

ЗЕМЛЯРОБСТВА І РАСЛІНаВОДСТВА

УДК 633.11«321»:631.527(476+470.0)

С. И. ГРИБ

НАУЧНАЯ КООПЕРАЦИЯ ПО СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ УСЛОВИЙ БЕЛАРУСИ И НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ РОССИИ

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию, Жодино, Республика Беларусь,

e-mail: triticale@tut.by

(Поступила в редакцию 26.04.2013)

Введение. Производство в необходимом объеме зерна пшеницы высокого качества для хлебопечения, макаронных, кондитерских изделий и концентрированного корма для животных исключительно важная задача как для Беларуси, так и для Нечерноземной зоны России. Экскурсы в недалекое прошлое свидетельствуют, что на территории Беларуси и Нечерноземья России широко возделывались известные сорта яровой пшеницы как российской – Лютесценс 62, Московская 35, Ленинградка, Иволга, так и белорусской селекции – Минская, Белорусская 12, Дарья, Сударыня.

Динамика посевных площадей и урожайности яровой пшеницы в Беларуси за последние 30 лет свидетельствует, что в период 1981–1984 гг. площадь посева составляла от 140 до 108 тыс. га, затем с 1985 по 1994 год наблюдался резкий спад – с 77,2 до 10,1 тыс. га. С 1995 по 2011 год площадь посева яровой пшеницы возросла от 36,2 до 233,9 тыс. га, а урожайность – от 2,23 до 3,07 т/га. В связи с резким сокращением площади посева селекционная работа по яровой пшенице в 1983 г. была прекращена и возобновилась только через десять лет в связи с необходимостью производства в суверенной Республике Беларусь важного импортозамещающего продукта – зерна пшеницы. Сохранившийся к этому времени генофонд сортов яровой пшеницы явно устарел и не отвечал новым требованиям селекции и производства, по существу селекционный процесс пришлось начинать заново.

Селекция яровой пшеницы была возобновлена в 1993 г. на опытных полях экспериментальной базы «Зазерье» Пуховичского района Минской области на высококультуренной дерново-подзолистой почве. Собранный заново исходный материал в количестве около 600 сортообразцов был представлен лучшими современными сортами и генетическими источниками ценных признаков и свойств из стран Западной и Восточной Европы, России, Украины, Северной и Южной Америки. В результате комплексного подхода к организации селекционного процесса, прежде всего по устойчивости к болезням и качеству зерна, на основе методов внутривидовой и отдаленной гибридизации за период 1993–2013 гг. было создано 10 новых сортов яровой пшеницы, включенных в Госреестр Республики Беларусь: Виза (1998 г.), Ростань (2000 г.), Дарья (2002 г.), Рассвет (2004 г.), Тома (2007 г.), Сабина (2008 г.), Василиса (2010 г.), Ласка, Любава (2012 г.), Сударыня (2013 г.). Среди этих сортов Дарья (2006 г.) и Сударыня (2012 г.) были включены в Госреестр России, а Рассвет (2010 г.) – в Украине. Удельный вес названных сортов в посевах яровой пшеницы в Республике Беларусь в 2012 г. составил 72,7 % [1].

Важнейший принцип стратегии селекции – адекватность сорта условиям возделывания в производстве – реализуется наряду с методологией и организацией селекционного процесса посредством экологической сети в системе государственного сортоиспытания. Непосредственно в селекционном процессе экологическое испытание лучших сортообразцов организуется в различных

почвенно-климатических условиях, накануне передачи сорта в Государственное сортоиспытание. Масштабная же организация всего селекционного процесса в контрастных регионах – явление чрезвычайно редкое.

Цель исследований – обеспечить в результате международной научной кооперации и организации комплексности на основе договора творческого сотрудничества между РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» и ГНУ «Владимирский НИИСХ Россельхозакадемии» создание сортов яровой пшеницы, адаптированных к условиям Беларуси и Нечерноземья России. Стимулом для заключения договора о творческом сотрудничестве и организации широкого испытания селекционного материала РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» во Владимирском НИИСХ послужило быстрое распространение белорусского сорта яровой пшеницы Дарья в Центральном и Центрально-Черноземном регионах России.

