

## Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971  
ISI (Dubai, UAE) = 0.829  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
PIHII (Russia) = 0.126  
ESJI (KZ) = 8.716  
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

### International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2020 Issue: 02 Volume: 82

Published: 21.02.2020 <http://T-Science.org>

QR – Issue



QR – Article



**Baxtiyar Khushbakovich Amanov**

Institute of Genetics and Plant Experimental Biology under Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan  
Doctor of Biological Sciences

**Safiya Mamedovna Rizaeva**

Institute of Genetics and Plant Experimental Biology under Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan  
Doctor of biological sciences, Professor

**Muhammad Tursunqulovich Khidirov**

Institute of Genetics and Plant Experimental Biology under Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan  
Doctoral Candidate (PhD)

**Lobar Fayzullayevna Umirova**

Tashkent Regional Chirchik State Pedagogical Institute  
Master student

## INHERITANCE OF MORPHOBIOLOGICAL SIGNS IN PLANTS F<sub>1</sub>-F<sub>2</sub> OBTAINED BASED ON THE INTRASPECED HYBRIDIZATION OF THE PERUANIAN COTTON HOUSEHOLD

**Abstract:** This article provides a genetic analysis of the morphobiological traits of F<sub>1</sub>-F<sub>2</sub> plants obtained by hybridization of the intraspecific diversity of *G. barbadense* L. In particular, it was determined that the heredity of the photoperiodic phenotype reaction in a 15:1 ratio is regulated by the non-cumulative effect of polymer genes. Demanding for photoperiodism of the subspecies *subsp. vitifolium* is regulated by 3 recessive genes *ph*<sub>1</sub>, *ph*<sub>2</sub>, *ph*<sub>3</sub>, and a neutral reaction to a long daylight is controlled by two dominant genes *Rh*<sub>1</sub>, *Rh*<sub>2</sub> and one recessive *ph*<sub>3</sub> gene. In addition, the separation of F<sub>1</sub>-F<sub>2</sub> plants by anthocyanin color was observed in a phenotypic ratio of 15:1 (15 plants with anthocyanin color, 1 green). When analyzing the combination of F<sub>2</sub> *f. brasiliense* x *subsp. vitifolium*, among 212 plants examined 196 were plants with anthocyanin coloration, and stem 16 and plants were green, with  $\chi^2=0.60$ , *P* was in the range 0.50-0.20. It was determined that the anthocyanin color of plants is driven by two genes when the plant genotype was  $R_p R_p R_p R_{st}^V R_{st}^V$ .

**Key words:** photoperiodism, genetic analysis, anthocyanin coloration, heredity, intraspecific diversity, hybridization.

**Language:** Russian

**Citation:** Amanov, B. K., Rizaeva, S. M., Khidirov, M. T., & Umirova, L. F. (2020). Inheritance of morphobiological signs in plants F<sub>1</sub>-F<sub>2</sub> obtained based on the intraspeced hybridization of the peruanian cotton household. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 02 (82), 78-82.

**Soi:** <http://s-o-i.org/1.1/TAS-02-82-14> **Doi:** <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2020.02.82.14>

**Scopus ASCC:** 1101.

### НАСЛЕДОВАНИЕ МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ У РАСТЕНИЙ F<sub>1</sub>-F<sub>2</sub>, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ ВНУТРИВИДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ПЕРУАНСКОГО ВИДА ХЛОПЧАТНИКА

**Аннотация:** В данной статье проведен генетический анализ морфобиологических признаков F<sub>1</sub>-F<sub>2</sub> растений, полученных путем гибридизации внутривидового разнообразия *G. barbadense* L. В частности,

## Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	РИИЦ (Russia) = 0.126	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

