

82421

А. Э. ЭГАМБЕРДИЕВ,
С. А. ЭГАМБЕРДИЕВА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИКОРАСТУЩЕГО
ВИДА *G. TRILOBUM SKOVSTED*
В СЕЛЕКЦИИ СРЕДНЕВОЛОКНИСТОГО
ХЛОПЧАТНИКА



X



633.511

Э-14

«Фан»

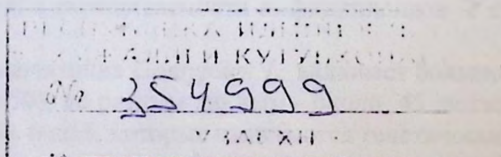
82421
9-14
633.51:631.52; 633.81(004.4)
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УЗБЕКСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА ХЛОПЧАТНИКА

А.Э.ЭГАМБЕРДИЕВ, С.А.ЭГАМБЕРДИЕВА

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИКОРАСТУЩЕГО
ВИДА *G. TRILOBUM SKOVSTED*
В СЕЛЕКЦИИ СРЕДНЕВОЛОКНИСТОГО
ХЛОПЧАТНИКА**



Ташкент
Издательство «Фан» Академии наук Республики Узбекистан
2009

Монография посвящена изучению возможностей использования гермоплазмы дикого вида *G.trilobum Skovsted* в улучшении генетической основы культивируемого хлопчатника. Подробно излагаются принципы и методы получения новых интрогрессивных линий и сортов хлопчатника на основе скрещивания культивируемого вида *G.hirsutum L.* с диким диплоидным видом *G.trilobum Skovsted*. На большом фактическом материале доказана высокая донорская способность *G.trilobum Skovsted* по устойчивости к вертициллезному вилту, качеству волокна, скороспелости и другим селекционным признакам. Впервые созданы комплексно-ценные линии и сорта, объединяющие лучшие признаки культурных сортов и дикого диплоидного вида. Параллельно изучены характер наследования количественных признаков и стабилизация хромосомного набора амфидиплоида, беккросс-гибридов ряда поколений.

Для генетиков, селекционеров.

Ответственный редактор:

доктор сельскохозяйственных наук Х. САЙДАЛИЕВ

Рецензенты:

доктор биологических наук С.М. РИЗАЕВА

кандидат сельскохозяйственных наук М.И. ИКСАНОВ

ISBN 978-9943-09-876-3

© Издательство «Фан» АН РУз,
2009 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Одной из главных проблем в селекции хлопчатника продолжает оставаться создание вилтоустойчивых, высокоурожайных сортов с повышенным выходом качественного волокна. Популяция возбудителя вертициллезного вилта в природе существует как динамичная система, количественный и качественный состав которой непостоянен и в зависимости от условий окружающей среды прогрессивно обновляется [41]. Непрерывное селективное накопление более агрессивных рас возбудителей вилта хлопчатника под возделываемыми сортами приводит к преодолению генетического барьера устойчивости растений.

Классическая селекция, основанная на использовании межсортových скрещиваний, не вносит радикальных изменений в улучшение хозяйственно-ценных признаков хлопчатника. В связи с этим возникает необходимость поиска новых геноисточников изменчивости признаков и способов создания синтетических доноров устойчивости, что приведет к обогащению генотипов культивируемых сортов хлопчатника.

Многими учеными в целях улучшения генетической основы *G.hirsutum L.*, а также для выяснения генетических закономерностей эволюции хлопчатника и родственных связей между видами проведено большое количество научных исследований с использованием метода отдаленной гибридизации. Однако малоизученными остаются возможности реконструкции генотипа тетраплоидного средневолокнистого хлопчатника на базе использования в селекции дикорастущих диплоидных видов и амфидиплоидных гибридов, а также вопросы улучшения скрещиваемости амфидиплоидов с культивируемыми сортами.

Род хлопчатника *Gossypium L.* включает большое количество видов (около 50), по разным данным - около 45 диплоидных и 4-5 полиплоидных видов, которые отличаются генетическим разнообразием морфологических, биологических и селекционно-полезных признаков [45, 20, 99, 1]. Из них возделывается лишь 2 полиплоидных и 2 диплоидных вида. Это свидетельствует о больших неиспользованных резервах отдаленной гибридизации.

Одним из источников увеличения генетической изменчивости признаков, повышения устойчивости растений хлопчатника к болезням, вредителям и стрессовым факторам среды являются дикие виды

и рудеральные формы, а также синтетические интрогрессивные формы генетически отдаленного происхождения, обладающие ценными донорскими свойствами.

Вместе с тем, в исследованиях мало внимания уделяется проблеме устойчивости генетически отдаленных гибридов к вертициллезному вилту и насекомым вредителям. До настоящего времени в странах СНГ не были выведены коммерческие сорта хлопчатника с использованием диплоидных видов.

Серьезное препятствие в получении отдаленных гибридов между диплоидными и тетраплоидными видами - физиологическая и цитологическая несовместимость скрещиваемых видов. Для повышения эффективности селекционной работы с отдаленными гибридами, наряду с традиционными методами необходимо использовать достижения генетики, обеспечивающие преодоление нескрещиваемости видов и получение фертильных гексаплоидных амфидиплоидов. Одним из важных методов генетики является получение плодовых межвидовых гибридов с применением колхицина [89], что и свою очередь способствует получению полиплоидных форм. Все это свидетельствует о важности использования отдельных дикорастущих видов хлопчатника в практической селекции, в частности, вида *G.trilobum Skovsted*. Обобщение исследований с этим видом хлопчатника, начатые в 70-х годах прошлого столетия, их практические результаты излагаются в данной монографии.

ГЛАВА 1

ЗНАЧЕНИЕ ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ И ПОЛИПЛОИДИИ В ПРИРОДЕ И СЕЛЕКЦИИ

Полиплоидия представляет собой один из путей прогрессивной эволюции, особенно характерной для растительного мира [14, 23, 27, 65]. Кратное увеличение набора хромосом имеет для растений важное эволюционное значение, предоставляя возможность разнообразного сочетания и рекомбинации генов, повышающих адаптивность растений к изменившимся условиям окружающей среды. Это выражается не только в способности полиплоидов лучше приспосабливаться и занимать более широкий ареал произрастания, но и в возможности сохранения и реализации генетической информации, физиологической гомеостатичности и устойчивости к заболеваниям. Полиплоиды, возникшие в естественных условиях (аутополиплоиды или амфидиплоиды) лучше сохраняются и занимают определенные экологические ниши, способствуя возникновению новых видов. Широкое распространение подобного пути видообразования доказывается тем, что примерно половина видов покрытосеменных являются полиплоидами. Реальность подобного пути видообразования доказана экспериментальным воспроизведением ряда видов [16, 56, 58, 70]. Следовательно, полиплоидия играет существенную роль в эволюции растений и предоставляет исключительные возможности для селекции важнейших сельскохозяйственных культур.

Ученые полагают, что многие виды, которые в настоящее время характеризуются как диплоидные, являются формами полиплоидного происхождения [14, 24, 27, 49, 65, 74, 117]. Однако в экспериментальных условиях получение полиплоидных форм представляет большую трудность.

Вопрос о преодолении стерильности межвидовых и межродовых гибридов, получения амфидиплоидов экспериментальным путем издавна интересовал исследователей. Кардинальное решение этой проблемы стало возможным благодаря кратному увеличению хромосомных наборов.

Получение фертильных амфидиплоидов и теоретическое обоснование метода их создания было блестяще осуществлено Г.Д.Карпеченко [35] и легло в основу выведения новых форм культурных растений.

В дальнейшем были разработаны различные методы индуцирования полиплоидных форм у растений. Наиболее эффективным оказалось химическое воздействие на семена и растения колхицином.

Методом химически индуцированной геномной мутации созданы многочисленные формы и разновидности культурных растений, которые были внедрены в производство. Районированные сорта тетраплоидной ржи, полиплоидные гибриды сахарной свеклы [29]; амфидиплоидные сорта тритикале [15, 76]; тетраплоидные сорта клевера, гречихи, риса, кукурузы являются примером практического использования индуцированной полиплоидии в селекции растений. Колоссальный прогресс в области цветоводства в последние годы обусловлен также созданием полиплоидных гибридов.

Тем не менее, у многих культур полиплоидия не является источником готовых форм и сортов. Она предоставляет лишь исходный материал для селекции. Для получения новых форм растений экспериментальная полиплоидия должна сочетаться с классическими методами гибридизации и отбора.

Н.И. Вавилов [18] считает, что основной задачей селекции на иммунитет является разработка учения о подборе пар для скрещивания. Как указывает автор, отдельные географические расы, также как и виды растений, резко отличаются по иммунитету. При селекции на иммунитет решающее значение должно иметь использование диких видов растений, устойчивых к различным заболеваниям. При этом Н.И. Вавилов предлагает наибольшее внимание направить на групповой иммунитет, т.е. устойчивость одновременно к нескольким заболеваниям. Н.И. Вавилов [19] подчеркивает значимость использования плодовых амфидиплоидных форм у межвидовых бесплодных гибридов путем удвоения числа хромосом, которые в свое время не удавались у межвидовых гибридов американских хлопчатников методом Иоргенсона. Для выведения хозяйственно-ценных сортов, по идее автора, требуется шире применять межвидовую гибридизацию.

Согласно данным С.М. Букасова [17], кроме культурных видов картофеля в Южной и Центральной Америке произрастает 140 диких видов картофеля. Среди них встречаются устойчивые к фитофторе: мексиканские виды *C. демиссум*, *C. семидемиссум*, *C. веррикозум*, *C. бульбокастанум*, *C. кардиофиллум* и др., а также виды, устойчивые к другим болезням. Найдены устойчивые к колорадскому жуку — аргентинский вид *C. чакоензе*, мексиканские виды *C. полиадениум*, *C. пиннатисектум* и др. Для создания устойчивых к фитофторе сортов

был использован метод сложных межвидовых скрещиваний с участием 3-4 видов из разных систематических групп, и в первую очередь виды серии *Лонгипедициллята* и *Андигена*, которые скрещиваются с *C. туберозум*.

Среди других серий *Бульбокастана*, *Кардиофилла*, *Полиадениа* есть виды, устойчивые ко всем известным агрессивным расам фитофторы. Но скрестить с *C. туберозум* простым методом не удавалось. Для преодоления нескрещиваемости указанных видов авторы применили метод посредника, например предварительное скрещивание *C. акауле* с *C. бульбокастанум* и последующим скрещиванием полученного гибрида с *C. туберозум*. Для преодоления стерильности первого триплоидного гибрида получили его полиплоиды. Всего методом межвидовой гибридизации было выведено более 50 сортов картофеля.

А.П. Шехурдин с сотрудниками [44] в результате скрещивания твердой пшеницы с мягкой и направленного многократного (в течение восьми гибридных поколений) индивидуального отбора создали сорт сильной пшеницы Саррубра, известной своими уникальными технологическими качествами зерна. Таким образом, благодаря межвидовой гибридизации был создан сорт с новыми полезными качествами и новым их сочетанием в отличие от родительских форм. Сорт был районирован в 1931 г.

Методом межвидовой гибридизации от скрещивания Гордеиформе 5783 с Лютесценс 1247 создан сорт остистой мягкой пшеницы Эритроспермум 8212. Сорт также районирован. Урожайность сортов, полученных в результате сложных ступенчатых скрещиваний, превышает урожай исходного местного сорта Полтавка на 40-58%.

Наибольшее значение в сельскохозяйственном производстве имеют районированные сорта Альбидум 43, Альбидум 24, Саратовская 210 и Саратовская 29, полученные в результате отдаленной гибридизации.

В.Я. Юрьевым совместно с сотрудниками [25] путем ступенчатой гибридизации, отборов и выращивания растений на высоких агрофонах создан ценный высокоурожайный сорт твердой яровой пшеницы Харьковская 46. В этом сорте удачно сочетаются хозяйственно-полезные признаки трех видов пшеницы: *Tr. turgidum* L., *Tr. dicoccum* Schubl., *Tr. durum* Desf. Сорт районирован в 37 областях б. Советского Союза.

В.П. Кузьмин [39] в селекционной работе широко использовал хорошо приспособленные к местным условиям сорта твердой пшеницы Акмолинка 5, Кустанайская 14, озимой ржи Долинская, проса Долинское 86 и др. В скрещивания были включены отдаленные биологически (яровые, озимые), систематически (пшеница мягкая, твердая, полба), экологически (лесной и лесостепной экотипы из Сибири, Украины, Канады, Скандинавии и др.) формы. Отдаленные скрещивания дали ряд климатически пластичных, высокоурожайных сортов, которые были районированы в местных, очень непостоянных погодных условиях. К ним относятся сорта яровой пшеницы Акмолинка 1, Жана-Кызыл, Снегурка. Сорта Жана-Кызыл, Золотая волна и др. созданы на базе межвидовых скрещиваний мягкой, твердой пшеницы и полбы.

Ценным источником новых полезных свойств, отсутствующих у видов *N. tabacum*, L., являются дикие виды *Nicotiana*, поэтому их изучению и межвидовым скрещиваниям с табаком уделяется большое внимание. Некоторые дикие виды *Nicotiana* обладают иммунитетом к болезням (табачная мозаика, мучнистая роса, рябуха, пестрица, корневая гниль), особенностями в химическом составе (отсутствие никотина, наличие алколоида нор-никотина), многолетним образом жизни, большой мощностью роста, новыми типами аромата. Были получены плодовые гибриды табака с *N. sylvestris*, *N. glauca*, *N. tomentosiformis* и др. Особенно большая работа проведена с гибридами табака *N. glutinosa*. Этот вид обладает иммунитетом к табачной мозаике и мучнистой росе – болезням, наносящим значительный вред табаку. Плодовый гибрид табака с *glutinosa* (*N. digluta*), иммунный к указанным болезням, был использован для дальнейших скрещиваний с табаком. Устойчивость к указанным болезням была перенесена на табак. Так, М.Ф. Терновский впервые в мире получил несколько сортов табака, иммунных к табачной мозаике и мучнистой росе и константных по этим признакам. Эти сорта (Трапезонд 161, Дюбек 566, Дюбек 7) были районированы.

Таким образом, можно утверждать, что межвидовая гибридизация и метод полиплоидии в селекции сортов сельскохозяйственных культур на иммунитет к болезням и вредителям являются результативными и высокоэффективными.

1.1. Отдаленная гибридизация у хлопчатника

Экспериментальную полиплоидию следует рассматривать как способ увеличения изменчивости растений, посредством которой можно получить полезные для селекции признаки. Вместе с тем, полиплоидию необходимо широко использовать в генетико-селекционных программах с хлопчатником, в создании форм с новыми адаптационными возможностями. В связи с интенсификацией сельского хозяйства усиливается значение новых геноисточников для создания комплексноустойчивых к болезням и вредителям форм хлопчатника.

Таковыми геноисточниками являются дикие диплоидные виды, обладающие высокой устойчивостью к болезням, а также качественным волокном, в то время как у естественных тетраплоидов (*G. hirsutum* L.) эти признаки либо отсутствуют, либо слабо выражены. В связи с этим актуально создание гибридов между диплоидными и тетраплоидными формами хлопчатника.

Учеными разных стран получены гибриды между диплоидными и полиплоидными видами. Доказано происхождение амфидиплоидных форм хлопчатника на основе гибридизации диплоидных видов между собой.

При этом полученные цитологические и генетические данные свидетельствуют о том, что культивируемые хлопчатники Нового света являются аллополиплоидами. Продемонстрировано, что один из двух геномов амфидиплоидного хлопчатника сходен с геномом (А) диплоидных азиатских видов, а другой - с геномом (Д) диплоидных американских видов [100]. Межвидовые гибриды Старого и Нового света с 39 хромосомами в мейозе образуют 13 бивалентов и 13 унивалентов. В первом случае в биваленты должны были конъюгировать крупные хромосомы, во втором - мелкие.

Исследования П.А. Баранова и К.А. Михайловой [13] подтвердили, что по морфологическому строению один из двух наборов хромосом хлопчатников Нового света идентичен набору хромосом хлопчатника Старого света, другой - новосветским хлопчатникам. В связи с проблемой амфидиплоидного происхождения новосветских хлопчатников Beasley J.G. [86] и M.S. Brown а. M.Y. Mensel [91] усовершенствовали Сковстедовскую классификацию и предложили новую геномную символику. Согласно их данным, геномы А и Д, взятые вместе,

не только схожи геному АД новосветского хлопчатника, но и тесно связаны с другими комбинациями геномов (AB, AC и т.д.).

Так, J.G.Beasley [86] на основе изучения конъюгации и числа хромосом хлопчатника разделяет виды рода *Gossypium* на 6 геномных групп, диплоидные виды – на 5 геномных групп, обозначенных символами В, С, D, Е, F с $2n=26$. У амфидиплоидных видов с $2n=52$ геномная формула выражается символом AD. Азиатские и африканские виды ($n=13$) имеют геном А, В, Е, австралийские ($n=13$) – геном С, американские ($n=13$) – геном D, новосветские культивируемые виды ($2n=52$) – геном AD.

Согласно данным D.Gerstel [101] и J.H.Saunders [115] прародителем аллополиплоидов из D-геномной группы считается *G.raimondii* Ulbr., а из А-геномной группы – *G.herbaceum* L.

Г.С.Зайцев [28] впервые получил гибрид между разнохромосомными видами *G.hirsutum* L. и *G.herbaceum* L. и дал описание гибридов первого поколения. Путем беккроссирования гибридов F_1 (*G.hirsutum* х *G.herbaceum*) с *G.hirsutum* С.С.Канаш [33] получил плодovitое потомство. По материалам этой комбинации был создан сорт 8802, который явился в дальнейшем родоначальником многих гоммозоустойчивых сортов.

J.G.Beasley, M.S.Brown [87] при межвидовой гибридизации хлопчатника, с помощью колхицинирования получили растения с добавочной парой хромосом. Скрещивание полученных гексаплоидов с *G.hirsutum* в качестве материнского родителя позволило выделить ценные формы.

Ф.М.Мауер [45] создал трехгеномный гибрид (*G.peruvianum* х *G.thurberi*) х *G.arboreum*, амфидиплоиды (*G.hirsutum* х *G.sturtii*), (*G.barbadense* х *G.sturtii*). Эти гибриды характеризуются устойчивостью к небольшим заморозкам и вертициллезному вилту, иммунитетом к гоммозу.

В 1939 - 1940 гг. было обнаружено заболевание сортов тонковолокнистого хлопчатника фузариозным вилтом [42]. Благодаря скрещиванию многолетних перувианских хлопчатников (*G.peruvianum* Cov.) с однолетними тонковолокнистыми хлопчатниками (*G.barbadense* L.), впервые примененные А.И. Автономовым еще в 1932-1933 гг. позволили вывести и внедрить фузариозоустойчивые сорта хлопчатника 35 -2, 2836, 35-1, 10964, которые по скороспелости были близки сорту 2ИЗ.

Амфидиплоиды (*G.herbaceum* L. х *G.arboreum* L.) выделены Л.Г.Арутюновой [7]. Гибриды амфидиплоида с сортами вида *G.hirsutum* оказались фертильными. В дальнейшем были получены гексаплоидные амфидиплоиды от скрещивания вида *G.hirsutum* L. с видами *G.herbaceum* L., *G.sturtii*, *G.stocksii* и *G.anomalum* [10]. Л.Г.Арутюнова [8,9] получила нормально плодоносящий амфидиплоидный гибрид (*G.hirsutum* х *G.herbaceum*) х *G.Harknessii* Brandg.

Y.B.Deodikar [97] получил амфидиплоид (*G.hirsutum* х *G.anomalum*), который повторно скрещивал с культурным тетраплоидом. Гибриды имели от 55 до 75 хромосом. *G.anomalum* является носителем генов иммунитета и большой длины волокна.

Г.В.Patel, B.J. Thacar [112] сообщают, что путем скрещивания диплоидного вида *G.anomalum* Waw. et Peur. с тетраплоидным видом *G.hirsutum* и последующим беккроссированием гибрида с *G.hirsutum* получены линии с хорошим качеством волокна и продуктивностью.

М.У.Mensel [108] создал гексаплоидные гибриды (*G.hirsutum* х *G.thurberi*), (*G.hirsutum* х *G.sturtii*). У гексаплоидов наблюдалась морщинистость и мозаичность листьев. Отмеченные аномалии проявлялись в несколько смягченной форме в последующих поколениях у некоторых форм.

A.L.Smith [116] удалось получить вилтоустойчивый гибрид с участием в гибридизации диплоидного вида *G.thurberi* Tod.

S.O.Darc [95] методом двукратного беккросса гибрида (*G.thurberi* х *G.barbadense*) на *G.barbadense* выделил семьи с повышенной прочностью волокна по сравнению с родительскими видами.

K.M.Blanc, C.R.Zeather [90] установили устойчивость *G.anomalum* к ржавчине. Были синтезированы гексаплоиды этого вида с *G.hirsutum*. Многократные беккроссы этих гибридов с *G.hirsutum* привели к созданию селекционных линий с признаками устойчивости к хлопковой ржавчине.

Получение гибридов между естественными тетраплоидными видами *G.hirsutum* и *G.barbadense* всегда было в центре внимания практических селекционеров. Первый сорт, полученный на базе этих скрещиваний и путем возвратного скрещивания гибридов с *G.hirsutum* был сорт Griffin, создан в 1967 г. в США (Магаран, [107]). Этим же методом А.Худайкулиев [73] создал и районировал сорт хлопчатника Аш-36-С.

Ценные формы и линии с повышенным выходом волокна до 40% получены С.К. Rammachandran et al. [114] от скрещивания амфидиплоида *G.hirsutum* х *G.raimondii* с сортом вида *G.hirsutum*. Этот амфидиплоид успешно использовали в селекции на качество волокна R.Krishnaswani, R.Kothandaraman [103].

V.G.Meyer [109] вывел 16 линий хлопчатника с цитоплазматической устойчивостью к вредителям, напоминающих по фенотипу упланд, с цитоплазмой 7 диплоидных видов. Эти линии созданы с помощью модифицированного беккрасса, в котором источником цитоплазмы были тетраплоидные виды *G.barbadense*, *G.tomentosum*, диплоидные *G.herbaceum*, *G.arboreum*, *G.anomalum*, *G.Harknessii*, *G.longicalyx*.

N.L.Innes [102], скрестив гексаплоид (*G.hirsutum* х *G.arboreum*) с *G.raimondii*, получил синтетический тетраплоид. Эти тетраплоиды подвергались многократному беккросу с Acala 4-42 и Acala 1517. Одна из линий L113. 15 оказалась устойчивой к яссадам. Линия L 231. 24 была очень устойчива к вертициллезному увяданию, отличалась тонким волокном.

