

Н.Е. Самофалова, кандидат сельскохозяйственных наук;
Н.П. Иличкина, кандидат сельскохозяйственных наук;
О.А. Костыленко, научный сотрудник;
О.А. Дубинина, старший научный сотрудник;
А.С. Каменева, научный сотрудник;
Н.Г. Игнатьева, старший научный сотрудник;
Т.Г. Дерова, старший научный сотрудник,
ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»
(347740, г. Зерноград, Научный городок, д. 3; email: vniizk30@yandex.ru)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯРОВЫХ СОРТОВ В СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ

Успех селекционной работы в значительной степени зависит от наличия и разнообразия используемого в гибридизации исходного материала. Трудность в создании сортов озимой твердой пшеницы заключается в ограниченности и небольшом разнообразии исходного материала по этой культуре. Для создания собственного исходного материала в «АНЦ «Донской» в гибридизацию с озимой твердой привлекаются сорта яровой твердой пшеницы.

На примере сорта Оникс, полученного от скрещивания высококачественного засухоустойчивого сорта яровой твердой Новодонская с продуктивным полукарликовым сортом озимой твердой Айсберг одесский, показана технология получения и выращивания гибридов, особенности селекционной работы с ними.

Представлены результаты изучения хозяйственно-биологических признаков и свойств сорта Оникс, включенного в Госреестр селекционных достижений по Северо-Кавказскому и Нижневолжскому регионам. В сорте удачно совмещены высокое качество зерна, жаростойкость, устойчивость к полеганию от яровой твердой пшеницы и короткостебельность, хорошее кущение, высокий потенциал продуктивности от озимой твердой. Средняя урожайность за годы изучения в конкурсных испытаниях (2009-2015 гг.) составила 7,03, максимальная – 8,31, минимальная – 5,97 т/га. Средняя прибавка к стандартному сорту Дончанка – 0,95 т/га.

Ключевые слова: пшеница, гибрид, признак, качество, зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость, продуктивность.

N.E. Samofalova, Candidate of Agricultural Sciences,
N.P. Ilichkina, Candidate of Agricultural Sciences,
O.A. Kostylenko, research officer,
O.A. Dubinina, senior research officer
A.S. Kameneva, research officer,
N.G. Ignatieva, senior research officer

T.G. Deroва, senior research officer
FSBSI Agricultural Research Center “Donskoy”
(347740, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; email: vniizk30@mail.ru)

THE USE OF SPRING VARIETIES IN THE BREEDING OF WINTER DURUM WHEAT

The breeding works can be of great success due to presence and diversity of the initial material used in the hybridization process. The limited and insufficient diversity of the initial material makes the development of winter durum wheat really difficult. The research center ‘Donskoy’ applies the varieties of spring durum wheat in the hybridization with winter durum wheat for the development of its own initial material. On the example of the variety ‘Oniks’ obtained in the hybridization of highly productive drought tolerant variety of spring durum wheat ‘Novodanskaya’ with the productive half-dwarf variety of winter durum wheat ‘Aysberg odessky’ we have shown the technology of development and growing of hybrids and features of the breeding work with them. The article considers the study results of economic-biological traits and properties of the variety ‘Oniks’ introduced into the State List of Breeding Achievements in the North-Caucasus and Nizhne-Volzhsky regions. The variety successfully combines high quality of grain, heat tolerance, resistance to lodging inherited from spring durum wheat, short stem, good tillering, high potential of productivity inherited from winter durum wheat. The average yields through the studied years ranged from 7.03 t/ha to 8.31 t/ha with the least 5.97 t/ha. The average increase of productivity to the standard variety ‘Donchanka’ was 0.95 t/ha.

Keywords: *wheat, hybrid, trait, quality, winter tolerance, drought tolerance, resistance (tolerance), productivity.*

Введение. В создании новых сортов сельскохозяйственных растений, в том числе и озимой твердой пшеницы стоит задача комплексного совмещения в них продуктивности, устойчивости к полеганию и болезням, неблагоприятным факторам среды, высокого качества и ряда других показателей. Для решения этой задачи необходим разнообразный исходный материал.