было определено, что наследственность фотопериодической реакции фенотипа в соотношении 15:1 регулируется некумулятивным эффектом полимерных генов. Требуемость к фотопериодизму подвида *subsp. vitifolium* регулируется 3 рецессивными генами  $rh_1$ ,  $rh_2$ ,  $rh_3$ , а нейтральная реакция к длинному световому дню контролируется двумя доминантными генами  $Rh_1$ ,  $Rh_2$  и одним рецессивным  $rh_3$  генами. Кроме того, наблюдается разделение растений  $F_1$ - $F_2$  по антоциановой окраске в фенотипическом соотношении 15:1 (15 растений с антоциановой окраской, 1 зеленого цвета). При анализе комбинации  $F_2$ : *f. brasiliense* x *subsp. vitifolium*, среди 212 просмотренных растений 196 были растения с антоциановой окраской, а стебель 16 и растений имели зеленый цвет, при этом  $\chi^2=0,60$ ,  $P$  было в промежутке 0,50-0,20. Определено, что антоциановая окраска растений управляется двумя генами, когда генотип растений было  $R_p R_p R_{st}^V R_{st}^V$ .

**Ключевые слова:** фотопериодизм, генетический анализ, антоциановая окраска, наследственность, внутривидовое разнообразие, гибридизация.

## Введение

УДК 633: 511: 575: 22.2

Общеизвестно, что эволюция фотопериодизма наряду с скороспелостью тесно связана с перемещением хлопка из тропических зон в северные регионы, где присутствуют естественные длинные световые дни. Из-за полиморфизма потребности хлопчатника к начальному фотопериодизму созданы сорта с низкой чувствительностью к фотопериодизму или скороспелые, нейтральные к длинному световому дню путём мутаций, естественных и искусственных отборов [5, 8, 9].

R.J. Kohel [11] в результате своих экспериментов, выяснил, что ген  $R_1$  контролирующей антоциановую (красную) окраску растений хлопчатника относится к III группе сцепления, а антоциановые пятна лепестков разделил к I первой группе сцепления.

Привлечение диких видов, подвидов и форм в селекционный процесс для изучения и описания морфобиологических признаков свойственных только этим образцам, таких как, тип ветвления, антоциановая окраска листьев, наследственность антоциановых пятен лепестков, цвет волокна, цвет волосков, гладкость семян, безволоконность, отсутствие хлорофилла, мужская стерильность вовлек собой внимание многих ученых [2, 10].

Чувствительность хлопчатника к фотопериодизму в условиях длинных дней определяется с учетом расположения первых плодовых ветвей. Несмотря на то, что эти признаки контролируются разными системами генов они тесно взаимосвязаны. При изучении рудеральных и культурных тропических форм описание приводится по требовательности к фотопериодизму, а культурные сорта наоборот описываются по нейтральности к длинному световому дню [5].

Среди многих видов и даже в образцах культурных сортов рода *Gossypium* L. встречаются растения с антоциановой окраской. При изучении наследования окраски растений коллекционных линий было определено моногенный характер

данного признака и ген контролирующей развития антоциановой окраски вегетативных органов обозначен символом –  $R_p$  [3].

Показано, что антоциановая окраска листовой пластинки тетраплоидных видов хлопчатника *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L. управляется одним основным геном -RL. Ряд авторов считают, что интенсивность окраски связано с дополнительными генами, имеющих полимерную природу [6, 7].

М.Ф. Абзаловым, Г.Н. Фатхуллаевой [1] анализировано наследование окраски растения и цветков линий из генетической коллекции. В качестве селекционного материала получено линии Л-662, Л-663, Л-665 (растения и цветки темно-красной окраской). Линия Л-660 разделение антоцианового пигмента аналогичен с линией Л-477, но окраска цветков желтая, линия Л-12-1 с окраской растений и цветков антоцианового цвета, линия Л-12 растения зеленого цвета, а цветы желтой окраски.  $F_1$  гибриды комбинаций Л-662 x Л-12, Л-12 x Л-663, Л-12 x Л-665 охарактеризованы как растения с антоциановой окраской стебля, листьев и цветков. Определено наследственное расхождение данного признака 15 к 1 в растениях  $F_2$  поколения.

## Цель исследования

Анализ наследования растений  $F_1$ - $F_2$  поколения полученных в результате гибридизации внутривидовых разновидностей вида хлопчатника *G.barbadense* L. по морфологическим признакам.

