

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ВИДА TRITICUM SPHAEROCOCCUM

А. Р. Хайруллина, А. А. Аскарова

Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
ФИЦ Казанский научный центр РАН, г. Казань, Россия, e-mail: alsu_85@inbox.ru

Аннотация. Пшеница шарозерная (*Triticum sphaerococcum* Perc.) - узкоэндемичный вид гексаплоидной пшеницы, являющийся культурой древних цивилизаций Индии. Несмотря на то, что шарозерная пшеница обладает уникальным набором ценных качеств, она является малоизученным видом. Актуальность исследования заключается в расширении биоразнообразия культивируемых видов пшеницы и ведения региональной селекционной работы с шарозерными сортами пшеницы. В данном исследовании были изучены технологические свойства зерна, содержание белка и клейковины в зерне, а также седиментация муки с целью сравнения шарозерных сортов с другими видами пшениц.

Ключевые слова: *Triticum sphaerococcum*, пшеница шарозерная, качество зерна, седиментация муки.

COMPARATIVE STUDY OF GRAIN QUALITY OF TRITICUM SPHAEROCOCCUM SPECIES

A. R. Khairullina, A. A. Askarova

Tatar Scientific Research Institute of Agriculture, FRC Kazan Scientific Center RAS,
Kazan, Russia, e-mail: alsu_85@inbox.ru

Abstract. Indian dwarf wheat (*Triticum sphaerococcum* Perc.) is an endemic species of hexaploid wheat, which is a crop of ancient civilizations of India. Despite the fact that Indian dwarf wheat has a unique set of valuable qualities, it is an understudied species. The relevance of research is to expand the biological diversity of cultivated wheat species and management of regional breeding work with *Triticum sphaerococcum* varieties. In this study, the technological properties of grain, protein and gluten content in grain, as well as sedimentation of flour were studied with the view to comparison *Triticum sphaerococcum* varieties on the other wheat species.

Key words: *Triticum sphaerococcum*, Indian dwarf wheat, grain quality, sedimentation of flour.

Введение. Пшеница шарозерная (*Triticum sphaerococcum* Percival) – узкоэндемичный вид гексаплоидной пшеницы, обнаруженный в Индостане и являющийся одним из основных культур древних индийских цивилизаций. В настоящее время шарозерная пшеница практически не возделывается в Пакистане и Индии, это обусловлено низкими продуктивными качествами шарозерной пшеницы ввиду характерных морфологических особенностей (мелкое зерно и соответственно низкая урожайность) [1].

Несмотря на то, что шарозерная пшеница менее продуктивная, чем мягкая и твердая пшеницы, она обладает комплексом полезных свойств: устойчивостью к полеганию и к осыпанию при перестое на корню, высоким содержанием белка и клейковины в зерне, отличными хлебопекарными качествами, тем самым соответствуя требованиям к сильной пшенице. В связи с ценными признаками шарозерная пшеница вовлечена в селекционную работу в России и других странах. Научным коллективом Национального центра зерна им. П.П. Лукьяненко Краснодарского края были выведены сорта озимой шарозерной пшеницы «Шарада», «Ордынка», «Прасковья» и «Еремеевна». В Польше выведен сорт яровой шарозерной пшеницы «Trispa»,

в Индии возделывается современный сорт пшеницы с шаровидной зерновкой HD2851. С 2012 г. в рамках проектов государственных заданий ведется поиск и создание яровых форм, адаптивных к условиям Средневолжского региона [2]. В 2023 г. был допущен к использованию в 12 регионах РФ сорт яровой шарозерной пшеницы (*Triticum sphaerococcum* Percival) Сакара (рис.1), выведенный селекционерами ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН путем межвидовой гибридизации. Гибридизация была проведена в 2011 г., в качестве материнской формы была взята линия первого гибридного поколения К-350/10, невосприимчивая к мучнистой росе и бурой ржавчине, в качестве отцовской формы выбран образец шарозерной пшеницы из коллекции Всероссийского института растениеводства (ВИР) К-45738 (Пакистан) [3].