Сложность работы по селекции озимой твердой пшеницы заключается в отсутствии эффективного исходного материала, который имеется, например, по мягкой озимой. В коллекции ВИР насчитывается свыше 20 тысяч образцов мягкой пшеницы, а твердой (озимого и полуюзимого образа жизни) всего лишь около одной тысячи [1]. Поэтому получение собственного исходного материала, приспособленного к сложным погодным условиям юга России, и на его основе выведения сортов является актуальной проблемой для культуры. С этой целью в скрещивания с озимой твердой привлекаются

сорта не только мягкой озимой, но и яровой твердой пшеницы. Привлечение в скрещивания яровых твердых форм способствует обогащению исходного материала по признакам и свойствам, присущим только им: высокое качество зерна, засухоустойчивость и жаростойкость, контрастная с озимой твердой расоспецифическая устойчивость к важнейшим патогенам.

Идея включения яровых пшениц в процесс создания сортов озимой пшеницы сама по себе не нова. Так, хорошо известный высококачественный полукарликовый сорт мягкой озимой пшеницы Обрий получен методом двукратных насыщающих скрещиваний американского сорта яровой пшеницы Ред Ривер 68 с Одесской 51. Он использован как донор короткостебельности, засухоустойчивости и отличных хлебопекарных качеств [2].

В создании культуры и сортов озимой твердой пшеницы Мичуринка, Новомичуринка, Харьковская 909, Харьковская 1, Эритромелян 592, Леукомелян 2, Кристалл 2 огромную роль в 50-70-е годы прошлого столетия сыграли сорта яровой твердой Мелянопус 37, Мелянопус 69, Народная, Гордеиформе 189, Candéal 17 и др., которые скрещивались с сортами озимой мягкой того времени [3]. Широкого распространения эти сорта не получили из-за высокорослости, склонности к полеганию, низкой продуктивности. Но они и ряд других, ценных по хозяйственно-биологическим признакам форм озимой твердой пшеницы позволили селекционерам перейти к выведению сортов на основе внутривидовой гибридизации в пределах озимых форм [4].

В «АНЦ «Донской» также ведется работа по привлечению яровой твердой пшеницы в гибридизацию с озимой твердой. Отработана и технология селекционного процесса с гибридами от таких скрещиваний. Примером удачного использования яровой в селекции озимой твердой является выведение сорта Оникс, включенного в Госреестр селекционных достижений в 2015 году по Северо-Кавказскому и Нижневолжскому регионам РФ.

Материалы и методы. Сорт Оникс создан методом внутривидовой гибридизации с использованием в качестве материнской формы сорта яровой твердой пшеницы донской селекции Новодонская, отцовской – сорта озимой твердой украинской селекции Айсберг одесский. Новодонская характеризуется высокой засухоустойчивостью, жаростойкостью, высокой полевой устойчивостью к грибным заболеваниям, отличными макаронными качествами, Айсберг одесский – короткостебельностью, высокой продуктивностью, адаптивностью (включен в Реестры сортов Украины и России), хорошей регенерационной способностью к кущению, ускоренным формированием зерновки после цветения. Его недостатки – склонность к полеганию, поражение бурой ржавчиной до 45-60%, желтобокость зерна, низкие реологические свойства клейковины (SDS – тест 27-29 мл, ИДК – 101-120 е. п., общая оценка фаринограммы – 3-4 балла).

Скрещивание проведено в 1998 году. Одним из условий при скрещиваниях озимой твердой с яровой является совмещение сроков колошения и цветения исходных компонентов. Для этого разработана технология выращивания родительских форм, предусматривающая яровизацию сортов озимой твердой пшеницы при температуре 0-3°C в течение 25-30 дней. Прояровизированные проростки длиной от 2 до 4 см 15-20 февраля высаживали на стационарные стеллажи размером 3,5х1,5х0,7 м, а через 5-7 дней высевали семена яровой твердой пшеницы.