При скрещивании амфидиплоида *Hirtostocksii* с сортами вида *G.hirsutum* получены слабоплодовые сесквидиплоиды ($2n=65$), формообразовательный процесс у которых направлен к возникновению 52-хромосомных форм типа *G.hirsutum*, совмещающих отдельные признаки дикого вида *G.stocksii* [54].

P.A.Fryxell [98] выделил 16 основных генов устойчивости к гомозу. 10 из них происходят от *G.hirsutum*; 1- от *G.barbadense*, остальные от диплоидных видов *G.arboreum*, *G.herbaceum*, *G.anomalum*.

I.Demol et al. [96] сообщают о результатах изучения аллогексаплоидов, полученных при скрещивании *G.hirsutum* с диплоидными видами *G.australe*, *G.longicalix*, *G.aridum*, *G.stocksii*. Геномы некоторых диплоидных видов повышают прочность волокна, но одновременно и укорачивают его.

Большим успехом увенчалась работа ученых США по привлечению в селекционный процесс генетического материала дикорастущих видов при создании сортов Acala sj-4 и Acala sj-5. Подробности создания этого материала сообщают Н.В. Cooper et al. [94]. Материал THEF был получен от скрещивания (*G.arboreum* х *G.thurberi*) с *G.hirsutum*, который далее привлекался в скрещивания с линиями Acala-Хоппи Acala (С 6-5). Результатом в конечном итоге явились

сорта Acala sj-4 и Acala sj-5, дающие урожай на почвах, зараженных вилтом, на 20% больше, чем их предшественники.

А.Г.Касьяненко [36] создал коллекцию форм и образцов хлопчатника *G.arboreum*, *G.herbaceum*, *G.hirsutum*, *G.barbadense* и *G.tricuspidatum*, пригодную как для селекции на иммунитет, так и для решения различных аспектов эволюции рода *Gossypium*.

M.N. Thombre, S.S. Mehetre [120] получили гибрид (*G.hirsutum* х *G.thurberi*), обладающий ценными признаками *G.thurberi* (устойчивость к хлопковой совке, лист типа окра, высокое содержание госсипола, скороспелость, большое число коробочек, высокая прочность волокна), в сочетании с ценными признаками *G.hirsutum* (опушенность семян, хорошее качество волокна).

I.A.Lee [104] при скрещивании маркированных по определенным генам форм вида *G.hirsutum* с диплоидным видом *G.davidsonii* наблюдал летальность зародыша и проростка. Скрещивание редкого генотипа *G.barbadense* с *G.davidsonii* дало жизнеспособные триплоиды. Использование методики гексаплоидного «моста» ген Le dav был перенесен от *G.davidsonii* в геном *G.hirsutum*. Хромосома или хромосомный сегмент, перенесенный от *G.davidsonii* в безжелезистую линию *G.barbadense* несет в себе аллель, определяющий наличие желез и фактор летальной совместимости Le dav.

При реципрокном скрещивании амфидиплоидов (*G.hirsutum* х *G.raimondii*), (*G.barbadense* х *G.arboreum*) с сортами *G.hirsutum* получены сесквидиплоидные формы, соматические клетки которых содержали 65 хромосом [47]. При многократном беккроссировании амфидиплоидов с *G.hirsutum* выведены формы с отдельными признаками диких видов.

Т.К.Махмудов, А.Т.Эминбейли [46] многократным беккроссированием амфидиплоида (*G.hirsutum* х *G.trilobum*) с сортами *G.hirsutum* получили гибриды, устойчивые к вертициллезному вилту. Устойчивые формы созданы также Ф. Бабаевым, А.Эминбейли [11] при скрещивании амфидиплоидов (*G.trilobum* х *G.Harknessii*) и (*G.hirsutum* х *G.anomalum*) с сортом 3312. Umbeck P.F., J.McD. Stewart [121] в качестве материнских растений использовали *G.trilobum* (геном D₈), *G.stocksii* (геном E₁) и *G.somalense* (геном E₂), в качестве отцовских — *G.hirsutum* (AD₁), тетраплоидную линию Акала ($2n=52$), *G.barbadense* (AD₂), тетраплоидную линию типа 76, 4050, *G.herbaceum* CB 2486 (A₁) и диплоид *G.arboreum* (A₂). После искусственного опыления цветки обрабатывались гибберелловой кислотой.

У культурных растений интенсивный рост и развитие зародышей отмечены с 10 - по 30-й день после цветения и с 10 - по 20-й день у дикорастущих. *G.hirsutum* -хороший отцовский компонент для *G.trilobum* и *G.stocksii*, а *G.arboreum* - для *G.stocksii* и *G.somalense*. Триплоиды $D_8 \times (A_{D_1})$ и $E_1 \times (A_{D_1})$ имели по 39 хромосом, диплоиды $E_1 \times A_2$ и $E_2 \times A_2$ - по 26. Гибриды *G.trilobum* (D_8) и *G.hirsutum* (A_{D_1}) часто образовывали хиазмы.

Установлена тесная гомологическая связь D_8 с субгеномом *G.hirsutum*. У видов генома E_1 и E_2 выявлена незначительная гомология с A или D субгеномами *G.hirsutum* или с A_2 геномом (*G.arboreum*). Колхицинирование привело к восстановлению фертильности и возможности беккросса с культурными сортами. Триплоиды $D_8 \times (A_{D_1})$ и $E_1 \times (A_{D_1})$ были превращены в гексаплоиды, аллоплоидные гибриды с E - в дисомические тетраплоиды.

И.И.Пугачевым и Н.К.Лемешевым [51] получены вилтоустойчивые гибриды с участием *G.hirsutum* ssp. *yucatanense* и *G.thurberi*. М.Пулатовым [] выявлены амфидиплоиды К-203 (*G.hirsutum* $\times$ *G.anomalum*) $\times$ *G.raimondii*, обеспечивающие наибольшую продуктивность хлопка-сырца; К-58 (*G.thurberi* $\times$ *G.raimondii*) - с хорошей массой сырца одной коробочки, высоким выходом и длиной волокна; гексаплоидный гибрид К-235 (F_1 *G.hirsutum* $\times$ *G.anomalum*) $\times$ (F_1 *G.hirsutum* $\times$ *G.sturtii*) образовали самые крупные коробочки со средним выходом и длиной волокна; высокую вилтоустойчивость и тонину волокна показал К-28 (F_1 К-58 $\times$ *G.arboreum*).

М.А.Таууаб [118] сообщает, что, начиная с 1945 г., индийские ученые Patel and Thakar, Afzal et al. проводили многолетние исследования по переносу полезных генов диплоидных видов *G.arboreum*, *G.herbaseum*, *G.anomalum*, *G.thurberi*, а также дикорастущего полиплоидного вида *G.tomentosum* в геном культивируемого вида *G.hirsutum*. В результате выведены устойчивые к яссадам, крупнокоробочные, длиноволокнистые, хорошо дженирующиеся рекомбинантные сегреганты, которые стали прародителями коммерческих гибридов. Некоторые интрогрессивные, рекомбинантные сегреганты имели доминантные маркерные признаки, заимствованные из диких видов *G.tomentosum*, *G.anomalum*.

Wang Zhining et al. [123], скрестив четыре культивируемых вида, получили трехгеномные ($(F_1 \text{ } G.arboreum \times G.herbaseum) \times G.hirsutum$), ($F_1 \text{ } G.hirsutum \times (F_1 \text{ } G.herbaseum \times G.arboreum)$) и четырехгеномные ($F_1 \text{ } G.hirsutum \times G.barbadense$) $\times$ F_1 амфидиплоид

(*G.arboreum* $\times$ *G.herbaseum*)) гибриды. Растения трехвидовых и четырехвидовых F_1 гибридов проявили свойства 3- и 4-культивируемых видов хлопчатника. Например, форма листьев тетраплоидов трехгеномных гибридов как у *G.herbaseum*, цвет жилок листьев - *G.arboreum* и количество створок коробочки как у *G.hirsutum*. Четырехвидовые гибриды F_1 по высоте растения, количеству створок коробочки схожи с *G.hirsutum* и *G.barbadense*. Эти гибриды по форме коробочки похожи на *G.herbaseum* и *G.arboreum*, что указывает на возможность комбинирования свойств 3- и 4-культивируемых видов в один гибрид.

Liang Zhenglan et al. [106] с помощью применения нового метода обработки завязей отдаленных гибридов ростовыми веществами, колхицинированием эмбриокультуры получили фертильные гибриды между *G.hirsutum* и дикими видами *G.bickii*, *G.anomalum*, *G.sturtianum*, *G.raimondii*, *G.gossypoides*, *G.trilobum*, *G.thurberi*.

С.М.Ризаева [55] из диких видов секции *Integrifolia* рекомендует для проведения генетико-селекционных работ использовать виды *G.raimondii*, *G.thurberi*, *G.trilobum*, *G.Harknessii*, обладающие высокой донорской способностью, для улучшения технологических качеств волокна, повышения устойчивости к болезням и вредителям. Автором созданы тетраплоидные амфидиплоиды (*G.thurberi* $\times$ *G.raimondii*), (*G.thurberi* $\times$ *G.raimondii*) $\times$ *G.hirsutum* и гексаплоидные гибриды *G.hirsutum* $\times$ (*G.Harknessii* $\times$ *G.trilobum*) и их беккроссированные потомства.

Л.В.Семенихина и др. [61] с помощью гамма-облучения воздушно сухих семян пентаплоидных отдаленных гибридов (между культивируемыми аллотетраплоидными и дикими диплоидными видами) увеличили обмен наследственным материалом между негомологичными участками разногомных хромосом и тем самым обогатили гермоплазмой диких видов геном *G.hirsutum*.

Niv Yong Yhang et al. [111] получили 76 новых линий и 9 новых форм хлопчатника с использованием двух культивируемых видов *G.hirsutum* и *G.arboreum*, четырех диких видов *G.thurberi*, *G.anomalum*, *G.sturtianum* и *G.bickii* и одного полудикого вида *G.hirsutum* ssp. *mexicanum*. Новые линии характеризуются устойчивостью к вилту, вредителям, высоким качеством волокна. Например, линия BZ 701-702 имеет длину волокна 33,4-37,7 мм, у линии BZ 801-810 выход волокна достигает 45-48,7%, а скороспелая линия BZ 901-903 созревает за 100-115 дней.

Peggy a. Kamal, [113] на базе использования зародышевой плазмы сортов Acala-sj, в генотипе которых присутствуют гены *G.thurberi*, а также видов *G.barbadense* и *G.hirsutum*, интродуцированных из разных стран мира, создали новые сорта MAR-7B, MAR-8, которые в производственных условиях оказались устойчивыми к дефициту влаги. Кроме того, они создали устойчивые к вертициллезному вилту, другим болезням и вредителям линии хлопчатника с повышенным выходом качественного волокна.

Австралийские ученые [92] проводили обширные исследования по межвидовым скрещиваниям. Были получены гибриды между синтетическим тетраплоидом (*G.thurberi* x *G.sturtianum*) и *G.hirsutum*, (*G.arboretum* x *G.australe*) и *G.hirsutum*, а также гибриды (*G.hirsutum* x *G.australe*), (*G.hirsutum* x *G.populifolium*). При этом стерильные триплоиды колхичинированием были переведены на гексаплоидный уровень.

Г.С.Шахмедовой [75] скрещиванием *G.hirsutum* на *G.anomalum* созданы новые линии. Ею создан полиплоидный ряд рода *Gossypium*, а именно $2n=26, 39, 52, 65, 78$ хромосомные формы, с применением в скрещиваниях естественных тетраплоидов и диплоидных видов.

Наследование вилтоустойчивости и других селекционно-ценных признаков у дикорастущих и культивируемых полиплоидных видов хлопчатника разными учеными изучались с разных точек зрения. Более полные сведения об истории селекции на устойчивость хлопчатника к вилту можно найти в монографиях Ф.В.Войтенка [21] и С.М.Мирахмедова [48]. Мы в свою очередь напоминаем о наиболее важных этапах в развитии селекции на этот признак.

В свое время А.И.Автономов [3] и В.П.Красичков [38], используя отдаленную гибридизацию между хлопчатником *G.barbadense* L. и *G.peruvianum* L., создали фузариозоустойчивые сорта 10964, С-6002, 504-В.

Л.В.Румшевич [57], одним из первых ученых, проводивших опыты по устойчивости гибридов хлопчатника к вертициллезу, считал вилтоустойчивость рецессивным признаком. Он скрещивал устойчивые к вилту сорта (915, 8424, 36M₂) с неустойчивыми (2035, 8517, 2034, «Навроцкий»), обнаружил неполное доминирование признака восприимчивости в F₁, а в F₂ - расщепление по схеме 3:1. Он вел селекционный процесс на сильно зараженных вертициллезным вилтом участках. В свое время ему удалось создать относительно устойчивые сорта 135-Ф, 137-Ф, 138-Ф, 108-Ф и некоторые другие, за-

нимавшие основные посевные площади в Узбекистане. Многие ученые [48, 50, 71], проводившие опыты с дикорастущим хлопчатником *G.hirsutum* L. ssp. *mexicanum* Mauer. на зараженном популяцией гриба вертициллиум расы А фоне, считают признак вилтоустойчивости доминантным, монофакториальным, другие [21, 59, 64] — полигенным.

С.М.Мирахмедов [48] считает, что вилтоустойчивость хлопчатника — генетически обусловленный признак. Им впервые установлен признак иммунитета защитных механизмов в организме дикой формы *G.hirsutum* L. ssp. *mexicanum* (Tod.) Mauer var. *nervosum* (Watt.) к полифагу гриба *Verticillium dahliae* Kleb. У полудиких форм устойчивость выше культивируемых. При скрещивании культивируемых сортов с дикой формой в F₁ полностью доминирует вилтоустойчивость дикого родителя, в F₂ происходит моногибридное расщепление признака. Это подтверждается результатами анализирующего скрещивания (отношение 1:1).

В результате использования ssp. *mexicanum* в качестве генетического донора при скрещивании в УзНИИССХ созданы новые сорта С-2601, С-2602, С-9060, С-9061, в Андижанском филиале УзНИИХИ — 162-Ф, 163-Ф, 164-Ф, 165-Ф, 108-Ф, 167-Ф, 168-Ф. Аналитическим отбором из популяций сортов «Ташкент» выведены новые районированные сорта Кызыл-Рават, Уйчи-2 [31, 50].

В.П.Сеноедов [62] также считает, что вилтоустойчивость контролируется одним геном, однако встречаются случаи полигенного характера наследования, что связано с такими факторами, как температура, влажность воздуха и почвы, генотип исходного материала, расы гриба, величина инфекционной нагрузки опытного участка.

П.В.Поповым [50] предложена интересная схема получения сортов с лучшими иммунологическими свойствами в условиях, где почва заражена в разных соотношениях расами 1 и 2 гриба вертициллиум. Это RT+BA. Здесь R- ген вертикальной устойчивости, Т-ген толерантной устойчивости, BA — биологическая активность, связанная с ростом растений. Эти разработки легли в основу получения высоко вилтоустойчивых сортов С-9063, С-9072, «Мехргон», С-9076.

Сорта хлопчатника вида *G.barbadense* L. значительно меньше поражаются вертициллезным вилтом в сравнении с сортами вида *G.hirsutum* L. Учитывая это, А.А.Автономов [2] с целью создания вилтоустойчивых сортов вида *G.hirsutum* L. изучал большое количество межвидовых гибридов различных комбинаций скрещивания. Показано, что межвидовые гибриды первого поколения по вилто-

устойчивости занимают промежуточное положение между средней величиной поражения обеих родительских форм или же поражаются несколько меньше. Во втором, третьем и последующих поколениях у большинства гибридов поражаемость растений вилтом возрастает.

Автор связывает это с сильным расщеплением, в процессе которого выщепляются растения типа *G.hirsutum*. Только после многолетних отборов в девятом поколении были выделены устойчивые семьи, которые поражались лишь на 4,0%. Из гибридного материала после скрещивания сортов 5476-И x 108-Ф был выделен сорт С-6501, отличающийся устойчивостью к вертициллезу, высоким качеством волокна, стабильной урожайностью.

Селекционеры США считают, что проблему борьбы с болезнями и вредителями можно решить путем создания комплексно-устойчивых сортов хлопчатника с ранним созреванием урожая. Например, L.S.Bird et. al. [88] выведены два сорта хлопчатника - 66 W и SP-10, устойчивые к вертициллезному и фузариозному вилту, нематодам и корневой гнили, скороспелые разновидности *Tamcott SP-21* и *Tamcott SP-37*, комплексноустойчивые к болезням и некоторым вредителям.

Токсичный для вредителей сорт хлопчатника «САМДЕ» проявил высокую устойчивость к таким опасным вредителям хлопчатника, как совка хлопковая, долгоносик хлопковый и хлопковая тля. Устойчивость сорта базируется на повышенной скороспелости, а также на наличии особых токсичных соединений в тканях растений. Сорта типа MAP 4 отличаются высокой степенью устойчивости к фузариозу, вертициллезу, черной корневой гнили, резактониозу, хлопковым совкам, коробочным и розовым червям и др. Bird и др. [88], при подборе исходного материала часто используют африканские диплоиды.

Благодаря внедрению в производство новых селекционных сортов хлопчатника, приспособленных к местным условиям, Турция вышла на четвертое место в мире по урожайности хлопка вслед за Австралией, Израилем и Сирией. В Турции с каждого гектара получают в среднем 1105 кг/га урожая волокна, благодаря посевам высоковыходных (39-44%) сортов. Серьезной проблемой, препятствующей дальнейшему повышению урожайности хлопка, является вертициллезный вилт.

Сорт хлопчатника Каролина Куин-201, выведенный на базе скрещивания узбекского сорта 153-Ф, характеризуется повышенной урожайностью, хорошей адаптивностью к местным условиям, устой-

чивостью к вилту и высоким 43-44% выходом волокна. В Турции в производство внедряются сорта, выход волокна которых составляет не менее 40% [119].

Вертициллезный вилт наносит довольно ощутимый урон хлопчатнику Китая [122]. В связи с этим там ведется большая селекционная работа по выведению устойчивых к вертициллезу и фузариозу сортов. В результате был создан комплексно устойчивый к этим двум болезням высокоурожайный, скороспелый сорт хлопчатника Zhongmian-2, широко используемый в производстве.

Высокая устойчивость *ssp. punctatum* (№ 05152) доказана С.С.Алиходжаевой и др. [6]. Авторы также показали высокую устойчивость к вертициллезу *G.hirsutum ssp.yucatanense*.

В.А.Автономов [4] подтвердил ценную роль *ssp.punctatum* в повышении вилтоустойчивости, урожайности, выхода и качества волокна хлопчатника. Он скрещивал 159-Ф и *ssp.punctatum* и на базе многократных индотборов создал и внедрил в широкое производство новые сорта средневолокнистого хлопчатника С-6524, С-6530, С-6532, Наманган-77.

Высокий уровень толерантности как к расе 1, так и к расе 2 гриба *V.dahliae* был обнаружен у *ssp.punctatum* (№ 05152) А.Г.Касьяненко [36].

В условиях фитотрон-поле был использован ряд номеров *ssp.punctatum* — каталог № 0789, 02670, 06681, 09269 в качестве материнской формы и отцовского родителя. На этой основе Ю.Икрамов и др. [30] в короткий срок получили новые линии, у которых вес корочки достигал 5,6-7,8 г., выход волокна - 38,4-42,9%, длина волокна - 33,4-34,6 мм. Для выведения этих линий был использован метод прямого скрещивания и беккросс, сопровождаемый отборами. Высокая донорская ценность *ssp.punctatum* по скороспелости, вилтоустойчивости, качеству волокна наглядно продемонстрирована в работах ряда ученых [6, 50, 60]. С.С.Алиходжаевой совместно с другими [6] синтезированы комплексно устойчивые к расам 1 и 2 формы хлопчатника с участием *ssp. punctatum*.

Вик.А.Автономов [5], используя рудеральную форму хлопчатника *G.hirsutum ssp.punctatum* и дикорастущую форму *G.hirsutum ssp.mexicanum*, изучал генетику признаков, определяющих хозяйственно-ценные признаки, в том числе вилтоустойчивость, масличность семян и качество волокна. Гибриды обоих подвидов оказались высокоустойчивыми к обеим расам гриба.

Показано, что в ранних поколениях у гибридов с *ssp.punctatum* процент выщепления растений с селекционно-ценными признаками выше, чем у гибридов с участием *ssp.mexicanum*. Автором установлено отсутствие корреляции длины волокна с рядом хозяйственно-ценных признаков. Выведены вилтоустойчивые семьи, обладающие скороспелостью, продуктивностью, высоким качеством и количеством волокна.

Многолетние наблюдения Х.Сайдалиева. [60] позволили выделить среди однолетних форм мировой коллекции УзНИИССХ устойчивые к расе I гриба оригинальные образцы мексиканского происхождения — 0803, 07008, 0776, 0796 и др.

А.Г.Рахимжанов, А.Э.Эгамбердиев [53] впервые получили гибриды сортов с рудеральной формой *G.hirsutum ssp.punctatum var.purpurascens* из Кубы и показали, что данный подвид содержит доминантный ген устойчивости к вертициллезному увяданию.

Наиболее ценными среди изученных материалов были разновидности *G.hirsutum ssp. punctatum* — 02672, 02654, 05152 и разновидности *G.hirsutum ssp.mexicanum* 02758, 02656, 02757. На основе разновидности *ssp.punctatum* получены сорта и линии, отличающиеся высокой комплексной устойчивостью к вилту в сочетании с хорошими технологическими свойствами волокна.

П.В.Попов [50] путем использования *punctatum* (05152) получил вилтоустойчивый к обеим расам сорт С-9065, который явился родоначальником вилтоустойчивых сортов С-9072, С-9073, 65-787.

Из краткого обзора литературы видно, что в мировой практике и в том числе в нашей республике проведено много работ по межвидовым скрещиваниям хлопчатника с использованием диких диплоидных видов. Эти исследования дали важные результаты для выяснения генетических закономерностей эволюции хлопчатника, родственных связей между видами. Созданы тетраплоидные и гексаплоидные амфидиплоиды, изучены их цитологические особенности. Однако недостаточно внимания уделялось возможностям использования дикорастущих видов и гибридов амфидиплоида с сортами вида *G.hirsutum* в обогащении генома культивируемых сортов положительными признаками. Мало исследований, сообщающих о получении однородного линейного материала. До настоящего времени в Узбекистане не были внедрены в производство коммерческие сорта хлопчатника *G.hirsutum L* с использованием в селекции диплоидных видов. В то же время за рубежом достигли значительных успехов в использова-

нии межвидовых гибридов с участием диплоидных видов в создании скороспелых, болезнеустойчивых сортов. Такие сорта уже внедрены в производство.

