УДК 633.511:575.127.2

СКРЕЩИВАЕМОСТЬ, ЦИТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ВИЛТОУСТОЙЧИВОСТЬ У СИНТЕТИЧЕСКИХ АМФИДИПЛОИДОВ ХЛОПЧАТНИКА *GOSSYPIUM* L.

С.Г.Бобоев, А.Муратов, Г.А.Муратов, И.Г.Амантурдиев, Г.Ахмеджанова

В статье обсуждаются результаты анализа разной скрещиваемости 4 видовых синтетических амфидиплоидов хлопчатника, с культурными сортами видов G.hirsutum L*. и G.barbadense* L*., с учетом их цитологических особенностей и создание генетически обогащенных новых полигеномных межвидовых гибридов. Показана взаимосвязь скрещиваемости в различной степени с колебанием чисел хромосом в соматических клетках растений родительских форм и гибридов хлопчатника, а также пороками, наблюдаемыми на этапах микроспорогенеза материнских клеток.*

Ключевые слова: *хлопчатник, синтетические амфидиплоиды, скрещиваемость, межвидовые гибриды, цитология межвидовых гибридов.*

Мазкур мақолада 4 турдаги синтетик ғўза амфидиплоидларининг G.hirsutum L*. ва G.barbadense* L*. турларига мансуб маданий навлари билан ўзаро турли чатишувчанлик даражасининг таҳлили ҳамда уларнинг цитологик хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда генетик жиҳатдан бойитилган янги полигеном турлараро дурагайларни яратиш мумкинлиги келтирилган. Ота-оналик шакллари ва олинган дурагайларидаги соматик хужайраларида хромосома сонининг ўзгариши билан турли чатишувчанлик даражаси ўртасидаги ўзаро боғлиқлик, оналик хужайраларининг микроспорогенез босқичларида кузатилган нуқсонлар кўрсатилган.*

Калит сўзлар: *ғўза, синтетик амфидиплоидлар, чатишувчанлик, турлараро дурагайлар, турлараро дурагайлар хужайрашунослиги.*

В настоящее время глобальные изменения экологического баланса во всем мире затрагивают такую важную отрасль экономической системы как хлопководство. Основное внимание в мировом хлопководстве направлено на создание новых сортов хлопчатника, устойчивых к различным болезням и вредителям, стресс-факторам среды, урожайных и обладающих высоким качеством волокна [1 – 3]. Известно, что сорта, созданные в результате традиционных методов селекции, становятся генетически гомогенными, что приводит к уменьшению генетической изменчивости хозяйственно-ценных признаков. Для повышения генетической изменчивости хозяйственно-ценных признаков районированных сортов необходимо привлечение генетически толерантных к различным биотическим и абиотическим факторам исходных форм, а также диких сородичей хлопчатника [2, 4, 5]. Следовательно, вовлечение в межвидовую гибридизацию диких, рудеральных и культурных видов хлопчатника, относящихся к разным его геномным группам, является одним из мощных источников обогащения генотипа культурных сортов за счет переноса полезных генов диких видов [3, 5 – 8]. Это способствует созданию генетически обогащенных по признакам сортов хлопчатника, соответствующих возрастающим требованиям мирового производства и даёт возможность создания новых сортов, превышающих существующие по основным хозяйственным признакам районированные сорта. Особого внимания заслуживают исследования, проведенные учеными республики Узбекистан, по получению межвидовых гибридов с новыми генотипами, проведению на них цитологических и цитогенетических анализов, изучению у гибридных растений закономерности формирования морфо-хозяйственных признаков [3, 4, 9 – 11, 13, 14]. В частности, в Научно-исследовательском институте селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка определена относительно легкая скрещиваемость диких видов, относящихся к D геному хлопчатника с культурными видами генома AD [3, 5 – 8, 11, 12]. Установлено, что дикий вид *G.thurberi* Tod. может служить донором для обогащения культурных форм хлопчатника с высокой крепостью и метрическим номером и устойчивостью к вилту, а вид *G.raimondii* Ulbr.- устойчивостью к гоммозу, вредителям, засолению почв и водному дефициту. Удачно используя методы полиплоидизации, с их участием получены новые полигеномные т.е. с участием 3 и 4 видов синтетические амфидиплоиды по схеме [(*G.thurberi* Tod. x *G. raimondii* Ulbr.) x *G.arboreum* L.] и [(*G.thurberi* Tod. x *G.raimondii* Ulbr.) x *G.arboreum* L.] x *G.hirsutum* L. Но от амфидиплоидов, полученных с участием 4 видов, полу-

чено только поколение F_0, цитогенетические закономерности по морфо-хозяйственным признакам у них не изучены [3, 12]. Несмотря на большие достижения в этом направлении, т.е. полученные результаты по межвидовой гибридизации диких и культурных видов хлопчатника недостаточно используются в прикладной селекции. Одной из основных причин этого является трудная скрещиваемость диких и полудиких форм с культурными сортами и стерильность растений в F_1 [6, 9, 11, 13, 14]. Следовательно, исследования, направленные на преодоление трудной скрещиваемости при межвидовой гибридизации, а также изучение аспектов их цитологических нюансов остаётся основной проблемой современной генетики и селекции хлопчатника.

