

УДК:633.12:631.523:575(479.242)

РОЛЬ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ПРИ СОЗДАНИИ НОВЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ТВЕРДОЙ

Ф.А. Худаев*, С.Т. Гаджиева, С.К. Гаджиева

Научно-исследовательский институт земледелия, Баку, Азербайджан

*Эл. почта: faiq.xudayev.1974@gmail.com

Статья поступила в редакцию 24.0.2022; принята к печати 02.12.2022

Пшеница твердая, объект нашего исследования, относится к традиционным культурам для Азербайджана. Глобальные изменения климата делают необходимым создание и внедрение экологически пластичных сортов пшеницы. На местных и зарубежных сортах пшеницы твердой проведены фенологические наблюдения, оценены высота, урожайность, устойчивость к болезням, показатели качества. Сорта с отдельными положительными признаками были вовлечены в гибридизацию. Часть результатов внутривидовой гибридизации сортов с различными отдельными положительными признаками имели хорошие комплексные показатели. Они рекомендованы для гибридизации с целью обогащения геноплазмы местных сортов признаками хороших продуктивно-технологических показателей, устойчивостью к болезням и вредителям. С целью создания новых сортов пшеницы твердой эти линии изучаются в орошаемых (Тертерская ЗОС) и богарных (Джалилабадская ЗОС) районах республики. В результате созданы сорта пшеницы твердой для необеспеченных влагой богарных условий «Тадж 20» и «Галиб» переданы в ГСИ.

Ключевые слова: селекция, сорт, твердая пшеница, родительская форма, гибридизация, устойчивая линия, рост растений, болезнь, желтая ржавчина, урожайность, качество зерна.

THE ROLE OF THE SOURCE MATERIAL IN THE CREATION OF NEW VARIETIES OF DURUM WHEAT

F.A. Khudayev*, S.T. Hajiyeva, S.K. Hajiyeva

Research Institute of Crop Husbandry, Baku, Azerbaijan

*E-mail: faiq.xudayev.1974@gmail.com

The durum wheat, which is the object of our research, is one of the traditional agricultural plants cultivated in Azerbaijan. Global climate changes make it expedient to create ecologically plastic wheat varieties having high productivity potential. We hybridized durum wheat varieties of local and foreign origin and made phenological observations and determined heights, productivity, resistance to diseases, grain quality and other features. Some of the hybrid lines created by intraspecific hybridization using wheat genotypes of local and foreign origin, which have separate positive traits, had complex positive traits and were recommended for being used in hybridization with the aim to enrich the local wheat varieties with high productivity and technological-quality indicators and resistant to diseases. These lines were studied in irrigated and non-irrigated regions. As a result of the study, the newly developed varieties of durum wheat «Taj 20» and «Ghalib» were transferred to State Variety Testing.

Keywords: breeding, variety, durum wheat, parental form, crossing, crossing line, infection, yellow rust, yield, grain quality.

Введение

Почвы, как и рельефно-климатические условия Азербайджана отличаются разнообразием, что создало благоприятные условия для обилия как дикорастущей, так и культурной флоры, в том числе пшениц. В Азербайджане зарегистрировано около 4500 видов высших растений, составляющих 66% кавказской флоры, из них 25 видов относятся к Poaceae Barnh [1].

В мировой системе земледелия, а также в экономике Азербайджана зерновые и производимые из них продукты занимают одно из главных мест. Увеличение производства пшеницы является одним из важнейших вопросов, а развитие этой отрасли считается одним из приоритетных направлений в нашей стране.

Не случайно в последние годы на государственном уровне приняты важные решения и реализована система мер в направлении повышения продуктивности сельскохозяйственных растений. Стратегические цели, отраженные в «Стратегической дорожной карте по производству и переработке сельскохозяйственной продукции в Азербайджанской Республике», утвержденной Указом Президента Азербайджанской Республики № 1138 от 6 декабря 2016 года. Они включают в себя укрепление устойчивости продовольственной безопасности, повышение качества научного обеспечения сельского хозяйства [2].

Глобального изменения климата делают актуальным создание и внедрение в производство экологически пластичных сортов пшеницы с высоким потенциалом продуктивности и, улучшенными показателями качества. Для этого большое значение имеет исследование исходного материала.