Объекты и методы исследования. Совместная работа по экологической селекции яровой пшеницы была начата в 2008 г. Первоначально селекционный материал, переданный Владимирскому НИИСХ, включал в полном объеме основные звенья селекционного процесса РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», начиная с лучших гибридных популяций $F_2 - F_3$, полный набор сортообразцов контрольного питомника, предварительного и конкурсного сортоиспытания. В последующие годы передача ограничилась гибридными популяциями F_3 и взаимным экологическим испытанием лучших сортообразцов.

Во Владимирском НИИСХ осуществляется отбор и испытание линий из гибридных популяций и лучших сортообразцов белорусской селекции. Организация экологической селекции обеспечивает реализацию принципа использования разнообразия и взаимодополнения факторов среды при скрининге селекционного материала. В частности, условия Центрального региона России характеризуются высокой естественной инфекционной нагрузкой бурой и стеблевой ржавчины, дефицитом влаги в период вегетации яровой пшеницы. Селекционный материал яровой пшеницы белорусского происхождения отличается короткостебельностью, устойчивостью к полеганию и мучнистой росе, высокой потенциальной урожайностью зерна – 8–10 т/га [2].

Результаты и их обсуждение. Изучение более 600 сортообразцов коллекции различного географического происхождения позволило выявить генетические источники наиболее важных хозяйственно ценных признаков. Среди них источники высокой продуктивности: Munk, Triso, Quattro (Германия), SW 32470 (Швеция), Koksa, Kontessa, Nawra, Bombona (Польша) и др.; источники высокого качества зерна: Manu, BOR 24471 (Финляндия), Munk (Германия), SW 32470 (Швеция), Torka, Bombona (Польша); короткостебельности: Munk (Германия), Чеплис (Литва), Nawra (Польша); Tybalt (Нидерланды); скороспелости: BOR 24471, BOR 25191, BOR 25115 (Финляндия), Meri (Эстония), Злата (Россия); устойчивости к болезням: мучнистой росе – Виза, Ростань, Дарья, Тома, Сабина, Munk, Iasna, Koksa, Рассвет, последний с идентифицированными двумя генами устойчивости Pm3d и Pm3b, септориозу белорусской популяции – Quttro, Fasan, Kop 1298, Kop 1498, Nawra, Koksa, Рассвет, Тома, Ростань, Виза; бурой ржавчине – Злата, Сударыня, Эстер и др.

Выделенные источники ценных признаков и свойств служили базовыми компонентами для разнообразных типов скрещиваний в объеме более 1200 комбинаций. В гибридизации преобладали простые внутривидовые скрещивания. Наряду с ними весьма широко используются бек-кроссы (более 200 комбинаций), гибридизация яровых форм пшеницы с озимыми, межвидовая гибридизация мягкой пшеницы с твердой для повышения качества зерна и др.

Селекционный процесс по яровой пшенице в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» имеет ряд особенностей (рисунок). В частности, отбор элитных растений проводится многократно в гибридных популяциях $F_2 - F_5$, при этом для пересева гибридов $F_3 - F_5$ отбираются лучшие (около 10 %) комбинаций по урожайности, устойчивости к полеганию и болезням. Отбор элитных растений продолжается среди лучших сортообразцов в контрольном питомнике и предварительном сортоиспытании.

Многократный отбор в популяциях более поздних поколений $F_4 - F_5$ и среди лучших сортообразцов контрольного питомника и предварительного сортоиспытания обусловлен также необходимостью соответствия нового сорта требованиям однородности.

