

УДК 57.018.6:633.511:631.526.32:631.53.01

## НАСЛЕДОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОКРАСКИ ПОДПУШКИ СЕМЯН У ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА ВИДОВ *G. HIRSUTUM* L. И *G. BARBADENSE* L.

Дусматова Г.А., Каххаров И.Т.

*Институт генетики и экспериментальной биологии растений, Академии наук  
Республики Узбекистан, Ташкент, e-mail: gulbahor1982@bk.ru*

В статье проведён анализ степени наследования показателей окраски подпушки семян у гибридов хлопчатника видов *G. hirsutum* L. и *G. barbadense* L. Полученные результаты показали, что показатели межвидовых гибридных семян друг от друга отличаются. Показано, что по окраске гибридных семян хлопчатника разделяется на коричневый, зелёный и белый, который также отмечается в литературе. Отмечено, что разнообразие окраски гибридных семян хлопчатника непосредственно воздействует на взаимную корреляцию между качеством и выходом волокна. В результате анализа полученных данных выявлено, что у сортов хлопчатника с белой окраской подпушки семян выход волокна высокий, но качество ниже и грубее. А у сортов хлопчатника с зелёной окраской подпушки семян качество волокна высокое, но выход низкий. Показано, что степени доминантности показателей окраски подпушки семян при межвидовом и внутривидовом скрещивании очень разнообразны, а в некоторых случаях отмечаются реципрокные различия. Установлено, что степень наследования показателей окраски подпушки семян при межвидовом скрещивании связана с происхождением исходных родительских форм, генотипом, а также непосредственно с взаимным действием неаллельных генов.

**Ключевые слова:** *G. hirsutum* L., *G. barbadense* L., хлопчатник, гены, гетерогенный, наследование, скрещивания, корреляция

## THE HEREDITY OF THE INDICES OF COLORING OF THE CANNON SEEDS IN COTTON HYBRIDS OF SPECIES *G. HIRSUTUM* L. AND *G. BARBADENSE* L.

Dusmatova G.A., Kakhkharov I.T.

*Institute of Genetics and Plant Experimental biology, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,  
Tashkent, e-mail: gulbahor1982@bk.ru*

In this article we study and analyze the degree of inheritance of the color parameters of seed subpopulation in cotton hybrids of *G. hirsutum* L. and *G. barbadense* L. Species. The results showed that the indicators of interspecific hybrid seeds are different. It is shown that, according to the color of hybrid cotton seeds, it is divided into brown, green and white, which is also noted in the literature. It was noted that the color diversity of hybrid cotton seeds directly affects the cross-correlation between quality and fiber yield. The analyzing of the obtained data, it was revealed that in cotton varieties with a white color of the seed cushion, the fiber yield is high, but the quality is lower and coarser. And cotton varieties with a green color of the seed bed, the quality of the fiber is high, but the yield is low. It has been shown that the degree of dominance of the color parameters of the seed subsurface during interspecific and intrawater crossings is very diverse, and in some cases occur resyprok differences. It has been established that the degree of inheritance of the color parameters of the seed subspot during interspecific crossing is related to the origin of the parental forms, genotype, and also directly to the mutual action of non-allelic genes.

**Keywords:** *G. hirsutum* L., *G. barbadense* L., cotton, genes, heterogeneous, inheritance, crosses, correlation

Хлопчатник – это не только самое древнее растение среди технических культур, но и самый ценный продукт – источник сырья. В основном выращивается для волокна. Поэтому является важным сектором экономики. В связи с этим внедрение кластерной системы требует близкой взаимосвязи науки и производства.

Основные количественные признаки хлопчатника управляются полимерными генами. Процессы их дифференциации и интеграции происходят очень сложно. В этом направлении, при формировании микропопуляций, особенно важную роль играют основные и гены-модификаторы. При создании новых сортов хлопчатника имеет важное значение использование гибридов от различных сортов и видов. В последующих поколе-

ниях этих гибридов могут появиться новые организмы с различными возможностями, такие как пластические генотипы, гетерогенные и гетерозиготные биотипы (полиморфы) с широким спектром изменчивости морфо-биологических и хозяйственных свойств.

