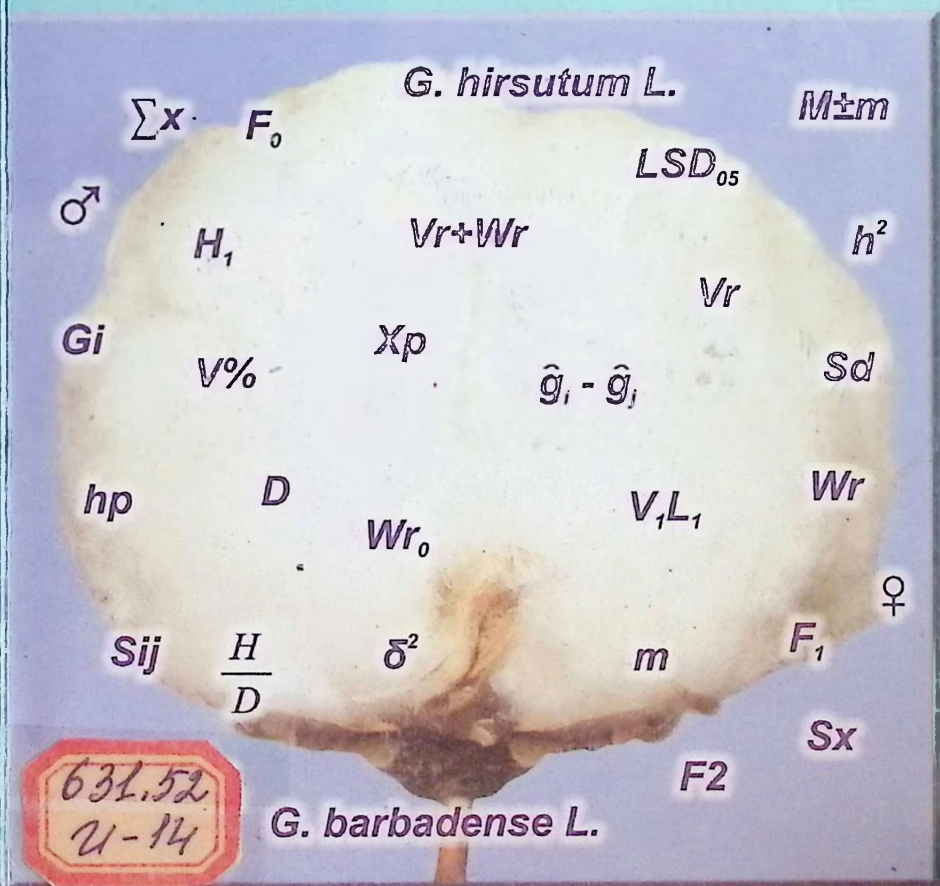


83785

П.Ш. Ибрагимов

Генетические методы в селекции хлопчатника





Доктор сельскохозяйственных наук Ибрагимов Паридун Шукурович родился в 1959 году в городе Ташкенте.

С 1995 года руководит лабораторией генетики иммунитета хлопчатника Узбекского научно-исследовательского института селекции и семеноводства хлопчатника. Возглавляет проекты по созданию сортов средне- и тонковолокнистого хлопчатника,

кой стерильности, чужеродной элиты новых и использованию совершенствовании

С-2609, С-2610, 541, Сурхан-100, 8 проходящих

научных статей

83785
и-14
631.52:581.167
Зканер qslinda

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
УЗБЕКСКИЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
УЗБЕКСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА
ХЛОПЧАТНИКА

П.Ш.ИБРАГИМОВ

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СЕЛЕКЦИИ ХЛОПЧАТНИКА

Республиканская научная
сельскохозяйственная
библиотека
357055

ТАШКЕНТ - 2006

Ибрагимов П.Ш. Генетические методы в селекции хлопчатника. Turon-Iqbol, 2006, 120 с.

В монографии дан анализ различных методов генетического анализа (диаллельный анализ, топкросс, поликросс, а также сложные межгибридные скрещивания). Приведена генетическая характеристика различных сортов средне- и тонковолокнистого хлопчатника, обоснована роль диаллельного анализа в совершенствовании стратегии и тактики отбора в расщепляющихся генерациях. Доказано, что метод сложных межгибридных скрещиваний позволяет расширить диапазон изменчивости в F_2 - F_3 и дает возможность отбора трансгрессивных форм, сочетающих высокие значения отрицательно коррелирующих признаков.

Исследования по изучению комбинационной способности сортов были проведены под руководством доктора биологических наук профессора Симоигуляи Н.Г., доктора сельскохозяйственных наук Автономова В.А., исследования по сложной гибридизации проводились совместно с Амантурдиевым Ш.Б., за что выражаю огромную благодарность.

Работа представляет интерес для селекционеров, семеноводов, научных сотрудников, аспирантов и студентов биологического и сельскохозяйственного профиля.

Ответственный редактор:

А.Б.Амантурдиев - кандидат сельскохозяйственных наук.

Рецензент:

А.Эгамбердиев - доктор биологических наук, профессор.

Монография обсуждена на ученом совете УзНИИССХ № 16 от 24.10.2006 г. и рекомендована для публикации в открытой печати.

© УзНПЦСХ, 2006.

© УзНИИССХ, 2006.

© «Turon-Iqbol», 2006.

ВВЕДЕНИЕ

Хлопчатник - древнейшая культура, возделывание которой исчисляется тысячелетиями во многих странах земного шара, и во всех участках нашей планеты используют его продукты - хлопчатобумажную ткань и нитки, рыболовные сети, целлюлозные волокна, корд, трикотаж и многие другие изделия, всего свыше 100 наименований.

Республика Узбекистан по производству хлопка-сырца занимает 6-е место в мире, а по экспорту хлопкового волокна 2-е место после США. Очевидно, что развитию всех отраслей хлопководства у нас в стране уделяется огромное внимание.

Разнообразие почвенно-климатических условий республики ставят исключительно сложные проблемы перед хлопководством. Особенность их заключается в том, что по характеру распределения и интенсивности проявления метеорологических факторов, наблюдается нестабильность по годам, а иногда и в течение вегетационного периода, что очевидно вызвано серьезными изменениями экологии, которая напрямую связана с иссушением Аральского моря. Почвенные условия также характеризуются большим разнообразием и преобладанием засоленных и малопригодных к земледелию земель.

Решающим фактором в преодолении вышеотмеченных трудностей, для интенсивного земледелия является создание и внедрение новых устойчивых к неблагоприятным условиям среды, высокопродуктивных сортов с/х культур с улучшенными качественными показателями продукции, что все еще остается исключительно важной и актуальной проблемой.

Современная практика показала, что только за счет нового прогрессивного сорта можно получать до 30 % прибавки урожая без дополнительных затрат, поэтому в ведущих хлопководящих странах мира приоритетное значение придается селекции и семеноводству. С провозглашением независимости Узбекистана Президентом и Правительством страны постоянно ставятся задачи по получению раннего полноценного качественного урожая хлопка-сырца в республике.

Селекция хлопчатника, как известно, базируется на знании генетических закономерностей наследования признаков, поэтому развитие селекционно-генетической науки функционально связано с селекцией сельскохозяйственных культур. Современная селекционно-генетическая наука развивается двумя путями. Один

путь - развитие теоретических аспектов и усовершенствование традиционных методов селекции - гибридизации и отбора, другой - разработка новейших методов генно-клеточной инженерии и биотехнологии (Н.И.Вавилов, 1935; А.И. Автономов 1932; А.А. Автономов 1973; А.П. Ибрагимов и др., 1977; Р.С. Назаров и др., 1991; А.Э. Эгамбердиев, 1991; А.Э. Эгамбердиев и др. 1995; Р.Т. Абидов, 2001; Ken E., Lege 1999; Selfridge D., 1999 и др.). Ведущее место в селекции продолжают занимать традиционные методы создания сортов (С.М. Мирахмедов и др. 1980; Ш.И. Ибрагимов 1997), имеющие огромную историческую давность и, надо полагать, они никогда не потеряют своего значения (П.Ш.Ибрагимов, 1999, 2000), развиваясь параллельно с новыми направлениями на клеточном и молекулярном уровне (Н.Г. Симонгулян, 1977, 1991).

Однако темпы развития методов традиционной селекции, задаваемые современным производством, довольно экстенсивны, что во многом связано со слабой разработанностью генетических основ селекции. Хотя все действующие селекционные программы базируются на фундаментальных генетических положениях и принципах, большинство из них разработано еще в начале века и дальнейший прогресс селекции уже не связан с их влиянием (В. Драгавцев и др., 1983). Современные же достижения генетической науки, новые научные подходы, которые могли бы быть применены для усовершенствования традиционных методов селекции при переходе ее на качественно новый уровень, практически мало внедряются в селекционный процесс, где в основном работа зависит от интуиции и таланта селекционера. Более всего это касается количественной генетики. Значимость данного направления генетической науки обусловлена тем, что подавляющее большинство хозяйственно-ценных признаков сельскохозяйственных культур имеет количественный характер и контролируется полигенными системами.

Генетика количественных признаков являлась объектом многочисленных исследований, начиная с основополагающих работ Фишера (1932), Мазера (1955), Джинкса (1953, 1954), Райта (1952), Хеймана (1954) и др., разработавших модели генетического анализа, приспособленные к сложным полигенным системам.

На проблемах генетики количественных признаков неоднократно останавливался академик Н.И.Вавилов (1966). Он писал: "Серьезным дефектом в развитии количественной генетики селекции является самоотстранение генетики от изучения слож-

ных хозяйственных признаков. Вопрос о количественных признаках нуждается в более широком генетическом освещении".

Большое число исследований (М.П. Пулатов - 1977, 1981, 1985; К.Ф. Гесос и др. - 1977, 1983, 1987; С. Газиянц - 1983, 1988; Е. Ходжа-Ахмедов - 1983; Ф.В. Войтенко - 1970, 1992), и в последующие годы направленные на изучение общих принципов полимерного наследования, генетическому анализу с использованием статистических моделей, взаимодействию полигенных систем с условиями среды не привели к устранению разрыва между количественной генетикой и практической селекцией. Главная причина этого отличия количественных признаков состоит в том, что они управляются полигенными системами со сложными типами взаимодействия, а качественные признаки контролируются одним олиогеном или несколькими взаимодействующими генами (Г. Пустовойт - 1957; В.А. Драгавцев и др. - 1983; Н.К. Лемешев - 1979, 1992).

По качественным признакам закономерности наследования в пределах вида, выявленные на одних генотипах, имеют преимущественно унифицированный характер, обычно распространяются на другие генотипы (комбинации скрещивания) и могут использоваться при селекционной работе с любой другой группой сортов.

В отношении же количественных признаков генетическая закономерность, выявленная на одной группе сортов в одних комбинациях сортов, может быть прямо противоположной в других комбинациях скрещиваний. Это касается таких важнейших селекционно-генетических параметров, как направление и степень доминирования, наличие эпистаза, комбинационная способность (общая и специфическая), наследуемость и др.

В поливной зоне земледелия, где результаты полигенных анализов по годам относительно стабильны, только систематическое изучение исходного материала в порядке генетической службы и создание банка данных по генетическим характеристикам форм, используемых в гибридизации, являются тем реальным путем, который расширяет прикладные аспекты генетики количественных признаков и превращает ее в конкретное руководство для оценки исходного материала и определения стратегии отбора. Неоднозначность генетической детерминации количественных признаков у разных генотипов делает необходимым в перспективе решение этого вопроса для превращения селекции хлопчатника в более точную науку (Н.Г.Симонгулян, 1991).

В селекции хлопчатника отбор среди популяции растений является главным ее звеном (Г.С. Зайцев - 1963, 1980; А.И. Авто-

номов - 1948). Генетический анализ признаков в системе диалельных скрещиваний позволяет охарактеризовать исходные формы, у которых конкретно изучаемый признак контролируется разным соотношением доминантных и рецессивных полигенов.

Гибридизация является основным источником генетической изменчивости признаков у растений. Существуют различные принципы подбора исходных форм и методов гибридизации. На хлопчатнике современные методы селекции хлопчатника основаны преимущественно на парной гибридизации, беккроссах и многоступенчатых скрещиваниях. При вовлечении в гибридизацию 2 сортов или образцов не всегда удается создать генотипы, обладающие необходимым комплексом хозяйственно-ценных признаков, и часто селекционеры вынуждены применять межлинейные и насыщающие скрещивания, позволяющие получать лучшее сочетание хозяйственно-ценных признаков у создаваемого сорта. Однако, это требует дополнительных затрат и времени.

В селекции хлопчатника на сочетание высоких показателей скороспелости, урожайности, выхода и качества волокна необходимо изыскивать пути увеличения диапазона изменчивости и рекомбиногенеза в популяциях гибридов для отбора трансгрессивных форм (В.А. Автономов - 1983, 1993, 2000; П.Ш. Ибрагимов - 1992, 1999; П.В. Попов и др. - 1995; А.А. Абдуллаев и др. - 1996; А.Б. Амантурдиев и др. - 1997; З.Б. Курязов и др. - 1998). В настоящее время методом сложных межгибридных скрещиваний во многих странах мира создаются новые сорта сельскохозяйственных культур, превышающие по урожайности возделываемые коммерческие сорта на 30-40%. Однако этот прогрессивный метод селекции еще не нашел у нас в стране своего должного применения и требует его дальнейшего глубокого изучения. Все перечисленные обстоятельства остро ставят вопрос о необходимости проведения детальных разработок в области генетики, напрямую связанных с селекцией хлопчатника.

Совершенно очевидно, что существующий пробел в практической селекции хлопчатника, а именно тесная взаимосвязь достижений количественной генетики с непосредственной селекцией хлопчатника, используя системные скрещивания как один из новых источников увеличения генетической изменчивости в гибридных популяциях, следует в кратчайшие сроки восполнить исследованиями в этом направлении.

В условиях жесткой конкуренции на мировом рынке экспорта хлопкового волокна перед независимым Узбекистаном сто-

ит проблема сохранения ведущей позиции в мировом хлопководстве, и эта главная задача поставлена Президентом страны И. А. Каримовым перед хлопководами Узбекистана. Несомненно, что решающим путем в решении этой задачи является внедрение новых скороспелых высокопродуктивных сортов хлопчатника с высоким качеством волокна (Ш.И.Ибрагимов, 1992; Р.Хусанов, 1996; Р.С.Назаров, 1997, 1999, 2000, 2001.).

Как известно, хлопководство Узбекистана является самым северным в мире, и поэтому проблема скороспелости на сегодняшний день является наиболее актуальной, не менее актуальна она и в США (D.L.Keim and L.P. Burden, 1999; E. Ken, 1999; K.E. Lege, 1999; J.M. Moss and C.W. Bednan, 1999). На усиление работы по сокращению длины вегетационного периода у новых создаваемых сортов хлопчатника неоднократно указывает в своих выступлениях Президент Республики Узбекистан И.А.Каримов (1997, 1998, 1999, 2000). Недостаточная скороспелость современных сортов вынуждает ученых изыскивать новые пути получения раннего урожая (подпленочный посев, использование регуляторов роста, уменьшение количества вегетационных поливов и т.д.), которые сопровождаются дополнительными затратами, отражающимися впоследствии на себестоимости продукта (Р.С.Назаров, 1999).

Не менее важной задачей является повышение потенциального раннего урожая хлопка-сырца и волокна (O. Isengildina, O.A.Cleveland and Cary W.Herndon, 1999; G.F.Sassenrath-Cole, S.J.Thomson, J.R.Williford, K.B.Hood, J.A. Thomasson, J.Williams and D.Woodard, 1999; D.M.Oosterhuis, N.P.Tugwell, T.G.Teague and D.M.Danforth, 1999) у современных сортов. Доказано, что не крупность коробочек, а их количество определяет общую продуктивность растений (В.А. Автономов - 1993; П.В. Попов - 1969, 1981, 1995; И.Т. Каххаров и др. - 1995). Поэтому необходимо углублять исследования по изучению показателей компонентов урожайности (C.John, Palmer, W. John, Fellow, H.B. Cooper, Jr., Joel F. Mahill and M. David, Anderson, 1999), способствующие качественному и раннему сбору хлопка-сырца. Выход волокна является одним из основных критериев оценки количества волокна (В.М. Ефименко - 1976). При одинаковой урожайности внедрение нового сорта с превышением выхода волокна на 1 % позволяет сокращать посевы хлопчатника на 30-35 тысяч гектаров и получать хозяйствам дополнительную прибыль. Однако у современных отечественных сортов, таких как Наманган-77 и Юлдуз относительно высокий выход волокна обеспечивается за счет мелких и легких семян (В. А. Автономов - 1993).

Необходимо внедрять в производство сорта хлопчатника с высоким индексом волокна (Н.Г. Симонгулян -1984; О. Кимсанбаев - 1996,2001), так как это способствует увеличению урожайности волокна с 1 га и высокой масличности семян.

Одной из важных проблем на современном этапе хлопководства является устойчивость к наиболее распространенным заболеваниям и с/х вредителям. Как известно в процессе эволюции возникают новые патотипы гриба вертициллиума (С.Ф. Сидорова -1976; А.Г. Касьяненко и др.-1978; Ф.В. Войтенко -1970,1973,1983,1992; А.Н. Трибунский -1972), поражающие возделываемые сорта хлопчатника. Это в свою очередь требует от селекционеров создания новых устойчивых к новым возникающим расам гриба сортов хлопчатника. В настоящее время одним из путей решения проблемы стало создание генотипов, обладающих устойчивостью к нескольким патотипам вертициллезного вилта (С. Султанов и др.-1998; В. Автономов -1999; П.Ш. Ибрагимов и др.-2000).

Немаловажной проблемой по прежнему остается сейчас фузариозный вилт. За последние 10 лет посевы хлопчатника в Узбекистане, особенно в районах Ферганской долины, стали сильно поражаться коробочным червем и паутинным клещем. Химические и биологические методы борьбы дорогостоящи, что отражается, естественно, на себестоимости продукции. Поэтому необходимо развивать селекционно-генетические исследования по созданию сортов хлопчатника, относительно устойчивых к вышеперечисленным с/х вредителям (А.Э.Эгамбердиев,1984, 1995; G.B.Padgett et al. 1999; D.C.Keim,1999).

В последние годы основное внимание селекционеров сосредоточено на изыскании доноров устойчивости к различным болезням и создании на их основе комплексно устойчивых линий и сортов хлопчатника (Д.В. Тер-Аванесян и др.-1969; С.М. Мирахмедов -1973; В.А. Автономов -1991; Н.Авазходжаев и др.-1996; С. Нзамов и др.-1998; С. Султанов и др.-1998; Ш. Юнусханов и др.-1998; А. Юлдашев, А.А. Абдуллаев и др.-1999; А. Юлдашев, А.И. Алиев и др. -1999.)

Основной продукт хлопководства — волокно, и от его качества зависит целесообразность его возделывания. В отечественном хлопководстве преобладают сорта с качеством волокна V типа, как наиболее потребляемые в текстильной промышленности, составляющими от вала более 60 %, хотя в последние годы на мировом рынке идет смещение в закупке волокна повышенного качества, что напрямую связано с необходимостью создания сортов с Ia, Ib и I, II, III и IV типами волокна. Из-за

перебоев в экспорте волокна первых четырех типов площади посевов под тонковолокнистым хлопчатником за последние годы в республике резко сократились. Так за период с 1988 по 1999 годы посевы тонковолокнистого хлопчатника в Узбекистане с 200 тыс.га упали до 8 тыс.га., а в 2001 г. выросли до 23 тыс. га. Учитывая высокие мировые цены МВЭС РУз (2000) на волокно длинноволокнистого хлопчатника важно восстановить посевные площади на уровне 1988 года. Следует отметить что, к сожалению, в республике еще не внедрены сорта с качеством волокна I типа, которые могут конкурировать с египетскими сортами. Поэтому необходимо расширить исследование по созданию сортов I типа.

Большое количество возделываемых сортов на современном этапе обусловлено, прежде всего, тем, что для каждого районированного сорта хлопчатника характерна "своя" зона возделывания. Из-за отсутствия пластичности высеваемых сортов, республика вынуждена высевать несколько сортов в каждой области, что приводит к сильному механическому и биологическому засорению, а в конечном итоге из-за неоднородности хлопкового волокна снижается качество товарной продукции и его конкурентоспособность на мировом рынке.

В последнее время при передаче нового сорта на государственное сортоиспытание стало уделяться большое внимание масличности семян. Современные сорта, обладающие высоким выходом волокна содержат низкий процент масла (15-16%) - С.Р. Рахмонкулов (1991,1999). Как уже было отмечено, высокий выход волокна достигается за счет мелких семян и соответственно низкой масличности. Поэтому перед селекционерами нашей страны стоит задача по выведению сортов хлопчатника с высоким содержанием масла в семенах.

Орошаемое земледелие Республики в условиях ограничнности водных и энергетических ресурсов требует разработки и внедрения принципиально новых технологий, позволяющих экономно потреблять воду с сохранением наилучших показателей продуктивности растений (Г.Я. Губанов - 1977). Одним из элементов этой технологии является создание соле- и засухоустойчивых сортов хлопчатника (С.Р. Meek, D.M. Oosierhuis and A.T. Steggr,1999; D.R Krieg,1999). В настоящее время уже создан ряд сортов: С-9080, С-9081, С-9082, способных давать большой урожай хлопка-сырца лишь при одном поливе. Особенно значительные успехи получены в селекции тонковолокнистого хлопчатника (В.Автономов и др. -2000).

