

# Экологическое сортоиспытание озимой мягкой пшеницы в условиях степной зоны Южного Урала

*С.И. Денисова, к.с.-х.н., Оренбургский ГАУ*

В настоящее время основными направлениями селекции озимой пшеницы в степной зоне Южного Урала является создание высокозимостойких сортов, обладающих комплексной устойчивостью к наиболее распространённым болезням, высоким урожайным потенциалом и качеством зерна, способных наиболее полно реализовать свои возможности в сложных гидротермических условиях региона.

Для дальнейшего совершенствования местного агроэкоотипа озимой пшеницы путём селекции первостепенное значение при создании нового исходного материала имеют сорта различного экологического происхождения. Особенно привлекательными в этом плане являются сорта зерноградской селекции в связи со сходством природно-климатических условий произрастания озимой пшеницы в степях Дона и Оренбуржья. Эти сорта, по характеристике оригинатора, обладают необходимыми адаптивными свойствами: морозо- и зимостойкостью, устойчивостью к различным типам засухи, к основным болезням, а также выносливостью к другим стрессовым воздействиям и скороспелостью.

Пригодность этих сортов в качестве родительских пар для скрещивания в селекции озимой пшеницы на комплексную адаптивность и качество зерна определяли по результатам их полевого испытания в условиях степной зоны Южного Урала в сравнении с принятым в государственном сортоиспытании по Оренбургской области стандартным сортом для озимой мягкой пшеницы Саратовская 90.

Результаты проведённых исследований актуальны на сегодняшний день и представляют большой интерес для практической селекции озимой пшеницы.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводили в 2007–2009 гг. на территории учебно-опытного поля ОГАУ. Гидротермические условия в годы исследований были контрастными и отражали особенности климата региона. Метеоусловия вегетации в 2006–2007 гг. можно считать относительно благоприятными для роста и развития озимой пшеницы (ГТК за период посев – полная спелость = 1,70), однако распределение осадков было крайне неравномерным; в 2007–2008 гг. метеоусловия вегетации были среднеблагоприятными; в 2008–2009 гг. – наименее благоприятными по сравнению с предыдущими годами исследования.

Экологическое сортоиспытание проводили с целью изучения адаптивности современных сортов озимой пшеницы степных экотипов: восточного (Оренбургская 105, Пионерская 32, Колос Оренбуржья), волжского (Саратовская 90) и южного (сорта Зерноградского ВНИИЗК им. И.Г. Калининко). Посев проводили сеялкой СН-16, норма высева 400 всхожих семян на 1 м<sup>2</sup>, повторность 4-кратная, учётная площадь деланки 20 м<sup>2</sup>. Все оценки, наблюдения, учёт урожая выполнены в соответствии с методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [1].

## **Результаты исследований.**

**Вегетационный период.** Адаптивность сортов определяется комплексом хозяйственно-биологических показателей. Среди свойств устойчивости к абиотическим факторам большое значение принадлежит особенностям роста и развития растений как биологической основе, определяющей тип спелости, специфику формирования элементов структуры урожая.

Исследованиями установлено, что урожайность озимой пшеницы в местных условиях лимитируется продолжительностью основных межфазных периодов: осенью – кушение – конец осенней вегетации, в весенне-летний период – возобновление вегетации весной – колошение. Выявлена стартовая роль осеннего периода вегетации по формированию адаптивности к неблагоприятным условиям перезимовки и заложению потенциала урожайности.

В проведённых исследованиях значение продолжительности кушения в осенний период вегетации подчёркивается наличием её корреляционной взаимосвязи с продолжительностью периода выход в трубку – колошение ( $r = -0,62^*$ ) с числом зёрен в колосе ( $r = 0,43^*$ ) и массой зерна колоса ( $r = 0,46^*$ ) [2].

Продолжительность периода кушение – конец осенней вегетации в зависимости от гидротермических условий изменялась в широких пределах – от 11 до 49 дней. Во все годы наиболее продолжительным этот период был у сортов Станичная, Дон 95, Зарница, Ермак, Дон 105, Дар Зернограда (31 день). При этом данные сорта характеризовались более высокими показателями массы зерна и озернённости колоса.

