

НАСЛЕДОВАНИЕ И ТРАНСГРЕССИВНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКА ВЫСОТЫ РАСТЕНИЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ КОЛОСА У МЕЖСОРТОВЫХ ГИБРИДОВ ПШЕНИЦЫ

Г. А. СЛАКЯН, Л. Г. КАЗАРЯН, Ж. Г. ХАЧАТРЯН

Изучалось наследование и трансгрессивная изменчивость признаков высоты растений и продуктивности колоса у межсортных гибридов пшеницы. В зависимости от компонентов скрещивания у гибридов F_1 установлены различные вариации наследования признаков. Выявлено отсутствие определенной корреляционной связи между высотой растений и продуктивностью колоса.

В модели продуктивного сорта, отвечающего требованиям интенсивного земледелия, особое место занимают признаки длины стебля и продуктивности колоса. Всестороннее изучение определенных генетических параметров этих селекционно-ценных признаков является залогом успеха селекционного процесса.

Обычно полегаемость сорта связывают с признаком высоты растения, контролируемой сложной системой генов. Характер наследования этого признака изучен многими исследователями, которые установили различные типы наследования в гибридных поколениях: доминирование низкорослости, доминирование и сверхдоминирование высокорослости [1—8].

Для получения перспективных гибридов кроме правильного подбора пар большое значение имеет четкое представление о том, какие признаки при определении продуктивности растений главные и какие второстепенные.

Изучая взаимосвязь между урожайностью и его компонентами скрещивания, многие авторы установили определенную положительную корреляцию между урожайностью сортов пшеницы и весом зерна с одного растения и с колоса [9—11], числом зерен с колоса и с растения [12, 13].

Изучение генетической основы наследования, трансгрессивной изменчивости и взаимосвязанности хозяйственно-ценных признаков у гибридов пшеницы будет способствовать ускорению целенаправленного селекционного процесса при выведении новых, более интенсивных сортов.

Материал и методика. Для получения гибридных семян в качестве компонентов скрещивания использовали сорта озимой мягкой пшеницы, различающиеся между собой в основном по признаку высоты растения. Гибриды F_1 и родительские сорта изучали в обычных полевых условиях. Опыты проводились в трехкратной повторности,

по 10—15 растений в каждой, площадь питания 10×20 см². В F₂ и F₃ проанализировали 150—200 растений по признакам: высота растения, продуктивность колоса. При отборе трансгрессивных растений руководствовались $\bar{X} \pm 2s$ родительских сортов. Проведена соответствующая статистическая обработка экспериментальных данных [14].

Результаты и обсуждение. Сравнительное изучение межсортовых гибридов озимой мягкой пшеницы и их родительских сортов показало, что у гибридов F₁, родительские сорта которых по признаку высоты растений мало различались, имело место доминирование высокорослости (Карлик 1 × Гейнес и Кавказ × Гейнес). У гибрида Карлик 1 × Сибирячка 1105, родительские формы которых по этому признаку сильно различались (69,4 и 143,0 см соответственно), установлен промежуточный тип наследования, несмотря на то что один из компонентов— Карлик 1 обладает двумя рецессивными генами низкостебельности (табл. 1). В ранних гибридных поколениях F₂ и F₃ (Карлик 1 × Сиби-

Таблица 1

Оценка гибридов и родительских сортов по признаку высоты растений, см

Гибриды и родительские сорта	Число изученных растений	$\bar{X} \pm S_x$	$J \pm S_s$	$V \pm S_v$	Эффект гетерозиса к лучшему родителю, %
Карлик 1	80	69,4 ± 1,2	8,0 ± 0,6	11,5 ± 0,9	—
Гейнес	51	79,2 ± 1,1	5,2 ± 0,5	6,6 ± 0,6	—
Кавказ	27	96,5 ± 1,4	6,6 ± 0,9	6,9 ± 0,9	—
Сибирячка 1105	29	143,0 ± 4,5	6,7 ± 0,9	4,6 ± 0,6	—
Карлик 1 × Гейнес F ₁	50	82,0 ± 0,8	10,4 ± 1,0	12,4 ± 1,2	103,5
Карлик 1 × Гейнес F ₂	160	78,0 ± 1,2	14,7 ± 0,8	18,6 ± 1,0	98,5
Карлик 1 × Гейнес F ₃	189	77,0 ± 1,0	13,8 ± 0,7	17,9 ± 0,9	97,2
Кавказ × Гейнес F ₁	29	103,0 ± 1,8	7,4 ± 1,0	7,1 ± 0,9	106,7
Кавказ × Гейнес F ₂	138	94,0 ± 1,1	12,0 ± 0,7	12,8 ± 0,8	97,4
Кавказ × Гейнес F ₃	125	89,0 ± 1,0	11,4 ± 0,7	12,8 ± 0,8	92,2
Карлик 1 × Сибирячка 1105 F ₁	46	124,0 ± 0,8	5,8 ± 0,6	9,6 ± 1,0	86,7
Карлик 1 × Сибирячка 1105 F ₂	163	118,0 ± 2,1	26,3 ± 1,5	22,2 ± 1,2	82,5
Карлик 1 × Сибирячка 1105 F ₃	184	114,0 ± 1,5	19,9 ± 1,0	17,5 ± 0,9	79,7