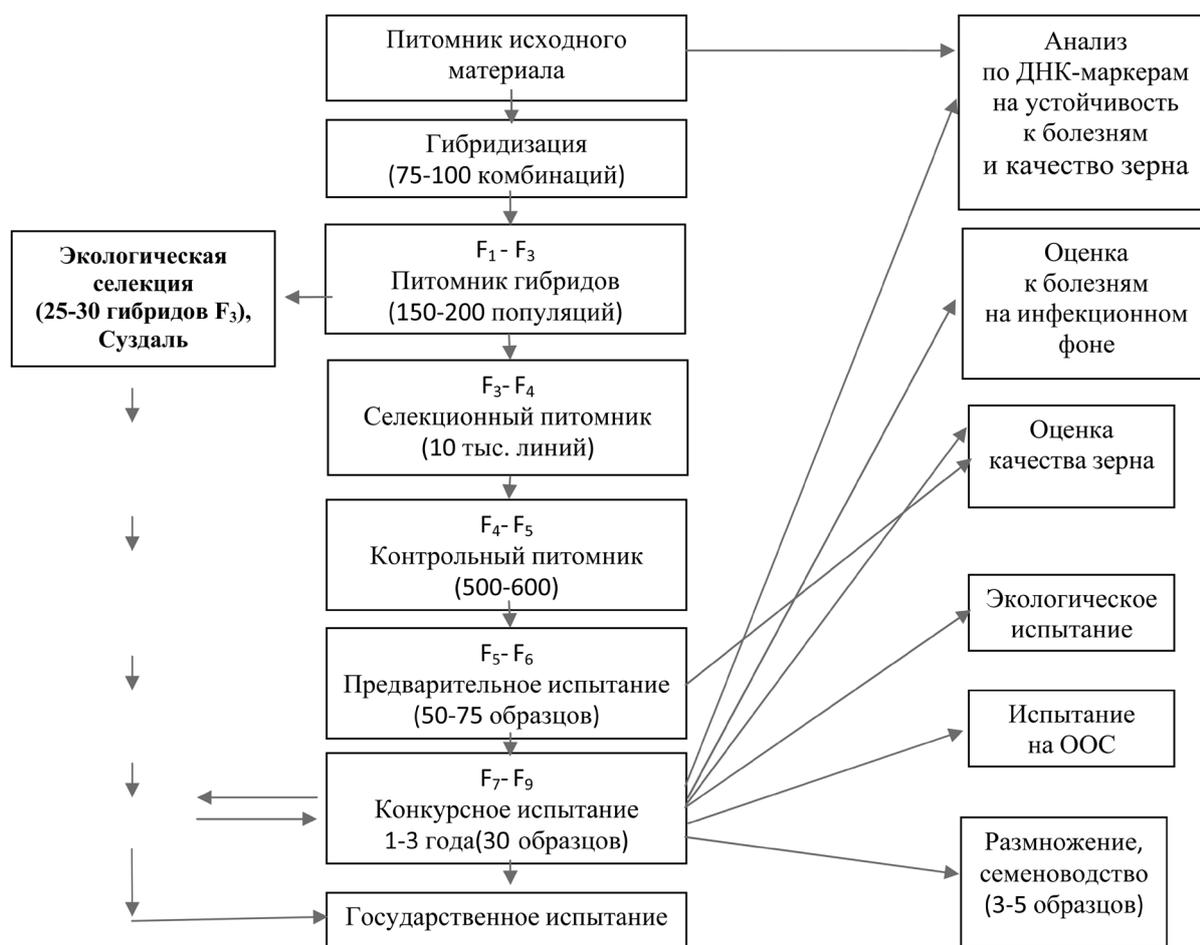


Схема селекции яровой пшеницы в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

Исходный материал рабочей коллекции и сортообразцы конкурсного испытания (начальный и завершающий этапы селекционного процесса) анализируются по ДНК-маркерам глютенинов на качество зерна, а также на устойчивость к болезням [3]. На этапе предварительного сортоиспытания начинается оценка селекционного материала на хлебопекарные качества с выпечкой хлеба. Материал конкурсного сортоиспытания оценивается на инфекционном фоне лаборатории иммунитета на устойчивость к мучнистой росе, бурой ржавчине, септориозу, фузариозу колоса, корневым гнилям. На этапе конкурсного сортоиспытания третьего года проводится малое размножение (50–100 м²) перспективных сортообразцов в количестве 10–15 шт. и экологическое испытание лучших 3–5 образцов в трех зональных научно-исследовательских учреждениях республики.

