

# АГРОНОМИЯ

УДК 633.111.1 «324»:631.527:631.524.7

С.В. Косенко  
S.V. Kosenko

## ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА

### THE PARENT MATERIAL FOR BREEDING WINTER BREAD WHEAT FOR GRAIN QUALITY

**Ключевые слова:** пшеница мягкая озимая, стекловидность, натура зерна, количество и качество клейковины, содержание белка, изменчивость.

**Keywords:** winter bread wheat, vitreousness, grain-unit, gluten content, gluten quality, crude protein content, variability.

Изложены результаты изучения 153 коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы по показателям качества зерна в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Исследования проводили в 2005-2007 гг. в Пензенском НИИСХ. Показана изменчивость показателей качества зерна в зависимости от сорта и года выращивания. Наименьшей изменчивостью по годам характеризовался показатель натуры ( $C_v = 0,1-4,6\%$  в зависимости от сорта), наибольшей – содержание клейковины ( $C_v = 2,6-28,3\%$ ). Величина генотипических коэффициентов вариации также зависела от показателя: наименьшая изменчивость свойственна показателю натуры, наибольшая – стекловидности и показателю ИДК. Выделен ценный исходный материал для создания новых сортов озимой мягкой пшеницы: источники стекловидности ( $>70\%$ ) – Бадулинка, Ершовская 25, Саратовская белозёрная, Казанская 285, Мёшинская 3, Ростовчанка 3, Московская 39; натуры зерна ( $>750$  г/л) – Безенчукская 380, Волжская новая, Волжская с 1, Волжская 3, Казанская 560, Лютеценс 29307, Виктория 95, Ершовская 10, Саратовская белозёрная, Левобережная 3, Бадулинка, Московская 39; содержания клейковины в зерне ( $>32\%$ ) – Безенчукская 380, Малахит, Альбидум 114, Лютеценс 329, Смуглянка, Станичная, Конкурент, Московская 39, Казанская 560; качества клейковины (I группа) – Безенчукская 380, Казанская 560, Конкурент и Л-24-98; содержания белка в зерне ( $>16\%$ ) – Безенчукская 380, Ершовская 25, Донской маяк, Дея, Зимородок, Победа 50, Волгодар, Альбидум 114, Л-35-98, л-24-98, Тарасовская остистая, Донская юбилейная, Зерноградка 6, Конкурент, Станичная. Наиболее ценными для селекции являются сорта Альбидум 114, Ершовская 25, Казанская 285, Казанская 560, Бадулинка, Московская 39, выделенные по комплексу показателей качества зерна.

The paper presents the results of studying 153 winter wheat collection accessions for grain quality indices in the forest-steppe zone of the Middle Volga region. The studies were carried out at the Penza Research Institute of Agriculture from 2005 till 2007. It is shown that the variability of grain quality indices depends on the variety and year of cultivation. The grain-unit index was characterized by the least variability from year to year ( $C_v=0.1-4.6\%$  depending on the variety), whereas the gluten content index revealed the greatest variability ( $C_v=2.6-28.3\%$ ). The magnitude of genotypic coefficients of variation also depended on the index: the lowest variability was typical for the grain-unit, while the highest variability – for vitreousness and gluten deformation index (GDI). A valuable parent material for breeding new varieties of winter wheat was identified: the sources of high vitreousness ( $>70\%$ ) – Badulinka, Yershovskaya 25, Saratovskaya belozyornaya, Kazanskaya 285, Myoshinskaya 3, Rostovchanka 3, and Moskovskaya 39; the sources of grain-unit ( $>750$  g L) – Bezenchukskaya 380, Volzhskaya novaya, Volzhskaya s 1, Volzhskaya 3, Kazanskaya 560, Lutescens 29307, Viktoriya 95, Yershovskaya 10, Saratovskaya belozyornaya, Levoberezhnaya 3, Badulinka, and Moskovskaya 39; the sources of high gluten content in grain ( $>32\%$ ) – Bezenchukskaya 380, Malakhit, Albidum 114, Lutescens 329, Smuglyanka, Stanichnaya, Konkurent, Moskovskaya 39, and Kazanskaya 560; gluten quality sources (GDI – Group 1) – Bezenchukskaya 380, Kazanskaya 560, Konkurent, L-24-98; the sources of protein content in grain ( $>16\%$ ) – Bezenchukskaya 380, Yershovskaya 25, Donskoy mayak, Deya, Zimorodok, Pobeda 50, Volgodar, Albidum 114, L-35-98, l-24-98, Tarasovskaya ostistaya, Donskaya yubileynaya, Zernogradka 6, Konkurent, Stanichnaya. The most valuable for breeding are the following varieties: Albidum 114, Yershovskaya 25, Kazanskaya 285, Kazanskaya 560, Badulinka, and Moskovskaya 39 that were characterized by a complex of grain quality indices.

