

УДК 633.11.575.12

ГЕНЕТИКА РАСТЕНИЙ

Г. А. Саакян

О комбинационной способности пшеницы

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. Бабаджаняном 13/II 1978)

Оценка и подбор пар для скрещивания занимают ведущее место в современной селекции. Компоненты скрещивания, наряду с комплексом селекционно-ценных признаков, должны обладать высокими комбинационными свойствами. В последнее время для оценки сортов по признаку комбинационной способности широко используют полные и неполные диалельные скрещивания. Результаты работ, проведенные с использованием таких анализов, позволяют оценить общую комбинационную способность (ОКС) и специфическую комбинационную способность (СКС) исходного материала, выявить характер наследования и наследуемости отдельных селекционно-ценных признаков и определить действия и взаимодействия генов в гибридном потомстве (¹⁻³).

В данном сообщении приводятся результаты изучения ОКС и СКС сортов озимой пшеницы различной генетической природы по основным хозяйственно-ценным признакам.

Исходным материалом для изучения комбинационной способности служили 60 межсортовых гибридов F₁, полученных по схеме топкроссного скрещивания. В качестве материнских сортов использовали 15 сортов озимой мягкой пшеницы различного происхождения, а в качестве опылителя следующие сорта—тестеры: Безостая 1, Карлик 1, Кавказ, San-prospere. Гибриды F₁ и родительские сорта изучали в обычных полевых условиях в трехкратной повторности по 10—15 растений с площадью питания 10×20 кв см. Оценку гибридов F₁ и родительских сортов проводили по следующим основным количественным показателям: высота растений, продуктивная кустистость, вес зерна с одного растения, число и вес зерна с одного колоса и вес 1000 зерен. Достоверность различий между гибридами определяли с помощью однофакторного дисперсионного анализа (¹⁰), анализ комбинационной способности—методом Гриффинга (модель IV), измененным Савченко (¹²).

Результаты дисперсионного анализа показали высокую достоверность генотипических различий (P<0,01%) между гибридами по всем изученным признакам, что послужило основанием для дальнейшей об-

работки данных по определению варiances комбинационной способности сортов (табл. 1).

Анализ варiances эффектов комбинационной способности, проведенный по всем изученным признакам, показал высокую существенность по ОКС ($P < 0,01\%$). По СКС существенность различий установлена только по следующим трем признакам: число и вес зерна с колоса и вес 1000 зерен (табл. 2).

Установлено также, что на долю ОКС приходилась наибольшая часть общей изменчивости по изученным признакам. Так, по признаку высоты растений ОКС (сортов и тестеров) составляла 1300,85, а СКС—лишь 1,18 или 99,52 и 0,48%, соответственно. По продуктивной кустистости ОКС—8,0, а СКС—0,45 или 90,39 и 9,61%, соответственно, по весу зерна с одного растения 19,42 и 1,10 и т. п.

Таблица 1

Дисперсионный анализ

Источник варьирования	Число степеней свободы	Средний квадрат					
		Высота растений	Продуктивная кустистость	Вес зерна		Число зерен с одного колоса	Вес 1000 зерен
				с одного растения	с одного колоса		
Общая	179	—	—	—	—	—	—
Вариантов	59	42,2**	3,40**	8,29**	0,10**	56,90**	0,40**
Случайное отклонение	118	15,1	1,20	2,74	0,04	15,10	0,02

** Существенно на 1%-ном уровне значимости

Таблица 2

Анализ варiances комбинационной способности

Источник варьирования	Число степеней свободы	Средний квадрат					
		Высота растений	Продуктивная кустистость	Вес зерна		Число зерен с одного колоса	Вес 1000 зерен
				с одного растения	с одного колоса		
ОКС сортов	14	432,75**	4,0**	8,42**	0,110**	47,80**	1,179**
ОКС тестеров	3	868,10**	4,00**	11,0**	1,160**	108,3**	1,280**
СКС	42	1,18	0,45	1,10	0,009*	10,3**	0,023**
Случайное отклонение	118	5,03	0,40	0,91	0,010	5,03	0,007**

* Существенно на 5%-ном уровне значимости

** Существенно на 1%-ном уровне значимости

Изучены сорта по отдельным хозяйственно-ценным признакам обладали различными эффектами ОКС. Так, например, по признаку высоты растений наиболее высокой ОКС обладали сорта Велютинум, Пименка, ППГ-186 и Velprize, то есть наиболее высокорослые из 15 изученных сортов. Однако по этому признаку наиболее ценными необходимо считать сорта, обладающие низкими показателями ОКС, так как низкорослость у пшениц является ценным селекционным показателем. К таким сортам можно отнести Gaines, NS 447, NS 64, Zibilula, Карлик 1, Фуноне. По этому признаку установлена полная положительная корреляция между ОКС и выраженностью признака изученных сортов.

