Наследование компонентов урожайности при скрещивании географически отдаленных форм пшеницы

Кулмаматова Дилафруз Эркиновна
Младший научный сотрудник
института генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз,

Бабоева Севара Саидмуратовна
младший научный сотрудник
центра передовых технологии Министерства инновации Узбекистана

АННОТАЦИЯ

В работе представлены результаты анализа наследования и изменчивости компонентов урожайности географически отдаленных гибридов. Анализированы признаки — длина главного стебля и колоса, количество зёрен в одном колосе, масса 1000 семян и масса зерна с одного колоса. Выявлено доминантное наследование изученных признаков во всех реципрокных гибридных комбинациях, где одним из родителей был стародавний сорт Кайракташ. Во всех гибридных комбинациях во втором поколении наблюдалось расщепление, при этом трансгрессия была и левосторонней, и правосторонней.

ABSTRACT

This paper presents results of analyses of inheritance and variability of yield components in geographically distant hybrids. Parameters analyzed were main stem length, spike length, number of grains per spike, weight of 1000 seeds and weight of seeds in one spike. The dominant inheritance of the studied parameters was identified in all reciprocal hybrid combinations where one parent was the landrace Kayraktash. Splitting has been observed in all hybrid combinations in the second generation, and both left-side and right-side transgression has been recorded.

Ключевые слова: пшеница, стародавний сорт, гибридизация, наследование, количественные признаки, гибридологический анализ.

Key words: wheat, landrace, hybridization, inheritance, variability, quantitative characteristics, hybridological analysis

ВВЕДЕНИЕ

Многие современные сорта пшеницы и других культур часто генетически сходны и имеют довольно узкую генетическую базу. В связи с этим в селекции необходимо использовать источники нового разнообразия. Местные сорта, которые возникли на основе сочетания естественного отбора и народной селекции [1.2], как правило, имеют более широкую генетическую базу и, следовательно, могут обеспечить ценные и важные для селекции характеристики [3]. Они обладают толерантностью к местным стресс факторам [4] и стабильной урожайностью. В течение последних десятилетий изучение, сохранение и использование стародавних сортов пшеницы в качестве доноров в селекционном процессе, в частности для улучшения хлебопекарных качеств коммерческих сортов, становится все более актуальным.

Главными особенностями количественных признаков, к которым относятся продуктивность и ее элементы, качество зерна и устойчивость к стрессам, являются их существенная зависимость от среды, обусловленность большой группой сцепленных генов, а также наличие значительных взаимодействий генетических и средовых факторов при их формировании [5]. Поэтому изучение

особенностей формирования признаков продуктивности в различных условиях выращивания очень важно для подбора исходного материала пшеницы в адаптивной селекции [6].

Материалы и методы

Для скрещивания было использовано сорта мягкой пшеницы разного географического происхождения. Сорта Крошка и Таня, широко высеваемые в республике Узбекистан с 2000 года, относятся к Краснодарской селекции, сорт мягкой пшеницы Бардош отобран из коллекционного материала СИММИТ (Мексика), сорт Сайхун принадлежит местной селекции, и сорт Кайракташ является одним из стародавних местных сортов Узбекистана. Эти сорта также различаются по биологическим особенностям. Сорта Крошка, Таня и Сайхун являются биологически озимыми, а сорта Кайракташ и Бардош — яровыми.

Сорта-реципиенты (Крошка, Таня, Сайхун и Бардош) скрещивали со стародавним сортом Кайракташ для получения гибридных популяций. Семена F_2 гибридных популяций высевали в конце октября, на экспериментальном участке института, на 5 метровых делянках. Семена сеяли отдельно, оставляя между ними расстояние в 5 см. Для структурного анализа признаков продуктивности колоса срезали по 30 колосьев с родительских форм и по 100 случайно отобранных колосьев из каждой гибридной популяции F_2.

Анализировали длину главного стебля и элементы структуры урожая — длину и озерненность колоса.