В отношении дальнейшего развития хлопчатника одним из мощных неиспользованных резервов является гибридный хлопчатник. В настоящее время результаты гетерозисной селекции хлопчатника широко используются в Индии, Китае и частично в Пакистане. Одной из основных причин нераспространения гибридного хлопчатника является трудоемкость получения гибридных семян, отсутствие у нас в стране форм с цитоплазматической мужской стерильностью, а также образцов восстановителей фертильности исходных форм и вынуждает вести поиск новых путей использования гибридной культуры. Попытки внедрения гибридного хлопчатника, полученного на базе красностебельной Акаты и С-6040 (*G. barbadense*), из-за низкого процента гибридов, а также мощной вегетативной массы, сочетающейся с позднеспелостью, не увенчались успехом. Наиболее перспективным путем является возделывание гибридов F_2 , сохраняющих уровень гетерозиса до 30-40% (Д. Ахмедов - 1979, 1984; А. Алиев - 1985; У.Ю. Узатов - 1998). Именно в этом направлении над данной проблемой работают в настоящее время селекционеры США (W. David - 1999; W. Mitchell - 1999).

В последнее время во многих хлопководящих странах начаты исследования по созданию коммерческих сортов с белым (W. David Albers and Curtis Williams, 1999; Jose Eduardo Magana Magana, Juvencio Gonzalez Garcia and others, 1999) и природно-окрашенным волокном. В 1996 году в США производство такого волокна достигало 40 тыс. тонн. По всей видимости, в будущем производство природно-окрашенных материалов будет иметь большие перспективы. У нас в стране имеются многочисленные образцы генотипов с цветным волокном и при возникновении спроса на мировом рынке наши селекционеры должны быть готовы к созданию и форсированному размножению сортов с цветным волокном.

Итак, на современном этапе в условиях жесткой мировой конкуренции перед селекционерами нашей страны стоят ответственные задачи по созданию сортов хлопчатника "нового поколения", а именно максимально отвечающие возрастающим требованиям сельскохозяйственного производства, легкой и пищевой промышленности. Учитывая, что 80-85% валового производства хлопкового волокна у нас в республике идет на мировой рынок, то решение этих задач возможно при интеграции различных биологических и сельскохозяйственных наук на базе завершенных и принципиально новых научных разработок.

ГЕНЕТИКА КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ И МЕТОДЫ ГИБРИДИЗАЦИИ В СЕЛЕКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Начало развития количественной генетики, как одного из важных направлений современной генетики, как известно, восходит к трудам Нильсона-Эле, который впервые разработал теорию полигенного наследования признаков на примере окраски зерна пшеницы, что было детализировано в работах Эмерсона и Смита. Они установили промежуточный характер наследования признака при скрещивании резко контрастных форм, так как у гибридов число активных аллелей с аддитивными эффектами промежуточное по сравнению с родителями. Данная теория справедлива при наследовании количественных признаков у гибридов, полученных с участием резко контрастных родителей. При достаточном количестве особей во втором поколении вариационная кривая приближается к кривой нормального распределения. Однако в дальнейшем выяснилось, что в случае фенотипического сходства родителей, различающихся по генотипу, наблюдается частое отклонение от полигенной модели. Было обнаружено, что полигены, как и другие гены (олигогены), могут проявлять разные типы взаимодействий (доминирование, сверхдоминирование, эпистаз) (Н.В. Турбин и др. - 1974). Все вышеперечисленные типы взаимодействий могут сопровождаться проявлением гетерозиса. Выяснение природы гетерозиса и способов его практического использования в растениеводстве и животноводстве является одной из крупнейших проблем современной генетики (Н.Г. Симонгулян - 1991).

Несмотря на большое число исследований, генетическая теория гетерозиса еще не сформулирована полностью и нерешенным остается вопрос - необходима ли для гетерозиса гетерозиготность сама по себе, как считали Шелл и Ист. Согласно гипотезе доминирования или накопления доминантных положительных генов, гетерозиготность не рассматривается как главный фактор гетерозиса.

По гипотезе сверхдоминирования, гетерозис немыслим вне гетерозиготного состояния. Согласно этой гипотезе, гетерозигота во многих случаях лучше обоих гомозигот, т.е. гетерозигота Aa превосходит по мощности AA и aa . В этом случае предполагается, что оба аллеля выполняют в гетерозиготе несколько различные функции и при этом взаимно дополняют друг друга. В настоящее время накопилось много экспериментального материала, подтверждающего факты сверхдоминирования, главным

образом на примерах моногенного гетерозиса (M.Stubbe, 1953; Д. Беляев, 1962; Д. Беляев, В. Евсиков, 1967; В. Кирпичников, 1967; Н.И. Мансуров, 1967).

Новый вариант теории сверхдоминирования был предложен Ренделем в 1953 году, который назвал свою гипотезу теорией физиологического равновесия (M.Rendel - 1953). Смысл этой гипотезы заключается в том, что две гомозиготы одной и той же пары аллелей менее пригодны для оптимального развития организма. Согласно представлениям Ренделя, в основе этого явления лежит взаимодействие между генными продуктами, являющимися ростовыми веществами.

Дж.Д.Брюейкер (1966) связывает сверхдоминирование с идеей образования оптимального количества вещества. При этом предполагается, что сочетание гипоморфных аллелей по какой-то определенной функции приводит к синтезу оптимального для организма вещества.

Н.В.Турбин (1966) предлагает гипотезу генетического баланса, по которой степень проявления признака есть результат разнонаправленного действия (в положительную и отрицательную стороны) наследственных факторов, что создает определенный генетический баланс. Любое изменение одного из них будет давать преимущество факторам, действующим в противоположном направлении (позитивный или негативный гетерозис). Сильные нарушения генетического баланса (межвидовая гибридизация, хромосомные aberrации) приводят к резкому падению жизнеспособности и стерильности.

Для объяснения причины гетерозиса выдвинуты также различные физиолого-биохимические гипотезы. Они предполагают, что в гибридных организмах происходит более интенсивный биологический обмен, усиление активности митохондрий, усиленный метаболизм в результате биохимического обогащения зиготы (Н. Овечкин, 1959; Ф. Мацков, С. Манзюк, 1959; И.Ф. Доробская, 1962; В.Г. Конарев, 1971; С. Рахманкулов, 1985; С.М. Газиянц, Шер-Ахмед Дар, 1995; Шер-Ахмед Дар, С.М.Газиянц, Г.Б. Насырова, 1995).

П.М.Нерсисян (1985) выдвигает новую гипотезу гетерозиса. По мнению автора, проявление гетерозиса у культур самоопылителей, в частности у табака, связано с благоприятным соотношением доминантных и рецессивных полигенов.

Сложность явлений, связанных с гетерозисом и вообще с наследованием количественных признаков, может быть удовлетворительно объяснена, если перечисленные теории не противопоставлять, а дополнять одну другой, так как гетерозисный

эффект одного и того же гибрида может быть обусловлен разными причинами (Н.Г. Симонгулян - 1977, 1986, 1991).

Эффект гетерозиса у гибридов F_1 определяется комбинационной способностью. Методы анализа, применяемые для оценки комбинационной способности позволяют также судить о характере взаимодействия генов, их роли в наследовании количественных признаков и в эффекте гетерозиса.

Понятие об общей и специфической комбинационной способности (ОКС и СКС) впервые сформулировано в 1942 году G. W. Sprague, L. A. Tatum, которые теоретически обосновали и доказали их экспериментальным путем. Под общей комбинационной способностью они предложили понимать среднюю величину гетерозиса по всем гибридным комбинациям изучаемого сорта, а под специфической комбинационной способностью - отклонение конкретной комбинации от ожидаемого эффекта.

Первые работы по изучению комбинационной способности сортов хлопчатника (*G.hirsutum*) принадлежат T.G.Jones (1958), T.Jones, H.D.Loden (1951), J.H.Turner (1953). Они обнаружили существенность вариантов специфической комбинационной способности по продуктивности и отсутствие различия по общей комбинационной способности (Н.Г.Симонгулян - 1977).

B.Griffing (1958) усовершенствовал методику определения комбинационной способности сортов и предложил четыре метода определения вариантов и эффектов общей и специфической комбинационной способности сортов в системе диаллельных скрещиваний. По первому методу в опыте испытываются реципрокные гибриды и родители, по второму - прямые гибриды и родители, по третьему - реципрокные гибриды, по четвертому - только прямые гибриды.

Параллельно с Гриффингом, В. Hayman, (1954, 1958) и J.L. Jinks (1956) разработали методику диаллельного анализа, позволяющую получать наиболее полную информацию о генетических свойствах самоопыленных линий, выявлять число групп генов, контролируемых количественные признаки, направления доминирования, сравнительную роль эффекта взаимодействия генов, обуславливающих гетерозис и др.

Этот метод был успешно применен и получил дальнейшее развитие в работах Л.В.Хотылевой, Л.А.Тарутиной (1973), Н.В.Турбина, Л.А.Тарутиной, Л.В.Хотылевой (1971, 1974), Н.Г.Симонгуляна (1977) и др.

Наряду с диаллельными скрещиваниями комбинационная способность определяется через топкросс одно, двух и политестерный. Кроме этого существует еще сетпосс и нерегулярные

контролируемые скрещивания (Г.К.Дремлюк, 1985; В.К.Савченко, 1984), направленные на оценку генотипов, вовлекаемых в гибридизацию.

Метод сетевых пробных скрещиваний также обеспечивает значительное сокращение (в два и более раза) объема работы, времени и силы на проведение скрещиваний, испытание гибридов и оценку комбинационной способности без заметного снижения точности оценок в отличие от диаллельных скрещиваний В.Савченко (1984), М.Пулатовым (1994). При этом данные методы позволяют проводить оценку двух генетически различающихся наборов родительских форм по ОКС и СКС, принадлежащих к разным видам, а также изучать уровень проявления гетерозиса у гибридного потомства в целом по опыту.

За рубежом в таких ведущих хлопкосеющих странах, как США, Индия, Египет и др. проводится масса исследований по изучению эффекта гетерозиса и комбинационной способности возделываемых сортов хлопчатника.

А.Або-El-Zahab (1979) изучались гибриды F_1 и F_2 , полученные в результате диаллельных скрещиваний 6 сортов вида *G.barbadense*. Гетерозис отмечен по количеству моноподий, семенной продуктивности и компонентам общей продуктивности растений. Аддитивные эффекты генов играли более важную роль по выходу и индексу волокна. Вклад неаддитивных эффектов генов более весом в наследовании урожая семян и количеству коробочек на 1 растение, то есть признаков, для которых характерен гетерозис.

G.S.Chahal, J.H.Singh (1978) в Пенджабском университете провели сравнительный анализ методов топкросса и диаллельного анализа и установили, что диаллельный анализ дает более ценную информацию о характере взаимодействия генов.

Комбинационную способность сортов, относящихся к видам *G.barbadense* и *G.hirsutum* изучали в Индии D.B.Sharma (1982), R. Krishnamurty, J.Henry (1979).

J.Singh, B.Sandy (1979) в Лудхияне (Индия) изучали генетику хозяйственно-ценных признаков хлопчатника. Авторы указывают, что на наследование длины волокна оказывают влияние как доминантные, так и аддитивные эффекты генов. По выходу волокна выявлено преимущественно аддитивное действие генов; возможно улучшение данного признака путем отбора. По индексу волокна, как отмечают авторы, в связи с выраженным доминантным эффектом, отбор должен быть результативным в более поздних поколениях.

О преобладании аддитивной генетической вариации по длине волокна, а по массе 1000 шт. семян неаддитивной указывает в

своей работе A.S.Ankugnar (1980). Им выявлены доноры по длине волокна и урожайности хлопка-сырца АК-277 и Малджари.

О различной роли аддитивных и неаддитивных взаимодействий аллелей по компонентам выхода волокна и продуктивности отметили в своих работах P.Singh, (1981), F.Wilson, B.George (1980), E.F.Young, V.C.Murrey (1966), K.M.Al-Rawi, R.J.Kohel (1969), I.A.Khan (1978), S.S.Bhatade (1981), D.P.Singh (1980).

По данным J.Quisenberry, A.Dilbock (1981) в условиях штата Техас, где изучали буреустойчивость гибридов F_1 и 6 родительских форм в системе диаллельных скрещиваний. Буреустойчивость наследуется как типичный полигенный признак. Вариансы ОКС и СКС высокозначимы. Авторами предлагается данное место для изучения этого признака, где можно спровоцировать устойчивость к буре.

Там же в системе диаллельных скрещиваний на хлопчатнике вида *G.hirsutum* L. J.A.Cano-Rios, D.Davis (1981) обнаружили существенность вариантов ОКС, а варианты СКС оказались несущественными по признакам вилтоустойчивости и скороспелости. Авторы утверждают, что эти признаки контролируются преимущественно аддитивными эффектами генов. Ими выявлены сорта Безнектарный и Стахман, обладающие высокими эффектами ОКС по скороспелости, Югославиян и Дельтапайн-16 по устойчивости к вилту и урожаю волокна, которые и предлагаются в качестве доноров по данным признакам.

K.Srinivasan, K.M.Guguragan (1982) исследовали комбинационную способность 9 сортов и 4 линии средневолнистого хлопчатника, обладающие мужской стерильностью (ЦМС) ОКС и СКС оказались значимы по продуктивности одного растения, выходу и длине волокна, числу коробочек. По оценкам вариантов ОКС и СКС установлено преобладание аддитивных эффектов по изучаемым признакам, кроме длины, где проявлялись высокие доминантные и аддитивные эффекты. Тестеры не обладали высокими эффектами ОКС. Гетерозис по урожаю на одно растение варьировал у гибридов от 62 до 131 % и в основном обусловлен гетерозисом по числу коробочек на 1 растение.

В работе J.Sanuasy (1983) изучались генотипические компоненты изменчивости и комбинационная способность 10 сортов упланда. Анализ по модели Хеймана доказал, что для наследования массы коробочек, индекса семян и волокна, числа семян в коробочке и выхода волокна влияли, как на аддитивную генотипическую вариацию (Д), так и компоненты доминантности (H_1 и H_2). Сверхдоминирование отмечено по числу семян в коробочке, индексу и выходу волокна, полное доминирование - по крупности коробочек и индексу семян.

R. Tomer (1980), изучая комбинационную способность сортов вида *G.hirsutum* по урожаю и его компонентам, обнаружил существенное влияние условий возделывания. Дисперсия по ОКС была выше, чем по СКС по всем изученным признакам, а их соотношение указывало на преобладание аддитивного действия генов. Он предлагает ряд материнских линий и гибридов в качестве доноров, которые в восьми различных вариантах агротехники имели положительный эффект ОКС.

T.U.Singh et. al. (1981), исследуя вопрос о выборе тестеров по оценке комбинационной способности средневолокнистых сортов, пришел к выводу, что в данном качестве на начальных стадиях селекционной работы можно использовать один тестер, любой генотипической структуры, так как использованные ими два гомозиготных сорта и гибрид дали приближенные результаты.

R.G.Dani, R.J.Kohel (1989) изучали диаллельные гибриды, полученные от скрещивания инбредных линий вида *G.hirsutum* L. с высоким и низким содержанием масла в семенах и 12 беккроссированных потомств на оба родителя. В результате исследований установлен гетерозис по содержанию масла в F_1 и депрессия в F_2 . По данным реципрокных беккроссов установлен материнский эффект. Гетерозис по индексу масличности у беккроссов варьировал от 16 до 47%. В присутствии эпистаза по содержанию масла аддитивные генетические эффекты значимы у 7 из 24 гибридов в различных комбинациях скрещиваний (высокое $\times$ низкое, низкое $\times$ высокое и низкое $\times$ низкое содержание масла). В наследовании содержания масла преобладают доминантные эффекты, значимо также взаимодействие аддитивных и доминантных генов.

Решающее значение в получение новых форм с повышенным содержанием масла в семенах является подбор исходного материала для гибридизации (Вик. Автономов и др., 1981).

Неоднозначные результаты по генетическому анализу хозяйственно-ценных признаков и комбинационной способности сортов различных исследователей связаны с закладкой опытов в различных агроэкологических зонах и с изучением различных генотипов. Подобные исследования носят конкретный характер, справедливы лишь для определенной изученной группы сортов и не позволяют делать определенных широких обобщений.

В многолетних исследованиях Н.Г.Симонгулян (1971, 1977, 1991) и ее сотрудников изучены комбинационная способность, наследуемость и генетические корреляции многих групп узбекских и зарубежных сортов обоих культивируемых видов хлоп-

чатника. В ряде работ по изучению влияния средовых факторов на аддитивные и неаддитивные эффекты генов выявлено, что более стабильными являются аддитивные эффекты генов (С.Г. Саакова, 1973; Н.Г.Симонгулян, 1977, 1981). Этими же авторами впервые на советских сортах хлопчатника применены модели полигенного анализа и охарактеризованы генотипы лучших районированных и перспективных сортов с определением генетических и селекционно-генетических параметров по ведущим хозяйственно-ценным и морфобиологическим признакам, характеризующим интенсивный тип сорта Н.Г.Симонгулян, С.Г.Саакова (1973), Н.Г.Симонгулян (1977), Н.Г.Симонгулян, Тахани Хасан (1980), Е.Ходжа-Ахмедов (1983), Н.Г.Симонгулян (1985).

В исследованиях А.Вентура (1984) установлено, что способность к онтогенетической адаптации в онтогенезе у хлопчатника, как самоопылителя, не связана с гетерозиготным состоянием и не всегда усиливается при гибридизации. Эта способность у сорта является генетически закрепленным свойством за счет тех или иных морфофизиологических механизмов. У наиболее буферных сортов переход в гетерозиготное состояние влечет за собой ослабление адаптации, что следует учитывать при селекции сортов с высокими адаптивными способностями.

В результате исследований Д.Лайсхрама (1984) впервые разработан метод подбора родительских пар, для получения низкорослых скороспелых межвидовых гибридов, с выраженным гетерозисом по хозяйственной продуктивности и ограниченным развитием вегетативной массы с высокими технологическими свойствами волокна. Диаллельный анализ доказал, что гены низкорослости сортов средневолокнистого хлопчатника являются преимущественно доминантными, а низкорослость тонковолокнистых сортов контролируется рецессивными генами.

Генетический анализ фотосинтетической деятельности проведен С.М. Газиянц (1981, 1983, 1988). Установлено, что и функциональная активность хлоропластов и интенсивность фотосинтеза, а также скорость фотофосфорилирования контролируются генами как с аддитивными, так и неаддитивными эффектами. Для обоих признаков характерно сверхдоминирование. Эпистаз и цитоплазматические эффекты генов не обнаружены. Скорость фотофосфорилирования в листьях наследуется по промежуточному типу. Площадь листовой поверхности растений наследуется как количественный признак, регулируемый генами с аддитивными и доминантными эффектами. Значительная корреляция обнаружена между хозяйственной продуктивностью растений

и фотосинтетической активностью, что позволяет считать этот показатель ведущим в детерминации гетерозиса по хозяйственному урожаю.

С.П.Конопля, В.Н.Фурсов (1979) проводили исследования по изучению комбинационной способности у 8 сортов тонковолокнистого хлопчатника. Самые высокие эффекты ОКС по урожайности хлопка-сырца имели листопадная линия и сорт 9647-И. По количеству коробочек на растение - листопадная и 9041-И, а по массе сырца одной коробочки высокая ОКС отмечена только у листопадной линии.

Анализируя приложимость этих исследований к селекционной работе, М.Е.Гилберт (1958) и Р.А.Цильке (1978) справедливо отмечают, что диаллельный анализ существенно помогает совершенствовать селекционный процесс, но не заменяет творческую интуицию селекционера.

Л.Д.Садыкова (1987) пришла к выводу, что сорта хлопчатника с высокими значениями ОКС имеют большой размах трансгрессивного расщепления признаков и могут дать отборы, представляющие интерес для селекционной работы.

С.Шамаров (1987), изучая образцы со смешанным типом ветвления, пришел к выводу, что для генов, контролирующих продуктивность, характерно сверхдоминирование, что обеспечивает гетерозис.

Большое количество исследований по генетическому анализу масличности семян проведены в НИИ селекции и семеноводства, генетики и экспериментальной биологии растений Н.Г.Губановой, Р.Рахмановым и др. (1977), Т.Соколовой, К.Гесос и др. (1983), Т.Соколовой, М. Иксановым и др. (1985), М.Пулатовым, Н.Г.Губановой (1986), В.Автономовым (1993), М.Мирзарасуловым (1998). В своих исследованиях они изучали комбинационную способность исходных форм и выявляли доноры высокой масличности.

Благодаря программе комплексной гибридизации, включающей исследования дивергентных родителей, положено начало высокоурожайным, с улучшенным качеством волокна сортов американского хлопчатника, таким как МСИ-5 и Мизар Виджая.

О стабильности показателей общей комбинационной способности сортов при разной густоте стояния и зон возделывания у ряда сортов средневолокнистого хлопчатника отмечали в своих работах К.Гесос и др. (1981, 1983). Комбинационная способность сортов тонковолокнистого хлопчатника изучалась К.Гесосом, М.Пулатовым (1981). Выявлено, что на наследование вы-

хода волокна оказывают влияние аддитивные и неаддитивные взаимодействия полигенов. Высоковыходные сорта Ашхабад-25 и 5904-И с различным качеством волокна (I и III), обладающие высокими эффектами ОКС, предлагаются как доноры повышения выхода волокна. При этом авторы, разумеется, отдают предпочтение сорту Ашхабад-25 с I типом волокна.

В.А.Автономов и др. (1983), изучая комбинационную способность группы сортов тонковолокнистого хлопчатника в системе диаллельных скрещиваний, отметил, что сорта существенно различались по скороспелости, продуктивности и выходу волокна. Для создания скороспелых, высокопродуктивных сортов авторы предлагают использовать сорта Каршинский-2 и Сурхан-2.