В течение вегетации проводили регулярные поливы и подкормки. Практически все фазы развития обеих культур проходят одновременно. Кастрацию колосьев осуществляли общепринятым методом, опыление – твел-методом. Завязываемость гибридных зерен не бывает ниже 50%. Гибриды F1 также выращивали в стеллажах в яровом посеве, а, начиная с F2 в полевых условиях при посеве осенью. Особенностью селекционной работы с гибридами от скрещивания озимой твердой с яровой является пересев и многократный отбор среди сохранившихся после перезимовки растений нужных форм в течение длительного времени в контрастные по погодным условиям годы. Переменное воздействие факторов внешней среды позволяет формировать генотипы озимой твердой пшеницы с повышенным уровнем адаптивности.

Так селекционный процесс создания сорта Оникс от скрещивания до внесения в Госреестр длился более 15 лет с 1998 по 2015 годы. Отборы элитных растений проведены в 2002 году в F4 и повторный в 2007 году в F7. Годы изучения в стационарных испытаниях – 2008-2011, год передачи на государственное сортоиспытание – 2011, год включения в Госреестр – 2015.

Выделенные элитные растения высевали в селекционный, а затем в контрольный питомники сеялками СКС-6-10А и ССФК-7. Конкурсное испытание закладывали по методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур [5], в четырехкратной повторности, с учетной площадью 40 м² по предшественнику сидеральный пар. Посев проводили сеялкой СН-16, уборку урожая комбайном «Сампо 130» в фазу полной спелости. Урожай учитывали взвешиванием зерна со всей делянки с приведением его к 100% сортовой чистоте и стандартной влажности 14%.

Фенологические наблюдения, полевые учеты и оценки осуществляли по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5] и методике полевого опыта [6]. Качественные показатели зерна и макарон определялись по методикам, изложенным в издании «Методы оценки технологических качеств зерна» [7], реологические свойства клейковины (SDS-седиментация, фаринографирование) – по методикам НИИСХ Юго-Востока [8].

Оценку на устойчивость к низким температурам определяли путем промораживания в камерах холодильной установки (КНТ-1) и на стационарных стеллажах, а оценку на устойчивость после перезимовки в поле проводили глазомерно по подмерзанию листьев по пятибалльной шкале.

Результаты. Оникс обладает высоким потенциалом продуктивности. Средняя урожайность за годы изучения в конкурсных испытаниях (2009-2015 гг.) составила 7,03 т/га, средняя прибавка к стандартному сорту Дончанка – 0,95 т/га. Максимальная урожайность (8,31 т/га) получена в благоприятном 2014 году, минимальная (5,97 т/га) – в неблагоприятном по перезимовке 2012 году, то есть сорт отличается от стандарта стабильностью урожайности в контрастные по метеоусловиям годы (табл. 1).

1. Урожайность сорта озимой твердой пшеницы Оникс в КСИ, т/га

Год	Оникс	Дончанка, стандарт	Отклонение от стандарта	НСР ₀₅
2009	7,89	6,92	+0,97	0,12
2010	5,97	5,50	+0,47	0,29
2011	6,76	6,10	+0,66	0,27
2012	6,25	4,38	+1,87	0,33
2013	6,92	5,79	+1,13	0,37
2014	8,31	6,87	+1,44	0,41
2015	7,09	7,03	+0,06	0,39
Среднее	7,03	6,08	+0,95	0,31

Средняя урожайность на сортоучастках Ростовской области за 2013-2014 годы составила 6,0 т/га, стандарта – 5,59 т/га. Высокую продуктивность сорт формирует за счет хорошей ку-стистости, унаследованной от исходного сорта Айсберг одесский, крупности зерна, убо-рочного индекса. Среднее количество продуктивных стеблей за 2009-2015 гг. на 1 м² составило 695 колосьев, масса 1000 зерен – 37,2 г, выход зерна в общей биомассе – 41,6%, у стандарта соответственно 558; 35,2 и 35,2.