## Объект исследования

Эксперимент заложили в опытной участке лаборатории “Систематика и интродукция хлопчатника” Института генетики и экспериментальной биологии растений Академии наук Республики Узбекистан. В качестве объекта исследования отобраны внутривидовые разнообразные формы вида *G.barbadense* L. - *f.brasiliense* (Бразилия), культивируемые образцы Аш-8 и Карши-8 (Узбекистан).

## Материалы и методы

## Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971  
 ISI (Dubai, UAE) = 0.829  
 GIF (Australia) = 0.564  
 JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
 РИНЦ (Russia) = 0.126  
 ESJI (KZ) = 8.716  
 SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630  
 PIF (India) = 1.940  
 IBI (India) = 4.260  
 OAJI (USA) = 0.350

Для решения поставленной цели было применены методы простой гибридизации и генетический анализ.

### Результаты исследования и их обсуждение

Требовательность к длинному световому дню. Анализировано фотопериодическая реакция растений F<sub>1</sub>-F<sub>2</sub> поколений полученных на основе гибридизации сортообразцов культурных форм Аш-8 и Карши-8, культурного тропического подвида *G. barbadense* L. форма *subsp. vitifolium*, *f. brasiliense*. Отобранная форма для опытов *f. brasiliense* является требовательной к фотопериодизму, так в длинном световом дне первая плодовая ветвь образуется в 15-24 узлах, в растениях искусственно коротком дне данный показатель находится в 7-9- узлах, в условиях длинной световой дне (13-14 часов) первая плодовая ветвь образуется в 23-30 узлах, данный же показатель в искусственно коротком дне (10 часов) формируется в 9-10 узлах растения хлопчатника (Таблица 1).

При рассмотрении растений гибридных комбинаций F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> *subsp. vitifolium* × Карши-8, растения F<sub>1</sub> поколения свободно бутонизировали, цвели и плодообразовали. А F<sub>2</sub>-растениях наблюдалось широкая изменчивость в условиях

длинного светового дня. Изменчивость первой плодовой ветви в 4-5 образовалась 20-ой и даже в высших узлах. Среди 206 и анализированных гибридных растений 194 (hs=4-15) были нейтральны к световому дню, 12 из них (hs=15-20 и выше) отнесены к растениям требовательные к фотопериодизму.

Результат генетического анализа показывает, что практические показатели были очень близки к теоретическим данным. Показано, что признак наследуется в соотношении 15:1 контролирующиеся некумулятивным эффектом полимерных генов, подвид *subsp. vitifolium* требователен к фотопериодизму контролирующаяся тремя рецессивными генами ph1, ph2, ph3, а нейтральность к световому дню управляется двумя доминантными Ph1, Ph2 и одним рецессивным геном ph3. При этом  $\chi^2=0,05$ , а P было в промежутке 0,99-0,95. Кроме этого, при анализе рецессивных гибридных комбинаций F<sub>2</sub> Аш-8 × *f. brasiliense* среди 207 растений 196 (hs=4-15) были нейтральны к световому дню, 11 растений (hs=15-20 и выше) оказалась требовательны к фотопериодизму. Наблюдалось наследование фотопериодизма некумулятивным эффектом полимерных генов в соотношении 15:1.

**Таблица 1. Наследование признака требовательность к длинному световому дню селекционных материалов и их F<sub>1</sub>-F<sub>2</sub> растений**