Результаты и обсуждение

Были проанализированы компоненты урожайности родительских форм и гибридов первого поколения и оценено наследование таких признаков, как длина колоса, озерненность колоса, масса 1000 семян и масса зерна с одного колоса. Установлено, что основные признаки урожайности в первом поколении наследуются доминантно и во многих комбинациях наблюдается гетерозис по изучаемым признакам. Проведен гибридологический анализ наследования этих признаков во втором поколении. Проанализированы такие признаки, как длина главного стебля, длина колоса, количество зерна в одном колосе, масса 1000 семян и масса зерна с одного колоса у гибридов, где родителями были относительно устойчивые к ржавчинным болезням пшеницы сорта Бардош и Сайхун, и неустойчивые сорта Таня, Крошка и стародавний местный сорт Кайракташ.

По длине главного стебля у гибридов F_2 наблюдалась большая степень расщепления во всех комбинациях. Процент вариации колебался от 8,01 до 13,39%. Наиболее высокая вариация наблюдалась у гибридной комбинации реципрокного гибрида Бардош х Сайхун — 12,47 и 13,39%, соответственно. Изменчивость признака длина главного стебля у гибридов F_2 показана на рисунке 1. При оценке 100 растений среди них наблюдались экземпляры с длиной главного стебля от 60 до 110 см. При этом трансгрессия была и левосторонней, и правосторонней. При разделении гибридов на 8 классов, колебания у 5 из них составляли 15-20%, а у трех классов — менее 10%.

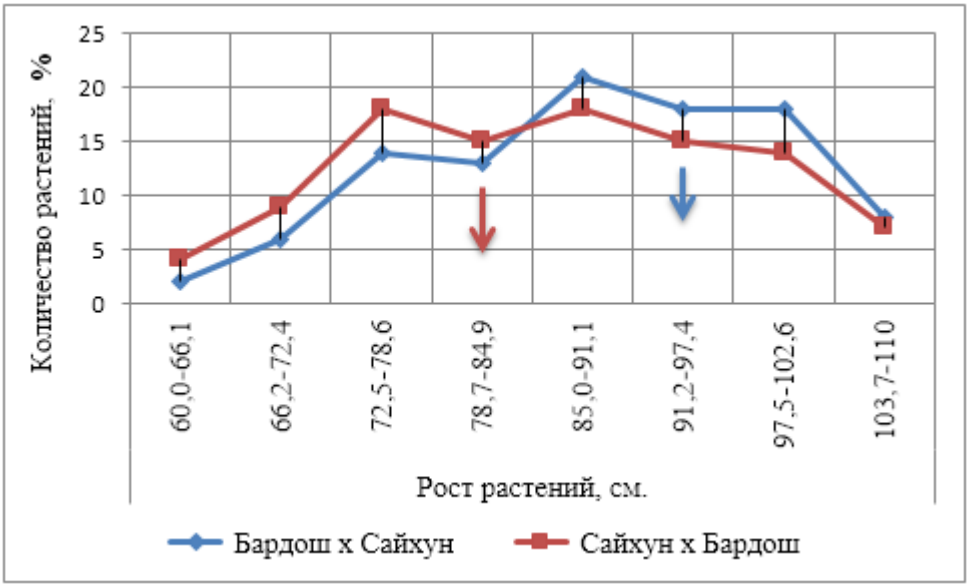

Рис.1 Изменчивость признака длина главного стебля у гибридов F_2. Стрелками указаны показатели родительских форм.

Все сорта в наших экспериментах, хотя и были короткостебельными, но между собой отличались по росту. Все родители имели средний рост — от 74 см у сорта Сайхун до 85 см у сорта Кайракташ, причем вариация у всех сортов была не выше 4-5%. Расщепление по этому признаку во втором поколении показывает увеличение вариации в два раза, а в комбинации Бардош х Сайхун — в три раза.

Другой количественный признак пшеницы, широко используемый в селекционном процессе как маркер для отбора — это длина и плотность колоса.

На рис. 2 показан полиморфизм по длине колоса у родительских форм. У сортов Сайхун, Крошка и Таня средняя длина колосьев составляет 8,87, 9,20 и 9,58 см, соответственно, а у сортов Бардош и Кайракташ — 10,17 и 11,48 см. Все родительские формы по этому признаку различаются. Самый длинный колос имеется у стародавнего местного сорта Кайракташ, относительно короткий — у сорта Сайхун, хотя по плотности колоса все стародавние сорта уступают новым коммерческим сортам, так как одним из направлений селекции на урожайность было повышение плотности колоса.