Косенко Светлана Валентиновна, к.с.-х.н., вед. н.с., зав. отделом селекции зерновых культур, Пензенский НИИ сельского хозяйства (ФГБНУ Пензенский НИИСХ). E-mail: kosenkosv@mail.ru.

Kosenko Svetlana Valentinovna, Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Head, Dept. of Grain Crop Selective Breeding, Penza Research Institute of Agriculture. E-mail: kosenkosv@mail.ru.

**Введение**

В последние годы значительную часть заготавливаемой товарной пшеницы составляет зерно 4-5-го классов, мука и хлеб из которых не отвечают требованиям, предъявляемым стандартами к качеству зернопродуктов [1-3]. Наряду с факторами экономического характера причиной этого являются и генетические особенности возделываемых сортов. Поэтому поиск сортов озимой мягкой пшеницы, которые могут служить источниками и донорами высокого качества зерна, является актуальным для селекционной работы в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

**Цель** исследования – на основе изучения коллекционных образцов выделить ценные источники показателей качества зерна озимой мягкой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

**Задача** исследования – оценить образцы озимой мягкой пшеницы по показателям качества зерна.

**Объекты и методы**

Исследования проводили в 2005-2007 гг. в Пензенском НИИСХ. Объектом исследований служили 153 образца мировой коллекции ВНИИР. Предшественник – чистый пар. Опыты закладывали в трёхкратной повторности с площадью делянок 3 м<sup>2</sup>. Норма высева 5,5 млн всхожих зёрен/га. В качестве стандарта высевали сорт Безенчукская 380.

Показатели качества зерна (натура зерна, стекловидность, количество и качество клейковины, содержание белка) определяли стандартными методами [4]. Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного и вариационного анализов [5].

Условия вегетации в годы исследований различались по температурному режиму и количеству выпавших осадков. 2005 и 2007 гг. следует считать умеренно влажными (ГТК = 1,41 и 1,38 соответственно). Засуха наблюдалась в период налива зерна в 2006 г. (ГТК = 0,5).

**Результаты и их обсуждение**

Структура изученного генофонда представлена следующим образом. Основную часть коллекции (70%) составляли современные селекционные сорта. Первое место занимали сорта и селекционные образцы, созданные в научно-исследовательских учреждениях Среднего и Нижнего Поволжья, удельный вес которых составил 38%; на втором месте – сорта Северного Кавказа – 31%. Из зарубежного сортамента преобладали сорта Украины и Белоруссии (15%), а также Америки (4%). В небольших объёмах изучались сорта Нечерноземья (7,8%), Урала и Западной Сибири (2,2%), Центрально-Чернозёмной полосы (2%).

Результаты изучения коллекции озимой мягкой пшеницы по показателям качества зерна приведены в таблице 1.