Важной проблемой в селекции хлопчатника попрежнему остается создание новых экологически устойчивых сортов к различным стрессовым условиям, а также болезням и вредителям. Известно, что самой распространенной и приносящей большой урон урожаю хлопчатника, особенно в последние годы, является вилтовая болезнь растений. Согласно опубликованным в литературе данным, в республике из-за этой болезни, на отдельных участках хлопкосеяния наблюдалась потеря урожая до 15 – 20%. Для решения проблемы учёными республики осуществлялись широкие исследовательские работы по переносу гена вилтоустойчивости диких видов хлопчатника к культурным сортам и при этом были достигнуты большие успехи. В частности, в результате многолетних исследований академиком С.М.Мирахмедовым были созданы устойчивые к вилту сорта серии «Ташкент». Посев этих сортов на больших площадях хлопкосеяния внесли большую лепту в экономику нашей республики. Однако, экологические проблемы, созданные на хлопкосеющих площадях в настоящее время способствовали появлению новых рас болезни вилта. Следовательно, это и определяет актуальность проведения научно-исследовательских и прикладных работ в этом направлении. Известно, что дикие и полудикие виды благодаря их распространению в различных условиях окружающей среды и длительного естественного отбора, имеют изобилие генетического разнообразия, содержат много выдающихся генов, которые могут быть использованы для реализации таких признаков, как засухоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям, тонкое и прочное волокно и др. Особый интерес как доноры скороспелости и устойчивости к вертициллезному вилту представляют гибриды с участием диких видов *G.thurberi*, *G.raimondii* и культивируемый вид *G.arboreum* [8, 9].

Целью данной работы является изучение результатов анализа разной скрещиваемости 4 видовых синтетических амфидиплоидов хлопчатника с культурными сортами видов *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L., с учетом их цитологических особенностей и создание генетически обогащенных новых полигеномных межвидовых гибридов.

Использованные в качестве объекта исследований новые синтетические амфидиплоиды были синтезированы на основе диких видов и культурных сортов, относящихся к D_1, D_5, A_2, AD_1 и AD_2 геномам хлопчатника. В их получении в качестве отцовских форм участвовали культурные сорта хлопчатника С-6524 и С-4727 вида *G.hirsutum* L. Полученные синтетические амфидиплоиды, в свою очередь, были привлечены в процесс сложной межвидовой гибридизации с целью создания генетически обогащенных новых полигеномных межвидовых гибридов (МВГ). В частности, новые 4 геномные МВГ были получены по схеме скрещивания: *([F_1(G. thurberi Tod.* x *G.raimondii Ulbr)* x *G. arboreum L.]* x *G.hirsutum;* и 5 геномные гибриды, по схеме скрещивания: *{[F_1(G. thurberi Tod.* x *G.raimondii Ulbr)* x *G. arboreum L.]* x *G.hirsutum L.}* x *G.barbadense L.*). В качестве отцовских форм у них в гибридизации участвовали сорта Омад и Термез-31, относящиеся к культурным видам хлопчатника *G.hirsutum L.* x *G.barbadense L*. соответственно.

Полевые опыты проводились на полях Центрального базового хозяйства НИИ Селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка. Подсчет соматических хромосом проводили на метафазных пластинках давленой ткани корешков, фиксированных в фиксаторе Карнуа (3:1) и окрашенных ацетоорсеином с добавлением молочной кислоты (10:1), с переводом давленых препаратов в постоянные. Мейоз изучали на временных препаратах в материнских клетках пыльцы с фиксацией бутонов в фиксаторе Ньюкомера и окраской железоуксусным кармином. Для учета завязываемости коробочек проводили прямые и обратные скрещивания амфидиплоидов с культурными сортами С-6524 и С-4727. Изучали посевные качества семян полигеномных МВГ в лабораторных и полевых условиях. Микроскопические исследования проводили на микроскопе МБИ-3 при увеличении 7х10 ж 15х90. Все полученные количественные результаты статистически были обработаны по Б.А.Доспехову [15].