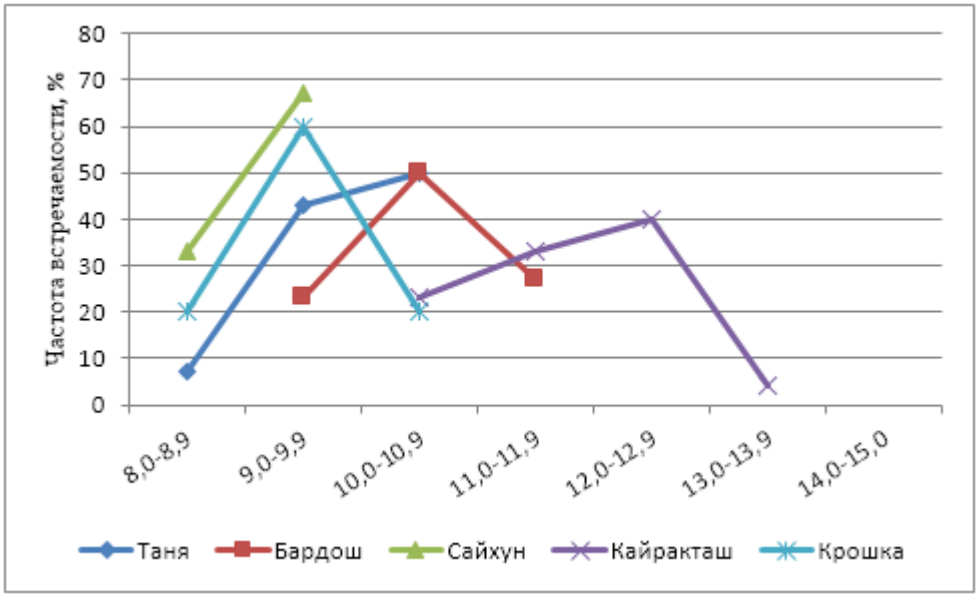

Рис. 2. Полиморфизм по длине колоса у родительских форм.

Выявлено, что во всех комбинациях, где в качестве одного из родителей участвовал сорт Кайракташ, длина колоса была средней между показателями двух родителей и колебалась от 10,66 до 11,19 см (рис. 3). Только в одной комбинации, где отцовской формой был сорт Крошка, средняя длина колоса была больше, чем у родительских форм. В реципрокной гибридной комбинации Бардош х Сайхун в обеих комбинациях колосья были длиннее, чем у обоих родителей. Отсюда можно сделать вывод, что признак длина колоса во всех комбинациях наследуется доминантно.

У всех родительских форм признак длина колоса был полиморфным, а наиболее полиморфным был у сорта Кайракташ, где, несмотря на то, что средняя величина была 11,48±0,18, у 40% изученных растений длина колоса колебалась между 12,0 и 12,9 см, а у 70% растений сорта Сайхун она была в пределах 9,0-9,9 см. Во всех гибридных комбинациях во втором поколении наблюдалось расщепление как с левосторонней, так и с правосторонней