Генетический анализ скороспелости группы сортов средневолокнистого хлопчатника проведенный А.Алиевым (1985), выявил, что сорт С-4507 является самым лучшим по комбинационной способности. Резюмируя, отмечает, что дифференциация сортов по комбинационной способности, а также генетический анализ способствуют получению ценной информации о направлении доминирования признаков у гибридов.

На основании изучения большого набора сортов, относящихся к видам *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L., доказано, что в гибридных комбинациях, полученных с участием сортов обладающих высокой ОКС, отмечен большой выход ценных рекомбинантов. На основании полученных данных предложено оценку исходного материала по ОКС считать главным принципом подбора пар при межсортовой и географически отдаленной гибридизации хлопчатника (К.Ф. Гесос, М. Пулатов, О.Нагыметов, 1983, 1987; К.Ф. Гесос, Х. Аширкулов, 1986; Дж. Ахмедов, 1984; О. Нагыметов, 1989; О.С. Вдовина, 1990; О.Ж. Жалилов и др., 1995; А.Р. Тяминов и др. 1995; А. Аширкулов, К.Ф. Гесос, 1998).

Н.Г.Симонгулян (1991) в результате обобщения многолетних данных по генетическому анализу количественных признаков, впервые установила, что очень часто положительные значения признака управляются рецессивными генами, или разным соотношением доминантных и рецессивных генов. Впервые насыщенность сортопопуляций хлопчатника рецессивными положительными генами и их конкретная роль в генетическом контроле хозяйственно-ценных признаков обнаружены в исследованиях Н.Г.Симонгулян и созданной ею школы. Все они отмечают, что это явление характерно не только для хлопчатника, но и для других самоопыляющихся культур, поскольку у самоопылителей в культуре не было необходимости эволюции

положительных генов из рецессивных в доминантные и мог быть закреплен любой тип генетического контроля.

Новый подход к генетической структуре популяций самоопылителей открывает принципиально новое отношение к целому ряду генетических явлений и позволяет их правильно разъяснить. Так, например, возрастание по поколениям положительных трансгрессий отмечали многие селекционеры. В частности, исходные растения сортов 133, 141, выделены в F_5 - F_6 , хотя исходные формы не обладали повышенной длиной волокна. А.А.Автономов (1971) при скрещивании контрастных форм по длине волокна, наблюдал в F_1 промежуточное наследование с уклоном к худшему родителю, а в последующих поколениях длина волокна увеличивалась, т.е. вероятность трансгрессии возрастала.

При создании высоковыходных Ашхабадских сортов Д.Бабаев (1976) обнаружил в F_7 одну семью с высоким выходом волокна, хотя у родоначальников этих сортов выход волокна очень низкий.

Выщепление ценных рекомбинантов в старших поколениях отмечали Б.Страумал (1974), А. Худайкулиев (1973), но объяснения этому феномену не приводили.

Отбор из гетерозиготных популяций с ежегодным накопительным эффектом рецессивных генов, обеспечивает сохранение биотипов с нужными признаками. Этим же объясняется выщепление ценных форм по отдельным хозяйственно-ценным признакам при длительном инбридинге (Н.Г.Симонгулян, Бей-Амаду, 1984). Они предлагают принудительное самоопыление сортов в качестве нового метода селекции. Ими выявлено, что принудительное самоопыление способствует дифференциации сортопопуляций на генетически различающие линии с ценными выровненными показателями хозяйственно-ценных признаков, не свойственных родоначальникам. Это явление также связывается с переходом положительных рецессивных генов в гомозиготное состояние, накоплением их и проявлением в виде аддитивного эффекта.

Исходя из концепций рецессивных положительных полигенов, становится понятными такие факты, как явление негативного гетерозиса, совершенно необъяснимого с позиции теории доминантности Джонса. Такие факты, когда гибриды F_1 уступали своим родителям по различным признакам, наблюдали очень многие исследователи, но не объяснили их с генетической точки зрения (Н.И.Мансуров, 1963, 1967; Я.Д.Нагибин, 1965; М.И.Иксанов 1968; Д.Ахмедов, 1979; В.А.Автономов и др., 1983).

При изучении комбинационной способности сортов исследователи часто отмечали, что многие выдающиеся сорта обладают относительно низкой комбинационной способностью (С.М.Газиянц, 1982; Ш.Баймуратов 1993 и др.).

Т.Соколова и др. (1983) в результате изучения наследования масличности семян у отдаленных гибридов F_1 (сорт $\times$ mexicanum), (сорт $\times$ punctatum) установили, что масличность семян у отмеченных гибридов уклоняется в сторону низкомасличности дикого или рудерального родителя. Они доказали связь этого признака с эволюционной продвинутостью отцовских форм. Они также считают, что высокая масличность управляется рецессивными генами. В частности в F_2 происходит выщепление отдельных рецессивных высокомасличных форм и ожидается наращивание их в более поздних поколениях.

В другой работе Т.Соколовой и др. (1986) исследователи также отмечают промежуточный характер наследования масличности с некоторым доминированием дикого и рудерального родителя в F_1 . Во втором и третьем поколениях масличность семян смещается в сторону высокомасличного культурного родителя.

С.Садыков и др. (1981) изучали наследование естественно ранней листопадности (ЕРАП) и установили, что при гибридизации резкоконтрастных сортов по ЕРАП, в F_1 доминирует поздняя листопадность, а в F_2 встречаются формы с ЕРАП. Наиболее ценные формы, сочетающие комплекс признаков ЕРАП, появляются в более поздних генерациях (F_3 - F_4). Авторы считают, что ЕРАП контролируется не более чем двумя парами рецессивных генов, что следует учитывать в селекции на ЕРАП. К аналогичному выводу пришли А.Б. Амантурдиев и др. (1997).

А.Эгамбердиев и Д.Мухамежданова (1984) при комбинировании индукции изменчивости хозяйственных признаков у межвидовых гибридов путем облучения семян F_0 обнаружили выщепление ценных вилоустойчивых форм в F_4 - F_5 . Об этом неоднократно писали в своих работах Ф.Войтенко (1982, 1983, 1992), С. Нзамов, Ф.В. Войтенко (1998).

Общеизвестно, что успех в селекции растений определяется выбором способа скрещиваний в той мере, в какой сам способ способствует созданию генетической изменчивости признаков. Выбор способа гибридизации зависит от того, смогут ли исходные родительские формы, используемые селекционером, дать желаемую комбинацию позитивных признаков в создаваемом новом сорте (Ф.Х. Бахтеев, 1971; Л. Агх и др., 1995).

Существует множество способов скрещиваний, с помощью которых объединяют лучшие признаки двух и более родителей.

Поэтому их называют методами комбинационной селекции в противоположность избирательной селекции, которая основана на отборе из популяций, возникших при свободном скрещивании без вмешательства человека, или конвергентной селекции (беккросс) с включением генов, контролирующих один или два признака и фиксация этих генов в коммерческих сортах (Ф. Эллиот, 1961; С. Бороевич, 1984). Комбинационная или дивергентная селекция имеет многочисленное разнообразие комбинаций от простых парных сочетаний до сложных схем скрещиваний.

По данным (А.И. Гундарева, 1971) сложные скрещивания преследуют разные цели: соединение в одном генотипе разных признаков родителей, использование явления трансгрессии для усиления признаков, получение большого разнообразия форм для использования в дальнейшем в качестве исходного материала, получение гетерозисных сложных гибридов первого поколения. В первых трех случаях предполагается дальнейшая селекционная работа с расщепляющимся потомством и перевод желательных признаков в гомозиготное состояние. В четвертом случае наоборот, ставится цель - воссоздать гетерозиготность и использовать явление гетерозиса только первого поколения.

В селекции полевых культур наиболее распространен метод простого скрещивания (А х В). Если родительские исходные формы имеют больше положительных и меньше отрицательных признаков и при условии, что каждый из родителей несет больше полезных генов, контролирующих тот или иной признак, то в F_2 появляется возможность отобрать особи, сочетающие признаки с высокими показателями. Таким методом создан ряд районированных сортов средне- и тонковолокнистого хлопчатника С-6524, С-6530, Наманган-77 Термез-14, Термез-16, Каршинский-8, 9871-И, 6249-В и др. (М.Иксанов, 1993). Однако в практической селекции сельскохозяйственных растений парные скрещивания зачастую представляют собой только первый этап гибридизационной работы селекционера.

Н.И. Вавилов (1935) в свое время указывал, что одним скрещиванием бывает невозможно совместить в гибриде все требуемые признаки. Продукты первых гибридов являются лишь отдельным звеном в истории сорта. Для осуществления конечной цели следует проводить повторные скрещивания гибридов, вводя новые гены. В этом случае для комбинирования признаков селекционеры подбирают третьего родителя по схеме $F(A \times B) \times C$. Метод тройного скрещивания особенно широко применяется в селекции полевых и технических культур — П.П. Лукьяненко

(1967), Ф.Кириченко (1967) Ф.Кириченко и др. (1974), А.Шулыгин (1966), С. Лыденко и др. (1979), П.А. Котова и др. (1982), С. Оганесян и др. (1983), П. Ключко, В. Мельник (1980), А. Abdullah (1979), С.Стайков (1981), Е.Н. Бессонова и др. (1995).

При гибридизации географически отдаленных форм сорго наибольший выход гетерозисных гибридов отмечен в комбинациях тройных гибридов. Такие гибриды, в частности, по кукурузе и подсолнечнику непосредственно вводятся в производство. В данном случае решающее влияние на проявление гетерозиса оказывает выбор третьей линии или сорта используемого в завершающем скрещивании (Ф. Величку, 1987; R. Schertz, J. Johnson, 1984).

С. Wether, B. Davker (1988) скрещивали японские и европейские сорта репчатого лука. Гибриды второго поколения доопыляли пыльцой польского образца. В результате полученные инбредные линии превосходили родителей по продуктивности на 12 %.

В селекции хлопчатника метод тройного скрещивания впервые использовал А.И. Автономов, который скрестил *G. peruvianum* (0876) х сорт 35-1 х сорт 243. Отбор в потомстве позволил синтезировать ряд линий, сочетающих скороспелость, массу коробочки, которые были внедрены в производство в виде сорта 2836, 2850 (А.А. Автономов, 1974). Этот метод в своих исследованиях также применяли В.Семенченко, Р.Бердымуратов, В.Жирновников, М.Иксанов, создавшие сорта Ашхабад-69, 9943-И, 9939-И, 9926-И, Сурхан-6 (М.И. Иксанов, 1993).

Особенно широкое применение метод тройного скрещивания нашел при гибридизации экологически отдаленных форм средневолокнистого хлопчатника (Ф. Войтенок, 1970, 1973; А.Н. Трибунский, В. Ким, 1979), которые использовали в качестве родительских форм гибрид 06422 х *Acala* 4-42 и местные сорта обладающие полевой устойчивостью к вилту.

П.В. Попов (1981), К.А. Тешабаев (1992) при повторном скрещивании межсортных гибридов с полудикой разновидностью пунктатум 05152 создали скороспелые, вилтоустойчивые сорта С-9065 и 4909.

С. Бороевич (1984) пишет, что если один из родителей является экстенсивным, т.е. несет определенное количество отрицательных признаков, то два других должны быть интенсивными сортами, т.е. иметь большое количество положительных признаков. Подобную мысль о роли тройных скрещиваний высказывал Мас Кей (1962) и Н.Салтыкова (1973).

Т.Халходжаев, В.Рыстаков (1992) в селекции средневолокнистого хлопчатника на высокое качество волокна доказали, что

последней родительской формой в тройных скрещиваниях должен быть коммерческий сорт с IV типом волокна.

Известно, что когда ни один из трех родителей не несет признаки, которые желательно было бы объединить в новом сорте, в таком случае в скрещивания включается четвертого, пятого и т.д. родителя: $(A \times B) \times C \times D$. Повторными скрещиваниями также есть вероятность исключить отрицательные свойства, возникшие в процессе создания новых сортов.

Такой метод гибридизации, разработанный А.Шехурдиным, называют сложной ступенчатой гибридизацией, привлекая гибриды первого поколения в качестве исходных форм с целью ускорения формирования и накопления у вновь создаваемых гибридов нужных свойств и признаков (Кучумова П., 1960; Ф.Кириченко, 1967; Шелепова В., 1980; А.Коваленко, 1982; С.Бороевич, 1984; Emertson G., J. Londe, 1989). Этот метод нашел достаточно широкое применение в Европе при переходе от этапа гибридизации экстенсивных сортов к этапу гибридизации интенсивных сортов зерновых культур.

Об эффективности метода ступенчатой гибридизации в деле создания обширного и ценного исходного материала хлопчатника сообщается в работах И.Калантарова (1965), Д.Тер-Аванесяна (1968, 1973), Д.Бабаева (1975, 1976), Д.Ерғабулова, А.В. Березняковой (1981).

Метод ступенчатой гибридизации позволяет значительно расширить диапазон изменчивости признаков гибридов от привлеченных для этого родительских сортов и тем самым восполнить комплекс, желаемого по замыслу, спектра изменчивости для производства отбора. Вместе с тем, метод ступенчатой гибридизации частично переносит гибридам и нежелательный спектр изменчивости признаков. В этой связи разумный подбор родительских форм для ступенчатой гибридизации предreshает успех селекции, который необходимо устанавливать в каждом конкретном случае экспериментальным путем В.С.Рыстаков (1973).

К.Н.Наврузов (1989) сообщает, что ступенчатая гибридизация в сочетании с химическим мутагенезом, является одним из путей получения широкой изменчивости хозяйственно-ценных признаков тонковолокнистого хлопчатника. У таких гибридов отмечается сложный трансгрессивный характер наследования продуктивности, скороспелости, массы хлопка-сырца коробочки и выхода волокна. Однако наряду с вышеотмеченными достоинствами метод имеет и существенный недостаток, который заключается в его продолжительности, так как сначала формируют запланирован-

ную генетическую популяцию, а затем уходит несколько лет на отбор соответствующих поставленной цели выровненных (гомозиготных) линий из этой гибридной популяции.

Другой разновидностью метода сложных скрещиваний является метод двойных скрещиваний $(A \times B) \times (C \times D)$. При этом скрещиваются между собой гибриды первого или более высоких поколений. Этот метод впервые предложен Jones D.F. (1958) для получения гибридных сортов кукурузы. При этом путем тщательного отбора родителей инбредных линий удается получить двойные гибриды, почти равные по урожайности простым гибридам. Установлено, что двойные гибриды имеют генотип более изменчивый, чем генотип простых гибридов, но эта изменчивость часто придает повышенную адаптивность пластичность созданным, (Ф.Бригс, П. Ноулз, 1972).

Ю.К. Кобелев (1982) констатирует, что двойные гибриды кукурузы отличаются высокой продуктивностью, экологической пластичностью и рентабельным производством семян во всех звеньях семеноводства.

В селекции самоопылителей метод двойных скрещиваний применяется в том случае, если два родителя не проявляют положительные признаки, которые желательно бы объединить во вновь создаваемом сорте. При этом варианте гибридизации, каждый из четырех родителей вносит в гибрид 25% своего наследственного материала. Частота проявления полезных генов в F_2 от скрещивания $F_1 \times F_2$ значительно меньше, чем в F_2 от простого скрещивания. Это особенно характерно для случаев, когда в скрещивании участвуют родители с группой отрицательных признаков. Поэтому, по мнению J.Sheep (1977), метод межгибридных скрещиваний нельзя применять для комбинирования более чем 10 полезных аллелей без риска, что большая часть их будет утрачена.

А.Б. Король и др. (1990) при изучении формообразовательного процесса в потомстве сложных гибридов отмечают разделение генетических изменений на 2 типа: - трансгрессию по отдельным признакам, когда диапазон значений признаков в расщепляющихся популяциях перекрывает соответствующий диапазон родительских форм; - своевременное появление новых признаков (аномальная изменчивость). Аномальная изменчивость обычно является результатом рекомбинаций в системах с сильным "неаллельным" взаимодействием и обнаруживается только при скрещивании достаточно дивергентных форм.

Проблема и эффективность межгибридных скрещиваний широко обсуждалась в научной литературе на многих культурах.

Метод двойных скрещиваний в гибридизации зерновых и масличных культур является одним из перспективных в получении устойчивых к вредителям и болезням сортов и гибридов с высоким содержанием масла в зерне и других ценных качеств (А.И. Гундарева, 1971; Л. Ильина, 1977; Т.В. Рогачева, 1978; В.И. Савицкая, Г. Летова, 1980; А.М. Коваленко, 1982; В.Г. Иващенко, В.Ф. Вареник, 1982; М.Г. Одинцова и др., 1987; Г.В. Пустовойт, 1987; В.М. Конечный и др., 1987; Н.В. Дорошенко, 1989; А.А. Бурденюк, 1989; А.З. Латипова и др., 1992; Е.Н. Бессонова и др., 1995) создали двойные гибриды озимой пшеницы, комплексно устойчивые к ржавчине, мучнистой росе, корневой гнили и септориозу.

R.K. Ranu et. all (1990) сообщают, что в популяциях пшеницы, полученных от скрещивания четырех родителей, частота устойчивых к ржавчине растений выше по сравнению с более сложными скрещиваниями восьми сортов.

Р.А. Уразалиев (1974), Р. Баева, Ю. Стойкова (1984) считают, сложную гибридизацию, особенно метод двойных скрещиваний гибридов F_1 наиболее эффективным способом выведения короткостебельных сортов тритикале.

При проведении данных скрещиваний, отбор в гибридных популяциях необходимо проводить в поздних поколениях F_7 - F_8 и позже. В противовес этому В. Губернатор (1983) для повышения вероятности сочетания комплекса хозяйственно-ценных признаков отдельных растений пшеницы предлагает проводить отбор среди сложных гибридных популяций первого поколения. Причем количество скрещиваемых комбинаций гибридов первых поколений равно количеству образцов, обладающих новыми хозяйственно-ценными признаками и свойствами.

Г.С. Степапов (1975) пишет, что сложные гибриды позволяют положительно решать проблему практического использования эффекта гетерозиса в селекции конопли. Генетически сбалансированная гетерозисная популяция создается путем чередования следующих основных приемов: а) выделение из гетерозиготного материала самых лучших генотипов по хозяйственно-полезным качествам; б) оценка выделенных генотипов по комбинационной ценности на основе испытания в скрещиваниях с соответствующим тестером и отборе лучших из них; в) скрещивание во всех возможных комбинациях отобранных генотипов с целью получения популяции, имеющих более высокую концентрацию желательных рекомбинаций.

В.Л. Ситник и М.И. Логинюв (1989) сообщают, что сложные 4-компонентные гибриды конопли превосходят по урожаю ро-

дительские формы и из них отселектированы лучшие линии, сочетающие комплекс хозяйственно-ценных признаков.

По сообщению К.З. Будина (1987) несколько диких видов картофеля были вовлечены в сложную гибридизацию с сортами. При этом осуществлена интрогрессия генов, контролирующей устойчивость к патогенам и экстремальным факторам среды от диких видов в селекционные сорта. На этой основе созданы новые сорта, обладающие высокой продуктивностью, устойчивостью к фитофторозу и картофельной нематодой.

В. Епиков, Б. Прошина (1988) изучали гибриды F_2 и F_3 на овощном горохе и установили, что выход продуктивных линий у двойных гибридов больше, чем у парных, но по числу семян в стручке — одинаковы. Аналогичные данные на других овощных культурах получены В. Kubicki (1979), Ю.П. Синг, И.Танаки (1988).

Г.Ф. Манакос, А.А. Лепешина (1992) сообщают, что гетерозисная селекция поздней белокочанной капусты базируется на создании четырех линейных гибридов F_1 . При этом установлена высокая эффективность использования при подборе родительских пар принципа разнокачественности партнеров по биологическим особенностям хозяйственно-ценных признаков и происхождению.

А.В. Фаловский (1987) используя сложные 4-5 компонентные гибриды создал новые сорта клевера, превосходящие стандартный сорт на 25-30%.

При внутригибридных скрещиваниях переопыляются гибриды второго и последующих поколений между собой. Так R.K. Bajaj (1989), R. Bernardo and others (1989), R.B. Srivasava (1989) исследователи показали преимущество метода попарного переопыления $F_2 \times F_2$, $F_3 \times F_3$ и т.д. как внутри, так и между комбинациями для повышения генетического разнообразия по урожаю и его компонентам. Наибольший эффект в улучшении отдельных признаков зерновых и кукурузы наблюдается в том случае, когда скрещивались растения с сильным выражением этих признаков. Внутригибридное переопыление способствует увеличению ценных редких рекомбинантов в потомстве.

Многолетние исследования по межгибридному скрещиванию на томате В.А. Кравченко (1987, 1990) позволили установить, что в отличие от простых скрещиваний F_1 , характеризующихся высокой выровненностью основных показателей, у сложных гибридов F_1 и F_2 , отмечено большое разнообразие форм, возникших в результате сложной рекомбинации хромосом при скрещивании гетерозиготных особей. Наибольшее разнообразие желательных рецессивных признаков присуще менее слож-

ным гибридам, при этом количеством необходимых фенотипов F_1 можно управлять путем целенаправленного подбора сортов для скрещивания. Д.К. Кобелев (1977) разработал способ получения сложных межлинейных гибридов кукурузы, заключающийся в том, что при завершающихся скрещиваниях в качестве родительских форм берутся трехлинейные гибриды. По сравнению с простыми гибридами у трехлинейных за счет третьего родителя можно усилить один или несколько хозяйственных признаков, в том числе и комбинационную способность.

Результативность селекции сложных гибридов повышается, когда их родительские трехлинейные гибриды создаются с участием сходных по генотипу самоопыленных линий. При этом материнские гибриды синтезируют из линий одного фенотипа, отцовские - другого.