Прежде всего, был проведен сравнительный анализ изменчивости чисел хромосом в кариотипах и их морфологических характеристик при синтезировании МВГ растений в сравнении с родительскими формами. Результаты цитологических

исследований показали, что у амфидиплоида [(*G. thurberi* Tod.x *G. raimondii* Ulbr.) x *G.arboreum* L.] x *G.hirsutum* L., участвовавшего в качестве материнской формы, средняя длина отдельных хромосом составила 2,08±0,03мкм, а общая длина хромосом в кариотипе составила - 108,34±0,03 мкм. У сортов Омад и Термез-31, участвовавших в качестве отцовских форм, также установлено резкое различие по средней и общей длине хромосом, в кариотипах и даже в их толщине. Установленные резкие различия в морфологических показателях хромосом у участвовавших в качестве отцовских форм и материнских амфидиплоидов, негативно повлияли на их нормальную конъюгацию, а также в процессе мейоза происходящих при межвидовом скрещивании т.е. на процесс скрещивания.

Из литературы известно, что межвидовой сложной гибридизации характерна трудная скрещиваемость, образование неполноценных гибридных семян, стерильность потомства F_1, причиной которой является резкая изменчивость размеров и качества пыльцевых зерен растений при скрещивании [6, 9, 10].

Согласно их данным, качество и жизнеспособность пыльцевых зерен является одним из самых важных факторов, определяющих стерильность и продуктивность гибридных поколений. Следовательно, в наших исследованиях анализировались микроспороциты в стадии метафазы-I с полюса и подсчитывалось число образующихся уни-, би-, три-, квадривалентов и других более сложных ассоциаций хромосом. Последовательное изучение стадий мейоза показало, что ход мейоза нормализуется от первого мейотического деления ко второму и к концу становится более правильным, что приводит и образованию в основном правильных тетрад и жизнеспособной пыльцы. В результате наблюдаемых нарушений в пыльцевых зернах цветков растений отмечено образование аномалий в виде монад, диад, триад, тетрад с неравными по величине спорами и полиад различного характера (табл. 1).

Из полученных результатов исследования видно, что самые высокие показатели количества нормальных тетрад отмечены у сортов хлопчатника С-6524 и С-4727, участвовавших в качестве отцовских форм (соответственно 95,4 и 96,8%). У амфидиплоидов, полученных с участием 4-х видов, этот показатель составил соответственно 90,5 и 92,7%. Число нормальных тетрад у растений новых МВГ по сравнению с отцовскими и материнскими формами было намного ниже. Особенно в МВГ комбинациях F_1(*G.thurberi* Tod.x *G.raimondii* Ulbr.*)* x *G.arboreum* L.] x С-6524} x Термез-31 и

Таблица 1.

Нормальные тетрады и аномальные споры в пыльцевых зернах цветков растений 4 и 5 видовых межвидовых сложных гибридов F_1

Межвидовые сложные гибриды	Изученные клетки	Монады	Диады	Триады	Тетрады	Полиады	Аномальные споры, %	Нормальные тетрады, %
{[*F_1(G. thurberi* Tod. x *G.raimondii* Ulbr.*)* x *G. arboreum* L.] x С-6524} x Омад	265	5	7	9	229	15	13,6	86,4
{[F_1(*G. thurberi* Tod. x *G.raimondii* Ulbr.*)* x *G. arboreum* L.] x С-6524} x Термез-31	257	8	15	21	196	17	23,7	76,3
{[*F_1(G. thurberi* Tod. x *G.raimondii* Ulbr.*)* x *G.arboreum* L.] x С-4727} x Омад	243	3	9	8	212	11	12,8	87,2
{[F_1(*G. thurberi* Tod. x *G.raimondii* Ulbr.*)* x *G.arboreum* L.] x С-4727}x Термез-31	227	7	13	11	177	19	22,0	78,0

{[F_1(*G.thurberi* Tod.x *G.raimondii* Ulbr.*)* x *G.arboreum* L.] x С-4727} x Термез-31, полученных с участием сорта Термез-31, количество нормальных тетрад составило соответственно 76,3 и 78 % (табл.1). Эти показатели составили разницу с родительскими формами на 15,0 – 20,0 %. Проявляемые аномалии в спорах пыльцы цветков у этих МСГ негативно повлияли на пыльцу и пыльцевые зерна растений, что привело к плохому опылению цветков.

