

DOI 10.33952/2542-0720-2020-4-24-143-151

УДК 633.11:664.64:581.5

Подгорный С. В., Скрипка О. В., Самофалов А. П., Громова С. Н., Кравченко Н. С.

**ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СОРТОИСПЫТАНИИ**

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»»

**Реферат.** *Повышение качества зерна пшеницы было и остается основным приоритетом селекции этой культуры. В последние годы снизилось производство сильной и ценной пшеницы, необходимой для выработки высококачественной хлебопекарной муки. В связи с этим особо актуально исследование качества зерна сортов озимой пшеницы в конкретных почвенно-климатических условиях. Поэтому целью наших исследований стало изучение по основным показателям качества зерна (содержание в зерне белка и клейковины, сила муки, объемный выход хлеба из 100 г муки) сортов озимой мягкой пшеницы в экологическом сортоиспытании для выделения лучших в условиях Ростовской области. Работу выполняли в 2014–2016 гг. в Ростовской области на 75 сортах. Посев осуществляли в оптимальные сроки сеялкой «Wintersteiger Plotseed S» на глубину 4–6 см по предшественнику черный пар. Учетная площадь делянки – 10 м<sup>2</sup>, повторность – двукратная. Норма высева – 4,5 млн всхожих семян на гектар. Качество зерна оценивали в соответствии с методиками национальных стандартов Российской Федерации. Определяли показатели качества зерна по следующим показателям: содержание клейковины – по ГОСТ Р 54478-2011; массовую долю белка – по ГОСТ 108460-91; хлебопекарные свойства муки озимой пшеницы – с помощью лабораторной выпечки с использованием ремикс-метода. Рассматривали основные показатели качества зерна и муки сортов озимой мягкой пшеницы в экологическом сортоиспытании и проводили их сравнение. В условиях юга Ростовской области за период исследования наиболее вариабельным показателем качества оказалась сила муки и содержание клейковины. Стандартам на сильную пшеницу соответствовало: по содержанию белка (>14,5 %) 8,0 % изученных сортов, 7,0 % – по содержанию клейковины в зерне (>28 %) и 9,0 % сортов – по силе муки (>280 е.а.). Большой интерес для практической селекции в селекционных программах на улучшение качества зерна представляют пять сортов, обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков: Аксинья, Танаис, Аскет, Находка, Юмна (Россия).*

**Ключевые слова:** *озимая пшеница (*Triticum aevestivum* L.), сорт, белок, клейковина, сила муки, объем хлеба.*

**Введение**

Зерно является национальным достоянием Российской Федерации, одним из основных факторов устойчивости ее экономики. Обилие тепла и света, плодородные черноземы, отсутствие избытка влаги благоприятствуют выращиванию зерна сильных и ценных пшениц на Дону [1].

В условиях рыночных отношений объективная оценка качества зерна – существенный фактор, действующий на закупочные цены, что в конечном итоге оказывает влияние на финансовое положение производителей зерна и зернопродуктов [2–4].

Интенсификация возделывания озимой пшеницы наряду с ростом продуктивности культуры предусматривает улучшение качества зерна. Общеизвестно, что повышение сбора зерна путем увеличения его доли в общем биологическом урожае приводит к уменьшению содержания белка и соответственно

клейковины в зерне. Проблема сочетания высокого урожая зерна с его высоким качеством продолжает оставаться одной из самых значимых в селекции озимой пшеницы [5].

Качество зерна озимой пшеницы – понятие комплексное. Оно охватывает ряд показателей, характеризующих его питательную ценность, мукомольные и хлебопекарные свойства. Для более полной и объективной оценки качества зерна нужно использовать комплекс показателей – натуру и стекловидность зерна, содержание белка, количество и качество клейковины, оценку хлебопекарных свойств [6–8].

Комплекс технологических и биохимических показателей качества зерна по своей природе очень сложен, он формируется во время вегетации растений, когда огромную роль играют как наследственные особенности роста, так и почвенно-климатические и агротехнические условия. Значительное влияние на качество зерна оказывают болезни, условия созревания, технологии уборки, хранение и переработка. Изменение хлебопекарных свойств сортов под влиянием условий выращивания бывает настолько значительно, что заведомо отличные по качеству сорта очень сильно снижают свои показатели [8, 9].

