

УДК: 575.633.12

Г.К. Зияева*, С.И. Нурбеков, А.С. Жангазиев, Ж.С. Тулеубаев

Таразский Государственный педагогический университет,
Республика Казахстан, г. Тараз
*E-mail: gulnarzia-71@mail.ru

Исходный материал в селекции пшеницы

В статье рассматривается гибридизация пшеницы, в качестве донора зимостойкости для скрещивания привлекались в основном менее продуктивные, но высокозимостойкие сорта пшеницы. Гибридизация является основным методом, позволяющим увеличивать наследственную изменчивость в популяциях. Рассматриваются следующие задачи: получение редких хозяйственно-ценных трансгрессий по парам признаков: соломина оптимальной высоты и её гибкость; наличие опушения и рациональная ассимиляционная поверхность и другие, в наибольшей мере удовлетворяющие селекционера. Анализируя достоинства и недостатки той или иной схемы внутривидовых скрещиваний, не ограничиваемся использованием только одной из них для всех возможных случаев. Выбирается тот метод, который наиболее отвечает поставленной задаче. Масштабы скрещиваний также согласуются этими же принципами.

Ключевые слова: пшеница, гибридизация, скрещивание, гетерозиготность, селекция.

G.K. Ziyeva, S.I. Nurbekov, A.S. Zhangaziev, J.S. Tuleubaev

Feedstock is in selection of wheat

Hybridization of wheat is examined in the article, as a donor of resistance to cold for crossing attracted mainly, less productive, but high-winter-proof sorts of wheat. And also hybridization is a basic method allowing to increase the inherited changeability in populations.

Key words: wheat, hybridization, crossing, heterozygosity, selection.

Г.К. Зияева, С.И. Нурбеков, А.С. Жангазиев, Ж.С. Төлеубаев

Бидайдың селекциясында қолданылатын бастапқы материал

Мақалада бидайдың гибридизациясы ретінде қысқы суыққа төзімділікке шыдайтын донор ретінде продуктивті, суыққа төзімді бидай сорттары алынды. Популяцияда тұқым қуалайтын өзгергіштікті анықтайтын құрал ретінде гибридизация қаралған.

Түйін сөздер: бидай, гибридизация, шағылыстыру, гетерозиготтық, селекция.

Для получения исходного материала в селекции пшеницы, особое внимание уделяется гибридизации, позволяющей создавать исходный материал с наличием таких свойств и признаков, каких нельзя обнаружить в местных сортах-популяциях.

Основным методом нашей работы являются внутривидовые скрещивания мягких пшениц.

Кроме внутривидовой гибридизации ведутся также межвидовые скрещивания мягких пшениц с твердыми и межродовые пшенично-эгилопсные и пшенично-ржаные скрещивания.

С этой целью на ранних порах (1975-1990 гг.) для скрещиваний привлекали лучшие сорта селекции СНГ (преимущественно России, Украины) а также зарубежные сорта, обладающие теми или иными положительными признаками: мягкая пшеница – Безостая 1, Ранняя 12, Краснодарская 39, Аврора, Кавказ, Скороспелка 35, Безостая 2, Надежная 45 Мироновская 808, Ранняя 47, Мутант 48, Полукарликовая 49, Северокубанка, Мироновская Юбилейная, Мироновская 10, Ильичевка, Мироновская 25, Днепровская 521, Харьковская 63, Харьковская 38, Круп-

ноколосая, Донская остистая, Северодонская, Одесская 26, Одесская 51, Одесская 66, Шторм, Прибой, Исток, Зерноградка, Безенчукская остистая, Одесская остистая, Донская безостая, Одесская красноколосая, Прогресс, Интенсивная, Пржевальская, Альбидум 114 (СНГ). Атлас 66, Вердл Сидз 1877, Ред-Ривер 68, (США), Сиете Церрос 66, Тобари 66, Сариро 70 (Мексика), И-298633, S-227 (Индия), Нови Сад 302/2, Савва, Бисерка (Югославия). Твердая пшеница – Харьковская 46, Харьковская 1, Одесская Юбилейная, Новомичурино, Накат, Кристалл, Рубеж, Мелянопус 69, Мелянопус 26, Краснокутка 6, Саратовская 47 (СНГ).