Главным в селекционной работе во Владимирском НИИСХ является отбор во всех питомниках адаптивных к местным условиям генотипов, устойчивых к наиболее вредоносным и распространенным в регионе болезням. 2008 год был эпифитотийным по мучнистой росе, септориозу, бурой и стеблевой ржавчине. В целом селекционный материал из Беларуси отличался высокой устойчивостью к мучнистой росе и сильной восприимчивостью к бурой и стеблевой ржавчине. По результатам оценок были отобраны селекционные линии, пораженные мучнистой росой не более чем на 5 % на фоне поражения этой болезнью сортов в коллекции до 80 %, а наиболее распространенного в Центральном регионе и стандарта в селекции сорта Дарья – 25 %. Отобран также наиболее устойчивый материал к септориозу, бурой и особенно стеблевой ржавчине. Поражение отобранных селекционных линий септориозом варьировало от 5 до 15 % (Дарья – 15 %), бурой ржавчиной – от 5 до 25 % (Дарья – 40 %), стеблевой ржавчиной – от 10 до 25 % (Дарья – 65 %). Благодаря скринингу в 2008 г. селекционного материала на иммунитет в благоприятном по погодным условиям 2009 г. без применения фунгицидов получена высокая урожайность

селекционных линий – от 60 до 78 ц/га при урожайности стандарта Дарья, восприимчивого к ржавчинным болезням, – 45 ц/га, причем урожайность селекционных линий коррелировала со степенью поражения их болезнями [4].

В остро засушливых условиях вегетационного периода 2010 и 2011 гг. был отобран селекционный материал, выносливый к дефициту влаги. В жестких условиях засухи для дальнейшей селекционной работы отобрано 60 селекционных линий в конкурсное сортоиспытание и 51 – в контрольный питомник с урожайностью от 22 до 30 ц/га на фоне средней урожайности стандарта: Дарья – 17,6 ц/га, сорта Лада – 14,6 ц/га. Все отобранные линии значительно устойчивее стандарта к бурой листовой, особенно к стеблевой ржавчине, являются среднеспелыми и среднерослыми.

На протяжении пяти лет сотрудничества проводилась интенсивная работа по отбору устойчивого к болезням короткостебельного материала. В благоприятном 2009 г. интенсивные короткостебельные селекционные линии, наиболее устойчивые к болезням, обеспечили высокую (до 78 ц/га) урожайность, однако в засушливые 2010 и 2011 гг. урожайность их резко упала и варьировала от 5 до 15 ц/га, поэтому короткостебельный материал в экстремальных условиях следует изучать особенно тщательно.

В результате научной кооперации был создан и в 2010 г. передан в Государственное испытание в Беларуси и России новый сорт яровой мягкой пшеницы Сударыня. По результатам двух лет Государственного испытания сорт Сударыня включен в реестр охраняемых селекционных достижений, допущенных к использованию по Центральному региону Российской Федерации с 2012 г., а по Северо-Западному и Волго-Вятскому регионам – с 2013 г. В условиях низкого уровня интенсификации технологии и в типичные по погодным условиям годы в конкурсном испытании сорт Сударыня превысил по урожайности стандарт на 12–14 ц/га. Наибольшая урожайность этого сорта (62 ц/га) во Владимирском НИИСХ получена в 2009 г. В РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» по интенсивной технологии урожайность достигла 84 ц/га. Сорт Сударыня обладает высокой устойчивостью к болезням и полеганию при среднеинтенсивных технологиях, а по качеству зерна отнесен к ценным сортам пшеницы.

В Госсортоиспытании Беларуси в среднем за 2010–2012 гг. сорт Сударыня превзошел по урожайности стандарт Рассвет на 0,32 т/га, обладая высокими показателями качества зерна, и был включен в Госреестр с 2013 г. (табл. 1) [5].

Т а б л и ц а 1. Результаты испытания яровой пшеницы Сударыня в Государственном сортоиспытании Республики Беларусь, среднее за 2010–2012 гг.

Сорт	Урожайность		Содержание, %		ИДК	Объем хлеба, мл	Оценка хлеба, баллы
	т/га	+к ст.	белка в зерне	клейковины в муке			
Сударыня	5,68	+ 0,32	14,39	30,6	68	842	4,2
Рассвет (ст.)	5,36		14,59	30,1	79	782	4,3
Этос	5,54	+ 0,18	13,93	30,9	80	788	4,0

В 2013 г. передан на Госсортоиспытание в России и Беларуси новый сорт совместной селекции Славянка, превысивший по урожайности зерна стандарт в Жодино – на 0,6 т/га, в Суздаль – на 1,01 т/га при хороших показателях качества (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Урожайность и качество зерна нового сорта яровой пшеницы Славянка в конкурсном сортоиспытании, среднее за 2010–2012 гг.

