

Список литературы

- 1 Сочалова Л.П., Апарина В.А., Бойко Н.И., Зуев Е.В., Морозова Е.В., Мусинов К.К., Виниченко Н.А., Леонова И.Н., Пискарев В.В. Изучение устойчивости к бурой ржавчине, урожайности и качества зерна у образцов коллекции мягкой пшеницы в экологических условиях Новосибирской области // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2023. № 27(8). С. 988–999.
- 2 Гулятьева Е.И. Методы идентификации генов устойчивости пшеницы к бурой ржавчине с использованием ДНК-маркеров и характеристика эффективности *Lr*-генов. С.-Петербург: ВНИИЗР, 2012.
- 3 Гулятьева Е.И. Генетическая структура популяций *Triticum aestivum* в России и её изменчивость под влиянием растения-хозяина: Дис...д-ра биол. наук. СПб, 2018.
- 4 Мешкова Л.В., Россеева Л.П., Зверовская Т.С. и др. Вирулентность природной популяции возбудителя бурой ржавчины пшеницы в Омской области // Успехи современного естествознания. 2018. № 11–2. С. 279–283.
- 5 Мешкова Л.В., Россеева Л.П., Сидоров А.Б. и др. Физиологическая специализация возбудителя бурой ржавчины в Красноярском крае // Вестник КрасГАУ. 2019. № 142(1). С. 29–36.
- 6 Дружинин А.Е., Сибикеев С.Н., Крупнов В.А., Воронова С.А. Создание сортов яровой мягкой пшеницы с устойчивостью к комплексу патогенов методом интрогрессивной селекции // Достижения науки и техники АПК. 2011. №1. С. 22–24.
- 7 Маркелова Т.С. Изучение структуры и изменчивости популяции бурой ржавчины в Поволжье // Агро XXI. 2007. № 4–6. С. 47–49.
- 8 Лебедева Т.В., Зуев Е.В., Брыкова А.Н. Перспективность использования современных европейских сортов яровой мягкой пшеницы для селекции на устойчивость к мучнистой росе в Северо-Западном регионе РФ // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019. № 180(4). С. 170–176.
- 9 Peterson R.F., Campbell A.B., Hannah A.E. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals // Can. J. Res. 1948. V. 26. P. 496–500.

DOI 10.18699/GPB2024-86

Изучение коллекции образцов твердой пшеницы по качеству зерна и аллельному составу локусов высокомолекулярных глютеинов

Стасюк А.И.^{1*}, м.н.с.; Леонова И.Н.¹, д.б.н., в.н.с.; Мальчиков П.Н.^{1,2}, д.с.-х.н., в.н.с.; Пискарев В.В.¹, к.с.-х.н., с.н.с.

¹Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Россия

²Самарский федеральный исследовательский центр Российской академии наук, Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова, п. г. т. Безенчук, Россия

*email: stasyuk@bionet.nsc.ru

Проведено сравнительное изучение сортов и селекционных образцов твердой пшеницы, выращенных в экологических условиях Самарской и Новосибирской областей в 2023 г., по содержанию белка и клейковины в зерне. Показано, что современные российский сорта и селекционные линии уступают историческим сортам и образцам иностранной селекции по содержанию белка и клейковины. Проведен анализ

субъединичного состава локусов *Glu-A1* и *Glu-B1*, который показал высокую частоту встречаемости *Ax0* и *Bx7+By8* субъединиц в образцах изученной коллекции.

Ключевые слова: твердая пшеница, белок, клейковина, высокомолекулярные глюteniны.

Study of a collection of durum wheat varieties for grain quality and allelic composition of high molecular weight glutenin

Stasyuk A.I.^{1*}, Leonova I.N.¹, Mal'chikov P.N.^{1, 2}, Piskarev V.V.¹

¹ Institute of Cytology and Genetics, SB RAS, Novosibirsk, Russia

² Samara Scientific Research Agriculture Institute named after N.M. Tulajkov, Bezenchuk, Russia