По мнению Н.И.Вавилова, эффективное использование генофонда растений является главным условием селекции. Самая большая трудность в селекции пшеницы заключается в том, чтобы собрать все ценные признаки и особенности в одном генотипе [3, 4].

В Азербайджане в результате отбора ценных генотипов с агрономически важными характеристиками из местных популяций пшениц созданы селекционные сорта пшеницы твердой и мягкой, радикально отличающихся от исходных форм. Также с применением методов синтетической селекции в республике достигнуты достаточно высокие результаты [5].

Основной задачей селекционеров является непрерывное создание и улучшение новых сортов пшеницы с комплексом положительных показателей [6, 7].

Цель исследований состояла в создании исходного материала для селекции новых сортов пшеницы твердой с высокой урожайностью и высокими показателями качества зерна для макаронного производства. Кроме того, созданные путем внутривидовой гибридизации с использованием местного и зарубежного генофонда с комплексом хозяйственно-ценных признаков сорта должны отличаться устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессовым факторам в различных почвенно-климатических условиях республики.

Методика

У сортообразцов пшеницы твердой местного и зарубежного происхождения проводились фенологические наблюдения, была произведена оценка генотипов по продуктивности [8], устойчивости к болезням [9], показателей качества [10, 11]. Генотипы, отличающиеся положительными признаками, были включены во внутривидовую гибридизацию общепринятыми методами.

Результаты и обсуждение

Селекционный материал, состоящий из перспективных линий и сортов пшеницы твердой, были изучены и оценены в Научно-исследовательском институте земледелия с последующим привлечением в гибридизацию. В результате были созданы сорта с улучшенными хозяйственно-ценными характеристиками: Худаферин, Реван, Гёмур-74, Ясаман, Тадж 20, Дерелаяз и др. [12].

Создание новых сортов с высокой урожайностью и качеством зерна возможно при использовании в гибридизации генотипов с комплексными ценными признаками. С этой целью из 130 генотипов пшеницы твердой, изученных в 2015-2016 вегетационном году в Апшеронском подсобно-

экспериментальном хозяйстве (ПЭХ) НИИ земледелия, в условиях орошения, по рекомендациям А.Дж. Мусаева, Ф.Ш. Махмудова, А.М. Абдуллаева, Х.Н. Рустамова и Ф.А. Худаева в фазе колошения была проведена гибридизация с привлечением 29 местных и зарубежных генотипов пшеницы твердой с комплексно положительными признаками. При гибридизации в качестве материнской формы использованы старые селекционные сорта пшеницы твердой - Шарк, Ширван 5, Туран, Кяхраба и др., и широко культивируемые в настоящее время в хозяйствах - Карабах, Баракатлы-95. Эти генотипы, несмотря на высокую адаптивность, высокорослые. Кроме того, в скрещивания включены новейшие сорта - Гёйтепе, Зангезур (Азербайджан), Затино (Франция), Кораль одесский (Украина) и хранящихся в Генбанке 6 староместных генотипов пшеницы твердой (*var. hordeiforme*, *var. murciense*, *var. apulicum*). При гибридизации эти образцы были опылены пылью низко- среднерослых генотипов (Каракылчык-2, Карабах, Тертер-2, Мирвари и др.). В результате гибридизации 33 комбинаций получена количество 647 штук гибридных зерен, завязываемость 63,3%.

Полученные гибридные зерна, посеяны вручную на площади в 1 м². Перед посевом на опытное поле под пахотный слой было внесено 100,0 кг/га нитрофоски, а ранней весной, в фазе кущения 250,0 кг азотного удобрения (NH₄NO₃). В течение вегетационного периода на опытном участке проводили орошение в фазах трубкование, колошение и формирования зерна, а также были проведены другие агротехнические работы.

Абшеронский ПЭХ, где проводились полевые опыты, расположено на Абшеронском полуострове, и распространенные в этом районе серобурье почвы менее плодородны и слабо обеспечены основными элементами питания. Абшеронский полуостров входит в зону сухих субтропиков с жарким сухим летом, тёплой осенью и умеренной зимой. На полуострове часто наблюдается северные (хазри) и южные (гилявар) ветры, климатические условия нестабильны. Климат Абшерона очень жаркий и солнечный летом и умеренный зимой. Среднегодовое количество осадков 220 мм, максимальное 250 мм, минимальное 200 мм. Относительная влажность воздуха колеблется в основном в пределах 60-80% в течение года. Зимняя и весенняя температура года в период исследования, а также количество осадков в целом соответствовали среднепогодным показателям.

