

Генетика клейстогамии при внутривидовой гибридизации вида *Gossypium barbadense* L.

Т.И. Мухиддинов, А.А. Абдуллаев, Э. Кучкаров, А.Х. Чориев, С.К. Жумаев

Институт генетики и экспериментальной биологии растений Академии наук Республики Узбекистан, Ташкентская область, Кибрайский район, п/о Юкори-Юз, Республика Узбекистан

Изучение генетической закономерности наследственности и изменчивости признаков хазмо- и клейстогамного типов цветка хлопчатника на основе внутривидовой гибридизации вида *Gossypium barbadense* L. – весьма важная задача генетики, с которой неразрывно связаны практические цели селекции и семеноводства. В настоящем исследовании закономерности наследования альтернативного признака хазмо- и клейстогамного типов цветка у внутривидовых гибридов *G. barbadense* L. Это имеет большое теоретическое и практическое значение при создании изогенных форм, линий и сортов с герметично закрытым клейстогамным типом цветка, обладающих важными хозяйственно ценными признаками. Впервые разработана методика определения генетического контроля хазмо- и клейстогамного типа цветка при внутривидовой гибридизации вида *G. barbadense* L., являющаяся продолжением наших исследований по межвидовым гибридам хлопчатника. Для генетического анализа гибридных растений использованы две схемы: (1) парные рецiproкные гибриды F_1 , F_2 и (2) беккросс-гибриды F_b . На этой основе установлены генетические закономерности наследования признаков типа цветка у рецiproкных гибридов F_1 , которые имеют генотип $c_1cg_1Cg_2cg_2$, фенотип – хазмогамный, причем рецiproкные различия не отмечены. Выявлено, что в F_2 происходят генотипическое расщепление классов по схеме $1c_1cg_1Cg_2Cg_2 : 2c_1cg_1Cg_2cg_2 : 1c_1cg_1cg_2cg_2$, где клейстогамия в двойном рецессиве (этот признак наследуется по типу полного доминирования), а также расщепление на два фенотипических класса в соотношении 3 хазмогамных и 1 клейстогамный тип цветка. Показано, что в F_b по генотипу происходит следующее расщепление: хазмогамный – $1c_1cg_1Cg_2Cg_2$; клейстогамный – $1c_1cg_1cg_2cg_2$. Таким образом, следует отметить, что в потомстве гибридов F_1 , контрастных по форме цветка, у хлопчатника доминирует хазмогамный тип цветка и расщепление в гибридных популяциях F_2 происходит по закону Г. Менделя с соотношением 3 : 1, характерным для полного доминирования монофакториальных аллельных скрещиваний с подтверждением соотношения в F_b 1 : 1.

Ключевые слова: *Gossypium barbadense*, клейстогамия, генетика, генетический анализ, внутривидовая гибридизация.

КАК ЦИТИРОВАТЬ ЭТУ СТАТЬЮ?

Мухиддинов Т.И., Абдуллаев А.А., Кучкаров Э., Чориев А.Х., Жумаев С.К. Генетика клейстогамии при внутривидовой гибридизации вида *Gossypium barbadense* L. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2015;19(1):63-68. DOI 10.18699/VJ15.007

HOW TO CITE THIS ARTICLE?

Mukhiddinov T.I., Abdullayev A.A., Kuchkarov E., Choriev A.H., Jumaev S.K. Inheritance of cleistogamy in interspecific hybridization of *Gossypium barbadense* L. Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii – Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2015;19(1):63-68. DOI 10.18699/VJ15.007

DOI 10.18699/VJ15.007
УДК 633.511:631.527.5
Поступила в редакцию 15.12.2014 г.
Принята к публикации 28.1.2015 г.
© АВТОРЫ, 2015

 e-mail: igebr-anruz@mail.ru

Inheritance of cleistogamy in interspecific hybridization of *Gossypium barbadense* L.

