

УДК 575.125.633.11

ГЕНЕТИКА РАСТЕНИЙ

Г. А. Саакян, А. А. Саркисян

Явление гетерозиса у гибридов F_1 , полученных от скрещивания индуцированных мутантов пшеницы

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. А. Бабаджаняном 3/V 1981)

В настоящее время использование индуцированных мутантов в селекции сельскохозяйственных культур получило широкое распространение. В этой связи включение мутантов в различные схемы скрещивания и изучение параметров основных селекционно-ценных количественных признаков представляет научный и практический интерес. Явление гетерозиса у пшеницы по отдельным количественным признакам изучено многими исследователями (1-7). Однако в этих исследованиях в качестве компонентов скрещивания редко использовались индуцированные мутанты (8-10).

В настоящей работе приводятся результаты изучения явления гетерозиса в гибридных сочетаниях, полученных с участием индуцированных мутантов и их исходных сортов.

Исходным материалом для получения гибридов F_1 служили следующие низкостебельные мутанты и их исходные сорта: мутанты А, 25 и 625/73, индуцированные из сортов Мироновская 808, Белоцерковская 198 и Прибой соответственно; мутанты 926/73 и 937/73—из сорта Южноукраинка; мутанты 819/73 и 824—из сорта Одесская 16. Указанные мутанты и исходные формы получены из различных научно-исследовательских учреждений страны. Их характеристика в условиях Араратской равнины Армении дана в табл. 1.

Методом диаллельных скрещиваний мутантов получены 21 гибрид F_1 и 10 гибридов F_1 с участием исходных сортов, испытание которых совместно с родительскими формами проведено в полевых условиях в трехкратной повторности по 12—15 растений в каждой. Расстояние между рядами 20 см, между растениями в ряду—8—10 см. При оценке гибридов и компонентов скрещивания учитывали следующие признаки: высоту растений, массу зерна с одного растения, число и массу зерен в колосе и массу 1000 зерен. В период вегетации проводились соответствующие фенологические наблюдения и измерения. Эффект

гетерозиса в контрольных гибридных сочетаниях определен по сравнению с лучшим компонентом скрещивания. Достоверность различий между вариантами опытов установлена однофакторным дисперсионным анализом (11).

Таблица 1

Характеристика индуцированных мутантов по отдельным количественным признакам

Мутант	Высота растений, см		Масса зерна с растения, г		Масса зерна с колоса, г		Число зерен в колосе, шт.		Масса 1000 зерен	
	\bar{X}	%*	\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%
А	77	58	3,5	29	0,4	36	11	46	36	80
25	82	64	5,3	42	0,7	64	18	67	36	88
625/73	59	53	4,4	62	0,4	57	15	83	28	70
926/73	71	63	9,7	123	0,7	78	21	95	35	87
937/73	75	66	7,8	98	0,7	78	21	95	34	85
819/73	73	54	7,3	65	0,7	64	20	77	34	85
824	74	55	11,1	92	0,8	73	24	92	34	85
НСР 0,95	5,2		3,1		0,2		3,8		2,2	

* В процентах к исходному сорту

Анализ полученных экспериментальных данных показывает, что частота и степень проявления гетерозиса у гибридов F_1 , полученных от скрещивания индуцированных мутантов, значительно выше, чем у гибридов, компонентами скрещивания которых служили их исходные сорта (табл. 2). Проявление гетерозиса у гибридов, полученных от скрещивания исходных сортов, наблюдалось только в двух сочетаниях по признакам высоты растения и массы зерна с одного растения. По остальным трем изученным признакам указанные гибриды в основном занимали промежуточное положение между компонентами скрещивания, а в отдельных случаях находились на уровне лучшего родителя. Однако гибриды, полученные от скрещивания мутантов, индуцированных из этих сортов, проявили высокий уровень гетерозиса по всем изученным признакам (табл. 2).

Таблица 2

Степень и частота проявления гетерозиса у гибридов F_1 , %

Признак	Гибриды между исходными сортами		Гибриды между мутантами	
	частота	степень	частота	степень
Высота растений	10	109	57	108—135
Масса зерна с растения	0	0	43	160—318
Масса зерна с колоса	10	114	48	137—225
Число зерен в колосе	0	0	43	119—161
Масса 1000 зерен	0	0	43	106—124

Наиболее высокие уровень и частота проявления гетерозиса среди изученных гибридов наблюдались в сочетаниях, где в качестве одного из компонентов скрещивания участвовали мутанты А и 25, индуцированные из сортов Мироновская 808 и Белоцерковская 198.