В сорте Оникс удачно сочетаются многие положительные хозяйственно-ценные признаки исходных родительских сортов Новодонская и Айсберг одесский. Это полукарликовый сорт (высота растений – 74 см, стандарт – 78,1 см, с высокой устойчивостью к полеганию (4,8 балла, стандарт – 3,0 балла). По зимостойкости в полевых условиях, устойчивости к низким температурам при промораживании в КНТ-1 не уступает лучшему в этом отношении среди отечественных сортов озимой твердой пшеницы сорту Дончанка. Засухоустойчивость в период налива и созревания зерна высокая (4,5 балла, стандарта - 4 балла).

Особо ценное свойство сорта Оникс – высокая устойчивость к листовым болезням. По результатам изучения при искусственном заражении на инфекционных фонах пора-

жение бурой ржавчиной составило 5-10%, желтой – 0-5%, мучнистой росой – 1,5 балла, септориозом – 10-15%, твердой головней – 18,2%, у стандартного сорта соответственно 40-50; 30-40; 1,5; 5-10; 53,0 (табл. 2). По вегетационному периоду относится к среднеспелым сортам. Выколашивается и созревает одновременно со стандартом.

2. Хозяйственно-биологическая характеристика сорта Оникс (2009-2015 гг.)

Признак, свойство	Единица измерения	Сорта		± к стандарту
		Оникс	Дончанка, стандарт	
Высота растений	см	74,0	78,1	–4,1
Устойчивость к полеганию	балл	4,8	3,0	+1,0
Зимостойкость	балл	5	5	0
а) оценка перезимовки в поле	балл	5+	5	0
б) морозостойкость (при промораживании в КНТ-1 (-17-18°C))	%	71,2	72,0	–0,8
Поражение болезнями на инфекционном фоне (макс.):				
а) бурая ржавчина	%	5-10	40-50	–
б) мучнистая роса	балл	1,5	1,5	–
в) желтая ржавчина	%	0-5	30-40	–
г) септориоз	%	10-15	5-10	–
д) твердая головня	%	18,2	53,0	–
Засухоустойчивость	балл	4,5	4,0	+0,5

Технологические и биохимические свойства зерна (для улучшения которых главным образом и привлекалась в гибридизацию с озимой твердой яровая) в сравнении с исходным сортом Айсберг одесский – высокие и соответствуют требованиям ГОСТа Р 52544-2006. Макароны янтарного цвета с хорошими и отличными кулинарными свойствами (табл. 3).

3. Качество зерна и макарон сорта озимой твердой пшеницы Оникс (2009-2015 гг.)

Признаки качества	Единица измерения	Оникс	Дончанка, стандарт	Айсберг одесский
Стекловидность	%	94	78	85
Натура	г/л	792	760	758
Белок	%	15,45	15,39	15,00
Клейковина	%	25,8	не отмыв.	27,0
Группа качества клейковины	–	I-II	III-не отм.	III-не отм.
Число падения	с	423	403	403
Каротиноиды	мкг/%	618	603	528
SDS-седиментация	мл	37	31	28
Разжижение теста	е.ф.	51	100	106
Валориметрическая оценка	е.в.	55	44	43
Общая оценка фаринограммы	балл	7,0	4	3
Цвет макарон	балл	4,5	4,5	4,0
Прочность	г	822	850	850

Общая оценка макарон	балл	4,0	3,9	3,5
----------------------	------	-----	-----	-----

В 2017 году в станционных испытаниях изучали целый ряд селекционных линий озимой твердой пшеницы, полученных с участием сортов яровой твердой: 656/14 – Кристелла х Донская эллегия*, 1172/15 – Ласка х Новодонская*, 1115/16 – Neodur* х Донской янтарь, 1159/17 – Аксинит х Чалтырка*, 1304/17 – 819/06 х Саратовская золотистая* и т.д. (* – сорта яровой твердой пшеницы). Урожайность их варьировала от 8,47 до 10,59 т/га, стандартного сорта Дончанка – от 8,97 до 9,25 т/га.