T.I. Mukhiddinov, A.A. Abdullayev, E. Kuchkarov, A.H. Choriev, S.K. Jumaev

Institute of Genetics and Plant Experimental Biology, AS of the Republic of Uzbekistan, Tashkent region, Kibrai district, Yukory-Yuz, Republic of Uzbekistan

Studies of the inheritance and variability of chasmo- and cleistogamous types of cotton flower on the base of intraspecific hybridization of *Gossypium barbadense* L. are an urgent genetical task, whose applications involve plant breeding and seed industry. The purpose of our study was to determine the genetic control of this trait on the base of the regularity of alternative chasmo- and cleistogamous types of flowers in intraspecific hybrids of *G. barbadense* species. It is of theoretical and practical significance in the development of isogenic forms, lines, and varieties with the fully closed cleistogamous type of flowers, possessing important commercial traits. A pioneering method was elaborated for determining the genetic control of chasmo- and cleistogamous types of flowers in intraspecific hybridization of *Gossypium barbadense* L., which was a continuation of our studies on interspecific cotton hybridization. Two strategies were applied to the genetic analysis of hybrids: (1) paired reciprocal hybrids F_1 , F_2 and (2) backcrossed hybrids F_b . On the grounds of these strategies, we determined the inheritance mode of flower types in reciprocal hybrids F_1 , which possessed the $c_1cg_1Cg_2cg_2$ genotype with chasmogamous flowers without reciprocal difference. The classes segregated in F_2 as follows: $1(c_1cg_1Cg_2Cg_2) : 2(c_1cg_1Cg_2cg_2) : 1(c_1cg_1cg_2cg_2)$, where cleistogamy was double recessive (This trait shows the complete dominance inheritance pattern.) Segregation into two phenotypic classes occurs in the 3:1 ratio, i.e., three plants with chasmogamous flowers per one cleistogamous. The segregation F_b is 1:1; i.e., 1 chasmogamous : 1 cleistogamous. Thus, cotton chasmogamy is inherited in F_2 according to the Mendelian law in a completely dominant manner: 3:1, which is proven by the F_b cross.

Key words: *Gossypium barbadense*, cleistogamy, intraspecific hybridization, genetic analysis.

Изучение генетической закономерности наследственности и изменчивости признаков хазмо- (открытого) и клейстогамного (закрытого) типов цветка хлопчатника на основе внутривидовой гибри- дизации вида *Gossypium barbadense* L. – важная задача генетики, с которой неразрывно связаны практические цели селекции и семеноводства (Hou et al., 1980; Мухид- динов, 1997, 2010) при создании изогенных форм, линий и сортов с клейстогамным типом цветка, обладающих важными хозяйственно ценными признаками. Нам извест- но о единственной небольшой работе (Hou et al., 1980) по межвидовой гибридизации вида *G. hirsutum* × *G. Barbadense*, в которой клейстогамный признак насле- довался по рецессивному типу. Учитывая, что хлопчат- ник с хазмогамным цветком является факультативным самоопылителем, а следовательно, способствует пере- крестному опылению, мы определили величину пере- крестного опыления – она составила от 0,5 до 15,4 % (Мухиддинов, 1997). Между тем перекрестное опы- ление приводит к биологическому засорению, вслед- ствие чего в панмиктических популяциях нарушается генетическая однородность генотипа с проявлением фенотипа особи и они становятся гетерозиготными и гетерогенными.

Клейстогамия является биологически чистым и эко- логически безопасным герметично закрытым типом цветка. Образующийся при ней влагоемкий резервуар способствует рациональному опылению и оплодотворе- нию, обеспечивая жизнеспособность и долговечность генотипа в структуре элементов цветка.

Цель работы – установить закономерности наследова- ния альтернативного признака хазмо- и клейстогамного типов цветка у внутривидовых гибридов хлопчатника вида *G. barbadense* L. Это имеет большое теоретическое и практическое значение при создании изогенных форм, линий и сортов с герметично закрытым клейстогамным типом цветка, обладающих такими важными хозяй- ственно ценными признаками, как ультраскороспелость, высокая урожайность, устойчивость к различным заболе- ваниям, засолению и водному дефициту, листопадность, самочеканность, с высоким выходом, длиной и техноло- гическим качеством волокна I–III промышленных типов, отвечающих требованиям международного стандарта.