В качестве донора зимостойкости для скрещивания привлекались в основном, менее продуктивные, но высокозимостойкие сорта: Алабаская, Кинельская 4, Альбидум 12, Оренбургская 48, Альбидум 114, Ульяновская 76, Лютесценс 1414, Харьковская 63, 38, 81, Крупноколосая. Среди сортов интенсивного и полунинтенсивного типа развития с высокой зимостойкостью: Мироновская 10, Куйбышевка, Днепровская 39, Одесская 120, Донская интенсивная, Янтарная 50.

Эти сорта использовались в основном для придания нашим сортам устойчивости к поражению болезнями, повышенную их продуктивность и качества зерна.

На поздних порах (1991-2013 гг.) из сортов местной селекции в скрещиваниях на продуктивность наиболее часто использовались высокопродуктивные сорта селекции КазНИИЗиР поливного направления: Алмалы, Жетысу, Южная 12, ОПАКС 18, Алия, Арап, Майра, Нурек, Карлыгаш, Иммуная, Расад, Реке, Фараби и другие.

В качестве донора засухоустойчивости и высокого качества зерна, широко использовались допущенные к использованию в производстве а также перспективные сорта селекции КазНИИЗиР богарного направления: Стекловидная 24, Богарная 56, Пиротрикс 50, ОПАКС-1, ОПАКС-2, Наз, Сапалы, Юбилейная 60, Дербес, Раусин, Эритроспермум 350, Аруана, Басар, ОПАКС-26, Береке, Толкын, Караойская, Жалын, Ратан, Батжан, Южная 12 и вновь созданные сорта: Жадыра, Карасай, Юбилейная 70, Мереке 70, Маншук, Алатау, Памяти Бекенова, Акбидай, Кызылбидай, линии конкурсного сортоиспытания богарного направления: 9182-5-1, 10577-9, 12637-3, 12798-18, 9179-11, 9182-18, 9219-3, 10861-14, 12601-11-2, 9201-10, 9278-

14, 18418-2, 18421-4, 7488-16 и другие., отвечающие требованиям сильной пшеницы, жаро- и засухоустойчивые.

Из зарубежных сортов для скрещивания широко привлекались: Мироновская юбилейная, Мироновская 11, 61, 66, 67, 80, Мироновская раннеспелая, Киевская 8 Крыжинка, Ремесливна, Зирка, Снежана, Смуглянка – селекции Мироновского НИИСП; Харьковская 63, 81, 90, 159, Крупноколосая – УНИИРСИГ; Одесская 66, Одесская полукарликовая, Одесская 120, Альбатрос одесский, Проминь, Лузановка, Снежинка, никония, Прометей, Коралл одесский – ВСГИ; Безостая-2, Половчанка, Крошка, Куपाва, Павловка, Юна, Спартанка, Дельта, Дея, Жировка, Скифянка Краснодарского НИИСХ; Ростовчанка, Донская остистая, Донская полукарликовая, Северодонская – ЗНИИСХ; Джагер (США), Питикул, Молдавская-90, 100 (Молдова).

Сорта среднеазиатской группы использовались для повышения засухоустойчивости и качества зерна: Улугбек, Дослик, Янбаш (УзНИИР), Сомони, Президент, Аттила, Норманн, Кауз, Тасикар, Алекс (ГадНИИЗ), Джамин, Мира, Киял, Адыр, Зубков, Кайрак, Тилек, Альмира (КирНИИЗ).

При подборе пар для скрещиваний учитываются происхождение сорта, его биологические свойства. В качестве материнской формы, как правило, берутся наиболее приспособленные к местным условиям сорта и гибриды, а в качестве отцовской в основном сорта другого географического и экологического происхождения.

При формировании исходного материала, особенно подборе компонентов скрещивания, мы исходим из следующих задач: получение редких хозяйственно-ценных трансгрессий по парам признаков: соломина оптимальной высоты и её гибкость; наличие опушения и рациональная ассимиляционная поверхность и другие в наибольшей мере удовлетворяющих селекционера. Не менее важным условием селекции является использование отобраных стабильных комплексно-ценных местных сортов и линий, наиболее адаптированных к жестким природным условиям юга и юго-востока республики.

На естественном фоне дается оценка на засухоустойчивость, скороспелость, высокорослость, устойчивость к заболеваниям.

