

11. Товароведение зерна и продуктов его переработки /А.В. Мясников, Ю.С. Ралль, Л.А. Трисвятский; под ред. Л.А. Трисвятского. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Колос, 1978. – 392 с.
12. Нарцисс Л. Краткий курс пивоварения: пер. с нем. А. Куреленкова. – СПб.: Профессия, 2007. – 640 с.
13. Нилова Л.П. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров: учебник. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 416 с.
14. Полонский В.И., Сумина А.В. Актуальные проблемы селекции ячменя // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы Междунар. заоч. науч. конф. – Красноярск, 2011. – С. 53–56.
15. Полонский В.И., Сумина А.В. Зависимость поглощения воды зерном ячменя от его физических и химических параметров // Вестн. КрасГАУ. – 2011. – № 6. – С. 52–56.
16. Полонский В.И., Сумина А.В. Поглощение воды зерном ячменя связано с его плотностью // Вестн. КрасГАУ. – 2011. – № 9. – С. 67–72.
17. Поспелова Л.В. Влияние погодных условий и расчетных доз удобрений на урожайность и качество зерна ячменя в условиях Среднего Урала: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Пермь, 2004. – 20 с.
18. Степичева Н.В. Введение в технологию продуктов питания: лаб. практикум. – Иваново, 2007. – 48 с.
19. Light intensity and quality as factors determining plant stand formation and yield under controlled artificial illumination /G.M. Lisovsky, F.Ya. Sid'ko, V.I. Polonskiy [et al.] // Plant Physiology. – 1987. – Vol. 34. – P. 636.
20. Nair S., Knoblauch M., Ullrich S. Microstructure of hard and soft kernels of barley // Journal of Cereal Science. – 2011. – Vol. 54. – № 3. – P. 354–362.
21. Walker C.K., Panozzo J.F. Development of a small scale method to determine volume and density of individual barley kernels, and the relationship between grain density and endosperm hardness // Journal of Cereal Science. – 2011. – Vol. 54. – № 3. – P. 311–316.



УДК 633.111.1:631.526.31

А.В. Сидоров, Л.В. Плеханова

### ВЛИЯНИЕ ОКРАСКИ КОЛОСА НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

На основе созданных аналогов сортов Красноярская и Ветлужанка изучено влияние окраски колоса на урожай и качество зерна яровой пшеницы. Отмечено, что различия по продуктивности между аналогами с белой и красной окраской колоса недостоверны. Выявлено положительное влияние красной окраски колоса на содержание белка, объем хлеба, силу муки и всхожесть семян.

**Ключевые слова:** пшеница, сорт, качество зерна, разновидность, аналоги, всхожесть.

A.V. Sidorov, L.V. Plekhanova

### THE INFLUENCE OF THE EAR COLOUR ON THE SPRING WHEAT YIELD AND GRAIN QUALITY

The influence of the ear colour on the spring wheat yield and grain quality is studied on the basis of the developed sort analogues Krasnoyarskaya and Vetluzhanka. It is noted that the difference in productivity between analogues with the ear white and red colour is unreliable. The positive influence of the ear red color on the protein content, bread volume, flour strength and seed germination is revealed.

**Key words:** wheat, sort, grain quality, variety, analogues, germination.

**Введение.** В работах многих ученых большое значение уделяется выявлению роли отдельных морфологических признаков. Интерес к данной проблеме объясняется тем, что морфологические признаки поддаются простой визуальной оценке, что облегчает проведение отборов.

Систематические признаки используются не только для классификации видов и идентификации сортов. Они имеют определенное экологическое, хозяйственное и физиологическое значение [1]. Кроме того, на величину урожая или его качество могут влиять гены, сцепленные с генами, определяющими тот или иной признак [2].

В литературе наиболее подробно освещен вопрос о роли остей в формировании продуктивности пшеницы. Сведения о роли окраски колоса встречаются значительно реже. Анализ литературных данных показывает, что влияние окраски колоса на продуктивность во многом зависит от условий, сложившихся в период вегетации. В условиях недостатка влаги и повышенных температур сорта с красной окраской колоса уступают сортам с белой окраской колоса [1,3]. В то же время образцы с красным колосом в большей степени приспособлены к условиям произрастания при пониженных температурах и высокой влагообеспеченности [4,5].

В.И. Никитина, Е.М. Шекк [6] указывают на существенное преимущество по продуктивности в условиях лесостепи Красноярского края разновидности ферругинеум. Сорта с красной окраской колоса более устойчивы к гельминтоспориозу. Сведения о влиянии систематических признаков на комплекс показателей качества зерна практически отсутствуют.