*email: stasyuk@bionet.nsc.ru

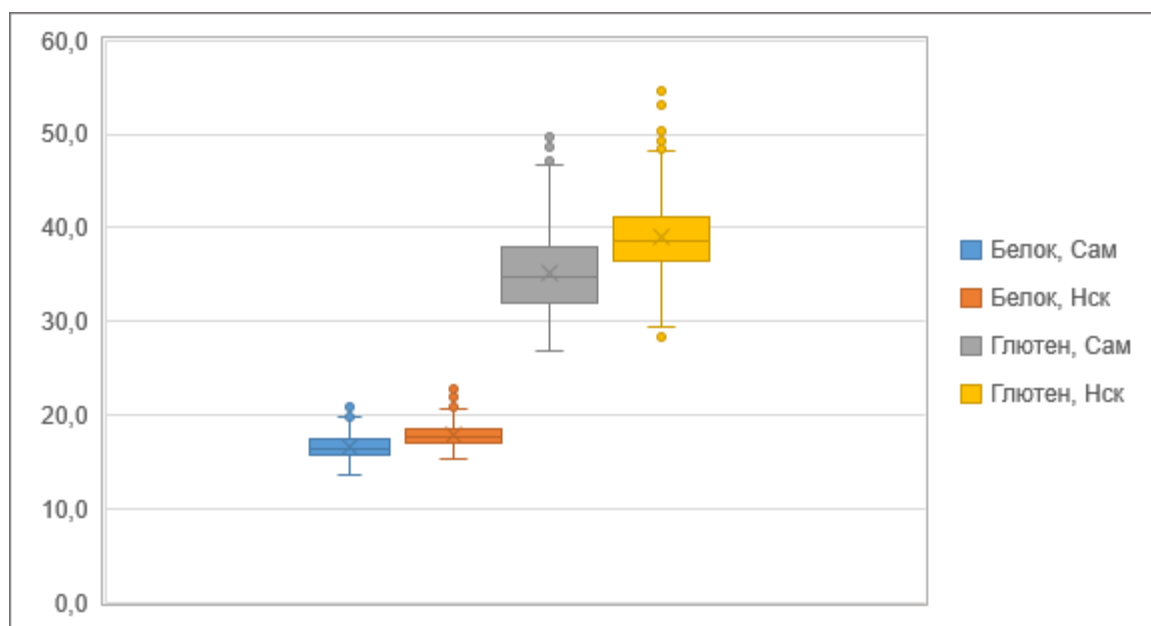
*A comparative study of grain protein and gluten content of durum wheat varieties and breeding lines cultivated in the Samara and Novosibirsk regions in 2023 was studied. It was shown that modern Russian varieties and breeding lines are inferior to historical varieties and foreign varieties selection on grain protein and gluten content. An analysis of the subunit composition of the *Glu-A1* and *Glu-B1* loci indicated a high frequency of occurrence of *Ax0* and *Bx7+By8* subunits in the studied durum wheat collection.*

Key words: durum wheat, grain protein content, gluten, high molecular weight glutenins.

Твердая (*Triticum durum* Desf.) пшеница является важной зерновой культурой и основным сырьем для изготовления макаронных и крупяных изделий высокого качества [1]. Содержание белка и клейковины в зерне яровой твердой пшеницы в значительной степени определяется генетическими факторами, климатическими условиями и адаптационными способностями к конкретным агроэкологическим условиям [2]. Целью данной работы было сравнительное исследование современных и стародавних сортов твердой пшеницы по содержанию белка и клейковины и аллельному составу локусов высоко молекулярных глютеинов (ВМГ). В работе были изучены 142 образца яровой твердой пшеницы, которые выращивались в 2023 в экологических условиях Самарской и Новосибирской областей. Содержание белка и клейковины определяли с использованием инфракрасного анализатора (Bruins Instruments, Germany). Анализ аллельного состава локусов ВМГ проводили с помощью ПЦР маркеров, разработанных для локусов *Glu-A1* и *Glu-B1* [3–5]. Статистический анализ результатов проводили с помощью пакета программ Statistica v. 10.

Было показано, что содержание белка зерне образцов находилось в диапазоне 13,5 % – 23,2 %, клейковины – 26,9 – 54,6, при этом показатели по обоим признакам были достоверно ($p < 0.001$) выше при выращивании сортов в условиях Новосибирской области (см. рисунок).

Сорта иностранной селекции превышали стародавние и современные российские сорта и селекционные линии по содержанию белка и клейковины. Полученные данные свидетельствуют о снижении параметров белка и клейковины в современных российских образцах в сравнении с историческими сортами.



Содержание белка и клейковины в зерне твердой пшеницы (%)
в условиях Самарской и Новосибирской областей (2023 г.)