Рисунок 1. Шарозерная пшеница «Сакара»

Материалы и методы. Исследования проводились в 2023 году на полях экспериментальной базы Татарского научно-исследовательского института сельского хозяйства ФИЦ КазНЦ РАН, расположенного в Лаишевском районе Республики Татарстан. В качестве объектов исследования были выбраны 14 образцов, из них образцы *T. sphaerococcum* из Индии (к-23769, к-33748, к-33750) и Пакистана (к-33767, к-45738), полученные из коллекции редких видов пшеницы ВИР, и выведенный в Татарском НИИСХ сорт Сакара. Для сравнительной оценки были выбраны сорта мягкой пшеницы: Тулайковская 10, Йолдыз, Хазинэ и сорта твердой пшеницы: Таганрог, Бурбон, Безенчукская крепость. В коллекции также изучались две линии селекции ТатНИИСХ, одна из которых К-177/13, являющаяся сферококкоидным рекомбинантным мутантом и линия шарозерной пшеницы Pur sph-1/19, имеющая фиолетовую окраску зерна.

Посев делянок был проведен кассетной сеялкой Неге – 90. Площадь делянки 1 м². Уборка опытных делянок была проведена селекционным комбайном Wintersteiger Classic. Качественные и количественные показатели зерна и муки оценивали в лаборатории аналитических исследований ТатНИИСХ. Технологические свойства зерна определяли: массу 1000 зерен по ГОСТ 10842-89, натуру зерна – ГОСТ 10840-2017, стекловидность зерна – ГОСТ 10987-76. Содержание белка определяли по методу Къельдаля на полуавтоматическом дигесторе Velp Scientifica UDK 139, Италия (ГОСТ 10846-91). Для экспресс-тестирования образцов на содержание клейковины в зерне использовали ИК-анализатор Infratec 1275 (FOSS, Дания). Показатель седиментации муки определяли по микрометоду А.Я. Пумпянского [4].

Результаты и их обсуждение. Технологические свойства зерна являются важной характеристикой мукомольных свойств муки. Среди изучаемых образцов имелись различия по массе 1000 зерен, зольности, натуры и стекловидности. По массе 1000 зерен образцы шарозерной пшеницы уступают сортам твердой и мягкой пшеницы, ввиду мелкозерности шарозерных

сортов. По показателю натура зерна среди шарозерных сортов выделяются образцы к-33767 (799 г/л) и к-33748 (797 г/л), по стекловидности - образец к-33750 (60%) (таблица 1).

Таблица 1. Технологические свойства различных сортов пшеницы, 2023 г.

Наименование образца	Масса 1000 зерен, г	Зольность, %	Натура, г/л	Стекловидность общая, %
Тулайковская 10	32,89±0,16	1,52±0,05	807±1,14	55±1,15
Йолдыз	36,73±0,09	1,52±0,03	778±5,23	48±0,58
Хазинэ	39,58±0,16	1,51±0,04	795±6,78	52±1,53
Сакара	24,46±0,07	1,81±0,01	751±1,45	52±0,58
ВИР 33748	26,89±0,13	1,77±0,02	797±2,72	52±0,0
ВИР 33750	26,21±0,03	1,78±0,01	788±1,55	60±0,58
ВИР 23769	25,22±0,15	1,87±0,02	772±4,48	38±1,53
ВИР 45738	24,44±0,08	1,82±0,05	770±4,65	53±1,73
ВИР 33767	21,97±0,16	1,81±0,02	799±4,17	55±0,58
Таганрог	44,81±0,15	1,46±0,05	808±6,50	81±1,15
Бурбон	45,06±0,11	1,60±0,04	772±2,70	68±1,53
Безенчукская крепость	39,25±0,04	1,55±0,01	798±2,95	67±1,15
Кш-177/13	29,15±0,10	1,77±0,01	721±5,54	50±1,0
Pur sph-1/19	29,24±0,18	1,68±0,02	764±1,40	30±1,53

Качество зерна пшеницы зависит от многих свойств, из которых особое значение имеет белковый комплекс. Содержание белка в исследуемых шарозерных сортах пшеницы выше, чем в мягких и твердых сортах пшеницы и варьирует от 20,4 до 21,9% (таблица 2). Количество и качество клейковины – важнейшие факторы хлебопекарных свойств пшеницы. Наибольшее содержание клейковины у образцов шарозерной пшеницы к-33750 (36,7%), к-33748 (35,6%) из Индии и сорта Сакара (35,3%), что соответствует первой группе качества. Для оценки качества зерна яровой пшеницы в селекционном процессе используется метод определения седиментации, являющийся ускоренным способом определения хлебопекарных качеств зерна пшеницы. Данный метод основан на определении скорости набухания белков клейковины в растворе уксусной кислоты. Преимущество анализа в использовании небольшого количества муки, что предпочтительнее на ранних этапах селекционных работ с пшеницей. Положительные свойства белково-клейковинного комплекса благоприятно сказываются на выпечке хлеба [4]. Для мягкой пшеницы по показателям седиментации разработана соответствующая классификация: сильная – 50 мл и выше; ценная – 30-40 мл; слабая – менее 30 мл. Показатель седиментации сорта Сакара составил 63 мл, лишь немного уступая сорту яровой мягкой пшеницы «Тулайковская 10» (69 мл), включенному в список сильных пшениц.