**Материалы и методы исследований.** Влияние окраски колоса на урожай и качество зерна яровой мягкой пшеницы изучали на созданных аналогах раннеспелого сорта Красноярская и среднеспелого сорта Ветлужанка. Аналоги получали методом прерывистого беккроссирования. Для каждого последующего беккросса брали растения, фенотипически близкие к рекуррентному сорту. Аналоги сформировали путем массового отбора растений нужной разновидности из популяции  $F_3 BC_3$ . Сначала были получены аналоги разновидностей лютеценс, эритроспермум, мильтурум, велютинум. Потом, скрещивая их между собой, получили разновидности ферругинеум, пиротрикс, барбаросса, гостианум.

Изучение созданных аналогов проводили в 2009–2011 годах на опытных полях Красноярского НИИСХ, расположенных в наиболее остепненной части Красноярской лесостепи. Метеорологические условия в годы проведения опытов были разнообразны. В 2009 году погода была достаточно благоприятной для формирования урожая. В 2010 году наблюдалась умеренная июньская засуха и высокие температуры во второй декаде июля. Холодная погода в первой и второй декадах августа привела к затягиванию вегетационного периода. В 2011 году повышенная температура июня и отсутствие существенных осадков с 25 мая по 21 июня привели к существенному сокращению периода закладки колоса. Особенно сильно пострадали раннеспелые и среднеранние сорта. Июль и август были дождливыми и прохладными.

Посев проводился в оптимальные сроки с нормой высева 5 млн/га. Площадь делянки 30 м<sup>2</sup> в четырех повторениях. Полевые исследования проводили согласно методике ГСИ, оценку качества зерна в соответствии с методиками национальных стандартов РФ и методов ИСО по 15 показателям.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Анализ урожайных данных по раннеспелому сорту Красноярская показал, что различия между аналогами с белой и красной окраской колоса во всех случаях были недостоверными (табл. 1). В среднем за три года разница в урожае между образцами с белой и красной окраской колоса составила 0,4 ц/га. Максимальное различие 2,2 ц/га отмечено в 2009 г. в варианте гостианум–барбаросса. Преимущество было на стороне образца с белой окраской колоса.

Таблица 1

Урожайность аналогов сорта Красноярская, ц/га

Разновидность	Урожай				
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	Среднее	Отклонение
Лютеценс	33,5	22,3	15,7	23,8	-
Мильтурум	33,8	22,8	16,0	24,2	0,4
Эритроспермум	33,5	23,9	15,8	24,4	-
Ферругинеум	32,8	24,2	16,1	24,3	-0,1-
Велютинум	32,2	24,5	15,6	24,1	-
Пиротрикс	32,2	23,6	15,0	23,6	-0,5
Гостианум	33,2	26,2	15,0	24,8	-
Барбаросса	31,0	25,0	14,2	23,4	-1,4
Белая окраска колоса, всего	33,1	24,2	15,5	24,3	-
Красная окраска колоса, всего	32,4	23,9	15,3	23,9	-0,4
НСР <sub>05</sub>	3,4	2,0	2,3	-	-

Результаты по среднеспелому сорту Ветлужанка практически не отличались от предыдущих. В среднем за три года разница в урожае между образцами с белой и красной окраской колоса была незначитель-

ной – 0,5 ц/га (табл. 2). Наибольшее снижение урожая у образцов с красной окраской колоса было отмечено в 2010 г. по двум вариантам сравнения эритроспермум–ферругинеум и велютинум–пиротрикс, хотя ранее предполагалось, что в условиях пониженных температур в период созревания зерна преимущество будет у сортов с красной окраской колоса.

Влияние окраски колоса на формирование качества зерна определяли путем парного сравнения аналогов с альтернативными признаками. По каждому сорту было проанализировано 12 вариантов сравнения (4 варианта x 3 года). Красная окраска колоса у аналогов сорта Красноярская оказала положительное влияние на большинство показателей качества зерна.

Таблица 2

## Урожайность аналогов сорта Ветлужанка, ц/га

Разновидность	Урожай				
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	Среднее	Отклонение
Лютесценс	29,4	24,2	23,2	25,6	-
Мильтурум	27,0	24,2	22,9	24,7	-0,9
Эритроспермум	28,8	27,0	25,5	27,1	-
Ферругинеум	28,0	24,6	24,9	25,8	-1,3
Велютинум	27,8	24,6	21,2	24,5	-
Пиротрикс	27,3	22,3	22,0	23,9	-0,6
Гостианум	29,2	23,9	25,7	26,3	-
Барбаросса	29,4	24,7	26,1	26,7	0,4
Белая окраска колоса, всего	28,8	24,9	23,9	25,9	- 0,6
Красная окраска колоса, всего	27,9	24,0	24,0	25,3	-0,5
НСР <sub>05</sub>	2,9	2,8	2,5	-	-

В большей степени это сказалось на таких показателях, как сила муки, содержание белка, разжижение теста, валориметрическая оценка, объем хлеба (75 % случаев). Наблюдалась также небольшая тенденция к повышению натуре зерна и содержания клейковины. Отрицательное влияние красной окраски колоса сказалось на показателе ВПС (75 %) и в меньшей мере на качестве клейковины. В натуральном выражении различия были невелики (табл. 3).