У растений МВГ синтетических амфидиплоидов полученных с участием 3 и 4 видов хлопчат-

ника по схеме [(*G. thurberi* Tod. x *G. raimondii* Ulbr.) x *G.arboreum* L.] и [(*G. thurberi* Tod. x *G. raimondii* Ulbr.) x *G.arboreum* L.] x *G.hirsutum* L., т.е. с геномной конституцией D_1 D_5 A_2, а также D_1 D_5 A_2 AD_1 мейоз в основном происходил нормальный. Вместе с тем отмечены нарушения в виде выброшенных хромосом за экваториальную пластинку в стадии метафазы-I. и отстающие хромосомы и мосты в стадии анафазы-I. Во втором мейотическом делении наряду с правильным распределением по полюсам по 39 хромосомам в стадии метафазы-II, отмечены клетки с неправильным распределением по 37 – 41, 38-40 как результат неправильного расхождения их в стадии анафазы-I, а в клетках в стадии анафазы-II вместе с правильными картинами отмечены нарушения в виде отстающих хромосом.

Гомологичные хромосомы D_1-D_5 геномов и AD_1-генома в МВГ образовывали 26 бивалентов, а участие у МВГ A_2-генома приводили к некоторой аномалии – не расхождение бивалентов, элиминации хромосом, образование мультивалентов. Формирование мультивалентов у гибридов с участием A_2-генома *(G.arboreum* L.) и тетраплоидного *G.hirsutum* L. обусловлено сегментными изменениями хромосом типа реципрокных транслокаций. Все это отразилось на скрещиваемости синтетических амфидиплоидов и культурных С-6524 и С-4727 сортов вида *G.hirsutum* L. Так, при получении 4 геномного МВГ из {[F_1*(G. thurberi* Tod. x *G.raimondii* Ulbr.*)* x *G. arboreum* L.] x С-6524} и сортом Омад количество скрещенных цветков было 62, из них получено 29 (46,7%) нормальных коробочек. У амфидиплоида, полученного с участием сорта С-4727, получено 32 нормально завязавшихся коробочки, что составляет 55,1% (табл.2).

Таблица 2.

Степень скрещиваемости при получении новых 4 и 5 видовых МВГ хлопчатника и количество полученных семян

Схема скрещивания в сложной гибридизации	Количество скре-щенных цветков	Кол-во завязав-шихся коробочек	Скрещиваемость, %	Полноценные семена, %	Недоразвитые семена, %
Схема гибридизации для получения новых 4 видовых МСГ хлопчатника: {*[*F_1*(G.thurberi* Tod. x *G.raimondii* Ulbr.*)* x *G.arboreum* L.*]*x*G.hirsutum* L.}x*G.hirsutum* L.					
{[F_1*(G. thurberi* Tod. x *G.raimondii* Ulbr.*)* x *G. arboreum* L.] x С-6524} x Омад	62	29	46,7	76,5	23,5
{[F_1*(G. thurberi* Tod. x *G.raimondii* Ulbr.*)* x *G. arboreum* L.*]* x С-4727} x Омад	58	32	55,1	78,7	21,3
Схема гибридизации для получения новых 5 видовых МСГ хлопчатника: {[F_1*(G.thurberi* Tod.x*G.raimondii* Ulbr.*)*x *G.arboreum* L.*]*x*G.hirsutum* L.*}*x*G.barbadense* L.					
{[F_1*(G.thurberi* Tod. x *G.raimondii* Ulbr.*)* x *G. arboreum* L.] x С-6524}xТермез-31	73	18	24,6	27,5	72,5
{[{[F_1*(G. thurberi* Tod. x *G.raimondii* Ulbr.*)*x *G. arboreum* L.] x С-4727}} x Термез-31	67	21	31,3	19,4	80,6

При получении 5 геномного МВГ с участием амфидиплоида {[F_1*(G. thurberi* Tod.x *G.raimondii* Ulbr.*)* x *G. arboreum* L.] x С-6524} и сорта Термез-31 количество скрещенных цветков было 73, из них получены 18 нормально развитых коробочек. А у материнской формы амфидиплоида, полученной с участием сорта С-4727, были выделены 21 нормально завязавшаяся коробочка. Если эти показатели перевести в проценты, то в первой комбинации это составляет 24,6%, а во второй – 31,3%, т.е. показатели у 5 геномных МСГ были меньше в 2,5 – 3,0 раза по отношению к гибридам 1 варианта.

В ходе исследований на основе изучения таких признаков полученных семян у МВГ, как масса семян, энергия лабораторной всхожести и всхожес-

ти степени были изучены степень полноценности и недоразвитости семян. Из полученных результатов установлено, что у новых 4 видовых МВГ хлопчатника, в первой комбинации получено 76,5 %, во второй комбинации – 78,7 % полностью созревших семян от их общего количества. Однако у МВГ, полученных с участием новых 5 видов, количество полностью созревших семян резко понизилось, т.е. в первой комбинации МВГ полноценно созревшие семена составили 27,5%, а во второй гибридной комбинации было получено 19,4% полноценных семян от их общего количества.

