

- сельскохозяйственных культур и их диких сородичей». – Ташкент. – 2009.
2. Мусаев Д.А. Генетический анализ признаков хлопчатника / Монография. – Ташкент. – 2005.
 3. Мусаев Д.А., Саидкаримов А.Т., Закиров С.А., Мусаева С., Фатхуллаева Г.Н. Генетические предпосылки создания интрогрессивных линий хлопчатника *G. hirsutum* L. – синтетических доноров высокой урожайности и качества волокна, а также устойчивости к вилтовому заболеванию // Докл. Акад. Наук Респ. Узбекистан. – №1. – 2006. – С. 89–73.
 4. Саидкаримов А.Т. Взаимная корреляция признаков технологического качества волокна интрогрессивных линий генетической коллекции хлопчатника *Gossypium hirsutum* L. // Материалы конференции, посвященной 120-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. – Саратов. – Ч. I. – 2007. – С. 51–52.
 5. Султанов К.Д. Улучшение промышленных сортов хлопчатника (*G. hirsutum* L.) под воздействием ионизирующей радиации // Дисс. канд. с-х наук. – Ташкент. – 1984.
 6. Ахмедов Х.А., Филатова Р.С., Икрамов А.А. <http://www.cabdirect.org/search.html?q=au%3A%22Ikramov%2C+A.+A.%22> Метод экспериментального мутагенеза в генетическом изучении хлопчатника // Ж. Вестник сельскохозяйственной науки. – Москва. – № 7. – 1990. – С. 124–127.
 7. Gutierrez O.A., Basu S., Saha S., Jenkins J.N., Shoemaker D.B., Cheatham C.L., McCarty Jr., J.C. Genetic distance among selected cotton genotypes and its relationship with F₂ performance // Crop Science. – 42:1. – 2002. – P. 841–1847.

ASADOV SH.I., HUSEYNOVA L.A., ABDULALIEVA G.S., YUNUSOVA F.M.

Institute of Genetic Resources NAS of Azerbaijan

Azerbaijan, Baku, avenue Azadlyg, 155, e-mail: milla-alesker@mail.ru

SELECTION-GENETIC STUDYING ECONOMICSIGNS OF THE COTTON AND THE METHODS OF INCREASE OF EFFICIENCY OF CHOICE

Aims. Studying of mutants of a cotton and hybrids of a mutant origin to the important signs, and also allocation of the constant forms having practical and theoretical value. **Methods.** As object of research grades of a cotton of variety *Gossypium hirsutum* L. served from a collection of Institute of Genetic Resources NAS of Azerbaijan. For expansion of a range of a genetic variety research spent to two stages: at first used experimental mutagenesis for reception of mutants, then mutants with alternative signs included in hybridization. **Results.** Genetically pure lines, having passed all stages of selection process, are finished to competitive test. The tentative estimation of a studied selection material in competitive nursery has allowed to reveal perspective grades Карабах-2, Карабах-3 and Агдаш-22, characterised by a complex set of positive signs. **Conclusions.** The perspective grades, successfully passed competitive test, are transferred for check in the State Commission of Azerbaijan.

Key words: a cotton, mutagenesis, hybridization, quality of a fiber, efficiency, creation of grades.

БАТУРИН С.О., КУЗНЕЦОВА Л.Л.

Институт цитологии и генетики СО РАН

Россия, 630090, Новосибирск, пр-т Лаврентьева, 10, e-mail: SO_baturin@mail.ru

СЕГРЕГАЦИЯ ПРИЗНАКА «ОКРАСКА ВЕНЧИКА» В ИНБРЕДНЫХ ПОТОМСТВАХ РОЗОВОЦВЕТКОВОЙ КРУПНОПЛОДНОЙ ЗЕМЛЯНИКИ (*FRAGARIA* × *ANANASSA DUCH.*)

Появление розовоцветковых сортов в сортименте крупноплодной земляники *Fragaria* × *ananassa Duch.* ($2n = 8x = 56$) произошло достаточно спонтанно, в результате удачных экспериментов J. Ellis (1962) по межродовому скрещиванию садовой земляники *F.* × *ananassa* ($2n = 8x = 56$) и лапчатки болотной *Potentilla palustris* L. (*Comarum palustre* (L.) Scop.) ($2n = 6x = 42$), имеющей лепестки бордового цвета. Ми-