Таблица 3

## Качество зерна аналогов сорта Красноярская (2009–2011 гг.)

Показатель	Красный колос	Белый колос	Отклонение
Сила муки, е.а.	429	362	67
Содержание белка, %	15,4	14,8	0,6
Разжижение теста, ед. фаринографа	84	102	18
Валориметрическая оценка, %	63	56	7
Объем хлеба, мл	682	662	20
ВПС, %	66,6	67,2	0,6

Результаты по изучению качества аналогов сорта Ветлужанка имели некоторые отличия. Красная окраска колоса в меньшей степени сказалась на качестве зерна. Различия эти могут определяться как различия в продолжительности вегетационного периода, так и другими особенностями сорта. У образцов с красной окраской колоса наблюдалось повышение силы муки (68 % случаев) и небольшая тенденция к повышению содержания белка, объема хлеба и общей хлебопекарной оценки. В то же время отмечена тенденция к снижению содержания клейковины, ВПС и разжижения теста.

Влияние окраски колоса на качество зерна зависело не только от сортовых особенностей, но и от условий года. Например, если в 2009 г. красная окраска колоса положительно влияла на массу 1000 зерен и натуре зерна, то в 2011 г. были получены отрицательные результаты.

При изучении всхожести семян выявлены различия между аналогами с белой и красной окраской колоса. У раннеспелых аналогов сорта Красноярская, созревающих при более благоприятном температурном режиме, различия были незначительными. У аналогов среднеспелого сорта Ветлужанка преимущество по всхожести у образцов с красным колосом было более существенным – 1,3–4,0 %. Для того чтобы изучить влияние окраски колоса в крайне неблагоприятных условиях, использовали поздний срок посева (5–8 июня). В этих условиях различия по всхожести достигали от 7,2 до 13,6 %, причем, чем хуже условия в период созревания зерна, тем больше различия по всхожести (табл. 4).

Таблица 4

**Влияние окраски колоса на всхожесть семян пшеницы (2009–2011 гг.), %**

Сорт	Белая окраска колоса				Красная окраска колоса			
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	Среднее	2009 г.	2010 г.	2011 г.	Среднее
Оптимальный срок посева								
Красноярская	97,8	93,8	94,5	95,4	98,2	95,0	95,5	96,2
Ветлужанка	92,5	83,0	89,2	88,2	93,8	86,8	93,2	91,3
Поздний срок посева								
Красноярская	83,5	62,5	78,2	74,7	88,0	74,2	85,8	82,7
Ветлужанка	74,0	56,2	65,0	65,1	81,2	69,8	74,5	75,2

**Выводы**

Проведенные нами исследования показали, что влияние окраски колоса на урожай и качество зерна пшеницы зависит как от генетических особенностей сорта, так и от условий года. Оно может быть разнонаправленным. В условиях большого разнообразия погодных факторов в лесостепных районах Красноярского края среднегодовые различия по продуктивности между формами с красной и белой окраской колоса практически отсутствуют.

Красная окраска колоса положительно влияет на содержание белка, объем хлеба и силу муки. Отмечено положительное влияние красной окраски колоса на всхожесть семян.

Изучение сортов-аналогов позволяет с достаточной точностью определить роль отдельного признака в формировании урожая и качества зерна. Полученные результаты можно использовать при создании моделей сорта и непосредственно в селекционном процессе.

**Литература**

1. Рутц Р.И. Генетический анализ систематических признаков мягкой пшеницы: метод. рекомендации. – Новосибирск, 1984. – 63 с.
2. О сцеплении семейств аллелей глиадинокодирующих локусов с генами опушения и окраски колоса у пшеницы / С.Ф. Коваль [и др.] // С.-х. биология. – 1986. – № 2. – С. 31–36.
3. Лихенко И.Е. Селекционная оценка окраски колоса яровой мягкой пшеницы // Селекция и семеноводство. – 2002. – № 2. – С. 13–16.
4. Суднов П.Е. Значение красноколосых форм для селекции северных пшениц // Вестн. с.-х. науки. – 1967. – № 8. – С. 61–68.
5. Воробьев В.А. Значение альтернативных признаков в селекции яровой пшеницы на Среднем Урале // Науч. тр. СибНИИСХоз. – 1975. – Т. 25. – С. 153–157.
6. Никитина В.И., Шекк Е.М. Влияние морфологических признаков колоса на урожайность яровой пшеницы в условиях Красноярской лесостепи // Использование современных методов в селекции по созданию новых сортов зерновых культур и их семеноводство в Восточной Сибири: мат-лы науч.-практ. конф. (Красноярск, 1–2 авг. 2012 г.). – Красноярск, 2012. – С. 86–91.