рячка 1105—скрещиваемые компоненты сильно различаются по высоте растения), установлена сравнительно высокая генотипическая вариация ($V=22,5; 17,5$). Следовательно, отбор по этому признаку будет эффективным.

По признаку продуктивности колоса у гибридов Карлик 1 × Гейнес и Карлик 1 × Сибирячка 1105 установлен эффект проявления гетерозиса—сверхдоминирования (124,3 и 129,9% по сравнению с лучшими родительскими компонентами соответственно). В дальнейших гибридных поколениях в результате расщепления этот эффект исчезает (табл. 2). Однако имеются отдельные растения, которые продуктивностью колоса превосходят лучший родительский компонент.

Из двух изученных количественных признаков наиболее вариабельным оказалась продуктивность колоса. Так, коэффициенты вариации

родительских сортов Карлик 1, Гейнес, Кавказ и Сибирячка 1105 по признаку высоты растений составляли 11,5; 6,6; 6,9; 4,6 соответственно, а по признаку продуктивности колоса—18,7; 25,5; 25,0; 27,1 соответственно.

Повышенная фенотипическая вариабельность селекционно-ценного признака затрудняет отбор нужных генотипов в расщепляющихся гибридных популяциях.

Таблица 2

Оценка гибридов и родительских сортов по продуктивности колоса, г

Гибриды и родители	Число ценных растений	$\bar{X} \pm Sx$	$S \pm Ss$	$V \pm Sv$	Эффект гетерозиса к лучшему родителю, %
Карлик 1	80	1,8±0,05	0,30±0,02	18,7±1,43	—
Гейнес	51	1,6±0,25	0,25±0,03	25,5±3,64	—
Кавказ	27	2,4±0,11	0,60±0,12	25,0±5,00	—
Сибирячка 1105	29	1,7±0,07	0,37±0,06	21,7±4,82	—
Карлик 1 × Гейнес F ₁	50	2,3±0,08	0,55±0,07	23,9±3,41	124,3
Карлик 1 × Гейнес F ₂	160	2,0±0,03	0,41±0,03	19,9±1,53	103,1
Карлик 1 × Гейнес F ₃	189	1,9±0,04	0,52±0,03	27,4±1,95	102,7
Кавказ × Гейнес F ₁	29	2,5±0,10	0,40±0,08	16,0±3,20	104,1
Кавказ × Гейнес F ₂	138	2,1±0,05	0,60±0,03	30,0±2,50	87,5
Кавказ × Гейнес F ₃	125	2,2±0,05	0,60±0,05	27,2±2,45	91,6
Карлик 1 × Сибирячка 1105 F ₁	46	2,4±0,08	0,57±0,08	23,7±3,42	129,9
Карлик 1 × Сибирячка 1105 F ₂	163	2,3±0,03	0,51±0,04	21,2±1,61	124,3
Карлик 1 × Сибирячка 1105 F ₃	184	1,9±0,03	0,47±0,03	25,0±1,78	102,7

В селекции растений наиболее ценными считаются гибридные сочетания, которые в дальнейших поколениях выщепляют значительное число положительных трансгрессий, т. е. форм, превосходящих по данному признаку лучший родительский компонент. Экспериментальные работы по изучению и разработке методики выделения трансгрессивных форм по отдельным количественным признакам наиболее актуальны в современной селекции.

Многие селекционеры ведут отбор желаемых форм во втором гибридном поколении, так как в их потомстве могут быть обнаружены константные трансгрессивные формы. Трудность отбора в ранних гибридных поколениях заключается в том, что большинство отобранных растений, как правило, гетерозиготно по генам, определяющим количественные признаки. Кроме того, известно, что не всякая гетерозигота, имеющая высокий показатель признака, дает при расщеплении константную трансгрессивную форму, так как высокий показатель признака может быть результатом сверхдоминирования.

При отборе трансгрессивных форм необходимо иметь определенные параметры для их разграничения. Некоторые исследователи [15] предлагают для этой цели использовать среднюю из показателей трех луч-

ших растений, превосходящих по данному признаку лучший родительский компонент. Этот метод очень простой, однако при этом не учитывается сильное влияние пестроты почвы.

Имеются и более сложные методы, можно сказать, и очень трудоемкие, учитывающие модификационные и генетические изменения отдельных особей в расщепляющихся поколениях [16].