Полученные в результате гибридизации 33 комбинации гибридов пшеницы твердой были изучены до четвертого поколения в сравнении со стандартным сортом пшеницы твердой Баракатлы 95. На Абшеронском ПЭХ отобрано 16 гибридных линий с высокими показателями урожайности и качества зерна, оптимальным ростом и сроком колошения, с устойчивостью к болезням. Отобранные линии были изучены в орошаемых (Тертерская ЗОС) и богарных (Джалилабадская ЗОС) условиях республики (таблица).

Табл. 1.

Стабильные гибриды пшеницы твердой отпавленные на Тертерскую и Джалилабадскую ЗОС НИИ Земледелия, Абшерон, 2020 г.

Гибридные линии	Высота растений, см	Устойчивость к желтой ржавчине	Урожайность г/м ²	Стекло-видность %	Клейковина %	Белок %
Баракатлы-95 (Стандарт)	93,0	10MS	402	92,0	26,8	13,2
[Периндж × Туран] × Мирвари, k-ST/2016/13	90,0	R	496	100	28,7	14,0
[Фадда 98 × Карабах] × Тертер, k-ST/2016/16	80,5	R	698	100	29,2	13,7
[Фадда 98 × Карабах] × Тертер, k-ST/2016/19	100	R	852	95,0	28,4	13,5
[Фадда 98 × Карабах] × Тертер, k-ST/2016/23	80,5	R	774	94,0	28,0	13,5
[Фадда 98 × Карабах] × Тертер, k-ST/2016/28	85,0	R	489	100	27,2	13,6
Затино × Туран, k-ST/2016/45	80,8	R	460	100	28,4	13,9
Затино × Туран, k-ST/2016/48	87,4	R	580	94,0	27,0	13,5
Затино × Туран, k-ST/2016/50	110	R	598	100	29,6	14,0
Мирвари × Туран, k-ST/2016/78	88,4	R	540	92,5	28,3	14,4
Мирвари × Туран, k-ST/2016/86	90,1	R	524	92,3	27,0	13,5
[Тертер × Кахраба] × Берекетли-95, k-ST/2016/107	90,1	R	558	95,0	28,5	14,2
Мирбешир-50 × Восток, k-ST/2016/123	105	R	584	100	28,0	13,9
Мирбешир-50 × Восток, k-ST/2016/133	94,8	5MR	410	98,0	27,5	14,0
[Туран × Зедони-3-56] × Каракылчык-2, k-ST/2016/137	87,8	10MR	404	95,0	28,2	13,8
<i>v.hordeiforme</i> , <i>v.murciense</i> × [Тертер × Мирвари], k-ST/2016/18 (a)	88,5	0	650	92,4	28,7	14,0
<i>v.hordeiforme</i> , <i>v.murciense</i> × [Тертер × Мирвари], k-ST/2016/19 (a)	82,6	0	525	100	28,6	14,0

Примечание: 0 – иммунный, R – устойчивый, MR – средне устойчивый, MS – средне чувствительный, S – восприимчивый

При высоком агрофоне и орошении высокорослые сорта сильно полегают, в результате чего снижается урожайность, ухудшается качество зерна и семян. С учетом этого в качестве родительских форм при гибридизации с целью создания низкорослых сортов были использованы высокорослые сорта с многими адаптивными признаками и низкорослые сорта. Так как рост родительских форм, использованных при гибридизации, в ходе исследований был разным, то и высота гибридных линий различалась, а отобранные гибридные линии имели средние показатели роста (80,5-110 см).

Одним из основных факторов, влияющих на снижение урожайности растения пшеницы и ухудшение качества продукции, являются болезни и вредители. Жёлтая, бурая и стеблевая ржавчины, мучнистая роса, пыльная головня и др. болезни наносят большой ущерб зерновым культурам. Среди болезней, наносящих ущерб урожайности, выделяются жёлтая и бурая ржавчины. Создание устойчивых к болезням сортов пшеницы и внедрение их в производство - одна из основных задач, стоящих перед селекционерами. Учитывая вышеизложенное, при отборе гибридных поколений в первую очередь были отобраны устойчивые к болезням линии. Как видно из табл. 1, две из отобранных гибридных линий (k-ST/2016/18 (a), k-ST/2016/19 (a)) иммунные к желтой ржавчине (0), другие четырнадцать гибридных линий были устойчивы (R - 10MR). Эти линии, также не были поражены бурой и стеблевой ржавчиной.