Стекловидность, натура зерна, содержание клейковины и сырого протеина в зерне в определённой степени зависели от года выращивания. Наименьшей изменчивостью по годам характеризовался показатель натуры ( $C_v = 0,1-4,6\%$  в зависимости от сорта), наибольшей – содержание клейковины ( $C_v = 2,6-28,3\%$ ). Величина генотипических коэффициентов вариации также зависела от показателя: наименьшая изменчивость свойственна показателю натуры, наибольшая – стекловидности и показателю ИДК.

Таблица 1

*Варьирование показателей качества зерна озимой мягкой пшеницы в зависимости от генотипа и условий года*

Показатель	Год	min-max	$\bar{x}$	$C_v, \%$	
				генотипический	по годам
Стекловидность зерна, %	2005	33-78	58,6±0,75	15,5	10,2
	2006	47-87	63,2±0,58	11,6	
	2007	43-79	59,8±0,58	12,3	
Натурная масса зерна, г/л	2005	660-794	751±1,8	2,9	1,51
	2006	688-778	737±1,3	2,2	
	2007	702-775	744±4,6	1,8	
Содержание клейковины, %	2005	24,2-38,2	29,7±0,21	8,5	14,54
	2006	22,2-36,8	29,0±0,24	9,46	
	2007	28,8-44,4	36,6±0,27	9,3	
Показатель ИДК-1, ед.	2005	55-95	74,9±0,74	12,3	11,5
	2006	40-100	74,2±0,88	13,8	
	2007	40-105	73,7±0,92	16,2	
Содержание сырого протеина, %	2005	11,2-19,2	14,9±0,17	8,3	11,8
	2006	13,1-19,5	16,1±0,21	10,0	
	2007	15,1-20,9	18,3±0,18	8,1	

Стекловидность – наследственное свойство сорта, проявление которого сильно зависит от условий произрастания, как климатических, так и агротехнических [6, 7]. Показатель стекловидности наиболее селекционно ценен в годы с обилием осадков.

В среднем признак стекловидности варьировал по годам слабо. В 2005 и 2007 гг., изучаемый показатель был ниже, чем в 2006 г. Процент стекловидности варьировал в 2005 г. от 38% (Ботовская 1) до 77% (Казанская 84), в 2006 г. – от 47% (Таня) до 86% (Л-35-98), в 2007 г. – от 44% (Ботовская 1) до 79% (Волжская новая).

Стабильно высоким процентом стекловидности (>70%) характеризовались сорта: Бадулинка (Волгоградская обл.), Ершовская 25, Саратовская белозёрная (Саратовская обл.), Казанская 285, Мёшинская 3 (Республика Татарстан), Ростовчанка 3 (Ростовская обл.), Московская 39 (Московская обл.).

Натура зерна – один из важнейших признаков, положенный в основу классификации зерна в России и за рубежом. Это очень изменчивый показатель, зависящий от сорта и условий произрастания, выполненности и влажности зерна, наличия сорных примесей [8, 9]. Данный признак чётко дифференцирует сорта по реакции на стрессовые условия в период налива. Засухоустойчивость и жаростойкость, полегание, болезни и вредители, в конечном счете, оказывают влияние на налив зерна и на величину его натуры.

Натура зерна в опыте слабо варьировала как в зависимости от генотипа (1,8-2,9%), так и от погодных условий года ( $C_v = 0,1-4,6\%$ ) (табл. 1).

Выделены сорта, характеризовавшиеся стабильностью в формировании натуры зерна выше базисной заготовительной нормы (750 г/л): Безенчукская 380 (Самарская обл.), Волжская новая, Волжская с 1, Волжская 3 (Ульяновская обл.), Казанская 560 (Республика Татарстан), Лютесценс 29307

(Украина), Виктория 95, Ершовская 10, Саратовская белозёрная, Левобережная 3 (Саратовская обл.), Бадулинка (Волгоградская обл.), Московская 39 (Московская обл.).