ровой сортимент земляники с розовыми цветками насчитывает около 30 сортов и гибридов. Все они находят исключительно декоративное применение и не способны давать высокий урожай с приемлемыми вкусовыми качествами ягод [9]. Именно поэтому в селекционной работе с розовоцветковой земляникой наиболее важной является задача повышения продуктивности и улучшения качества ягод. Одним из перспективных

направлений селекции крупноплодной земляники стало создание розовоцветковых сортов с ремонтантным типом плодоношения, которые имели бы ценность не только как декоративные, но и как ягодные культуры [8, 5]. Именно это двойное назначение делает розовоцветковые сорта земляники особо привлекательными для использования в садоводстве, хотя их создание затруднено последствиями межродового происхождения, такими как повышенная женская стерильность, приводящая к развитию деформированных плодов, гибель проростков и ювенильных растений при семенной репродукции [2, 3]. Проведенное в связи с этим изучение соматического числа хромосом некоторых розовоцветко-

вых сортов показало наряду с ожидаемым октоплоидным состоянием (сортообразец F₁ С141) [3], наличие миксоплоидии (сорт Пинк Панда), нарушающей процесс формирования гамет [2]. Отсутствие понимания характера наследования нового для октоплоидной крупноплодной земляники признака «розовая окраска венчика» делает работу селекционеров скорее поисково-экспериментаторской, чем планомерной, базирующейся на прогнозируемых результатах скрещиваний. Именно поэтому возникла необходимость проведения данного исследования, целью которого явилось изучение характера наследования розовой окраски венчика в инбредных потомствах *F. × ananassa*.

Материалы и методы

Материалом исследования являлись сеянцы поколений I₁ полученные от коммерческого, розовоцветкового, голландского гибрида F₁ С141 (2n = 8x = 56). В эксперимент были взяты три родительских сеянца F₁ этого селекционного образца: № 61-1 – темно-розовый венчик, регистрационный номер цвета - 15 RHS 63B, согласно мини-атласу цветов Королевского садоводческого общества (Royal Horticultural Society mini color chart); № 61-2 – пурпурный венчик, цвет 19 RHS 67A; № 61-3 – темно-пурпурный венчик, цвет 19 RHS 58A. Предметом исследования яв-

лялось наследование признака «розовая окраска венчика» при самоопылении указанных выше розовоцветковых образцов. Для интерпретации характера сегрегации признака в семенных потомствах использована модель полисомической сегрегации аллелей, основанная на гипергеометрическом распределении частот гамет у автополиплоидов, в частности, у октоплоидной земляники [7, 4]. Частота гамет (q_k) с k доминантными аллелями и (n-k) рецессивными аллелями находится по формуле:

$$q_k = \frac{\binom{2n_1}{k} \binom{2n-2n_1}{n-k}}{\binom{2n}{n}} \quad (1)$$

где 2n – число хроматид в полиплоидной клетке перед началом первого мейотического деления, 2n₁ – число хроматид с доминантным аллелем P, (2n-2n₁) – число хроматид с рецессивным алле-

лем p. К примеру, у октоплоидной гетерозиготы с семью доминантными аллелями (генотип P⁷p¹) распределение генотипов гамет запишется как:

$$\frac{\binom{14}{4} \binom{2}{0} P^4 p^0 + \binom{14}{3} \binom{2}{1} P^3 p^1 + \binom{14}{2} \binom{2}{2} P^2 p^2}{\binom{16}{8}} = 1, \quad (2)$$

Соотношение ауотетраплоидных гамет будет следующим:

$$0,55 P^4 p^0 + 0,40 P^3 p^1 + 0,05 P^2 p^2 = 1 \quad (3)$$

Используя формулу (1) были рассчитаны частоты гамет, образуемых родительскими формами, различающимися по соотношению доминантных и рецессивных аллелей (табл. 1).

Соответствие теоретических и эмпирических частот распределения при оценке сегрегации по признаку «окраска венчика» в семенных

потомствах оценивали при помощи статистического критерия согласия G [10]. В таблицах, представляющих результаты генетического анализа, теоретически ожидаемые частоты определенных фенотипов по окраске венчика обозначены буквой E, а частоты фенотипов, полученные в опыте, обозначены буквой O.