Урожайность отобранных внутривидовых гибридных линий варьировала в интервале 404,0-852,0 г и была на 2,0-180,0 г выше стандарта (Баракатлы 95 – 402,0 г). Высокой продуктивностью выделялись гибриды [Фадда 98 × Карабах] × Тертер, k-ST/2016/19 – 852 г, [Фадда 98 × Карабах] × Тертер, k-ST/2016/23 – 774 г, [Фадда 98 × Карабах] × Тертер, k-ST/2016/16 – 698, *var. hordeiforme*, *var. murciense* × [Тертер × Мирвари], k-ST/2016/18 (a) – 650,0 г.

Известно, что стекловидность зерна меняется в зависимости от количества осадков и частоты орошения. У исследованных гибридных линий стекловидность зерна варьировала в интервале 92,3-100%. В гибридных линиях: [Периндж × Туран] × Мирвари, k-ST/2016/13, [Фадда 98 × Карабах] × Тертер, k-ST/2016/16 и т.д. стекловидность составляла 100% - на 0,3-8,0% выше стандарта (Баракатлы: 95-92,0%).

Количество клейковины у стандартного сорта Баракатлы-95 составило 26,8%, а у гибридных линий этот показатель варьировал в пределах 27,0-29,6%. Затино (Франция) × Туран, k-ST/2016/50 – 29,6%; *var. hordeiforme*, *var. murciense* × [Тертер × Мирвари], k-ST/2016/18 (a) – 28,7%; [Тертер × Кахраба] × Баракатлы-95, k-ST/2016/107- 28,5%; и др. имели высокие показатели - выше стандарта на 0,2-2,8%.

Известно, что около половины ежедневной потребности человека в белке приходится на зерновые. Одна из основных проблем в обеспечении динамичного и стабильного развития макаронного производства в республике связана с отсутствием сортов с высоким содержанием белка. С учетом важности вышеизложенного было определено количество белка в гибридах пшеницы твердой и установлены изменения этого показателя в пределах 13,5-14,2%, в зависимости от гибридных линий. Количество белка у гибридов пшеницы твердой Мирвари × Туран, k-ST/2016/78 – 14,4 %, [Тертер × Кяхраба] × Баракатли-95, k-ST/2016/107– 14,2 %, var. *hordeiforme*, var. *murciense* × [Тертер × Мирвари], k-ST/2016/18 (a) - 14,0 , что на 0,3-1,0% выше стандарта (13,2%).

Выводы

Часть гибридных линий, созданных путем внутривидовой гибридизации с использованием местных и зарубежных генотипов пшеницы твердой с различными хозяйственно-ценными признаками, отличаются комплексом высоких показателей. Гибридные линии k-ST/2016/13, k-ST/2016/16, k-ST/2016/19, k-ST/2016/23, k-ST/2016/28, k-ST/2016/45, k-/2016/48, k-ST/2016/50, k-ST/2016/78, k-ST/2016/86, k-ST/2016/107, k-ST/2016/123, k-ST/2016/133, k-ST/2016/137, k-ST/2016/18a и k-ST/2016/19a рекомендуются к использованию в для гибридизации с целью обогащения гермоплазмы местных генотипов пшеницы в качестве исходного материала с высокими продуктивно-технологическими показателями качества устойчивостью к болезням. С целью создания новых сортов пшеницы твердой эти линии включены в испытание в орошаемых (Тертерская ЗОС) и богарных (Джалилабадская ЗОС) условиях. В результате исследований для необеспеченных влагой богарных регионов созданы и переданы в ГСИ сорта пшеницы твердой Тадж 20 и Галиб.

