

Селекция на улучшение технологических и пищевых свойств яровой мягкой пшеницы в условиях Западной Сибири

*Шаманин В.П. *, докт. с.-х. н., проф.; Потоцкая И.В., докт. с.-х. н., проф.; Чурсин А.С., канд. с.-х. н., зав. лаб.; Ессе С.А.; Кошкин М.Н.; Безукладов И.В.; Яковлева А.О.; Карелова А.С., аспиранты; Шепелев С.С., канд. с.-х. н., зав. лаб.*

ФГБОУ ВО Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, Омск, Россия

**email: vp.shamanin@omgau.org*

В 2022–2023 гг. проведена оценка качества зерна стародавних сортов коллекции ВИР и современных сортов яровой мягкой пшеницы из селекционных учреждений России и Казахстана (программа КАСИБ) в условиях южной лесостепи Западной Сибири. Дана характеристика технологических признаков качества зерна, выделены источники для улучшения технологических и пищевых свойств сортов пшеницы.

Ключевые слова: яровая пшеница, сорт, качество зерна, функциональные свойства.

Breeding for improvement of technological and nutritional properties of spring bread wheat in Western Siberia

*Shamanin V.P. *, Pototskaya I.V., Chursin A.S., Esse S.A.; Koshkin M.N.; Bezukladov I.V.; Yakovleva A.O.; Karelova A.S., Shepelev S.S.*

FSBE Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk, Russia

**email: vp.shamanin@omgau.org*

The quality of the grain of landraces from VIR collection and modern varieties of spring bread wheat from breeding institutions of Russia and Kazakhstan (KASIB program) under conditions of the southern forest-steppe of Western Siberia was assessed in 2022 and 2023. The characteristic of the technological properties of grain quality was given, sources were selected to improve the technological and nutritional properties of wheat varieties.

Key words: spring wheat, variety, grain quality, functional properties.

Пшеница – наиболее распространенная сельскохозяйственная культура, занимающая около 50 % посевных площадей в Сибирском федеральном округе. Сохранение и приумножение зональных коллекций с.-х. культур снижает риск потери для селекции ценного генофонда и расширяет возможности ученых в поиске необходимого исходного материала для создания сортов, адаптивных к условиям Сибири. Академик П.Л. Гончаров внес большой вклад в формирование сибирской коллекции генетических ресурсов зерновых и зернобобовых культур, насчитывающей более 10

тыс. образцов [1]. Неблагоприятные погодные условия, дефицит минеральных удобрений, сорта, сроки сева и предшественники оказывают значительное влияние на качество производимого зерна. Отмечается тенденция снижения доли сильных сортов и примерно в два раза повышение доли ценных по качеству [2–4]. Сравнительный анализ коллекции стародавних сортов пшеницы и сортов современной селекции научных учреждений России и Казахстана позволил выделить ценный исходный материал для привлечения в селекционные программы пшеницы и повышения качества зерна в условиях Западной Сибири.

Цель настоящих исследований – изучение коллекции стародавних и современных сортов яровой мягкой пшеницы и поиск источников для улучшения функциональных, пищевых и технологических свойств сортов пшеницы.

Материалом для исследования служили образцы стародавней пшеницы (ландрас) коллекции ВИР из разных регионов бывшего Советского Союза (100 шт.), собранные в период с 1908 по 1951 год, и современные сорта питомника ОН-КАСИБ (150 шт.) из международной программы Казахстанско-Сибирской сети России и Казахстана (КАСИБ). Исследования проведены на опытном поле Омского ГАУ в 2022–2023 гг., посев сеялкой ССФК-7 площадь делянок 1 м², повторность 4-х кратная. Оценка признаков качества зерна изучаемых сортов выполнена по общепринятым селекционным методикам.