Согласно классификации хлопчатника, разработано Ф.М. Мауером, к роду хлопчатника относятся 35 видов, из них 5 видов культурных и 30 диких видов. По классификации 5 культурных видов следующие: 1) *Gossypium hirsutum*, 2) *Gossypium barbadense*, 3) *Gossypium herbaceum*, 4) *Gossypium arboreum*, 5) *Gossypium tricuspdatum*. В Средней Азии из этих пяти культурных видов выращиваются два вида: *Gossypium hirsutum* и *Gossypium barbadense* [1, 2].

При диаллельном скрещивании линий и сортов хлопчатника с различной окраской подпушки семян были получены высокопродуктивные, скороспелые гибриды с высоким качеством волокна и ценными хозяйственными признаками, а также получены биотипы обогащёнными генотипами [3].

Опушенность семян хлопчатника образуется в результате комбинированного типа воздействия неаллельных генов. Здесь, в ингибирующем состоянии ген(ы)  $P$ ,  $P_1$  воздействуют на опушение семян хлопчатника, и они становятся голыми (гладкими). А полимерные гены  $ft_1$ - $ft_1$ ,  $ft_2$ - $ft_2$  обеспечивают опушение в микропильной части семян хлопчатника. Дополнительные гены  $fc$ - $fc$  в комплементарном сочетании с полимерным геном  $ft_1$ - $ft_1$  обеспечивают опушение в боковых и халазальных частях семян хлопчатника [4].

Спелые семена хлопчатника бывают овальной формы, могут быть немного продолговатыми и шарообразными [5].

Каждый сорт хлопчатника не одинаков по своим биологическим и ценным хозяйственным свойствам, а по генетическим признакам состоит из определённого объединённого комплекса различных биотипов. Как известно, в настоящее время для фермерских хозяйств ставится задача получения урожая в объёме 40 ц/га и более. Для этого создание новых высокоурожайных, скороспелых, выносливых к неблагоприятным условиям среды сортов хлопчатника с высоким выходом и качеством волокна за короткий селекционный период имеет важное значение. Для создания таких высококачественных современных сортов хлопчатника используются некоторые методы генетики, в частности методы внутривидового, межвидового скрещивания и скрещивания видов из различных географических зон.

#### Материалы и методы исследования

Научные исследования проводились на опытных полях экспериментальной базы Института генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз, расположенного в Зангиатинском районе Ташкентской области. Эта территория расположена на верхней трассе реки Чирчик, 398 м над уровнем моря. Количество солнечных дней составляет 175–185 дней, а неморозный (безморозный) период составляет 210 дней. Полевой посев производился в третьей декаде апреля. Минеральные удобрения вносились перед посевом, во время посева, а также 3 раза методом подкормки в вегетационный период (1 под-

кормка – в начальной фазе бутонизации, 2-я – во время бутонизации, 3-я – в фазе цветения-созревания).

Для научных исследований получения гибридов мы отобрали родительские образцы семян хлопчатника сортов Наманган-77, 75007-11 (Австралия), УзФА-703, линии ТПр-16, относящихся к виду *G. hirsutum* L. и сортов Иолатан, Марварид, относящихся к виду *G. barbadense* L., а также провели гибридологический анализ наследования показателей семян хлопчатника у 30 комбинаций, полученных методом диаллельной гибридизации этих сортов. Степень доминантности показателей гибридных семян определяли по формуле G.M. Beil, R.E. Atkins

$$hp = \frac{MP - F_1}{P - MP},$$

здесь  $hp$  – коэффициент доминантности;  $MP$  – средний показатель родительских форм;  $F_1$  – показатель гибридов;  $P_1$  – показатель лучшего родителя.