Материалы и методы

Исходным материалом для исследований при внутриви- довой гибридизации вида *G. barbadense* L. служили сле- дующие сорта хлопчатника родительских форм: 8763-И, С-6037, 9871-И, Ижод и Наво. Последние два сорта, Ижод и Наво, получены нами на основе новой методи- ки, базирующейся на знаниях о генетическом контроле признака хазмогамного и клейстогамного типов цветка и на межвидовой гибридизации, с участием образцов, характеризующихся закрытым типом цветка (процедура, не имеющая аналогов в мировом хлопководстве).

В целях изучения генетических закономерностей наследования типа цветка нами проанализированы родительские формы и их реципрочные гибриды F_1 , F_2 и F_b на самоопыленном материале, полученном от внутривидового скрещивания вида *G. barbadense*: сорта с хазмогамным типом цветка 8763-И, С-6037 и 9871-И; и сорта с клейстогамным типом цветка Ижод и Наво. Опыт был заложен с соблюдением принципа рандо- мизации по блочному повторению. Для генетического анализа гибридных растений были использованы сле- дующие две схемы:

1. Парные реципрочные гибриды F_1 и F_2 :
 F_1, F_2 а) $P_1 \times P_2$, б) $P_2 \times P_1$.
2. Беккросс-гибриды F_b :
 F_b а) $(P_1 \times P_2) \times P_1$, б) $(P_1 \times P_2) \times P_2$.

По данной методике нами ранее также были изучены и установлены генетические закономерности признаков хазмо- и клейстогамного типов цветка при межвидовой гибридизации вида *G. hirsutum* × *G. barbadense*. Гене- тический анализ гибридных растений показал, что тип расщепления классов зависит от генотипа родительских сортов по генам типов цветка в потомстве их гибридов (F_2) и может быть неоднозначным: 3 : 1 и 15 : 1.

Моногенное расщепление 3 : 1 имело место в F_2 , когда родительские формы различались по аллельному состоянию одного гена как альтернативного признака ($\sigma Cg_1Cg_1cg_2cg_2 \times \text{♀ } cg_1cg_1cg_2cg_2$) – один из родителей был хазмогамный, другой – клейстогамный. Дигенное расщепление 15 : 1 наблюдалось, когда различие роди- тельских форм было по обоим генам ($\sigma Cg_1Cg_1cg_2cg_2 \times \text{♀ } cg_1cg_1Cg_2Cg_2$) и оба родителя имели хазмогамный тип. Подобное расщепление наблюдалось обычно при диген- ной некумулятивной полимерии (Мухиддинов, 1997).

В целях определения генетического контроля хазмо- и клейстогамного типов цветка мы проводили еже- дневные учеты и наблюдения. При этом выявлялось соотношение классов альтернативного признака в пре- делах одной и той же особи по общепринятой методике кастрации и скрещивания. Схема размещения растений: $90 \times 25 \times 1$.

Результаты

Наши исследования были построены на выделении генотипов с проявлением в фенотипе особи, характери- зующейся важнейшими морфобиологическими и хозяй- ственно ценными признаками, служащими основой при формировании форм, семей, линий и создании сортов с хазмогамным, но менее отзывчивым к перекрестному опылению, и клейстогамным с герметично закрытым, облигатно клейстогамным типом цветка, обеспечива- ющим генетическую однородность генотипа (95–98 %) с гомозиготным потомством.