В первую очередь, следует привлекать ландрасы в качестве источников высокого содержания белка, клейковины и стекловидности зерна. Варьирование этих признаков ландрас было в пределах: экологической группы из России – 15,9–23,1 %, 33,9–57,7 %, 57,9–67,8 %; из Казахстана – 15,1–20,7 %, 31,7–50,7 %, 57,9–62,2 %; из Средней Азии – 17,7–20,5 %, 39,9–49,6 %, 59,1–61,7 %. Содержание белка и клейковины в зерне стандартов составило 16,6–16,7 % и 36,2–36,7 % соответственно. Современные сорта пшеницы имели пониженную стекловидность зерна (в среднем 56,4 %), в целом в последние годы товарные партии зерна характеризуются низкой стекловидностью. Этот показатель связан с высоким хлебопекарным качеством, у стародавних сортов, в частности образцов из Средней Азии, он составил 59,1 % (см. таблицу). Селекционный прогресс технологических признаков зерна способствовал увеличению крупности зерновки (масса 1000 зерен 42,1 г), повышению выхода муки у селекционных сортов – 56,2 %) и числа падения – 259 сек. Данные показатели стародавних сортов находились в пределах 34,1–36,5 г, 54,7–55,3 % и 229–256 сек соответственно. Высокое хлебопекарное качество современных сортов косвенно подтверждают признаки седиментации – 39,7 мл и индекса глютена – 95,5 % против аналогичных признаков стародавних сортов – 32,9–33,3 мл и 75,1–79,9 %.

Рекомендуются в качестве источников на повышение питательной ценности зерна, стекловидности и крупности зерна стародавние сорта: Башкирка Кугушевская (к-9889), Полтавка (к-9116), Красная (к-29619), Гирка (к-1929), Голоколоска (к-11358), Голоколосая Белоколоска (к-64408), Сибирская (к-8076), Голоколоска

(к-2998), Белоколоска (к-8884), НОЭ (к-22687), к-35429. Содержание белка данных сортов составило 17,3–19,3 %, клейковины – 38,8–43,7 %, стекловидность – 55,4–64,8 %, масса 1000 зерен – 29,7–58,5 г.

Сравнительный анализ признаков качества зерна сортов ландрас и ОН-КАСИБ, 2022–2023 гг.

Признак	Памяти Азиева, St	Элемент 22, St	Ландрасы			ОН-КАСИБ	НСР ₀₅
			Россия	Казахстан	Средняя Азия		
Масса 1000 зерен, г	41,6	40,0	34,1±4,52	34,2±7,11	36,5±9,76	42,1*±4,37	1,54
Содержание белка, %	16,7	16,6	18,2*±2,44	18,2*±3,79	18,1*±4,79	16,9±1,77	0,20
Содержание клейковины, %	36,2	36,7	41,9*±5,56	41,0*±8,55	40,8*±10,9	37,1±3,89	0,68
Зольность зерна, %	1,82	1,81	1,81±0,23	1,77±0,37	1,82±0,48	1,78±0,17	0,03
Содержание сырой клейковины, %	46,2	48,1	47,0±6,22	44,5±9,26	44,9±12,0	41,4±4,35	1,31
Индекс глютена, %	86,0	70,1	75,1±9,96	79,2±16,5	79,9±21,3	95,5*±7,86	2,00
Выход муки, %	57,5	55,2	55,0±7,42	54,7±11,6	55,3±15,1	56,2±5,88	0,79
ЧП, с	224	232	250*±33,2	256*±53,3	229±61,5	259*±28,8	7,83
Стекловидность, %**	56,8	56,7	57,9*±7,67	57,9*±12,1	59,1*±15,8	56,4±4,61	0,25
Седиментация, мл**	61,3	40,0	33,1±4,38	32,9±6,86	33,3±8,90	39,7±3,24	1,19

Примечание. * достоверное превышение над стандартами; **данные представлены за 2023 г.