Для успешного выполнения задач по увеличению производства зерна и повышению его качества важнейшее значение имеет углубленное изучение взаимосвязей между урожайностью и качественными показателями, выявление лимитирующих факторов выраженности основных признаков и свойств, а также создание и внедрение в производство новых сортов, обладающих комплексом признаков и свойств.

**Цель исследований** – изучение по основным показателям качества зерна (содержание в зерне белка и клейковины, сила муки, объёмный выход хлеба из 100 г муки) сортов озимой мягкой пшеницы в экологическом сортоиспытании для выделения лучших в условиях Ростовской области.

#### **Материалы и методы исследований**

Исследования проводили в 2014–2016 гг. в лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы интенсивного типа ФГБНУ «АНЦ «Донской»». Объектом исследований послужили 75 сортов экологического испытания селекции АНЦ «Донской», НЦЗ им. П. П. Лукьяненко, ФРАНЦ, Северо-Кавказского ФНАЦ, Украины, Франции, Германии и других оригинаторов. Посев осуществляли в оптимальные сроки сеялкой «Wintersteiger Plotseed S» на глубину 4–6 см по предшественнику черный пар. Учетная площадь делянки – 10 м<sup>2</sup>, повторность – двукратная. Норма высева – 4,5 млн всхожих семян на гектар. Уборку проводили комбайном «Wintersteiger Classic» в фазе полной спелости.

Статистическую обработку данных проводили общепринятыми методами [10]. Математическую обработку данных проводили с помощью программ Statistica 6.0 и Excel. Качество зерна оценивали в соответствии с методиками национальных стандартов Российской Федерации. Определяли показатели качества зерна по следующим методикам: содержание клейковины – по ГОСТ Р 54478-2011, массовую долю белка – по ГОСТ 108460-91, хлебопекарные свойства муки озимой пшеницы – с помощью лабораторной выпечки с использованием ремикс-метода.

Климат зоны характеризуется полузасушливым жарким летом и умеренно мягкой зимой. Сумма положительных температур за период вегетации в среднем составляет 3450 °С, показатель среднемноголетней температуры – 9,7 °С; среднемноголетнее количество осадков – 588,8 мм, в том числе за вегетацию озимой пшеницы – 480,5 мм.

Вегетационные сезоны 2014–2016 гг. характеризовались благоприятными погодными условиями для роста и развития растений озимой пшеницы. Налив и созревание зерна протекало при среднесуточной температуре воздуха от 20,5 до 21,3 °С и относительной влажности 50–60 %, что благоприятно сказалось на формировании качественных показателей зерна.

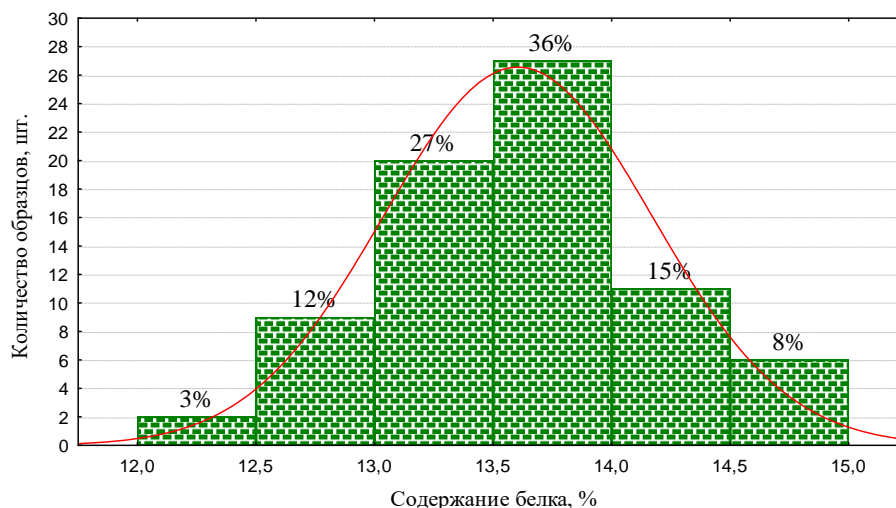
### Результаты и их обсуждение

Известно, что проблема увеличения и стабилизации производства зерна пшеницы с высоким качеством очень актуальна [11]. Наиболее вариабельными признаками в наших условиях оказались сила муки  $C_V = 18,2\%$  и содержание клейковины  $C_V = 12,5\%$ . По показателям содержания белка и объёма хлеба изменчивость оказалась незначительной ( $C_V < 10,0\%$ ) (таблица 1).

