

ЗЕМЛЯРОБСТВА І РАСЛІНАВОДСТВА

УДК 633.11«321»:631.527(476)

С. И. ГРИБ

ПРОГРЕСС В СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В БЕЛАРУСИ

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Поступила в редакцию 07.05.2009)

Производство зерна пшеницы высокого качества для хлебопечения, макаронных и кондитерских изделий – исключительно важная и актуальная задача для Беларуси. О значении качества свидетельствует установленный факт, что из 100 кг зерна пшеницы высокого качества выход хлеба достигает 115 кг, а из такого же количества зерна с низкими технологическими свойствами – лишь 91 кг, или на 24 кг (20,9%) меньше хлеба удовлетворительного качества [1]. Генетически зерно яровой пшеницы характеризуется более высокими показателями качества (содержание белка, клейковины и др.) по сравнению с озимой, что определило рост посевных площадей яровой пшеницы в республике до 180 тыс. га в 2008 г.

История селекции яровой пшеницы в Беларуси берет начало с 1934 г. в Белорусской селекционно-опытной станции (д. Зазерье Пуховичского района Минской области). В довоенные и первые послевоенные годы на полях республики возделывали местные (Лядовка, Тереховка, Хойникская) и российские сорта (Цезиум 111, Лютесценс 62), урожайность которых в Госсортоиспытании находилась на уровне 8–17 ц/га. Первые отечественные селекционные сорта этой культуры: Белорусская 525 (1952 г.), Белорусская 15 (1953 г.) и Минская (1956 г.) были созданы под руководством профессора Н. Д. Мухина методом отбора из образцов коллекции ВИР и местных популяций. Сорт Минская в свое время был достижением белорусской селекции и широко возделывался не только в республике, но и был районирован в РСФСР [2].

Второй этап селекции яровой пшеницы в Беларуси (1962–1982 гг.) связан с доктором с.-х. наук В. Е. Росенковой, принявшей эстафету от Н. Д. Мухина. На основе метода гибридизации, в том числе яровых форм пшеницы с озимыми, были созданы сорта Белорусская 12 (1980 гг.) и Белорусская 80 (1983 г.), первый из них был районирован в трех областях России и семи областях Украины, а второй – в Беларуси и четырех областях России. Урожайность этих сортов в опытах достигала 6 т/га. Однако производство яровой пшеницы в 80-е годы XX столетия в Беларуси оказалось не конкурентноспособным из-за поставок в республику высококачественного более дешевого зерна сильных пшениц из других регионов СССР. Как результат, селекция яровой пшеницы в Беларуси была прекращена и возобновилась только через 10 лет в 1993 г. по инициативе академика С. И. Гриба. Сохранившийся к этому времени генофонд сортов яровой пшеницы явно устарел и не соответствовал современным требованиям селекции и производства. По существу селекционный процесс пришлось открывать заново.

Материалы и методы исследований. Исследования по селекции яровой пшеницы проводили в 1993–2008 гг. на опытных полях экспериментальной базы «Зазерье» Пуховичского района на хорошо акультуренных дерново-подзолистых почвах. Предшественником в опытах служил картофель, удобрения вносили общим фоном в дозе $N_{100}P_{80}K_{150}$ кг/га д. в.

Новый исходный материал в количестве более 500 образцов, собранный и изученный нами в коллекционном питомнике, был представлен лучшими сортами яровой пшеницы стран Западной Европы, России, Украины, Северной и Южной Америки.

Основным методом селекции была внутривидовая и отдаленная гибридизация. Схема селекционного процесса – типичная для культур-самоопылителей с использованием для оценки на устойчивость к болезням специальных инфекционных фонов (лаборатория иммунитета) и сети экологического сортоиспытания. Селекционный материал предварительного и конкурсного сортоиспытания оценивали на качество зерна по комплексу показателей (стекловидность, содержание белка и клейковины, выход муки, сила муки, объем хлеба, общая хлебопекарная оценка) в лаборатории качества, а на показатели качества макаронных изделий – в Могилевском государственном университете продовольствия в лаборатории технологии хлебопродуктов.

Ежегодно проводили гибридизацию в объеме 50–100 комбинаций, в селекционном процессе ежегодно исследовали по 5 тыс. и более линий и сортообразцов.

Конкурсное сортоиспытание в объеме 30 сортообразцов проводили согласно методике Государственного сортоиспытания.