В селекции хлопчатника метод двойного скрещивания применяли: А.Д. Дадабаев (1976), А. Худайкулиев (1976), Ю.П. Хуторной (1972), А.Э. Эгамбердиев (1979) и другие. Ими были созданы сорта: С-9230, 144-Ф, 150-Ф, 175-Ф, Андижан-5, 12, 16, Киргизский-2, С-6039.

Д. Бабаев (1975) широко использовал двойные гибриды F_1 в качестве родительских форм при ступенчатой гибридизации. Таким путем автор создал сорта Ашхабад-11, 58, 91, 100 с хорошими показателями скороспелости, выхода и качества волокна.

С.С. Канащ, А.Г.Светашов (1933) в свое время писали, что в гибридизационной работе с хлопчатником часто используют двойные скрещивания, когда одному и тому же сорту, взятому в качестве материнской формы путем скрещивания с разными отцовскими формами придают сначала по одному новому признаку, а в последующем полученные гибридные формы скрещиваются между собой.

А.Д. Дадабаев (1960) указывал, что данный метод хотя и длителен, но имеет определенные преимущества. При скрещивании двух простых гибридов получается материал с исключительно богатой наследственностью.

Г.В. Кулебяев (1960) также отмечал, что двойные гибриды дают в потомстве большой разнообразный материал, при котором выделяются растения с совершенно новыми признаками.

В.М. Бочарова (1970) изучала поведение двойных гибридов сравнительно с исходными сортами и парными гибридами средневолокнистого хлопчатника. Автор пришел к выводу, что при сложном скрещивании в F_1 скороспелость, продуктивность и ее компоненты как и у парных гибридов имеют промежуточный характер наследования или формируются по более высоким по-

казателям исходных родительских форм. Сорта, дающие повышенный гетерозис при парных скрещиваниях, повторяют его при сложных, но с несколько пониженными показателями. У сложных гибридов F_1 по отношению к парным, наследование длины волокна варьирует в зависимости от сочетания исходных форм. К аналогичным выводам приходит Б.А. Бекбанов (1981).

S.F. Amalraj and others (1986) в F_2 от скрещивания двух гибридов F_1 выделили различные формы (безжелезистые, безнектарниковые) прицветников формы средневолокнистого хлопчатника. Эти формы многократно возвратно скрещивались с сортом - одним из родителей сложного гибрида. Среди семей в F_4 сложных двойных гибридов выделялись семьи, превосходящие стандартный местный сорт по продуктивности, крепости волокна и масляности семян.

S.N. Kadapa в 1989 в Дарвардском университете Индии методом межгибридных скрещиваний F_1 смесью пыльцы с последующим 4-х кратным повторением в F_2 - F_4 , а затем повторной гибридизацией с сортом, устойчивым к сосущим и грызущим вредителям, создал новые компактные устойчивые к с/х вредителям с высоким качеством волокна сорта, превосходящие в условиях Индии коммерческие сорта по урожаю сырья на 10 и более процентов. Он предлагает метод композитного скрещивания гибридов F_1 для создания сортов, превышающих по урожаю районированные сорта на 70-200 % (Кадапа Ш.Н. и др., 1992).

К.А. Тешабаев (1992) отмечает, что при двойных скрещиваниях для достижения хороших результатов большое значение имеет подбор родительских сортов. Так при создании сортов и линий, удачно сочетающих такие признаки как урожайность, скороспелость, крупность коробочки, высокий выход и длину волокна, а также вилтоустойчивость, для гибридизации подбирали местные скороспелые сорта и инорайонные более поздние, но крупнокоробочные, а для придания гибриду устойчивости к вилту - дикие и полудикие формы хлопчатника.

Абдуль Джалиль аль Харани (1995) установил, что двойной гибрид ($F_1 \times F_1$) является ценным источником высокогетерозиготной пыльцы для получения сложных гибридов с повышенным уровнем доминирования и гетерозиса. Автором доказано, что двойной гибрид превосходит парные по вилтоустойчивости, скороспелости и урожайности и, что метод двойного скрещивания может обеспечить высокую экспрессию признаков.

Метод двойных скрещиваний в последнее время находит все более широкое применение и на культуре хлопчатника. Такие

исследования начались в институте селекции и семеноводства хлопчатника, институте генетики и экспериментальной биологии растений и НПО "Хлопок". В отношении тонковолокнистого хлопчатника метод межгибридных скрещиваний в селекции на комплекс признаков еще не нашел своего широкого применения. Учитывая единичные работы, которые косвенно затрагивают эту проблему, а также слабознучность вопроса наследования признаков, определяющих качество и количество волокна сложных гибридов вида *G. barbadense* L., необходимо проанализировать метод двойных гибридов первого поколения как источника высокой генетической изменчивости в селекции хлопчатника на комплекс хозяйственно-ценных признаков.

В создании сортов сочетающих качество волокна IV типа с высоким выходом волокна, по мнению Т.Холходжаева, В.Рыс-такова, Б.Суннатов и М.Мирахмедова (2000), наибольший эффект достигается путем создания тройных гибридов. Так при скрещивании F_3 (Ташкент-6 х С-6524) х С-9063 им удалось отобрать ценный селекционный материал, послуживший родоначальником сортов Аккурган-2, 3, 4, 5, 6.

В последние годы в Китайской Народной Республике развернулись исследования по сложной гибридизации хлопчатника с целью создания новых генотипов с признаками различных по генеалогии исходных родительских форм.

Так Zhang Yunsheng (1991), изучив 600 образцов местных и зарубежных сортов хлопчатника, в течение 10 лет разработал селекционную программу, включающую формирование основных направлений селекционной работы, выбор оптимальных видов *Gossypium* L., принципов отбора и его методов, стратегию, тактику и интенсивность отбора в расщепляющихся гибридных поколениях, выбор экспериментальной схемы и методов генетического анализа первичных линий хлопчатника.

В селекции на устойчивость к сосущим и грызущим сельскохозяйственным вредителям, в частности, к паутинному клещу и коробочному червю, было изучено около 1000 образцов мировой коллекции. Отбирая лучшие формы для участия в диаллельных скрещиваниях установлено, что волосистость листьев, в основном, контролировалась аддитивными и доминантными эффектами генов (Sun jizhong et al., 1991).

Широко развернулись исследования по созданию и внедрению гибридного хлопчатника в Китае, как одного из источников повышения урожайности хлопка-сырца. Доказано, что обычно показатели ряда признаков в гибридов F_1 внутривидовых скрещиваний упала на 15-20% выше, чем у широко райониро-

ванных местных сортов. На повышение устойчивости к болезням, а также крепость, длину и тонины волокна влияют аддитивные, доминантные и эпистатические взаимодействия генов. Гибриды с повышенной продуктивностью имели высокую специфическую комбинационную способность, выявленную в системе политестерных скрещиваний. Рекомендованы лучшие пары для получения высокогетерозисных гибридов (Жинг Шекронг 1991, Хуанг Гуангбу 1991).

Такие же исследования проводятся в Индии, которая является родоначальником гибридного хлопка B.M.Khadi, I.S.Katageri (1991), где в настоящее время возделываются не только тетраплоидные гибриды F_1 , но и диплоидные на площади 650 тыс.га.

В отличие от трудоемких ручных эмаскуляций и опылений в последнее время используются цитоплазматическая мужская стерильность и гаметоиты. Важным шагом в производстве гибридных семян хлопчатника является изоляция, синхронизация цветения отцовских форм, кастрация опыления материнских цветов, агротехнические и практические меры защиты растений, послеуборочный процесс, тесты на генетическую однородность гибридного волокна и др.

Китайские исследователи, начиная с конца 80-х годов, стали применять модифицированный беккросс, который по своей сущности представляет собой одну из разновидностей сложных скрещиваний. Этот метод характеризуется тем, что включает большое количество родительских форм, которые скрещиваются с гибридными линиями. Этот метод помогает улучшению негативной корреляции между высокой урожайностью, качеством волокна, вилтоустойчивостью и скороспелостью и способствует благоприятной рекомбинации генов. Этот метод является эффективным подходом к переносу донорских свойств родителей рекуррентным сортам (Huang Zikang, Zhaoy Yushong 1991).

Немаловажное значение придают китайские ученые кластерному и диаллельному анализу в селекции хлопчатника. В исследованиях Cheng Hongliang, Jin Guiling, Jiang Yugin, Tang Canming (1991) 22 исходные формы, отобранные кластерным анализом по евклидовому расстоянию, были вовлечены в диаллельный анализ с целью предсказания эффективности отбора по результатам генетического анализа. Авторы приходят к выводу, что подбирая исходные формы по комбинационной способности (ОКС) с учетом евклидового расстояния (величина Δ), можно предсказать (до 65%) вероятность удачной гибридизации по признаку урожайности волокна и количеству плодородных органов.

Морфологическое и цитологическое исследование двух, трех и четырех видов сложных гибридов, полученных путем скрещивания гибридов первого поколения в различных сочетаниях диплоидного и тетраплоидного хлопчатника, позволили Wang Zhining et al. (1991) выдвинуть гипотезу о сочетании в едином генотипе полезных с селекционной точки зрения генов различных видов и геномов.

Как известно, в результате колхицинирования диплоидов и дальнейшего их скрещивания с тетраплоидами, нередко появляется стерильное потомство, в целом этот метод сложной межвидовой гибридизации является одним из перспективных направлений современной селекции.

В последние годы в Соединенных Штатах Америки серьезной проблемой становится заражение хлопковых полей вертикальным вилтом, особенно в штате Калифорния, являющемся основным хлопковым регионом страны.

Не менее интересны проводимые исследования по использованию различного рода стимуляторов, дефолиантов, минеральных удобрений (G.B.Padgett and E.Burris, 1999; A. Gordon and C. J. Green, 1999; R.P. Viator, P.H. Jost and J.T. Cothren, Cassman K.G., T.A.Kerby, 1990; Kerby T.A., J.Supak, J.C.Banks and C.Snipes, 1992; D.W.Parvin, 1990).

Исследования, направленные на создание новых толерантных к вертикальному вилту сортов хлопчатника, приобретают массовый характер (Ashworth L.), O.Huisman, D.Harper, L.Stromberg and D.Basset 1979, D.Basset 1974, De Vay, L.Forrester and L.Butterfield 1974, E.Poplomatas, D.Basset, J.Broome 1992).

Вопрос качества волокна всегда стоял на первом месте в США. Вопросами улучшения качества волокна в последнее время занимались (W.Anthony 1990, K.G.Gassman and others, 1990, J. Robert and others, 1990, K.Hake 1993, T.Kerby, G.Supak, G.Banks and C.Snipes 1992, G.Mangialardi 1992, D.Parvin 1990, J.Moore 1993, V.Timpa 1992, W.B.Prince, C.W.Livingston and J.A.Landivar, 1990, James L.Knowlton, 1990; V.V.Poceciun, B.Temkin, M.D.Ethridge and E.Hequet, 1990; Joseph M.Yankey, 1990; Moon W.Suh, Hyun-Jin Koo and Michael D.Watson, 1990; Russell J. Crompton and Frank Bottomley, 1990, W.S. Anthony 1990, G.J. Mangialardi, Jr. 1992; J. Timpa, 1992, K. Hake, 1993;).

ОЦЕНКА КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА В СИСТЕМЕ ДИАЛЛЕЛЬНЫХ СКРЕЩИВАНИЙ

Полученные данные по важнейшим хозяйственно-ценным признакам -скороспелости, продуктивности, выходу, индексу, длине, разрывной нагрузке волокна и массе 1000 шт. семян обработаны методом дисперсионного анализа через критерий Фишера, который подтверждает высокую достоверность различий между сортами и гибридами F_1 при обоих уровнях значимости по всем изученным признакам и за все годы исследований.

Скороспелость - сложный признак, который зависит от длины межфазных периодов, темпов накопления и созревания коробочек, и самым скороспелым оказался сорт Каршинский-4. У этого сорта эффект ОКС был отрицательным (таблица 1.). По длине вегетационного периода отрицательные значения (g) следует рассматривать как положительное явление с селекционной точки зрения. Позднеспелыми оказались сорта Ашхабад-25, Ашхабад-32 и Сурхан-3, у которых отмечены высокие показатели параметра (g). Из 10-ти прямых гибридов, лишь в 3-х случаях наблюдался достоверный гетерозис по скороспелости, а именно в тех случаях, когда родительские формы имели сходные показатели: С-6037, Аш-25 и Сурхан-3. Генетический анализ по модели Хеймана доказал отсутствие эпистатических эффектов, что позволило перейти к построению графика регрессии. Соотношения $H1/D$ равнялось 1.2., что указывает на слабое сверхдоминирование признака у исходных форм.

Таблица 1.

Длина вегетационного периода у сортов и гибридов F_1 (дни).

№ п/п		Ашхабад-32	Карши-4	С-6037	Аш-25	Сурхан-3	G
1.	Ашхабад-32	160,0	156,6	157,3	158,0	157,8	0,54
2.	Каршинский-4		154,6	150,0	155,3	151,3	-3,30
3.	С-6037			159,0	155,0	162,0	0,47
4.	Ашхабад-25				162,6	161,3	1,24
5.	Сурхан-3					159,3	1,10
	$HCP_{0.5} = 2,02$					$Gi-gj = 0,98$	

На рисунке 1 приведены результаты генетического анализа по модели Хеймана. Скороспелый сорт Каршинский-4 располо-

жен у самого нижнего конца линии регрессии. Это позволяет нам предположить, что короткая длина вегетационного периода сорта контролируется преимущественно доминантными генами. Позднеспелость сортов Ашхабад-25 и Сурхан-3, которые расположены у верхнего конца линии регрессии, управляются преимущественно рецессивными генами. У сортов Ашхабад-32 и С-6037 соотношение доминантных и рецессивных генов в контролировании этого признака примерно одинаково.

В другой группе сортов, наблюдалась такая же картина (рис 2.), а именно, скороспелые сорта Каршинский-2, Каршинский-4, С-6040 сгруппировались в нижней части линии регрессии, что указывает на доминантный характер генов, контролирующих скороспелость этих сортов. Наиболее поздние сорта 2 и 3. Ашхабад-25 и Ашхабад-32 сгруппировались у верхнего конца линии регрессии. Поскольку позднеспелость этих сортов преимущественно является рецессивной, при подборе исходных пар их следует предпочитать сорту 9647-И, с доминантной позднеспелостью.

Такой же характер генетического контроля данных сортов подтверждается но с некоторыми отклонениями. Лучшими по скороспелости, комбинационной способности и доминантному типу генетического контроля оказались сорта Каршинский-2, Каршинский-4 и С-6040, так как у этих сортов закреплен преимущественно доминантный тип генетического контроля скороспелости. Следовательно, у гибридов с этими сортами большая вероятность выщепления скороспелых форм в ранних поколениях, что говорит об эффективности отбора в этих генерациях.

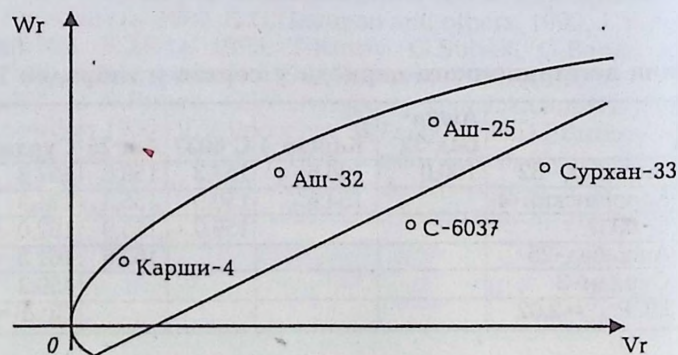


График регрессии по длине вегетационного периода.
Рисунок 1.

Таблица 2.

Длина вегетационного периода у сортов и гибридов F_1 (дни)

Сорта	Аш-25	Аш-32	9647-И	2 и 3	С-6040	С-6030	Карши-2	Карши-4	9047-И	g_1
Аш-25	148,6	139,3	141,0	147,0	136,3	139,6	129,6	132,6	139,3	0,99
Аш-32		144,3	136,3	149,6	135,0	140,3	129,0	130,3	141,6	0,89
9647-И			143,0	142,6	134,3	138,3	132,6	137,3	136,3	0,41
2 и 3				145,0	137,0	142,0	130,0	131,3	140,0	0,69
С-6040					129,6	135,0	129,6	127,0	132,6	-2,9
С-6030						136,6	128,0	135,3	133,0	0,62
Кар-2							121,6	126,0	128,0	-7,47
Кар-4								130,0	134,0	-4,6
5904-И									136,3	-0,05

$HCP_{05} = 2,2$

$g_1 - g_1 = 0,81$

Таблица 3.

Длина вегетационного периода у сортов и гибридов F_1 (дни)

Сорта	Аш-25	Аш-32	9647-И	2 и 3	С-6040	С-6030	Кар-2	Кар-4	9047-И	g_1
Аш-25	149,0	150,7	143,0	143,0	137,0	144,7	130,3	134,0	138,0	0,05
Аш-32		146,3	144,7	146,3	141,0	143,0	135,0	138,0	144,3	0,25
9647-И			141,0	146,3	138,0	137,7	129,7	137,3	139,0	0,62
2 и 3				145,3	143,3	139,3	134,3	135,7	140,7	0,03
С-6040					134,3	135,0	128,3	130,7	136,7	-2,1
С-6030						139,0	129,0	128,0	133,7	-0,63
Кар-2							123,3	122,7	130,7	-7,7
Кар-4								124,0	134,3	-5,9
5904-И									137,0	0,08

$HCP_{05} = 5,9$

$g_1 - g_1 = 0,072$

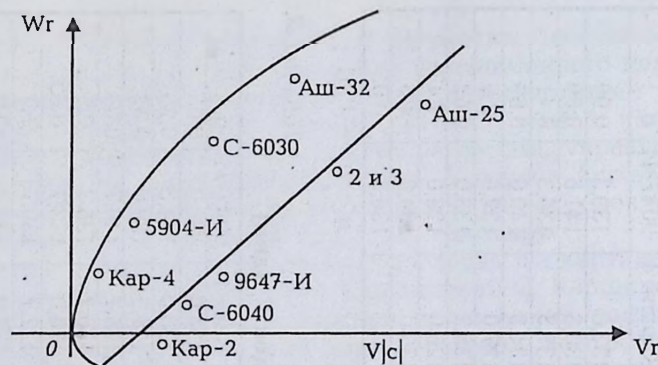


График регрессии по длине вегетационного периода.

Рисунок 2.

Продуктивность хлопка-сырца хлопчатника - генетически сложный признак, склонный к сильной паратипической изменчивости, в зависимости от фона выращивания и климатических условий. По нашим данным самыми высокопродуктивными оказались сорта Каршинский-4 и Сурхан-3. Сорта Ашхабад-25 и Ашхабад-32, обладающие высокой потенциальной продуктивностью в условиях Туркмении, в Ташкентской области показали низкую продуктивность. Причиной этому, прежде всего относительная позднеспелость, большое число невызревших коробочек и относительно слабое их накопление. Сорта мало отличались между собой по данному признаку (табл. 4 и рисунок 3), хотя они сильно различались по типу ветвления и скороспелости.

Таблица 4.

Продуктивность сортов и гибридов F_1 (г).

№		Ашхабад-32	Карши-4	С-6037	Аш-25	Сурхан-3	g_i
1.	Ашхабад-32	32,1	44,8	35,3	41,0	43,0	-2,55
2.	Каршинск.-4		39,5	36,5	50,2	55,3	3,27
3.	С-6037			36,5	39,0	30,5	-5,74
4.	Ашхабад-25				32,7	55,1	2,12
5.	Сурхан-3					37,9	2,88

$НСР_{0,5} = 6,3$

$g_i - g_j = 1,0$

Гетерозис, как превосходство над лучшими родителями, наблюдался в 6-ти случаях из 10 прямых гибридных комбинаций,

самая высокая комбинационная способность отмечена у сортов Каршинский-4, Сурхан-3 и Ашхабад-25 в обеих группах. По продуктивности, обычно, параметр (X_p) не всегда соответствует параметру (g_i), такая картина наблюдалась и в наших исследованиях - сорт С-6037, будучи более продуктивным, чем Ашхабад-25, показал отрицательные значения по эффекту ОКС.

В другой группе сортов, наиболее продуктивным в опыте показал себя сорт 5904-И, самый низкий урожай получен по сорту 2 и 3 (таблица 5.). По продуктивности позитивный гетерозис наблюдался у 20 гибридных комбинаций из 36, причем процент превышения над родительскими формами колебался от 5 до 75 %, достигая у лучших 40-70 % (9647-И х Карши-4, 9647-И х Карши-2, 9647-И х 5904-И, Ашхабад-32 х С-6030, Аш-32 х 5904-И, Аш-25 х С-6040, С-6040 х Карши-2). Наиболее высокие показатели гетерозиса по продуктивности растений в абсолютных цифрах показали гибридные комбинации с участием сортов 9647-И и 5904-И.

Проведенный анализ по модели Гриффинга выявил, что эти высокоурожайные сорта обладали лучшими эффектами ОКС. Однако, полного соответствия между показателями сортов и эффектов ОКС не наблюдалось. Так, например, сорт Каршинский-2, который уступал по продуктивности почти всем сортам, включенным в исследования, показал хороший эффект ОКС. При ранжировке сортов по продуктивности Карши-2 занял 8-е место, уступив лишь сорту 2 и 3, а при ранжировке по эффекту ОКС - третье место. Сорт Ашхабад-25 по продуктивности занимает последнее место, а по комбинационной способности - шестое. Лучшими сортами по комбинационной способности стали 9647-И и 5904-И, а самым худшим Ашхабад-32 (табл. 5). Продуктивность гибридов и сортов контролируется преимущественно неаддитивными эффектами генов, то есть соотношение $bg/bs < 1$, что подтверждается высокими показателями гетерозиса.