Гибридизация является основным методом позволяющим увеличивать наследственную изменчивость в популяциях. Нами, в своей селек-

ционной работе, широко используются родительские формы, принадлежащие к одному виду, в частности виду мягкой пшеницы *Tr.aestivum*. Согласно множеству схем существующих (парные, сложноступенчатые, диаллельные, топкросс, даблкросс, беккросс, поликросс и др.) в комбинацию скрещивания включаем от двух до десяти и более сортов и линии. Среди них наиболее высокоэффективными является метод сложной гибридизации. Метод сложной ступенчатой гибридизации впервые был разработан А.П.Шехурдиным на основе идеи, высказанных А.И.Стебутом. Затем он нашел успешное применение в трудах В.Н.Мамонтовой. С помощью этого метода нами создана целая серия превосходящих сортов озимой мягкой пшеницы: Стекловидная 24, Наз, Богарная 56, Сапалы, Юбилейная 60, Карасай, Дербес, Раусин и др. Среди которых признанным шедевром Казахской селекции, в частности КазНИИЗиР, являются сорта Стекловидная 24 и Наз, которые очень часто привлекаются в схему скрещивания. В настоящее время сложные скрещивания используются многими селекционерами СНГ и, в частности, Казахстана.

Искусство селекционера заключается в том, чтобы умело, управляя формообразованием, сохранить подавляющее большинство положительных признаков рекуррентного родителя, и в результате рекомбинации передать другие положительные качества донора.

Метод возвратных скрещиваний особенно выгоден при селекции на устойчивость к болезням. Прежде всего, он требует меньше времени, чем другие методы и имеет большое значение при быстром распространении болезней. Однако более важно то, что метод позволяет вводить все новые и новые гены устойчивости без потери ранее введенных генов, если последние находятся в других локусах.

При сложных ступенчатых скрещиваниях, где включаются все новые и новые компоненты, принцип подбора пар остается тем же, что и при простых. Однако каждое последующее скрещивание обычно производится лишь после того, как достигнуто достаточно четкое фиксирование нужного признака. Задача не в том, чтобы как можно больше включить компонентов в скрещивание за короткий период, а в том, чтобы последовательно и надежно аккумулировать в одном генотипе положительные признаки, вновь включаемых компонентов, не теряя ценные качества предыдущей селекции. Однако это

не исключает использования F_1 в скрещиваниях. Одним из эффективных методов при усилении конкретного признака, как правило, используется метод беккросса, который основан на насыщении гибридной популяции генетическим материалом одного из родителей. $[(A \times B) \times A] \times A$ и т.д. или $[(A \times B) \times B] \times B$ и т.д. Очень часто этот метод применяют для передачи сортам устойчивости к болезням и, чаще всего, для повышения качества зерна, засухоустойчивости, зимостойкости и т.д. Этот метод дает эффект лишь тогда, когда переносимый признак после каждого беккросса четко выявляется визуально либо физиолого-биохимическими и гено-инженерными методами. После того как желаемый признак передан от донора реципиенту и потомство не отличается от рекуррентного родителя по всем другим признакам, приступают к размножению и испытанию нового сорта в сравнении с родителями и стандартом.

Проведение выборочных диаллельных скрещиваний открывает большие возможности, схема которых была предложена N.F.Jensen. В данной схеме имеется возможность комбинировать в самых разных сочетаниях признаков вовлекаемых в скрещиваниях родительских форм и увеличивать долю желаемых генотипов по усмотрению селекционера. Особую ценность в схеме N.F.Jensen представляет возможность создания генетически полиморфных сортов, фенотипическая однородность которых достигается не самоопылением, а непрерывной гибридизацией. Однако недостаток диаллельных скрещиваний является очень большая трудоемкость.

Анализируя достоинства и недостатки той или иной схемы внутривидовых скрещиваний, мы не ограничиваемся использованием только одной из них для всех возможных случаев. Выбирается тот метод, который наиболее отвечает поставленной задаче. Масштабы скрещиваний также согласуются этими же принципами.

В селекционной работе применение находит также отдаленная гибридизация с другими видами рода *Triticum* и рода семейства *Poaceae*. Отдаленная гибридизация перспективна для создания форм пшеницы с новыми, значительно высокими потенциалами продуктивности, нежели у современных сортов. Некоторое время для получения исходного материала, изменения наследственной изменчивости (в семидесятые и восьмидесятые годы прошлого столетия), применяли химический и радиационный мутагенез. Однако из-за очень низкого выхода хозяйствен-

но-полезных признаков и свойств, при значительно высоких объемах работ, в дальнейшем широкого применения на практике наших селекционных работ не находит.