Таблица 1. Ожидаемые частоты аутотетраплоидных гамет у октоплоида при хроматидном типе сегрегации аллелей по локусу, контролирующему розовую окраску венчика у *F. × ananassa*

Родительский генотип	Частоты гамет				
	$P^0 p^4$	$P^1 p^3$	$P^2 p^2$	$P^3 p^1$	$P^4 p^0$
$P^0 p^8$	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
$P^1 p^7$	0,5500	0,4000	0,0500	0,0000	0,0000
$P^2 p^6$	0,2720	0,4835	0,2176	0,0264	0,0005
$P^3 p^5$	0,1154	0,3956	0,3709	0,1099	0,0082
$P^4 p^4$	0,0385	0,2462	0,4306	0,2462	0,0385
$P^5 p^3$	0,0082	0,1099	0,3709	0,3956	0,1154
$P^6 p^2$	0,0005	0,0264	0,2176	0,4835	0,2720
$P^7 p^1$	0,0000	0,0000	0,0500	0,4000	0,5500
$P^8 p^0$	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000

Результаты и обсуждение

Изучение наследования розовой окраски венчика в потомствах от самоопыления было проведено на трех розовоцветковых образцах: № 61-1, № 61-2 и № 61-3 из F_1 С141. В целом было проанализировано 138 семян среди которых выявлена изменчивость интенсивности окраски венчика от светло-розовой до бордовой. Согласно рабочей гипотезе, чем больше доминантных аллелей содержит в себе генотип родительской

формы, тем больше доля растений с темноокрашенными венчиками в инбредном потомстве. Интенсивность окраски зависит от числа доминантных аллелей, контролирующих синтез антоцианидинов в лепестках цветка [3]. Данные эксперимента хорошо согласуются с теоретически ожидаемыми (табл. 2). Для наглядности данные таблицы 2 представлены в виде графиков (рис.1).

Таблица 2. Сегрегация по окраске в потомствах I_1 растений гибрида С 141 F_1

Фенотипы по окраске венчика										Всего	G	
Белый	Розовые-жилки	Бледно-розовый	Светло-розовые	Розовые	Темно-розовые	Инт.-розовые	Пурпурные	Бордовые				
№ 61-1 (Генотип $P^4 p^4$)												
О	0	0	8	8	11	7	2	1	0	37	7,26	
Е	0,1	0,7	3,5	8,5	11,4	8,5	3,5	0,7	0,1	37		
№ 61-2 (Генотип $P^5 p^3$)												
О	0	0	1	3	8	12	8	3	0	35	1,56	
Е	0,0	0,1	0,6	3,1	7,9	11,2	8,4	3,2	0,5	35		
№ 61-3 (Генотип $P^6 p^2$)												
О	0	0	0	0	3	16	23	20	4	66	3,22	
Е	0,0	0,0	0,1	0,8	4,8	14,8	23,2	17,4	4,9	66		
$G_{0,05} = 15,5; df = 8$												

Из графика следует, что чем больше доминантных аллелей содержит в себе генотип родительской формы, тем больше доля растений с темноокрашенными венчиками в инбредном потомстве. Следует отметить тот факт, что вероятность появления белоцветкового фенотипа в потомстве от самоопыления растений гибрида F_1 С 141 составляет менее одного процента, т.е. для обнаружения таких фенотипов в потомстве необходима довольно большая выборка инбредных потомков. Полученные в опыте потомства

малочисленны вследствие гибели проростков из-за инбредной депрессии, возможно, поэтому белоцветковых растений в I_1 не было обнаружено.

Согласно модели соотношения частот фенотипов в потомстве при полисомическом характере сегрегации, использование форм с большим количеством доминантных аллелей, позволяет получать в гибридных потомствах однородные по окраске венчика сеянцы. Так, при гибридизации сорт Ruby × № 61-2 были

отобраны растения № 47-3 (пурпурный цвет венчика 14 RHS N57A) и № 47-20 (розовый цвет венчика 13 RHS 55B), которые при скрещивании между собой формируют в потомстве сеянцы

преимущественно с розовыми и темноокрашенными венчиками, среди которых проведен отбор по урожайности и комплексной устойчивости при их вегетативном размножении.