В другом опыте (табл.6.) наблюдалось аналогичное явление, самыми высокопродуктивными сортами снова оказались 9647-И и 5904-И, С-6040 и С-6030. Один из первых сортов отечественной селекции - сорт 2 И 3, как и в опытах 1984 г, показал себя самым низкопродуктивным родителем. Из 36 гибридов 9 проявили позитивный гетерозис, а продуктивность остальных гибридов наследовалась промежуточно, то есть подтвердилась закономерность наследования продуктивности, наблюдаемая в предыдущие годы, анализ по модели Гриффинга показал несоответствие показателей сортов показателям эффектов ОКС. В частности сорт Ашхабад-25, проявивший невысокую урожай-

Таблица 5.

Продуктивность сортов и гибридов F_1 (г).

Сорта	Аш-25	Аш-32	9647-И	2 и 3	С-6040	С-6030	Кар-2	Кар-4	5904-И	g_i
Аш-25	43,1	46,6	60,7	55,2	71,3	59,6	49,4	57,6	67,6	-1,49
Аш-32		44,4	59,2	23,0	47,4	77,4	57,9	40,0	83,7	-4,31
9647-И			51,8	73,4	50,2	65,9	79,6	93,5	84,5	8,84
2 и 3				35,3	62,7	66,5	65,2	56,9	59,1	-2,35
С-6040					47,5	47,6	72,7	57,7	49,1	-2,03
С-6030						51,3	44,1	41,8	56,3	-1,54
Кар-2							40,9	53,9	63,1	0,64
Кар-4								52,9	58,1	-3,37
5904-И									53,6	5,63

 $НСР_{05} = 10,64$ $g_i - g_j = 1,8$

Таблица 6.

Продуктивность сортов и гибридов F_1 (г).

Сорта	Аш-25	Аш-32	9647-И	2 и 3	С-6040	С-6030	Карши-2	Карши-4	5904-И	g_i
Аш-25	39,1	56,2	53,7	39,3	56,0	44,7	37,2	51,8	63,6	2,379
Аш-32		33,6	40,4	45,7	55,2	30,1	52,3	40,4	46,1	-2,812
9647-И			44,1	38,0	53,1	48,1	72,7	41,3	40,7	1,061
2 и 3				28,2	35,7	50,5	40,1	49,5	54,8	-4,958
С-6040					49,0	54,0	46,7	49,8	43,0	2,452
С-6030						46,0	43,2	49,9	42,5	-0,864
Карши-2							36,7	44,8	49,5	1,397
Карши-4								43,9	43,1	-0,558
5904-И									51,1	1,906

 $НСР_{05} = 5,67$ $g_i - g_j = 0,65$

ность, занимает первое место по комбинационной способности. Сорт С-6030, превосходя сорт Ашхабад-25 по данному признаку, имел отрицательные значения параметра (g_i). Сорт 5904-И, занимавший первое место по продуктивности, показал сравнительно невысокую комбинационную способность.

В целом лучшими сортами по комбинационной способности стали Ашхабад-25, С-6040, 5904-И, 9647-И и Каршинский-2. Сорт 2 и 3 в 1985 г. снова оказался самым худшим сортом по показателю (g_i).

Генетический анализ по модели Хеймана, проведенный после доказательства отсутствия ограничений и эпистатических взаимодействий, показал отсутствие неаллельных взаимодействий, доказанных через критерий t , который во все годы исследований был преимущественным. На рисунке линия регрессии пересекала ось коварианс ниже начала координат, что подтверждается отношением $H1/D$, которое равнялось 3.16. Для наследования данного признака характерно явление сверхдоминирования. О соотношении доминантных и рецессивных генов в генотипе сортов судили по величине $Vg + Wg$ и расположению сортов вдоль линии регрессии. Сорта Ашхабад-25 и Сурхан-3 занимали место в верхней части линии регрессии, что указывает на генетический контроль рецессивными генами.

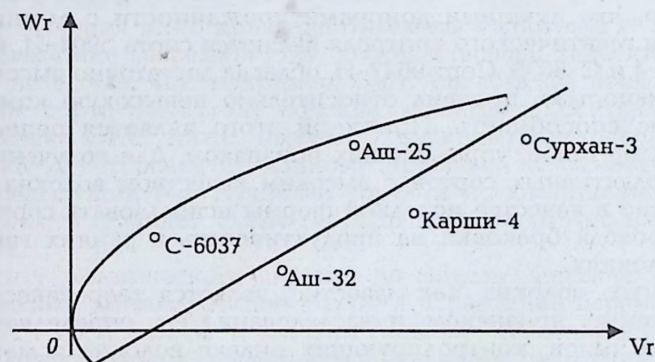


График регрессии по продуктивности.

Рисунок 3.

Продуктивность сортов С-6037 и Ашхабад-32 управляется преимущественно доминантными генами, они расположились у нижнего конца линии регрессии и показали самые низкие значения дисперсии и ковариации (рис.4.). Высокая урожайность сор-

та Каршинский-4 контролируется примерно одинаковым соотношением доминантных и рецессивных генов.

На графике линии регрессии пересекает ось Оwt, также ниже начала координат. Отношение $H1/D=5,1$ указывает на сверхдоминирование генов признака и подтверждается явлением гетерозиса. Расположение сортов вдоль линии регрессии позволяет считать, что продуктивность сортов 2 И 3 и Ашхабад-32 управляется преимущественно рецессивными генами. У этих сортов самые высокие варианты и ковариансы. У гибридов С-6040 и С-6030 различия показателей продуктивности слабее выражены, варианты и ковариансы наиболее низкие. У остальных сортов продуктивность управляется разным соотношением доминантных и рецессивных генов. Это касается и лучших сортов 5904-И и 9647-И.

Продуктивность сортов 9647-И, 2 И 3 и Каршинский -2 контролируется преимущественно рецессивными полигенами, у этих сортов высокие значения вариантов и коварианс. Высокопродуктивные сорта 5904-И и Каршинский-4 (табл.8.) управляются преобладающим числом доминантных генов, остальные сорта, в том числе и высокоурожайный сорт С-6040, расположились в средней части линии регрессии, что указывает на примерно одинаковое соотношение доминантных и рецессивных генов в проявлении данного признака. Таким образом, по трехлетним данным видно, что лучшими донорами урожайности с доминантным типом генетического контроля являются сорта 5904-И, Каршинский-4 и С-6030. Сорт 9647-И, обладая достаточно высокой продуктивностью, проявил относительно невысокую комбинационную способность. Причиной этого является рецессивный характер генов, управляющих признаком. Для получения высокопродуктивных сортов с высоким качеством волокна целесообразно в качестве исходной формы использовать сорт 9647-И, не проводя браковки на продуктивность в ранних гибридных поколениях.

Выход волокна, как известно, является теоретическим вычисляемым признаком, и наследование его определяется действием генов, контролирующих индекс волокна и массу 1000 шт. семян.

Дисперсионный анализ доказал высокую достоверность различий между вариантами в обеих группах сортов в исследованиях 1983-1985 гг.

Большинство сортов имело высокий выход волокна, кроме сорта С-6037 (табл.7.). Гетерозис по выходу волокна не наблюдался из-за отрицательной корреляции между его компонента-

ми: индексом волокна и массой 1000 шт. семян. Гетерозис по массе 1000 шт. семян сильнее выражен, чем по индексу волокна. Эффекты ОКС наиболее высоки у высоковыходных сортов Сурхан-3 и Ашхабад-25. У сорта Ашхабад-32 высокий выход не соответствовал эффекту ОКС. По параметру (g_i) Ашхабад-32 уступал не только сортам Ашхабад-25 и Сурхан-3, но и сорту Каршинский-4, хотя у последнего выход достоверно ниже.

Таблица 7.

Выход волокна у сортов и гибридов F_1 (%).

№		Ашхабад-32	Карши-4	С-6037	Аш-25	Сурхан-3	g_i
1.	Ашхабад-32	35,2	34,3	33,2	36,0	35,0	0,06
2.	Карши-4		33,5	33,8	36,7	36,6	0,21
3.	С-6037			31,8	33,2	34,8	-1,32
4.	Ашхабад-25				36,6	34,3	0,57
5.	Сурхан-3					35,2	0,49

$HCP_{0,5}=0,28$

$g_i - g_j = 0,08$

В другой группе сортов, самыми высоковыходными оказались Ашхабад-25, Ашхабад-32 и 5904-И (табл.-8.) , т.е. те же сорта, что и в 1983 г.

Низкие значения этого признака отмечены у сортов 2 И 3 и С-6030. Показатели эффектов ОКС соответствовали значениям сортов, но не всегда. Так, например, сорт Ашхабад-32, превосходя многие сорта по выходу волокна, показал относительно низкий эффект ОКС, ниже, нежели у низковыходного сорта Каршинский-2. Гетерозис по данному признаку не отмечался как и в предыдущий год. Лучшими сортами по комбинационной способности в данной схеме гибридизации стали Ашхабад-25 и 5904-И.

Результату генетического анализа по модели Хеймана характерно полное доминирование $H1/D=1$. Сравнение параметров (g_i) и $Vt+Wt$ показывает, что сорт Ашхабад-32, обладая высокими положительными значениями показывает относительно низкий эффект ОКС, из-за того, что он контролируется преимущественно рецессивными генами. Выход волокна у сортов 9647-И, Карши-4 и С-6040 управляется преимущественно доминантными генами. У остальных сортов, в том числе и Ашхабад-25 выход волокна контролируется разным соотношением доминантных и рецессивных генов (рис. 4.).

Таблица 8.

Выход волокна у сортов и гибридов F_1 (%)

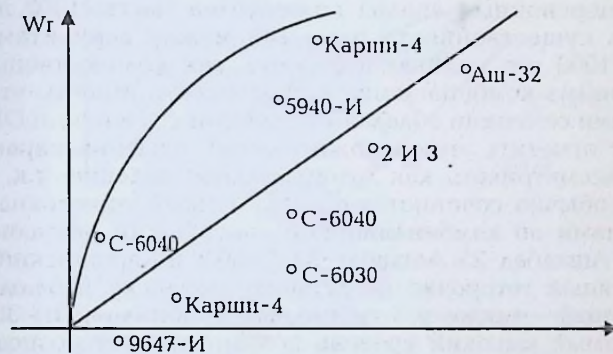
Сорта	Аш-25	Аш-32	9647-И	2 и 3	С-6040	С-6030	Карши-2	Карши-4	5904-И	g_i
Аш-25	32,57	34,33	30,73	32,57	31,6	31,47	32,93	32,43	33,38	1,044
Аш-32		33,8	29,9	31,2	29,5	29,7	33,5	31,6	32,63	0,394
9647-И			29,7	30,07	29,57	29,3	30,53	30,57	31,2	-1,223
2 и 3				30,17	32,6	29,87	29,21	31,17	30,17	-0,612
С-6040					31,07	30,33	32,17	32,37	32,33	-0,12
С-6030						28,07	30,43	31,17	31,87	-1,157
Карши-2							31,3	33,4	33,17	0,435
Карши-4								31,9	31,87	0,427
5904-И									33,1	-0,811

 $НСР_{0,5} = 0,891$ $g_i - g_j = 0,098$

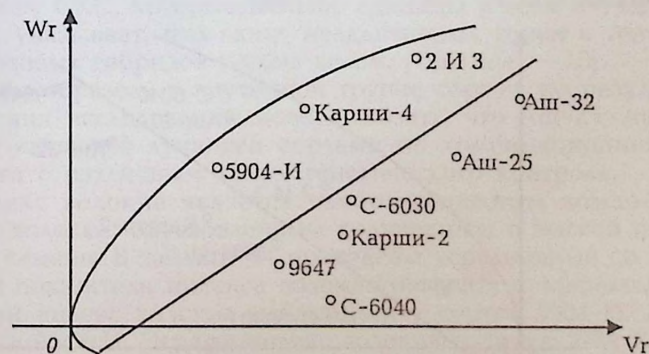
Таблица 9.

Выход волокна у сортов и гибридов F_1 (%).

Сорта	Аш-25	Аш-32	9647-И	2 и 3	С-6040	С-6030	Карши-2	Карши-4	5904-И	g_i
Аш-25	33,17	32,0	31,1	31,77	31,7	30,3	31,1	32,5	34,27	1,043
Аш-32		31,3	31,2	27,67	31,7	30,47	35,3	32,1	32,73	0,670
9647-И			29,9	29,63	29,73	30,2	30,2	31,57	31,17	-0,419
2 и 3				27,73	28,33	28,97	30,07	29,13	29,5	-1,741
С-6040					28,97	29,97	31,5	29,1	31,97	-0,611
С-6030						30,0	30,5	31,1	30,87	-0,677
Карши-2							31,23	31,7	32,17	0,593
Карши-4								30,73	31,87	0,148
5904-И									32,83	0,989

 $НСР_{0,5} = 1,33$ $g_i - g_j = 0,56$ График регрессии по выходу волокна
Рисунок 4.

Показатели генетического анализа подтвердили результаты исследований предыдущих годов, но с некоторыми отклонениями. Аш-25 и 5904-И (табл. 9) снова оказались самыми высоко-выходными и лучшими по ОКС. Показатели сортов в целом соответствовали эффектам ОКС. Средняя степень доминирования равнялась 1,08. Расположение точек на графике Хеймана в целом аналогична прошлым годам исследований, т.е. Ашхабад-32 расположен в верхней части линии регрессии и имел высокие варианты и ковариансы (рис. 5.).

График регрессии по выходу волокна.
Рисунок 5.

Дисперсионный анализ показателей массы 1000 шт. семян доказал существенность различий между вариантами опыта. Масса 1000 шт. семян наследуется как количественный признак, анализ комбинационной способности выявил, что сорта с тяжелыми семенами обладают высокими значениями ОКС. Здесь следует отметить, что положительные значения параметра (g_i) надо рассматривать как отрицательное явление, т.к. тяжелые семена обычно сочетаются с низким выходом волокна. Лучшими сортами по комбинационной способности оказались легкие Ашхабад-25, Ашхабад-32, С-6040 и Каршинский-4 (рис.6). Положительный гетерозис по данному признаку наблюдался у 6, негативный - также у 6 гибридных комбинаций из 36 изученных. Самый высокий уровень позитивного гетерозиса отмечен в гибридной комбинации Ашхабад-32 x 2ИЗ, а негативного гетерозиса - у гибридной комбинации 2ИЗ x С-6040. Отношение параметров b_{gi}/b_{sj} меньше единицы у всех сортов, кроме С-6030, что указывает на весомый вклад неаддитивных генов этих сортов в генотип гибридов. По проведенному генетическому анализу по модели Хеймана, средняя степень доминирования оказалась выше единицы (1,8). Таким образом, для генов, контролирующих массу 1000 шт. семян у сортов вида *G.barbadense* L. характерно явление сверхдоминирования. Расположение сортов вдоль линии регрессии, отражающее соотношение полигенов с доминантными и рецессивными эффектами в генотипе родительских форм, показало, что большая масса семян сортов 9647-И и С-6040 контролируется преимущественно рецессивными генами, точки этих сортов расположены в верхней части линии регрессии (рис.7).

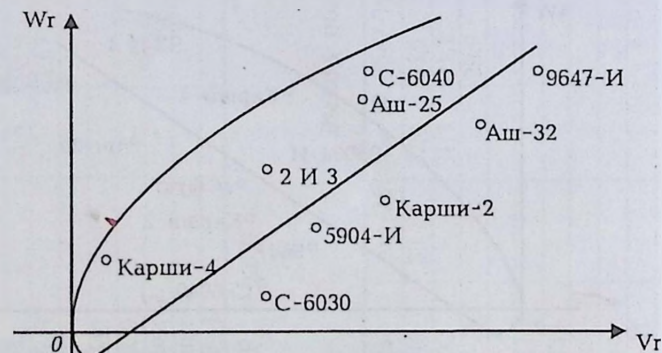


График регрессии по массе 1000 шт. семян.

Рисунок 6.

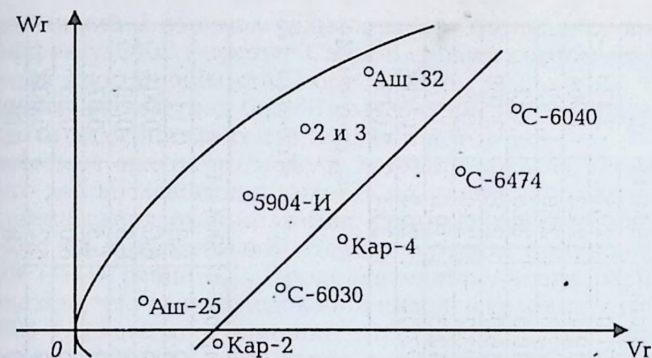


График регрессии по индексу волокна.

Рисунок 7.

Сорта С-6030, Каршинский-4, 5904 -И и 2ИЗ, которые по данному признаку достоверно не отличались между собой, расположились у нижнего конца линии регрессии, что указывает на преобладание доминантных генов в контроле массы 1000 шт. семян в генотипе этих сортов. Масса 1000 семян остальных сортов управляется примерно одинаковым соотношением доминантных и рецессивных генов.

Подтвердилась высокая комбинационная способность сортов Ашхабад-25, Ашхабад-32, С-6040 и Каршинский-2. У гибридов этих сортов масса семян снова оказалась ниже, чем у других родительских форм, анализ соотношения вариантов ОКС к вариантам СКС, которые меньше единицы у всех изучавшихся сортов, указывает, что вклад неаддитивных генов в генотипах межсортовых гибридов весьма весом. (Таблица - 10)

Таким образом, в изученной группе сортов, по результатам двухлетних исследований можно сказать, что Аш-25, Аш-32 и С-6-40 являются лучшими сортами по комбинационной способности с различным типом генетического контроля.

Индекс волокна является наиболее важным компонентом выхода волокна, обусловленным количеством и массой волокна на семени. В таблице 11 приведены усредненные по повторениям показатели индекса волокна у сортов и эффекты ОКС. Высокий индекс волокна наблюдался у сортов 5904-И, Аш-32, С-6040 и 9647-И. Низкий индекс волокна у сортов 2ИЗ, Карши-2 и Карши-4. Эффекты ОКС в целом не соответствовали показателям сортов. Так, сорт Ашхабад-32, занимая второе место по данному признаку, имел отрицательное значение параметра (g_i).

Таблица 10.

Масса 1000 семян у сортов и гибридов F_1 (г).

Сорта	Аш-25	Аш-32	9647-И	2 и 3	С-6040	С-6030	Карши-2	Карши-4	5904-И	g_i
Аш-25	110,07	111,0	120,2	125,17	117,5	121,63	121,07	121,0	120,5	-3,423
Аш-32		118,67	114,1	135,57	110,0	125,3	123,0	119,4	124,3	-1,964
9647-И			134,2	121,0	123,3	130,5	117,0	123,3	127,0	1,309
2 и 3				120,5	105,4	125,0	133,0	116,5	126,5	1,072
С-6040				124,5		131,5	125,3	116,0	125,8	-2,168
С-6030						129,6	128,0	123,2	129,0	4,998
Карши-2							115,3	112,3	119,6	-0,472
Карши-4								123,0	126,3	-1,986
5904-И									123,4	2,635

 $НСР_{05} = 3,45$ $g_i - g_j = 0,44$

Таблица 11.

Индекс волокна у сортов и гибридов F_1

	Аш-25	Аш-32	9647-И	2 и 3	С-6040	С-6030	Карши-2	Карши-4	5904-И	g_i
Аш-25	5,4	5,6	5,4	6,0	5,4	5,6	5,9	5,9	6,0	0,1
Аш-32		5,8	5,3	6,1	4,6	5,3	6,2	5,5	6,0	-0,001
9647-И			5,6	5,2	5,2	5,5	5,1	5,4	6,8	-0,23
2 и 3				5,2	6,0	5,0	5,5	5,3	5,5	-0,07
С-6040					5,6	5,7	5,9	5,5	6,0	-0,05
С-6030						5,5	5,6	5,7	6,2	-0,003
Кар-2							5,3	5,7	5,8	0,05
Кар-4								5,1	5,9	-0,005
5904-И									6,1	0,32

 $НСР_{05} = 1,3$ $g_i - g_j = 0,05$

Сорт Каршинский-4 занимал седьмое место по индексу волокна, а по эффекту ОКС - третье. Самым лучшим сортом по комбинационной способности стал сорт 5904-И.

Отношение параметров b_{gi}/b_{ij} равнялось 2,52, что говорит о весомой роли аддитивных генов в генотипе сорта.

Генетический анализ по модели Хеймана показал в течение 2-х лет, что для наследования индекса волокна наиболее характерно явление сверхдоминирования. Линия регрессии пересекает ось Оwt на отрицательной стороне, средняя степень доминирования $H1/D$ равна 2,1. Проверка однородности разности $Vt-Wt$ доказала, что для наследования индекса волокна у группы сортов 1984 г. оказывают влияние эпистатические взаимодействия. Модель Хеймана не выявила принципиальных различий между сортами по соотношению полигенов с доминантными и рецессивными эффектами.