Сорта селекции российских и казахстанских учреждений имели высокие показатели массы 1000 зерен (35,9–46,6 г), стекловидности (55,6–58,5 %), индекса глютена (92,6–98,9 %) и седиментации (36,8–57,5 %), а также повышенные показатели числа падения (334,1–337,9 с). По данным показателям к сортам сильной пшеницы относятся российские сорта и линии: Целина 50 (Каз. НИИ ЗХ), Лютесценс 1082 (Карагандинский НИИРиС), ГВК-1860-12 (В.-Каз. НИИСХ), Павлодарская 11 (Павлодарский НИИСХ), Лютесценс С 19 ЧС, Фитон С-54 (НПФ "Фитон"), Новосибирская 15, Новосибирская 31 (СибНИИРС), Сибирский Альянс, Лютесценс 574, Лютесценс 424 (Алтайский НИИЗиС), Лютесценс 205/03-1, Силач (Челябинский НИИСХ), Лютесценс 141/03-2 (Омский АНЦ) и многие другие.

Проведен полногеномный анализ и выявлены ценные гены качества зерна в коллекции стародавних сортов и ОН КАСИБ для маркер-ориентированной селекции. Современные сорта Омского ГАУ, включенные в государственный реестр за прошедшую пятилетку по Уральскому и Западно-Сибирскому регионам РФ по качеству зерна отвечают требованиям сильной и ценной пшеницы: Столыпинская 2 (2019), ОмГАУ 100 (2020), Силантий (2022), Нива 55 (2022), Агронимическая 5 (2023) и Эф 22 (2024). В Омском ГАУ реализуется направление селекции на создание сортов зерновых культур с функциональными свойствами зерна [5–6]. Созданы высокотехнологичная лаборатория с необходимым оборудованием, селекционный материал, сформирован коллектив и подготовлены научные кадры для исследований по повышению пищевой ценности пшеницы на основе генетических, селекционных и агротехнологических методов. Сорт яровой мягкой пшеницы ЭФ 22 и сорт

пырея среднего Филин (*Th. intermedium*), который включен в Государственный реестр селекционных достижений в 2024 г. по всем регионам России, имеют фиолетовую окраску зерна с повышенным содержанием антоцианов.

Выводы:

1. В Омском ГАУ созданы уникальная коллекция и исходный материал для селекции на повышение технологических и пищевых свойств зерна, на основе которой выведены сорта, отвечающие требованиям сильной и ценной пшеницы.

2. Стародавние сорта пшеницы имеют значительное генотипическое разнообразие по содержанию белка, клейковины и стекловидности зерна: экологическая группа из России соответственно – 15,9–23,1 %, 33,9–57,7 % и 57,9–67,8 %; из Казахстана – 15,1–20,7 %, 31,7–50,7 % и 57,9–62,2 %; из Средней Азии – 17,7–20,5 %, 39,9–49,6 % и 59,1–61,7 % соответственно. Современные сорта пшеницы, в отличие от стародавних, отличались более высокими показателями массы 1000 зерен – 42,1 г, выхода муки – 56,2 %, числа падения – 259 сек, седиментации – 39,7 мл и индекса глютена – 95,5 %.

3. Рекомендуются в качестве источников на повышение технологических и пищевых свойств зерна стародавние сорта: Башкирка Кугушевская (к-9889), Полтавка (к-9116), Красная (к-29619), Гирка (к-1929), Голоколоска (к-11358), Голоколосая Белоколоска (к-64408), Сибирская (к-8076), Голоколоска (к-2998), Белоколоска (к-8884), НОЭ (к-22687), к-35429; современные сорта из питомника ОН-КАСИБ: Целина 50 (Каз. НИИ ЗХ), Лютесценс 1082 (Карагандинский НИИРС), ГВК-1860-12 (В.-Каз. НИИСХ), Павлодарская 11 (Павлодарский НИИСХ), Лютесценс С 19 ЧС, Фитон С-54 (НПФ «Фитон»), Новосибирская 15, Новосибирская 31 (СибНИИРС), Сибирский Альянс, Лютесценс 574, Лютесценс 424 (Алтайский НИИЗиС), Лютесценс 205/03-1, Силач (Челябинский НИИСХ), Лютесценс 141/03-2 (Омский АНЦ).