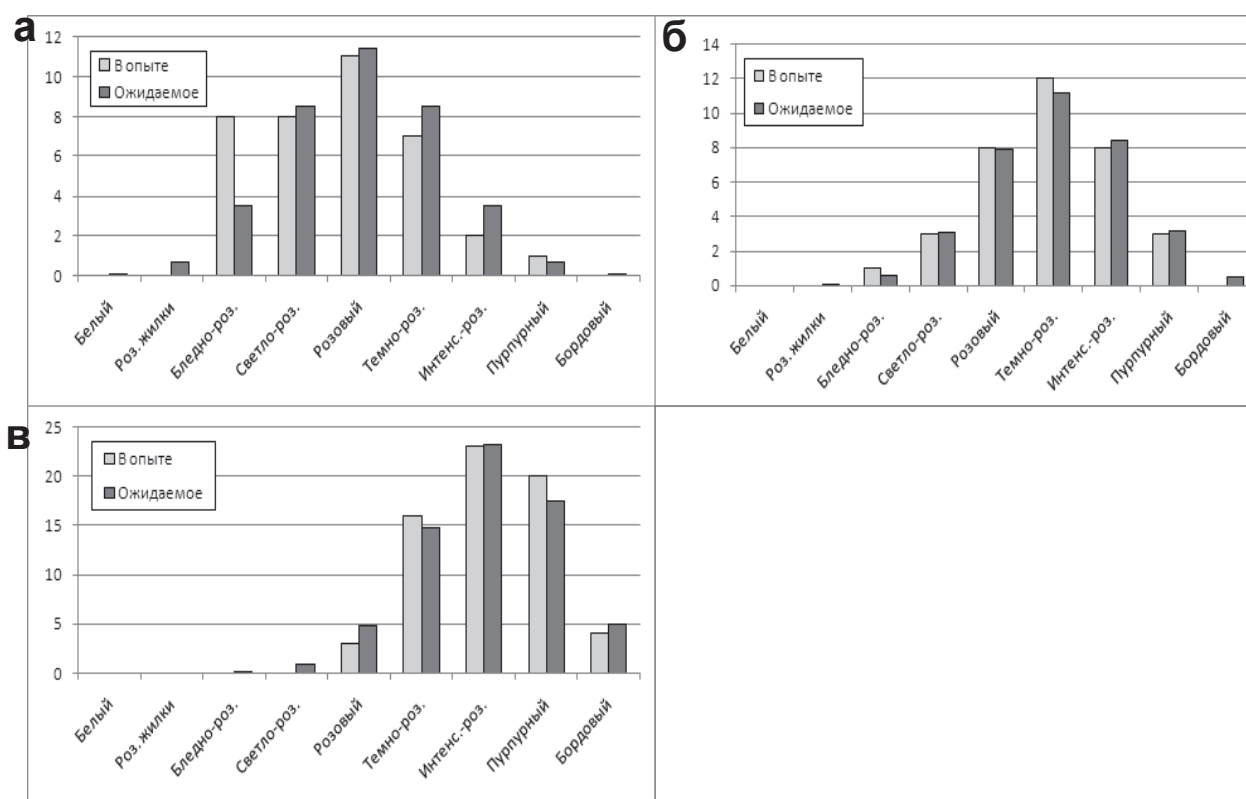


Рис. 1. Соответствие теоретических частот появления различных фенотипов частотам, полученным в опыте при самоопылении: а – № 61-1 (генотип P^4p^4); б – № 61-2 (генотип P^5p^3); в – № 61-3 (генотип P^6p^2)

Отборные гибриды стабильно сохраняют окраску цветков в течение нескольких лет наблюдения. Следует отметить, что при скрещивании образца № 47-3 (P^5p^3) и гибрида F₁ С 141 № 61-3 (P^6p^2) удалось получить в семенном по-

томстве гибридные сеянцы преимущественно с темно-розовыми цветками, что открывает перспективы выделения комбинаций скрещивания для создания розовоцветковых сортов репродуцируемых семенным способом.

Выводы

1. Анализ сегрегации признака «окраска венчика» в инбредном потомстве у розовоцветковых образцов F₁×*ananassa* подтвердил доминантный характер наследования аллеля розовой окраски венчика (P). Аллель наследуется моногенно с полисомическим хроматидным характером сегрегации в инбредном потомстве.

2. Среди розовоцветковых сеянцев инбредного потомства выявлена изменчивость интенсивности окраски венчика от светло-розовой

до бордовой. Интенсивность окраски зависит от числа доминантных аллелей в генотипе.

3. Использование модели моногенного наследования розовой окраски венчика с полисомическим характером сегрегации позволяет прогнозировать долю гибридных сеянцев с желаемой окраской венчика в направленных скрещиваниях, что способствует ведению эффективного отбора по декоративным качествам и продуктивности.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ-13-04-00012.