Завершая обзор, отметим, что для получения устойчивых к вертициллезному вилту сортов хлопчатника одни авторы успешно использовали *G.hirsutum L. ssp.mexicanum Mauer* [48, 71], другие [4, 50] — полудикий хлопчатник *G.hirsutum L. ssp.punctatum*, третьи [62] — межвидовые скрещивания и т.д.

Мы в своих исследованиях попытались улучшить генетическую основу культивируемого вида *G.hirsutum L.* генами дикого диплоидного вида *G.trilobum Skovsted*, детерминирующего устойчивость растений к вертициллезному вилту и высокое качество волокна

ГЛАВА 2

СОЗДАНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ АМФИДИПЛОИДА

G.hirsutum L. с *G.trilobum* Skovsted И БЕККРОСС-ГИБРИДОВ

В настоящее время в процессе возделывания культивируемые естественные тетраплоиды утрачивают иммунные свойства. В связи с этим представляется актуальным продолжение селекционного процесса, направленного на получение новых комбинаций гибридов между естественными тетраплоидами и диплоидными видами хлопчатника.

Целью наших исследований явилось создание ценного исходного материала в селекции хлопчатника на основе объединения лучших признаков видов *G.hirsutum* L. и *G.trilobum* Skovsted (по Ф.М.Мауеру, [45]). Для осуществления поставленной цели решались следующие задачи:

- получение межвидовых гибридов с участием дикого вида *G.trilobum* Skovsted ($2n=26$) и культивируемого вида *G.hirsutum* L., сорт С-4727 ($2n=52$);
- удвоение числа хромосом стерильного гибрида F_1 (*G.hirsutum* L., сорт С-4727 х *G.trilobum* Skov.) ($2n=39$) колхичинированием точки роста проростков;
- создание плодового с фертильной пылью амфидиплоида *G.hirsutum* L., сорт С-4727 х *G.trilobum* Skov. ($2n=78$);
- осуществление серий беккроссов амфидиплоида с рекуррентным сортом С-4727 с целью получения гибридов с эуплоидным числом хромосом ($2n=52$), объединяющих лучшие признаки родительских форм;
- выделение среди межвидовых гибридов растений культурного типа;
- получение константных по морфохозяйственным и биологическим признакам интрогрессивных форм на базе многолетних отборов высокоплодовых и устойчивых к вертициллезному вилту;
- повторные беккроссы полученных интрогрессивных форм с районированными крупнокоробочными сортами;
- оценка донорских способностей интрогрессивных форм по вилтоустойчивости, качеству волокна и другим селекционно-полезным признакам при скрещивании их с сортами;

- изучение роли интрогрессивных форм генетически отдаленного происхождения в повышении скороспелости, вилтоустойчивости и улучшении других хозяйственно-полезных признаков гибридов;

- определение характера наследования и диапазона изменчивости признаков гибридов интрогрессивных форм с сортами в F_1 - F_7 ;

- отбор среди гибридов уникальных трансгрессивных сегрегатов, выделение семей и линий на новой генетической основе с комплексом хозяйственно-ценных признаков.

Материалом исследования служили: скороспелый слабоустойчивый к вертициллезному вилту сорт хлопчатника С-4727 вида *G.hirsutum* L. [Рис.1] и дикий диплоидный вид хлопчатника *G.trilobum* Skovsted, характеризующийся повышенной устойчивостью к разным популяциям *V.dahliae* Kleb.,



Рис. 1. Куст хлопчатника вида *G. hirsutum* L. (сорт С-4727)

а также способствующий проявлению качественного волокна в гибридном потомстве.

Выбранный для исследования диплоидный вид хлопчатника *G.trilobum* Skovsted ($2n=26$) происходит из Мексики и южных районов США. Это многолетний кустарник от 1 до 3 м высоты с много-

численными ветвями [Рис. 2]. Коробочка и семена данного растения мелкие. Устойчивость этого вида к вилту, кратковременным заморозкам (до $-7-10^0$ C), бактериозу корневой гнили, засухе отмечали многие исследователи [1, 27, 45, 48, 68].

По нашим данным [77,83] у данного вида отмечены ценные признаки — высокая устойчивость к I и II расам возбудителя вертициллезного вилта, большая склонность к естественному листопаду, способность к обильному плодоношению, высокие темпы развития и раскрытия коробочек в условиях десятичасового фотопериода и холодостойкость. Перенос указанных ценных признаков в геном культивируемых форм хлопчатника представляется актуальным в связи с возможностью придания устойчивости к болезням.



Рис. 2. Куст хлопчатника вида *G.trilobum Skovsted*

2.1. Получение амфидиплоида *G.hirsutum* L., сорт С-4727 ($2n=52$) x *G.trilobum Skovsted* ($2n=26$)

Рассмотрим в хронологическом порядке результаты экспериментов по получению гибридов между *G.hirsutum* L. и *G.trilobum Skov.*

Л.И.Гуревич в 1966 г. в Институте экспериментальной биологии растений АН РУз получила прямые гибриды F_1 *G.hirsutum* L., сорт С-4727 x *G.trilobum Skov.* с числом хромосом ($2n=39$), геномная формула выражается символом $(AD)_1D_8$. Полученные миксогаплоиды F_1 отличались пониженной жизнеспособностью из-за содержания в пыльниках пустых оболочек дегенерировавших пыльцевых зерен и полного опадения молодых завязей на 3-5-е сутки после цветения. Миксогаплоиды отличались ярко выраженной стерильностью. В последующие 11 лет у наблюдаемого миксогаплоида не было отмечено ни одного случая плодоношения. В дальнейшем нами [78] были предприняты попытки восстановить фертильность указанного гибрида воздействием колхицина. Однако они оказались тщетными. Это может быть объяснено результатами исследований Л.Г.Арутюновой [9].

По ее данным, у проростков хлопчатника с возрастом понижается способность индуцировать полиплоиды и старые растения не поддаются действию колхицина.



Рис. 3. Куст и соматические хромосомы амфидиплоида ($2n=78$) *G.hirsutum* L., сорт С-4727 ($2n=52$) x *G.trilobum Skovsted* ($2n=26$)

По нашему предположению, старые растения с затухающими ростовыми процессами не способны продуцировать достаточное количество делящихся клеток, формирующих после действия колхицина полиплоидную ткань. Поэтому для получения активного роста клеток старого растения *G.hirsutum* L. x *G.trilobum* Skovsted два его черенка, взятых с симподиальных ветвей, были в приклад привиты на уровне 7-го симподия на место центральной оси к двум, активно растущим растениям *G.hirsutum* L. сорта Ташкент-3. Через месяц обе прививки сформировали симподии с идентичным миксогаплоидному привою морфологическими признаками, со стерильными цветками, но активно растущей точкой роста. Одну из этих прививок оставили в качестве контроля, а на активно растущую центральную точку роста второй прививки воздействовали 0.1%-ным водным раствором колхицина, при этом нам легко удалось индуцировать геномную мутацию с удвоением числа хромосом.

Колхицинированная центральная точка роста продуцировала многочисленные полиплоидные симподии, резко отличающиеся от контроля, остающегося стерильным и идентичным миксогаплоиду F₁. У полученных полиплоидных симподиев наблюдался мощный рост вегетативных и генеративных органов (увеличение в 2-4 раза размеров листьев, побегов, цветков, пыльников и пыльцевых зерен), более темная хлорофилловая окраска и восстановление фертильности пыльцы.

Растения амфидиплоида (2n=78), полученного в результате посева семян, собранных с симподиальных ветвей, по внешнему виду больше напоминали *G.hirsutum* L. У полученной амфидиплоидной формы наблюдались изменения типа плодовых ветвей, листьев, коробочек (они стали значительно крупнее, чем у дикого родителя), длина междоузлий, продолжительность вегетационного периода, размер и цвет лепестков венчика, тычиночной колонки и пыльника [рис. 3]. Амфидиплоид унаследовал от *G.trilobum* высокую устойчивость к вертициллезному вилту, а также тонкое волокно с высоким (до 8000) метрическим номером, подобное волокну *G.barbadense* L.

Оказалось, что полученный амфидиплоид образует большое количество плодовых ветвей. Как и дикий вид, он характеризуется быстрыми темпами раскрытия коробочек. Они созревают за 42 дня, т. е. на 10 дней быстрее, чем коробочки сорта С-4727. Однако амфидиплоид уступает культивируемому сорту по величине коробочек, длине и выходу волокна, а также скороспелости. С другой стороны, несмотр-

ря на то, что сорт С-4727 обладает крупными коробочками, семенами и высоким выходом волокна, он слабоустойчив к вертициллезному вилту.

С целью объединения лучших признаков родительских форм амфидиплоид был беккроссирован с сортом С-4727 [77]. В результате были получены беккросс-гибриды [рис.4]. При беккроссировании амфидиплоида F₁ *G.hirsutum* L., сорт С-4727 x *G.trilobum* Skovsted с сортом С-4727 плоды завязывались нормально.

Скрещиваемость указанного амфидиплоида с сортом С-4727 составляла 5.2%. В коробочках образовывалось по 2-3 семени. У полученных гибридов наблюдалось сочетание признаков *G.hirsutum* L. с признаками дикого родителя. Гибриды были устойчивыми к вилту. В первом поколении наблюдали большое разнообразие форм. Растения гибридов в условиях естественной длины дня были позднеспелыми. Первая коробочка у них созревала за 148 дней, тогда как у сорта С-4727 она созревала за 116 дней, а у амфидиплоида – за 149 дней (табл. 1).

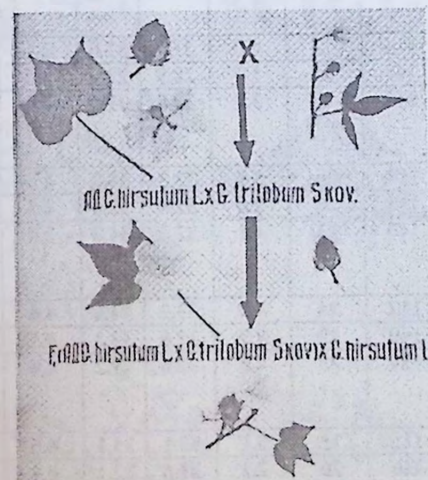


Рис. 4. Цветок, коробочка, лист вида *G.hirsutum* L., сорт С-4727 (слева сверху) и вида *G.trilobum* Skovsted (справа сверху), амфидиплоид и беккросс-гибрид

По продуктивности, количеству коробочек, массе хлопка-сырца одной коробочки, длине, выходу, крепости волокна полученные бек-

кросс-гибриды все еще уступали родительскому сорту, превосходя его по метрическому номеру волокна.

В соматических клетках полученных гибридов F_1 содержались хромосомы с эуплоидным ($2n=52$) и анеуплоидным ($2n=53$, $2n=54$, $2n=56$ и т.д.) числом [рис. 5]. Для повышения уровня экспрессии хозяйственно-полезных признаков гибриды F_1BC_1 трижды были беккроссированы с сортом С-4727. При этом, после каждого беккросса среди гибридов в течение 3-4 лет проводились отборы растений типа *G.hirsutum* L.

Таблица 1

Признаки беккросс-гибридов и родительских форм^х

Родительские формы и их гибриды	Число учетных растений, шт.	Скороспелость, дни	Число коробочек, шт.	Масса одной коробочки, г	Волокно				
					длина, мм	выход, %	крепость, гс/текс	метрический номер	относительная разрывная длина, км
С-4727	50	116	12	6.0	32.7	35.6	4.6	5450	25.2
АДНТ ^{хх}	25	149	21	1.3	28.9	27.2	4.6	6609	30.4
F_1BC_1 АДНТ х С-4727	10	148	9	3.9	33.8	31.6	4.4	6055	26.1
С-4727	59	117	24	5.0	33.3	34.2	4.8	4960	23.8
АДНТ	32	138	16	2.0	32.4	33.0	4.5	6900	31.0
F_1BC_2 АДНТ х С-4727	54	140	23	4.1	32.2	34.2	3.4	8640	29.4
С-4727	40	112	24	4.9	33.3	34.2	4.6	5450	25.0
АДНТ	27	140	19	2.2	32.6	33.1	4.5	6950	31.2
F_1BC_3 АДНТ х С-4727	620	139	23	4.6	33.6	29.2	4.6	5800	26.7
С-4727	60	115	15	5.1	33.1	35.1	4.6	5450	25.7
АДНТ	32	136	20	2.1	31.6	32.1	4.4	7100	31.2
F_1BC_4 АДНТ х С-4727	2118	149	18	4.8	32.6	36.9	4.9	6150	30.1

Примечание: х - растения F_1BC_1 АДНТ х С-4727 выращивались при коротком (10-часовом) дне. Растения F_1BC_2 , F_1BC_3 , F_1BC_4 - в полевых условиях на фоне, сильно зараженном грибом *V.dahliae* Kleb.

хх - АДНТ- *G.hirsutum* L., сорт С-4727 х *G.trilobum* Skovsted.

Гибриды F_1BC_2 характеризовались ещё большим разнообразием форм в результате расщепления признаков. В F_1BC_2 и последующих поколениях выщеплялось большое число рекомбинантов, в соматических клетках которых содержалось эуплоидное ($2n=52$) число хромосом. В отличие от амфидиплоида, который не цветет в условиях естественного светового дня Ташкента, растения гибрида F_1BC_2 , как и сорта плодоносили и созревали при естественной продолжительности дневного освещения. Однако их коробочки раскрывались позже, чем коробочки сорта С-4727.

Фертильность пыльцы у гибридов F_1BC_2 колебалась от 90 до 95%, тогда как у сорта она составляла 94%. Гибриды F_1BC_2 - F_1BC_4 по среднему числу коробочек на одном растении превосходили показатели сорта, но по величине коробочки уступали последнему.

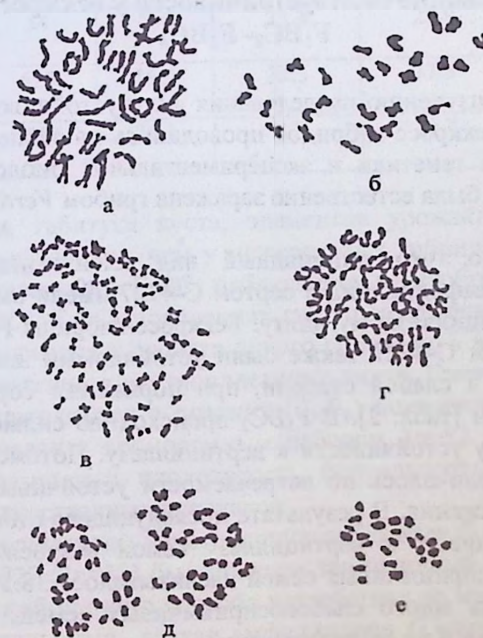


Рис. 5. Метафазные пластинки:

а) - сорта С-4727, $2n=52$; б) - *G.trilobum* Skovsted, $2n=26$; в) - С-4727 х *G.trilobum* Skovsted, $2n=78$; г) - (С-4727 х *G.trilobum* Skovsted) х Л-95, $2n=53$; д) - С-4727 х *G.trilobum* Skovsted, $2n=78$ (II мейотического деления); е) - (С-4727 х *G.trilobum* Skovsted) х Л-95 (26 бивалентов в М1 мейоза). ув.2000.

У полученных гибридов наблюдался широкий диапазон изменчивости признаков. По длине волокна показатели гибридов были близки показателям сорта. По выходу волокна гибриды F_1BC_2 - F_1BC_3 резко уступали показателям сорта С-4727. С ростом числа поколений в результате отбора в F_1BC_4 выход волокна гибрида достигал 36.9%. Морфологические и селекционно-ценные признаки в последующих поколениях гибридов приближались к показателям сорта. Гибриды оказались высокопродуктивными, имели высокое качество волокна с повышенным метрическим номером. Относительная разрывная длина волокна достигала 30.1 км, что на 4.9 км больше, чем у сорта С-4727.

2.2. Наследование вилтоустойчивости у беккресс-гибридов F_1BC_2 - F_1BC_4

Опыты по изучению наследования вилтоустойчивости родительских форм и беккресс-гибридов проводились на экспериментальной базе Института генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз. Почва была естественно заражена грибом *Verticillium dahliae* Kleb.

Установлено, что диплоидный вид хлопчатника *G.trilobum Skovsted* и его амфидиплоид с сортом С-4727 имели высокую устойчивость к вертициллезному вилту. Беккресс-гибриды F_1BC_1 амфидиплоида с сортом С-4727 также были устойчивыми или поражались вертициллезом в слабой степени, при поражении сорта на 78% в сильной степени [табл. 2]. В F_1BC_2 происходило сильное расщепление по признаку устойчивости к вертициллезу. Потомство гибридов значительно различалось по встречаемости устойчивых растений и степени их поражения. В результате последующего отбора F_1BC_3 доля невосприимчивых к вертициллезу семей возросла и достигла 16.6%. Слабовосприимчивых семей насчитывалось 38.5%. В F_1BC_3 и F_1BC_4 появилось много слабовосприимчивых семей. Например, в F_1BC_4 из 71 семьи 4 не были поражены вилтом. Анализ наследования признаков позволил установить, что у беккресс-гибридов происходит более длительное расщепление признаков вилтоустойчивости,

Таблица 2
Показатели устойчивости к вилту родительских форм, амфидиплоида и беккресс-гибридов

Родители и беккресс гибриды	Число учетных растений, шт.	Степень поражения растений вилтом, %			
		здоровые	слабо-пораженные	средне-пораженные	сильно-пораженные
<i>G.trilobum Skovsted</i>	115	86.1	13.9	-	-
С-4727	120	2.3	2.5	17.2	78.0
АДНГ	132	89.4	10.6	-	-
Ст.Ташкент 1	145	6.1	4.6	44.0	45.3
F_1BC_2 АДНГ х С-4727	54	7.4	33.3	25.9	33.7
F_1BC_3 АДНГ х С-4727	620	16.6	38.5	37.6	7.3
F_1BC_4 АДНГ х С-4727	1294	56.1	7.7	10.7	25.6

скороспелости, габитуса куста, элементов урожайности, качества хлопка-сырца и волокна, чем у межсортных гибридов. Так, у отдаленных гибридов уже в F_1BC_1 наблюдается разнообразие признаков. В ранних F_1BC_1 - F_1BC_3 поколениях гибридов отмечается доминирование ряда признаков и свойств дикого родителя, в частности по устойчивости растений к вертициллезному вилту. Генотипы культурного типа выщепляются в поздних (F_5 - F_6) поколениях гибридов. У беккресс-гибридов с хромосомным набором $2n=52$ с ростом числа поколений повышались плодовитость, фертильность пыльцы, выраженность количественных признаков.

Итак, скрещиванием дикого диплоидного вида *G.trilobum* ($2n=26$) с сортом С-4727 ($2n=52$) был получен триплоидный гибрид ($2n=39$). На основе разработанного способа воздействия на межвидовые триплоидные гибриды был создан амфидиплоид *G.hirsutum* L., сорт С-4727 х *G.trilobum Skovsted* ($2n=78$), сочетающий признаки культивируемого и дикого видов. Четырехкратным беккрессированием амфидиплоида с рекуррентным сортом С-4727, а также в результате многолетних отборов на вилтовых фонах были получены интрогрессивные формы с эуплоидным числом хромосом ($2n=52$). Они сочетали признаки тетраплоидного вида и свойства *G.trilobum Skov.* Среди них

особый интерес представляет форма Л-Т – F₁₅BC₄ (*G.hirsutum*, сорт С-4727 х *G.trilobum Skovsted*) х С-4727. Она характеризуется высокой устойчивостью к вертициллезному вилту по сравнению с родительской формой С-4727 и возделываемыми сортами хлопчатника. Данная форма обладает высоким качеством волокна.

Таким образом, на основе скрещивания культивируемого сорта С-4727 с диким диплоидным видом *G.trilobum Skovsted* нами впервые получена интрогрессивная форма F₁₅BC₄ (*G.hirsutum*, сорт С-4727 х *G.trilobum Skovsted*) х С-4727, устойчивая к вертициллезному вилту, характеризующаяся повышенной скороспелостью и высоким качеством волокна.

ГЛАВА 3

Скрещивания интрогрессивной формы

Л-Т - F₁₅BC₄ (*G.hirsutum* L., сорт С-4727 х *G.trilobum Skovsted*) х С-4727 с крупнокоробочными сортами

Как отмечалось, интрогрессивная форма F₁₅BC₄ (*G.hirsutum* L., сорт С-4727 х *G.trilobum Skovsted*) х С-4727 (далее Л-Т) имеет два ценных свойства: высокую устойчивость к вертициллезному вилту и качественное волокно. Однако по массе коробочек и семян, длине и выходу волокна указанная форма уступает показателям районированных сортов хлопчатника. Несмотря на это, форма Л-Т может служить основой для улучшения генотипа сортов хлопчатника по скороспелости, вилтоустойчивости и качеству волокна.

В целях повышения хозяйственно-ценных признаков интрогрессивная форма Л-Т в 2001 г. вновь была беккроссирована с крупнокоробочными сортами хлопчатника Омад, С-2609, а также с линиями внутривидового происхождения Л-Ю – (*G.hirsutum* L., сорт Deltott 277 х *G.hirsutum* L. ssp. *yucatanense*) х Л-77; сложного гибридного происхождения Л-СГ – 159 Ф х (Наманган-77 х Сикала) х (Омад х Сиокра); Л-Р-1 – Ташкент 1 х (Наманган-77 х Сикала) х (Омад х Сиокра). В опыте изучали 8 гибридных комбинаций [84]. Стандартом служил сорт Наманган-77. Качество волокна гибридов и их родителей определяли на приборе HVI.

Как отмечалось, интрогрессивная форма Л-Т имеет высокую устойчивость к вилту и ряд других полезных признаков. Высокая устойчивость к вилту характерна также линиям Л-Ю, Р-1. Линия Л-Ю создана на базе скрещивания сорта с рудеральной формой *G.hirsutum* ssp. *yucatanense* с последующими отборами. Форма Р-1 имеет сложное гибридное происхождение. В своих исследованиях мы попытались объединить уникальные свойства интрогрессивной формы Л-Т и рудеральных форм с полезными признаками культивируемого полиплоидного вида хлопчатника.