Скрещивание проводилось опылением кастрированных колосьев твел методом (метод Н.Борлауга) и групповым твел метод. По каждой паре скрещиваемых сортов кастрировали и опыляли по 5-10 колосьев, что позволяла получать до 80-100 и более гибридных зерен по каждой комбинации скрещивания.

В результате ежегодных исследований, в течение 15 лет (1992-2007годы), в селекционном материале нами выделены стабильно комплексно-устойчивые к бурой, желтой ржавчине сорта озимой мягкой пшеницы: Алмалы, Наз, Арап и тритикале Таза; слабовосприимчивые сорта Сапалы, Казахстанская 10, Алия, Реке, Карасай, которые с успехом привлекаются в скрещивания в селекции на иммунитет растений.

Большое внимание уделяется на устойчивость к головневым болезням. В процессе изучения большого разнообразия форм и сортов пшеницы установлено, что наибольшее практическое значение для селекции на устойчивость к твердой головне имеют гены VT5, VT6, VT9 и VT10.

Отборы из местных сортов — популяции были основными методами работы селекционеров, до широкого применения искусственной гибридизации в начале XX века.

Спонтанная межсортовая гибридизация чистолинейных способствует возникновению гетерогенных сортов. Элитные растения, как правило, для формирования сортов пшеницы отбираем в основном в $F_4 - F_6$ поколениях и довольно часто в ранних поколениях, когда еще сохраняется гетерозиготность. В процессе гомо-

зиготизации такие растения могут дать начало ряду чистых линии, похожих по основным агрономическим признакам, но различающихся генотипически.

Ежегодно в отделе селекции озимых зерновых культур и на опорных пунктах проводится в среднем 800-1000 комбинаций скрещивания. По каждой комбинации выход гибридных зерен составляет 100-150, завязавшихся 70-80%.

Подход к объемам скрещивания различный. В одном случае нами в пределах одной комбинации проводится интенсивная работа, в других - ограничиваемся значительно меньшим масштабом работы. Первый подход требует более тщательного подбора родительских форм. При выполнении этого требования он позволяет полнее использовать потенциальные возможности комбинации, что особенно важно для селекции на такой генетически сложный признак, как продуктивность. Другой подход позволяет проверить большое число комбинации и, в случае выявления особенно ценных, усилить работу с ними в дальнейшем. Так, например, с комбинацией Г-9179 происхождением: 2195-16{[1957(к-276402 Мексика х 7756(Богарная 56)] х Днепровская 521} х Dacota и Г-9201 происхождением: 1981-26{[F₁ 1891(Томпус х линия 7451)] х к-44893 США} х ОПАКС-1, выявлена «золотая жила» этих комбинации скрещивания. Из этих комбинации вышли признанные серии сортов богарного направления: Наз (9179-14), Юбилейная 60 (9179-15-3), Карасай (9179-15-1), Ратан (9179-42-5), Раусин (9201-16), Жадыра (9201-19), Мереке 70 (9201-14) – сорта сухостепного агроэкотипа, высокоурожайные, засухоустойчивые с высокими технологическими показателями качества зерна, соответствующие ГОСТу для «сильной» пшеницы.

