной селекции всего присутствует 19 аллелей, при этом по количеству аллелей лидирует первая гомеологическая группа, у которой отмечено 11 аллелей, а в состав шестой гомеологической группы входят 8 аллелей.

Характеристика аллелей показала, что у селекционных линий пшеницы по первой гомеологической группе, оказывающей наибольшее влияние на качество зерна (в локусах Gli-A1, Gli-B1, Gli-D1) выявлены аллели Gli-A1d (34,0 %), Gli-B1b (41,0 %), Gli-D1i (37,0 %), встречающиеся у 9, 11, 10 линий соответственно. По шестой гомеологической группе (в локусах Gli-A2, Gli-B2, Gli-D2) преобладали аллели Gli-A2b (55,5 %), Gli-B2b (44,0 %), Gli-D2b (70,0 %), встречающиеся у 15, 12, 19 линий соответственно. В локусе Gli-B1 можно отметить аллель e, который по частоте встречаемости немного уступает аллелю b, но, все же, составляет (34,0 %) и отмечен у девяти линий.

Высокая частота встречаемости аллеля b в локусах у линий красноярской селекции (Gli-B1, Gli-B2, Gli-A2, Gli-D2) вероятно является результатом того, что сорта, созданные с участием сорта Безостая 1 с формулой (Gli-A1b, Gli-B1b, Gli-D1b, Gli-A2b, Gli-B2b, Gli-D2b), активно использовались в селекционных программах. Аллели Gli-A2b и Gli-D2b на сегодняшний день имеют самую высокую частоту встречаемости в линиях местной селекции.

Максимальным уровнем разнообразия у пшениц местной селекции характеризовались локусы Gli-B1 с четырьмя аллелями (b, g, e, j), Gli-D1 с пятью аллелями (a, b, i, f, l) и Gli-D2 с тремя аллелями (b, g, l), минимальным Gli-A1 с двумя аллелями (b, d) и Gli-A2 с двумя аллелями (b, p).

Важно отметить отсутствие у линий яровой мягкой пшеницы красноярской селекции аллеля Gli-B1d, ряд авторов считает, что он снижает качество зерна [4, 5]. Выявлено, что у 11 линий присутствует аллель Gli-B1b, свойственный также эталону качества пшеницы – сорту Безостая 1, по данным ряда авторов [5], обуславливает высокие хлебопекарные качества пшеницы.

В ходе рассмотрения локусов были выявлены и редкие аллельные варианты, появившиеся в линиях, такие как Gli-D1a, Gli-B2i, Gli-B1g, Gli-B1j, Gli-A2p, Gli-D2l, с частотами от 3,7 % до 11 %, присутствующие в составе от одной до трех линий, что может отражать специфику местной селекции.

В результате идентификации аллельных вариантов глиадинкодирующих локусов у местных пшениц выявлено высокое разнообразие по аллель-

ному составу и наличие в каждом локусе по одному преимущественному варианту аллелей. Наиболее характерными для красноярской селекции являются локусы Gli-B1, Gli-D1, Gli-D2, выделяющиеся разнообразием компонентного аллельного состава, что указывает на их большую информативность по отношению к другим локусам.

Определена частота встречаемости аллелей по первой гомеологической группе Gli-A1d (34,0 %), Gli-B1b (41,0 %), Gli-D1i (37,0 %), и шестой гомеологической группе Gli-A2b (55,5 %), Gli-B2b (44,0 %), Gli-D2b (70,0 %).

Выявлен аллель глиадинкодирующих локусов Gli-B1b, сопряженный с повышенными показателями качества у яровых пшениц.

Высокое разнообразие аллельных вариантов глиадинкодирующих локусов в линиях мягкой пшеницы красноярской селекции – это результат широкого использования исходного материала сортов мягкой пшеницы из селекционных центров других регионов, а также стран ближнего и дальнего зарубежья, позволяющего в дальнейшем сортам широко адаптироваться в разных агроклиматических зонах.

Список литературы

1. Кудрявцев, А.М. Маркер-опосредованная селекция растений. Молекулярная и прикладная генетика / А.М. Кудрявцев // Сборник научных трудов. – 2010. – Т. 9. – С. 28–31.
2. Конарев, А.В. Использование молекулярных маркеров в решении проблем генетических ресурсов растений и селекции / А.В. Конарев // Аграрная наука. – 2006. – № 6. – С. 4–22.
3. Упельник, В.П. От фенотипа – к генотипу: двухуровневая паспортизация сортов пшеницы / В.П. Упельник, А.Ю. Новосельская-Драгович, А. Трифонова и др // Селекция, семеноводство и генетика. 2016. – №5 (11). – С. 25–29.
4. Зобова, Н.В. Особенности полиморфизма проламинов сортов ячменя, возделываемых в Красноярском крае / Н.В. Зобова, Т.В. Онуфриенко, А.А. Чуслин // Достижения науки и техники АПК. 2014. – № 6. – С. 7–10.
5. Богданов, В.В. Характеристика аллельного состава локусов глиадина сортов и линий яровой мягкой пшеницы красноярской селекции / В.В. Богданов, Н.В. Зобова // Оптимизация селекционного процесса – фактор стабилизации и роста продукции растениеводства Сибири: мат-лы междунар. конф., Красноярск, 23–26 июля 2019 г., – Красноярск: Изд-во ИФ ФИЦ КНЦ СО РАН, 2019. – С. 87–91.
6. Упельник, В.П. Лабораторный анализ белков семян пшеницы: Технологическая инструкция / В.П. Упельник, А.Ю. Новосельская-Драгович, А.А. Шишкина. – М.: ФГБНУ ИОГен им. Н.И. Вавилова РАН, 2013. – 173 с.