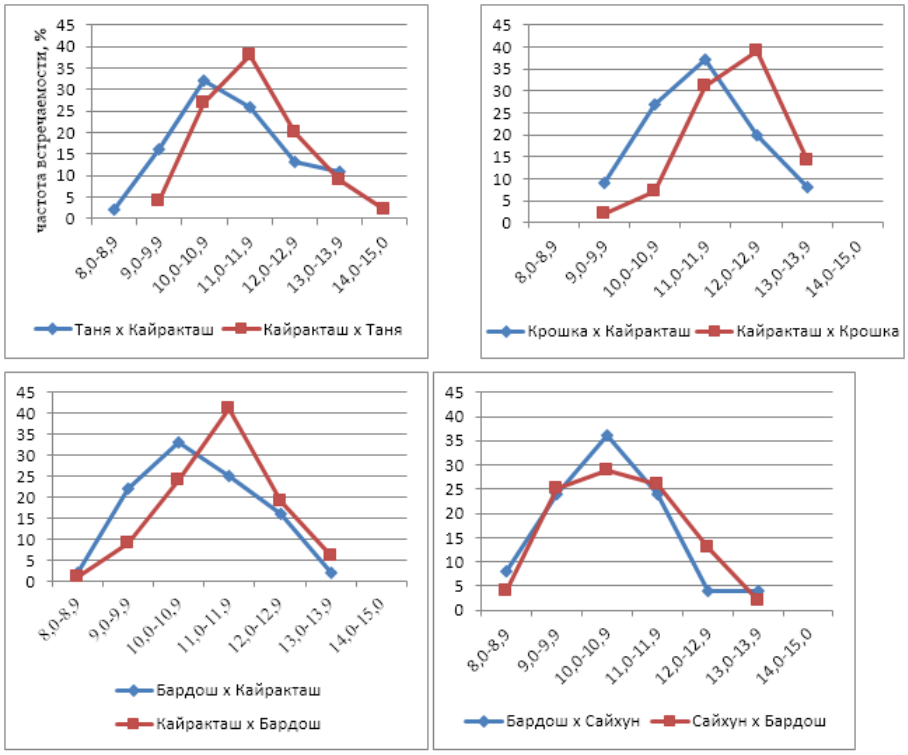

Рис. 3. Наследование признака длина колоса у реципрокных гибридов F_2.

трансгрессией. В трех гибридных комбинациях, где одним из родителей был стародавний сорт Кайракташ, колосья с длиной более 13 см встречались у приблизительно 10% растений. Такая же трансгрессия наблюдалась и по расщеплению признака количество зёрен в одном колосе (рис.4).

Средние показатели у всех родительских форм относились к четвертому классу, где количество зёрен было от 52,5 до 59,9. По этому признаку также выявлено доминантное наследование и широкая изменчивость во втором поколении. Из рисунка 4 видно, что во всех гибридных комбинациях пик частоты встречаемости (количество зерен 60,0 –67,9) относился к пятому классу либо был больше, чем у обеих родительских форм.