Из трех субъединиц локуса *Glu-A1* частота встречаемости субъединиц Ax0, и Ax1 составляла 67 % и 33 % соответственно. Субъединица Ax2 была выявлена только у одного образца. Сравнение сортообразцов различного происхождения свидетельствует о том, что в сортах иностранной селекции присутствует только субъединица Ax0. Для локуса *Glu-B1* у большинства сортов (> 70 %) было установлено сочетание Vx7 + Vu8 субъединиц. Субъединица Vx6 наиболее часто встречалась у иностранных сортов в сравнении с российскими.

Финансирование: Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 23-16-00041, <https://rscf.ru/project/23-16-00041/>).

Список литературы

- 1 Martínez-Moreno F., Ammar K., Solís I. Global changes in cultivated area and breeding activities of durum wheat from 1800 to date: A historical review // *Agronomy*. 2022. V. 12, 1135. DOI 10.3390/agronomy12051135
- 2 Beres B.L., Rahmani E., Clarke J.M., Grassini P., Pozniak C.J., Geddes C.M., Porker K.D., May W.E., Ransom J.K. A systematic review of durum wheat: enhancing production systems by exploring genotype, environment, and management (G x E x M) synergies // *Front. Plant Sci.* 2020. V. 11:568657. DOI 10.3389/fpls.2020.568657
- 3 Lafiandra D., Tucci G.F., Pavoni A., Turchetta T., Margiotta B. PCR analysis of X- and y-type genes present at the complex *Glu-A1* locus in durum and bread wheat // *Theor. Appl. Genet.* 1997. V. 94. P. 235–240. DOI 10.1007/s001220050405.
- 4 Lei Z.S., Gale K.R., He Z.H., Gianibelli C., Larroque O., Xia, X.C., Butow B.J., Ma W.Y. Type gene specific markers for enhanced discrimination of high-molecular weight glutenin alleles at

the *Glu-B1* locus in hexaploid wheat // J. Cereal Sci. 2006. V. 43. P. 94–101. DOI 10.1016/j.jcs.2005.08.003

5 Liu S., Chao S., Anderson J.A. New DNA markers for high molecular weight glutenin subunits in wheat // Theor. Appl. Genet. 2008. V. 118. P. 177–183. DOI 10.1007/s00122-008-0886-0.

DOI 10.18699/GPB2024-87

Гибриды полбы (*T. dicoccum* (Schrunk) Schuebl.) и гексаплоидных тритикале (× *Triticosecale* Wittmack)

Стёпочкин П.И. ^{1*}, д.с.-х.н., в.н.с., Петраш Н.В. ¹, н.с., Гордеева Е.И. ², к.б.н., н.с.,
Силкова О.Г. ², к.б.н., в.н.с.

¹Сибирский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции –
филиал Федерального исследовательского центра «Институт цитологии и гене-
тики СО РАН», Краснообск, Россия

²Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики СО РАН,
Новосибирск, Россия

*email: stepopetr@mail.ru

В Сибирском научно-исследовательском институте растениеводства и селек-
ции – филиале ИЦиГ СО РАН с 2013 г. проводятся работы с целью создания селек-
ционных гексаплоидных форм яровой тритикале (× *Triticosecale* Wittmack) на основе
скрещиваний гексаплоидных тритикале с полбой (*T. dicoccum* (Schrunk) Schuebl.).
Селекционные формы на делянках 2 м² показали продолжительность межфазного
периода «всходы – колошение», продуктивность и натуру зерна на уровне стан-
дарта тритикале Тимур. С 2021 г. начата программа по созданию фиолетовозёр-
ных форм тритикале. В результате гибридизации коллекционного образца трити-
кале Садко (к-3927) с селекционной формой фиолетовозёрной полбой 27-3/17 со-
зданы фертильные гибриды F₄, с фиолетовой окраской зерна и морфологическими
признаками тритикале.

Ключевые слова: тритикале, фиолетовая окраска зерна, гибрид.

Hybrids of emmer (*T. dicoccum* (Schrunk) Schuebl.) and hexaploid triticale (× *Triticosecale* Wittmack)

Stepochkin P.I. ^{1*}, Petrash N.V. ¹, Gordeeva E.I. ², Silkova O.G. ²

¹Siberian Research Institute of Plant Production and Breeding – branch of the Institute of
Cytology and Genetics, SB RAS, Krasnoobsk, Russia

²Institute of Cytology and Genetics, SB RAS, Novosibirsk, Russia

*email: stepopetr@mail.ru

Since 2013, at the Siberian Research Institute of Plant Production and Breeding –
branch of the Institute of Cytology and Genetics, SB RAS, work has been carried out to
make breeding hexaploid forms of spring triticale (× *Triticosecale* Wittmack) based on