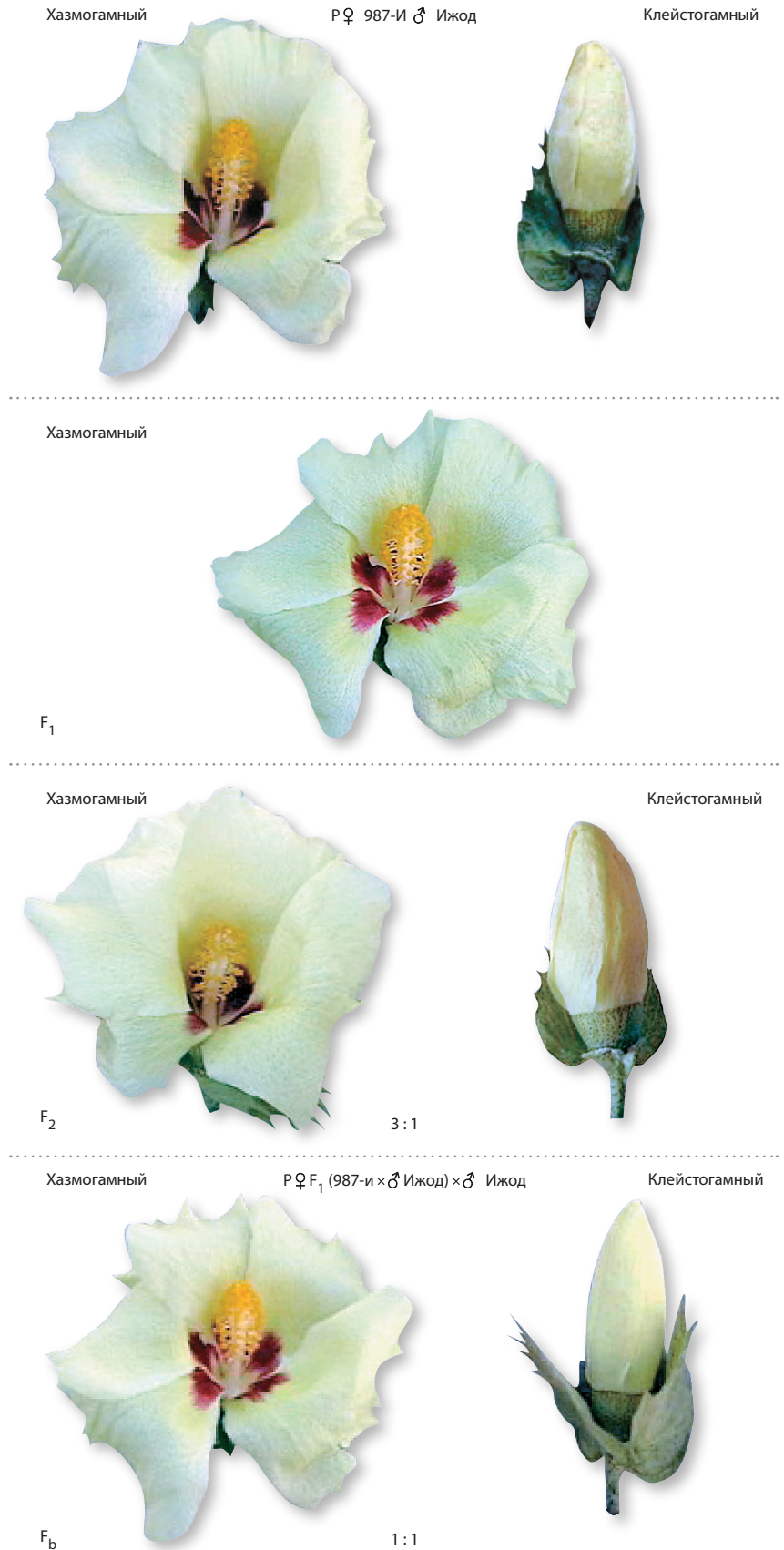
Для этой цели на протяжении вегетационного периода в онтогенезе растений (F_1 , F_2 и F_b) и у соответствующих

исходных родительских форм проводились ежедневные учеты и наблюдения, характеризующие частоту встречаемости хазмо- и клейстогамного типов цветка в пределах одной и той же особи и определяющие их процентное и количественное соотношение.