В наших экспериментах по изучению трансгрессивной изменчивости в различных гибридных поколениях критерием нижней границы положительных трансгрессий служил $\bar{X}_{F_2} + 2s$ лучшего родителя, а отрицательной — $\bar{X}_{F_2} - 2s$ худшего родителя. Нами был взят менее строгий критерий, так как при более строгом подходе ($\bar{X}_{F_2} \pm 3s$) из-за отрицательной модификации можно потерять определенное число положительных трансгрессий.

Из трех изученных межсортовых гибридных популяций F_2 и F_3 Карлик 1×Гейнес, Кавказ×Гейнес, Карлик 1×Сибирячка 1105 выделены положительные и отрицательные трансгрессии по признаку высоты растений и продуктивности колоса (табл. 3).

Таблица 3
Количество трансгрессивных растений, выделенных в F_2 и F_3 , %

Гибридные растения	Число изученных растений	Высота растений		Вес зерна с колоса	
		положительные трансгрессии	отрицательные трансгрессии	положительные трансгрессии	отрицательные трансгрессии
Карлик 1 × Гейнес F_2	158	21,5	7,6	0,6	0,0
Карлик 1 × Гейнес F_3	186	13,4	10,2	1,0	0,0
Карлик 1 × Сибирячка 1105 F_2	163	0,0	0,0	20,0	0,6
Карлик 1 × Сибирячка 1105 F_3	184	0,0	0,0	9,2	1,6
Кавказ × Гейнес F_2	129	10,8	0,8	0,7	1,4
Кавказ × Гейнес F_3	120	3,3	0,8	3,2	0,0

Установлено, что наибольшее число трансгрессивных растений выделено из гибридных популяций, родительские сорта которых по данному признаку мало различаются. Так, из второго гибридного поколения Карлик 1×Гейнес по признаку высоты растения выделено наибольшее число как положительных, так и отрицательных трансгрессий. Наоборот, у гибрида Карлик 1×Сибирячка 1105 по данному признаку не обнаружено трансгрессивных изменений, а по признаку продуктивности колоса выделено довольно большое число положительных и отрицательных трансгрессий, так как по этому признаку родительские формы мало различались. Необходимо отметить, что определенное число отобранных положительных трансгрессивных форм будет результатом гетерозиготности и модификационной изменчивости, отделить их можно только в дальнейших поколениях.

По изученным двум признакам число положительных трансгрессий

превосходит число отрицательных, что можно объяснить наличием гетерозисных форм в гибридных популяциях. Однако корреляционной связи между эффектом проявления гетерозиса в F_1 и отбором положительных трансгрессий в популяциях F_2 и F_3 не установлено. Следовательно, можно предполагать, что отобранные положительные формы являются результатом рекомбинации неаллельных генов, ответственных за данный конкретный признак.

При создании новых сортов пшеницы интенсивного типа обычно в качестве одного из родительских компонентов используют короткостебельные сорта. Ввиду того что признак продуктивности колоса является одним из основных критериев при определении продуктивности сортов, в наших экспериментах мы задались целью изучить влияние длины соломины на продуктивность колоса.

Данные по признаку высоты растений и продуктивности колоса отдельных растений, гомозиготных родительских сортов и гибридных растений из популяции F_2 свидетельствуют о том, что во всех трех изученных гибридных сочетаниях нет никакой корреляционной связи между указанными признаками (табл. 4). Низкие коэффициенты корреляции

Таблица 4

Коэффициенты корреляции (r) между длиной стебля и весом зерна с колоса у гибридов F_2 и родительских сортов

Гибриды F_2 и родительские формы	$r \pm Sr$	tr	$t_{0,05}$	$t_{0,01}$
Карлик 1	$0,39 \pm 0,09$	3,72	1,98	2,63
Гейнес	$0,31 \pm 0,13$	2,47	2,01	2,68
Кавказ	$0,20 \pm 0,19$	1,01	2,07	2,81
Сибирячка 1105	$0,66 \pm 0,12$	3,77	2,08	2,83
Карлик 1 \times Гейнес	$0,03 \pm 0,08$	0,38	1,96	2,63
Кавказ \times Гейнес	$0,03 \pm 0,08$	0,35	1,96	2,63
Карлик 1 \times Сибирячка 1105	$0,09 \pm 0,08$	0,01	1,96	2,63

ляции установлены у гомозиготных родительских сортов, кроме сорта Сибирячка 1105 (0,66). Независимость наследования признака высоты стебля и продуктивности колоса отмечается и другими исследователями [17, 18]. Из гибридной популяции Карлик 1 \times Сибирячка 1105 отобрано определенное количество растений, обладающих низкими прочными стеблями с крупными продуктивными колосьями.