Селекционный материал и F <sub>1</sub> -F <sub>2</sub> комбинации	Количество растений, шт	Фотопериодизм				Соотношение	X <sup>2</sup>	P
		Количество требовательных растений		Количество не требовательных растений				
		шт	%	шт	%			
Селекционные материалы								
<i>subsp.vitifolium</i>	5	5	100,0	-	-			
<i>subsp.vitifolium f.brasiliense</i>	5	5	100,0					
Карши-8 сорт	5	-	-	5	100,0			
<i>subsp.eubarbadense</i> Аш-8	5	-	-	5	100,0			
Растения F <sub>1</sub>								
<i>subsp.vitifolium</i> × Карши-8	10	-	-	10	100,0			
Карши-8 × <i>subsp.vitifolium</i>	10	-	-	10	100,0			
Аш-8 × <i>f.brasiliense</i>	10	-	-	10	100,0			
<i>f.brasiliense</i> × Аш-8	10	-	-	10	100,0			
Растения F <sub>2</sub>								
<i>subsp.vitifolium</i> × Карши-8	206	12	5,9	194	94,1	15:1	0,05	0,99-0,95
Карши-8 × <i>subsp.vitifolium</i>	213	16	7,5	197	92,5	15:1	0,57	0,50-0,20
Аш-8 × <i>f.brasiliense</i>	207	11	5,4	196	94,6	15:1	0,30	0,80-0,50
<i>f.brasiliense</i> × Аш-8	184	8	4,3	176	95,7	15:1	1,07	0,50-0,20

Наследование антоциановой окраски растений. Было изучено *subsp. vitifolium* тропический культурный подвид хлопчатника

*G. barbadense* L. и форма *f. brasiliense*, сортообразцы Карши-8. Также, анализировано наследование актоциановой окраски растений F<sub>1</sub>-

## Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	РИИЦ (Russia) = 0.126	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

F<sub>2</sub> поколения. Отобранные для экспериментов форма *f. brasiliense* является растениями с антоциановой окраской, а тропический культурный подвид *subsp. vitifolium* и культурный

сортообразцы Карши-8 относятся к зеленостебельным растениям (Таблица 2).

**Таблица 2. Наследование антоциановой окраски растений селекционного материала и растений F<sub>1</sub>-F<sub>2</sub> поколений**

Селекционные материалы F <sub>1</sub> -F <sub>2</sub> гибридные комбинации	Количество растений, шт	Окраска растений				Соотношение	X <sup>2</sup>	P
		С антоциановой окраской		С зеленым стеблем				
		шт	%	шт	%			
<b>Селекционные материалы</b>								
<i>subsp.vitifolium</i>	5	-	-	5	100,0			
<i>subsp.vitifolium f.brasiliense</i>	5	5	100,0	-	-			
<i>subsp.eubarbadense</i> Аш-8	5	-	-	5	100,0			
<b>Растений F<sub>1</sub></b>								
<i>f.brasiliense</i> x <i>subsp.vitifolium</i>	10	10	100,0					
<i>subsp.vitifolium</i> x <i>f.brasiliense</i>	10	10	100,0					
Аш-8 x <i>f.brasiliense</i>	10	10	100,0					
<i>f.brasiliense</i> x Аш-8	10	10	100,0					
<b>Растения F<sub>2</sub></b>								
<i>f.brasiliense</i> x <i>subsp.vitifolium</i>	212	196	92,4	16	7,6	15:1	0,60	0,50-0,20
<i>subsp.vitifolium</i> x <i>f.brasiliense</i>	208	194	93,2	14	6,8	15:1	0,08	0,99-0,95
Аш-8 x <i>f.brasiliense</i>	207	195	94,2	12	5,8	15:1	0,07	0,99-0,95
<i>f.brasiliense</i> x Аш-8	184	171	92,9	13	7,1	15:1	0,20	0,80-0,50

При анализе внутривидовых комбинаций F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> *f. brasiliense* x *subsp. vitifolium*, все растения F<sub>1</sub> имели темную антоциановую окраску. А среди изученных растений F<sub>2</sub> по антоциановой окраске наблюдалась широкая изменчивость. Анализ гибридных комбинаций F<sub>2</sub> *f. brasiliense* x *subsp. vitifolium* среди 212 растений 196 имели антоциановую окраску, а 16 из них отнесены к зеленостебельным растениям и при этом  $\chi^2=0,60$ , P был в промежутке 0,50-0,20. Как было отмечено в литературных источниках данный признак контролируется двумя генами, а также определено генотип по антоциановой окраске  $R_p R_p R_{st}^V R_{st}^V$ .