У открытого, хазмогамного, типа в день цветения к 10–11 часам утра цветок полностью формируется, лепестки венчика в апикальной части разворачиваются и цветок остается открытым в течение дня. К концу дня лепестки венчика начинают терять тургор, меняют окраску, происходит плазмолиз, и лепестки скручиваются по спирали в правую или левую сторону. Через 2–3 дня венчик высыхает и опадает. У высохшего венчика лепестки цветка в апикальной части становятся скомканными, похожими на бумагу. Это свойственно только хазмогамным отцветающим цветкам и является генетическим маркерным признаком.

У вида *G. barbadense* встречаются 2 формы цветка: хазмогамные (открытые) и клейстогамные (закрытоцветущие, редко возникающие в отдельных сортах, например, у 9696-И), которые никогда не раскрываются. У клейстогамного цветка хлопчатника жизнеспособность сохраняется дольше, чем у хазмогамного, за счет образования закрытого влагоемкого резервуара внутри цветка. К этому приспособлены внутренние субэлементы органов цветка автогамного типа. Такие наследственно приспособительные эмбриогенетические элементы цветка при опылении и оплодотворении служат важнейшими эволюционными признаками и факторами адаптированности для сохранения структуры вида *G. barbadense*. Это послужило основой созданных нами форм, линий и сортов (Ижод, Наво и Клейстогам-1) интенсивного типа с закрытым типом цветка (Мухиддинов, 1992а, б; Мухиддинов, Мусаев, 1998; Мухиддинов и др., 2000).

Гибридные растения F_1 в прямых (9871-И × Ижод; 8763-И × Ижод,



Расщепление хазмо- и клейстогамного цветка у гибридов F_1 , F_2 и F_b .

Наследование клейстогамного типа цветка при внутривидовой гибридизации вида *G. barbadense* L.

Родительские формы и их гибриды	Всего растений, шт.	Фенотипические классы		Соотношение	χ^2	P
		хазмогамный, шт.	клейстогамный, шт.			
9871-И	50	50	–	1 : 0	0,0	0,0
Ижод	40	–	40	0 : 1	0,0	0,0
F ₁ 9871-И × Ижод	50	50	–	1 : 0	0,0	0,0
F ₁ Ижод × 9871-И	50	50	–	1 : 0	0,0	0,0
F _b 9871-И × Ижод × 9871-И	101	101	–	1 : 0	0,0	0,0
F _b 9871-И × Ижод × Ижод	154	82	72	1 : 1	0,6493	0,50–0,30
F ₂ 9871-И × Ижод Семья-2640	221	163	58	3 : 1	0,1824	0,70–0,50
Семья-2651	148	112	36	3 : 1	0,0360	0,90–0,80
Сумма	369	275	94	3 : 1	0,0442	0,90–0,80
F ₂ Ижод × 9871-И Семья-2663	24	17	7	3 : 1	0,2221	0,70–0,50
Семья-2665	137	102	35	3 : 1	0,0290	0,90–0,80
Семья-2673	78	54	24	3 : 1	1,3845	0,30–0,20
Сумма	239	173	66	3 : 1	0,8716	0,50–0,30
8763-И	40	40	–	1 : 0	0,0	0,0
F ₁ 8763-И × Ижод	30	30	–	1 : 0	0,0	0,0
F ₁ Ижод × 8763-И	30	30	–	1 : 0	0,0	0,0
F _b Ижод × 8763-И × 8763-И	64	64	–	1 : 0	0,0	0,0
F _b Ижод × 8763-И × Ижод	50	26	24	1 : 1	0,1600	0,70–0,50
F ₂ 8763-И × Ижод Семья-938	144	104	40	3 : 1	0,5926	0,50–0,30
Семья-939	101	79	22	3 : 1	0,5577	0,50–0,30
Семья-941	214	159	55	3 : 1	0,0560	0,90–0,80
Сумма	459	342	117	3 : 1	0,0567	0,90–0,80
F ₂ Ижод × 8763-И Семья-968	177	134	43	3 : 1	0,0470	0,90–0,80
Семья-978	199	152	47	3 : 1	0,2026	0,70–0,50
Семья-982	154	110	44	3 : 1	1,0459	0,50–0,30
Сумма	530	396	134	3 : 1	0,0226	0,90–0,80
С-6037	40	40	–	1 : 0	0,0	0,0
F ₁ Ижод × С-6037	40	40	–	1 : 0	0,0	0,0
F ₁ С-6037 × Ижод	40	40	–	1 : 0	0,0	0,0
F _b Ижод × С-6037 × С-6037	40	40	–	1 : 0	0,0	0,0
F _b Ижод × С-6037 × Ижод	43	20	23	1 : 1	0,2092	0,70–0,50
F ₂ Ижод × С-6037 Семья-992	72	49	23	3 : 1	1,8517	0,20–0,10
Семья-993	78	61	17	3 : 1	0,4273	0,70–0,50
Семья-1004	43	30	13	3 : 1	0,6274	0,50–0,30
Сумма	193	140	53	3 : 1	0,1312	0,80–0,70
F ₂ С-6037 × Ижод Семья-1009	55	43	12	3 : 1	0,1696	0,70–0,50
Семья-1010	68	48	20	3 : 1	0,7058	0,50–0,30
Семья-1011	60	45	15	3 : 1	0,0	0,0–0,0
Семья-1016	54	42	12	3 : 1	0,2134	0,70–0,50
Семья-1020	58	45	13	3 : 1	0,2068	0,70–0,50
Сумма	295	223	72	3 : 1	0,0553	0,0–0,80