3.1. Наследование качества волокна у беккросс-гибридов F₁-F₃

Известно, что наиболее ценными критериями оценки качества волокна селекционного материала являются длина, микронейр и удельная разрывная нагрузка [72, 105]. Согласно принятым в Респуб-

лике Узбекистан стандартам, верхняя полусредняя длина волокна (мм) до 25.15 мм считается короткой; 25.1-27.94 мм – средней; 27.95-32.00 мм – длинной; свыше 32.00 мм – экстрадлинной. Микронейр – это показатель, характеризующий зрелость, линейную плотность и тонину волокна, который определяется инструментально по перепаду давления воздушного потока, проходящего через волокно определенной массы. Согласно стандартам, показатель микронейра до 3.0 мк/дюйм характеризует очень тонкое волокно; 3.0-3.9 мк/дюйм – тонкое; 4.0-4.9 мк/дюйм – среднее; 5.0-5.9 мк/дюйм – грубое; 6.0 мк/дюйм и выше – очень грубое волокно. Приемлемый базовый диапазон показателя микронейра для средневолокнистого хлопкового волокна составляет 3.9-4.8 мк/дюйм.

В результате экспериментальных исследований нами выявлено, что показатели верхней полусредней длины волокна всех гибридов F₁ и родительских пар полностью отвечают требованиям длинного волокна [табл. 3].

Таблица 3

Качество волокна сложных гибридов F₁ и родительских форм (2002 г.)

№ п / п	Комбинация гибридов	Верхняя полусредняя длина волокна, мм			hp	Микронейр, мк/дюйм			hp	Удельная разрывная нагрузка, гс/текс			hp
		F ₁	P ₁	P ₂		F ₁	P ₁	P ₂		F ₁	P ₁	P ₂	
1	С-2609 х Л-Т	29.5	29.5	29.5	0.0	4.6	4.3	3.6	1.8	35.2	30.3	30.0	5.0
2	Омад х Л-Т	28.9	29.5	29.5	- 0.6	4.3	4.6	3.6	0.4	31.5	24.7	30.0	1.5
3	Л-Т х Омад	29.5	29.5	29.5	0.0	4.6	3.6	4.6	1.0	33.1	30.0	24.7	2.1
4	Л-Т х Л-СГ	29.5	29.5	28.9	0.0	4.2	3.6	4.8	0.0	31.8	30.0	35.8	-
5	Л-СГ х Л-Т	29.2	28.9	29.5	0.0	4.9	4.8	3.6	1.2	24.7	35.8	30.0	- 0.8
6	Р-1 х Л-Т	29.5	28.2	29.5	0.0	4.6	5.0	3.6	0.4	33.5	30.0	31.0	2.8
7	Л-Т х Р-1	28.9	29.5	28.2	- 0.1	4.8	3.6	5.0	0.7	37.3	30.0	30.0	6.0
8	Л-Ю х Л-Т	29.2	28.7	29.5	- 0.2	4.5	4.5	3.6	1.0	33.1	37.0	30.0	- 1.1
9	St.Наманган - 77	29.5	-	-	-	4.5	-	-	-	28.3	-	-	-

Так, у родительских форм длина волокна колебалась в пределах 28.2 – 29.5 мм, у гибридов F₁ – в пределах 28.7 – 29.5 мм. Разница в степени выражения признака зависела от комбинации скрещивания и генотипа исходных форм. В целом она имела небольшое отклонение. Линия межвидового происхождения Л-Т характеризовалась наиболее тонким волокном, показатель микронейра у нее составил 3.6 мк/дюйм.

Оптимальный микронейр и качественное волокно имели гибриды F₁ Л-Т х Л-СГ: 4.2 мк/дюйм, F₁ Омад х Л-Т: 4.3 мк/дюйм. Среди родительских форм лучшей комбинационной способностью по качеству волокна обладали сорт Омад и линия межвидового происхождения Л-Т. У гибрида F₁ Омад х Л-Т обнаружено полудоминирование высокого микронейра. Таким образом, сорт Омад и линия межвидового происхождения Л-Т, обладая наилучшим микронейром волокна, передают это свойство гибридам F₁.

Как установлено (см. табл. 3), сорта и линии, включенные в опыт, достаточно контрастны по удельной разрывной нагрузке волокна. Этот показатель у всех гибридов и родительских пар соответствует требованиям стандарта.

Удельная разрывная нагрузка, как и другие показатели качества волокна, наследуется по типу полимерных признаков. В зависимости от генотипа скрещиваемых форм гибриды нередко проявляли гетерозис и сверхдоминирование или занимали промежуточное положение с отклонением в сторону лучшего родителя (полное или неполное доминирование). Гибриды с участием сорта С-2609 и линии Р-1 часто дают высокие результаты по удельной разрывной нагрузке волокна, следовательно, эти родительские формы являются хорошими донорами по указанному признаку. Самый высокий уровень удельной разрывной нагрузки показал гибрид F₁ Л-Т х Р-1 – 37.3 гс/текс.

Результаты анализа гибридов F₂ по индивидуальным отборам показали существенные различия между родительскими формами. Сорт Омад и линия Л-Т синтезируют самое длинное волокно (в среднем от 35.1 до 35.5 мм) (штапельная длина) [табл. 4]. Большой размах изменчивости длины волокна, превосходящий показатели обоих родителей, обнаружен у гибридов F₂ Л-Т х Омад с колебанием длины волокна от 29.6 до 39.5 мм, в среднем – 34.6 мм. Все изученные родительские пары и гибриды синтезировали крепкое волокно, удельная разрывная нагрузка у которых превышала требования стандарта на 3.0-12.0 гс/текс.

Таблица 4

Изменчивость длины волокна гибридов F₂-F₃ и родительских форм хлопчатника (2003-2004 гг.)

№ п/п	Родители и гибриды	F ₂			F ₃		
		X±Sx	S	V, %	X±Sx	S	V, %
1.	Омад	35.5±0.4	1.2	3.5	35.3±0.4	1.6	4.5
2.	С-2609	33.7±0.5	1.3	3.9	33.0±0.4	1.1	3.4
3.	P-1	32.1±0.3	1.5	4.7	31.7±0.3	1.7	5.4
4.	Л-Ю	31.2±0.3	1.8	5.7	31.1±0.3	1.8	5.9
5.	Л-Т	35.1±0.5	1.9	5.5	35.2±0.4	1.4	4.0
6.	Л-СГ	32.3±0.4	1.6	4.9	31.6±0.5	2.2	6.9
7.	С-2609 x Л-Т	32.2±0.4	2.2	6.7	32.7±0.6	2.5	7.7
8.	Омад x Л-Т	34.0±0.4	1.7	5.2	32.1±0.6	2.7	8.4
9.	Л-Т x Омад	34.6±0.5	2.5	7.4	34.2±0.5	2.3	6.7
10.	Л-Т x Л-СГ	33.4±0.5	1.7	5.2	31.4±0.6	1.8	5.6
11.	Л-СГ x Л-Т	31.0±0.5	1.6	5.1	30.5±0.4	2.1	6.9
12.	P-1 x Л-Т	32.3±0.6	2.5	7.7	31.5±0.4	0.8	2.6
13.	Л-Т x P-1	30.6±0.4	1.9	6.4	30.7±0.6	1.8	6.0
14.	Л-Ю x Л-Т	32.3±0.6	2.7	8.5	32.7±0.5	2.3	7.0
15.	St.Наманган-77	33.4±0.5	1.2	3.6	31.9±0.3	0.8	2.6

Гибриды F₂ по длине волокна часто уступали показателям родителей, либо занимали промежуточное положение между исходными родителями с уклоном в сторону длинноволокнистой формы. Среди гибридов F₃, как и в F₂, самое длинное волокно было отмечено у F₃ Л-Т x Омад – 34.2 мм. Выщепление большого количества длинноволокнистых рекомбинантных форм отмечено в гибридных комбинациях с участием линии Л-Т и сорта Омад.

3.2. Наследование устойчивости гибридов F₁-F₃ к вертициллезному вилту

С начала прошлого века доминирующий расовый состав гриба *V.dahliae* Kleb. сменялся несколько раз. Нулевая (названа условно) раса гриба определялась благодаря селективному накоплению ее в почве, которая преодолела генетический барьер устойчивости оригинальных сортов Кинг, Руссельс, Кливленд. Среди популяций вышеуказанных сортов методом аналитической селекции получены сорта 169, 1306, 508, 182, Триумф Навроцкого, 2034 и др. Усилиями селек-

ционеров среди оригинальных образцов Акала, Кук были найдены новые доноры устойчивости к этой расе и в результате гибридизации выведены новые сорта – 36 М₂, С-450-555, С-460, 108-Ф. Проблема устойчивости к вилту была успешно решена на долгие годы [67].

К 60-м годам прошлого века новая, более агрессивная к этим сортам раса 1 гриба вновь накопилась и принесла ощутимый ущерб хлопководству. Новые поиски позволили обнаружить донор устойчивости к этой расе гриба, но уже среди диких полиплоидных форм – *G.hirsutum* L. ssp. *mexicanum* var. *nervosum*. Последующий интрогрессивный перенос гена устойчивости мексиканум скороспелому сорту С-4727 позволил получить устойчивые к этой расе гриба сорта серии «Ташкент». Однако под сортом «Ташкент» вновь распространилась в почве новая агрессивная раса 2 гриба вертициллиум. Поиски доноров устойчивости велись в широком плане. В результате были найдены формы, устойчивые к новой расе гриба. Среди них особый интерес представляет *G.hirsutum* L. ssp. *punctatum* (№ 05152). С помощью этой разновидности были созданы сорта С-6524, С-6526. В дальнейшем из естественного гибрида С-6526 были получены сорта Наманган-77, С-6530 и др., которые и в настоящее время справляются с натиском вилта. Однако прошлый опыт указывает на то, что сорта хлопчатника с увеличением плотности гриба в почве и возникновением новых более агрессивных рас *V.dahliae* Kleb рано или поздно теряют устойчивость [50].

В связи с этим необходимо изучение характера проявления вилтоустойчивости у гибридов с участием интрогрессивных форм разного генетического происхождения. От выявления природы вилтоустойчивости, методов отбора ценных генотипов в расщепляющихся поколениях гибридов зависит правильный подбор родительских пар, следовательно, быстрота, эффективность селекции на вилтоустойчивость.

В наших опытах наблюдались значительные различия по устойчивости исходных родительских пар гибридов к вертициллезу. Поражаемость вилтом колебалась в пределах 3.0-16.7% [табл. 5]. К числу наиболее устойчивых следует отнести такие линии, как Л-Т и Л-Ю, растения которых поражаются вилтом всего на 3.0 и 3.5%. Степень поражения других родительских форм колеблется от 12.2 до 16.7%. Таким образом, родительские пары контрастно отличаются по устойчивости к вертициллезному вилту, однако абсолютно устойчивых форм не было обнаружено.

Степень заболевания вилтом подавляющего большинства комбинаций генотипов F₁ гораздо ниже по сравнению с исходными родителями. У гибридов линии Л-Т с сортом Омад отмечены реципрокные

различия в наследовании вилтоустойчивости. Так, F_1 (Л-Т х Омад) поражается вилтом намного меньше, чем в обратной комбинации (см. табл. 5). Аналогичная закономерность в наследовании данного признака отмечается у гибридов F_2 и F_3 . Подобные реципрокные эффекты указывают на различие цитоплазматических геномов линий Л-Т и сорта Омад [табл. 6].

Таблица 5

Устойчивость гибридов F_1 и родительских форм к вертициллезному вилту (2002)

№ п/п	Комбинации Генотипов	F_1		P_1		P_2		hr
		общая степень, %	сильная степень, %	общая степень, %	сильная степень, %	общая степень, %	сильная степень, %	
1	С-2609 х Л-Т	3.8	3.8	16.7	16.7	3.0	3.0	-0.9
2	Омад х Л-Т	10.5	5.2	12.7	6.5	3.0	3.0	0.5
3	Л-Т х Омад	1.0	0.0	3.0	3.0	12.7	6.4	-1.4
4	Л-Т х Л-СГ	3.4	0.0	3.0	3.0	12.7	9.7	-0.9
5	Л-СГ х Л-Т	2.0	0.0	12.2	9.7	3.0	3.0	-1.2
6	Р-1 х Л-Т	1.0	0.0	12.9	6.4	3.0	3.0	-1.4
7	Л-Т х Р-1	1.0	0.0	3.0	3.0	12.9	6.4	-1.4
8	Л-Ю х Л-Т	1.0	0.0	3.5	3.5	3.0	3.0	-9.0
9.	St. Наманган-77	12.5	5.5	-	-	-	-	-

Можно предположить, что признак устойчивости у данных гибридов контролируется не только ядерными, но и цитоплазматическими генами.

В F_1 Л-Т х Омад сверхдоминировала устойчивость над восприимчивостью, $hr = -1.4$, а у гибридов F_1 Омад х Л-Т полудоминировала восприимчивость родительских форм над устойчивостью, $hr = 0.5$. Итак, линии генетически отдаленного происхождения, являясь высокоустойчивыми к вертициллезу, способствуют еще более резкому повышению устойчивости гибридов первого поколения. У таких гибридов устойчивость сверхдоминирует над восприимчивостью.

Ценность доминантных генов, детерминирующих развитие вилтоустойчивости с обеих сторон, заключается в том, что при естественном

отборе за некоторым исключением остаются лишь доминантные признаки. Ориентируясь на естественный отбор в природных условиях как на высший эталон в оценке адаптации в эксперименте, исключительно важной задачей следует считать обогащение сортов селекционно-ценными доминантными признаками.

В климатических условиях 2003 г. большинство интрогрессивных линий оказались толерантными, чем устойчивые сорта. Самой устойчивой к вертициллезному вилту оказалась линия Л-Т, которая поражалась вилтом на 3.0%. Гибриды F_2 (Л-Т х Омад) и F_2 (Л-Ю х Л-Т) поражались вилтом в среднем на 3.7 и 5.9% (см. табл.6).

Как и в предыдущие годы, в 2004 г. линия Л-Т была довольно устойчива к вертициллезу. Среди гибридов в меньшей степени заболели вилтом комбинации F_3 С-2609 х Л-Т -19.6%, F_3 Л-СГ х Л-Т -11.7%, а также гибриды F_3 Л-Ю х Л-Т -25.0%. Все остальные гибридные комбинации генотипов поражались вилтом от 31.4 до 54.9%.

Таблица 6

Поражаемость вертициллезным вилтом межлинейных и сортолинейных гибридов F_2 - F_3 (2003-2004 гг.)

№	Родители и гибриды	Степень поражения F_2 , %			Степень поражения F_3 , %		
		общая	сильная	слабая	общая	сильная	слабая
1.	Омад	9.7	3.2	6.5	44.4	16.6	27.7
2.	С-2609	14.3	6.4	7.9	44.7	10.4	34.3
3.	Р-1	6.9	3.5	3.4	22.3	6.4	15.9
4.	Л-Ю	15.4	1.4	14.0	44.3	13.4	30.9
5.	Л-Т	3.0	2.1	0.9	31.9	12.5	19.4
6.	Л-СГ	5.5	0	5.5	18.2	5.7	12.5
7.	С-2609 х Л-Т	14.7	2.3	12.3	19.6	2.9	16.6
8.	Омад х Л-Т	12.4	5.4	7.0	54.9	16.9	38.0
9.	Л-Т х Омад	3.7	1.6	2.1	35.7	5.9	29.7
10.	Л-Т х Л-СГ	14.7	0	14.7	31.4	6.6	24.7
11.	Л-СГ х Л-Т	10.6	3.8	6.7	11.7	1.9	9.8
12.	Р-1 х Л-Т	17.7	3.9	13.8	38.8	7.7	31.1
13.	Л-Т х Р-1	13.3	6.6	6.6	33.8	9.8	23.9
14.	Л-Ю х Л-Т	5.9	3.6	2.3	25.0	7.0	18.0
15.	St. Наманган -77	10.6	2.6	8.0	43.6	12.0	31.6

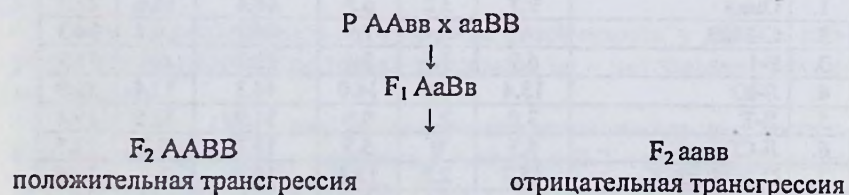
Анализируя полученные данные, можно сделать следующие выводы:

- среди исходных родительских форм наиболее устойчивыми к вилту оказались линии Л-Т, Р-1, Л-СГ;
- у изученных гибридных комбинаций высокие показатели по устойчивости к вертициллезу были у гибридов $F_3C-2609 \times Л-Т$, $F_3Л-Ю \times Л-Т$;
- наиболее устойчивые гибриды получены при использовании в гибридизации форм межвидового происхождения Л-Т, внутривидового Л-Ю и сложного гибридного происхождения Р-1.

Эти формы являются ценными донорами устойчивости к вертициллезному вилту, которые рекомендуем использовать в качестве исходного материала для создания вилтоустойчивых сортов хлопчатника.

При искусственном отборе явлению доминантности, как правило, уделяется мало внимания. В связи с этим заметим, что интересующие селекционера хозяйственно-полезные признаки зависят от действия многих полимерных генов. Если скрещиваются две родительские формы, обладающие в равной степени каким-либо необходимым признаком, то в результате расщепления в потомстве могут образовываться генотипы, превосходящие родителей по данному признаку. Подобные трансгрессии представляют значительный теоретический интерес.

Как известно, в основе появления трансгрессий лежит процесс, который проще всего пояснить при помощи следующей схемы:



При скрещивании родительских форм $AAvv$ и $aaVV$ удастся, например, выделить в F_2 форму $AABB$, возникшую в результате рекомбинации. Таким образом, генетическая рекомбинация является одним из краеугольных камней селекции.

Исходя из результатов экспериментальных исследований, можно отметить, что линии межвидового и внутривидового происхождения

Л-Т и Л-Ю, в генотипе которых присутствуют признаки дикорастущих диплоидных и полиплоидных видов, а также сорт Омад, проявляют большую эффективность в качестве доноров устойчивости при скрещиваниях. Они обеспечивают проявление гетерозиса по устойчивости к вертициллезному заболеванию и трансгрессию признака в восходящих поколениях гибридов. Данные линии являются ценным источником для обогащения генетической структуры гибридных популяций по устойчивости к вертициллезу. Следовательно, эти линии и сорт Омад следует шире вовлекать в селекцию на вилтоустойчивость и скороспелость в сочетании с хорошим выходом качественного волокна.

3.3. Наследование и изменчивость количества коробочек гибридов F_1-F_3

Продуктивность хлопчатника – один из основных признаков в оценке новых сортов. Она складывается из массы хлопка-сырца одной коробочки и количества коробочек на одном растении, и что более важно – их оптимального сочетания. При этом большее значение имеет число коробочек, чем её масса [4, 40, 52, 110].

Большинство ученых считают, что продуктивность хлопчатника – полимерный признак и подвергается сильной паратипической изменчивости в зависимости от условий возделывания.

В Узбекистане первые научные исследования по наследованию массы коробочек проведены В.И.Кокуевым и др. [37]. Согласно данным этих ученых, в первом поколении гибридов наблюдается частичное или редко полное доминирование крупнокоробочных форм, в F_2 – промежуточное наследование. Авторы считают признак полимерным.

Б.П.Страумал [66] указывает, что при скрещивании близких по массе коробочек форм у гибридов наблюдается гетерозис, при скрещивании разных по массе коробочек форм – промежуточное наследование с уклонением в сторону крупнокоробочного родителя. Такой характер наследования массы коробочек отмечен также при гибридизации экологически отдаленных форм [47, 69].

С.М.Мирахмедов [48] при скрещивании сорта С-4727 с диким подвидом *ssp. mexicanum* у гибридов F_1 , F_2 наблюдал промежуточное наследование массы коробочек, в F_2 отмечено большое разнообразие по этому признаку в результате расщепления.

К.Ф.Гесос [22] установил положительный гетерозис по массе коробочки лишь в одной гибридной комбинации – Ташкент-6 $\times$ С-2607. В остальных комбинациях этот признак наследуется промежуточно.

Наши исследования продуктивности растений [Табл. 7] выявили, что у реципрокных гибридов первого поколения линии межвидового происхождения Л-Т со сложной гибридогенной линией Р-1 обнаружен положительный гетерозис и сверхдоминирование по количеству коробочек на одном растении, $h_p=18.76$ и $h_p=12.88$ соответственно. У этих гибридов формируется наибольшее число коробочек. Так, F_1 Л-Т х Р-1 образовывал в среднем 29.8 шт. коробочек, а F_1 Р-1 х Л-Т – 24.8 шт. Эти данные свидетельствуют о высокой комбинационной способности линий Л-Т и Р-1 по данному признаку. Средние показатели количества коробочек F_1 Л-Ю х Л-Т, F_1 Л-СГ х Л-Т, F_1 Л-Т х Л-СГ, F_1 Омад х Л-Т оказались ниже, чем у родительских форм. У гибрида F_1 Л-Т х Омад обнаружено промежуточное наследование признака.

Таблица 7

Показатели количества коробочек у гибридов F_1 (2002 г.)

№ п/п	Гибридные комбинации	Количество коробочек, шт.			
		F_1	P_1	P_2	h_p
1.	С-2609 х Л-Т	13.1	13.4	13.0	-0.50
2.	Омад х Л-Т	9.5	11.6	13.0	-3.50
3.	Л-Т х Омад	12.4	13.0	11.6	0.14
4.	Л-Т х Л-СГ	9.0	13.0	13.1	-81.00
5.	Л-СГ х Л-Т	9.4	13.1	13.0	-73.00
6.	Р-1 х Л-Т	24.8	14.7	13.0	12.88
7.	Л-Т х Р-1	29.8	13.0	14.7	18.76
8.	Л-Ю х Л-Т	9.8	15.8	13.0	-3.29
9.	St. Наманган-77	14.2	-	-	-

Как показали наши опыты, в последующих поколениях данных гибридов экспрессия признака усиливается в результате трансгрессивной изменчивости. В F_2 количество коробочек одного растения у гибридов и родителей оказалось различным [табл. 8]. Среди родителей наибольшее число коробочек сформировалось у линии Л-Ю (в среднем 14.1 шт.). Анализ вариационных рядов по изменчивости показал, что линия Л-Ю характеризуется широкой амплитудой колебания признака – от 5 до 31 шт. Диапазон изменчивости данного признака у остальных родителей колеблется от 4 до 5 классов. Гибриды F_2 Л-Т х Р-1 по количеству коробочек превышают показатели родительских форм, т.е. сохраняется остаточный эффект гетерозиса.

Большинство гибридных комбинаций по изученному признаку занимает промежуточное положение между родителями. У комбинаций F_2 С-2609 х Л-Т, F_2 Омад х Л-Т, F_2 Л-СГ х Л-Т, F_2 Л-Т х Р-1 отмечены отдельные растения с большим числом коробочек (до 26 шт.).