**Таблица 1 – Изменчивость показателей качества зерна сортов озимой пшеницы (2014–2016 гг.)**

Показатель	Среднее	Размах варьирования	Коэффициент вариации ( $C_V$ ), %
Содержание белка, %	$13,60 \pm 0,28$	12,26–15,10	4,1
Содержание клейковины, %	$23,3 \pm 0,56$	17,5–29,5	12,5
Сила муки, е.а.	$227 \pm 5,01$	125–335	18,2
Объем хлеба, см <sup>3</sup>	$610 \pm 4,30$	475–750	9,7

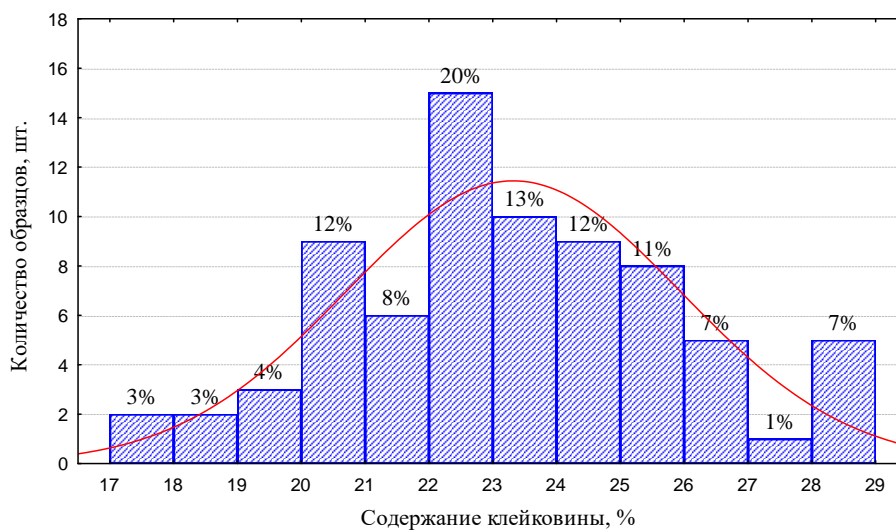
Содержание белка относится к одним из основных показателей качества зерна и муки [6, 12]. Между изучаемыми сортами была отмечена разница по количеству белка, которая варьировала от 12,2 % до 15,1 % при среднем значении 13,6 %. Значительная часть сортов (44 сорта, или 59 %) накопила в зерне более 13,5 % белка, и соответствовала по этому показателю I и II классу [12] (рисунок 1). Более 14,5 % (I класс) белка в зерне накопили шесть сортов: Аксинья, Танаис, Находка, Антонина, Юмпа, Симпатия (Россия). Меньше всего белка в зерне содержали сорта АСВ-141 (Люксембург) – 12,2 %.



**Рисунок 1 – Распределение сортов по содержанию белка в экологическом сортоиспытании (2014–2016 гг.)**

Клейковина – главная составная часть белка, определяющая качество муки и выпекаемого из неё хлеба. Уникальная способность клейковинных белков образовывать комплекс, называемый клейковиной, предопределила ведущую роль пшеницы среди всех зерновых культур [4, 13, 14].

У изучаемых сортов наблюдали значительные различия по содержанию клейковины, количество которой варьировало от 17,0 до 29,0 % при средней величине по выборке 23,3 %. Основная часть сортов (90 %) характеризовалась содержанием сырой клейковины в зерне от 18 до 28 %, что соответствует III и IV классу пшеницы (44 % – III класс, 46 % – IV класс) (рисунок 2). В среднем за два года исследований содержание сырой клейковины в зерне более 28,0 % (II класс) отмечено у сортов: Аксинья, Находка, Танаис, Аскет, Юмпа (Россия). Эти сорта интенсивно вовлекают в скрещивания как источники высокого содержания клейковины. Минимальное количество клейковины отмечено у сорта Астарта (Украина) – 17,0 %.