Результаты и их обсуждение. Изучение более 500 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, Nawga, Helia (Польша) и др.; источники высокого качества зерна: Manu, BOR 24471 (Финляндия), Munk (Германия), SW 32470 (Швеция), Torka, Bombona (Польша); короткостебельности: Munk (Германия), Чеплис (Литва), Nawga (Польша); скороспелости: BOR 24471, BOR 25191, BOR 25115 (Финляндия), Meri (Эстония), Злата (Россия); устойчивости к болезням: мучнистой росе – Виза, Ростань, Дарья, Тома, Сабина (Беларусь), Munk, Jasna, Koksa, Рассвет (последний с идентифицированными двумя генами устойчивости Pm3d и Pm 4b); септориозу белорусской популяции – Quattro, Fasan, Kon 1298, Kon 1498, Nawga, Koksa, Рассвет, Тома, Ростань, Виза; бурой ржавчине – Ростань, Рассвет, Сабина и др. [3, 4].

Выделенные источники ценных признаков и свойств служили базовыми компонентами для разнообразных типов скрещиваний в объеме более 1150 комбинаций. В гибридизации преобладали простые внутривидовые скрещивания. Наряду с ними весьма широко используются бек-кроссы (более 150 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 Научно-практическом центре НАН Беларуси по земледелию имеет ряд особенностей. 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.

Многочисленный 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.

Начиная с 2007 г. по договору о творческом сотрудничестве нами организована экологическая селекция по яровой пшенице с Владимирским НИИСХ Российской Федерации. Сущность этой работы состоит в том, что начиная с гибридных популяций F_3 (25–30 лучших по продуктивности) селекционный процесс параллельно проводится в условиях Владимирской области России.

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. Сортообразцы малого размножения кроме

оценки на хлебопекарные качества анализируются на качество макаронных изделий в Могилевском государственном университете продовольствия. Такая организация селекционного процесса обеспечивает селекционный прогресс не только по продуктивности и качеству зерна, но и повышает адаптивный потенциал вновь создаваемых сортов яровой пшеницы.

За период 1993–2008 гг. нами созданы и включены в Госреестр Республики Беларусь шесть новых сортов: Виза (1998 г.), Ростань (2000 г.), Дарья (2002 г.), Рассвет (2004 г.), Тома (2007 г.), Сабина (2008 г.). При создании сортов нового поколения ставилась цель – повысить урожайность, устойчивость к болезням, полеганию и сохранить высокое качество зерна. В результате урожайность вышеуказанных сортов в Госсортоиспытании достигла 8–9 т/га, а сорта Тома в 2005 г. на Гродненском ГСУ превысила 10 т/га. Новые сорта сочетают высокую урожайность с устойчивостью к полеганию, толерантны к мучнистой росе, бурой ржавчине и септориозу, обладают хорошими показателями качества зерна [5]. Сорт Дарья включен в Госреестр РФ с 2006 г. по Центральному региону, а сорт Рассвет признан перспективным в Украине.

Наряду с районированными в госкомиссии испытывается серия новых сортов яровой пшеницы: Корона и Василиса (с 2007 г.), Ласка и Любава (с 2009 г.). Краткая характеристика сортов по данным конкурсного сортоиспытания за 2006–2008 гг. по урожайности и элементам ее структуры приведена в табл. 1. Новые сорта Сабина, Корона, Василиса, Ласка и Любава превышают стандарт Рассвет по урожайности на 3,6–6,7 ц/га. Сорта Тома, Василиса, Любава имеют высоту растений ниже 90 см, а сорта Ласка, Сабина, Тома характеризуются высокой озерненностью колоса.

Т а б л и ц а 1. Урожайность зерна и элементы ее структуры сортов яровой пшеницы в конкурсном сортоиспытании, среднее за 2006–2008 гг.