Мутант А отличается от исходного сорта Мироновская 808 одним рецессивным геном или блоком сильно сцепленных генов с определенным диапазоном плеiotропного действия. Однако гибриды, полученные с участием Мироновская 808, по изученным признакам не проявили эффекта гетерозиса несмотря на то, что эти гибриды имеют почти сходный генетический баланс. По такому сложному признаку, как масса зерна с растения, в сочетании А×625/73 степень проявления гетерозиса составляет 318%, а в сочетании Мироновская 808×Прибой, компонентами скрещивания которого являются исходные сорта этих мутантов, явление гетерозиса не установлено. В данном случае имело место доминирование показателя лучшего родителя—97% (табл. 3).

Таблица 3

Показатели некоторых гетерозисных гибридов F₁, полученных с участием мутантов и гибридов между исходными сортами этих мутантов

Г и б р и д	Масса зерна с растения, г		Масса зерна с колоса, г		Число зерна в колосе, шт.		Масса 1000 зерен, г	
	\bar{x}	%*	\bar{x}	%	\bar{x}	%	\bar{x}	%
А×625/73	14.0	318	0.9	225	24	160	38.7	108
Мироновская 808×Прибой	11.7	97	1.0	99	22	112	45.0	100
А×25	11.6	219	1.1	157	29	161	38.3	106
Мироновская 808×Белоцерковская 198	12.0	100	0.9	82	22	81	43.0	95
А×937/73	15.9	204	1.1	157	28	133	37.0	104
Мироновская 808×Южноукраинка	9.8	82	1.0	99	23	96	43.0	95
25×937/73	17.3	222	1.3	186	32	152	41.7	116
Белоцерковская 198×Южноукр.	8.9	74	1.2	109	26	96	46.7	112
25×625/73	13.9	262	1.1	157	27	150	43.0	119
Белоцерковская 198×Прибой	13.0	102	1.0	99	22	81	43.0	105
НСР 0,95	3.1		0.2		3.8		2.2	

* В процентах к лучшей исходной форме.

Высокий уровень проявления гетерозиса по изученным признакам установлен и в сочетаниях, полученных с участием мутанта 25, индуцированного из сорта Белоцерковская 198. Подобно гибридам, где в качестве одного из компонентов скрещивания участвовала Мироновская 808, гибриды с участием Белоцерковская 198 также не проявили эффекта гетерозиса. Так, если степень проявления гетерозиса по массе зерна с растения в сочетании А×25 составляет 219%, то в сочетании с участием их исходных сортов—100%. Аналогичные результаты получены и по остальным гибридным сочетаниям, полученным с участием мутантов А и 25 и их исходных сортов.

Отметим, что если оба скрещиваемые мутанта или один из них по изучаемым признакам находятся на уровне или выше исходного сорта, то частота и степень проявления гетерозиса в таких скрещиваниях бывают сравнительно ниже и почти не отличаются от гибридов, полученных путем скрещивания обычных сортов. Следовательно, нет основания полагать, что высокий уровень и частота проявления гетерозиса у изученных нами гибридов, полученных от скрещивания

индуцированных мутантов, является результатом действия или взаимодействия мутантных генов. В противном случае во всех сочетаниях, полученных от скрещивания случайного набора индуцированных мутантов, наблюдался бы высокий эффект проявления гетерозиса. Высокий уровень и частота проявления гетерозиса в приведенных сочетаниях, вероятно, связаны с тем, что у большинства изученных нами мутантов выраженность отдельных хозяйственно-ценных признаков намного ниже исходных сортов. У таких мутантов действие мутантного гена в целом отрицательно отражается на степень развития отдельных признаков. В результате этого мутант отстает от исходного сорта. В гибридных сочетаниях, полученных от скрещивания таких мутантов, отрицательное влияние мутантного гена частично или полностью компенсируется действием аллельных генов компонентов скрещивания, приводящих к восстановлению потенциальных возможностей до уровня исходных сортов.