**Рисунок 2 – Распределение сортов по содержанию клейковины (2014–2016 гг.)**

Сила муки отражает состояние белково-протеинового комплекса и является главным фактором, определяющим хлебопекарное достоинство пшеничной муки. Сила муки – условный термин, который характеризует реологические свойства сырой клейковины или теста в целом. К реологическим свойствам теста относят: упругость, пластичность, эластичность, вязкость. В зависимости от состояния реологических свойств теста различают сильную (более 280 е.а.), среднюю (180–280 е.а.) и слабую (менее 180 е.а.) по силе муку [12–15].

В наших исследованиях сила муки варьировала от 125 до 335 е.а. Основная масса сортов (80 %) соответствовала средней (180–280 е.а.) группе качества по силе муки, а 11 % сортов по величине этого показателя оказались слабыми по силе муки (менее 180 е.а.). Небольшое количество (9 %) изучаемых сортов соответствовали классу сильных пшениц. Наибольшие величины этого показателя отмечены у сортов: Находка (335 е.а.), Аксинья (316 е.а.), Танаис (307 е.а.), Соловей (293 е.а.) – Россия; MV 15-04 (296 е.а.) – Венгрия.

Пробная выпечка является единственным прямым доказательством хлебопекарного качества муки испытуемого образца пшеницы [16]. Оценку хлеба проводят по комплексу показателей: объемный выход, внешний вид, пористость, эластичность, цвет мякиша, вкус и запах.

По результатам пробной выпечки объемный выход хлеба из 100 г муки варьировал от 475 см<sup>3</sup> у сорта Каролина 5 (Россия) до 750 см<sup>3</sup> у сорта Этана (Германия). Значение показателя на уровне и выше стандарта (590 см<sup>3</sup>) имели 48 сортов озимой пшеницы, лучшие из которых представлены в таблице 2.

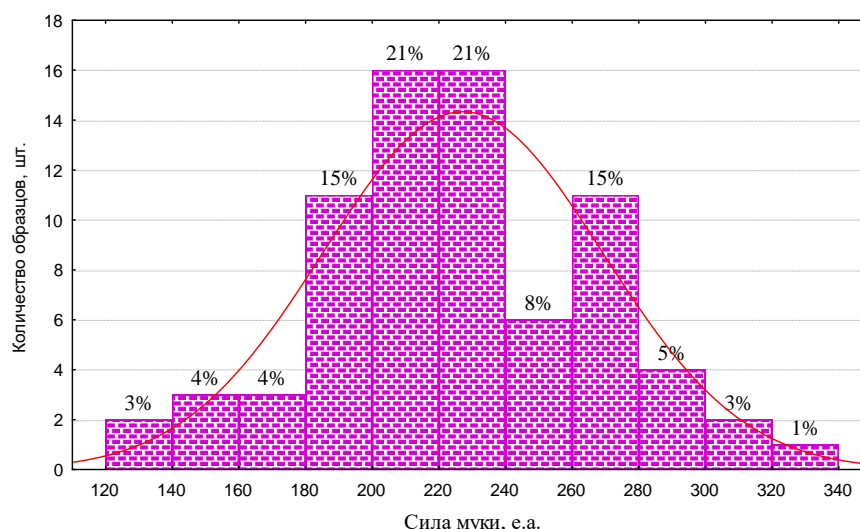


Рисунок 3 – Распределение образцов по силе муки (2014–2016 гг.)

Таблица 2 – Объемный выход хлеба со 100 г муки и общая хлебопекарная оценка лучших сортов озимой пшеницы