Окончание таблицы

Родительские формы и их гибриды	Всего растений, шт.	Фенотипические классы		Соотношение	χ^2	P
		хазмогамный, шт.	клеистогамный, шт.			
Наво	40	–	40	0 : 1	0,0	0,0
F ₁ Наво × 9871-И	24	24	–	1 : 0	0,0	0,0
F ₁ 9871-И × Наво	23	23	–	1 : 0	0,0	0,0
F _b Наво × 9871-И × 9871	29	29	–	1 : 0	0,0	0,0
F _b Наво × 9871-И × Наво	40	21	19	1 : 1	0,1000	0,80–0,70
F ₂ 9871-И × Наво Семья 212	47	36	11	3 : 1	0,0634	0,90–0,80
Семья 220	71	53	18	3 : 1	0,0046	0,95–0,90
Семья 220а	62	46	16	3 : 1	0,0215	0,90–0,80
Семья 221	67	51	16	3 : 1	0,0447	0,90–0,80
Сумма	247	186	61	3 : 1	0,0121	0,95–0,90
F ₂ Наво × 9871-И Семья 239	54	39	15	3 : 1	0,2222	0,70–0,50
Семья 244	73	57	16	3 : 1	0,3698	0,70–0,50
Семья 247	55	43	12	3 : 1	0,2969	0,70–0,50
Сумма	182	139	43	3 : 1	0,1831	0,70–0,50

Ижод × С-6037 и 9871-И × Наво) и обратных комбинациях скрещивания характеризовались хазмогамным типом цветка. В исследуемых комбинациях скрещивания хазмогамный тип цветка оказался доминантным, а клеистогамный – рецессивным признаком. При этом в F₁ реципрокных различий не наблюдалось. Это дает возможность полагать, что клеистогамный признак контролируется определенными ядерными генами. При анализе гибридных растений F₂ 9871-И × Ижод; F₂ 8763-И × Ижод; F₂ Ижод × С-6037; F₂ 9871-И × Наво по анализируемому признаку и в обратных комбинациях происходит расщепление и образуются два фенотипических класса: как хазмогамные цветки, так и клеистогамные в соотношении 3 : 1 (рисунок, таблица).

Соотношение фенотипических классов из 369 растений F₂ 9871-И × Ижод составило: 275 – хазмогамные, 94 – клеистогамные ($\chi^2 = 0,0442$ и $p = 0,90–0,80$).

В F₂ Ижод × 9871-И из 239 растений 173 были хазмогамные и 66 – клеистогамные ($\chi^2 = 0,8716$; $p = 0,50–0,30$). Генетическая закономерность с высоким достоверным различием сохраняется и у других реципрокных комбинаций (8763-И × Ижод, Ижод × С-6037, 9871-И × Наво) скрещивания.