Далее подробно была изучена вилтоустойчивость растений у новых созданных нами полигеномных межвидовых и беккросс гибридов хлопчатника. Полученные результаты исследований родительских сортов свидетельствуют об устойчивости к вилту сорта Омад в общей 12,6% и в сильной 5,53% степени (табл. 3). Наиболее сильная поражаемость отмечена у сорта дифференциатора С-4727 - 34,3% в общей и 15,6% в сильной степени. На основе средних величин признака «толерантость к *V.dahliae»* у сложных межвидовых гибридов можно говорить о влиянии исходного генотипа культурных сортов, т.е. о зависимости от их устойчивости к различным расам вышеназванного патогена. Подтверждением сказанного является наиболее высокая поражаемость вилтом 4-х видового гибрида (F_1К-28 х С-4727), полученного с участием неустойчивого к первой расе сорта С-4727 как в общей, так и в сильной степени по сравнению со сложным 4-х видовым гибридом F_4(F_1К-28 х С-6524), созданного с участием толерантного ко второй расе *V.dahliae* сорта С-6524. Поражаемость у этих гибридов в общей степени составила 7,4% и 19,7%, а в сильной – 2,2% и 3,6% соответственно.

Таблица 3.

Поражаемость вилтом сложных межвидовых беккросс гибридов и стандартных сортов для сравнения их устойчивости

Сорта и гибриды	Поражаемость вилтом					
	В общей степени			В сильней степени		
	M±m	S	V, %	M±m	S	V, %
Гибриды, участвовавшие в качестве материнской формы						
(F_1К- 28 х С-6524)	7,4±1,3	3,5	31,2	2,2±1,1	2,0	15,7
(F_1К- 28 х С-4727)	19,7±1,5	4,2	34,3	3,6±1,3	2,8	22,5
Сорта, участвовавшие в создании сложных межвидовых и бекросс гибридов						
Омад (*G.hirsutum* L.)	12,6±1,8	2,0	11,4	5,5±0,5	1,9	10,4
С-4727 (*G.hirsutum* L.)	34,3±1,6	2,3	18,2	15,6±1,9	1,6	17,3
F_4 поколение полученных сложных межвидовых и бекросс гибридов						
[BC_1 (F_1К- 28 х С-6524) х Омад]	12,9±1,2	2,5	27,1	1,7±1,0	1,4	34,3
[BC_1 (F_1К- 28 х С-4727) х Омад]	17,0±2,3	5,3	30,3	7,2±1,8	2,6	28,4
{BC_2[(F_1К-28 х С-6524)хОмад]х Омад}	9,7±2,0	2,1	15,2	1,4±0,9	1,4	21,6
{BC_2[(F_1К-28 х С-4727)хОмад]х Омад}	10,9±1,8	2,7	22,4	2,6±0,8	3,6	18,4
F_6 поколение полученных сложных межвидовых и бекросс гибридов						
[BC_1 (F_1К- 28 х С-6524) х Омад]	6,9±1,2	2,3	28,4	1,2±0,7	1,2	17,3
[BC_1 (F_1К- 28 х С-4727) х Омад]	10,1±2,4	3,0	25,2	1,4±1,9	2,2	20,1
{BC_2[(F_1К-28 х С-6524)хОмад]х Омад}	5,1±0,7	1,3	14,3	0,5±0,1	0,5	8,2
{BC_2[(F_1К-28 х С-4727)хОмад]х Омад}	6,5±0,8	1,7	12,1	1,2±0,3	1,4	10,9
Стандартные сорта для сравнения показателя устойчивости поражаемости вилтом						
Ташкент-6 (*G.hirsutum* L.)	12,6±1,5	2,2	19,3	6,3±1,0	2,4	19,5
Наманган-77 (*G.hirsutum* L.)	20,4±2,1	3,2	23,4	9,2±1,7	2,5	17,4

В результате двухкратной беккросс гибридизации с сортом Омад вида *G.hirsutum L.,* снижается поражаемость вилтом как в общей, так и в сильной степени, что, по-видимому, обусловлено относительно высокой толерантностью к вышеназванному патогену.