Сорт	Урожайность, т/га		Сырой протеин, %	Сырая клейковина, %	Выход хлеба, мл	Общая оценка хлеба, баллы
	Жодино	Суздаль				
Славянка	6,52 (+ 0,6)	4,81 (+ 1,01)	14,4	31,9	735	3,9
Рассвет (ст.)	5,92	–	14,3	33,2	750	3,9
Дарья (ст.)	–	3,80	–	–	–	–
Сударыня	6,17 (+ 0,35)	–	13,6	30,6	740	3,9

П р и м е ч а н и е. В скобках указана прибавка к сорту-стандарту.

Заключение. Селекция яровой пшеницы на основе научной кооперации РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» и ГНУ «Владимирский НИИСХ Россельхозакадемии» с использованием принципов адекватности условий места селекционного процесса предполагаемой зоне возделывания создаваемого сорта, а также разнообразия и взаимодополнения факторов среды характеризуется высокой результативностью и взаимовыгодностью для обеих сторон. Для Центрального, Северо-Западного и Волго-Вятского регионов России создан высокоурожайный, ценный по качеству зерна новый сорт яровой пшеницы Сударыня, который включен в реестр охраняемых селекционных достижений России и Беларуси. Выведен и передан в 2013 г. на Государственное испытание в Беларуси и России новый сорт Славянка, создан перспективный, высокопродуктивный, устойчивый к полеганию и болезням селекционный материал для дальнейшей работы.

Литература

1. Гриб, С. И. Прогресс в селекции яровой пшеницы в Беларуси / С. И. Гриб // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2009. – № 3. – С. 35–39.
2. Гриб, С. И. Адаптивная селекция яровой пшеницы на основе международного сотрудничества / С. И. Гриб, Г. В. Игнатьева, Е. М. Шабан // Земледелие, растениеводство, селекция: настоящее и будущее: материалы междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 15–16 нояб. 2012 г. – Т. 2. Селекция и семеноводство. – Жодино, 2012. – С. 50–53.
3. Идентификация аллельного состава генов **HMW** глютенинов в сортах и селекционных линиях пшеницы с помощью PCR-маркеров / С. В. Малышев [и др.] // Материалы междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 23–24 июня 2011 г. – Жодино, 2011. – С. 274–277.
4. Игнатьева, Г. В. Результаты научного сотрудничества по экологической селекции яровой мягкой пшеницы / Г. Игнатьева, С. И. Гриб // Научные приоритеты инновационного развития отрасли растениеводства: Результаты и перспективы: материалы междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 23–24 июня 2011 г. – Жодино, 2011. – С. 161–164.
5. Результаты испытания сортов озимых, яровых зерновых, зернобобовых и крупяных культур на хозяйственную полезность в Республике Беларусь за 2010–2012 годы / П. В. Николаенко [и др.]. – Минск: УП «ИВЦ Мин. фин.», 2012. – С. 106–119.

S. I. GRIB

SCIENTIFIC COOPERATION ON SPRING WHEAT BREEDING FOR THE CONDITIONS OF BELARUS AND NONBLACK SOIL ZONE OF RUSSIA

Summary

On the basis of international scientific cooperation and agreement between the Research and Practical Center for Arable Farming and Vladimir Research Institute of Agriculture new varieties of spring wheat adapted to the conditions of Belarus and Nonblack Soil Zone of Russia have been created.

The research shows that spring wheat breeding with the use of principles of adequacy of the conditions of breeding to the area of cultivation and also diversity is characterized by good results and mutually beneficial for both parties. The spring wheat variety Sudarynya, heavy productive and valuable in respect of grain quality, as well as the new variety Slavyanka have been developed for the Central, North-West, Volga-Vyatka regions of Russia. The variety Sudarynya is included into the State Register of Protected Breeding Developments of Belarus and Russia. The variety Slavyanka was sent for State Testing in Belarus and Russia in 2013.