Содержание и количество сырой клейковины в зерне. Лучшим для формирования количества и качества клейковины в зерне был 2007 г. Несколько хуже были условия 2006 г., т.к. прошедшие дожди в период восковой спелости (23 июля выпало 19,8 мм) осложнили уборку озимых и ухудшили показатели качества зерна.

Стабильно высокое содержание клейковины в зерне (>32%) формировали сорта Безенчукская 380, Малахит, Альбидум 114 (Самарская обл.), Лютесценс 329, Смуглянка (Саратовская обл.), Станичная, Конкурент (Ростовская обл.), Московская 39 (Московская обл.) Казанская 560 (Республика Татарстан). Коэффициент вариации признака по годам у перечисленных сортов составлял 3,1-9,9%.

Из данных образцов клейковину на уровне I группы ИДК ежегодно формировали сорта и линии Безенчукская 380, Казанская 560, Конкурент и Л-24-98: ИДК составлял от 50 до 75 ед.

Содержание белка в зерне. Выделены генотипы, которые обладали меньшей изменчивостью признака по годам: Безенчукская 380 (Самарская обл.), Ершовская 25 (Саратовская обл.), Донской маяк, Дея (Ростовская обл.), Зимородок, Победа 50 (Краснодарский край), Волгодар, Альбидум 114 (Самарская обл.), Л-35-98, л-24-98 (Саратовская обл.), Тарасовская остистая, Донская юбилейная, Зерноградка 6, Конкурент, Станичная (Ростовская обл.) (содержание сырого протеина в зерне >16%). Коэффициент вариации признака по годам у них составил 3,2-9,7%.

В результате исследований выделены сорта по комплексу показателей качества зерна: Альбидум 114, Ершовская 25, Казанская 285, Казанская 560, Бадулинка, Московская 39 (табл. 2).

Таблица 2

*Сорта озимой мягкой пшеницы, выделенные по комплексу показателей качества зерна (2005-2007 гг.)*

Сорта, линии	Происхождение	Натура зерна, г/л	Стекловидность зерна, %	Содержание клейковины, %	Показатель ИДК-1, ед.	Содержание белка, %
Безенчукская 380 (стандарт)	Самарская обл.	769	69	31,5	70	16,7
Альбидум 114	-//-	758	72	33,8	75	17,4
Ершовская 25	Саратовская обл.	775	69	34,2	85	17,2
Бадулинка	Волгоградская обл.	760	72	33,9	80	18,3
Казанская 285	Республика Татарстан	769	69	31,9	75	17,1
Казанская 560	-//-	765	66	31,6	65	16,8
Московская 39	Московская обл.	750	67	36,3	75	17,9
Среднее по опыту		744	61	31,8	75	16,4

**Заключение**

Таким образом, в результате изучения коллекционных образцов различного эколого-географического происхождения выделен ценный исходный материал для создания новых сортов озимой мягкой пшеницы: источники стекловидности (>70%) – Бадулинка, Ершовская 25, Саратовская белозёрная, Казанская 285, Мёшинская 3, Ростовчанка 3, Московская 39; натуры зерна (>750 г/л) – Безенчукская 380, Волжская новая, Волжская с 1, Волжская 3, Казанская 560, Лютесценс 29307, Виктория 95, Ершовская 10, Саратовская белозёрная, Левобережная 3, Бадулинка, Московская 39; содержания клейковины в зерне (>32%) – Безенчукская 380, Малахит, Альбидум 114, Лютесценс 329, Смуглянка, Станичная, Конкурент, Московская 39, Казанская 560; качества клейковины (I группа) – Безенчукская 380, Казанская 560, Конкурент и Л-24-98; содержания белка в зерне (>16%) – Безенчукская 380, Ершовская 25, Донской маяк, Дея, Зимородок, Победа 50, Волгодар, Альбидум 114, Л-35-98, л-24-98, Тарасовская остистая, Донская юбилейная, Зерноградка 6, Конкурент, Станичная. Наиболее ценными для селекции являются сорта Альбидум 114, Ершовская 25, Казанская 285, Казанская 560, Бадулинка, Московская 39, выделенные по комплексу показателей качества зерна.