Самый высокий индекс волокна отмечен у высоковыходных сортов 5904-И и Аш-25 (табл.11). Низкий индекс отмечен у сортов 2ИЗ и С-6040. Позитивный гетерозис наблюдался у 8 гибридов из 36. Гибридная комбинация Ашхабад-32 x 5904-И проявила самый высокий уровень гетерозиса (12 % от лучшего родителя). Генетический анализ по модели Хеймана доказал существенность различий сортов по аддитивным и неаддитивным комплексам генов, контролирующим индекс волокна. Высокие эффекты ОКС наблюдались у сортов с высоким индексом волокна, то есть эффекты ОКС соответствовали показателям сортов. Лучшими по комбинационной способности стали сорта 5904-И, Аш-25 и Аш-32. У сортов 2ИЗ, С-6040 и 5904-И с крайним выражением признака, как и следовало, ожидать, индекс волокна управляется аддитивными генами. Учитывая, что эффект аддитивных генов не теряется в потомстве, сорт 5904-И, как донор высокого индекса, представляет большой интерес. Но не следует забывать, что этот признак связан с невысоким качеством волокна. Поэтому для создания высококачественных сортов с высоким индексом волокна представляют значительный интерес сорта Ашхабад-32 и Ашхабад-25.

Несущественность реципрокных различий позволила приступить к полигенному анализу по модели Хеймана. Анализ однородности параметров Vt и Wt подтвердил отсутствие неаллельных взаимодействий в генетическом контроле признака. Отношение $H1/D > 1$ указывает на сверхдоминирование генов. Индекс волокна сортов Ашхабад-25, Каршинский-2 и С-6030 контролируются преимущественно доминантными полигенами (рис. 8.).

Сорта Аш-32 и С-6040, контрастные по индексу волокна, расположились в верхней части линии единичного наклона, что

Индекс волокна у сортов и гибридов F_1 (г).

№	Аш-25	Аш-32	9647-И	2 и 3	С-6040	С-6030	Карши-2	Карши-4	5904-И	g_1
1. Аш-25	6,4	6,5	6,4	6,2	6,3	5,9	6,2	6,4	6,7	0,131
2. Аш-32		6,0	6,4	5,7	6,3	6,2	6,8	5,8	7,1	0,115
3. 9647-И			5,8	5,9	6,0	6,5	6,1	6,5	6,3	-0,001
4. 2 и 3				5,2	5,7	5,9	6,1	5,9	6,0	-0,36
5. С-6040					5,3	6,1	6,2	5,7	6,5	-0,18
6. С-6030						5,7	6,2	6,1	6,5	-0,06
7. Кар-2							6,0	6,2	6,1	0,08
8. Кар-4								6,0	6,4	-0,06
9. 5904-И									6,6	0,34

 $hcr_{0,5} = 0,34$ $g_1 - g_1 = 0,06$

свидетельствует о преобладании рецессивных полигенов, управляющих индексом волокна у этих сортов. Таким образом, генетический контроль индекса волокна у различных сортов является неоднозначным. Лучшими сортами с высоким эффектом ОКС были сорта Аш-25 и 5904-И с доминантным типом генетического контроля и Аш-32 с рецессивным типом.

Из всех изученных сортов по комбинационной способности выхода волокна наибольший интерес представляет сорт Аш-25, сочетающий высокий индекс волокна с легкими семенами, что гарантирует высокий выход волокна. Оба компонента имеют доминантный характер наследования, что гарантирует также высокий выход гибридов в F_2 . Довольно близок ему сорт Аш-32.

В системе диаллельных скрещиваний изучалась группа сортов тонковолокнистого хлопчатника по ряду хозяйственно-ценных признаков. Поскольку продуктивность и ее компоненты имеют полигенную структуру наследования, понимание природы генетической системы, определяющей количественную изменчивость, исключительно важно для совершенствования методов селекции и оптимизации селекционного процесса.

В исследованиях изучали гибриды F_1 , полученные от скрещивания следующих сортов: Каршинский-2, 9732-И, Ашхабад-25, 7318-В, С-6037, 5904-И. Показатели продуктивности и ее компонентов родителей и гибридов F_1 представлены в таблицах 13 – 16. Из приведенных в них данных видно, что диапазон варьирования длины вегетации у родителей, как и у гибридов, очень широкий и колеблется от 118 дней у сорта Карши-2 до 134 дня у сорта Ашхабад-25. Но этот признак у гибридов изменяется в более широких пределах, чем у родителей. Если разница у родительских форм (крайние варианты) по скороспелости составила 16 дней, то разница между гибридными комбинациями Карши-2 x 9732-И и Ашхабад-25 x 5904-И по длине вегетационного периода оказалось максимальной – 24 дня. Положительный эффект гетерозиса по скороспелости отличен лишь в 5 из 15 изученных гибридов. Отрицательный знак перед значениями коэффициента доминантности по скороспелости свидетельствует о сверхдоминантном наследовании признака. В пяти случаях выявлена частичная доминантность, т.к. значения h_r меньше единицы.

Отрицательный гетерозис по анализируемому признаку обнаружен во всех комбинациях, в которых участвовал в качестве материнского компонента сорт Ашхабад-25, что свидетельствует о низкой комбинационной способности данного сорта по признаку скороспелости.

Выгодно отличаются в этом плане гибридные комбинации Карши-2 x 9732-И, ($X_p=115, H_p=1,67$), Карши-2 x С-6037 ($X_p=117, H_p=-1,33$), Карши-2 x 7318-В ($X_p=118, H_p=1$). Высокий гетерозис по скороспелости получен также в комбинациях 9732-Их 7318-В, 9732-И x С-6037, так как исходные формы близки по значению анализируемого признака (табл.16).

Следует отметить, что хотя родительские сорта Каршинский-2 и 9732-И не отличаются высокой продуктивностью и числом коробочек на одном растении, у гибридов названных сортов выявлен значительный гетерозис по этим признакам. Отрицательный гетерозис по данным признакам отмечен у гибридов, полученных при участии позднеспелого сорта Ашхабад-25. Коэффициенты доминантности у них достоверно отрицательны. По массе хлопка-сырца одной коробочки выделяются гибриды 9732-И x 5904-И и Каршинский -2 x 5904-И. Но не всегда крупность коробочек определяет продуктивность, что, например, выявлено в комбинациях 7318-В x С-6037, С-6037 x 5904-И. Чаще всего продуктивность определяется числом коробочек на одном растении. Так у гибридов сортов 9732-И и Каршинский -2, наряду со скороспелостью, наследуются также и высокие значения признаков продуктивности и числа коробочек на растении. Результаты дисперсионного анализа указали на существенность различий дисперсии признаков, как в пределах вариантов, так и по ОКС и СКС. Это свидетельствует о том, что различия между гибридами по анализируемым признакам обусловлены как аддитивным комплексом генов, так и эффектом доминирования, как главной причиной гетерозиса.

Показатели оценок эффектов ОКС и вариантов СКС представлены в таблице 17. Так, сорт Каршинский-2 отличается максимальным значением эффекта ОКС по скороспелости. Сравнительно высокий ранг по общей комбинационной способности занимают сорта 7318-В и 9732-И, поэтому перечисленные сорта могут быть использованы в качестве синтетического компонента при скрещивании с целью получения скороспелых рекомбинантов. Сорта Ашхабад-25 и 5904-И показали низкий эффект ОКС и, следовательно, по скороспелости не могут быть использованы в качестве доноров. Необходимо отметить, что сорта 9732-И и 7318-В, показавшие высокую ОКС по скороспелости, были лучшими и по продуктивности и компонентам, определяющим ее. Незначительными эффектами ОКС по продуктивности характеризовались сорта Ашхабад-25 и 5904-И, обладающие низкой комбинационной способностью по данному признаку.

Таблица 13.

Показатели сортов и гибридов F_1 по продуктивности (г/раст).

№ пп	Сорта	Карши-2	9732-И	Аш-25	7318-В	С-6037	5904-И	g_i
1.	Карши-2	43,4	61,8	43,8	57,5	45,6	53,1	-0,8
2.	9732-И		45,2	54,8	63,5	57,7	63,3	4,5
3.	Аш-25			42,5	48,0	47,6	40,4	-4,5
4.	7318-В				54,4	52,0	57,0	3,9
5.	С-6037					53,2	42,1	-0,5
6.	5904-И						39,7	-2,5

$$HCP_{0,5} = 4,6$$

$$g_i - g_j = 0,45$$

Таблица 14.

Показатели сортов и гибридов F_1 по числу коробочек (шт.).

№ пп	Сорта	Карши-2	9732-И	Аш-25	7318-В	С-6037	5904-И	g_i
1.	Карши-2	15,7	20,4	19,3	18,8	16,5	18,1	-0,004
2.	9732-И		16,1	18,8	19,8	19,5	20,9	0,8
3.	Аш-25			17,8	18,0	17,5	16,9	0,2
4.	7318-В				17,5	17,5	19,0	0,45
5.	С-6037					17,3	13,3	-0,7
6.	5904-И						14,9	-0,8

$$HCP_{0,5} = 1,1$$

$$g_i - g_j = 0,33$$

Анализируя полученные данные, можно сказать, что в создании сортов интенсивного типа ведущим принципом должен стать подбор родительских пар на основе изучения и оценки исходного материала по эффектам ОКС, а использование показателя доминантности при выявлении параметров изученных признаков позволит выявлять потенциальные возможности гибридных популяций по эффекту гетерозиса.

В наших опытах высокий показатель эффекта ОКС по скороспелости у сорта Каршинский -2 сочетается с относительно низким значением вариансы СКС. Это свидетельствует о том, что все гибридные комбинации с участием данного сорта имеют примерно одинаковое выражение наследуемого признака. Он может быть использован в качестве синтетического компонента при гибридизации для получения ценных рекомбинантов по скороспелости.

Сорта 9732-И и 7318-В, особенно второй, хотя и обладают высокой ОКС по длине вегетационного периода, отличаются также небольшими показателями варианс СКС. Это указывает на существование отдельных комбинаций, значительно превосходящих среднюю величину анализируемого признака, а также комбинаций с более низкими его показателями. Следовательно, данные сорта могут быть использованы в качестве партнеров лишь в конкретных комбинациях. Показатели сортов 9732-И и 7318-В по продуктивности и ее компонентам в целом соответствовали их эффектам ОКС.

В системе диаллельных скрещиваний (I метод Гриффийга) изучались прямые и обратные гибриды вместе с исходными родительскими формами: 6465-В, Каршинский-2, Сурхан-2, 6808-В, 9301-И и Термез-7, относящиеся к виду *G. barbadense* L.

В таблице 17 приведены эффекты ОКС и варианты СКС у изученных сортов по некоторым хозяйственно-ценным признакам. Оценивая степень доминантности признаков у гибридов F_1 , установили, что эффект сверхдоминирования часто возникает в гибридных комбинациях, родительские формы которых не обладают высокими значениями признаков. Диаллельный анализ позволил выявить эффекты ОКС и варианты СКС, которые значительно отличались от показателей доминантности. Как показывают данные, наивысший коэффициент доминантности по скороспелости отмечен у гибридов F_1 6465-В х Термез-7 ($h_r = -10,79$), 6808-В х 9301-И ($h_r = -7,33$), 9301-И х 6808-В ($h_r = -4,33$). Однако по общей комбинационной способности отмечены сорта Каршинский-2, Сурхан-2 (ОКС, соответственно, -6,22 и -1,28). Аналогичные закономерности установлены и по показателю урожая хлопка-сырца. Значительные эффекты гетерозиса по данному признаку отмечены в гибридных комбинациях 9301-И х Термез-7 ($h_r = 25,5$), Каршинский-2 х 6465-В ($h_r = 22,4$), Каршинский-2 х 6808-В ($h_r = 12,9$), 6808-В х Каршинский-2 ($h_r = 16,1$). Максимальные значения ОКС, в свою очередь, у сортов Каршинский-2 (2,9); Сурхан-2 (2,42). Наивысший гетерозис по массе хлопка - сырца одной коробочки отмечен у гибридов F_1 Термез-7 х Каршинский-2 ($h_r = 6,0$), Сурхан-2 х 6465-В ($h_r = 59,0$), Каршинский-2 х Термез-7 ($h_r = 5,0$). Анализ же сортов по общей комбинационной способности показал, что по величине ОКС выделяются сорта 6465-В (0,23) и Сурхан-2 (0,13). Самый высокий эффект общей комбинационной способности отмечен у сортов 6465-В, Каршинский-2 и Сурхан-2.

Таблица 15.

Показатели сортов и гибридов F_1 по массе хлопка-сырца 1 коробочки (г).

№ пп	Сорта	Карши-2	9732-И	Аш-25	7318-В	С-6037	5904-И	g_i	gs_{ij}
1.	Карши-2	3,3	3,5	2,8	3,6	3,3	3,4	-0,04	0,02
2.	9732-И		3,3	3,4	3,7	3,5	3,5	0,09	0,03
3.	Аш-25			2,8	3,2	3,2	2,9	-0,27	0,03
4.	7318-В				3,6	3,6	3,5	0,16	0,006
5.	С-6037					3,6	3,5	0,1	0,005
6.	5904-И						3,2	-0,04	0,01

$$HCP_{0,5} = 0,25$$

$$g_i - g_j = 0,03$$

Таблица 16.

Показатели сортов и гибридов F_1 по скороспелости (дни).

№ пп	Сорта	Карши-2	9732-И	Аш-25	7318-В	С-6037	5904-И	g_i	gs_{ij}
1.	Карши-2	118	115	123	118	117	121	-5,66	8,5
2.	9732-И		127	132	120	120	123	-1,41	10,7
3.	Аш-25			134	136	135	139	7,2	20,9
4.	7318-В				124	119	122	-1,54	12,8
5.	С-6037					124	128	-1,05	7,65
6.	5904-И						131	2,45	9,5

$$HCP_{0,5} = 3,06$$

$$g_i - g_j = 0,45$$

Изучались следующие образцы тонковолокнистого хлопчатника: Ашхабад-25, Ашхабад-32, Каршинский-6, 9647-И и Л-1462. Преследовалась цель изучить генотипы сортов на выход волокна и наследование этого признака гибридами первого поколения.

Из изученных сортов самый высокий выход волокна отмечен у сортов Ашхабад-32 и Каршинский-6, у остальных сортов показатели признака уступали и различия у низковыходных образцов находилось в пределах НСР (табл.18). Из изученных 20 гибридных комбинаций достоверный гетерозис по выходу волокна не наблюдался (преимущество гибридных комбинаций по выходу волокна не превышало показатель наименьшей существенной разницы при 5% уровне).

Таблица 17.

Эффекты ОКС и варианты СКС по некоторым хозяйственно-ценным признакам родительских форм.

Сорта	Скороспелость		Урожайность		Высота растений		Масса 1 коробочки		Выход волокна	
	g_i	$\bar{b}sj$	g_i	$\bar{b}sj$	g_i	$\bar{b}sj$	g_i	$\bar{b}sj$	g_i	$\bar{b}sj$
Термез-7	1,69	2,62	-3,76	6,36	1,29	13,3	-0,1	-0,03	-0,7	0,86
Сурхан-2	-1,28	0,37	2,42	8,23	-2,28	36,6	0,13	0,03	0,3	0,31
Каршинский-2	-6,22	4,39	2,9	6,32	-12,59	16,0	-0,02	0,03	0,4	0,55
9301-И	4,11	9,95	-3,8	5,97	-0,8	24,9	-0,25	0,004	0,2	0,12
6465-В	-0,17	5,03	2,44	10,57	-2,14	61,8	0,23	0,004	0,5	0,39
6808-В	1,86	11,86	0,26	4,92	8,16	11,9	0,02	0,01	-0,7	0,33

Таблица 18.

Выход волокна у сортов и гибридов F_1 (%)

Сорта	Аш-25	Аш-32	Кар-6	9647-И	Л-1462	g_i	$\bar{b}sj$
Ашхабад-25	32,4	35,7	35,3	33,1	32,2	0,05	0,7
Ашхабад-32	32,6	34,4	35,5	34,6	32,1	0,62	0,2
Карши-6	33,9	31,9	34,9	33,3	34,4	0,83	0,4
9647-И	31,6	31,2	32,6	31,1	33,0	-0,63	0,1
Л-1462	30,2	32,7	30,5	31,0	32,1	-0,86	0,6

$HCP_{05} = 1,58$

$g_i - g_i = 0,36$

Анализ комбинационной способности исходных родительских форм позволил установить, что лучшими сортами по эффектам ОКС оказались Каршинский-6 и Ашхабад-32. В изученной группе сортов низкий ОКС имели Л-1462 и 9647-И. Таким образом показатели сортов (X_p) в целом соответствовали их эффектам ОКС.

Проводился полигенный анализ признака выход волокна по модели Хеймана. Доказана достоверность различий вариантов и коварианс, эпистаз не обнаружен. Линия регрессии, пересекающая ось коварианс чуть выше начала координат, указывает на слабо выраженное сверхдоминирование, что вполне соответствует отсутствию гетерозиса по выходу волокна (рис.8). Расположение сортов вдоль линии единичного наклона позволяет считать, что выход волокна у сорта Ашхабад-25 управляется рецессивными генами, у низковыходной линии Л-1462, расположенной у нижнего конца линии регрессии - доминантными полигенами. У остальных сортов выход волокна контролируется

большой долей доминантных генов. Обобщая результаты генетического анализа выхода волокна у изученной группы сортов, можно сделать вывод, что лучшими донорами по этому показателю являются сорта Ашхабад-32 и Каршинский-6. Второму из них следует отдать большее предпочтение, так как высокий выход волокна у него обусловлен аддитивным эффектом доминантных генов, что гарантирует выщепление высоковыходных особей в ранних гибридных поколениях и сохранение их в потомстве. Учитывая, что выход волокна у Каршинского-6 связан с относительно невысоким качеством волокна, Ашхабад-32 также является ценным донором высокого качества и количества волокна.

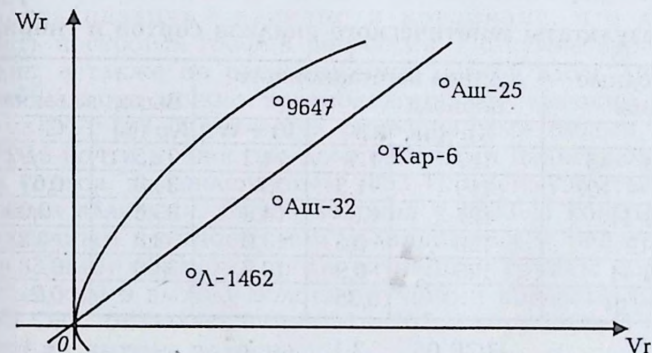


График регрессии по выходу волокна.

Рисунок 8.

Для характеристики исходного материала и выявления их донорских свойств по ряду хозяйственно-ценных признаков изучались сорта и гибридные комбинации F_1 , полученные в системе диалельных скрещиваний (сорта и реципрокные гибриды). Изучались многие хозяйственно-ценные признаки, однако лишь по длине вегетационного периода, длине и выходу волокна обнаружены достоверные различия между вариантами и эффектами общей комбинационной способности.

Из изученных сортов - Гиза-45, МЛ-107, 9883-И, Л-412 и 9906-И (табл.19), лучшими по скороспелости оказались МЛ-107 и Л-412 (119 и 120 дней, соответственно). Остальные же сорта отнесены к группе позднеспелых (126-127 дней). По длине вегетационного периода многие гибридные комбинации с участием МЛ-107 и Л-412 проявили эффект гетерозиса. В нашем опыте эффекты ОКС в целом соответствовали показателям признаков

исходных форм, но не всегда. Так скороспелость сорта 9906-И меньше по сравнению с Л-412, а эффекты ОКС выше. В целом лучшими по эффектам ОКС оказались МЛ-107, Л-412 и 9906-И. Результаты полигенного анализа по модели Хеймана, выявленные недостоверные различия реципрокных гибридов и отсутствие эпистатических взаимодействий позволило установить, что короткая длина вегетационного периода сорта МЛ-107 контролируется преимущественно доминантными полигенами, а у сорта 9906-И почти полностью рецессивными генами. Скороспелость же у остальных образцов контролируется в большей степени рецессивными генами (рис.9).

Таблица 19.

Результаты генетического анализа сортов и гибридов F_1

Исходные формы	Длина вегетационного периода			Выход волокна		
	Хр дни	Gi	Vr+Wr	Хр (%)	Gi	Vr+Wr
Гиза - 45	127	1,5	14,2	32,5	-0,92	1,42
Мл - 107	119	-1,3	3,7	34,8	0,67	1,5
9883-И	127	1,3	14,3	33,6	-0,09	1,08
Л-412	120	-0,5	13,0	33,8	-0,23	2,44
9906-И	126	-0,9	19,8	34,0	0,58	0,34
gi - gi		0,35			0,2	

HCP 05 3,1

1,4

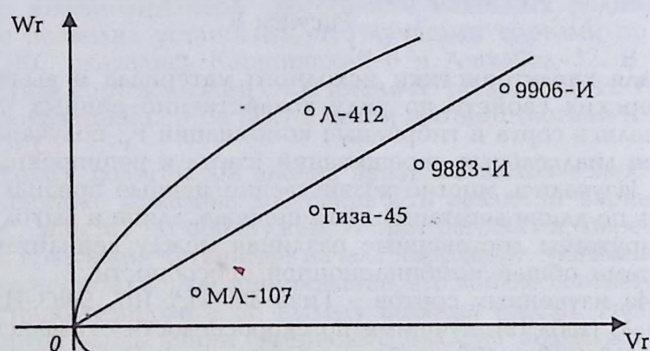


График регрессии по скороспелости.

Рисунок 9.