По признаку продуктивной кустистости наиболее высокими эффектами ОКС отличались Gaines, Tascoza, Фуноне, NS 64, Карлик 1, по весу зерна с одного растения—NS 64, Gaines, Карлик 1, Фуноне, NS 447, по числу зерен с одного колоса—Васка, NS 64, NS 447, Карлик 1, Эритроспермум 636 и другие, по продуктивности колоса—Васка, NS 64, Фуно. NS 447. Необходимо отметить, что по комплексу хозяйственно-ценных признаков наиболее высокими ОКС отличались низкостебельные сорта. Такие сорта с успехом можно использовать в селекции как ценный исходный материал.

Во избежание больших затрат труда и времени по оценке комбинационной способности компонентов скрещивания многие исследователи старались найти корреляционную связь между выраженностью селекционно-ценных признаков, сортов и их комбинационной способностью. По этому вопросу мнения исследователей расходятся. Некоторые исследователи указывают на наличие положительной корреляции между урожайностью инбредных линий кукурузы и их комбинационной способностью, а по данным ряда других исследователей обнаружена слабая корреляция (11-12). Имеются примеры достаточно высокой положительной корреляции между урожайностью сортов пшеницы и их ОКС по урожайности (7-11).

В наших экспериментах степень выраженности определенных количественных признаков скрещиваемых компонентов весьма существенно отразилась на их гибридах F₁. Коэффициенты корреляции (r) между выраженностью признаков сортов и их ОКС приведены в табл. 3, из которой видно, что существует высокая положительная корреляция между эффектами ОКС сортов и выраженностью следующих признаков: высота растений, продуктивная кустистость и вес 1000 зерен (0,90; 0,95 и 0,75 соответственно). По остальным изученным признакам: вес зерна с одного растения, вес и число зерен с одного колоса, достоверной корреляционной связи не установлено.

Несоответствие или отсутствие корреляционной связи между эффектом ОКС и выраженностью некоторых признаков можно объяснить тем, что сорта с одинаково выраженными признаками могут обладать различными потенциальными возможностями для проявления данного

Коэффициенты корреляции между выраженностью количественных признаков сортов и их ОКС

Признаки	$r \pm Sr$
Высота растений	$0,90 \pm 0,04^{***}$
Продуктивная кустистость	$0,95 \pm 0,02^{***}$
Вес зерна с одного растения	$0,20 \pm 0,22$
Вес зерна с одного колоса	$0,43 \pm 0,19$
Вес 1000 зерен	$0,75 \pm 0,10^{***}$

*** Существенно на 0,1 %-ном уровне значимости

признака. Чем выше генетическая потенциальная возможность проявления признака сортов, тем будет выше их комбинационная способность, так как в гибридном потомстве лимитирующие факторы, препятствующие полному проявлению признака, будут частично или полностью устранены генотипом компонентов скрещивания. Следовательно можно полагать, что в генотипе сортов с высокими ОКС имеются определенные редкие гены или блоки генов, не способные нормально синтезировать определенные метаболиты, необходимые для реализации потенциальных возможностей таких сортов. Последние легко дополняются генотипом скрещиваемых компонентов.

В результате изучения комбинационной способности многочисленных сортов озимой мягкой пшеницы установлено отсутствие корреляционной связи между ОКС сортов и эффектом гетерозиса у гибридов, полученных с их участием. Так, например, среди изученных нами сортов высокими эффектами ОКС обладали наиболее высокорослые сорта, однако ни у одного гибридного сочетания с участием таких сортов не обнаружен эффект гетерозиса. По данным оценки комбинационной способности компонентов скрещивания невозможно прогнозировать получение гетерозисных гибридов, так как комбинационная способность — это критерий определения потенциальной возможности сорта и измеряется абсолютными показателями гибридов, полученных с его участием, а эффект гетерозиса гибридного потомства, как правило, измеряется по сравнению с лучшим исходным сортом. Часто гетерозисные гибриды по абсолютным показателям уступают негетерозисным гибридам. Аналогичные данные получены многими исследователями (24). Следовательно, можно утверждать, что задачей оценки исходного материала по признаку комбинационной способности является критерий не для прогнозирования получения гетерозисных гибридов, а для получения наиболее продуктивных гибридов.

По данным вариационной комбинационной способности, позволяющим разложить фенотипическую изменчивость на дисперсию генотипическую и паратипическую, вычислили коэффициенты наследуемости в широком (h) и узком смысле (h_1). Установлены довольно высокие коэффициенты наследуемости, как в широком, так и в узком смысле. Так как основная доля в общей фенотипической изменчивости обусловлена наследственной изменчивостью растений, следовательно отбор по всем изу-

ценным признакам в дальнейших расщепляющихся поколениях должен быть более эффективным.