### Выводы

Анализ полученных результатов показал, что в поколении F<sub>2</sub> родительских форм с

антоциановой и зеленой окраской расщепление признака в фенотипическом соотношении 15:1 (15 частей с антоциановой окраской, 1 часть с зеленой окраской). Контролирование антоциановой окраски двумя генами и генотип растений с такой же окраской охарактеризован в виде  $R_p R_p R_{st}^V R_{st}^V$ . У внутривидовых гибридов F<sub>1</sub> фотопериодизм наследовался в основном по типу доминирования, а у растений F<sub>2</sub> под некумулятивным влиянием полимерных генов. Наследование данного признака в соотношении 15:1 показывает, что фотопериодизм у подвида *subsp. vitifolium* детерминируется рецессивными генами, а у культурного сорта Карши-8 – доминантными генами.

<b>Impact Factor:</b>	<b>ISRA (India) = 4.971</b>	<b>SIS (USA) = 0.912</b>	<b>ICV (Poland) = 6.630</b>
	<b>ISI (Dubai, UAE) = 0.829</b>	<b>PIHHI (Russia) = 0.126</b>	<b>PIF (India) = 1.940</b>
	<b>GIF (Australia) = 0.564</b>	<b>ESJI (KZ) = 8.716</b>	<b>IBI (India) = 4.260</b>
	<b>JIF = 1.500</b>	<b>SJIF (Morocco) = 5.667</b>	<b>OAJI (USA) = 0.350</b>

## References:

1. Abzalov, M.F., & Fathullaeva, G.N. (1991). Geneticheskij analiz antocianovoj pigmentacii u novyh linij hlopchatnika *G.hirsutum* L. *Uzbekskij Biologicheskij zhurnal*.-Tashkent, №2, pp. 58-60.
2. Kushanov, F.N. (2017). *QTL kartirovanie lokusov i genov kontrolirujushhih fotoperiodicheskoe cvetenie hlopchatnika*. Avtoref. dis.... dok. biol. nauk. (DSs). (pp. 17-21). Tashkent.
3. Musaev, D.A. (1979). *Geneticheskaja kollekcija hlopchatnika i problemy nasledovaniya priznakov*. (pp.102-106). Tashkent.
4. Musaev, D.A., et al. (2004). Geneticheskie osnovy markirovki linij hlopchatnika genami signal'nyh priznakov. *Uzbekskij Biologicheskij zhurnal*. – Tashkent, №3, pp.75-80.
5. Simonguljan, N.G., Muhamedhanov, S., & Shafrin, A. (1987). *Genetika, selekcija i semenovodstvo hlopchatnika*. (pp.150-156). Tashkent.
6. Omel'chenko, S., & Sadykov, S.S. (1980). Genetika antociana v rode *Gossypium* L. Nasledovanie gena RL u vida *G.barbadense* L. *Uzbekskij Biologicheskij zhurnal*.- Tashkent, №5, pp. 65-67.
7. Omel'chenko, V.S., & Sadykov, S.S. (1980). Genetika antociana v rode *Gossypium* L. Nasledovanie gena RL v predelah vida *G.hirsutum* L. I. *Uzbekskij Biologicheskij zhurnal*. – Tashkent, №4, pp. 54-59.
8. Rafieva, F.U., & Rizaeva, S.M. (2018). *Nasledovanie morfobiologicheskikh priznakov k trebovatel'nosti svetovomu dnu F2 mezhhidovoy gibrinov. materialy respublikanskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Fundamentalnaja nauka i prakticheskaja integracija: problemy i perspektivy»*. (pp. 40-41). Tashkent.
9. Jernazarova, D.K. (2008). Vnutri- i mezhhidovoe filogeneticheskoe rodstvo raznovidnostej *G.hirsutum* L. i *G.tricuspidatum* Lam. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. (pp.7-10). Tashkent.
10. McCarty, J.C., & Jenkins, J.N. (1993). Registration of 79 day-neutral primitive cotton gemplasm lines. *Crop Science*. – Wisconsin, №33, pp. 351-358.
11. Kohel, R.J. (1972). Linkage tests in Upland cotton, *G.hirsutum* L. *Srop. Sci.*, №12, pp. 66-69.