Таблица 8

Показатели количества коробочек у гибридов F_2 - F_3 (2003-2004 гг.)

№ п/п	Родители гибриды	F_2				F_3			
		n	$X \pm Sx$	S	V%	n	$X \pm Sx$	S	V%
1.	Омад	60	10.8 ± 0.6	5.0	46.2	61	10.4 ± 0.6	4.5	44.1
2.	С-2609	60	10.7 ± 0.5	4.2	39.1	67	9.1 ± 4.5	4.5	50.2
3.	Р-1	83	8.4 ± 0.4	3.8	45.8	93	11.1 ± 0.4	4.0	36.1
4.	Л-Ю	50	14.1 ± 0.8	5.6	40.3	101	11.3 ± 0.4	4.4	39.3
5.	Л-Т	72	11.1 ± 0.7	5.6	50.3	77	7.4 ± 0.4	3.4	45.3
6.	Л-СГ	56	12.3 ± 0.7	5.5	44.6	99	9.9 ± 0.3	3.3	33.1
7.	С-2609 х Л-Т	57	10.2 ± 0.9	6.7	65.5	104	7.8 ± 0.3	2.9	37.3
8.	Омад х Л-Т	58	10.9 ± 0.6	4.3	39.6	70	12.4 ± 0.4	3.5	28.1
9.	Л-Т х Омад	53	8.4 ± 0.5	3.6	42.8	83	11.3 ± 0.4	3.5	31.1
10.	Л-Т х Л-СГ	76	9.5 ± 4.4	4.4	46.3	59	12.2 ± 0.6	5.1	41.5
11.	Л-СГ х Л-Т	81	11.0 ± 0.7	6.4	57.9	98	9.4 ± 0.3	3.5	37.6
12.	Р-1 х Л-Т	84	9.0 ± 0.4	4.1	45.7	85	12.2 ± 0.3	3.3	26.9
13.	Л-Т х Р-1	70	12.3 ± 0.5	4.4	35.6	77	12.1 ± 0.4	3.4	28.1
14.	Л-Ю х Л-Т	107	11.6 ± 0.5	5.6	48.2	87	12.3 ± 0.5	4.9	40.0
15.	St. Наманган-77	34	13.6 ± 0.9	6.6	48.5	102	11.2 ± 0.5	5.1	46.1

Амплитуда колебания превышает уровень родительских форм на 2-3 класса. Следует отметить, что при скрещивании близких по продуктивности сортов и линий гибриды F_2 нередко превосходят по данному признаку обоих родителей. В тех случаях, когда в гибридизации участвуют резко различающиеся формы, образуются гибриды, близкие к показателям родителя с большим числом коробочек.

Данные среднего значения и диапазона изменчивости количества коробочек гибридов F_3 и родительских форм свидетельствуют о значительном повышении уровня экспрессии признака у гибридов, которые в F_1 были малопродуктивными (см. табл. 8). Прежде всего, это касается гибридов F_3 Л-Т х Л-СГ, F_3 Омад х Л-Т. Необходимо отметить, что из 8 гибридных комбинаций у 5 показатель количества ко-

робочек оказался выше, чем у родительских форм и стандартного сорта Наманган-77. Остальные гибриды по данному признаку занимают промежуточное положение между исходными формами, но с уклоном в сторону высокопродуктивного родителя. Высокая степень доминирования количества коробочек над показателями родительских пар отмечена у рецессивных гибридов линии Л-Т с Р-1. Таким образом, с ростом числа поколений у гибридов с участием интрогрессивных форм степень выражения показателя количества коробочек усиливается в результате трансгрессивной изменчивости и отбора. Изучение новых линий, полученных на базе использования интрогрессивных форм, свидетельствует о правомерности данного заключения. В F_7 выделены линии, у которых среднее число коробочек на одном растении достигает 17-19 шт. при густоте стояния 80-90 тыс. растений на гектар.

3.4. Характер доминирования и изменчивость скороспелости у беккресс-гибридов F_1 - F_3

Большинство исследователей хлопчатника [2, 62, 63, 68] весь вегетационный период хлопчатника разделяют на пять фаз (периодов) – 1) от посева семян до появления семядольных листьев (всходов); 2) от всходов до появления настоящих листьев; 3) от появления настоящих листьев до бутонизации; 4) от бутонизации до цветения; 5) от цветения до раскрытия коробочек. Кроме того, Н.Г.Симонгулян под скороспелостью понимала также свойство быстрого развития и созревания плодов.

В республике первые научные исследования по наследованию хозяйственно-ценных признаков осуществлены В.И.Кокуевым [37]. Им в ряде комбинаций гибридов установлено, что в F_1 очень редко наблюдается полное доминирование скороспелости. В большинстве скрещиваний гибридное потомство F_1 занимает по скороспелости промежуточное место между родительскими формами. В F_2 , в зависимости от комбинации скрещивания отмечена промежуточная скороспелость, либо признак считается рецессивным.

Б.П.Страумал [67] создал выдающийся сорт хлопчатника С-4727, который по скороспелости в сочетании с крупностью коробочки и высоким выходом волокна не имел себе равных. Сорт районирован в 1961 г. и возделывается до настоящего времени. Сорт послужил основой для выведения в последующем целой серии скороспелых, высоковыходных сортов хлопчатника. Б.П.Страумал отмечает, что при скрещивании сортов хлопчатника, близких по длине вегетационного пе-

риода, у гибридов первого поколения обычно проявляется гетерозис по скороспелости. Когда же родительские формы различаются по этому признаку, гибриды F_1 наследуют промежуточную скороспелость.

Большой диапазон изменчивости и выход за крайние варианты родительских форм по скороспелости наблюдали Н.Г.Симонгулян [62], В.П.Сеноедов [63], которые объясняли усиление признака скороспелости совмещением в гибриде наиболее коротких фаз развития исходных форм.

В плане получения скороспелых форм интересны исследования С.М.Мирахмедова [48], который скрещивал дикий фотопериодичный позднеспелый подвид *mexicanum* со скороспелым сортом С-4727. Автору путем беккрасса гибридов С-4727 х (С-4727 х *mexicanum*) удалось совместить скороспелость сорта с устойчивостью дикорастущего хлопчатника и вывести сорта Ташкент-1, Ташкент-2, Ташкент-3, Ташкент-6. Последний сорт превосходил скороспелую исходную форму на 8-12 дней.

Наши исследования показали [табл. 9], что длина вегетационного периода у родительских форм колебалась в пределах от 113 до 120 дней.

Таблица 9

Длина вегетационного периода у гибридов F_1 - F_3 и родительских форм хлопчатника (2002-2004 гг.), дни

№ п/п	Родители и гибриды	F_1		F_2		F_3	
		X	hp	$X \pm Sx$	V, %	$X \pm Sx$	V, %
1.	Омад	113	-	114.2 ± 0.3	1.7	100.2 ± 0.3	2.2
2.	С-2609	118	-	114.7 ± 0.2	1.6	99.7 ± 0.3	2.1
3.	Р-1	118	-	108.4 ± 0.1	1.0	97.8 ± 0.2	2.4
4.	Л-Ю	114	-	108.9 ± 0.1	1.1	98.3 ± 0.2	3.0
5.	Л-Т	113	-	111.4 ± 0.3	1.6	98.6 ± 0.2	2.1
6.	Л-СГ	120	-	107.8 ± 0.2	1.7	102.1 ± 0.3	2.9
7.	С-2609 х Л-Т	113	-1.0	107.6 ± 0.5	3.1	104.8 ± 0.1	2.1
8.	Омад х Л-Т	113	0.0	111.3 ± 0.2	1.1	101.8 ± 0.2	2.3
9.	Л-Т х Омад	114	0.0	110.3 ± 0.3	1.3	99.0 ± 0.1	2.1
10.	Л-Т х Л-СГ	118	0.4	116.9 ± 0.3	1.8	104.5 ± 0.3	2.4
11.	Л-СГ х Л-Т	118	0.4	116.7 ± 0.3	1.8	105.6 ± 0.2	2.3
12.	Р-1 х Л-Т	110	-2.2	106.7 ± 0.1	1.4	98.0 ± 0.3	2.9
13.	Л-Т х Р-1	113	-1.0	112.0 ± 0.3	1.4	103.7 ± 0.5	2.9
14.	Л-Ю х Л-Т	109	-9.0	111.8 ± 0.3	1.6	105.8 ± 0.2	2.4
15.	St. Наманган -77	120	-	108.1 ± 0.2	1.4	106.3 ± 0.4	4.1

Среди них наиболее скороспелыми оказались линии Л-Т (113 дней), Л-Ю (114 дней) и сорт Омад (113 дней). Изучение скороспелости гибридов F_1 показывает, что при скрещивании сорта С-2609 с линией Л-Т доминирует скороспелость ($h_p = -1.0$). Доминирование и сверхдоминирование скороспелости над позднеспелостью отмечено также у гибридов F_1 Л-Т х Р-1 ($h_p = -1.0$), F_1 Р-1 х Л-Т ($h_p = -2.2$), F_1 Л-Ю х Л-Т ($h_p = -9.0$). У остальных гибридов наблюдалось промежуточное наследование признака. Линии Л-Т и Л-Ю оказались ультраскороспелыми, созревание у них происходило почти одновременно, а их гибриды F_1 созревали на 4-5 дней раньше обоих родителей. У гибридов F_2 С-2609 х Л-Т, F_2 Омад х Л-Т, F_2 Л-Т х Омад, F_2 Р-1 х Л-Т наблюдался остаточный эффект гетерозиса по скороспелости. Данные гибриды созревали в среднем за 106-110 дней.

В F_3 самыми скороспелыми оказались гибриды с участием интрогрессивных линий Л-Т, Л-Ю и сорта Омад. Сопоставление диапазонов изменчивости в пределах гибридных комбинаций F_3 выявило, что независимо от вариантов скрещивания встречаются как ультраскороспелые (F_3 Р-1 х Л-Т), так и более скороспелые по сравнению со стандартным сортом семьи.

В результате изучения наследования скороспелости у гибридов F_1 - F_3 межлинейных и сортолинейных гибридов выявлены следующие закономерности:

- у гибридов с близкими показателями наблюдался сверхдоминантный характер наследования скороспелости;
- при скрещивании резко различающихся форм по данному признаку, у гибридов чаще встречается доминирование позднеспелости, иногда проявляется промежуточное наследование;
- лучшими донорами скороспелости оказались интрогрессивные линии Л-Т, Л-Ю, Р-1, а также сорт Омад. Их следует шире привлекать в гибридизацию в качестве ценных доноров скороспелости;
- линии генетически отдаленного происхождения как при скрещивании между собой, так и с разными сортами дают высокоплодовитое потомство с широким диапазоном изменчивости признака скороспелости в расщепляющихся поколениях гибридов;
- выявлено повышение скороспелости от F_1 к F_3 по всем комбинациям гибридов, особенно в комбинациях скрещивания – интрогрессивные линии между собой, интрогрессивные линии с сортом Омад, где в результате трансгрессивной изменчивости и рекомбинации при-

знаков образуются новые генотипы, отбор которых приводит к повышению скороспелости.

3.5. Наследование массы хлопка-сырца одной коробочки и 1000 штук семян у гибридов F_1 - F_3

В наших опытах высокими показателями массы хлопка-сырца одной коробочки характеризовались гибриды первого поколения с участием сорта С-2609 и линии Л-СГ. Например, у гибридов сорта С-2609 с линией Л-Т масса коробочки была 5.9 г [табл. 10]. При этом доминировали ($h_p = 3.0$) показатели сорта. Повышенный гетерозис и высокий уровень сверхдоминирования массы коробочки наблюдались у реципрокных гибридов F_1 Л-Т х Л-СГ – 5.4 г ($h_p = 3.0$) и F_1 Л-СГ х Л-Т – 5.5 г ($h_p = 4.0$). У гибрида F_1 Р-1 х Л-Т обнаружен негативный гетерозис ($h_p = -1.0$). У всех остальных гибридов первого поколения получены близкие результаты, т.е. у них отмечен гетерозис по массе хлопка-сырца коробочки. Заметим, что все гибриды F_1 превосходили по данному признаку показатели стандарта. В F_2 в результате расщепления признака наблюдается промежуточное наследование (F_2 С-2609 х Л-Т) и негативный гетерозис (F_2 Омад х Л-Т, F_2 Л-Т х Омад, F_2 Л-Т х Л-СГ). Гибрид F_2 Л-Т х Р-1 по массе коробочки превосходит обоих родителей. Отмечены случаи наследования с отклонением в сторону крупнокоробочного родителя – F_2 Р-1 х Л-Т. Таким образом, в F_2 при скрещивании линий Л-Т с сортами и другими линиями наблюдались различные формы наследования признака массы сырца одной коробочки.

Диапазон изменчивости по данному признаку у многих гибридов F_2 оказался гораздо шире в сравнении с исходными родительскими формами, что повышает шансы выделения трансгрессивных сегрегантов.

Например, амплитуда колебания данного признака у гибрида F_2 Л-Т х Омад охватывала 9 классов, тогда как этот признак у первого родителя был равен 7 классам, у второго – 5. Отборы крупнокоробочных генотипов среди гибридов F_2 позволили значительно повысить массу коробочки в третьем поколении. Так, у гибрида F_2 Омад х Л-Т масса коробочки была равна 5.2 г, в F_3 она достигала 5.4 г. У реципрокного гибрида F_2 Л-Т х Омад – 4.8 г, в F_3 – 5.4 г. Подобная закономерность отмечена у многих гибридов.

Таблица 10

Масса хлопка-сырца одной коробочки у гибридов F_1 - F_3 и родительских форм хлопчатника

№ п/п	Родители и гибриды	F_1		F_2		F_3	
		X	hp	$X \pm S_x$	V, %	$X \pm S_x$	V, %
1.	Омад	5.1	-	5.6 ± 0.1	6.2	4.9 ± 0.2	8.5
2.	C-2609	5.4	-	5.8 ± 0.2	4.5	5.2 ± 0.1	3.9
3.	P-1	5.4	-	5.3 ± 0.1	13.7	5.3 ± 0.1	12.4
4.	Л-Ю	4.8	-	5.0 ± 0.4	7.5	4.3 ± 0.1	2.7
5.	Л-Т	5.0	-	5.3 ± 0.1	11.2	4.9 ± 0.1	12.0
6.	Л-СГ	5.2	-	5.1 ± 0.7	6.7	5.2 ± 0.4	3.6
7.	C-2609 x Л-Т	5.9	3.0	5.4 ± 0.1	9.6	5.7 ± 0.1	4.9
8.	Омад x Л-Т	5.2	3.0	5.2 ± 0.4	4.1	5.4 ± 0.1	10.2
9.	Л-Т x Омад	5.3	5.0	4.8 ± 0.1	2.7	5.4 ± 0.1	11.2
10.	Л-Т x Л-СГ	5.4	3.0	5.0 ± 0.1	7.2	5.6 ± 0.1	4.0
11.	Л-СГ x Л-Т	5.5	4.0	5.3 ± 0.2	12.9	5.2 ± 0.1	3.7
12.	P-1 x Л-Т	5.0	-1.0	5.5 ± 0.1	8.3	4.5 ± 0.1	5.9
13.	Л-Т x P-1	5.2	0.0	5.4 ± 0.1	9.1	5.1 ± 0.1	5.2
14.	Л-Ю x Л-Т	5.1	2.0	5.0 ± 0.1	10.2	5.0 ± 0.1	9.3
15.	St. Наманган - 77	4.9	-	4.6 ± 0.6	6.1	5.1 ± 0.1	2.5

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что метод гибридизации контрастных по массе хлопка-сырца одной коробочки сортов и интрогрессивной линии Л-Т дает реальную возможность создания сортов не только равных по массе крупнокоробочно-му родителю, но и трансгрессивных сегрегантов, превосходящих показатели исходных родительских пар.

Согласно нашим данным, лучшими донорами большой массы хлопка-сырца одной коробочки оказались сорта C-2609, Омад и линия Л-СГ.

Среди изученных нами комбинаций генотипов наиболее высокий уровень гетерозиса и сверхдоминирование признака массы 1000 штук семян отмечены у реципрокных гибридов Л-Т с Л-СГ соответственно $hp=5$ и 10. При скрещивании близких или контрастно различающихся по массе 1000 штук семян родителей гибриды обычно занимают промежуточное положение. Наиболее высокие результаты по массе 1000 штук семян наблюдались у гибридов, у которых одним из родителей служили сорта C-2609, Омад и линия P-1.

3.6. Наследование выхода волокна у беккросс-гибридов F_1 - F_3

Выход волокна - один из основных хозяйственно-ценных признаков сортов хлопчатника. Урожайность хлопка-волокна - это совокупный хозяйственно-ценный признак, зависящий от многих факторов: природных свойств селекционного сорта, почвенно-климатических условий хлопкового сезона, сроков и способов посева, размещения и густоты стояния растений (агроценоз), технологии возделывания хлопчатника, защиты его от болезней и вредителей, состояния оборудования хлопкоочистительных заводов, сроков хранения и технологии переработки хлопка-сырца и др. Поэтому урожайность волокна можно рассматривать как показатель уровня развития хлопководства и всего хлопководческого комплекса страны [32].

Однако главным фактором, обеспечивающим высокий выход волокна, остается генетический потенциал сорта. Поэтому селекционеры уделяют постоянное внимание выведению сортов хлопчатника более урожайных, с повышенным выходом качественного волокна. Отметим, что и в ведущих хлопкосеющих странах мира предпочтение отдают сортам с выходом волокна 38-40% и получают до 1.7 т/га волокна [93].

В.И.Кокуев и др. [37] по выходу волокна в F_1 наблюдали промежуточный характер наследования, в F_2 - преобладали растения, имеющий высокий выход волокна.

С.С.Канаш [34] уделял много внимания селекции высоковыходных сортов. Выведенные им на основе повторного скрещивания сорта 8517, C-460, C-1225, C-1759, C-1711 и др. отличались высоким выходом волокна. Например, у сорта C-1759 выход волокна составлял 42-43%.

Б.П.Страумал [67], В.М.Ефименко [26] считают выход волокна наследственным комплексным признаком, зависящим от массы семян и количества волокна на семени - индекс. Как отмечает В.М.Ефименко [26] при гибридизации решающим фактором являются подбор соответствующих родительских форм и их сочетание в гибридной комбинации. В F_2 отмечается большое разнообразие по выходу волокна. Наибольший выход волокна достигается в том случае, когда родительские сорта имеют значительные различия по массе семян и индексу волокна. Автор предлагает для закрепления высокого выхода волокна с другими хозяйственно-ценными признаками, особенно с устойчивостью к вилту, проводить беккроссирование с вилтоустойчивыми высоковыходными сортами. Залогом успеха является большой объем популяций в F_2 , обеспечи-

вающий возможности отбора форм, сочетающих высокий выход с другими ценными признаками.

А.П.Бажанова [12] считает выход волокна полимерным признаком, который зависит от массы семян, индекса волокна, а также от числа, длины и веса волоконца.

В.М.Ефименко совместно с С.С.Канаш создали и районировали сорта с выходом волокна 38-42% и выше. Это сорта 8517, С-460, С-450. Сорт 8517 с выходом волокна 37-38%; С-460, С-450, С-452 и др. с выходом волокна 39-40%. От скрещивания 8517 и С-460 получено большое разнообразие сортов с выходом волокна 39-41%: С-1208 (39-40%), С-1209 (39-40%), С-1225 (40-41%).

В своих опытах мы использовали в качестве родительских форм интрогрессивные формы и сорта, контрастно различающиеся по выходу волокна [Табл.11]. Среди изученных форм самым высоким выходом волокна обладала линия Р-1 (39.3%). Следующее место по этому признаку занимала линия Л-Ю (в среднем 38.3%). Низкий выход волокна оказался у сорта Омад (в среднем 34.8%). У остальных исходных форм этот показатель колебался от 35.1 до 36.8%.

Анализ данных табл. 11 показывает, что у пяти гибридов F_1 С-2609 х Л-Т, F_1 Омад х Л-Т, F_1 Л-Т х Омад, F_1 Л-СГ х Л-Т, F_1 Л-Т х Р-1 наблюдается сверхдоминирование признака выхода волокна. У гибрида F_1 Л-Т х Л-СГ отмечается негативный гетерозис, сверхдоминирует низкий выход волокна ($h_p = -7.67$), у гибрида F_1 Р-1 х Л-Т - промежуточное наследование признака с уклоном в сторону высоко-выходного партнера.

Таблица 11

Показатели выхода волокна у беккросс-гибридов F_1 и родительских форм

№ п/п	Родители и гибриды	Выход волокна, %			
		F_1	P_1	P_2	h_p
1.	С-2609 х Л-Т	38.9	35.1	36.5	4.43
2.	Омад х Л-Т	37.7	34.8	36.5	2.41
3.	Л-Т х Омад	38.3	36.5	34.8	3.12
4.	Л-Т х Л-СГ	35.5	36.5	36.8	-7.67
5.	Л-СГ х Л-Т	37.0	36.8	36.5	2.33
6.	Р-1 х Л-Т	38.4	39.3	36.5	0.35
7.	Л-Т х Р-1	41.5	36.5	39.3	2.52
8.	Л-Ю х Л-Т	37.5	36.4	36.5	0.9
9.	St. Наманган-77	36.0	-	-	-

Средний показатель у различных комбинаций гибридов колеблется от 35.5 до 41.5 % и превышает уровень стандарта на 2-5 %. При использовании линий Р-1 и Л-Т чаще отмечается гетерозисный эффект по выходу волокна. Например, в комбинациях F_1 Л-Т х Р-1, F_1 С-2609 х Л-Т, F_1 Л-Т х Омад. Таким образом, гетерозис и сверхдоминирование по выходу волокна у гибридов первого поколения чаще отмечен при использовании в скрещиваниях линии сложного гибридного происхождения Р-1 и линии генетически отдаленного происхождения Л-Т, которые являются ценными геноисточниками высокого выхода волокна.

Согласно нашим данным, при скрещивании контрастно различающихся по выходу волокна форм у гибридов F_1 , как правило, наблюдался гетерозис и сверхдоминирование признака. У подавляющего большинства гибридов гетерозис по выходу волокна, наблюдавшийся в F_1 , сохранялся и в F_2 . Следует подчеркнуть, что в F_2 у 7 комбинаций из 8 средний показатель выхода волокна колебался от 38.1 до 40.5%. Только у одного гибрида F_2 Л-Т х Л-СГ выход волокна оказался низким – в среднем 35.5% [Табл.12].