Основным биологическим показателем проявления устойчивости сортов к засухе в процессе онтогенеза является сокращение продолжительности периода выход в трубку – колошение. Сорт Станичная во все годы испытания стабильно входил в группу высокопродуктивных

сортов, имея продолжительность периода «выход в трубку — колошение», в зависимости от сложившегося гидротермического режима от 18 до 24 дней, что определяет его адаптационную пластичность и селекционную значимость в качестве родительской формы при скрещивании с сортами местной селекции.

В целом по результатам изучения сортов зерноградской селекции в годы исследований более короткий период вегетации (311–312 дней) по сравнению с районированными сортами (315–316 дней) был у сортов: Дар Зернограда, Станичная, Дон 95, Ермак. Однако с учётом слабой отрицательной взаимосвязи между продолжительностью вегетационного периода и урожайностью, в условиях степной зоны селекционную значимость в качестве исходного материала представляют высокоурожайные среднераннеспелые сорта.

Следует отметить, что в Оренбургской области в связи с частыми засухами во второй половине вегетации о типе спелости сортов следует судить по срокам колошения, так как в последующие фазы различия нивелируются. По данным фенологических наблюдений в течение трёх лет полевого испытания, раньше всех колошение отмечено у сортов Станичная, Донской сюрприз и Ермак. Следовательно, им свойственно биологически обусловленное проявление раннеспелости независимо от сложившихся погодных условий произрастания.

**Устойчивость к болезням.** Важным свойством комплексной адаптивности сортов является их устойчивость к биотическим факторам произрастания.

В 2007 и 2008 гг., довольно благоприятных по увлажнению, отмечено развитие и распространение мучнистой росы и бурой ржавчины. По результатам оценки полевой устойчивости сорт Дон 105 показал высокую устойчивость к мучнистой росе, слабовосприимчивыми были сорта Зерноградка 11, Зарница, Ермак, Дон 93, Спартак (5%) по сравнению со стандартом Саратовская 90 (50%). Сорта Зерноградка 11, Станичная, Зарница проявили высокую устойчивость к бурой ржавчине (степень поражения — 0–5%, тип иммунности — 3–4); а сорта Донской маяк, Донской сюрприз, Ермак — среднюю устойчивость (степень поражения — 5–30%, тип иммунности — 2) по сравнению со стандартом Саратовская 90 (степень поражения — 100%, тип иммунности — 0).

В 2009 г. растения озимой пшеницы поражались септориозом и корневыми гнилями. Устойчивость к септориозу была отмечена у сорта Зарница, слабая восприимчивость — у сортов Дон 95, Ростовчанка 3, Донской сюрприз. Результаты оценки показали отсутствие абсолютно устойчивых сортов к корневой гни-

ли, однако позволили выделить сорт Зарница, который проявил некоторую устойчивость к этому патогену.

Таким образом, комплексной устойчивостью к биотическим факторам в условиях местной зоны обладают сорта Зарница и Дон 93, устойчивостью к мучнистой росе — сорт Дон 105, к бурой ржавчине — сорт Станичная.

**Урожайность и элементы её структуры.** Ценность сорта как исходного материала для селекции исключительна при сочетании комплексной адаптивности с урожайностью и качеством зерна. Важное значение имеет реализация урожайного потенциала.

В условиях наиболее благоприятного для роста и развития растений озимой пшеницы года (2007) урожайность составила в зависимости от сорта от 2,84 до 4,57 т/га (табл. 1).

Из сортов местной селекции высокой урожайностью (4,44 т/га) характеризовался сорт Колос Оренбуржья; из сортов зерноградской селекции урожайность свыше 4,0 т/га имели сорта Зарница (4,57 т/га), Дон 95 (4,52 т/га), Ростовчанка 3 (4,37 т/га), Ермак (4,22 т/га), Донской сюрприз (4,21 т/га), Спартак (4,18 т/га), Зерноградка 11 (4,09 т/га), Станичная (4,03 т/га) (табл. 1).

В связи с тем что в условиях Оренбуржья лимитирующим и ведущим элементом зерновой продуктивности колоса является число зёрен, наибольшую ценность в качестве исходного материала для дальнейшего совершенствования сортов озимой пшеницы местного агроэко типа представляют сорта Станичная, Дон 105 и Дон 95. К тому же сорт Станичная сочетает высокую озернённость колосьев главного и боковых побегов с выполненностью зерна.