Обобщение полученных экспериментальных данных по изучению комбинационной способности озимых мягких пшениц позволяет сделать некоторые предварительные выводы. Высокая доля вариантов ОКС в общей дисперсии по сравнению с СКС свидетельствует о том, что развитие селекционно-ценных признаков межсортовых гибридов F_1 в основном зависит не от сверхдоминирования аллельных генов, эффект которых невозможно закреплять в дальнейших поколениях, а от действия аддитивных генов, позволяющих аккумулировать их в одном гомозиготном генотипе. В селекции пшениц, с целью выведения новых, более продуктивных сортов, критерием для подбора пар должны быть высокая ОКС скрещиваемых компонентов. Успех отбора продуктивных гомозиготных генотипов с наибольшим числом благоприятно действующих аддитивных генов в потомстве таких гибридов будет намного выше, чем в потомстве непродуктивных. Оценка ОКС исходных сортов и гибридов F_1 по основным хозяйственно-ценным признакам является надежным критерием для рационального планирования подбора пар и ориентировочного прогнозирования эффективности селекции.

Институт земледелия МСХ Армянской ССР

Գ. Ա. ՍԱՀԱԿՅԱՆ

Ցորենի կոմբինացիոն ունակության մասին

Մնողական ձևերի գիտականորեն հիմնավորված ընտրությունը եղել է և մնում է ժամանակակից սելեկցիայի առաջնահերթ խնդիրներից մեկը: Խաչաձևվող սորտերը սելեկցիոն արժեքավոր հատկանիշների հետ միասին պետք է օժտված լինեն նաև բարձր կոմբինացիոն ունակությամբ: Հողվածում բերված է փափուկ ցորենի աշնանացան մի շարք սորտերի քանակական հատկանիշների (բույսի բարձրություն, արդյունավետ թփակալման, բույսի հատիկների ելքի և կշռի և 1000 հատիկի կշռի) կոմբինացիոն ունակության արդյունքները ոչ լրիվ դիալել խաչաձևումների սիստեմում (Տոպկրոս):

Պարզվել է, որ ուսումնասիրված քանակական հատկանիշների զարգացման աստիճանը, միջսորտային հիբրիդային զուգակցություններում, հիմնականում պայմանավորված է ադդիտիվ (գումարվող) գենների գործունեությամբ: Գենների այդպիսի համագործակցության դեպքում, հետագա ճեղքավորվող հիբրիդային սերունդներում, կբարձրանա բարենպաստ գործող ադդիտիվ գեններով օժտված հոմոդիգոտ անհատների ընտրության հնարավորությունը: Լիյսպիսով, ժնողական ձևերի ընդհանուր կոմբինացիոն ունակության և հիբրիդների առաջին սերնդի ցուցանիշները հուսալի չափանիշներ են ցորենի սելեկցիայի էֆեկտիվության կանխորոշման համար:

ЛИТЕРАТУРА—ЦИТИРОВАНЬЕ

- ¹ В. К. Савченко, «Генетика», № 1, 1966. ² В. К. Савченко, Методики генетико-селекционного и генетического экспериментов. Изд. «Наука и техника», Минск, 1973.
- ³ Н. В. Турбин, В. К. Савченко, В. Е. Бормотов, Вопросы математической генетики. Изд. «Наука и техника», Минск, 1969. ⁴ Н. В. Турбин, Л. В. Хотылева и др., Вопросы математической генетики, Изд. «Наука и техника», Минск, 1969. ⁵ Н. В. Турбин, Л. А. Тарутина, Л. В. Хотылева, «Генетика», № 6, 1966. ⁶ Л. В. Хотылева, Л. А. Тарутина, Сб. «Генетика гетерозиса», Изд. «Наука и техника», Минск, 1964. ⁷ Н. А. Капашник, В. И. Молин, «Генетика», т. II, № 1, 1973. ⁸ М. А. Федин, Д. Я. Силис, Доклады ВАСХНИЛ, № 1, 1973. ⁹ М. А. Федин, О гетерозисе пшеницы, Изд. «Колос», М., 1970. ¹⁰ Б. А. Доспехов, Методика полевого опыта, Изд. «Колос», М., 1973.
- ¹¹ У. Уильямс, Генетические основы и селекция растений, Изд. «Колос», М., 1968.
- ¹² Ф. Бриггс, П. Ноулз, Научные основы селекции растений, Изд. «Колос», М., 1972.
- ¹³ А. И. Кныш, И. М. Норик, Селекция и семеноводство, вып. 12, Киев, 1974. ¹⁴ Э. Д. Неттевич, Н. С. Щеглова, Вестник сельскохозяйственной науки, № 9, 1970.