Литература

- 1 Кривченко В.И. Устойчивость зерновых колосовых к возбудителям головневых болезней. – М.: Колос, 1984. – С. 209-224.
- 2 Fuetes – Davila G., Rajaram S., Van – Ginkel M., Rodriguer – Ramos R., Abdolla O., Mujeeb Kazi A. Artificial screening for resistance to *tilletia indica*. *Cereae Res. Commun.* 1996. № 4. – P. 469-475.
- 3 Бабаянц Л.Т., Дубинина Л.А., Новый донор устойчивости пшеницы к твердой головне (*Tilletia Caries* (DC) TUE., *Levis Kuehn*) и ее генетическая основа. *Генетика*. – 1990. – Т. 26. № 12. – С. 2186-2190.
- 4 Mcintosh R. A., Hart G. E., Gale M. D. Catalogue of gene Symbols for wheat, suplement. *Cereae Res. Commun.* 1991. – Vol. 19, № 4. – P. 491-508.
- 5 Новохатка В.Г., Мочалова Л.И., Одинцова И.Г. Новые гены устойчивости пшеницы к твердой и карликовой головне (*Tilletia caries* (DC) Tul., *T. Levis Kuehn*, *T. Controversa*, *Kuehn*). *Генетика*. – 1980. – № 10. – С. 1808-1814.
- 6 Волуевич Е.А., Булойчик А.А. Изменчивость аллоплазматических линий мягкой пшеницы к твердой головне. Изогенные линии и генетические коллекции. *Мат. 2. Совещания*. – Новосибирск. 1993. – С. 56-58.
- 7 Ямалиев А.М., Исаев Р.Ф., Кривченко В.И. Устойчивость к возбудителю твердой головне у пшеницы разного геномного состава. *Генетика*. – 1989. – Т. 25, № 3. – С. 477-487.

- 8 Вареница Е.Т. Методы создания нового сорта озимой пшеницы иммунной к твердой головне. Доклады ВАСХНИЛ – 1979. № 12. – С. 5-7.
- 9 Мочалова Л.И. Исходный материал озимой пшеницы, устойчивый к твердой головне. Вестник с-х наук. – 1985. – №13. – С. 85-89.
- 10 Melchers L.E. Investigations on physiologic specialization of *Tilletia levis* in Kansas. Phyopath. 1990. Vol. 24, № 11. P. 1203-1226.
- 11 Ведров Н.Г. Некоторые проблемы стратегии в селекции растений. Селекция и семеноводство. – 1997. № 3. – С. 28-33.

References

- 1 Krivchenko V.I. Ustojchivost' zernovyh kolosovyh k vozбудiteljam golovnevnyh boleznej. – М.: Kolos, 1984. – S. 209-224.
- 2 Fuetes – Davila G., Rajaram S., Van – Ginkel M., Rodriguer – Ramos R., Abdolla O., Mujeeb Kazi A. Artificial screening for resistance to *tilletia indica*. Cereae Res. Commun. 1996. № 4. – P. 469-475.
- 3 Babajanc L.T., Dubinina L.A., Novyj donor ustojchivosti pshenicy k tverdoj golovne (*Tilletia Caries* (DC) TUE., *Levis Kuehn*) i ee geneticheskaja osnova. Genetika. – 1990. – Т. 26. № 12. – S. 2186-2190.
- 4 Mcintosh R. A., Hart G. E., Gale M. D. Catalogue of gene Symbols for wheat, suplement. Cereae Res. Commun. 1991. – Vol. 19, № 4. – P. 491-508.
- 5 Novohatka V.G., Mochalova L.I., Odincova I.G. Novye geny ustojchivosti pshenicy k tverdoj i karlikovoj golovne (*Tilletia caries* (DC.) Tul., *T. Levis Kuehn*, *T. Controversa*, *Kuehn*). Genetika. – 1980. – № 10. – S. 1808-1814.
- 6 Voluevich E.A., Bulojchik A.A. Izmenchivost' alloplazmaticeskijh linij mjagkoj pshenicy k tverdoj golovne. Izogennye linii i geneticheskie kollekcii. Mat. 2. Soveshhanija. – Novosibirsk. 1993. – S. 56-58.
- 7 Jamaliev A.M., Isaev R.F., Krivchenko V.I. Ustojchivost' k vozбудitelju tverdoj golovne u pshenicy raznogo genomnogo sostava. Genetika. – 1989. – Т. 25, № 3. – S. 477-487.
- 8 Varenica E.T. Metody sozdanija novogo sorta ozimoy pshenicy immunnoj k tverdoj golovne. Doklady VASHNIL – 1979. № 12. – S. 5-7.
- 9 Mochalova L.I. Ishodnyj material ozimoy pshenicy, ustojchivyj k tverdoj golovne. Vestnik s-h nauk. – 1985. № 13. – S. 85-89.
- 10 Melchers L.E. Investigations on physiologic specialization of *Tilletia levis* in Kansas. Phyopath. 1990. Vol. 24, № 11. P. 1203-1226.
- 11 Vedrov N.G. Nekotorye problemy strategii v selekcii rastenij. Selekcija i semenovodstvo. – 1997. № 3. – S. 28-33.