

Совершенствование сортов местного агроэкопотипа в селекции озимой пшеницы на комплексную адаптивность и качество зерна в условиях степной зоны Южного Урала

*Л.И. Краснова, д.с.-х.н., профессор,
С.И. Денисова, к.с.-х.н., Оренбургский ГАУ*

В решении сложных задач современного растениеводства важная роль принадлежит адаптационной селекции [1]. Успех селекционной работы в значительной степени будет определяться характером исходного материала, полнотой изученности его и принципами подбора родительских форм при скрещивании.

Для решения селекционной проблемы – сочетания в сорте трудносоевместимых признаков необходимо при гибридизации использовать принципиально новый исходный материал.

В этой связи **целью** исследований было создание исходного материала для дальнейшего селекционного совершенствования озимой пшеницы местного агроэкопотипа по устойчивости к биотическим и абиотическим факторам в сочетании с высокой зерновой продуктивностью и качеством зерна.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в 2007–2010 гг. на территории учебно-опытного поля Оренбургского ГАУ. Гидротермические условия в годы исследований были контрастными и отражали особенности климата региона.

Разнообразие погодных условий позволило выявить особенности адаптации первоначального исходного материала, в качестве которого были взяты полуинтенсивные сорта селекции ОГАУ (Оренбургская 105, Пионерская 32, Колос Оренбуржья), 12 сортов зерноградской селекции (ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко) и сортообразцы из мировой коллекции ВНИИРа (источники устойчивости к болезням и высокого качества зерна). Гидротермические условия 2007 г. сложились благоприятно не только для роста и развития озимой пшеницы, но и для интенсивного развития и распространения мучнистой росы и бурой ржавчины (эпифитотия). В 2009 г. наблюдалась засуха в фазу колошение – полная спелость. В 2010 г. жестокая засуха проявлялась на протяжении всего весенне-летнего периода вегетации. О характере адаптации сортов экологического сортоиспытания к негативному действию засухи в период формирования репродуктивных органов и элементов продуктивности судили по относительным значениям массы зерна колоса и урожайности в 2009 г. в сравнении с 2007–2008 гг.

Основным методом создания селекционного материала была внутривидовая гибридизация с эколого-географическими принципами подбора родительских форм для скрещивания с после-

дующим индивидуальным отбором во втором поколении из гибридных популяций и оценкой константных форм в сравнении со стандартным сортом Саратовская 90.

Результаты исследований. В условиях пониженного температурного режима 2008 г. в фазу всходы – конец осенней вегетации повышенную адаптивность, выразившуюся в формировании самой высокой зерновой продуктивности с единицы площади, проявили сорта: Пионерская 32, Ростовчанка 3 и Станичная (3,84–,62 т/га) [2]. Особенное внимание обращает на себя сорт Станичная, адаптивная пластичность которого во все годы полевого испытания проявилась в стабильном пребывании в группе высокопродуктивных сортов.

Засушливые условия 2009 г. в фазу колошение – полная спелость повлияли на выраженность элементов структуры урожая у сортов экологического испытания в сравнении с годами более благоприятными по гидротермическим режимам данного периода. Сорта Дон 95 и Ростовчанка 3 проявили достаточно высокую адаптивность по реализации урожайного потенциала. С учётом абсолютного и относительного значений массы зерна с колоса сорта местной селекции могут быть селекционно усовершенствованы при использовании в качестве источников по озернённости колоса – Ростовчанка 3, а по массе 1000 зёрен – Ермак. Оценивая состояние растений в фазу выход в трубку – колошение, наиболее засухоустойчивым можно назвать сорт Колос Оренбуржья.

Селекционную ценность в качестве исходного материала в местных условиях произрастания по сохранности продуктивных растений в период вегетации представляли сорта Зарница, Донской маяк, Дон 95, Донской сюрприз, Ермак, Пионерская 32.