Размах изменчивости у большинства гибридов был шире, чем у родительских форм (см. табл.12). Самый высокий диапазон варьирования выхода волокна среди гибридов отмечен у F_2 Омад х Л-Т (33.3-48.1%), F_2 Л-Т х Омад (32.5-46.8%). В прямых и обратных комбинациях гибридов линии Л-Т с линией Р-1 выход волокна варьировал соответственно от 33.3 до 44.7% и от 35.4 до 45.8% (в среднем 40.5 и 40.2%). Наиболее высокий показатель по данному признаку отмечен у гибридов F_2 Омад х Л-Т, F_2 Л-Ю х Л-Т, F_2 Р-1 х Л-Т и F_2 Л-Т х Р-1, выход волокна у которых достигал 39.6-40.5%, при выходе волокна стандарта 36.5%. Самый низкий выход волокна синтезировал гибрид F_2 Л-Т х Л-СГ. У данного гибрида отмечен самый низкий диапазон изменчивости признака.

Таблица 12

Показатели выхода волокна у гибридов F_2 - F_3 и родительских форм

№ п/п	Родители и гибриды	F_2				F_3			
		амплитуда колебания	$X \pm Sx$	S	V, %	амплитуда колебания	$X \pm Sx$	S	V, %
1.	Омад	31.9-37.8	34.3 $\pm$ 0.5	1.7	4.9	31.9-42.0	34.8 $\pm$ 0.8	1.5	4.5
2.	С-2609	32.0-35.9	37.1 $\pm$ 0.5	3.4	9.2	32.0-40.0	34.8 $\pm$ 0.2	0.7	1.9
3.	Р-1	35.2-45.4	41.2 $\pm$ 0.6	2.8	6.7	36.0-44.0	42.3 $\pm$ 0.3	1.9	4.5
4.	Л-Ю	31.9-47.6	38.3 $\pm$ 0.4	3.2	8.4	31.9-44.0	37.6 $\pm$ 0.5	3.5	9.3
5.	Л-Т	34.1-41.0	36.8 $\pm$ 0.5	1.9	5.3	34.0-42.0	38.7 $\pm$ 0.7	2.9	7.6
6.	Л-СГ	33.9-40.0	36.7 $\pm$ 0.6	2.4	6.7	32.0-44.0	37.5 $\pm$ 0.7	3.2	8.7
7.	С-2609 х Л-Т	34.4-44.0	38.8 $\pm$ 0.5	2.5	6.4	32.0-46.0	39.3 $\pm$ 1.0	3.7	9.4
8.	Омад х Л-Т	33.3-48.1	39.6 $\pm$ 0.8	3.4	8.7	27.9-40.0	35.9 $\pm$ 1.2	4.9	13.8
9.	Л-Т х Омад	32.5-46.8	38.1 $\pm$ 0.8	3.9	6.2	29.9-42.0	37.9 $\pm$ 0.5	2.7	7.3
11.	Л-Т х Л-СГ	30.0-41.2	35.5 $\pm$ 1.0	3.2	9.8	29.9-38.0	34.7 $\pm$ 1.3	4.0	11.5
12.	Л-СГ х Л-Т	34.8-41.7	38.1 $\pm$ 0.7	2.2	5.7	32.0-46.0	39.3 $\pm$ 0.6	3.0	7.6
13.	Р-1 х Л-Т	35.4-45.8	40.2 $\pm$ 0.7	2.9	7.4	30.0-42.0	38.0 $\pm$ 2.6	5.3	14.0
14.	Л-Т х Р-1	33.3-44.7	40.5 $\pm$ 0.6	2.6	6.4	36.0-42.0	40.2 $\pm$ 0.7	2.1	5.3
15.	Л-Ю х Л-Т	33.3-45.5	40.1 $\pm$ 0.7	3.2	8.0	34.0-40.0	37.2 $\pm$ 0.4	1.7	4.6
16.	St. Наманган-77	30.0-41.9	36.5 $\pm$ 0.6	2.6	7.1	32.0-40.0	36.4 $\pm$ 0.8	2.7	7.4

Отмечено, что амплитуда колебания и средний показатель выхода волокна у большинства изученных гибридов был гораздо выше, чем у исходных родительских пар. Это позволило в последующих гибридных поколениях отобрать генотипы с высоким выходом волокна.

Интрогрессивные формы проявили большую эффективность в качестве доноров при гибридизации между собой и сортами, обеспечив проявление гетерозиса по выходу волокна в F_1 и трансгрессию признака в F_2 . При скрещивании форм, резко различающихся по вы-

ходу волокна, в F_1 наблюдалось сверхдоминирование признака, либо показатель был близок к высоковыходному родителю. Подобная закономерность наблюдалась и в F_2 .

Выход волокна у гибридов F_3 колебался в среднем от 34.7% F_3 Л-Т х Л-СГ до 40.2% F_3 Л-Т х Р-1, при 36.4% у стандартного сорта Наманган-77 (см. табл.12). В результате расщепления выход волокна становился более выраженным и в конечном итоге приводил к возникновению форм, резко отличающихся друг от друга по данному признаку. Например, у гибридов F_3 Л-СГ х Л-Т, F_3 С-2609 х Л-Т, F_3 Р-1 х Л-Т выход волокна достигал 38.0-39.3%. У многих гибридов третьего поколения коэффициент вариации признака оказался довольно низким и колебался от 4,6 до 14%. Самый низкий коэффициент вариации отмечен у гибрида F_3 Л-Ю х Л-Т (V%=4,6) с диапазоном изменчивости 4 класса. Самый высокий (от 11 до 14 классов) - у F_3 Л-Т х Л-СГ, F_3 Р-1 х Л-Т. Такая амплитуда изменчивости дает возможность отбора форм с выходом волокна до 40%. Наиболее ценными донорами высокого выхода волокна оказались линии Р-1 и Л-Ю. Довольно высокий выход волокна имели гибриды, где одним из компонентов скрещивания явилась линия Л-Т. Таким образом, линии генетически отдаленного происхождения Л-Т, Л-Ю, а также линия сложного гибридного происхождения Р-1 могут служить ценными донорами для выведения сортов хлопчатника с повышенным выходом волокна.

Таблица 13

Показатели хозяйственно-полезных признаков новых линий хлопчатника (2005 г.)

№ линий	Происхождение	Количество коробочек на одном растении	Скороспелость, дни	Поражаемость вилтом, %	Масса 1 коробочки, г	Масса 1000 штук семян, г	Волокно			
							выход, %	верхняя полусредняя длина, мм	микрофила, мм/дюйм	крепость гс/текс
Л-200	Омад х Л-Т	12.5 $\pm$ 1.6	112.0 $\pm$ 0.3	3.4	4.9	116.0	37.7	32.0	3.7	32.2
Л-201	Л-Т х Омад	16.7 $\pm$ 0.7	104.6 $\pm$ 0.2	9.5	6.6	134.2	33.6	31.7	4.6	30.9
Л-198	Р-1 х Л-Т	14.5 $\pm$ 0.8	104.8 $\pm$ 0.3	9.3	5.6	121.8	35.4	28.4	5.1	30.0
Л-199	Л-Т х Р-1	13.0 $\pm$ 1.0	104.3 $\pm$ 0.4	9.3	5.8	105.6	34.8	30.5	4.1	29.5
Л-211	Л-Ю х Л-Т	15.2 $\pm$ 1.4	106.8 $\pm$ 0.4	7.6	5.7	123.8	33.4	30.3	4.2	33.3
	St. Наманган-77	14.2 $\pm$ 0.5	105.9 $\pm$ 0.3	45.2	5.2	122.2	32.0	27.9	4.6	29.2

У многих комбинаций генотипов степень изменчивости выхода волокна в F_2 больше, чем в F_1 . Изменчивость в F_3 , благодаря увеличивающейся гомозиготности оказывается менее выраженной, чем в F_2 . Кроме того, разные семьи F_3 отличаются между собой как по среднему значению признака, так и по степени изменчивости. Необходимо подчеркнуть, что стабилизация признака выхода волокна у разных комбинаций происходит в разных поколениях. У некоторых гибридов она наблюдается уже в F_3 - F_4 , у других – расщепление признака продолжается вплоть F_5 - F_6 . Это свидетельствует о решающем значении генотипа исходных родительских пар в сроках расщепления и стабилизации признака.

На основе изучения гибридов F_4 нами выделены продуктивные семьи, устойчивые к вертициллезу [табл. 13].

ГЛАВА 4 ПОКАЗАТЕЛИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ НОВЫХ ЛИНИЙ В СЕЛЕКЦИОННЫХ ПИТОМНИКАХ ПЕРВОГО И ВТОРОГО ГОДА

В 2006-2007 гг. были продолжены исследования, направленные на повышение однородности селекционного материала. Опыты проводились на почве естественно зараженной популяцией гриба *V.dahliae* Kleb. В результате изучения нескольких сотен семей, выделенных из поколений F_2 - F_5 , нами получено 34 линии из 6 гибридных комбинаций с участием интрогрессивной формы Л-Т. Следует отметить, что за период работы с указанными гибридами (с 2002 по 2008 г.) отмечались вспышки развития вертициллезного вилта (2004 и 2007 гг.), что способствовало проводимому отбору устойчивых форм.

Таблица 14

Поражаемость вертициллезным вилтом новых линий
хлопчатника в селекционном питомнике первого года (2006г.)

№ п/п	№ линий	Происхождение	n	Степень поражения по внешним симптомам, %	
				сильная	общая
1	Л-198	Р-1 х Л-Т	152	0.0	0.0
2	Л-199	Л-Т х Р-1	178	0.0	0.0
3	Л-200	Омад х Л-Т	163	0.0	0.0
4	Л-201	Л-Т х Омад 187	146	0.0	0.0
5	Л-213	Л-Т х Омад 199	154	0.0	0.0
6	Л-211	Л-Ю х Л-Т	145	0.0	0.0
7		St. Наманган 77	112	15.6	17.4

Приведем характеристику новых линий по устойчивости к вертициллезному вилту [табл. 14]. В 2006 г. степень поражения вилтом определяли по внешним симптомам. Оказалось, что подавляющее большинство линий не поражалось вертициллезным вилтом вообще. Стандартный сорт заболел вертициллезным вилтом в среднем на 17.4%.

В 2007 г. у большинства новых линий по внешним симптомам поражение не было выявлено. Однако при определении степени поражения растения по срезу корневой шейки нами были обнаружены симптомы поражения вертициллезом. Такое явление свидетельствует о толерантном типе устойчивости, что более важно для селекции.

Среди новых линий самой устойчивой оказалась линия Л-201. Она поражалась в сильной степени на 2.2 %, а в общей степени - на

12.0% [Табл. 15]. Поражаемость остальных линий колебалась от 6.2 до 26.1%. Самые лучшие результаты по устойчивости к вертициллезному вилту отмечены у гибридов с участием линий Л-Т, Р-1 и сорта Омад. Новые линии, полученные с их участием, поражались вилтом в 2–3 раза реже, чем стандартный сорт.

Таблица 15

Поражаемость вертициллезным вилтом новых линий хлопчатника в селекционном питомнике второго года (2007 г.)

№ п/п	№ линии	Происхождение	X ± Sx	
			2006 г.	2007 г.
1	Л-198	Р-1хЛ-Т	109.8±0.2	114.2 ± 0.2
2	Л-199	Л-ТхР-1	111.0±0.1	116.0 ± 0.3
3	Л-200	ОмадхЛ-Т	109.4±0.2	114.8 ± 0.1
4	Л-201	Л-ТхОмад 187	111.9±0.2	112.6 ± 0.1
5	Л-213	Л-ТхОмад 199	113.5±0.2	112.1 ± 0.1
6	Л-211	Л-ЮхЛ-Т	109.1±0.2	110.7 ± 0.1
7		St. Наманган-77	111.5±0.3	114.7 ± 0.3

Растения данной линии созревали за 110.7 дней. Линии 198, 199 и 200 оказались среднеспелыми и созревали за 114.2 и 116.0 дней. У остальных линий длина вегетационного периода составила в среднем 112 дней. Стандартный сорт Наманган-77 созрел за 114.7 дней.

Данные о наиболее ценных хозяйственных признаках новых линий приведены в табл. 17.

Таблица 16

Показатели скороспелости (дни) новых линий хлопчатника (2006-2007 гг.)

№ п/п	№ линии	Происхождение	n	Степень поражения по срезам корневой шейки, %	
				сильная	общая
1	Л-198	Р-1 х Л-Т	98	6.2	20.8
2	Л-199	Л-Т х Р-1	90	15.5	23.2
3	Л-200	Омад х Л-Т	92	7.6	18.4
4	Л-201	Л-Т х Омад 187	91	2.2	12.0
5	Л-213	Л-Т х Омад 199	105	8.6	20.0
6	Л-211	Л-Ю х Л-Т	72	16.3	26.1
7		St. Наманган - 77	112	21.2	34.8

Таблица 17

Показатели хозяйственно-полезных признаков новых линий хлопчатника (2006-2007 гг.)

№ линии	Происхождение	Кол-во коробочек, шт.		Масса I коробочки, г		Выход волокна, %		Масса 1000 шт. семян, г		Мкс, мк/дюйм		Str, гс/текс		Lcn, мм	
		2006 г.	2007 г.	2006 г.	2007 г.	2006 г.	2007 г.	2006 г.	2007 г.	2006 г.	2007 г.	2006 г.	2007 г.	2006 г.	2007 г.
198	Р-1хЛ-Т	13.2	13.5	6.0	5.8	35.1	35.3	130	130	4.2	4.5	30.4	30.6	28.9	29.7
St.	Наманган 77	11.8	14.4	4.7	5.7	36.6	33.8	120	130	4.8	5.3	29.8	29.0	28.2	28.4
199	Л-ТхР-1	12.2	18.4	5.3	6.0	40.0	34.7	110	120	4.1	4.2	34.8	31.0	31.2	31.0
200	Омад х Л-Т	12.3	14.5	5.6	5.6	36.8	36.6	120	120	4.2	3.9	30.6	29.0	30.7	31.2
201	Л-ТхОмад 187	12.5	15.9	6.5	6.6	36.0	37.1	140	140	4.5	4.7	32.6	30.0	31.2	30.2
213	Л-Т х Омад 199	11.6	11.4	6.3	6.4	39.5	35.9	140	140	4.7	4.7	33.8	32.6	30.2	29.9
211	Л-Ю х Л-Т	12.2	15.8	5.7	5.8	37.4	37.7	0	140	4.5	4.6	36.0	34.6	30.0	30.2

Как установлено, по количеству коробочек большинство линий превосходят показатели стандарта. В 2006 г. по массе хлопка-сырца одной коробочки выделяются линии 201, 213, 198, полученные с участием Л-Т. Масса коробочки колеблется у них от 6.0 до 6.5 г. У остальных гибридных комбинаций данный показатель оказался несколько меньше (см. табл. 17). В 2007 г. отмечалось улучшение и стабилизация данного признака у подавляющего большинства линий.

Самый высокий выход волокна наблюдался у линии Л-199 – 40 %. Высокий выход также отмечался у линии Л-213 – 39.5%. В 2007 г. показатель выхода волокна по сравнению с 2006 г. несколько снизился, за исключением 201 линии. Однако общая тенденция проявления высокого выхода волокна у данных линий сохранилась. По массе 1000 штук семян лучшими оказались линии с участием гибридных комбинаций Л-Т х Омад 187 и Л-Т х Омад 199. Средний показатель у них равнялся 140 г. У остальных линий данный показатель в 2006 г. составил от 110 до 130 г. В 2007 г. у этих линий масса 1000 семян была выше на 10-20 г по сравнению с 2006 г.

В 2006 г. микронейр и удельная разрывная нагрузка у большинства линий соответствовал требованиям III и IV типов. Показатели микронейра составили от 4.1 мк/дюйм у линии 199 до 4.7 мк/дюйм у линии 213 (см. табл. 17). Самое длинное волокно отмечено у линий 201 и 199 (верхняя полусредняя длина 31.2 мм). Данный показатель соответствует требованиям III промышленного типа. Все изученные нами линии, за исключением 198, продуцировали волокно по качеству III типа, в то время как стандартный сорт Наманган-77 дает волокно V типа. Наибольшей удельной разрывной нагрузкой волокна отличились линии 211, 199, 213 (36.0, 34.8 и 33.8 гс/текс соответственно).

В 2007 г. показатели микронейра у многих линий оказались несколько выше, чем в предыдущем году: от 0.1 до 0.3 мк/дюйм. Несмотря на это, микронейр волокна у всех линий оказался лучше показателей стандартного сорта. Наиболее тонкое волокно отмечено у линии 200. Показатель микронейра у нее составил 3.9 мк/дюйм. Данная линия продуцировала самое длинное волокно 31.2 мм (верхняя полусредняя длина), что соответствует III промышленному типу.

Таким образом, интрогрессивные линии при скрещивании их между собой и сортом Омад обуславливают появление линий со II, III и IV типами волокна, по качеству приближающимися к тонковолокнистым сортам.

Оптимальное сочетание признаков качества, выхода волокна и других хозяйственных признаков отмечено у большинства новых линий; однако наилучшей линией в плане устойчивости к вертициллезному вилту, качества волокна и по комплексу хозяйственно-полезных признаков оказалась линия Л-201 (Л-Т х Омад-187).

В климатических условиях 2007 г. при сильном развитии вилта полученные нами линии дали урожай до 48.7 ц/га, что в 1.2 – 1.5 раза выше, чем у стандартного сорта Наманган-77 [Табл. 18]. В происхождении этих высокоурожайных линий участвовали интрогрессивные формы Л-Т, Л-Ю и линия Р-1. Как видно из табл. 18, урожайность всех изученных линий превысила показатели стандарта.

Таблица 18
Сравнительная урожайность новых линий и стандарта (2007 г.), (ц/га)

№ ц/п	Комбинации	Повторность				Среднее	Отклонение от стандарта	
		I	II	III	IV		ц/га	%
1.	St. Наманган-77	28.8	30.4	29.3	27.6	29.0	-	st
2.	Л-198 Р-1 х Л-Т	48.3	43.5	44.4	45.6	45.4	16.4	56.5
3.	Л-199 Л-Т х Р-1	45.1	40.0	38.7	37.1	40.2	11.2	38.6
4.	Л-200 Омад х Л-Т	32.3	46.7	53.1	50.1	45.5	16.5	56.8
5.	Л-201 Л-Т х Омад -187	49.9	45.1	51.5	48.3	48.7	19.7	67.9
6.	Л-213 Л-Т х Омад -199	35.5	43.5	37.1	41.9	39.5	10.5	36.2
7.	Л-211 Л-Ю х Л-Т	32.0	29.1	30.9	34.5	31.6	2.6	8.9

НСР_(0.5) = 6.33

4.1. Практические результаты

Путем доработки линии Л-201 с обогащенной генетической структурой выведены комплексно-ценные и комплексноустойчивые линии средневолокнистого хлопчатника, превышающие показатели районированных сортов. Приведем характеристики некоторых новых линий, изученных в 2007-2008 гг. [табл. 19].

Таблица 19
Показатели хозяйственно-полезных признаков новых линий хлопчатника (2007-2008 гг.)

№ линии	Происхождение	Скороспелость, дни		Масса 1 коробочки, г		Выход волокна, %		Масса 1000 шт. семян, г		Микр. м/дюйм		Стр. гс/текс		Лен. дюйм	
		2007 г.	2008 г.	2007 г.	2008 г.	2007 г.	2008 г.	2007 г.	2008 г.	2007 г.	2008 г.	2007 г.	2008 г.	2007 г.	2008 г.
Л-250	Л-Т х Омад (201)	112.6	102.5	6.6	5.6	37.1	39.4	140	120	4.7	4.3	30.0	34.5	1.19	1.23
Л-244		113.0	105.0	5.6	5.5	35.7	37.2	120	110	4.3	3.8	33.1	37.6	1.26	1.24
Л-241		112.3	106.1	6.6	6.4	36.3	36.4	150	130	4.5	4.3	33.1	38.5	1.24	1.24
Л-243		111.3	107.0	5.8	6.1	37.1	38.2	130	120	4.1	4.1	32.3	34.6	1.20	1.20
Л-245		112.0	108.2	6.7	7.2	35.8	38.6	150	110	4.8	4.2	31.4	37.0	1.20	1.20
Л-247		111.8	107.3	6.3	6.4	38.1	39.0	140	120	4.5	4.2	32.3	36.9	1.26	1.23
Л-248		114.0	108.6	6.5	6.6	37.4	38.6	140	130	4.7	4.7	31.2	36.5	1.20	1.21
Л-249		112.5	107.1	6.8	6.5	36.7	38.4	150	130	4.6	4.4	32.8	37.1	1.26	1.25
Л-251		111.9	109.1	6.5	6.4	36.6	37.5	150	130	4.3	4.1	32.6	39.0	1.25	1.28
St	Наманган-77	114.7	103.4	5.2	5.6	32.0	34.9	120	115	4.9	4.8	29.5	32.7	1.10	1.17
St	C-6524	116.1	102.9	5.3	5.1	36.0	37.2	122	124	4.2	4.1	30.2	32.3	1.15	1.14

Как установлено, в 2008 г. показатель удельной разрывной нагрузки волокна у многих линий достигал 37-39 гс/текс. Данный показатель у сорта Наманган-77 был равен 32.7 гс/текс, у сорта C-6524 – 32.3 гс/текс. Верхняя полусредняя длина волокна у линий колебалась от 1.20 до 1.28 дюйма, тогда как у стандартных сортов она составляла 1.17 (Наманган-77) и 1.14 дюйма (C-6524).

Новые линии оказались устойчивыми к вертициллезному вилту [Табл. 20], высокоурожайными, с оптимальным сочетанием хозяйственно-полезных признаков и свойств. Они объединяют в своем гено-типе лучшие признаки культивируемых сортов и интрогрессивной формы Л-Т. Новые линии формируют крупные коробочки, по сравнению со стандартными сортами, отличаются довольно высоким вы-

ходом волокна, обладают оптимальным микронейром и уникальными показателями удельной разрывной нагрузки и длины волокна.



Рис. 6. Куст хлопчатника линии Л-243

Таблица 20
Поражаемость вертициллезным вилтом новых линий хлопчатника (2008г.)