Несмотря на многочисленные исследования по изучению вилтоустойчивости у межвидовых гибридов, данные по характеру наследования, изменчивости и формообразования у сложных полигеномных гибридов практически отсутствуют. Вывод, где говорится об эффективности отбора устойчивых растений к вилту в ранних поколениях межвидовых гибридов, созданных с участием сорта С-6524, подтверждён величинами гибридов F_6. Следует отметить, что в отличие от других хозяйственно-ценных признаков по устойчивости к вилту не наблюдается сильных различий в зависимости от генотипа и количества беккроссов. Это подтверждается появлением как наиболее толерантных, так и относительно неустойчивых семей среди сложных межвидовых и беккросс гибридов F_6. Среди растений комбинации F_6[(F_1К-28 х С-6524) х Омад) были выявлены растения с наибольшими показателями поражаемости, как в общей, так и в сильной степени поражения вилтом. В F_6 величина коэффициента вариации в вариационном ряду по анализируемому признаку снизилась, особенно у гибридов {BC_2[(F_1К-28 х С-4727) х Омад) х Омад} и {BC_2[(F_1К-28 х С-6524) х Омад) х Омад} (табл. 3). Таким образом, на основе изучения признака толерантности к *V.dahliae* у сложных 4 – 5 видовых гибридов, полученных с участием амфидиплоида F_1К-28 на вилтовом фоне можно сделать вывод о том, что данный амфидиплоид является ценным донором устойчивости и позволяет рекомендовать как амфидиплоид, так и гибриды, созданные с его участием, для включения в генетико-селекционные исследования по созданию исходного, гибридного и селекционного материала для селекции на толерантость к *V.dahliae.*

Таким образом, на основе цитологических и цитогенетических исследований показана взаимосвязь наблюдаемой трудной скрещиваемости в различной степени с колебанием чисел хромосом в соматических клетках родительских форм и гибридов, их различий по морфологическим характеристикам с изменчивостью и существующими пороками, а также пороками, наблюдаемыми на этапах микроспорогенеза материнских клеток. При анализе этапов микроспорогенеза материнских клеток в ходе скрещивания была установлена нормальная конъюгация хромосом с образованием бивалентов и определено влияние нарушений и природы пороков на этапах метафазы (M_{II}) и анафазы (A_{II}) мейоза у получаемых гибридов с участием 4 и 5 видов хлопчатника, влияющие на мейотический индекс. Установлены основные причины контрастного различия между степенью скрещиваемости при получении МВГ, а также различиями в созревании полноценных семян. Дикие виды хлопчатника, а также сложные полигеномные гибриды, полученные с участием амфидиплоида F_1К-28, являются ценными донорами устойчивости к вилту, что позволяет рекомендовать их к использованию в качестве селекционного материала для практической селекции.

Литература

1. *Тер-Аванесян Д.В.* Хлопчатник. – Ленинград: Колос, 1973. – 483 с.

2. *Абдуллаев А.А.* Эволюция и систематика полиплоидных видов хлопчатника. Ташкент: Фан, 1974. – 260 с.

3. *Намозов Ш.Э., Бабаев С.Г.* Эффективность сложной межвидовой гибридизации в селекции хлопчатника. – Ташкент: Nishon-Noshir, 2014. – 179 с.

4. *Абдуллаев А.А., Омельченко М.В., Лазарева О.Н.* Потенциал рода *Gossypium* – база создания перспективных сортов хлопчатника // Хлопководство, 1980. – №8. – С. 29 – 31.

5. *Эгамбердиев А.* Трансгрессивная изменчивость при межвидовой гибридизации // Хлопководство, 1985. – №6. – С. 26 – 28.

6. *Арутюнова Л.Г.* Межвидовая гибридизация в селекции хлопчатника // Хлопководство, 1970. – №1. – С. 30 – 32.

7. *Арутюнова Л.Г., Пулатов М.* Межвидовая гибридизация – источник создания исходного материала для селекции и пополнения генофонда хлопчатника // Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника и люцерны. – Ташкент, 1989. – С. 43 – 50.

8. *Пулатов М.* Изучение генетического потенциала рода *Gossypium* с целью создания исходного материала для селекции // Автореф. дисс. ... д-ра сельскохозяйственных наук. – Ташкент, 1993. – 54 с.

9. *Курязова З.Б., Эрназарова З.А., Ризаева С.М.* Скрещиваемость и завязываемость семян у внутри и разногенных видов хлопчатника // Докл. АН РУз. Ташкент, 1998. – № 3. – С. 43 – 45.

10. *Ризаева С.М., Абдуллаев А.А., Лазарева О.Н.* Особенности мейоза у амфигаплоидов и амфидиплоидов хлопчатника // Цитология и генетика, 1986. – Т. 20. – № 3. – С. 431 – 34.

11. *Волкова Л.А.* Цитологическое изучение гексаплоидных амфидиплоидов хлопчатника и F_1 беккроссированного потомства // Автореф. дисс. ... канд. сельскохозяйственных наук. – Ташкент, 1974. – 22 с.