Сорт	Происхождение	2015 г.		2016 г.		Среднее	
		объем хлеба, см <sup>3</sup>	общая оценка, балл	объем хлеба, см <sup>3</sup>	общая оценка, балл	объем хлеба, см <sup>3</sup>	общая оценка, балл
Ермак (St.)	Россия	610	3,8	570	3,4	590	3,6
Этана	Германия	800	5,0	700	4,6	750	4,8
Плеяда	Беларусь	740	4,5	750	4,6	745	4,6
АСВ-141	Люксембург	720	4,5	740	4,7	730	4,6
СО-911	Франция	720	4,4	730	4,6	725	4,5
Антонина	Россия	750	4,7	680	3,9	715	4,3
Ротакс	Германия	700	4,4	720	4,6	710	4,5
Юмпа	Россия	700	4,2	700	4,5	700	4,4
Аскет	Россия	770	4,7	630	4,1	700	4,4
Соловей	Россия	690	4,6	700	4,7	695	4,7
Гурт	Россия	650	3,8	710	4,5	680	4,2
Дэман	Беларусь	680	4,1	680	4,2	680	4,2
Среднее	-	625	3,8	596	3,7	610	3,7
согласно классификационным нормам Госкомиссии по сортам							
Сильных, не менее						600	4,5
Ценных, не менее						500	4,0

В 2015 г. по объемному выходу хлеба размах варьирования составил от 470 см<sup>3</sup> у сорта Курс до 800 см<sup>3</sup> у сорта Этана, а в 2016 г. – от 470 см<sup>3</sup> у Каролины 5 до 750 см<sup>3</sup> у Плеяды и средним значением по выборке в эти года 625 и 596 см<sup>3</sup> соответственно. У выделившихся сортов объемный выход составил от 680 до 750 см<sup>3</sup>. В целом более высокой общей хлебопекарной оценкой характеризуются сорта, обладающие большим объемным выходом хлеба, что подтверждает коэффициент корреляции между этими показателями –  $r = 0,95$ .

Корреляционный анализ позволил выявить взаимосвязь между урожайностью и показателями качества. Содержание белка положительно и достаточно тесно коррелировало с содержанием клейковины ( $r = 0,67$ ). Отмечена средняя положительная связь между содержанием белка и силой муки ( $r = 0,35$ ). Содержание клейковины также положительно коррелировало с силой муки ( $r = 0,45$ ). Все коэффициенты корреляции между урожайностью и показателями качества были

отрицательными ( $r = -0,12...-0,52$ ). При этом урожайность слабо коррелировала с объемом хлеба и оценкой хлеба (таблица 3).

**Таблица 3 – Коэффициенты корреляции между урожайностью и признаками качества зерна**

Показатель	Урожайность, т/га	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %	Сила муки, е.а.	Объем хлеба, см <sup>3</sup>	Оценка хлеба, балл
Урожайность, т/га	1,00					
Содержание белка, %	-0,36	1,00				
Содержание клейковины, %	-0,52*	0,67*	1,00			
Сила муки, е.а.	-0,34	0,35	0,45*	1,00		
Объем хлеба, см <sup>3</sup>	-0,18	0,22	0,19	-0,38	1	
Оценка хлеба, балл	-0,12	-0,08	0,23	-0,25	0,95**	1

*Примечание.* \* достоверно на уровне значимости  $p \leq 0,05$  %; \*\* достоверно на уровне значимости  $p \leq 0,01$  %.

Наибольший интерес в работе селекционера представляют родительские формы, аккумулирующее в себе высокую продуктивность и другие ценные хозяйственно-биологические качества. Такой исходный материал позволяет в значительной степени увеличить эффективность селекционного процесса и существенно сократить время создания новых сортов.

По комплексу ценных признаков (содержание белка более 14,20 %, клейковины – более 28,1 %, сила муки (кроме Аскета и Юмпа) – более 307 е.а., объем хлеба – более 600 см<sup>3</sup>) выделились сорта, сочетающие высокие показатели качества зерна: Аксинья, Танаис, Аскет, Находка, Юмпа (таблица 4).

**Таблица 4 – Характеристика выделившихся по комплексу ценных признаков и свойств сортов мягкой озимой пшеницы**

Образец	Происхождение	Содержание в зерне, %		Сила муки, е.а.	Объем хлеба, см <sup>3</sup>
		белка	клейковины		
Ермак (St.)	Россия	12,99	22,7	230	585
Аксинья	Россия	14,59	29,1	316	600
Танаис	Россия	14,58	28,2	307	615
Аскет	Россия	14,37	28,7	241	700
Находка	Россия	14,20	28,1	335	615
Юмпа	Россия	14,58	28,6	225	700
Среднее по опыту	-	13,61	23,3	227	610
ГОСТ для пшениц					
Сильных, не менее		14,0	28,0		
Ценных, не менее		13,0	25,0		
Согласно классификационным нормам Госкомиссии по сортам					
Сильных, не менее				280	600
Ценных, не менее				260	500

Полученные нами данные позволяют судить о том, что при подборе родительских пар для скрещивания в целях создания высококачественных сортов следует отдавать предпочтение формам, имеющим самые высокие качественные показатели.