В первом гибридном поколении наследование признаков выражается в следующем порядке:

$hp = 0$  – случай доминирования не наблюдался;

$0 < hp < 1$  – частичное доминирование;

$hp = 1$  – полное доминирование;

$hp > 1$  – сверхдоминирование или гетерозис.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Кожура семян хлопчатника покрыта подпушками. На некоторых видах хлопчатника наблюдаются только длинные подпушки, а на других есть и длинные, и короткие подпушки. Длинные подпушки называются – волокно, а короткие – подпушки семян, или линтер. Выявлено, что у некоторых диких форм хлопчатника существуют очень короткие подпушки, которые не делятся ни на волокно, ни на линтеры. Распределение, цвет, густота и плотность подпушек на поверхности семян хлопчатника различаются в зависимости от форм хлопчатника. У средневолокнистых видов хлопчатника подпушки полностью покрывают семена, но существуют и формы с семенами без подпушек. Семена тонковолокнистых сортов хлопчатника почти без подпушки, но иногда подпушки могут быть на халазальной и микропильной части, или только на микропили. У тонковолокнистых сортов хлопчатника полностью покрытые подпушками семена встречаются реже. Подпушки кожуры семян хлопчатника

обычно бывают 2–5 мм. В зависимости от генотипа скрещиваемых видов, подпушки кожуры семян хлопчатника могут быть белого, коричневого и зелёного цвета.

Полученные результаты показали, что показатели межвидовых гибридных семян друг от друга отличаются. Показано, что окраска гибридных семян хлопчатника может быть коричневой, зелёной и белой, что также отмечается в литературе. У сорта Наманган-77 обнаружено, что цвет 84 % посевных семян коричневый, остальные 16 % – белые, у сорта УзФА-703 88 % коричневые, 12 % – зелёные, у линии ТПр-16 – 72 % коричневые, остальные 28 % – зелёные, у сортов 75007-11 и Марварид – 100 % коричневые, у сорта Иолатан – 96 % опушенности семян коричневого цвета, 4 % семян в микропильной части зелёные. Как отмечается в изученной литературе, наблюдение такого разнообразия у семян хлопчатника непосредственно воздействует на взаимную корреляцию между качеством и выходом волокна. Отмечено, что разнообразие окраски гибридных семян хлопчатника непосредственно воздействует на взаимную корреляцию между качеством и выходом волокна. В результате анализа полученных данных выявлено, что у сортов хлопчатника с белой окраской подпушки семян выход волокна высокий, но качество ниже и грубее. А у сортов хлопчатника с зелёной окраской подпушки семян, качество волокна высокое, но выход низкий.

Был проведен анализ гибридных комбинаций, полученных от скрещивания сорта Наманган-77, имеющего белые подпушки семян, с формами имеющие зелёные и коричневые подпушки. В результате анализа скрещивания этих комбинаций по цвету подпушек кожуры семян у  $F_1$ , выявлены следующие результаты: комбинация Наманган 77×Иолатан – 78 % коричневые, 21 % – зелёные, 1 % – белые подпушки; Наманган 77×Марварид – 62 % коричневые, 12 % – зелёные, 26 % – белые подпушки; Наманган 77×УзФА-703 – 23 % коричневые, 36 % – зелёные, 41 % – белые подпушки; Наманган 77×75007-11 – 79 % коричневые, 12 % – зелёные, 9 % – белые подпушки; Наманган 77×ТПр-16 – 95 % коричневые, 5 % – белые подпушки.

Наследованные коричневой окраски подпушки семян хлопчатника встречались почти у всех гибридов. Самый высокий показатель выявлен у следующих гибридов: 100 % при скрещивании Марварид×Наманган-77, 99 % при скрещивании Марварид×УзФА-703, 99 % при скрещивании Марварид×ТПр-16, 98 % при

скрещивании Марварид×Иолатан, 98 % при скрещивании УзФА-703×Иолатан, 98 % при скрещивании Марварид×75007-11, 98 % при скрещивании 75007-11×Наманган-77. Из этого видно, что при межвидовом скрещивании использование сорта Марварид (*G. barbadense* L.) в качестве материнской формы, окраской подпушки семян хлопчатника был в основном коричневого цвета (таблица). Только при обратном скрещивании этих сортов, по этому показателю были получены более низкие результаты. Самый низкий показатель был у внутривидовых гибридов при скрещивании Наманган-77×УзФА-703, который составил 23 %.