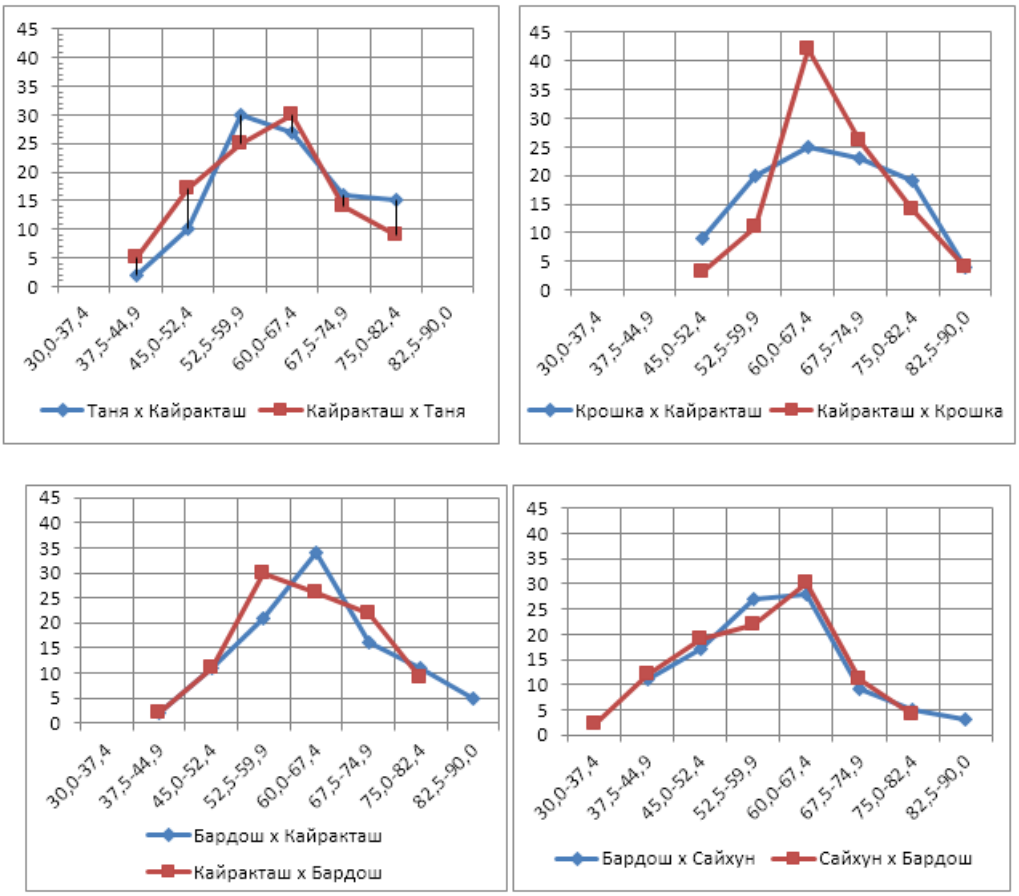

Рис.4. Количество зерен в одном колосе у родительских форм и реципрокных гибридов F_2

Количество зёрен в одном колосе и масса зерна с одного колоса являются основными признаками урожайности пшеницы. Распределение классов во втором поколении соответствует нормальному распределению. Здесь также встречаются классы, превышающие родительские формы по изученным признакам, что даёт возможность отбора в следующих поколениях с целью повышения урожайности, не увеличивая при этом густоту стояния (количество растений на единицу площади).

Выводы. Во втором поколении во всех комбинациях наблюдалось расщепление количественных признаков, и во всех комбинациях, где использован стародавний местный сорт, средние показатели превышали таковые родительских форм и доля генотипической изменчивости была высокой. Это показывает, что использование стародавних сортов и географически отдаленных форм при гибридизации для создания новых сортов является более полезным.

Использование стародавних сортов пшеницы в скрещивании коммерческими сортами увеличивает доля генотипической изменчивости количественных признаков, что дают возможность отбора трансгрессивных форм, превышающих исходные родительские сорта по количественным признакам, определяющим урожайность.

Литература

1. Belay G., Tesemma T., Bechere E., Mitiku D. Natural and human selection for purple-grain tetraploid wheats in the Ethiopian highlands // Genetic Resources and Crop Evolution. 1995. V. 42. P.387-391.
2. Keller L., Schmid J.E., Keller E.R. Are cereal landraces a source for breeding? //Landwirtschaft Schweiz, 1991. No 4. P. 197-202.
3. Tesemma T., Tsegaye S., Belay G., Bechere E., Mitiku D. Stability of performance of tetraploid wheat landraces in the Ethiopian highland.// Euphytica. 1998. V.102. P.301-308.
4. Li S., Sun F., Guo B., Liu L., Pang Ch. Evaluation of abiotic stress resistance in Hebei winter wheat

genetic resources// Wheat Information Service, 1997. V. 85. P. 1-6.
5. Novoselovic D., Marijana Baric, G. Drezner, J. Gunjaca and A. L. Quantitative inheritance of some wheat plant traits. // Genetics and Molecular Biology, 2004. V. 27, No 1. P. 92-98.
6. Misra S.C., Rao V.S., Dixit R.N. et al. Genetic control of yield and its components in bread wheat. //Indian Journal of Genetics. 1994. Vol. 54. P. 77-82.
7. Корхова М.М. Формирование основных элементов продуктивности сортов пшеницы озимой в зависимости от сроков сева и норм высева в условиях южной степи Украины. //Stiinta agricola. 2015. № 1. С. 19-23.
8. Лукъяненко, П.П. Избранные труды. Селекция и семеноводство озимой пшеницы. Москва. 1973. (Lukyanenko P.P. Selected works. Breeding and seed-growing of winter wheat. Moscow. 1973.)
9. Некрасова О.А. Изменчивость и наследование ряда количественных признаков мягкой озимой пшеницы в условиях Ростовской области. Автореферат но соиск. уч. ст. канд. с/х.н. Куб.ГАУ, 2017. 15 с.
10. Ковтун, В.И., Ковтун Л.Н. Озерненность, масса зерна с колоса и масса 1000 зерен в повышении урожайности озимой мягкой пшеницы / В.И. Ковтун, Л.Н. Ковтун // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. Агрономия и лесное хозяйство, 2015. № 3. С. 27-29.