### Выводы

Анализ основных показателей качества сортов экологического сортоиспытания показал, что в условиях юга Ростовской области за изучаемый период (2014–2016 гг.) наиболее вариabельным показателем качества оказалась сила муки и содержание клейковины.



Стандартам на сильную пшеницу соответствовало: по содержанию белка (>14,5 %) – 8,0 % изученных сортов, 7,0 % – по содержанию клейковины в зерне (>28 %) и 9,0 % – сортов по силе муки (>280 е.а.).

Коэффициент корреляции между урожайностью и показателями качества был отрицательным. При этом урожайность средне коррелировала с содержанием белка, содержанием клейковины и силой муки. Между урожайностью, объемом хлеба и оценкой хлеба достоверных связей не отмечено.

Большой интерес для практической селекции представляют пять сортов, обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков: Аксинья, Танаис, Аскет, Находка, Юмпа (Россия).

### Литература

1. Мамеев В. В., Ториков В. Е., Сычева И. В. Состояние производства зерна озимых культур в Российской Федерации // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 1(53). С. 3–9.
2. Мелешкина Е. П. Нужно ли нам качество зерна // Хлебопродукты. 2011. № 6. С. 52–53.
3. Беркутова Н. С., Сандухадзе Б. И., Кондратенко О. Т. Мукомольные свойства зерна перспективных сортов озимой пшеницы // Хлебопродукты. 2010. № 11. С. 51–53.
4. Алтухов А. И. Развитие зернового хозяйства и рынка зерна в России: проблемы и пути решения // Научное обозрение: теория и практика. 2014. № 1. С. 15–21.
5. Алабушев А. В., Гуреева А. В., Раева С. А. Состояние и направления развития зерновой отрасли. Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2009. 192 с.
6. Кравченко Н. С., Самофалов А. П., Игнатъева Н. Г., Васюшкина Н. Е. Изучение физических и мукомольных свойств зерна сортов озимой пшеницы // Аграрный вестник Урала. 2016. № 5 (147). С. 11–17.
7. Ионова Е. В., Кравченко Н. С., Игнатъева Н. Г., Олдырева И. М. Технологическая оценка зерна сортов и линий озимой мягкой пшеницы селекции «АНЦ «Донской» // Зерновое хозяйство России. 2017. № 6. С. 16–21.
8. Толобова Г. В., Летяго Ю. Г., Белкина Р. И. Оценка сортов мягкой яровой пшеницы по технологическим свойствам и биохимическим признакам // Агропродовольственная политика России. 2015. № 5 (41). С. 64–67.
9. Алтухов А. И. Повышение качества и конкурентоспособности зерна как необходимое условие эффективного функционирования российского зернового рынка // Аграрная Россия. 2012. № 4. С. 17–27.
10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2014. 351 с.
11. Тарасов А. А. Зерновые ресурсы для производства пшеничной муки // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 6. С. 53–55.
12. Кравченко Н. С., Ионова Е. В., Вожжова Н. Н., Олдырева И. М. Качественные показатели зерна и муки сортов и линий озимой мягкой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2018. № 5 (59). С. 6–10. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-59-5-6-10.
13. Vlasova O. I., Perederieva V. M., Volters I. A., Drepa E.B., Danilets E.A. Previous crop – as an element of organic farming in the cultivation of winter wheat in the Central pre Caucasus // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Vol. 9. No. 6. P. 1272–1276.
14. Самофалова Н. Е., Ковтун В. И. Селекция озимой пшеницы на юге России. Ростов-на-Дону: Книга, 2006. 480 с.
15. Ivanova I., Ilina S. Variability of morphological features of spring soft wheat Moskovskaya 35 // IOP Conference. Series “Earth and Environmental Science”. 2020. Vol. 433. P. 012016. DOI: 10.1088/1755-1315/433/1/012016.