По комплексной устойчивости к биотическим факторам местной зоны селекционно значимыми признаны сорта Зарница, Дон 93, Спартак; по устойчивости к мучнистой росе – Дон 105, к бурой ржавчине – Станичная.

Источниками высоких мукомольных качеств зерна и хлебопекарных свойств муки признаны сорта Дон 95 и Ростовчанка 3. Высокие хлебопекарные свойства имели также сорта Донской сюрприз и Зерноградка 11.

По результатам изучения сортообразцов мировой коллекции ВНИИРа выделены перспективные для селекции на комплексную адаптивность в сочетании с продуктивностью и качеством зерна сортообразцы: Хазарка (продуктивность, зимостойкость, устойчивость к мучнистой росе, натура зерна,

содержание белка и клейковины), KS90WGRC10 (раннеспелость, устойчивость к мучнистой росе и бурой ржавчине, натура зерна и содержание белка), Лютесценс 310 (раннеспелость, устойчивость к мучнистой росе и бурой ржавчине, содержание белка), Тарасовская остистая (продуктивность, устойчивость к мучнистой росе, натура зерна и содержание клейковины), Brigadier (натура зерна и содержание клейковины в зерне).

Выделенные наиболее перспективные сортообразцы были вовлечены в скрещивания с сортами местной селекции для их дальнейшего совершенствования по комплексной адаптивности и качеству зерна. В качестве родительской формы в селекции на зимостойкость был взят районированный сорт Оренбургская 105; в селекции на засухоустойчивость, продуктивность в сочетании с зимостойкостью – перспективный сорт Колос Оренбуржья и районированный сорт Пионерская 32. По каждой гибридной комбинации проведены скрещивания двух типов – прямые и обратные.

Полученные гибриды оценивали по продолжительности вегетации, зимо- и засухоустойчивости, продуктивной кустистости, высоте растения; изменчивости различных признаков в связи с расщеплением.

Наиболее зимостойкими были гибридные популяции Оренбургская 105 × Ростовчанка 3 и Хазарка × Оренбургская 105, где в качестве обоих родителей использовали высокозимостойкие сорта.

Наиболее засухоустойчивыми были гибридные популяции Колос Оренбуржья × Ростовчанка 3 (в том числе и обратное скрещивание) и Колос Оренбуржья × Brigadier. Гибриды, полученные от скрещивания родительских форм Колос Оренбуржья и Ростовчанка 3, унаследовали устойчивость к засухе как в фазу выхода в трубку (источник Колос Оренбуржья), так и в период налива зерна (источник Ростовчанка 3).

Специфика изменчивости признаков в гибридных популяциях F₂ определяла направление отбора родоначальных растений по каждой из них.

Усовершенствованная нами методика отбора родоначальных растений из гибридных популяций отличалась тем, что отбор начинали с фазы колошения (путём этикетирования растений одинаковой

группы спелости); по срокам колошения выделяли скоро- и среднеспелые растения без визуальных признаков поражения в год эпифитотий бурой ржавчиной и мучнистой росой; окончательный выбор элитных растений осуществляли в фазу полной спелости с учётом сравнительной оценки по выполненности и стекловидности зерна среди растений одинаковой группы спелости. Данная методика отбора элитных растений в засушливых условиях местной зоны повышает его эффективность по выделению ранне- и среднеспелых форм с отсутствием поражения бурой ржавчиной и мучнистой росой, с более качественным зерном.

Обобщающим показателем комбинационной способности родительских форм и ценности гибридных популяций было число константных гибридных форм, отобранных по комплексу хозяйственно ценных признаков; в т.ч. количество форм с участием определённой родительской формы по видам скрещивания на адаптивность, что позволило дать оценку базисному селекционному материалу.

Наибольшее количество элитных растений с комплексом хозяйственно ценных признаков отобрано по гибридной комбинации Колос Оренбуржья × Ростовчанка 3 как при прямом, так и при обратном скрещивании, что свидетельствует о её селекционной ценности (табл. 1).