Финансирование: Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ (соглашение № 22-16-20008 от 23.03.2022); создание сортов яровой пшеницы – при финансовой поддержке Министерства сельского хозяйства РФ.

Список литературы

- 1 Артемова Г.В., Лихенко И.Е. Исторические аспекты и основные результаты научных исследований в СибНИИРС – филиале ИЦИГ СО РАН // Письма в Вавиловский журнал. 2016. e0003_a. <http://www.bionet.nsc.ru/vogis/download/anniversary/appx3.pdf>.
- 2 Давидянц Э.С., Ерошенко Ф.В. Состояние, тенденции и пути оптимизации производства качественного зерна озимой пшеницы в Ставропольском крае // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 6. С. 21–26.
- 3 Мелешкина Е.П. Современные требования, предъявляемые к качеству зерна пшеницы и пшеничной муки // Хлебопродукты. 2018. № 10. С. 14–15.
- 4 Потоцкая И.В., Шаманин В.П., Шепелев С.С., Чурсин А.С., Кузьмин О.Г., Моргунов А.И. Поиск генетических источников для улучшения качества зерна сортов

- пшеницы // Вестник Омского ГАУ. 2021. № 1 (41). С. 45–53.
- 5 Gordeeva E., Shamanin V., Shoeva O., Kukoeva T., Morgounov A., Khlestkina E. The strategy for marker-assisted breeding of anthocyanin-rich spring bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars in Western Siberia // Agronomy. 2020. V. 10. P. 1603.
- 6 Shamanin V.P., Tekin-Cakmak Z.H., Gordeeva E.I., Karasu S., Pototskaya I.V., Chursin A.S., Pozherukova V.E., Ozulku G., Morgounov A.I., Sagdic O., Koxsel H. Total antioxidant capacity and profiles of phenolic acids in various genotypes of purple wheat // Foods. 2022. V.11 (16). P. 2515.

DOI 10.18699/GPB2024-105

Агробиологическая оценка образцов лука батун (*Allium fistulosum* L.) в однолетней культуре

Шишкина Е.В.¹, с.н.с.; Одерова Е.В.², * к.с.-х.н., в.н.с.

¹ООО «Гетерозисная селекция», Челябинская область, г. Миасс, Россия

²ЗСОС – филиал Федерального научного центра овощеводства, г. Барнаул, Россия

*email: elenaoderova@yandex.ru

Впервые в условиях юга Западной Сибири проведена оценка 47 отселектированных сортообразцов лука батун в однолетней культуре по комплексу хозяйственно ценных признаков и определена степень их вариации. Определено, что средняя степень изменчивости характерна для признака «товарная урожайность» C_v – 16,6 %. Остальные признаки характеризуются низкой изменчивостью. Наиболее стабильным признаком, при возделывании в однолетней культуре, является признак «число листьев на растении» C_v – 2,4 %.

Ключевые слова: лук батун, изменчивость, морфологические и фенотипические признаки.

Agrobiological assessment of samples of Welsh onion (Japanese leek) (*Allium fistulosum* L.) in annual culture

Shishkina E.V.¹, senior researcher; Oderova E.V.²*, candidate of agricultural sciences, leading researcher.

¹LLC Heterosis breeding, Chelyabinsk region, c. Miass, Russia

²West siberian vegetable experimental station is a branch of the federal state budgetary scientific institution federal scientific center of vegetable Growing Federal Scientific Center of Vegetable Growing, c. Barnaul, Russia

*email: elenaoderova@yandex.ru

For the first time was determined in the conditions of the south of Western Siberia 47 selected cultivated sorts of Welsh onion (Japanese leek), in an annual crop were evaluated according to a complex of economically valuable characteristics and the degree of their variation. It was determined that the average degree of variability is characteristic of the