### References

1. Mameev V. V., Torikov V. E., Sycheva I. V. The status of grain production of winter grain crops in the Russian Federation and the Bryansk region // Vestnik of the Bryansk State Agricultural Academy. 2016. No. 1 (53). P. 3–9.
2. Meleshkina E. P. Do we need the quality of grain // Khleboproducty. 2011. No. 6. P. 52–53.
3. Berkutova N. S., Sandukhadze B. I., Kondratenko O. T. Flour and other grain properties of the major winter wheat varieties // Khleboproducty. 2010. No. 11. P. 51–53.
4. Altukhov A. I. Development of grain farming and grain market in Russia: problems and ways of solution // Science review: theory and practice. 2014. No. 1. P. 15–21.
5. Alabushev A. V., Gureeva A. V., Raeva S. A. State and directions of development of the grain industry. Rostov-on-Don: “Kniha ZAO” (Close Joint-stock Company), 2009. 192 p.
6. Kravchenko N. S., Samofalov A. P., Ignatieva N. G., Vasyushkina N. E. Physical and flour properties of grain of soft winter wheat varieties // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. No. 5 (147). P. 11–17.

7. Ionova E.V., Kravchenko N. S., Ignatieva N. G., Vasyushkina N. E., Oldyreva I. M. Technological assessment of varieties and lines of winter soft wheat developed by the FSBSI ARC "Donskoy" // Grain Economy of Russia. 2017. No. 6. P. 16–21.
8. Tolobova G. V., Letyago Yu. G., Belkina R. I. Evaluation of varieties of soft spring wheat by technological properties and biochemical characteristics // Agroprodovolstvennaya politika Rossii. 2015. No. 5 (41). P. 64–67.
9. Altukhov A. I. Improving the quality and competitiveness of the grain as a necessary condition for effective functioning of the Russian grain market// Agrarnaya Rossiya (Agrarian Russia). 2012. No. 4. P. 17–27.
10. Dospekhov B. A. Method of field research (with the basics of statistical processing of research results). Moscow: Alyans, 2014. 351 p.
11. Tarasov A. A. Cereals resources for the production of wheat flour // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2015. No. 6. P. 53–55.
12. Kravchenko N. S., Ionova E. V., Vozzhova N. N., Oldyreva I. M. Qualitative traits of grain and flour of the winter soft wheat lines // Grain Economy of Russia. 2018. No. 5 (59). P. 6–10. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-59-5-6-10.
13. Vlasova O. I., Perederieva V. M., Volters I. A., Drepa E.B., Danilets E.A. Previous crop – as an element of organic farming in the cultivation of winter wheat in the Central pre Caucasus // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Vol. 9. No. 6. P. 1272–1276.
14. Samofalova N. E., Kovtun V. I. Selection of winter wheat in the South of Russia. Rostov-on-Don: Kniga, 2006. 480 p.
15. Ivanova I., Ilina S. Variability of morphological features of spring soft wheat Moskovskaya 35 // IOP Conference. Series "Earth and Environmental Science". 2020. Vol. 433. P. 012016. DOI: 10.1088/1755-1315/433/1/012016.

UDC 633.11:664.64:581.5

Podgorny S. V., Skripka O. V., Samofalov A. P., Gromova S. N., Kravchenko N. S.