На основе изучаемых признаков (см. рисунок и таблицу) видно, что такая зависимость детерминации этих признаков с достоверностью сохраняется и при семейном анализе указанных комбинаций скрещивания. Полученные результаты дают основание полагать, что хазмо- и клеистогамные цветки в указанных комбинациях скрещивания как маркерный признак контролируются аллельным состоянием одного основного гена. Данный признак наследуется по типу полного доминирования.

Гибридные растения F₁ подвергались беккроссу как с доминантным, так и с рецессивным родителем.

У анализированных растений F_b 9871-И × Ижод × 9871-И, F_b Ижод × 8763-И × 8763-И, F_b Ижод × С-6037 × С-6037, F_b Наво × 9871-И × 9871 наблюдается полное проявление хазмогамного цветка (1 : 0). При скрещивании с реципрокным родителем Ижод, Наво (F_b 9871-И × Ижод × Ижод, F_b Ижод × 8763-И × Ижод, F_b Ижод × С-6037 × Ижод, F_b Наво × 9871-И × Наво) происходит теоретически ожидаемое расщепление на два фенокласса растений с хазмо- и клеистогамными цветками, соотношение, близкое к 1 : 1 у комбинации F_b 9871-И × Ижод × Ижод в абсолютных цифрах 82 : 72, достоверность $\chi^2 = 0,6493$; $p = 0,50–0,30$. Соответственно, F_b Ижод × 8763-И × Ижод 26 : 24 с достоверным различием $\chi^2 = 0,1600$; $p = 0,70–0,50$, а у комбинации F_b Ижод × С-6037 × Ижод соотношение растений – 20 : 23 с достоверным различием $\chi^2 = 0,2092$; $p = 0,70–0,50$; у комбинации F_b Наво × 9871-И × Наво соотношение растений – 21 : 19 с достоверностью $\chi^2 = 0,1000$; $p = 0,80–0,70$. При этом у всех комбинаций F₁, скрещенных с хазмогамными родителями, наблюдается полное проявление хазмогамного типа цветка (1 : 0), а когда растения F₁ скрещиваются с клеистогамным родителем, наблюдается расщепление классов по типу цветка в соотношении 1 : 1, что подтверждает достоверность различия полученных данных по моногенному характеру наследования с расщеплением классов хазмо- и клеистогамного типов цветка.

При генетическом анализе установлено, что у гибридных растений (F₁, F₂ и F_b) наследование хазмо- и клеистогамного цветка генотипических классов составляет 1 : 2 : 1 с проявлением фенотипических классов 3 : 1. Отметим,

что у хлопчатника тип цветка контролируется аллельным состоянием только одного основного гена $Cg_1cg_1; Cg_2cg_2$. Клейстогамный тип цветка контролируется гомозиготным состоянием этих двух генов, которыми обладает двойной рецессив генотипа $cg_1cg_1cg_2cg_2$. Хазмогамный тип цветка контролируется доминантными аллелями этих генов. В зависимости от родительских форм в их гибридных поколениях F_2 и F_b наблюдается альтернативное расщепление фенотипических классов в соотношении 3 : 1 или 1 : 1, что с достоверным различием подтверждает моногенный характер наследования данного признака.

При моногенной детерминации исходные родительские формы скрещивания гибридов характеризуются по изучаемому признаку следующими генотипами вида *G. barbadense*: 1) сорта 9871-И, 8763-И и С-6037 с генотипом $cg_1cg_1Cg_2Cg_2$, фенотип – хазмогамный; 2) сорта Ижод и Наво с генотипом $cg_1cg_1cg_2cg_2$, фенотип – клейстогамный. Они различаются между собой аллельными состояниями только одного основного гена. F_1 обладает моногетерозиготным генотипом, $cg_1cg_1Cg_2cg_2$, с хазмогамным типом цветка. В F_2 происходит генотипическое расщепление по следующей схеме: $1\ cg_1cg_1Cg_2Cg_2 : 2\ cg_1cg_1Cg_2cg_2 : 1\ cg_1cg_1cg_2cg_2$.