В условиях менее благоприятного года произрастания (2008) урожайность озимой пшеницы в зависимости от сорта составила от 2,28 до 3,84 т/га. Наибольшей она была у сорта местной селекции Пионерская 32 (3,84 т/га) и сортов зерноградской селекции Ростовчанка 3 (3,83 т/га) и Станичная (3,63 т/га). Прибавка в урожайности по сравнению со стандартным сортом Саратовская 90 у сортов Пионерская 32 и Ростовчанка 3 была обеспечена в основном за счёт густоты продуктивного стеблестоя в уборку (509–510 стебл/м<sup>2</sup>), у сорта Станичная — за счёт более высокой массы зерна колоса главного (1,42 г) и боковых (1,30 г) побегов (табл. 1).

По результатам полевого испытания в засушливых условиях произрастания (2009 г.) самая высокая урожайность была только у двух сортов зерноградской селекции — Ермак (3,17 т/га) и Станичная (3,00 т/га). Прибавка урожайности у них по сравнению со стандартным сортом получена за счёт лучшей сохранности продуктивных растений к уборке и зерновой продуктивности колоса главного и боковых побегов растения.

## 1. Урожайность и её структура у сортов озимой пшеницы

Сорт	Хозяйственная урожайность, т/га			Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Масса зерна колоса, г		Число зёрен в колосе		Масса 1000 зёрен, г	
	год				побег					
	2007	2008	2009		главный	боковой	главный	боковой	главный	боковой
					среднее за 2007 – 2009 гг.					
Саратовская 90 (St)	2,84	3,39	2,84	414	1,08	0,99	29,5	27,2	37,3	35,4
Оренбургская 105	3,34	3,09	2,77	451	1,13	1,02	31,2	28,9	37,3	34,8
Пионерская 32	3,26	3,84	2,46	474	1,12	0,98	29,5	28,4	37,7	36,3
Колос Оренбуржья	4,44	3,30	2,46	442	1,03	0,70	27,3	25,1	37,1	36,2
Дон 95	4,52	3,40	2,80	485	1,22	1,10	35,2	23,1	33,1	32,5
Зерноградка 11	4,09	2,85	2,68	458	1,12	1,10	31,4	31,3	35,5	35,3
Ростовчанка 3	4,37	3,83	2,73	483	1,10	0,99	31,3	31,1	35,1	34,5
Станичная	4,03	3,62	3,00	398	1,27	1,14	32,5	30,0	39,5	37,7
Донской маяк	3,39	3,03	2,65	406	1,17	1,02	30,6	27,8	37,0	36,2
Донской сюрприз	4,21	2,73	2,52	471	1,01	0,89	26,7	23,3	37,5	36,0
Зарница	4,57	2,28	2,18	422	1,04	0,93	26,2	22,5	39,4	39,0
Ермак	4,22	3,09	3,17	444	1,25	1,13	31,7	28,7	39,4	39,6
Дон 93	3,46	2,99	2,82	437	1,29	1,05	32,2	28,8	40,1	38,1
Дон 105	3,34	3,12	2,47	430	1,18	1,04	36,3	32,6	32,0	32,6
Дар Зернограда	3,96	3,02	2,52	371	1,26	1,07	33,4	28,6	37,2	35,0
Спартак	4,18	3,15	2,44	424	1,20	1,01	32,7	28,6	36,3	34,7
НСР <sub>05</sub>	0,29	0,21	0,13	–	–	–	–	–	–	–

Корреляция между хозяйственной урожайностью зерна и числом зёрен в колосе ( $r = 0,51^*$ ), а также массой зерна колоса ( $r = 0,67^*$ ) была выше средней [2].

Для повышения урожайного потенциала озимой пшеницы местного агроэкоотипа в качестве родительских форм при гибридизации целесообразно использовать сорта Ростовчанка 3, Дон 95, Станичная и Ермак. Селекционную ценность по густоте продуктивного стеблестоя представляют сорта Дон 105, Дон 95, Зерноградка 11 и Ростовчанка 3, по озернённости колоса – Дон 105 и Дон 95, по массе зерна колоса – Дон 93, Станичная, Дар Зернограда и Ермак, по массе 1000 зёрен – Дон 93, Станичная, Зарница и Ермак.