Точно такая же степень наследственности наблюдалась по зелёной и белой окраске подпушки семян. У семян с зелёной окраской подпушки самый высокий показатель оказался у гибридов Иолатан×ТПр-16 – 47 % и Иолатан×УзФА-703 – 46 %. Возможно, зелёная окраска подпушки семян у этих гибридов связана с генотипом исходных родительских форм линии ТПр-16 и сорта УзФА-703. Кроме того, у сорта Иолатан в халазальной части коричневая окраска подпушки семян составляла 96 %, а 4 % в микропильной части семян – зелёная. Поэтому мы считаем, что у этих гибридов зелёная окраска подпушки семян доминировала.

Анализ полученных данных показал, что у гибридов, полученных от скрещивания сортов Наманган-77×Иолатан 1 %, у гибридов Наманган-77×Марварид – 26 %, у гибридов Наманган-77×УзФА-703 – 41 %, у гибридов Наманган-77×75007-11 – 9 %, у гибридов Наманган-77×ТПр-16 – 17 % семян оказались с белой окраской подпушки. Следуют отметить, что только у обратных гибридных комбинаций УзФА-703×Наманган-77 – 18 % и ТПр-16×Наманган-77 – 5 % семян были с белой окраской подпушки.

Между тем из отобранных в качестве исходных родительских форм только у сорта Наманган-77 с белой окраской подпушки семян было 16 %. Надо отметить, что у исходных родительских ТПр-16, Марварид, 75007-11 и УзФА-703 с белой окраской подпушки семян не была, но именно при их скрещивании обнаружены высокие показатели, то есть у гибридов ТПр-16×Марварид – 44 % и 75007-11×УзФА-703 – 43 % подпушки семян оказались с белой окраской.

Возможно, такая степень наследственности, то есть появление новых признаков у гибридов, ранее не встречавшихся у родительских форм, связано с взаимодействием неаллельных генов по окраске подпушки семян.

Показатели окраски подпушки семян родительских и гибридных форм

№	Гибриды	N	Коричневый		Зелёный		Белый	
			%	hp	%	hp		Hp
1	Наманган-77	25	84		–		16	
2	75007-11	25	100		–		–	
3	УзФА-703	25	88		12		–	
4	Л-16	25	72		28		–	
5	Иолатан	25	100		–		–	
6	Марварид	25	100		–		–	
1	Иолатан×Марварид	150	79	–21,0	21	21,0	–	–
2	Марварид×Иолатан	150	98	–2,0	2	2,0	–	–
3	Иолатан×Наманган-77	150	71	–2,6	29	29,0	–	–
4	Наманган-77×Иолатан	150	78	–1,8	21	21,0	1	–0,9
5	Иолатан×УзФА-703	150	54	–6,6	46	6,6	–	–
6	УзФА-703×Иолатан	150	98	0,6	–	–	2	2,0
7	Иолатан×75007-11	150	59	–41,0	41	41,0	–	–
8	75007-11×Иолатан	150	77	–23,0	10	10,0	13	13,0
9	Иолатан×ТПр-16	150	52	–48,0	47	2,3	1	1,0
10	ТПр-16×Иолатан	150	65	–35,0	7	–0,5	28	28,0
11	Марварид×Наманган-77	150	100	1,0	–	–	–	–
12	Наманган-77×Марварид	150	62	–3,7	12	12,0	26	2,2
13	Марварид×УзФА-703	150	99	0,8	1	–0,8	–	–
14	УзФА-703×Марварид	150	75	–3,1	3	–0,5	22	22,0
15	Марварид×75007-11	150	98	–2,0	2	2,0	–	–
16	75007-11×Марварид	150	88	–12,0	7	7,0	5	5,0
17	Марварид×ТПр-16	150	99	–1,0	1	–0,9	–	–
18	ТПр-16×Марварид	150	55	–45,0	1	–0,9	44	44,0
19	Наманган-77×УзФА-703	150	23	–31,5	36	5	41	4,1
20	УзФА-703×Наманган-77	150	73	–6,5	9	0,5	18	1,2
21	Наманган-77×75007-11	150	79	–1,6	12	12	9	0,1
22	75007-11×Наманган-77	150	98	0,7	2	2	–	–
23	Наманган-77×ТПр-16	150	95	0,4	–	–	5	–0,4
24	ТПр-16×Наманган-77	150	95	0,4	–	–	5	–0,4
25	УзФА-703×75007-11	150	97	0,5	–	–	3	3
26	75007-11×УзФА-703	150	57	–6,1	–	–	43	43
27	УзФА-703×ТПр-16	150	83	–1,8	–	–	17	17
28	ТПр-16×УзФА-703	150	81	–2,2	6	–1,7	13	13
29	75007-11×ТПр-16	150	91	–9,0	7	–0,5	2	2
30	ТПр-16×75007-11	150	88	–12	5	–0,6	7	7