Поскольку наследование этого признака происходит по типу полного доминирования, то F_2 расщепляется на два фенотипических класса в соотношении 3 хазмо- : 1 клейстогамный тип цветка.

В F_b по генотипу происходит расщепление $1\ cg_1cg_1Cg_2Cg_2$ хазмогамный тип : $1\ cg_1cg_1cg_2cg_2$ клейстогамный тип, что подтверждает достоверность полученных данных в результате генетического анализа гибридных растений F_1 , F_2 и F_b .

Таким образом, следует отметить, что в потомстве гибридов F_1 , контрастных по форме цветка, у хлопчатника доминирует хазмогамный тип цветка и расщепление в гибридных популяциях F_2 происходит по закону Г. Менделя с соотношением 3 : 1, являющимся характерным для полного доминирования монофакториальных аллельных скрещиваний с подтверждением соотношения в F_b 1 : 1.

Обсуждение

Гибридные растения F_1 9871-И × Ижод, 8763-И × Ижод, Ижод × С-6037 и 9871-И × Наво характеризовались хазмогамным типом цветка. Следовательно, в этих комбинациях скрещиваний клейстогамный тип цветка был рецессивным, а хазмогамный – доминантным признаком. Реципрокных различий у гибридов F_1 не наблюдалось. Это дает основание полагать, что данный признак контролируется структурными ядерными генами.

При анализе растений гибридов F_2 , полученных от указанных 4 реципрокных комбинаций скрещивания, имело место расщепление по анализируемому признаку с образованием двух фенотипических классов: а) растения с хазмогамным типом цветка; б) растения с клейстогамным типом цветка. Их соотношение соответствовало ожидаемому 3 : 1 (таблица). На основе этих данных мы полагаем, что хазмо- клейстогамные типы цветка в указанных комбинациях скрещивания контролируются аллельным состоянием одного гена и наследуются по типу полного доминирования. Гибридные растения F_1 подвергались беккроссу как с доминантным, так и с рецессивным родителем, обладавшим хазмо- и клейстогамным типами цветка. Как видно из табличных данных, в F_b от рецессивных родителей наблюдалось теоретически ожидаемое расщепление на два фенотипических класса растений с клейсто- и хазмогамным типами цветка в соотношении, близком 1 : 1. Эти данные подтверждают, что хазмо- и клейстогамный типы цветка имеют моногенную детерминацию как альтернативный признак.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

- Мухиддинов Т.И. Особенности нового сорта Ижод, полученного методом межвидовой гибридизации. VI съезд Узбек. Респ. общества генетиков и селекционеров. Тез. докл. Ташкент, 1992а.
- Мухиддинов Т.И. Интеграция хозяйственно ценных признаков на базе клейстогамии при межвидовой гибридизации хлопчатника. Матер. VI съезда Вавиловского общества генетиков и селекционеров. Минск, 1992б; 2:105.
- Мухиддинов Т.И. Изменчивость, наследование и взаимосвязь клейстогамного цветка с хозяйственными признаками у хлопчатника: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ташкент, 1997.
- Мухиддинов Т.И. Исследование генетических особенностей селекции сортов хлопчатника с клейстогамным типом цветка. Генетика. 2010;46(6):689-698.
- Мухиддинов Т.И., Абдуллаев А.А., Кучкаров Э. Создание изогенных линий на основе генетики клейстогамии. Сельское хозяйство Узбекистана. Ташкент, 2000;1:49-52.
- Мухиддинов Т.И., Мусаев Д.А. Наследование признака клейстогамии цветка при межвидовой гибридизации *G. hirsutum* L. и *G. barbadense* L. Тез. докл. Междунар. конф., посвящ. 100-летию акад. Н.В. Цицина. М., 1998:394-396.
- Hou B., Koto E., Schwendiman J. Determinisme genetique de douemutants du cotonnier capsule pileuse et fleur cleistogame. Coton et Fibres trop. 1980;35(3):355-357.