Изучен признак выхода волокна у сортов и гибридов F_1 . Выход волокна у изученных родителей колебался от 32,5 до 34,8% (табл.20). Причем существенная разница по этому изучаемому признаку наблюдалась лишь у сорта Гиза-45, остальные родительские формы (МЛ-107, 9883-И, Л-412, 9906-И) по выходу волокна практически не различались между собой. По эффектам ОКС выделились 9906-И и МЛ-107, у остальных образцов, вовлеченных в гибридизацию, эффекты общей комбинационной способности оказались отрицательными. Анализ соотношения вариантов ОКС и СКС у изучаемых форм, позволил установить, что высокий выход волокна сортов МЛ-107 и 9906-И контролируются аддитивными эффектами генов. Генетический анализ по модели Хеймана подтвердил неоднозначность различий вариант и коварианс, что дало возможность построить график регрессии. По сумме вариант и коварианс, а также по расположению сортов вдоль линии единичного наклона можно предположить, что высокий выход волокна МЛ-107 управляется рецессивными генами, а у сорта 9906-И почти полностью доминантными полигенами. У остальных сортов, за исключением 9883-И, преимущественно рецессивными аллелями. Выход волокна у 9883-И контролируется различным соотношением доминантных и рецессивных генов. Таким образом, среди изученной группы сортов по скороспелости и выходу волокна лучшими показателями и эффектами ОКС оказалась линия МЛ-107, а сорт 9906-И лучшим только по выходу волокна.

Для генетической характеристики с целью изучения и вовлечения в селекцию новых исходных форм нами изучались сорта 9871-И, 9929-И, Ашхабад-84, Гиза-45 и Термез-16 и диаллельные гибридные комбинации F_1 (прямые и обратные). Анализировались следующие признаки: скороспелость, выход и длина волокна. Рассмотрим длину вегетационного периода и выход волокна (табл.20).

Из изученных сортов самыми скороспелыми в данном наборе исходных форм оказались Термез-16 и 9871-И. Наиболее высокие значения длины вегетационного периода отмечены у сортов Гиза-45, Ашхабад-84 и 9929-И. Показатели сортов в целом соответствовали их эффектам общей комбинационной способности, т.е. у скороспелых форм эффекты ОКС имели отрицательное значение. Как уже отмечалось выше, отрицательные значения g , следует рассматривать как положительное явление с агрохозяйственной точки зрения.

Таблица 20.

**Результаты генетического анализа сортов
и гибридов F_1 по длине вегетационного периода
и выхода волокна.**

Исходные формы	Длина вегетационного периода			Выход волокна		
	Хр (дни)	g_i	$Vr + Wr$	Хр (%)	g_i	$Vr + Wr$
9871 - И	129	-1,2	-1,8	31,7	-0,25	1,3
Гиза - 45	133	1,83	32,6	29,4	0,71	2,6
Термез- 16	124	-2,3	13,8	34,6	2,2	3,9
Ашхабад-84	139	2,16	41,1	30,8	0,26	4,3
9929 - И	132	-0,46	21,2	31,1	-0,5	0,34

$$HCP_{05} \quad 5,1 \quad 1,8$$

$$g_i - g_i \quad 0,19 \quad 0,21$$

Полигенный анализ по модели Хеймана позволил установить, что для наследования длины вегетационного периода характерно сверхдоминирование. Линия регрессии пересекает ось коварианс ниже начала координат (рис.10). Соотношение $H1/D$ больше единицы. По расположению сортов вдоль линии единичного наклона можно предположить, что короткая длина вегетации у сортов Термез-16 и 9871-И управляется преимущественно доминантными генами. У остальных сортов позднеспелость является рецессивным признаком.

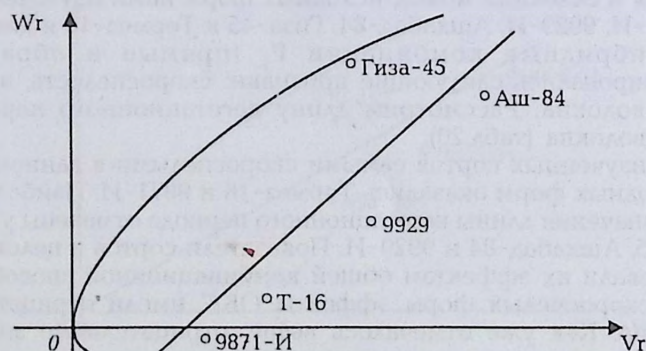


График регрессии по длине вегетационного периода.
Рисунок 10.

Изучалась очередная группа сортов и линий тонковолокнистого хлопчатника в системе диаллельных скрещиваний: Сурхан-5, Ашхабад-91, Ашхабад-88, Λ -396-б-2, Λ -204 по выходу и длине волокна (II метод Гриффинга). В таблице 21 приведены усредненные по повторениям данные сортов и гибридов F_1 .

Таблица 21.

Выход волокна сортов и гибридов F_1 (%)

Исходные формы	Аш-91	Сурх-5	Аш-88	Λ -396 б-2	Λ -204	g_i	$\delta g_i / \delta s_{ij}$	$Vr + Wr$
Ашхабад-91	34,0	33,2	36,2	31,1	34,6	0,21	1,2	5,1
Сурхан-5	33,6	32,0	31,2	32,6	34,0	-0,26	0,65	2,8
Ашхабад-88	32,6	31,6	31,8	32,5	33,0	-0,44	0,73	1,4
Λ -396-б-2	31,5	33,9	32,3	31,2	34,6	-0,45	1,12	3,4
Λ -204	34,1	33,0	33,6	33,4	34,1	0,94	0,11	1,1

$$Sd=0,49 \quad HCP_{05} = 0,94 \quad g_i - g_i = 0,09$$

Дисперсионный анализ выявил достоверные различия между вариантами. Варiances общей и специфической комбинационной способности также высокодостоверны по выходу волокна, то есть сорта существенно различались по аддитивным комплексам генов, а также по способности проявлять неаддитивные эффекты.

Лучшими исходными формами по выходу волокна оказались Ашхабад-91 и Λ -204, у остальных образцов данный признак достоверно ниже и колебался на уровне 31,2 - 32%. Гетерозис, как правило, по выходу волокна не наблюдается, и в нашем эксперименте из 20-ти гибридов лишь в одной гибридной комбинации (Аш-91 х Аш-88) отмечался позитивный достоверный гетерозис.

В целом выход волокна у гибридов F_1 наследовался по промежуточному типу, с отклонением в зависимости от комбинаций в сторону одного из родителей.

Анализ комбинационной способности исходных форм по выходу волокна позволил установить, что самые высокие эффекты ОКС отмечались у высоковыходных сортов, то есть Ашхабад-91 и Λ -204. В нашем опыте показатели сортов соответствовали эффектам ОКС.

Полигенный анализ по модели Хеймана вновь подтвердил явление, наблюдаемое в прошлые годы, когда высокие показатели признака у исходных форм могут контролироваться различ-

ным соотношением доминантных и рецессивных генов. Так высокий выход волокна Л-204 управляется преимущественно доминантными генами, а в генотипе Аш-91 преобладают рецессивные гены, контролирующие выход волокна. У этого сорта самые высокие показатели вариаанс и коварианс.

Показатель выхода волокна изучался и в следующей системе диаллельных гибридов F_1 в 1993 году, где исходными формами были Л-396-б-2, Термез-16, Ашхабад-91, Л-681 (F_{13} (Л-680 х Т-13) и Л-605 (F_{14} Л-6013 х 5904-И).

В этом эксперименте наиболее высокий выход волокна отмечался у образцов: Л-681, Л-605 и Аш-91. Гетерозис по выходу волокна, как и в предыдущие годы не наблюдался, за исключением одной комбинации (Л-681 х Л-605). Лучшими сортами по эффектам ОКС оказались Л-396-б-2, Л-681 и Л-605 (табл 24).

Таблица 22

Выход волокна у сортов и гибридов F_1 (%) 1993 г.

Исходные формы	Л-396-б-2	Термез-16	Аш-91	Л-681	Л-605	g_i	$V_I + W_I$
Л-396-б-2	33,0	34,8	33,1	33,6	35,0	0,32	1,9
Термез-16	33,4	32,5	32,5	32,6	35,0	-0,54	2,5
Ашхабад-91	32,7	30,6	30,6	32,6	31,7	-1,22	2,1
Л-681	32,2	32,3	32,3	34,2	35,7	0,39	3,4
Л-605	33,6	34,2	34,2	34,6	34,0	1,04	1,0

$$HCP_{05} = 1,1$$

$$g_i - g_j = 0,26$$

Анализ по модели Хеймана подтвердил отсутствие эпистатических взаимодействий, что позволило нам перейти к построению графика регрессии. В данном эксперименте еще раз подтвердилось утверждение, что высокие показатели признака у различных генотипов контролируются по-разному. Лучшие комбинаторы Л-396-б-2 и Л-605 имеют в своем генотипе доминантные гены выхода волокна, а у Л-681 высокий выход волокна является рецессивным признаком.

На основании генетического анализа большого количества генотипов по ряду хозяйственно-ценных признаков можно сделать следующие выводы:

- На тонковолокнистом хлопчатнике методом полигенного анализа доказано, что в генотипе сортопопуляций изученных нами промышленных и перспективных сортов содержится большое количество рецессивных полигенов, контролирующих положительные значения ряда проанализированных в данной главе хозяйственно-ценных признаков.

- Установлено, что генетический контроль различных признаков у генотипов тонковолокнистого хлопчатника может протекать по-разному: одни признаки контролируются преимущественно доминантными, а некоторые почти полностью рецессивными, что указывает на дискретное наследование ряда хозяйственно-ценных признаков.

Выявлено, что высокие показатели хозяйственно-ценных признаков у различных исходных форм могут управляться как рецессивными, так и доминантными аллелями, особенно по скороспелости, продуктивности растений и выходу волокна. Причем не всегда показатели признаков совпадают со значениями эффектов общей комбинационной способности. Очень часто эффекты ОКС сортов с высокими значениями признака оказываются ниже ожидаемых. Причиной таких расхождений является рецессивный тип генетического контроля положительных значений хозяйственно-ценных признаков.

- Результаты диаллельного анализа, проведенные в одной группе сортов, где выделяются формы с высокой общей комбинационной способностью, характерны только для изучаемого набора сортов. В то же время некоторые образцы культурных сортов изученного нами генофонда вида *G. barbadense* L., такие как Ашхабад-25, С-6037, Каршинский-2 и др. показывают стабильный положительный эффект ОКС при различном наборе исследуемых сортов.

- Из изученного нами большого набора сортов и линий тонковолокнистого хлопчатника рекомендуется выделить доноры по скороспелости, продуктивности и выходу волокна, причем следует отметить при этом, различный тип генетического контроля выше отмеченных признаков.

По скороспелости Каршинский-2, Каршинский-4, МЛ-107, Термез-16, Л-396-б-2, Л-412, 9871-И, 9732-И, 7318-В, Каршинский-6.

По продуктивности: Термез-7, 9301-И, Каршинский-2, 6465 - В, Сурхан-2. По выходу волокна: 9906-И, МЛ-107, Термез-16, Ашхабад-84, Ашхабад-91, Л-204, Каршинский-6, Ашхабад-32.

- У гибридов первого поколения по скороспелости и продуктивности (в том числе их компоненты) во всех изученных группах сортов в системе диаллельных скрещиваний отмечается эффект гетерозиса. По результатам полигенного анализа следует отметить, что для наследования этих признаков характерно явление сверхдоминирования. По выходу волокна гетерозис у гибридов F_1 отмечается крайне редко, и наследование признака наблюдается по типу неполного доминирования.

Одним из основных показателей качества волокна является штапельная длина волокна.

По нашим данным среди изученных сортов и гибридов F_1 полученных в системе диаллельных скрещиваний, длинноволкнистыми оказались Гиза-45 и 9883-И, волокно которых относится к I и II типу. Эти же сорта стали лучшими и по комбинационной способности, у них эффекты ОКС достигали максимальных величин. Для наследования длины волокна характерно неполное доминирование, то есть длина волокна у гибридов F_1 наследовалась по промежуточному типу. Генетический анализ по модели Хеймана выявил отсутствие неаллельных взаимодействий, что позволило перейти к построению графика регрессии. Установлено, что длинное волокно сортов Гиза-45 и 9883-И контролируется преимущественно доминантными генами, у этих сортов самые низкие варианты и ковариансы, а у линии МЛ-107 в основном рецессивными генами, на графике этот образец расположился в самой верхней части линии единичного наклона. Таким образом, донорами длинного волокна среди изученного набора сортов являются Гиза-45 и 9883-И с доминантным типом генетического контроля признака длины волокна (табл.23).

В других исследованиях состав сортов был несколько иной, исходные формы подбирались по принципу эколого - географически отдаленной гибридизации, самое длинное волокно оказалось у сортов Гиза-45 и Ашхабад-84, у остальных сортов показатели длины волокна оказались существенно ниже.

Анализ комбинационной способности сортов позволил установить, что лучшие эффекты ОКС отмечены у длинноволкнистых сортов Гиза-45 и Ашхабад-84. Необходимо отметить, что некоторые сорта участвующие в различных группах скрещиваний, в частности Гиза-45, показывают стабильную высокую комбинационную способность. Среди изученных 20-ти гибридных комбинаций тонковолокнистого хлопчатника превышение гибридов по длине волокна над родительскими формами оказалось в пределах наименьшей существенной разницы при 5% уровне. Гибриды наследовали длину волокна по промежуточному типу с отклонением преимущественно к коротковолокнистому родителю. Проведенный полигенный анализ по модели Хеймана указал на недостоверные реципрокные различия, отсутствие неаллельных взаимодействий позволило перейти к построению графика регрессии.

Линия единичного наклона пересекает ось коварианс выше начала координат, что указывает на неполное доминирование

признака при наследовании и подтверждается отсутствием достоверного гетерозиса у гибридов F_1 .

Короткое волокно сортов Термез-16, 9871-И и 9929-И контролируется преимущественно доминантными генами, у этих сортов показатели вариантов и коварианс самые низкие. Длина волокна у гибридов этих сортов оказалась на уровне родительских форм. Длинное волокно у сортов Гиза-45 и Ашхабад-84 управляется, в основном, рецессивными генами, и показатели длины волокна у гибридов преимущественно зависят от отцовского родителя.

Изучалась очередная группа сортов и линий тонковолокнистого хлопчатника по длине волокна: Ашхабад-91, Ашхабад-88, Сурхан-5, Сурхан-7 и Л-671 (табл.23). Дисперсионный анализ доказал достоверность различий по повторениям. Вариансы общей и специфической комбинационной способности также высокодостоверны, то есть сорта существенно отличались по аддитивным комплексам генов, а также по способности проявлять неаддитивные эффекты.

Таблица 23.
Результаты генетического анализа длины волокна
у сортов и гибридов F_1 (мм).

Сорта	Аш-91	Сур-5	Аш-88	Сур-7	Л-671	g_i	$g_i/bsij$	$r + wr$
Ашхабад-91	39,9	41,6	40,4	42,7	43,3	0,03	1,07	3,10
Сурхан-5	42,8	38,8	40,3	40,9	43,2	0,13	0,59	4,02
Ашхабад-88	40,7	43,5	40,3	41,3	42,2	-0,4	0,41	3,21
Сурхан-7	43,5	40,5	41,7	39,0	43,2	-0,2	1,11	4,56
Л-671	40,2	43,0	42,5	40,0	38,3	0,43	0,41	4,79

$$HCP_{05} = 0,79$$

$$g_i - g_j = 0,11$$

Среди изученных сортов самыми длинноволкнистыми оказались Ашхабадские сорта (40 мм), длина волокна у отечественных образцов оказалось достоверно короче (38-39 мм). У изученных гибридных комбинаций в подавляющем большинстве отмечался гетерозис по длине волокна. Наибольший гетерозис отмечен в следующих комбинациях: Сурхан-5, х Л-671, Аш-88 х Сурхан-5, Сурхан-5 х Аш-91, то есть там, где исходные формы диаметрально различались по происхождению. Анализ комбинационной способности исходных форм по длине волокна позволил установить, что самый высокий эффект ОКС наблюдался у сортов Л-671 и Сурхан-5, низкий показатель (g_i) отмечен у сортов Ашхабад-88 и Сурхан-7. У большинства сортов вариаан-

сы специфической комбинационной способности высоки, что подтверждается большим количеством случаев гетерозиса по длине волокна. По проведенному генетическому анализу по модели Хеймана, эпистаз не обнаружен, реципрокные различия не достоверны. Средняя степень доминирования H/D больше единицы, что характерно для эффекта сверхдоминирования признака. По расположению сортов вдоль линии единичного наклона можно судить о наследовании изучаемых генотипов, рецессивными или доминантными генами контролирующими данный признак. Установлено, что относительно короткая длина волокна Л-671, Сурхан-7 и Сурхан-5 управляется преимущественно рецессивными генами, а длина волокна сортов Ашхабад-91 и Ашхабад-88 в основном доминантными генами.

Результаты дисперсионного анализа по длине волокна доказали существенность различий вариантов опыта по данному признаку. Наиболее длинное волокно отмечено у сортов Ашхабад-25 и С-6037 (табл.24), несколько короче волокно у сорта Ашхабад-32. Самыми коротковолокнистыми оказались сорта Каршинский-2 и Сурхан-3. Из 20-ти гибридных комбинаций у 6 наблюдался положительный гетерозис, у 4 негативный гетерозис, у 4 - доминирование худшего родителя и у 6 - доминирование лучшего родителя. Анализ комбинационной способности по Гриффингу выявил, что длиноволокнистые сорта имеют более высокую комбинационную способность. Однако полного соответствия между показателями признака и эффекта ОКС не наблюдается. В частности, эффект ОКС длиноволокнистого сорта Ашхабад-25 оказался ниже, чем у сорта С-6037, волокно которого короче на 0,5 мм. Самый низкий эффект ОКС у коротковолокнистого сорта Каршинский-4. Анализ по модели Хеймана показал, что для наследования длины волокна наиболее характерно явление слабого сверхдоминирования. Средняя степень доминантности $H1/D=1,3$.

Таблица 24.

Длина волокна сортов и гибридов F_1 (мм) и эффекты ОКС.

Сорта	Аш-32	Кар-4	С-6037	Аш-25	Сурхан-3	g_i
Ашхабад-32	39,6	40,3	39,7	39,6	38,7	0,13
Карши-4		38,5	39,5	38,3	38,3	-0,57
С-6037			40,3	40,9	40,4	0,63
Ашхабад-25				40,8	38,7	0,21
Сурхан-3					38,4	-0,55

$HCP_{05}=0,49$

$g_i - g_j = 0,18$

Длинное волокно сорта С-6037 контролируется преимущественно доминантными генами. У этого сорта самые низкие варианты и ковариансы, так как гибриды этого сорта сходны по длине волокна. Длинное волокно сорта Ашхабад-25, напротив управляется рецессивными генами, длина волокна гибридов этого сорта в основном зависит от отцовского родителя. Длина волокна сортов Ашхабад-32 и Каршинский-4 управляется преимущественно доминантными генами, у сорта Сурхан-3 соотношение доминантных и рецессивных генов примерно одинаковое. Таким образом, проявляется закономерность, которая наблюдалась и по другим признакам, а именно, сорт, обладающий высокими показателями, но имеющий низкую комбинационную способность, как правило, контролируется преимущественно рецессивными генами.

Наши данные показывают, что расхождения между параметрами XP и g_i в тех случаях, когда (g_i) ниже ожидаемого, как правило объясняется тем, что высокие показатели признака управляются у конкретного сорта рецессивными генами.

В другой группе сортов самое длинное волокно наблюдается у сортов Ашхабад-25, С-6030 и Ашхабад-32, имеющих I и II промышленные типы (таблица 25). Наиболее коротким волокном обладал сорт 5904-И, относящийся к III промышленному типу. Длина волокна сортов 9647-И, 2 и 3 и С-6040, Каршинский-2 и Каршинский-4 варьировала от 39,3 до 39,7 мм, то есть эти сорта имели практически одинаковую длину, хотя относятся к разным промышленным типам.

Из прямых 36 гибридных комбинаций в 10-ти случаях наблюдался позитивный гетерозис, в 24 случаях полное и неполное доминирование лучшего и худшего родителя и в 2 случаях отмечен отрицательный гетерозис. Позитивный гетерозис чаще встречался у гибридов со старым сортом 2 и 3, районированный еще во 2-ю сортосмену. Это подтверждает перспективность вовлечения в гибридизацию сортов разных сортосмен, имеющих в своем генотипе гены, возможно утерянные в процессе последующей селекции (Н.Г.Симонгулян-1973; З.Максудов, О.Енгальчев - 1983).

Комбинационная способность часто не соответствовала показателям сорта в абсолютных цифрах. В частности у сорта Ашхабад-25 волокно достоверно длиннее, чем у сортов 2 и 3 и Ашхабад-32, но по комбинационной способности сорт Ашхабад-25 уступает им. У сорта С-6030 волокно на 1мм длиннее, чем у сорта Аш-32, а по комбинационной способности фактически они равны. У остальных сортов соответствие пара-

метров Хр и (g) лучше выражено. Наиболее низкая ОКС у коротковолокнистого сорта 5904-И. Лучшей комбинационной способностью по длине волокна обладают сорта Ашхабад-32, 2 и 3 и С-6030. Учитывая позднеспелость сорта 2 и 3, слабое волокно сорта С-6030 и низкий выход волокна сорт Ашхабад-32 можно рекомендовать как лучший донор длинного волокна, совмещающий этот показатель с другими ценными признаками. Отношение параметров bgi/sij больше единицы у сортов С-6030, 5904-И, у самого длиноволокнистого и самого коротковолокнистого сортов, что указывает на весомый вклад аддитивных генов этих сортов в генотипе гибридов. У остальных сортов варианты СКС преобладали над вариансами ОКС (таблица 25).

Таблица 25.