Обычно эффект гетерозиса в конкретных гибридных сочетаниях измеряется по сравнению с лучшим компонентом скрещивания. В приведенных нами примерах мутантные формы восстанавливаются до уровня исходных сортов, а эффект гетерозиса измеряется по сравнению с лучшей мутантной формой, уступающей в определенной степени исходному сорту, в результате чего в таких гибридных сочетаниях отмечается высокий уровень проявления гетерозиса. Однако абсолютные показатели таких гибридов в основном бывают на уровне гибридов, полученных от их исходных сортов. Из этого следует, что чем выше степень депрессии мутантов, индуцированных из продуктивных сортов, тем выше частота и степень проявления гетерозиса у таких гибридов.

Следует также отметить, что в некоторых гибридных сочетаниях, полученных от скрещивания мутантов А и 25, абсолютные показатели значительно выше, чем у гибридов, полученных с участием их исходных сортов. Так, масса зерна с одного растения у гибрида А×937/73 составляет 15,9 г, а у гибрида, полученного от скрещивания исходных сортов Мироновская 808×Южноукраинка,—всего 9,8 г. Можно полагать, что в таких высокогетерозисных гибридных сочетаниях, кроме компенсации отрицательного влияния мутантных генов действием аллельных генов компонентов скрещивания, имеет место и взаимодействие мутантных генов с другими генами нового комплекса, ответственных за развитие данного признака.

На основании полученных экспериментальных данных можно заключить, что частота и степень проявления гетерозиса, а в некоторых случаях и абсолютные показатели у гибридов F_1 , полученных от скрещивания индуцированных мутантов, значительно выше по сравнению с гибридами, компонентами скрещивания которых служили исходные сорта этих мутантов. Наиболее высокая частота и особенно степень проявления гетерозиса наблюдалась в сочетаниях, полученных с участием депрессивных мутантов, индуцированных из продуктивных сортов.

Подобные низкорослые индуцированные мутанты, обладающие высокой комбинационной способностью, с успехом можно использовать как в селекции на гетерозис, так и в синтетической селекции в качестве ценного исходного материала.

Институт земледелия МСХ Армянской ССР

Գ. Ա. ՍԱՀԱԿՅԱՆ, Հ. Ա. ՍԱՐԴՍՅԱՆ

Հետերոզիսի երևույթի ուսումնասիրությունը ցորենի մուտանտների խաչաձևումից ստացված հիբրիդների առաջին սերնդում

Հոդվածում բերվում է հետերոզիսի երևույթի ուսումնասիրության արդյունքները մի շարք մուտանտների և նրանց ելածների խաչաձևումից ստացված հիբրիդների առաջին սերնդում:

Պարզվել է, որ հետերոզիսի հաճախականությունը և նրա դրսևորման աստիճանը բարձր է այն դուզակցություններում, ոչոնց խաչաձևման կոմպոնենտները հանդիսացել են արդյունավետ սորտերից մակածված դեպրեսիվ մուտանտները: Նման մուտանտները, որոնք օժտված են բարձր համակցական ունակությամբ հաջողությամբ կարելի է օգտագործել հետերոզիսային և սինթետիկ սելեկցիայում որպես արժեքավոր ելանյութ:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ Е. Т. Вареница, С. В. Иванова, Вестник с.-х. наук, № 1, 1971. ² А. И. Кныш, И. М. Норик, Генетика количественных признаков с.-х. растений, Колос, М., 1978. ³ С. Ф. Лыфенко, Г. М. Ковбасенко, Вестник с.-х. наук, № 8, 1970. ⁴ Э. Д. Неттевич, Селекция и семеноводство, № 1, 1965. ⁵ Н. В. Турбин, в сб.: Гетерозис: теория и практика, Колос, Л., 1968. ⁶ М. А. Федин, О гетерозисе пшеницы, Колос, М., 1970. ⁷ L. Granhall, Hereditas, vol. 32 (1946). ⁸ В. Г. Володин, А. В. Елеф, Изменчивость и отбор, Наука и техника, Минск, 1980. ⁹ А. П. Орлюк, Цитология и генетика, № 6, 1974. ¹⁰ Л. Г. Хайченко, канд. дис., 1980. ¹¹ Б. А. Доспехов, Методика полевого опыта, Колос, М., 1973.