Оценивая результаты отбора по всем гибридным популяциям, следует отметить положительную селекционную значимость в качестве родительской формы сорта местной селекции Колос Оренбуржья. В гибридных популяциях с его участием при прямых и обратных скрещиваниях было отобрано по комплексу хозяйственно ценных признаков 311 растений.

По результатам полевого испытания селекционных линий (СП-1) в условиях жестокой засухи (2010 г.) наиболее продуктивными были линии: lut 1607/61, lut 1604/26 и ert 1594/39. Масса зерна растения у них составила 2,8–2,9 г, тогда как у стандартного сорта – 1,3 г. Ведущими элементами зерновой продуктивности растения были продуктивная кустистость, число зёрен в колосе и масса 1000 зёрен (табл. 2). Причём все селекционные линии превзошли стандарт по массе зерна колоса как главного, так и бокового побегов.

1. Характеристика гибридных популяций (F₂) по их селекционной ценности (2009 г.)

Гибридные популяции	Проанализировано растений, шт.	Выделено растений по комплексу хозяйственно ценных признаков	
		число	%
Колос Оренбуржья × Ростовчанка 3	200	61	30,5
Ростовчанка 3 × Колос Оренбуржья	200	64	32,0
Колос Оренбуржья × Brigadier	170	43	25,3
Brigadier × Колос Оренбуржья	160	36	22,5
Колос Оренбуржья × Дон 95	161	16	9,9
Колос Оренбуржья × Зерноградка 11	203	46	22,7
Колос Оренбуржья × Хазарка	183	45	24,6
Оренбургская 105 × Ростовчанка 3	167	11	6,6
Хазарка × Оренбургская 105	202	54	26,7

2. Характеристика селекционных линий по элементам продуктивности и качеству зерна, СП-1, 2010 г.

Селекционные линии, стандарт	Коэффициент продуктивного кущения	Число зёрен в колосе, шт.	Масса, г			Стекловидность, %	Показатель седиментации, мл
			зерна колоса	1000 зёрен	зерна растения		
Саратовская 90 (St)	1,4	20,7	0,60	29,03	1,3	67	80
ert 1594/24 (Колос Оренбуржья × Ростовчанка 3)	3,1	29,1	0,91	31,28	2,7	66	74
ert 1594/39 (Колос Оренбуржья × Ростовчанка 3)	3,1	31,2	0,98	31,14	2,8	68	64
ert 1597/34 (Ростовчанка 3 × Колос Оренбуржья)	2,7	30,0	0,90	29,62	2,4	63	70
lut 1601/20 (Колос Оренбуржья × Brigadier)	2,9	28,4	0,82	28,54	2,4	88	70
lut 1602/31 (Brigadier × Колос Оренбуржья)	2,3	25,9	0,72	28,00	1,7	73	65
lut 1607/51 (Колос Оренбуржья × Зерноградка 11)	2,4	35,0	1,04	29,58	2,4	71	60
lut 1607/61 (Колос Оренбуржья × Зерноградка 11)	3,3	35,7	1,03	28,95	2,9	75	64
lut 1604/26 (Колос Оренбуржья × Дон 95)	3,0	31,4	0,98	30,84	2,9	69	68
lut 1604/30 (Колос Оренбуржья × Дон 95)	2,5	30,7	0,97	31,00	2,4	71	72

3. Урожайность и её структура сортов и перспективных селекционных линий озимой пшеницы, КП, 2010 г.