12. *Пулатов М., Арутюнова Л.Г., Эгамбердиев А.* Новый генофонд хлопчатника, полученный на базе межвидовой гибридизации / // Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника и люцерны. Труды ВНИИССХ им. Г.С.Зайцева, вып. 24. – Ташкент. 1992. – С. 33 – 42 .

13. *Муратов А., Намазов Ш., Содиқов Х., Аҳмедов О.* Ғўзанинг турлараро дурагай авлодларида хромосомалар сонининг ўзгарувчанлиги // Ўзбекистон биология журнали, 2004. – №6. – Б. 57 – 61.

14. *Муратов А., Содиқов Ҳ.* Ғўзанинг турлараро дурагайларида хромосомалар сони ўзгаришининг чатишувчанлик билан боғликлиги // Пахтачилик ва дончилик, 1999. – №4. – Б. 26 – 27.

15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

CROSSABILITY AND CYTOLOGICAL ANALYSIS OF SYNTHETIC COTTON AMPHIDIPLOIDS *GOSSYPIUM* L.

S.G.Boboyev[1], A.Muratov[2], G.A.Muratov[3], I.G.Amanturdiev[4], G.Akhmedjanova[5]

Ilmiy xabarnoma – Научный вестник. 2019. 4. 74–81.
[1,2,3,4,5]National University of Uzbekistan, Tashkent, 100174, str. University, 4 (Uzbekistan). E-mail: devonxona@nuu.uz

Keywords: cotton, synthetic cotton amphidiploids, crossability, interspecific hybrids, cytology of interspecific hybrids.

This paper discusses the results of analysis of the different crossability of 4 species of synthetic cotton amphidiploids, with cultivated varieties of *G.hirsutum* L. and *G.barbadense* L., taking into account their cytological features and the creation of genetically enriched new polygenomic interspecific hybrids. The interrelation of cross-breeding in varying degrees with the fluctuation of chromosome numbers in somatic plant cells of parental forms and cotton hybrids, as well as the defects observed at the stages of microsporogenesis of maternal cells are shown. When analyzing the stages of microsporogenesis of maternal cells, the normal conjugation of chromosomes with the formation of bivalents was established during interbreeding and the effect of disorders and nature of defects at the stages of metaphase (II) and anaphase (AII) of meiosis in the resulting hybrids involving 4 and 5 types of cotton were found and affecting meiotic index. The main reasons for the contrast difference between the degree of cross-breeding of synthetic cotton amphidiploids, with cultivated cotton varieties when producing MWH, as well as differences in the maturation of full seeds are established. In the course of research based on the study of such signs of obtained seeds from MWH as the seed mass, laboratory germination energy and germination degree, the degree of completeness and underdevelopment of the seeds were studied. It was established from the obtained results that in the new 4 species MWH of cotton, 76.5% was obtained in the first combination, 78.7% of fully ripened seeds of the total number of seeds in the second combination. However, the number of fully ripened seeds in MVG obtained with the participation of new 5 species has drastically decreased, i.e. in the first combination, MVH fully ripened seeds amounted to 27.5%, and in the second hybrid combination, 19.4% of the total seeds from the total number of the total seeds received were obtained.

Based on cytological and cytogenetic studies, the relationship of the observed difficult cross-breeding to varying degrees with the variation of chromosome numbers in somatic cells of parental forms and hybrids, their differences in morphological characteristics with variability and existing defects, as well as the defects observed at the stages of microsporogenesis of mother cells, is shown. Consecutive study of the stages of meiosis showed that the course of meiosis normalizes from the first meiotic division to the second and to the end becomes more correct, which results in the formation of mostly correct tetrads and viable pollen. As a result of the observed disturbances in the pollen grains of the flowers of plants, the formation of anomalies in the form of monads, dyads, triads, tetrads with disputes of unequal in size and polyads of various kinds is noted.

References

1. Ter-Avanesyan, D.V. (1973) *Khlopchatnik* [Cotton]. Leningrad: Kolos.

2. Abdullayev, A.A. (1974) *Evolyutsiya i sistematika poliploidnykh vidov khlopchatnika* [Evolution and systematics of polyploid cotton species]. Tashkent: Fan.

3. Namozov, S.E., Babayev, S.G. (2014) *Effektivnost' slozhnoj mezhvidovoj gibridizacii v selekcii hlopchatnika* [The effectiveness of complex interspecific hybridization in cotton breeding]. Tashkent: Nishon-Noshir.