**Библиографический список**

1. Калинин И.Г. Селекция озимой пшеницы. – М., 1995. – 220 с.
2. Сухоруков А.Ф. Селекция озимой пшеницы на качество зерна в Среднем Поволжье // Пути повышения и стабилизация производства высококачественного зерна: сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию Кубанского ГАУ (12-17 июня 2002 г., г. Краснодар). – Краснодар, 2002. – С. 127-129.
3. Казарцева А.Т., Шеуджен А.Х., Нецадим Н.Н. Эколого-генетические и агрохимические основы повышения качества зерна // Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2004. – 160 с.
4. Беркутова Н.С. Методы оценки и формирования качества зерна. – М., 1991. – 206 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). – М., 1985. – 351 с.
6. Бебякин В.М., Мартынов С.П. Информативность и диагностическая ценность характеристик качеств зерна в связи с селекци-

ей яровой мягкой пшеницы // Сельскохозяйственная биология. – 1983. – № 8. – С. 3-10.

7. Сандухадзе Б.И., Кочетыгова Г.В., Бугрова В.В. и др. Методические основы селекции озимой пшеницы на урожайность и качество зерна в центре Нечерноземья России // Сельскохозяйственная биология. – 2006. – № 3. – С. 3-10.

8. Шелепов А.В. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы. – Мироновка, 2004. – 356 с.

9. Сандухадзе Б.И., Беркутова Н.С., Давыдова Е.И. Качество зерна у сортов озимой пшеницы, созданных в НИИСХ ЦРНЗ // Селекция и семеноводство. – 2005. – № 4. – С. 19-22.

**References**

1. Kalinenko I.G. Seleksiya ozimoi pshenitsy. – M., 1995. – 220 s.
2. Sukhorukov A.F. Seleksiya ozimoi pshe-nitsy na kachestvo zerna v Srednem Povolzh'e // Sb. dokl. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Puti povysheniya i stabilizatsiya proizvodstva vysokokachestvennogo zerna», posvyashch. 80-letiyu Kubanskogo GAU (12-17 iyunya 2002 g. Krasnodar). – Krasnodar, 2002. – S. 127-129.
3. Kazartseva A.T., Sheudzhen A.Kh., Neshchadim N.N. Ekologo-geneticheskie i agrokhimicheskie osnovy povysheniya kachestva zerna. – Maikop: GURIPP «Adygeya», 2004. – 160 s.
4. Berkutova N.S. Metody otsenki i formirovaniya kachestva zerna. – M., 1991. – 206 s.
5. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniya). – M., 1985. – 351 s.
6. Bebyakin V.M., Martynov S.P. Informativnost' i diagnosticheskaya tsennost' kharakteristik kachestv zerna v svyazi s selektsiei yarovo-i myagkoi pshenitsy // Sel'skokhozyaistvennaya biologiya. – 1983. – № 8. – S. 3-10.
7. Sandukhadze B.I., Kochetygova G.V., Bugrova V.V. i dr. Metodicheskie osnovy selektsii ozimoi pshenitsy na urozhainost' i kachestvo zerna v tsentre Nechernozem'ya Rossii // Sel'skokhozyaistvennaya biologiya. – 2006. – № 3. – S. 3-10.
8. Shelepov A.V. Morfologiya, biologiya, khozyaistvennaya tsennost' pshenitsy. – Mironovka, 2004. – 356 s.
9. Sandukhadze B.I., Berkutova N.S., Davydova E.I. Kachestvo zerna u sortov ozimoi pshenitsy, sozdannykh v NIISKh TsRNZ // Seleksiya i semenovodstvo. – 2005. – № 4. – S. 19-22.