#### **QUALITY INDICATORS OF WINTER SOFT WHEAT VARIETIES IN ECOLOGICAL VARIETY TRIALS**

**Summary.** *Improving the quality of wheat grain is an important task of agricultural production. In recent years, the production of strong and valuable wheat, necessary for the production of high-quality baking flour, has decreased. In this regard, the study of the quality of grain varieties of winter wheat in specific soil and climatic conditions of the Rostov region is becoming topical. Therefore, the purpose of our research was to study the main indicators of grain quality of varieties of soft winter wheat (protein and gluten content, flour strength, bread size from 100 g of flour) in ecological variety trials to select the best under conditions of the Rostov region. The studies were carried out on the trial fields of the Laboratory of selection and seed production of winter soft wheat of intensive type of the State Scientific Establishment "Agricultural research center «Donskoy»" (Rostov region) in 2014–2016. Seventy-five varieties were studied in the course of the research. Planting dates – optimal for implementation of agricultural and agro-technical measures. Planter – «Wintersteiger Plotseed S.» Seed placement depth – 4–6 cm. Preceding crop – black fallow. Accounting square of fields – 10 m<sup>2</sup>, double replication. Seeding rate – 4.5 million seeds per hectare. Grain quality was assessed according to the methods of the national standards of the Russian Federation. Such grain quality indicators as gluten content (according to GOST R 54478-2011), protein mass fraction (as required by GOST 108460-91), baking properties of flour (in a laboratory using the remix method) were determined. The article discusses the main indicators of the quality of grain and flour of winter soft wheat varieties in ecological variety testing and compares them. Analysis of the main indicators of the quality of varieties in trials showed that in the south of the Rostov region in 2014–2016 flour strength and gluten content were the most variable indicators. In terms of protein content (> 14.5 %), 8.0 % of the studied varieties were in full compliance with strong wheat standards; by the gluten content (> 28 %) – 7.0 %; by the flour strength (>280 e.a.) – 9.0 %. Five varieties*



*of winter soft wheat: 'Aksinya', 'Tanais', 'Asket', 'Nakhodka', 'Yumpa' (Russia) with a complex of economically valuable traits are of greater interest for practical breeding in terms of improving grain quality.*

**Keywords:** *winter wheat (Triticum aestivum L.), variety, protein, gluten, flour strength, bread volume.*

Подгорный Сергей Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы интенсивного типа, ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»»; 347740, Россия, Ростовская область, г. Зерноград, Научный городок 3; e-mail: podgorny128@rambler.ru.

Скрипка Ольга Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы интенсивного типа, ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»»; 347740, Россия, Ростовская область, г. Зерноград, Научный городок 3; e-mail: vniizk30@mail.ru.

Самофалов Александр Петрович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы интенсивного типа, ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»»; 347740, Россия, Ростовская область, г. Зерноград, Научный городок 3; e-mail: vniizk30@mail.ru.

Громова Светлана Николаевна, агроном лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы интенсивного типа, ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»»; 347740, Россия, Ростовская область, г. Зерноград, Научный городок 3; e-mail: vniizk30@mail.ru.

Кравченко Нина Станиславовна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории биохимической оценки селекционного материала и качества зерна, ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»»; 347740, Россия, Ростовская область, г. Зерноград, Научный городок 3; e-mail: vniizk30@mail.ru.

Podgorny Sergey Viktorovich, Cand. Sc. (Agr.), leading researcher of the Laboratory of selection and seed production of winter soft wheat of intensive type, SSE "Agricultural research center «Donskoy»"; 3, Nauchny Gorodok, Zernograd, Rostov region, 347740, Russia; e-mail: podgorny128@rambler.ru.

Scripka Olga Viktorovna, Cand. Sc. (Agr.), leading researcher of the Laboratory of selection and seed production of winter soft wheat of intensive type, SSE "Agricultural research center «Donskoy»"; 3, Nauchny Gorodok, Zernograd, Rostov region, 347740, Russia; e-mail: vniizk30@mail.ru.

Samofalov Aleksandr Petrovich, Cand. Sc. (Agr.), leading researcher of the Laboratory of selection and seed production of winter soft wheat of intensive type, SSE "Agricultural research center «Donskoy»"; 3, Nauchny Gorodok, Zernograd, Rostov region, 347740, Russia; e-mail: vniizk30@mail.ru.

Gromova Svetlana Nikolaevna, agronomist of the Laboratory of selection and seed production of winter soft wheat of intensive type, SSE "Agricultural research center «Donskoy»"; 3, Nauchny Gorodok, Zernograd, Rostov region, 347740, Russia; e-mail: vniizk30@mail.ru.

Kravchenko Nina Stanislavovna, Cand. Sc. (Biol.), senior researcher at the Laboratory of biochemical assessment of breeding material and grain quality, SSE "Agricultural research center «Donskoy»"; 3, Nauchny Gorodok, Zernograd, Rostov region, 347740, Russia; e-mail: vniizk30@mail.ru.

*Дата поступления в редакцию – 17.08.2020.*

*Дата принятия к печати – 25.09.2020.*