Выводы. Использование яровой твердой пшеницы в селекции озимой твердой позволяет не только обогатить генофонд озимой твердой по таким признакам, как качество, устойчивость к засухе и болезням, но и создавать сорта этой культуры. С участием сорта яровой твердой пшеницы Новодонская с озимой твердой Айсберг одесский получен высокопродуктивный, адаптивный, устойчивый к листовым болезням и полеганию, с высоким качеством зерна, хорошими макаронными свойствами сорт Оникс.

Сорт Оникс обладает высоким потенциалом продуктивности. Средняя урожайность его за годы изучения (2009-2015 гг.) – 7,03 т/га, что выше стандартного сорта Дончанка на 0,95 т/га. Сорт допущен к использованию в Северо-Кавказском и Нижневолжском регионах РФ.

Литература

1. Самофалова, Н.Е. Роль селекции в повышении урожайности и улучшении хозяйственно-биологических признаков и свойств у пшеницы твердой озимой / Н.Е. Самофалова, Н.П. Иличкина, О.А. Дубинина, Е.В. Ионова // *Зерновое хозяйство России*. – №6(18). – 2011. – С. 19-25.
2. Лыфенко, С.Ф. Полукарликовые сорта озимой пшеницы / С.Ф. Лыфенко. – К.: Урожай, 1987. – 192 с.
3. Дорофеев, В.Ф. Пшеницы мира / В.Ф. Дорофеев, Р.А. Удачин, Л.В. Семенова и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 560 с.
4. Мудрова, А.А. Селекция озимой твердой пшеницы на Кубани / А.А. Мудрова. – Краснодар, 2004. – 190 с.
5. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Госагропром, 1989. – 194 с.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – 5-е изд., допол. и перераб. – М.: Альянс, 2014. – 351 с.
7. Методика оценки технологических качеств зерна. – М.: 1971. – 135 с.

8. Васильчук, Н.С. Оценка прочности клейковины в процессе селекции твёрдой пшеницы (*Triticum durum* Desf) / Н.С. Васильчук, С.Н. Гапонов, Л.В. Еременко, Т.М. Паршикова, В.М. Попова, Н.М. Цетва, Г.И. Шутарева. – Аграрный вестник Юго-Востока. – 2009. - №3. – С. 34-40.

Literature

1. Samofalova, N.E. The role of plant-breeding in increasing yields and improving the economic and biological characteristics and properties of winter durum wheat / N.E. Samofalova, N.P. Ilichkina, O.A. Dubinina, E.V. Ionova // Grain Economy of Russia. – №6(18). – 2011. – PP. 19-25.
2. Lyfenko, S.F. Half-dwarf varieties of winter wheat / S.F. Lyfenko. – K.: Urozhay, 1987. – 192 p.
3. Dorofeev, V.F. World wheat / V.F. Dorofeev, R.A. Udachin, L.V. Semenova, et al. – the 2-nd iss., appr., add. – L.: Agropromizdat, 1987. – 560 p.
4. Mudrova, A.A. Winter durum wheat breeding on the Kuban / A.A. Mudrova. – Krasnodar, 2004. – 190 p.
5. Methodology of State Variety Testing of agricultural crops. – M., Gosagroprom, 1989. – 194 p.
6. Dospekhov, B.A. Methodology of a field trial/ B.A. Dospekhov // 5-th issue, ad. and appr. – M.: Aliyans, 2014. – 351 p.
7. Methodology of estimation of technological traits of grain. – M.: 1971. – 135 p.
8. Vasilchuk, N.S. Evaluation of the strength of gluten in the process of selection of durum wheat (*Triticum durum* Desf) / N.S. Vasilchuk, S.N. Gaponov, L.V. Eremenko, T.M. Parshikova, V.M. Popova, N.M. Tsetva, G.I. Shutareva. – Agricultural Newsletter of the Southeast. – 2009. – №3. – PP. 34-40.