Литература

1. [Исследования биоразнообразия в Азербайджанской Республике. Первый национальный доклад о конверсии биологического разнообразия]. Баку; 2004 г. (На азербайджанском).
2. [Стратегическая дорожная карта по производству и переработке сельскохозяйственной продукции в Азербайджанской Республике]. Баку; 2016. (На азербайджанском).
3. Вавилов НИ. Научные основы селекции пшеницы. М.-Л.: Сельхозгиз; 1935.
4. Вавилов НИ. Научные основы селекции пшеницы. В кн.: Бахтеев Ф, ред. Избранные статьи Вавилова Н. И. Т 2. Ленинград: Наука; 1967. С. 7-25
5. Алиев Джа, Талаи ДжМ, Мусаев АДж, Ахмедов МГ, Абдуллаев АМ. [Роль селекционных достижений института земледелия в увеличении производства пшеницы в Азербайджане]. [Сборник научных трудов Аз. НИИЗ]. 2015;XXVI: 8-23. (На азербайджанском).
6. Tack J, Barkley A, Nalley LL. Effect of warming temperatures on US wheat yields. Proc Natl Acad Sci USA. 2015;112:6931-6.
7. Reynolds M, Foulkes J, Furbank R, Griffiths S, King J, Murchie E, Parry M, Slafer G. Achieving yield gains in wheat. Plant Cell Environ. 2012;35: 1799-823
8. Мусаев АДж, Гусейнов ГС, Мамедов ЗА. [Методика полевых опытов по научно-исследовательским работам в области селекции зерновых культур]. Баку; 2008. (На азербайджанском).
9. McIntosh RA, Wellings CR, Park RP. Wheat Rusts. An Atlas of Resistance Genes. CSIRO and Kluwer Publishers; 1995. P. 149-77
10. Методы оценки технологических качеств зерна. Москва: Научный совет по качеству зерна; 1971.
11. Жемела ГП, ред. Справочник по качеству зерна. Киев: Урожай; 1977.
12. Худаев ФА, Мусаев АДж., Гаджиева СК, Гусейнов СИ, Фейзуллаев ГА, Асадуллаев ШС. [Некоторые результаты селекции твердой пшеницы в условиях Южной Муги]. Сборник научных трудов НИИЗ. 2018;XXIX:93-7. (На азербайджанском).

References

1. Anonymous. [Studies on Biodiversity of the Republic of Azerbaijan. First National Report on Biological Diversity Conversion]. Baku; 2004. (in Azerbaijani)
2. Anonymous. [Strategic Roadmap for the Production and Processing of Agricultural Products in the Republic of Azerbaijan]. Baku; 2016. (in Azerbaijani)
3. Vavilov NI. Nauchnye Osnovy Seleksii Pshenitsy. Moscow-Leningrad: Selkhozgiz: 1935. (in Russ.)
4. Vavilov NI. [Scientific basis of wheat breeding]. In: Bakhteyev F. Izbrannyye Statyi Dfdbkjva N. I., T. 2. Leningrad: Nauka; 1967. Pp. 7-25 (in Russ.)
5. Aliyev Dzha, Talai DzhaM, Musayev ADzh, Ahmedov MG, Abdullayev AM. [The role of breeding achievements of the Institute of Crop Husbandry in increasing wheat production in Azerbaijan]. Sbornik Nauchnyh Trudov Az NNIZ. 2015;XXVI:8-23. (in Azerbaijani)
6. Tack J, Barkley A, Nalley LL. Effect of warming temperatures on US wheat yields. Proc Natl Acad Sci USA. 2015;112:6931-6.
7. Reynolds M, Foulkes J, Furbank R, Griffiths S, King J, Murchie E, Parry M, Slafer G. Achieving yield gains in wheat. Plant Cell Environ. 2012;35: 1799-823
8. Musayev ADzh, Guseynov GS, Mamedov ZA. [Methodology of Field Experiments on Research Works in the Field of Cereal Crop Selection]. Baku, 2008. (in Azerbaijani)
9. McIntosh RA, Wellings CR, Park RP. Wheat Rusts. An Atlas of Resistance Genes. CSIRO and Kluwer Publishers; 1995. P. 149-77
10. Anonymous. Metody Otsenki Tekhnologicheskogo Rfchestva Zerna. Moscow: Nauchnyi Sovet po Kachestvu Zerna, Moscow; 1971. (in Russ.)
11. Zhemelia GP, ed. Spravochnik po Kachestvu Zerna. Kiev: Urozhay; 1977. (in Russ.)
12. Khudayev FA, Musayev ADzh, Gadzhiev SA, Guseynov SI, Feyzullayev GA, Asadullayev ShS. [Some results of durum wheat breeding conducted under the non-irrigated conditions of Southern Mugan]. [Proceedings of Research Institute of Crop Husbandry]. 2018;XXIX:93-7 (in Azerbaijani)

⟷