Таблица 2. Биохимические показатели различных сортов пшеницы, 2023 г.

Наименование образца	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %	Седиментация, мл
Тулайковская 10	16,60±0,45	30,2±0,0	69±2,83
Йолдыз	13,53±0,24	21,2±0,26	38±0,0
Хазинэ	15,19±0,24	25,87±0,06	53±4,24
Сакара	20,67±0,0	35,33±0,06	63±0,0
ВИР 33748	21,13±0,0	35,57±0,21	60±1,41
ВИР 33750	20,84±0,24	36,67±0,15	60±1,41
ВИР 23769	21,93±0,24	34,77±0,38	46±2,83
ВИР 45738	20,44±0,24	31,87±0,12	54±2,83
ВИР 33767	21,07±0,21	34,3±0,26	40±1,41

Таганрог	17,82±0,69	30,2±0,10	32±0,0
Бурбон	18,56±0,69	34,2±0,12	30±0,0
Безенчукская крепость	16,5±0,45	28,5±0,0	26±0,0
Кш-177/13	19,64±0,45	35,2±0,12	55±1,41
Pur sph-1/19	20,44±0,44	29,9±0,10	58±0,0

Заключение. В результате проведенных исследований мы выявили, что по массе 1000 зерен образцы шарозерной пшеницы уступают образцам твердой и мягкой пшеницы, по показателю натура зерна выделяются образцы к-33767 и к-33748, по стекловидности образец к-33750. Содержание белка в исследуемых шарозерных сортах пшеницы выше, чем в мягких и твердых сортах пшеницы. Наибольшее содержание клейковины у образцов шарозерной пшеницы к-33750, к-33748 из Индии и сорта Сакара. Показатель седиментации шарозерного сорта Сакара находится на уровне сорта яровой мягкой пшеницы «Тулайковская 10», относящейся к сильным пшеницам. Образцы вида *Triticum sphaerocossium* по большинству показателей соответствуют сильным пшеницам, что подтверждает необходимость ведения селекционной работы с шарозерной пшеницей.

Статья выполнена в рамках Государственного задания ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН.

Библиографический список

1. Асхадуллин Д.Ф., Асхадуллин Д.Ф., Василова Н.З., Хусаинова И.И., Гайфуллина Г.Р., Багавиева Э.З., Тазутдинова М.Р. Перспективы улучшения и сохранения культуры *Triticum sphaerocossium* Pers. // Вестник Казанского Государственного Аграрного Университета. – 2018. – № 2(49). – С. 5–13. DOI: 10.12737/article_5b34fc9661f608.38724186
2. Асхадуллин Дам.Ф., Асхадуллин Дан.Ф., Василова Н.З., Тазутдинова М.Р., Хусаинова И.И., Гайфуллина Г.Р., Кириллова Е.С., Лысенко Н.С. Селекционное улучшение яровой шарозерной пшеницы *Triticum sphaerocossium* Persival в условиях Средневолжского региона// Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции/ Proceedings on applied botany, genetics and breeding. – 2023. – 184(1). – С. 21-32.
3. Асхадуллин Данил Ф., Асхадуллин Дамир Ф., Василова Н.З., Тазутдинова М.Р., Хусаинова И.И., Гайфуллина Г.Р., Кириллова Е.С., Идиатова Р.Х. Характеристика яровой шарозерной пшеницы Сакара // Зерновое хозяйство России. – 2023. – Т. 15, № 2. – С. 26–33. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-85-2-26-33.
4. Самофалова, Н.Е. SDS седиментация в поэтапной оценке селекционного материала озимой пшеницы по качеству зерна / Н.Е. Самофалова, М.М. Копусь, О.В. Скрипка, Д.М. Марченко, А.П. Самофалов, Н.П. Иличкина, Т.А. Гричаникова. – Ростов н/Дону: ЗАО «Книга», 2014. – 32 с.
5. Пумпянский А.Я. Технологические свойства мягких пшениц. – Л.: Колос, 1971. – 320 с.