4. Abdullayev, A.A., Omel'chenko, M.V., Lazereva, O.N. (1980) Potencial roda *Gossypium* – baza sozdaniya perspektivnyh sortov khlopchatnika [The potential of the genus *Gossypium* – base to create promising varieties of cotton]. *Khlopkovodstvo.* Vol. 8. Pp. 29-31.

5. Egamberdiyev, A. (1985) Transgressivnaya izmenchivost' pri mezhvidovoj gibridizacii [Transgressive variability in interspecific hybridization]. *Khlopkovodstvo*, Vol. 6. Pp. 26-28.

6. Arutyunova, L.G. (1970) Mezhvidovaya gibridizaciya v selekcii hlopchatnika [Interspecific hybridization in cotton breeding]. *Khlopkovodstvo*, Vol. 1. Pp. 30-32.

7. Arutyunova, L.G., Pulatov, M. (1989) Mezhvidovaya gibridizaciya – istochnik sozdaniya iskhodnogo materiala dlya selekcii i popolneniya genofonda hlopchatnika [Interspecific hybridization – the source of the creation of initial material for selection and replenishment of the cotton gene pool]. In: *Genetika, selektsiya i semenovodstvo khlopchatnika i lyutserny.* Tashkent. Pp. 43-50.

8. Pulatov, M. *Izuchenie geneticheskogo potenciala roda Gossypium s cel'yu sozdaniya iskhodnogo materiala dlya selekcii* [Study of the genetic potential of the genus *Gossypium* in order to create the source material for breeding]. Abstract of the dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences. Tashkent. 1993.

9. Kuryazova, Z.B, Ernazarova, Z.A., Rizayeva, S.M. (1998) Skreshchivaemost' i zavyazyvaemost' semyan u vnutri i raznogennyh vidov hlopchatnika [Cross-breeding and setting of seeds for inside and various types of cotton]. *Doklady AN RUz* [Reports of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan]. Tashkent. Vol. 3. Pp. 43-45.

10. Rizayeva, S.M., Abdullayev, A.A., Lazareva, O.N. (1986) Osobennosti meyoza u amfigaploidov i amfidiploidov khlopchatnika [Features of meiosis in amphigaploids and cotton amphidiploids]. *Citologiya i genetika.* Vol. 20. Issue 3. Pp. 431-434.

11. Volkova, L.A. (1974) *Citologicheskie izuchenie geksaploidnyh amfidiploidov hlopchatnika i bekkrossirovannogo potomstva* [Cytological study of cotton hexafloid amphidiploids and F_1 backcrossed offspring]. Abstract of dissertation for the degree of candidate of agricultural sciences. Tashkent.

12. Pulatov, M., Arutyunova, L.G., Egamberdiyev, A. (1992) Novyj genofond hlopchatnika, poluchennyj na baze mezhvidovoj gibridizacii [New cotton gene pool, obtained on the basis of interspecific hybridization]. In: *Voprosy genetiki, selektsii i semenovodstvo khlopchatnika*. Tashkent. Pp. 33-42.

13. Muratov, A., Namazov, Sh., Sodikov, H., Ahmedov, O. (2004) G'ozaning turlararo duragay avlodlarida xromosomalar sonining o'zgaruvchanligi [Variability of the number of chromosomes in varieties of hybrids of cotton]. *Uzbek Biological Journal*. Vol. 6. Pp. 57-61.

14. Muratov, A., Sodiqov H. (1999) G'ozaning turlararo duragaylarida xromosomalar soni o'zgarishining chatisuvchanlik bilan bog`likligi [The cross-linking of the change in the number of chromosomes in intercostal hybrids of cotton]. *Pahtachilik va donchilik*. Vol. 4. Pp. 26-27.

15. Dospekhov, B.A. (1985) *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij)* [Methodology on field experiments (with the basis of statistical analysis and research results)]. Moskow: Agropromizdat.

Муаллифлар ҳақида маълумот:

Бобоев Сайфулла Ғафурович – Ўзбекистон Миллий университети Генетика кафедраси мудири, доцент, биология фанлари доктори. E-mail: boboyev.1979@mail.ru

Муратов Азат – Ўзбекистон Миллий университети Генетика кафедраси доценти, кимё фанлари номзоди.

Муратов Ғайрат Азатович – Ўзбекистон Миллий университети Генетика кафедраси доценти, биология фанлари доктори.

Амантурдиев Икром Гуломович – Ўзбекистон Миллий университети Генетика кафедраси докторанти, қишлоқ хўжалиги фанлари номзоди. E-mail: amanturdiyev.i@gmail.com

Ахмеджанова Гулноза Касимжановна – Ўзбекистон Миллий университети Генетика кафедраси таянч докторанти.