№ п/п	№ линий	Происхождение	п	Степень поражения по срезу корневой шейки, %	
				сильная	общая
1	Л-250	F7 Л-Т х Омад (201)	72	5.5	16.6
2	Л-244	И-И	86	0	23.2
3	Л-241	И-И	84	4.7	30.8
4	Л-243	И-И	90	2.2	19.1
5	Л-245	И-И	78	5.1	30.7
6	Л-247	И-И	90	6.6	42.0
7	Л-248	И-И	106	1.8	20.5
8	Л-249	И-И	92	2.2	30.4
9	Л-251	И-И	94	0	25.5
10	St.	Наманган- 77	56	14.2	74.8
11	St.	С-6524	68	8.8	49.8

Таблица 21
Сравнительная урожайность новых линий и стандартных сортов (2008 г.), ц/га

№ п/п	№ линии	Происхождение	Повторность						
			I	II	III	IV	среднее	отклонение от стандарта	
								ц/га	%
1	Л-250	F7 Л-Т х Омад (201)	43.1	44.5	45.3	41.2	43.5	9.1	26.4
2	Л-244	И-И	43.8	43.2	42.5	42.9	43.1	8.7	25.3
3	Л-241	И-И	41.2	43.4	42.7	40.1	41.8	7.4	21.5
4	Л-243	И-И	48.4	48.7	47.7	46.4	47.8	13.4	38.9
5	Л-245	И-И	44.4	42.9	43.5	42.4	43.3	8.9	25.8
6	Л-247	И-И	39.5	40.6	41.7	41.1	40.7	6.3	18.3
7	Л-248	И-И	29.7	33.5	31.3	34.7	32.3	-2.1	-6.1
8	Л-249	И-И	31.7	29.1	30.9	29.0	30.1	-4.3	12.5
9	Л-251	И-И	29.5	30.7	31.7	27.4	29.8	-4.6	13.3
10		St. Наманган 77	32.5	31.7	31.2	30.8	31.5	-2.9	-8.4
11		St. С-6524	33.8	33.2	32.5	34.3	34.4	-	-

Среди 9 отобранных линий Л-243 в 2008 г. оказалась самой урожайной в среднем 47.8 ц/га [табл. 21, рис. 6]. У линий Л-250, Л-244, Л-241, Л-245 урожайность составила свыше 40 ц/га. Тогда как урожай у стандартного сорта Наманган-77 достигал 31.5 ц/га и сорта С-6524 – 34.4 ц/га. Данные линии получены с участием интрогрессивной формы Л-Т, сорта Омад.

Линия Л-243, в происхождении которой участвовали дикий вид *G.trilobum Skovsted*, сорта С-4727 и Омад, стала родоначальницей нового сорта С-6777, который характеризуется повышенной урожайностью, устойчивостью к вертициллезному вилту, качеством волокна III-IV типа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Устойчивость к вертициллезному вилту является важнейшим признаком современного промышленного сорта хлопчатника. В настоящее время в результате создания новых, более устойчивых, толерантных селекционных сортов ущерб, наносимый вилтом урожаю хлопка-сырца, качеству волокна и семян стал меньше, однако опыт прошлых лет доказывает необходимость опережающими темпами продолжать опыты по созданию новых устойчивых сортов. Повысить вилтоустойчивость хлопчатника лишь методами межсортовой гибридизации коренным образом не удастся. В связи с этим возникает необходимость дальнейших исследований по систематическому вовлечению в программу селекции новых доноров устойчивости с применением и совершенствованием методов отдаленной гибридизации, учитывая тот факт, что хлопчатник характеризуется большим количеством видов и полиморфизмом признаков в пределах вида. Последнее свидетельствует об огромных резервах отдаленной межвидовой гибридизации с участием не только полиплоидных, но и диких диплоидных видов хлопчатника.

Как известно, дикие диплоидные виды и рудеральные формы хлопчатника обладают высокой устойчивостью к болезням и вредителям. Они являются ценнейшим источником зародышевой плазмы, необходимой селекционерам для выведения новых сортов хлопчатника.

Однако потенциал диких диплоидных видов мало используется в селекционных программах, что связано с трудной скрещиваемостью отдаленных видов и стерильностью полученных гибридов. При этом ограниченное использование богатого генофонда видов приводит к генетическому однообразию сортов, что отрицательно сказывается на иммунитете растений.

Селекционеры некоторых стран, в частности США и Индии, достигли определенных успехов в создании сортов на базе межвидовых скрещиваний, в том числе с участием диплоидных видов. Однако до настоящего времени в Узбекистане и странах СНГ не внедрены в производство коммерческие сорта, которые объединяли бы признаки *G.hirsutum* L. и диких диплоидных видов. В настоящее время значительная часть исследований, проводимых в данной области, сводится к ресинтезу тетраплоидов и амфидиплоидов, т.е. к попыткам выяснить происхождение, близость и отдаленность видов, родственные

связи между ними и т.п. При этом работ, посвященных оценке донорской способности, селекционной ценности интрогрессивных форм хлопчатника, проводится крайне мало.

С целью привлечения в селекцию неиспользованного генетического потенциала диких диплоидных видов нами были проведены опыты по скрещиванию дикого диплоидного вида *G.trilobum Skovsted* с культивируемым сортом хлопчатника С-4727 вида *G.hirsutum* L.

Согласно нашим данным [77,83] диплоидный вид хлопчатника *G.trilobum Skovsted* (из Мексики и Южной части США) оказался донором многих ценных признаков, в частности, признака высокой устойчивости к вертициллезному вилту и склонности к естественному листопаду. Растения этого вида обильно плодоносят в условиях 10-часового фотопериода. Коробочки растения раскрываются на 35-40-й день, тогда как у культивируемых сортов этот срок более длительный. Растения данного вида выдерживают кратковременные заморозки до -7°C . Среди изученных видов *G.trilobum Skovsted* оказался самым холодостойким.

При гибридизации дикого диплоидного вида *G.trilobum Skovsted* ($2n=26$) с сортом С-4727, вида *G.hirsutum* L. ($2n=52$) нами [78] первоначально были получены триплоидные гибриды ($2n=39$). Затем обработкой точки роста активно растущих побегов стерильных триплоидов 0.1%-ным раствором колхицина индуцированы плодовые гексаплоидные амфидиплоиды ($2n=78$). Индуцированные амфидиплоиды унаследовали признаки родительских форм и оказались высокоустойчивы к вертициллезному вилту. Однако гексаплоидные амфидиплоиды, как и их диплоидный родитель, оказались строго фотопериодичны и плодоносили лишь в условиях 10-часового фотопериода. Кроме того, они имели небольшое число мелких коробочек, а длина и выход волокна у них не отвечали требованиям стандартов легкой промышленности.

С целью улучшения хозяйственно-ценных признаков амфидиплоида в дальнейшей селекционной работе длительностью более 30 лет мы провели 4-кратное беккроссирование амфидиплоида с рекуррентным сортом С-4727. При этом после каждого беккросса мы проводили отборы культурных форм растений с анализом наследования хозяйственно-ценных признаков гибридов.

Так, плодovitость беккросс-гибрида F_1BC_1 (50-60%) с участием амфидиплоида оказалась ниже показателей сорта С-4727 (95-96%). Однако уже в F_1BC_2 плодovitость беккросс-гибрида приближалась к

показателям сорта. В F_1BC_3 возникло множество высокоплодовитых форм. Фертильность пыльцы совпадала с плодовитостью. Цитогенетической основой постепенного повышения фертильности пыльцы и плодовитости беккросс-гибридов является выщепление в последующих поколениях растений с эуплоидным числом хромосом ($2n=52$), но с новыми признаками, обусловленными хромосомным обменом.

Кроме плодовитости, нами изучен характер наследования других ценных селекционных признаков в ряде поколений беккроссированных гибридов. Согласно проведенному нами анализу наследования селекционно-ценных признаков, полученные беккросс-гибриды характеризовались не только хорошей плодовитостью, но и высокой устойчивостью к вертициллезному вилту. Более того, у полученных беккросс-гибридов с ростом числа поколений усиливалась степень выражения таких признаков, как масса коробочки, масса 1000 шт. семян, длина и выход волокна. У них снизилась чувствительность к строгому фотопериодизму, что позволило более эффективно возделывать их в условиях длинного светового дня.

После многолетних отборов на естественно зараженной популяцией гриба *V.dahliae* Kleb. почве из беккросс-гибридов F_4 была отобрана вилтоустойчивая интрогрессивная форма Л-Т - $F_{15}BC_4$ (*G.hirsutum* L., сорт С-4727 х *G.trilobum* Skov.) х С-4727 с высоким качеством волокна. Однако коробочки и семена данной формы по величине уступали показателям возделываемых сортов. В связи с этим полученную интрогрессивную форму мы подвергли беккроссу в 5-й раз с крупнокоробочными сортами Омад, С-2609, а также с такими линиями, как Л-Ю - $F_{11}BC_3$ (*G.hirsutum* L., сорт Delcott 277 х *G.hirsutum* ssp. *yucatanense*) х Л-77; Р-1 - F_8 159-Ф х [F_1 (Наманган-77 х Сикала) х F_1 (Омад х Сиокра)], различающимися по происхождению, морфологическим особенностям и хозяйственно-ценным признакам [79, 80, 81, 82, 84]. При скрещивании сортов, близких между собой по хозяйственно-ценным признакам, не всегда можно рассчитывать на успех. Лучших результатов можно достигнуть, когда скрещиваемые образцы контрастны по изучаемым признакам. Только при подборе таких родительских форм в гибридном потомстве можно обнаружить ценные трансгрессивные сегрегаты.

Результаты изучения гибридов по устойчивости к вилту с участием интрогрессивных форм показали, что высокоустойчивые к вилту растения в F_2 и в последующих поколениях выщепляются только среди комбинаций генотипов, у которых в F_1 доминирует или сверхдо-

минирует устойчивость. Установлено также, что доминирование или сверхдоминирование устойчивости к вертициллезному вилту наблюдается у комбинаций генотипов, у которых одной из родительских форм являются интрогрессивные формы Л-Т, Р-1, проявляющие очень высокую устойчивость к вилту на протяжении всего онтогенеза. Поэтому при отдаленных скрещиваниях нужно предусматривать, чтобы одна из родительских форм обладала доминантной устойчивостью к вилту, если вторая - слабоустойчивая.

Наш подход в подборе пар для гибридизации отвечал этим требованиям. Например, интрогрессивные и гибридогенные формы обладают доминантной устойчивостью к вертициллезному вилту. Некоторые из них являются скороспелыми, имеют качественное волокно с высоким выходом. С другой стороны, вовлеченные в скрещивания сорта Омад, С-2609 являются крупнокоробочными, крупносемянными, однако более подвержены вилтовой инфекции и имеют более низкий выход волокна. Таким образом, подобранные родительские пары контрастно различаются по степени выражения селекционно важных признаков и свойств.

Метод индивидуального отбора с проверкой по потомству остается самым основным и наиболее эффективным в селекции хлопчатника, независимо от того, какими способами получен исходный материал.

Гибриды, полученные с участием интрогрессивных форм, состоят из множества отличающихся между собой биотипов, среди которых встречаются трансгрессивные сегрегаты, превосходящие по продуктивности и другим хозяйственно-ценным признакам обоих родителей. Выделить среди гибридной популяции эти выдающиеся формы можно только методом индивидуального отбора.

Нами установлено, что у гибридов с участием интрогрессивных форм расщепление признаков происходит более длительно, чем у междусортных гибридов. Таким гибридам характерно прогрессивное увеличение массы коробочки, массы 1000 штук семян, длины волокна, улучшение показателя микронейра. Однородные по морфохозяйственным и селекционно-полезным признакам линии возникают в F_3 - F_6 поколениях. В связи с этим отличительной особенностью применяемой нами методики отборов состоит в следующем: в F_1 производится массовый отбор здоровых, урожайных растений, выращенных на почве естественно зараженной популяцией гриба *V.dahliae* Kleb. В F_2 - F_6 проводятся индивидуальные отборы устойчивых к вилту, урожайных, скороспелых растений с выделением наиболее ценных семей

и линий в последующих поколениях (F_7 и выше) по морфобиологическим признакам. Отборы по этим признакам проводятся в полевых условиях. Растения, отобранные в $F_2 - F_6$, высеваются для изучения в селекционном питомнике. Такой подход позволяет выделить константные по устойчивости к вилту, другим селекционно-полезным признакам семьи и линии. Выделенные в селекционном питомнике однородные линии изучаются в контрольном питомнике. Лучшие по урожайности, вилтоустойчивые линии передаются на станционное сортоиспытание.

При селекции хлопчатника на качество волокна особое внимание необходимо уделять подбору пар при гибридизации. Прямыми опытами установлено, что низкое качество волокна, особенно микронейр и длина волокна, как свойства весьма консервативные, прочно удерживаются в потомстве гибридов, в особенности у гибридов амфидиплоидов или гибридов с участием интрогрессивных форм. Так, если один или оба родителя коротковолокнистые и с высоким показателем микронейра, то из гибридной популяции от однократных скрещиваний отобрать высококачественные семьи и линии практически трудно.

Для создания селекционного материала с оптимальным качеством волокна приходится прибегать к повторным скрещиваниям с сортами или линиями, имеющими хорошее качество волокна. Такими донорами в наших опытах оказались интрогрессивная форма Л-Т и сорт Омад. Высокая урожайность линии Л-Т х Омад объясняется более крупной коробочкой, массой 1000 штук семян, большой устойчивостью растений к вертициллезному заболеванию.

Следует особо подчеркнуть, что интрогрессивные формы межвидового (с участием *G.trilobum* Skov.) происхождения нами впервые использованы в селекционных программах с различными сортами хлопчатника. Установлено, что при скрещивании интрогрессивных форм с сортами гибридного потомству передаются признаки, отсутствующие у партнера по гибридизации, а это расширяет возможность отбора селекционно-ценных форм. Необходимо отметить, что у интрогрессивных форм содержится известное число чужеродных генов дикого вида, задающих нежелательные свойства, например, такие, как мелкие коробочки. Проведенная нами дополнительная гибридизация позволила при достаточно широком масштабе опытов отобрать уникальные трансгрессивные сегреганты. Таким образом:

- на основе разработанной нами методики нами впервые получены плодовые гибриды между естественным тетраплоидом

G.hirsutum L. и диким диплоидным видом хлопчатника *G.trilobum* Skovsted;

- проведением серии беккроссов амфидиплоида *G.hirsutum* L., сорт С-4727 х *G.trilobum* Skov. с рекуррентным сортом получены константные интрогрессивные формы, объединяющие в своем генотипе признаки культивируемого и диких видов;

- повторным беккроссированием интрогрессивных форм с сортами, а также выращиванием гибридов и отборами на вилтовом фоне получены семьи, линии и сорта на новой генетической основе, превосходящие стандартные сорта по комплексу признаков и свойств.

Результаты наших опытов показали следующие закономерности наследования количественных признаков у гибридов, полученных с участием интрогрессивных форм:

- у гибридов с близкими показателями установлен сверхдоминантный характер наследования скороспелости;

- при скрещивании резко различающихся форм по данному признаку у гибридов чаще встречается доминирование позднеспелости, иногда проявляется промежуточное наследование;

- лучшими донорами по скороспелости оказались формы Л-Ю, Л-Т, Р-1 и сорт Омад. Их следует шире привлекать в селекцию в качестве доноров скороспелости;

- интрогрессивные формы при скрещивании между собой и сортами дают высоко плодovитое потомство с широким диапазоном изменчивости скороспелости в расщепляющихся поколениях гибридов. Выявлено постепенное повышение скороспелости от F_1 к последующим поколениям у многих гибридных комбинаций;

- признак устойчивости растений гибридов с участием интрогрессивных форм доминирует и сверхдоминирует над слабой устойчивостью. Исходя из наших экспериментальных исследований, можно отметить, что формы Л-Т, Л-Ю, а также сорт Омад проявили большую эффективность в качестве доноров устойчивости к вилту;

- признак количества коробочек на одно растение увеличивается с первых до последующих поколений гибридов в результате отборов и трансгрессивной изменчивости. Наследование данного признака зависит от структуры генотипа исходных родительских пар. При этом наблюдается весь спектр наследования от сверхдоминирования высокой плодovитости до низкой;

- по массе одной коробочки у гибридов F_1 отмечен гетерозис и сверхдоминирование. В F_2-F_3 происходит сильное расщепление признака, и гибриды по данному признаку занимают промежуточное по-

ложение между показателями исходных форм. Нами установлено, что при скрещивании контрастных по величине коробочек форм имеется возможность получить линии, которые превосходят показатели обоих родителей. Как и следовало ожидать, сорта С-2609, Омад и формы Л-СГ и Р-1 оказались лучшими донорами высокой массы хлопка-сырца одной коробочки;

- у большинства комбинаций генотипов наблюдались гетерозис и сверхдоминирование высокого выхода волокна над низким. В данном случае родители сильно различаются между собой по выходу волокна. У подавляющего большинства комбинаций гибридов гетерозис, наблюдаемый по данному признаку в F_1 , сохраняется и в F_2 ;

- по длине волокна гибриды F_1 часто занимают среднее положение между исходными формами. У гибридов с ростом числа поколений увеличивается длина волокна, т. е. степень выражения данного признака нарастает. Выщепление форм с верхней полусредней длиной волокна до 31.0-31.2 мм и показателем микронейра 4.0-4.3 мк/дюйм отмечено в поколениях F_3 — F_6 , как результат реконструкции организма и рекомбинации хромосом. Конечные результаты наших исследований показывают, что интрогрессивная форма Л-Т является наилучшим донором длины и качества волокна. Волокно отдельных линий с их участием напоминает волокно тонковолокнистого хлопчатника;

- наиболее крупные семена формируются у гибридов с участием сортов С-2609, Омад. При скрещивании близких или контрастных по массе 1000 штук семян форм гибриды F_1 занимают промежуточное положение. В отдельных комбинациях генотипов отмечен гетерозис, либо по данному признаку показатели гибридов приближаются к родителю с крупными семенами. При скрещивании мелкосемянных форм гибриды образуют мелкие семена. Отборами среди F_5 — F_7 поколений гибридов выделены рекомбинанты с массой 1000 шт. семян до 140-150 г;

- у гибридов, полученных с участием интрогрессивных форм, расщепление признаков происходит более длительно по сравнению с межсортовыми гибридами. Наблюдается усиление признаков от поколения к поколению. Однородность по морфобиологическим и хозяйственно-ценным признакам наступает в F_5 — F_6 . В связи с этим мы предлагаем в F_1 производить массовый отбор здоровых и урожайных растений, выращенных на провокационных фонах. В F_2 — F_6 проводить индивидуальные отборы устойчивых к вилту, урожайных, скороспелых растений с последующим выделением наиболее ценных семей и линий;

- при использовании интрогрессивных форм в улучшении генетической основы средневолокнистого хлопчатника необходимо, чтобы один из родителей обладал доминантной устойчивостью к вилту, а второй был толерантен к заболеванию и имел крупные коробочки и семена.

Следовательно, нами экспериментально установлена устойчивость к популяциям гриба *V.dahliae* Kleb дикого диплоидного вида хлопчатника *G.trilobum* Skovsted, его амфидиплоида с культивируемым сортом, а также интрогрессивных форм, полученных в результате многократных беккроссов амфидиплоида с сортами.

Сочетанием методов отдаленной гибридизации и полиплоидии нами проведен цикл исследований и разработаны практические приемы по преобразованию и обогащению генома культивируемого вида *G.hirsutum* L. ценными признаками дикого диплоидного вида *G.trilobum* Skovsted.

Разработанные методы преодоления нескрещиваемости различных хромосомных видов хлопчатника, получения межвидовых гибридов, восстановления их фертильности, повышение плодовитости гибридов и интродукции генетического материала дикого вида *G.trilobum* Skovsted в геном культивируемых сортов открывает большие перспективы для расширения основы вилтоустойчивости и спектра иммунных свойств культивируемых сортов.

На основе данных гибридологического анализа мы установили доминирование и сверхдоминирование признака вилтоустойчивости дикого вида *G.trilobum* Skovsted и полученных с его участием интрогрессивных форм над восприимчивостью сортов.

Методом многократного беккроссирования амфидиплоида (*G.hirsutum* L. x *G.trilobum* Skovsted) ($2n=78$) и интрогрессивных форм с рекуррентными сортами, а также отбора выдающихся трансгрессивных сегрегантов среди гибридов нами впервые созданы высокоурожайные селекционные линии и новый сорт хлопчатника с уникальными для *G.hirsutum* L. параметрами качества волокна и устойчивостью к вертициллезному вилту.

Доказана эффективность скрещивания интрогрессивных форм между собой и культивируемыми сортами в создании ценного исходного материала в селекции хлопчатника.