| Сорт | Год включения в реестр | Урожайность зерна | | Высота растений, см | Число зерен в колосе | Масса 1000 зерен, г |
|---------------------|------------------------|-------------------|---------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| | | ц/га | ± к стандарту | | | |
| Виза | 1998 | 59,9 | –0,1 | 90,3 | 35,6 | 36,9 |
| Ростань | 2000 | 64,4 | +4,4 | 95,8 | 33,6 | 43,1 |
| Дарья | 2002 | 62,6 | +2,6 | 89,9 | 30,7 | 40,6 |
| Рассвет (st) | 2004 | 60,0 | – | 92,2 | 32,9 | 39,8 |
| Тома | 2007 | 61,3 | +1,3 | 88,1 | 36,4 | 34,8 |
| Сабина | 2009 | 63,7 | +3,7 | 95,8 | 37,9 | 34,8 |
| Корона | ГСИ 2007 | 63,6 | +3,6 | 100,9 | 30,5 | 37,2 |
| Василиса | ГСИ 2007 | 63,9 | +3,9 | 87,2 | 32,8 | 36,8 |
| Ласка | ГСИ 2009 | 66,7 | +6,7 | 93,4 | 42,9 | 37,8 |
| Любава | ГСИ 2009 | 66,6 | +6,6 | 85,9 | 34,9 | 41,4 |
| НСР _{0,05} | | | 2,4–3,1 | | | |

По данным А. Г. Крючкова, Г. Н. Сандакова [6], для качества хлеба наибольшую значимость имеют содержание белка, сила муки, разжижение теста, валориметрическая оценка теста, объемный выход хлеба и его хлебопекарная оценка. Так, содержание белка тесно коррелирует с содержанием сырой клейковины, силой муки, валориметрической оценкой теста, общей оценкой хлеба ($r = 0,841–0,968$), содержание сырой клейковины – с силой муки и валориметрической оценкой теста ($r = 0,850–0,807$)

Анализ показателей хлебопекарных качеств зерна (табл. 2) свидетельствует, что по таким критериям, как содержание белка и клейковины, а также общей оценке хлеба, все сорта, за исключением Ростань, по общей оценке хлеба соответствуют и заметно превышают норматив сортов, ценных по качеству. Например, содержание белка у сорта Виза достигает 16,3% при нормативе 13%, а содержание клейковины – 38,3% при нормативе 27%. Высокую общую хлебопекарную оценку хлеба 4,3–4,4 балла имеют сорта Сабина, Виза, Рассвет, Тома, Ласка при нормативе 4,0 балла.

Проблемными показателями на территории Беларуси, обусловленными природно-климатическими условиями, являются «сила муки» и «объем хлеба», которые в основном уступают нормативу ценных по качеству сортов.

Т а б л и ц а 2. Качество зерна сортов яровой пшеницы в конкурсном испытании, среднее за 2006–2008 гг.

| Сорт | Содержание белка, % | Содержание клейковины, % | Сила муки, е. а. | Объем хлеба, мл |
|--|---------------------|--------------------------|------------------|-----------------|
| Виза | 16,3 | 38,3 | 244 | 817 |
| Ростань | 14,3 | 33,7 | 248 | 787 |
| Дарья | 15,0 | 34,3 | 263 | 809 |
| Рассвет (st) | 14,9 | 34,3 | 216 | 852 |
| Тома | 15,6 | 35,6 | 295 | 811 |
| Сабина | 14,8 | 34,5 | 230 | 877 |
| Корона | 14,2 | 33,8 | 203 | 806 |
| Василиса | 14,2 | 32,9 | 214 | 828 |
| Ласка | 14,7 | 31,7 | 257 | 805 |
| Любава | 15,3 | 37,6 | 231 | 766 |
| <i>Норматив сортов, ценных по качеству</i> | <i>13,0</i> | <i>27</i> | <i>260</i> | <i>1100</i> |

Если по показателю «сила муки» сорта Тома, Дарья и Ласка соответствует нормативу, то по признаку «объем хлеба» – от 766 до 877 мл на 100 г муки – явно уступают нормативу (1100 мл).

Новым актуальным направлением признана селекция яровой пшеницы на качество макаронных изделий. Идеальным сырьем для производства макарон служит зерно твердой пшеницы, выращенной в условиях аридного климата. Условия Беларуси не в полной мере соответствуют биологии этой культуры. Для производства макаронных изделий в республике в основном используется зерно мягкой пшеницы. Однако, анализ качества макаронных изделий из сортов белорусской селекции показал, что они в основном соответствуют нормативным требованиям (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Качество макаронных изделий из сортов яровой пшеницы белорусской селекции