Сорт, селекционная линия	Хозяйственная урожайность, т/га	Отклонение от стандарта, ц/га	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Коэффициент продуктивного кущения	Масса зерна с колоса, г	Число зёрен в колосе, шт.	Масса 1000 зёрен, г
Саратовская 90 (St)	1,55	–	342	1,38	0,65	22,30	29,59
Эритроспермум 1234-07 (Пионерская 32 × Светоч) × Пионерская 32	1,84	+0,29	380	1,49	0,75	24,01	31,00
Эритроспермум 785-08 (Пионерская 32 × Лют616)	1,80	+0,25	371	1,44	0,70	26,59	29,17
Эритроспермум 721-08 (Пионерская 32 × Лют616)	1,75	+0,20	371	1,45	0,70	25,72	29,92

Все селекционные линии СП-1 по стекловидности зерна и по показателю седиментации отвечали требованиям сильных пшениц.

По результатам испытания селекционных линий в контрольном питомнике в 2010 г. выделены перспективные линии по комплексу хозяйственно-биологических признаков и свойств – Эритроспермум 1234-07 и Эритроспермум 785-08. В условиях жестокой засухи установлено, что селекционным путём повышена роль листьев и колоса в накоплении биомассы побега: доля листьев у селекционных линий в сравнении со стандартом увеличилась на 1,1–1,9%, доля колоса – на 1–6%. Отмечено увеличение роли стартовой массы колоса перед началом налива зерна. Перспективные линии имели более высокий, чем у стандарта, коэффициент прироста массы колоса (4,2–4,3 против 3,5), что характеризует их физиологическую природу адаптации в период налива зерна [2].

Наибольшую урожайность сформировали линии Эритроспермум 1234-07 (1,84 т/га) и Эритроспермум 785-08 (1,80 т/га) по сравнению со стандартом (1,55 т/га). Она определялась преимущественно количеством продуктивных стеблей на единице площади (380 и 371 шт/м²), а также элементами продуктивности колоса: массой зерна колоса (0,75 и 0,70 г), числом зёрен в колосе (24,01 и 26,59 шт.) и массой 1000 зёрен (31,00 и 29,17 соответственно) (табл. 3).

Селекционные линии КП по большинству показателей (натура зерна, стекловидность, содержание клейковины) отвечали требованиям сильных пшениц.

Таким образом, представленная хозяйственно-биологическая характеристика селекционных линий СП-1 и КП в условиях жестокой засухи весенне-летнего периода вегетации доказывает перспективность и целесообразность их дальнейшего изучения и использования для селекционного совершенствования местного агроэкоотипа озимой пшеницы.

Выводы. На основе полученных результатов в селекционной практике озимой пшеницы в условиях степной зоны Южного Урала предлагаем в качестве исходного материала на комплексную адаптивность и качество зерна использовать на базе сортов местной селекции сорта ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко: Станичная, Ермак, Зарница, Дон 105, Ростовчанка 3, Дон 95, Донской сюрприз, Зерноградка 11 и сортообразцы из мировой коллекции ВНИИРа: Хазарка, Мироновская 31, Brigadier.

Наиболее ценными по количеству отобранных генотипов, сочетающих устойчивость к совместно действующим абиотическим и биотическим факторам, неблагоприятным для роста и развития озимой пшеницы, являются созданные гибридные популяции Колос Оренбуржья × Ростовчанка 3, Колос Оренбуржья × Brigadier (в том числе и об-

ратные скрещивания), Колос Оренбуржья × Дон 95, Колос Оренбуржья × Зерноградка 11, Колос Оренбуржья × Хазарка.

Для повышения эффективности отбора из гибридных популяций элитные растения следует отбирать в фазу колошения без признаков поражения болезнями с последующей выбраковкой их в фазу полной спелости по выполненности и стекловидности зерна среди растений одного срока колошения.

В конкурсное сортоиспытание переданы перспективные высокопродуктивные селекционные

линии, сочетающие устойчивость к наиболее распространённым болезням и высокое качество зерна. Использование этих линий в дальнейшем селекционном процессе позволит усовершенствовать сорта озимой пшеницы местного агроэко типа.

Литература

1. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические аспекты). М.: Изд-во РУДН, 2001. Т. 1. 784 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. дисс. ... канд. с.-х. наук. Пенза, 2012. 23 с.