По полученным данным видно, что полное доминирование коричневой окраски подпушки семян проявлялось у гибрида Марварид×Наманган-77 – hp = 1,0 и Марварид×Наманган-77 – hp = 1,0, промежуточная степень доминирования с уклоном к лучшему родителю выявлены у гибрида УзФА-703×Иолатан – hp = 0,6 и промежуточная степень доминирования с уклоном к худшему родителю у гибрида Наманган-77×Марварид – hp = –3,7. Отрицательная степень сверхдоминирования по коричневой окраске подпушки семян

обнаружена у гибридов Иолатан×75007-11-hp = –41,0 и Иолатан×ТПр-16-hp = –48,0. Полная степень доминирования зелёной окраски подпушки семян наблюдалась у гибрида Марварид×ТПр-16 – hp = 0,9, промежуточная степень доминирования у гибрида УзФА-703×Марварид – hp = 0,5, положительная степень сверхдоминирования коричневой окраски подпушки семян у гибрида Иолатан×75007-11 – hp = 41,0.

Анализ данных показало, что полное доминирование белой окраски подпушки семян наблюдалось у гибрида

Иолатан×ТПр-16 –  $h_r = 1,0$ , у гибрида ТПр-16×Марварид –  $h_r = 44,0$  положительная степень сверхдоминирования.

### Заклучение

Таким образом, степень доминантности показателей окраски подпушки семян при межвидовом и внутривидовом скрещивании очень разнообразны, а в некоторых случаях отмичаются реципрокные различия.

Степень наследственности показателей окраски подпушки семян при межвидовом скрещивании (*G. hirsutum* L.×*G. barbadense* L.) связана с происхождением исходных родительских форм, генотипом, а также непосредственно с взаимным действием неаллельных генов.

### Список литературы

1. Шлейхер А.И., Шайхов Э.Т., Нормухамедов Н.Н., Эшоннов М.Э., Нерозин А.Е. Пахтачилик. Т.: Книга, 1978. 71 с.
2. Дедова Ю.И. Скрещиваемость отдаленно-географических форм хлопчатника – создание доноров для селекции: дис. ... канд. сел.-хоз. наук. Астрахань, 2009. С. 69–78.
3. Жалолов Х.Х. Ғўза дурагайларида кимматли хўжалик белгиларининг чигит туки рангига боғлиқ ҳолда ирсийланиши: автореф. дис. ... докт. сельс.-хоз. наук. Ташкент, 2018. С. 21–22.
4. Турабеков Ш., Фатхуллова Г.Н., Мусаева С.Т., Ибрагимходжаев С., Эргашев М.М., Исмоилов Р.Т. *G. hirsutum* L. Ғўза турида полимер ва плейотроп толанинг ирсийланиши // Достижения генетики и селекции в области скороспелости и устойчивости сельскохозяйственных растений к биотическим факторам среды. Ташкент, 2011. С. 132–134.
5. Селекция полевых культур. Создание высокоурожайных сортов. Хлопчатник – Народнохозяйственное значение и распространение. [Электронный ресурс]. URL: <http://selekcija.ru/xlopchatnik-narodnohozyajstvennoe-znachenie-i-rasprostranenie.html/> (дата обращения: 01.10.2019).