Литература

1. Батурин С.О., Кузнецова Л.Л. Состояние и перспективы селекции розовоцветковой крупноплодной земляники (*Fragaria x ananassa* Duch.) в Западной Сибири // Вестник ВОГиС. – 2010. – Т. 14, №1. – С. 165-171.
2. Батурин С.О., Кузнецова Л.Л. Репродуктивные особенности и перспективы использования розовоцветкового декоративного гибрида *Fragaria x Potentilla* (сорт Frel) в селекции крупноплодной земляники // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2011. – Т. 15, №4. – С. 800–807.
3. Кузнецова Л.Л. Наследование признака «розовая окраска венчика» у крупноплодной земляники *Fragaria x ananassa* Duch. Автореф. канд. дисс. Новосибирск. – 2012. – 16 с.
4. Малецкий С.И. Биномиальные распределения в генетических и популяционно-генетических исследованиях на растениях. – Новосибирск: ИЦиГ СО РАН, 2000. – С. 28–30.
5. Bentvelsen G., Bouw B. Breeding Ornamental Strawberries // Proc. Vth Int. Strawberry Symposium Acta Horticulturae. – 2006. Vol. 708. – P. 455–457.
6. Ellis J. R. *Fragaria-Potentilla* intergeneric hybridization and evolution in *Fragaria* // Proceedings of Linnean Society of London. – 1962. – Vol. 173. – P. 99–106.
7. Feller W. Introduction to Probability Theory. – 1967. – Vol. 1. – 525 p.
8. Khanizaden Sh. New hardy day-neutral red flowering strawberry cultivars // Acta Horticulturae. – 2000. – N. 538 – P. 779–780.
9. Mabberley D.J. *Potentilla* and *Fragaria* (*Rosaceae*) reunited // Telopea. – 2002. – Vol. 9. – P. 793–801.
10. Sokal R.R., Rohlf F.J. Analysis of frequencies. In: Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. 3rd edition. Freeman & company. – New York, 1995.

BATURIN S.O., KUZNETSOVA L.L.

*Institute of Cytology and Genetics Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
Russia, 630090, Novosibirsk, Lavrentiev Av., 10, e-mail: SO_baturin@mail.ru*

SEGREGATION OF THE «COLOR COROLLA» TRAIT IN INBRED OFFSPRINGS OF PINK FLOWRING GARDEN STRAWBERRY (*FRAGARIA* × *ANANASSA* DUCH.)

Aims. The study of the nature of inheritance pink color corolla in inbred offsprings *F.* × *ananassa*. **Methods.** F_1 generations seedlings obtained from commercial, pink flowering, Dutch hybrid F_1 C141 ($2n = 8x = 56$) were material of the study. The model with chromatid type of gene segregation of alleles based on hypergeometric frequency gametes autopolyploids distribution, in particular, the octoploid strawberry was used for interpretation of the character trait segregation in seed offsprings. **Results.** The variability of corolla color intensity from light pink to deep red was revealed among pink flowering inbred progeny seedlings. The intensity of coloring depends on the number of dominant alleles that control the synthesis of anthocyanidins in the petals of a flower. The experimental data are in good agreement with the theoretically expected. **Conclusions.** Using the model of monogenic inheritance of the «corolla color» trait with chromatid segregation that predicts the share of hybrid seedlings of the desired color of the corolla in directional crossings, thereby maintaining effective selection for the decorative qualities and productivity.

Key words: *Fragaria* × *ananassa*, octosomic inheritance, pink-flowering cultivar, inbreeding, selection.

БІЛЯВСЬКА Л.Г.¹, КОРНЄВА М.О.²

¹ Полтавська державна аграрна академія

Україна, 36003, м. Полтава, вул. Г. Сковороди, 1/3, e-mail: bilyavska@ukr.net

² Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

Україна, 03141, м. Київ, вул. Клінічна, 25, e-mail: mira31@ukr.net

СТРУКТУРА ГЕНОТИПОВОЇ МІНЛИВОСТІ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК ГІБРИДІВ F_1 СОЇ

Одним із важливих завдань селекції сої є поєднання в одному генотипі комплексу господарсько-цінних ознак, які забезпечують високу продуктивність культури. Проте виконати його можливо за умови знання генетичного контролю господарсько-цінних ознак, свідомо застосову-

ючи при цьому сучасні методи оцінки і добору селекційних зразків. Створення гібридів F_1 , як вихідних форм гібридних популяцій для наступного добору в них трансгресивних форм має бути цілеспрямованим, оскільки високий ефект гетерозису у гібридів сої 1-го покоління за про-