На основе скрещивания дикого диплоидного вида хлопчатника *G.trilobum* Skovsted с культивируемым видом *G.hirsutum* L. нами предложена принципиальная схема получения интрогрессивных форм, а также комплексно-ценных сортов и линий хлопчатника (табл. 22).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдуллаев А.А., Омельченко М.В. Использование мирового разнообразия *Gossypium* в селекции хлопчатника // Генетика и селекция растений. 1975. С. 4-9.
2. Автономов А.А. Селекция тонковолокнистых сортов хлопчатника. - Ташкент: ФАН, 1973.- 145 с.
3. Автономов А.И. Перекрестное опыление, самоопыление и внутрисортное скрещивание египетского хлопчатника // Селекция хлопчатника. Ташкент, 1948. С. 137-168.
4. Автономов В.А. Генетические аспекты селекции болезнеустойчивых сортов хлопчатника с повышенным выходом и качеством волокна: Дис. ... докт. с/х наук. Ташкент, 1993. - 64 с.
5. Автономов Вик. Вилтоустойчивость и урожайность гибридов // Хлопководство. 1983. № 11. С. 26.
6. Алиходжаева С.С., Мунасов Х., Муратов У.М. Дикие и рудеральные формы хлопчатника вида *Gossypium hirsutum* L. Ташкент: Университет, 1992.-60 с.
7. Арутюнова Л.Г. Факт соматической редукции у амфидиплоида хлопчатника *G.hirsutum* x *G.arboreum* (2n=52) // Известия АН РУз. 1948. №3. С. 92-95.
8. Арутюнова Л.Г. Межвидовая гибридизация в селекции хлопчатника // Хлопководство. 1968. № 1. С. 34-38.
9. Арутюнова Л.Г. Метод межвидовой гибридизации в селекции хлопчатника // Итоги исследований по вопросам генетики, селекции и семеноводства хлопчатника за 50 лет. Ташкент, 1970. - 216 с.
10. Арутюнова Л.Г., Волкова Л.А. Поведение хромосом в мейозе у гексаплоидного амфидиплоида хлопчатника *Gossypium* // Генетика.- 1971. № 12. С. 148-153.
11. Бабаев Ф., Эминбейли А. Гибриды, устойчивые к вертициллезному вилту // Хлопководство. 1981. № 2. С. 28-29.
12. Бажанова А.П., Мамедов К.М. Выход волокна у хлопчатника *G. barbadense* L. Ашгабат: Ёлым, 1986. 152 с.
13. Баранов П.А., Михайлова К. Основные черты морфологии хромосом хлопчатника // Вопросы цитологии, эмбриологии и анатомии хлопчатника. Труды СоюзНИХИ. Ташкент, 1936. С.18-25.
14. Баранов П.А., Матвеева Т.С. Значение полиплоидии в экспериментальной ботанике // Полиплоидия у растений. М., 1962. С. 49-57.
15. Бережной П.П. Селекция *Тритикале* в Мексике // Сельскохозяйственная биология. 1982. Т.17. №3. С.340-346.
16. Будин К.З. Использование межвидовой гибридизации в селекции картофеля // Тез. докл V съезда ВОГИС им. Вавилова Н.И. М., 1987. Т. IV. С. 110.
17. Букасов С.М. Селекция картофеля в СССР. Достижения отечественной селекции. М.: Колос, 1967. С.- 346-353.
18. Вавилов Н.И. Законы естественного иммунитета растений к инфекционным заболеваниям. В 2-х т. Л., 1967. Т. 2 С. 434.
19. Вавилов Н.И. Основные задачи советской селекции растений и пути их осуществления. М.: Наука, 1987. С.-21.
20. Валичек П. Систематика и филогенез хлопчатника: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Ташкент, 1980.- 30 с.
21. Войтенко Ф.В. Селекция хлопчатника на устойчивость к вилту. М.: Колос, 1971.-90 с.
22. Гесос К.Ф. Эффективность отбора в расщепляющихся популяциях // Хлопководство. 1987. № 8. С. 37-41.
23. Грант В. Эволюция организмов. М.: Мир, 1980 - 407 с.
24. Грант В. Видообразование у растений М.: Мир, 1984. - 583 с.
25. Дидусь В.И. О методах и результатах селекции работы академика В.Я. Юрьева // Достижения отечественной селекции. М.: Колос, 1967. С.- 114-118.
26. Ефименко В.М. Выход волокна хлопчатника. Ташкент: Фан, 1976.- 109 с.
27. Жуковский П.М. Эволюция культурных растений на основе полиплоидии // Полиплоидия и селекция. Труды совещания. 14-18 января 1963 г.. М.;Л., 1963. С. 5-17.
28. Зайцев Г.С. К вопросу о плодобразовании при межвидовом скрещивании хлопчатника // Труды Туркестанской селекционной станции. Л., 1924. № 2. С. 91-115.
29. Зубенко Т.Ф. Условия биосинтеза липазы термотолерантным грибом *Rhizopus microsporus*: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ташкент, 1980.-27 с.
30. Икрамов Ю., Мусаев Ж.А., Усманов С.А., Гафуров О.Т. Фитотрон-дала системасида *G.hirsutum ssp.punctatum* ярим еввой гузасини селекция жараенида фойдаланиши. Тошкент. 2002. - 7 б.
31. Иксанов М.И. Каталог сортов хлопчатника. Ташкент: РЦНТИ «Узинформ Агропром», 1993.- 131с.
32. Иксанов М., Эгамбердиев А., Халманов Б. Волокно- главная продукция хлопководства // Ўзбекистон кишлок хўжалиги. 2006. № 2. - 11 б.
33. Канаш С.С. Межвидовая гибридизация в пределах разнохромосомных видов хлопчатника // Краткое содержание и направления исследовательских работ ЦСС СоюзНИХИ. Ташкент, 1936. С. 41-42.
34. Канаш С.С. Вопросы селекции хлопчатника. Ташкент: Фан, 1981.- 232 с.
35. Карпеченко Г.Д. Теория отдаленной гибридизации // Теоретические основы селекции растений. М.; Л. 1935, Т 1. С. 293- 345.
36. Касьяненко А.Г. Закономерности внутривидовой дифференциации грибов рода *Verticillium* Ness ex Walroth и проблема доноров иммунитета у хлопчатника: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. М.: ВИР, 1981.- 46 с.

37. Кокуев В.И. Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника. М.: Л.: Сельхозгиз, 1933.- 146 с.
38. Красичков В.П. О селекции сортов египетского хлопчатника // Советский хлопок. 1936. № 11. С. 5-9.
39. Кузьмин В.П. Селекция зерновых культур на севере Казахстана // Достижения отечественной селекции. М.: Колос, 1967. С.- 152-162.
40. Курбангельдиев С. Проблемы повышения продуктивности и улучшения качества волокна тонковолокнистого хлопчатника в Туркменистане: Дис. ... докт. с/х наук. Ашгабат, 1995.- 64 с.
41. Лемешев Н. Мировой фонд на службу хлопководства // Хлопководство. 1984. № 6. С. 40-42.
42. Максименко И.К. Селекция советского тонковолокнистого хлопчатника // Достижения отечественной селекции. М.: Колос, 1967. С. 302-308.
43. Максудов З.Ю. Изучение гибридов, полученных от скрещивания экологически отдаленных сортов хлопчатника *G. hirsutum* L.: Автореф. дис. ... канд. с/х наук. Ташкент: ТашСХИ, 1967.- 27 с.
44. Мамонтова В.Н. Выдающийся ученый селекционер А.П.Шехурдин // Достижения отечественной селекции. М.: Колос, 1967. С. 125-137.
45. Мауер Ф.М. Хлопчатник. Происхождение и систематика. В 4-х т. Ташкент, 1954. Т.1. С. 381.
46. Махмудов Т.К., Эминбейли А.Г. Использование генетических возможностей вида *G. trilobum* в селекции хлопчатника // Сельскохозяйственная биология. 1982. № 5 (17). С. 650-674.
47. Махмудов Т.К. Реципрокные амфидиплоиды в селекции // Хлопководство. 1979. №3. С.23-24.
48. Мирахмедов С.М. Внутривидовая отдаленная гибридизация хлопчатника *G. hirsutum* L. на вилтоустойчивость. Ташкент: Фан, 1974.- 174 с.
49. Мюнцинг А., Генетика. Москва.: Мир. 1967. - 610 с.
50. Попов П.В. Совершенствование методов селекции средневолокнистых сортов хлопчатника. Ташкент: Хамкорбизнес, 2002.- 85с.
51. Пугачев И.И., Лемешев Н.К. Проблемы селекции хлопчатника и мировой генофонд // Генофонд технических культур – резерв развития агрокомплекса Среднеазиатского региона. Ташкент, 1986. С. 4-8.
52. Пулатов М. Изучение генетического потенциала рода *Gossypium* L. С целью создания исходного материала для селекции: Автореф. дис. ... докт. с/х наук. Ташкент, 1993.- 54 с.
53. Рахимжанов А.Г., Эгамбердиев А.Э. Характер наследования признака вилтоустойчивости у гибридов хлопчатника с формой *Gossypium hirsutum* ssp. *punctatum* var. *purpurascens* // Генофонд растительных ресурсов – основа для селекции: Труды Узбекского НИИР им. Н.И.Вавилова. Ташкент, 1993. С. 6-9.
54. Рзаев М.М., Садыхова Л.Д. Использование дикого вида *G. stocksii* (2n=26) в селекции // IV Всесоюзное совещание по полиплоидии: Тез. докл. совещ. Киев, 1975. 100 с.
55. Ризаева С.М. Отдаленная гибридизация хлопчатника и получение новых доноров: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Ташкент, 1996.- 48 с.
56. Розанова М.А. Пути изменения и возникновения рас и видов у растений. Успехи современной биологии, 1941. Т.12. Вып.2. С. 203-234.
57. Румшевич Л.В. Селекция хлопчатника на иммунитет к вилту // Советский хлопок. 1937. № 10. С. 35-37.
58. Рыбин В.А. О перспективах работ по синтезу слив *Prunus* // Вопросы эволюции, генетики и селекции. Сб., посв. 70-летию со дня рождения Н.И.Вавилова. М.: Л., 1960. С. 224-231.
59. Садыков С.С. Повышение скороспелости и урожайности хлопчатника. Ташкент: Фан, 1972.- 287 с.
60. Сайдалиев Х. Использование генетического потенциала видов *G. hirsutum* L. и *G. tomentosum* в улучшении хозяйственно-ценных признаков хлопчатника: Автореф. дис. ... докт. с/х наук. Ташкент, 2003.- 41 с.
61. Семенихина Л.В., Эгамбердиев А.Э. Индуцирование гамма-облучением стабильных межвидовых-клейстогамных линий хлопчатника // Материалы научно-практической конференции «Состояние селекции и семеноводства хлопчатника и перспективы ее развития». Ташкент, 2006. С. 147-149.
62. Сеноедов В.П. Внутривидовая и межвидовая гибридизация в селекции сортов хлопчатника на скороспелость и устойчивость к вилтовым патогенам: Автореф. дис. ... с/х наук. Ташкент, 1996.- 46 с.
63. Симонгулян Н.Г. Проблема скороспелости в селекции хлопчатника. Ташкент: Фан, 1971.- 221с.
64. Симонгулян Н.Г., Шержанов К. Эффективность экологически отдаленной гибридизации при селекции на устойчивость к вилту и продуктивность // Всесоюзное совещание по вилту хлопчатника. Ташкент, 1988. С. 75-83.
65. Стеббинс Д.Л. Географическое распределение полиплоидов и значение полиплоидии // Полиплоидия, М.: Л., 1956. С. 56-94.
66. Страумал Б.П. Межсортные скрещивания хлопчатника // Хлопководство. 1952. № 4. С. 34-39.
67. Страумал Б.П. Сорты хлопчатника с основами селекции. Ташкент: Фан, 1974.- 214с.
68. Тер-Аванесян Д.В. Хлопчатник. М.: Колос, 1973.- 478 с.
69. Тер-Аванесян Д.В., Каменева Е.И. Изменчивость веса коробочки у гибридов хлопчатника // Генетика. 1969. № 9 (5). С. 168-170.
70. Терновский М.Ф. Полиплоидия в роде *Nicotiana* // Полиплоидия у растений. М., 1962. С. 230-237.
71. Трибунский А.Н. Селекция хлопчатника на устойчивость к вертициллезному вилту. Ташкент: Фан, 1989.- 144 с.
72. Устюгин В.Е., Максудов И.Т., Урунов Н.Д. Волокно хлопковое. Технические условия. Ташкент: Сифат, 1999. -31 с.
73. Худайкулиев А. Селекция хлопчатника вида *Gossypium* на качество волокна. Ашгабат: Ёлым, 1976.- 205 с.

74. Чуксанова Н.А. Полиплоидия и видообразование у растений // Теоретические и практические проблемы полиплоидии. М., 1974. С.64-78.
75. Шахмедова Г.С. Селекционная ценность мирового разнообразия рода хлопчатник (*Gossypium* L.): Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Спб.: ВИР, 2003.- 42 с.
76. Шулындин А.Ф., Горбань Г.С. Биологический метод получения гексаплоидных тритикале и их цитогенетика // Генетика. 1982. Т. 18. № 6. С. 977-982.
77. Эгамбердиев А.Э. Индуцированная наследственная изменчивость хлопчатника. Ташкент: Фан, 1984.- 244с.
78. Эгамбердиев А.Э., Семенихина Л.В., Гуревич Л.И. Проявление контрастных признаков у гибридов хлопчатника F₁ и амфидиплоидов K₁, K₂ // Генетика. М. 1979. Т.15. № 11. С. 2013-2016.
79. Эгамбердиев А.Э., Эгамбердиева С.А. Донорская ценность интрогрессивных линий хлопчатника по устойчивости к вертициллезному wilt-у и качеству волокна // Вестник аграрной науки Узбекистана. 2006. № 1. С. 26-32.
80. Эгамбердиева С.А. Характер доминирования вилтоустойчивости у гибридов F₁ генетически отдаленных линий с сортами хлопчатника // «Узбекистон Республикаси фан ва техника тараққийотида олимпиадаларнинг роли». Форум материаллари. Ташкент, 2004. С.266-271.
81. Эгамбердиева С.А. Наследование выхода волокна у межлинейных и сортолинейных гибридов хлопчатника // Материалы Международной научно-практической конференции «Проблемы развития хлопководства и зерноводства». Ташкент, 2004. С.286-289.
82. Эгамбердиева С.А. Скороспелость межлинейных и сортолинейных гибридов хлопчатника // Материалы Международной научной конференции «Эволюционные и селекционные аспекты скороспелости и адаптивности хлопчатника и других сельскохозяйственных культур», посвященной 95-летию со дня рождения акад. С.С.Садыкова. Ташкент. 2005. С. 89-91.
83. Egamberdiev A.E. Utilization of wild species germplasm in cotton breeding // Genetic research and education: current trends and the next fifty years. Indian soc. Of genetics and plant breeding. New Delhi, 1995. P. 1220-1229.
84. Egamberdieva S.A. Applying of the cotton wild species *G.trilobum* Skovsted in the breeding for wilt resistance and fiber quality. // Crops Studies. 2005. Vol. II. № 1. P. 171-176.
85. Afzal M., Sikka S.M., Rahman A. Cotton Hybrids genetics // Indian Journ.Genet.Pl.Breed. 1945 a. №5. P. 82-91.
86. Beasley J.G. Metodic chromosome behaviour in species hybrids, haploid in *Gossypium*. Genetics, 1942. V. 27. 1. P. 25-54.
87. Beasley J.G., Brown M.S. The production of plants having on extra pair of chromosomes from species hybrids of cotton // Records genet. Soc. Am.1943. № 12. P.43.
88. Bird L.S., El-Zik K.M., Thaxton P.M. Registration of Tamcott CAB-CS Upland cotton // Crop. Sci. 1986.V.26, №2. P. 384-385.
89. Blakslee A., Avery A. Methods of inducing doubling of chromosomes in plants // Journ. Heredity. 1937. V. 28 (12). P. 392-441.
90. Blanc Z.M., Zeathers G.R. Phytopathology. 1963. V. 53. P. 921-928.
91. Brown M.S., Mensel M.I. Poligenomic hybrids in *Gossypium* L. Cytology of tetraploids, pentaploids and hexaploids combinations // Genetics. 1952. V. 37. P. 242-263.
92. Brubaker C.L., Brown A.H.D., Grace J.P., Kilby M. // J.Cotton outlook, ICAC 59th plenary Meeting Cairns, Australia, 2000. P. 619-624.
93. Chaudhry M.R. World statistics Bull. Of the international Cotton advisory Committee. Washington, 2003. P. 72-106.
94. Cooper H.B. et al. Cotton germplasm development // World Farming. USA, 1978. V. 20. № 2. P. 14-16.
95. Darc S.D. Breeding increased lint strength in sake type cotton. Empire Cotton Grow. Rev. 1962. V.18. № 4. P.248-257.
96. Demol I., Verschaege L., Mareshal R. Utilization des especes sauvages en amelioration cotoniere observations sur les caracteristiques technologiques des nouvelles formes allogexaploides // Cotton et fibers. Crop. Sci. 1978. V. 33. № 3. P. 327-333.
97. Deodicar G.B. Cytogenetics studies on crosses of *Gossypium anomalum* with cultivated cottons // The Indian Journ. Agr. Sci. 1950. № 20. P. 4. P. 399-414.
98. Fryxell P.A. Phenetic analysis and phylogeny of the diploid species of *Gossypium* L. // Evolution. 1971 V.25. № 3. P.554-562.
99. Fryxell P.A. Revised taxonomic interpretation of *Gossypium* L. (Malvaceae) // Rheede. 1992. V 2. (2). P. 108-165.
100. Gates R.R. The cytological study of cotton and its relatives // Emp. Cott. Grow. Rew. 1934. V. 11. № 3. P. 194-201.
101. Gerstel D.U. Chromosomal translocations in interspecific hybrids of the genus *Gossypium* // Evolution. 1953 a. V.7. № 3. P.234-244.
102. Innes N.Z. Upland cotton of Triple Hybrids Origin // Cotton research Corporation, London. Cotton Grow. Rev. 1975. V. 52. № 1. P. 46-48.
103. Krishnaswami R., Kothandaraman R. Favorable influence of *G. raimondii* genes properties of cultivated cotton. Genet. Agr. 1975. V. 29. P. 277-281.
104. Lee I.A. Genetic scheme for isolating cotton cultures // Crop. Sci. 1981. V.21. № 2. P. 339-341.
105. Lewis H.Z. Characteristics of cotton fiber and its value. Cotton Gin and Dill Mill. Press. №II. Iss. 92. 1991. P. 12-13.
106. Liang Zhenglan et.al. Studies on interspecific hybrid and new germplasm materials of ten wild species x cultivated species in *Gossypium*. Proc. Of symposium of cotton breeding // Basic research Academic Periodical Press.1991. P. 155-160.
107. Marrapan P.V. A review on cotton improvement though interspecific hybridization. Madras Agr. J. 1963. V 50. № 9. P. 349-355.
108. Mensel M. Polygenomic hybrids in *Gossypium* // Amer. Jour. of botany. 1952.V. 39. № 9. P. 625.

109. Meyer V.G. Cytoplasmic effects on other numbers in interspecific hybrids of cotton *G. longicalyx* Heredity // 1972. V. 63. № 1. P. 33-34.
110. Moser H.S., Persy R.G. Genetic improvement of yield components and agronomic characteristics of Pima cotton: 1949-1991 // Proc. Belt wide cotton conferences. 1999. V 1. P. 488.
111. Niv Yong Zhang, Zhang Juan Gen, Guo Bao De. Hua Sui-han Research on creating new germplasm lines through interspecific hybridization in *Gossypium* China cotton (1998). Plant Genetic Resources Abstracts. V. 8. № 1. P. 84, sub. Index 611.1999.
112. Patel G.B., Thacar B.J. Cotton improvement through interspecific hybridization. Indian cotton Grow Rew, 1950. V. 4. P. 185-198.
113. Peggy M.Thaxton, Kamal M.El-Zir. Superior new MAR cotton germplasm for thought, productivity and quality // Proc. Belt wide cotton conferences. V. 1. 1999. P. 470-471.
114. Rammachandran S.K., Krishnamurtu T., Patel G. Percent advances in interspecific hybridization work involving wild species of cotton in Madras. Indian Cotton Grow. Rev. 1964. V. 18. № 4. P. 248-257.
115. Saunders J.H. The wild species of *Gossypium* and their evolutionary history // Empire Cotton Growing Crop. London. Oxford Univer. Press., 1961. V. VIII. P. 62.
116. Smith A.L. Report of verticillium wilt committee. Proc. of the cotton disease council. 1957. P. 6.
117. Swaminathan M.S. The significance of polyploidy in the origin of species and species groups. Genetic resources in plants their exploration and conservation // Inter. Biol. Progr. Z. Marylebone Road, London. Blacwell Sci.Publ. Oxford and Edinburg. № VI. 1970. P. 87-96.
118. Tayyab M.A. Introgression of wild species genes for improvement of cotton genotypes in central India. Nagpur, Maharashtra, 1990. P. 63-66.
119. The ICAC RECORDER (Technical information Section) // Fourth Meeting of the inter-regional cooperative Research Network of Cotton for the Mediterranean and Middle East Regions Cotton Production in Turkey. 2000. vol. XVIII. № 4. P. 3-8
120. Thombre M.V., Mehetre S.S. Interspecific hybridization in *Gossypium* L. Cytomorphological studies in haploid ($2n = 2x = 26$: Ah Dx) x *G. thurberi* ($2n = 26$: DD). // Cytology. 1981. V. 46. № 1. P. 291-299.
121. Umbeck P.F., Stewart J. Mc.D. Substitution of cotton cytoplasm from wild diploid species for cotton germplasm improvement // Crop. Sci. 1985. V. 25, № 6. P. 1015-1019.
122. Wang Ruohai. Advances in cotton Science and Technology in China Proc. Of international cotton symposium. 1991. P. 15-23.
123. Wang Zhining, Daofan J., Fuhua X. Morphological and cytological studies on dispecific, trispecific and quadricpecific F1 hybrids derived from interspecific hybridization between four cultivated species in *Gossypium*. Proc. Intern Cotton Symposium, China, Soc. Of cotton Sci., 1991. P. 247-255.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
ГЛАВА 1. Значение отдаленной гибридизации и полиплоидии в природе и селекции	5
1.1. Отдаленная гибридизация у хлопчатника.....	9
ГЛАВА 2. Создание и изучение амфидиплоида <i>G.hirsutum</i> L. с <i>G.trilobum</i> Skovsted и беккросс-гибридов	22
2.1. Получение амфидиплоида <i>G.hirsutum</i> L., сорт C-4727 - ($2n=52$) x <i>G.trilobum</i> Skovsted ($2n=26$)	24
2.2. Наследование вилтоустойчивости у беккросс-гибридов F_1BC_2 - F_1BC_4	30
ГЛАВА 3. Скрещивания интрогрессивной формы Л-Т - $F_{15}BC_4$ (<i>G.hirsutum</i> L., сорт C-4727 x <i>G.trilobum</i> Skovsted) x C-4727 с крупнокоробочными сортами	33
3.1. Наследование качества волокна у беккросс-гибридов F_1 - F_3	33
3.2. Наследование устойчивости гибридов F_1 - F_3 к вертициллезному вилту.....	36
3.3. Наследование и изменчивость количества коробочек гибридов F_1 - F_3	41
3.4. Характер доминирования и изменчивость скороспелости у беккросс-гибридов F_1 - F_3	44
3.5. Наследование массы хлопка-сырца одной коробочки и 1000 штук семян у гибридов F_1 - F_3	47
3.6. Наследование выхода волокна у беккросс-гибридов F_1 - F_3	49
ГЛАВА 4. Показатели хозяйственно-ценных признаков новых линий в селекционных питомниках первого и второго года.....	55
4.1. Практические результаты	59
Закключение	62
Список использованной литературы.....	72

Абдисамат Эгамбердиевич Эгамбердиев,

Саида Абдисаматовна Эгамбердиева

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИКОРАСТУЩЕГО
ВИДА *G. TRILOBUM SKOVSTED*
В СЕЛЕКЦИИ СРЕДНЕВОЛОКНИСТОГО ХЛОПЧАТНИКА**

*Утверждено к печати Ученым советом
Узбекского научно-исследовательского института селекции и семе-
новодства
хлопчатника Министерства сельского и водного хозяйства
Республики Узбекистан*

*Редактор: А.С. Михерева
Корректор: К. Загряжская*

Изд. № 3-130. Сдано в набор 24.07.2009. Подписано в печать 28.08.2009.
Формат 60х90 ¹/₁₆. Уч.-изд. л. 5,0. Тираж 200.
Заказ 191. Цена договорная.

Издательство «Фан» АН РУз: 100170, Ташкент, ул. И.Муминова, 9.

Отпечатано в типографии ООО «КО·НИ·NUR». г.Ташкент
массив «Машинасозлар», 4.

800c

unb 2023.

ISBN 978-9943-09-876-3



9 789943 098763