**Показатели качества зерна.** Учитывая важность местной селекции на улучшение качества зерна озимой пшеницы, в комплекс оценочных селекционных показателей включены и технологические признаки зерна.

В среднем за годы исследований по величине натурной массы все сорта отвечали требованиям ГОСТа для сильной пшеницы, однако лучшими сортами по этому показателю были Оренбургская 105, Дон 95 (807 г/л), Ростовчанка 3 (799 г/л) по сравнению с Саратовской 90 (768 г/л). Высокой стекловидностью отличались сорта Дон 95, Ермак (68%), Ростовчанка 3 (67%) в сравнении со стандартом (65%). Высокое содержание клейковины в зерне было у сортов Дон 95 (39,4%),

Зарница (38,7 %) и Донской сюрприз (38,2%) (стандарт – 34,3%) (табл. 2).

Основным показателем при отнесении сортов мягкой пшеницы к той или иной группе качества является энергия деформации теста как общий показатель силы муки.

Лучшими по этому показателю были сорта Донской сюрприз (402 е.а.), Дон 95 (362 е.а.), Дон 93 (334 е.а.) и Ростовчанка 3 (331 е.а.), которые отвечали требованиям сильных пшениц. По величине объёмного выхода хлеба в годы исследований все сорта характеризовались как сильные пшеницы, однако превышали стандарт по этому показателю только два сорта – Ростовчанка 3 (629 см<sup>3</sup>/100 г) и Дон 95 (611 см<sup>3</sup>/100 г) (табл. 2).

По результатам изучения сортов ВНИИЗК им. И.Г. Калининко источниками качества зерна в местных условиях произрастания, характеризующимися высокими мукомольными и хлебопекарными свойствами, являются сорта Дон 95 и Ростовчанка 3. Высокие хлебопекарные свойства имели также сорта Донской сюрприз и Зерноградка 11.

**Выводы.** Комплексная оценка экологического испытания сортов с учётом их биологических особенностей позволила выделить для условий степи Южного Урала следующие источники селекционно-ценных признаков, которые целесообразно включить в селекционную программу озимой пшеницы по совершенствованию её

## 2. Технологическая оценка зерна, оценка реологических свойств теста и качества хлеба сортов озимой пшеницы в годы исследований

Сорт	Натура зерна, г/л	Стекловидность, %	Содержание клейковины в зерне, %	Качество клейковины, ед. ИДК	Энергия деформации, е.а.	Объёмный выход хлеба, см <sup>3</sup> /100 г	Общая оценка хлеба, балл
Саратовская 90 (St)	768	65	34,3	98	253	599	4,0
Оренбургская 105	807	60	34,8	102	228	550	3,9
Пионерская 32	794	58	37,0	93	277	574	3,9
Колос Оренбуржья	787	66	35,6	100	233	554	4,4
Дон 95	807	68	39,4	100	362	611	4,8
Зерноградка 11	789	61	36,1	93	299	539	3,7
Ростовчанка 3	799	67	36,7	97	331	629	4,1
Донской сюрприз	796	57	38,2	95	402	571	4,3
Зарница	778	62	38,7	100	325	571	4,0
Ермак	770	68	35,6	95	301	571	4,0
Дон 93	789	66	35,5	87	334	587	4,7

местного агроэкоотипа на комплексную адаптивность и качество зерна:

– по сочетанию комплексной адаптированности с раннеспелостью, высоким урожайным потенциалом, количественной выраженностью всех элементов продуктивности колоса главного и боковых побегов – Станичная, Ермак, Зарница, Дон 105;

– по сочетанию высокого качества зерна с комплексной адаптированностью к биотиче-

ским и абиотическим неблагоприятным факторам произрастания, количественной выраженностью всех элементов продуктивности колоса главного и боковых побегов – Ростовчанка 3, Дон 95, Донской сюрприз, Зерноградка 11.

### Литература

1. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. М., 1985. 270 с.
2. Денисова С.И. Оценка исходного материала в селекции озимой пшеницы на комплексную адаптивность и качество зерна в условиях степной зоны Южного Урала: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Пенза, 2012. 23 с.