На основании полученных данных о наследовании и трансгрессивной изменчивости признаков высоты растений и продуктивности колоса можно заключить, что характер наследования и трансгрессивной изменчивости у межсортовых гибридов в основном зависит от степени выраженности признаков у скрещиваемых компонентов. Частота и уровень трансгрессивной изменчивости выше в тех сочетаниях, родительские сорта которых по данному признаку мало различаются.

Выявлено отсутствие корреляционной связи между такими хозяйственно-ценными признаками как высота растений и продуктивность колоса. Следовательно, в селекции на продуктивность в качестве ком-

понентов скрещивания с успехом можно использовать сорта с определенными ценными признаками, обладающими 2—3 доминантными или рецессивными генами низкостебельности.

Институт земледелия МСХ АрмССР,
отдел генетики растений

Поступило 15.V 1978 г.

**ՔՈՒՅՍԻ ԲԱՐՁՐՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՀԱՍԿԻ ԱՐԳՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ
ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԻ ԺԱՌԱՆԳՄԱՆ ԵՎ ՏՐԱՆՍԳՐԵՍԻՎ
ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՅՈՐԵՆԻ ՄԻՋՍՈՐՏԱՅԻՆ ՀԻՔՐԻԳՆԵՐՈՒՄ**

Գ. Ա. ՍԱՀԱԿՅԱՆ, Լ. Հ. ԿԱՏԱՐՅԱՆ, Կ. Հ. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ

Հիբրիդների և ծնողական ձևերի ուսումնասիրությունից պարզվել է, որ բույսի բարձրության և հասկի արդյունավետության ժառանգման առանձնահատկությունները հիմնականում կախված են խաչաձևվող դույզների հատկանիշների արտահայտման աստիճանից:

Տրանսգրեսիվ փոփոխականության հաճախականությունը բարձր է այն հիբրիդային զուգակցություններում, որտեղ ծնողական ձևերը նշված հատկանիշներով մոտ կամ հավասար են միմյանց:

Ուսումնասիրված հիբրիդներում բույսի բարձրության և հասկի արդյունավետության հատկանիշների միջև հավաստի փոխադարձ կապ չի հայտնաբերվել, որը հնարավորություն է տալիս նոր, բարձր բերքատու և կանգուն սորտեր ստեղծելու նպատակով օգտագործել կարճացողունությունը պայմանավորող 2—3 դոմինանտ կամ ռեցեսիվ գեներով օժտված սելեկցիոն արժեք ունեցող սորտեր:

**ON THE HEREDITABILITY AND TRANSGRESSIVE VARIABILITY
OF PLANT HEIGHT AND EAR YIELD OF WHEAT HYBRIDS**

G. A. SAHAKIAN, L. G. KASARIAN, Y. G. KHACHATRIAN

The hereditability and transgressive variability of plant height and ear yield have been studied. There has been established the variation of heredity and transgression of F_1 hybrids, and also the absence of any correlation between such important for selection properties as plant height and ear yield.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бабаджанян Г. А., Саакян Г. А. и др. Биологический журнал Армении, 27, 9, 2, 1974.
2. Дхоте А. К. Селекция и семеноводство, 2, 34, 1972.
3. Ремесло В. Н. Тр. ВАСХНИЛ. Селекция короткостебельных пшениц. М., 1975.
4. Рейтер Б. Г., Лентиев С. И. Сибирский вестник с.-х. науки, 2, 44, 1972.
5. Саакян Г. А., Хачатрян Ж. Г. и др. Биологический журнал Армении, 26, 5, 1973.

6. Charman A. A., Meneal F. H. Crop. Sci., 11, 3, 1971.
7. Khadr F. H. Theor and Appl. Genet., 41, 3, 1971.
8. Rehman A. A., Rehman Ch. A. Crop. Sci., 9, 6, 1969.
9. Воробьев В. Ф. Селекция и семеноводство, вып. 5, 1972.
10. Aleksandrov A., Scolfoti M. C. Genet. agr., 26, 1—2, 1972.
11. Бояджиева Дора. Генетика и селекция (НРБ), 2, 7, 1974.
12. Paroda R. S., Joshi A. B. Heredity, 3, 25, 1970.
13. Jain R. et al. Cereal Res. communic. sz. oged., 3, 2, 1975.
14. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., 1973.
15. Воскресенская Г. С. и др. Докл. ВАСХНИЛ, 7, 1967.
16. Коновалов Ю. С., Хупацария Т. Н. Докл. ТСХА, вып. 199, 1974.
17. Иванников В. Ф., Миронова Н. П. Тр. ВАСХНИЛ. Селекция короткостебельных пшениц. М., 1975.
18. Товстик М. Г. Тр. ВАСХНИЛ. Селекция короткостебельных пшениц, М., 1975. -