| Сорт | Состояние изделий после варки | Длительность варки до готовности, мин | Коэффициент увеличения массы | Потери сухих веществ, % |
|-----------------|-------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Виза | Хорошее | 10 | 2,7 | 1,7 |
| Ростань | Удовлетворительное | 10 | 3,1 | 0,9 |
| Дарья | Хорошее | 9 | 2,7 | 0,7 |
| Рассвет | Хорошее | 8 | 3,0 | 0,8 |
| Тома | Хорошее | 7 | 2,6 | 1,4 |
| Сабина | Хорошее | 9 | 3,1 | 1,5 |
| Корона | Хорошее | 7 | 3,3 | 0,6 |
| Василиса | Хорошее | 8 | 2,6 | 1,0 |
| Ласка | Хорошее | 8 | 3,1 | 1,3 |
| Любава | Хорошее | 10 | 2,9 | 1,0 |
| Контроль | Удовлетворительное | 14 | 2,3 | 4,6 |
| <i>Норматив</i> | | | <i>1,5–2,5</i> | <i>Не более 6–8</i> |

Состояние макаронных изделий, изготовленных из муки всех сортов, за исключением сорта Ростань, после варки оценивается как хорошее. Показатель длительности варки до готовности макарон колеблется от 7 мин (Тома, Корона) до 10 мин (Виза, Ростань, Любава), при этом в контроле он составляет 14 мин. Хорошие показатели (выше норматива) имеют сорта по коэффициенту увеличения массы макаронных изделий (2,6–3,1 при нормативе 1,5–2,5) и потере сухих веществ (от 0,6 до 1,7% при нормативе 6–8%). Следовательно, современные сорта яровой пшеницы белорусской селекции пригодны не только для хлебопечения и кондитерских изделий, но и для производства макарон.

В 2008 г. новые белорусские сорта яровой пшеницы занимали 76 тыс. га, что составляет 43,5% общей площади посевов этой культуры в республике.

Заключение. Создание современного генофонда яровой пшеницы, применение разнообразных типов скрещивания, интенсивный многократный отбор в поколении F₂–F₇, использование для оценки инфекционного фона, лабораторного анализа качества зерна и др. позволили в корот-

кий срок создать шесть высокоурожайных (8–10 т/га зерна) сортов, три из которых Дарья, Рассвет, Тома отнесены в группу ценных по качеству.

Показано, что зерно современных белорусских сортов яровой пшеницы пригодно не только для хлебопечения, но и для производства макаронных изделий, что особенно важно, а также для кондитерских изделий.

Литература

1. К о л м а к о в, Ю. В. Результаты системной поэтапной оценки селекционного материала на качество зерна // Ю. В. Колмаков, Л. А. Зелова, И. В. Пахотина // Доклады РАСХН. – 2004. – № 3. – С. 48–50.
2. Г р и б, С. И. Факторы прогресса в селекции яровой пшеницы в Беларуси / С. И. Гриб, Л. В. Кучинская // Проблемы и пути повышения эффективности растениеводства в Беларуси: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию образования Института земледелия, 29 июня 2007 г., Жодино. – Минск, 2007. – С. 50–53.
3. Поиск источников устойчивости к септориозу среди генофонда мягкой пшеницы / А. А. Булойчик [и др.] // Проблемы и пути повышения эффективности растениеводства в Беларуси: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию образования Института земледелия, 29 июня 2007 г., Жодино. – Минск, 2007. – С. 45–48.
4. Эффективность генов устойчивости к мучнистой росе мягкой пшеницы в Беларуси / Е. А. Волуевич [и др.] // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2006. – № 3. – С. 51–56.
5. Урожайность и качество зерна новых белорусских сортов яровой пшеницы / С. И. Гриб [и др.] // Производство растениеводческой продукции: резервы снижения затрат и повышения качества: материалы междунар. науч.-практ. конф., 10–11 июля, 2008 г., Жодино. – Минск, 2008. – С. 93–96.
6. К р ю ч к о в, А. Г. Главные показатели оценки сорта (по качеству зерна яровой пшеницы / А. Г. Крючков, Г. Н. Сандакова // Зерновое хозяйство. – 2003. – № 6. – С. 16–20.

S. I. GRIB

PROGRESS IN THE SPRING WHEAT SELECTION IN BELARUS

Summary

The selection process of spring wheat at the Scientific-Practical Center for Argiculture of the NAS of Belarus is outlined. It is shown that for a short period (1993–2009) a series of new sorts of wheat sorts – Korona, Vasilisa, Laska, Lyubava have been created. It is established that spring wheat sorts of the Belarusian selection are suited not only to bread baking and confectionery but also to macarom production.