Результаты генетического анализа длины волокна у сортов и гибридов F_1 .

Сорта.	Аш-91	Сурх-5	Аш-88	Сурх-7	Л-671	g_i	$bgi/\bar{b}sj$	$Vr + Wt$
Ашхабад-91	39,9	41,6	40,4	42,7	43,3	0,03	1,07	3,10
Сурхан-5	42,8	38,8	40,3	40,9	43,2	-0,13	0,59	4,02
Ашхабад-88	40,7	43,5	40,3	41,3	42,2	-0,4	0,41	3,21
Сурхан-7	43,5	40,5	41,7	39,0	43,2	-0,2	1,11	4,56
Л - 671	40,2	43,0	42,5	40,0	38,3	0,43	0,41	4,79

$$HCP_{os} = 0,79$$

$$g_i - g_j = 0,11$$

По проведенному генетическому анализу по модели Хеймана можно сказать следующее: реципрокные различия незначительны, эпистаз не обнаружен, так как доказана однородность разности $Vr - Wt$. Средняя степень доминирования оказалась выше единицы (1,49). Таким образом, для генов, контролирующих длину волокна у вида *G. barbadense* L., характерно явление сверхдоминирования, что не характерно для сортов вида *G. hirsutum* L.

Расположение сортов вдоль линии регрессии, отражает соотношение полигенов с доминантными и рецессивными эффектами в генотипе сортов. Как и в опытах 1983 года, сорт Ашхабад-25 на линии регрессии располагается в отрыве от остальных сортов на самом верхнем конце линии регрессии, что указывает на рецессивный характер генов, контролирующих длину волокна. У сорта Ашхабад-25 длинное волокно, напротив, управляется рецессивными генами, длина волокна гибридов этого сорта в основном отмечены самые высокие варианты и ковариансы. Длина волокна гибридов в большинстве случаев за-

висела от отцовского родителя. Именно этим объясняется более низкая комбинационная способность сорта Ашхабад-25, чем можно было ожидать, исходя из того, что сорт имеет выдающееся по длине и качеству волокно. Длинное волокно у сортов С-6030 и 2 и 3 управляется большим числом доминантных генов.

Как отмечено ранее для сорта 2 и 3 характерно не только доминирование длинного волокна, но и высокая вариация специфической комбинационной способности, что подтверждается данными по гетерозису гибридов. Длина волокна остальных сортов, в том числе и 5904-И с относительно коротким волокном управляется более равномерным соотношением доминантных и рецессивных генов (рис.11).

Таблица 26.

Длина волокна у сортов и гибридов F_1 (мм) 1985 г.

Сорта	Аш-25	Аш-32	9647-И	2 и 3	С-6040	С-6030	Кар-2	Кар-4	5904-И	g_i
Аш-25	41,3	42,7	41,4	41,1	39,9	39,4	37,5	38,0	37,9	0,109
Аш-32		40,3	40,2	42,1	42,6	41,7	40,6	40,4	40,8	0,98
9647-И			39,9	41,2	40,3	40,1	40,3	40,6	38,7	0,164
2 и 3				38,9	41,8	41,1	41,8	39,5	40,0	0,39
С-6040					38,7	39,9	40,0	38,6	38,8	-0,18
С-6030						39,3	40,9	40,8	39,4	0,182
Кар-2							39,0	38,7	38,8	-0,07
Кар-4								37,8	37,8	-0,5
5904-И									38,0	-1,1

$$HCP_{os} = 1,3$$

$$g_i - g_j = 0,15$$

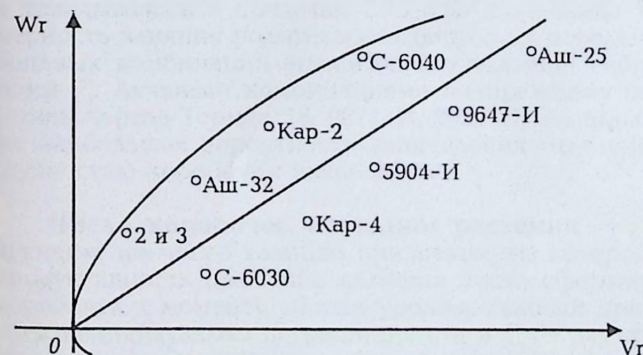


График регрессии по длине волокна.

Рисунок 11.

Как и в предыдущих исследованиях, сорт Ашхабад-25, занимающий первое место по длине волокна, уступал другим сортам по эффектам комбинационной способности. На графике Хеймана сорт Ашхабад-25 снова оказался в верхней части линии регрессии, что указывает на преобладание рецессивных генов в генотипе сорта.

Таким образом, трехлетние данные по изучению данной группы сортов подтверждают, что причиной расхождения между показателями сорта (Хр) и эффектами ОКС (g_i) является контролирование признака рецессивными генами. Это положение доказывается в нашей работе систематически при сравнении результатов анализа по Гриффингу и Хейману.

Длина волокна сортов 9647-И, 2 и 3 и С-6030 управляется преимущественно доминантными генами. Высокая повторяемость результатов генетического изучения сорта Ашхабад-25 в разные годы и даже при разном наборе сортов подтверждает хорошую информативность полигенной модели Хеймана в условиях поливного земледелия Средней Азии, обеспечивающих относительно стабильные условия возделывания.

Нашими исследованиями установлено, что высокие значения длины волокна у *G. barbadense* L. могут управляться доминантными и рецессивными генами или разным их соотношением, т. е. генетический контроль длины волокна неоднозначен. К аналогичному выводу у вида *G. hirsutum* L. пришли Н. Симонгулян, Т. Хассан (1980), Э. Ходжа-Ахмедов (1983), А. Вентура (1984), Пулатов М. (1993), М. Мирзарасулов (1998), А. Алиев (1997).

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЛОЖНОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ В СОЗДАНИИ НОВОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ХЛОПЧАТНИКА

Изученные сорта в зависимости от качества волокна варьировали по данному признаку в пределах от 3,0 г. у сорта Ашхабад-84 до 3,31 г. — у Термез-16. Изучены семь гибридных комбинаций F_3 , по каждой гибридной комбинации изучено 120-140 индивидуальных отборов. Наиболее крупнокоробочные растения отмечены в тех случаях, где участвовали сорта Термез-16, 9871-И, 9929-И, и в этих комбинациях кривая Гауса смещена, как правило, в правую сторону. Растения с крупностью коробочки 3,7 г. и выше, в подавляющем большинстве позднеспелые. Поэтому наибольший интерес представляют растения с показателями 3,3-3,4 г., это гибридные комбинации с участием сортов Термез-16, 9929-И х Термез-16 и 9871-И х 9929-И. В этих комбинациях выделялись по 60-80 растений с крупностью коробочки 3,6 г. Если судить по средним показателям комбинаций, то между ними существенных различий не отмечено, но учитывая высокий коэффициент вариации (V , %) в этих комбинациях, где диапазон изменчивости от 2,2 до 3,9 г., несомненно, данные комбинации наиболее ценны в селекционном отношении. В комбинациях сортов, обладающих высоким качеством волокна Ашхабад-84 и Гиза-45, выявлена роль материнских сортов, то есть мелкокоробочность этих сортов наблюдалась среди растений F_3 .

В опыте оценивались по пробным образцам. Количество анализируемых семей колебалось в пределах от 33 до 79. Основное число изученных комбинаций по массе хлопка-сырца одной коробочки укладывалось в пределах 2,75-3,55 г. (таблица -4.1.2.). Закономерность влияния родительских сортов на поведение семей гибридных комбинаций аналогична поведению гибридных комбинаций F_3 . Лучшими комбинациями по-прежнему остаются с участием сортов Термез-16, 9871-И, 9929-И. В данных комбинациях наибольшая вероятность выщепления отдельных семей с крупностью коробочки выше 3,5 г.

Число коробочек на одном растении

Следующим, не менее важным признаком, из которого складывается продуктивность растений, является число сформировавшихся коробочек к моменту уборки урожая. Данный признак в F_3 изучался индивидуально по растениям, а в F_4 — по средним показателям семей. Основное число анализируемых растений F_3 и семей F_4 по числу коробочек расположилось в классах между 5-17 коробочками у гибридных комбинаций F_3 и 5-14 коробоч-

ками у гибридов F_1 . Лучшими гибридными комбинациями в F_3 стали следующие: С-9871 х Гиза-45, 9929-И х Т-16, 9929-И х 9871-И, Гиза-45 х 9929-И, Гиза-45 х 9871-И, Гиза-45 х Аш-84 и Т-16 х 9871-И. По данным комбинациям, как в F_3 , так и в F_4 наблюдается значительное число растений в F_3 и семей в F_4 с числом коробочек на кусте свыше 17, из чего следует, что лучшими донорами по числу коробочек в данной системе скрещиваний стали гибридные комбинации с участием сортов 9871-И, 9929-И и Гиза-45.

Продуктивность одного растения

Исходя из проведенного анализа признаков массы хлопко-сырца одной коробочки и числа коробочек на одном растении, можно сказать, что лучшими комбинациями как в F_3 , так и в F_4 стали гибридные комбинации с участием сортов 9871-И, 9929-И, Гиза-45 и Термез-16.

Большинство растений F_3 и семей F_4 по продуктивности одного растения распределились в пределах от 10 до 34 г хлопко-сырца. Лучшими гибридными комбинациями как в F_3 , так и в F_4 стали 9871-И х Гиза-45, Гиза-45 х 9929, Гиза-45 х Аш-84. Как видно, решающее место в формировании данного признака оказали тип ветвления (симподиальный) и географическое происхождение сорта Гиза-45 (Египетская селекция). Из чего следует, что, привлекая сорта инорайонного происхождения мы можем получать отдельные растения и семьи, обладающие повышенной продуктивностью одного растения.

В наших исследованиях мы решили проанализировать проявление и наследование длины вегетационного периода у сложных и парных гибридов в увязке с межфазными периодами и высотой закладки первой симподиальной ветви.

По высоте закладки первой симподии (hs) исходные формы, как правило, резко не различались между собой. Наиболее низкая закладка hs (5,6) наблюдалась у сорта Ашхабад-91, и самый высокий показатель отмечался у линии Л-671 (6,6) (таблица 25). У остальных родителей hs варьировала от 6,0 до 6,2 узла. Судя по исходным формам, высота закладки первой симподиальной ветви не всегда является одним из критериев укорочения длины вегетационного периода. У гибридов F_1 этот признак наследовался как типичный полигенный признак и для него характерны все виды доминирования. Так в 9-11 гибридных комбинациях hs у гибридов уклонялся к исходным формам, имеющим более высокую hs, о чем свидетельствует показатель коэффициента доминантности (Нр). Сверхдоминирование же отмечалось в 12-

ой и 14-ой комбинациях. В целом у поликомпонентных гибридов наблюдается тенденция к снижению высоты закладки 1-й симподиальной ветви, что ведет к уменьшению длины вегетационного периода.

Родительские формы сильно различались по длине вегетационного периода, варьирование составляло 129 - 140 дней. Однако если проследить межфазные периоды, то исходные генотипы стали различаться лишь в фазе "цветение - созревание". Если продолжительность периода "всходы - цветение" почти близка у родительских форм, то период "цветение - созревание" характеризует скороспелые исходные формы. Выделились Л-671, Сурхан-7 и Термез-24, у которых формирование и созревание коробочек протекало более интенсивно. Наиболее позднеспелыми оказались, как и ожидалось, сорта туркменской селекции: Ашхабад-91 и Ашхабад-88.

Если, как уже отмечалось ранее, родительские формы не различались в целом по фазе "всходы - цветение", то гибриды F_1 имели разные значения: то есть варьирование между гибридами составляло 6 дней (65- 71 дней). Все скороспелые комбинации, с участием Л-671, Сурхан-5 и Сурхан-7 имели укороченные фазы бутонизации, цветения и созревания. В результате длина вегетационного периода у поликомпонентных гибридов (125-127 дней) была на 8-11 дней короче, чем у родительских форм. Коэффициент доминантности Нр в 7, 9, 10, 14 и 15 комбинациях более 1, что указывает на сверхдоминирование признака скороспелости. Следует отметить, что почти все сложные гибриды за исключением 12-й и 13-й комбинаций проявили высокий уровень гетерозиса по длине вегетационного периода по сравнению с родительскими показателями. Таким образом, в межгибридных популяциях наблюдается вспышка гетерозиса не только по всем межфазным периодам, но и в целом по длине вегетационного периода.

Продуктивность хлопчатника является сложным полигенным признаком, склонным к сильной паратипической изменчивости. Как известно основными составляющими ее компонентами являются количество коробочек на растении и масса сырца 1-й коробочки, которые, в свою очередь, зависят от высоты растения, количестве плодовых ветвей, массы 1000 шт. семян, числа долек в коробочке и числа семян в дольке коробочки. В наших исследованиях изучались следующие составляющие части: высота главного стебля, количество плодовых ветвей, масса хлопко-сырца 1-ой коробочки, количество коробочек и продуктивность одного растения.

Таблица 27.

Длина вегетационного периода у сортов и сложных гибридов F_1 (дни),
(Данные Ш.Б.Амантурдиева)

№	Сорта и гибриды	50%						Длина вегетационного периода, дни			Высота закладки 1-ой симподиальной ветви		
		Всход-цвет, дни			Цвет-созр, дни			Х	hp	от сред. род.	Х	hp	от сред. род.
		Х	hp	от сред. род.	Х	hp	от сред. род.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Ашхабад-88	69			69			138			6,2		
2	Λ-671	68			66			134			6,6		
3	Ашхабад-91	69			71			140			5,6		
4	Сурхан-7	68			61			129			6,0		
5	Сурхан-5	68			65			133			6,2		
6	Термез-24	66			62			128			6,4		
7	$F_1[F_1(\text{Аш-91} \times \text{Сур-5}) \times F_1(\text{Аш-88} \times \text{Сур-7})]$	70	3,0	2,1	56	1,9	-15,8	126	1,5	-6,7	5,7	0,7	-5,0
8	$F_1[F_1(\text{Аш-91} \times \text{Аш-88}) \times F_1(\text{Сур-5} \times \text{Λ-671})]$	69	-1,0	0,7	64	1,3	-5,6	133	1,0	-2,4	6,1	0,09	0,0
9	$F_1[F_1(\text{Аш-91} \times \text{Сур-7}) \times F_1(\text{Сур-5} \times \text{Сур-7})]$	67	6,0	-1,9	60	1,2	-6,9	127	0,5	-4,4	6,1	-0,4	3,3

10	$F_1[F_1(\text{Аш-91} \times \text{Λ-671}) \times F_1(\text{Сур-5} \times \text{Аш-88})]$	65	7,0	-5,2	60	2,8	-11,4	125	3,4	-8,3	6,2	-0,1	1,6
11	$F_1[F_1(\text{Сур-5} \times \text{Аш-91}) \times F_1(\text{Аш-88} \times \text{Аш-91})]$	69	-0,3	0,3	62	1,7	-10,1	131	1,4	-4,9	6,3	-1,3	6,7
12	$F_1[F_1(\text{Аш-88} \times \text{Сур-5}) \times F_1(\text{Аш-88} \times \text{Λ-671})]$	71	-5,0	3,6	65	1,0	-3,4	136	-0,1	0,2	6,2	1,0	-1,6
13	$F_1[F_1(\text{Сур-7} \times \text{Аш-91}) \times F_1(\text{Сур-7} \times \text{Сур-5})]$	71	-11,0	4,0	62	0,7	-3,9	133	-0,06		5,5	1,2	-6,8
14	$F_1[F_1(\text{Сур-7} \times \text{Аш-88}) \times F_1(\text{Сур-7} \times \text{Λ-671})]$	69	-3,0	1,0	68	1,9	-9,8	126	1,8		5,7	2,5	-8,1
15	$F_1[F_1(\text{Λ-671} \times \text{Аш-91}) \times F_1(\text{Λ-671} \times \text{Сур-5})]$	67	5,0	-1,9	60	3,5	-10,5	127	3,6		6,0	0,3	-3,3
16	$F_1[F_1(\text{Λ-671} \times \text{Аш-88}) \times F_1(\text{Λ-671} \times \text{Сур-7})]$	68	1,0	-0,4	63	0,5	-3,9	131	0,7		6,3	0,1	0,0

HCP_{0,5} = 1,95HCP_{0,5} = 3,48HCP_{0,5} = 4,95HCP_{0,5} = 0,2

Исходные родительские формы различались по высоте главного стебля, которая варьировала от 81,7 см (Ашхабад-88) до 111,9 см (А-671); у остальных сортов этот показатель колебался от 83,1 до 99,9 см. У сложных гибридов признак наследовался неоднозначен, т.е. в зависимости от подбора сортов. Высота главного стебля гибридов уклонялась к высокорослосту или низкорослосту родителю. Однако при участии относительно низкорослых сортов Ашхабад-88 и Ашхабад-91 гибриды наследовали относительную низкорослость. Это наблюдалось в комбинациях 7, 12, 13. Самые высокорослые гибриды формировались при участии высокорослой линии А-671 (комбинации 14, 15, 16) (таблица 26). Коэффициент доминантности по высоте растений, свидетельствующий о степени доминирования за исключением 11-й гибридной комбинации меньше единицы, то есть наблюдалось неполное доминирование признаков родительских форм.

Известно, что симподиальный тип ветвления является доминантным признаком по отношению к нулевому типу. Учитывая, что все гибриды F_1 оказались также симподиального типа, то при гибридизации двух гибридов симподиального типа в F_1 наблюдалось расщепление по типу ветвления. Таким образом, при скрещивании гетерозиготных гибридов F_1 по типу ветвления в F_2 у сложных гибридов выделяются растения как симподиального типа, так и предельного типа. В таблице 27 приведены усредненные данные по комбинациям, которые свидетельствуют о доминировании моно - симподиального типа ветвления. В этом случае у подавляющего большинства гибридов гетерозис по количеству плодовых ветвей не наблюдался, за исключением 12-й и 13-й комбинаций.

Вовлеченные в гибридизацию родительские формы резко не отличались между собой по крупности коробочек, и этот показатель у большинства сортов составлял около 3-х граммов, кроме сорта Ашхабад-88, отличающегося от других сортов своей мелкокоробочностью ($x=2,3$ г). Гибриды по этому признаку не проявили гетерозис, т.е. крупность коробочек наследовалась промежуточно, коэффициент доминантности H_r не превышал единицы. Таким образом, крупность коробочек независимо от гибридных комбинаций находилась в пределах 2,8-3 г.

Наиболее объективным критерием продуктивности хлопчатника является количество коробочек на растении, который определяет урожайность. В наших исследованиях исходные формы не различались между собой по признаку, и количество коробочек находилось в пределах 11-12 штук на растении. У сорта Сурхайн-5 этот показатель несколько ниже и составил 9,4 шт.

Все без исключения поликомпонентные гибриды проявили гетерозис по количеству коробочек на растении, который достигал уровня 126,6- 194,4% по сравнению с родителями. Наиболее плодობильными оказались комбинации 8-11 и 16, у которых количество коробочек достигало 17- 22 шт. на растении. Наши данные подтвердили исследования индийских селекционеров о том, что при межгибридных скрещиваниях увеличивается степень гетерозиса по продуктивности. К такому же выводу пришли, изучая двойные гибриды у вида *G.hirsutum* L. Джалиль аль Харани (1995), А.Э. Эгамбердиев (1994). Таким образом, в результате гетерозиса по количеству коробочек и скороспелости, продуктивность отдельных сложных гибридов почти удвоилась.

На наш взгляд такой высокий уровень гетерозиса объясняется высокой гетерозиготностью гибридов, так как в отличие от простых гибридов, наличие большого набора исходных форм и различное их сочетание способствуют проявлению их аддитивного эффекта.

Как известно, выход волокна является интегральным показателем, которой и обусловлен действием генов, контролирующих индекс волокна и крупность семян.

В наших исследованиях преследовалась цель изучить эффект двойных гибридов на показатели компонентов, определяющих выход волокна.

Как известно, по статистическим данным гетерозис по выходу волокна наблюдается редко из-за отрицательной корреляции между ее компонентами: индексу волокна и массы 1000 штук семян. Из исходных форм по выходу волокна выделялся сорт Ашхабад-88 (34,4%), худшими оказались А-671 и Ашхабад-91. У гибридов F_1 достоверный гетерозис не наблюдался, хотя гибриды 12, 11, 8 и 7 комбинации показали высокий выход волокна на уровне сорта Ашхабад-88, т.е. выход волокна наследовался промежуточно с уклонением к лучшему родителю и находился в пределах 33-34%. Коэффициент доминантности у большинства гибридов меньше единицы.

Индекс волокна (масса волокна со 100 семенами) у сортов варьировал в пределах 6,0-6,9 г. и совсем не коррелировал с выходом волокна. Хотя по некоторым научным источникам индекс волокна позитивно связан с выходом волокна, однако в наших исследованиях, видимо из-за поликомпонентности гибридов, такое явление не наблюдалось. В целом лишь 16 комбинация проявила гетерозис и превысила показатель среднего родителя на 12,5%. Остальные гибриды наследовали индекс во-

локна промежуточно с уклонением к высокоиндексному образцу.

Таким образом, при межгибридных скрещиваниях нарушается обычная корреляция между признаками, что свидетельствует об увеличении процента рекомбинаций.

По массе 1000 штук семян у родительских форм этот показатель составил около 130 г., за исключением высоковыходного сорта Ашхабад-88 (119,2 г.). У гибридов наблюдался негативный гетерозис, т. е. масса 1000 шт. семян у сложных гибридов стала ниже, чем у любого из родителей (в пределах 120-125 гр). Коэффициент доминантности H_r у всех гибридов отмечен со знаком минус.

В целом по всем компонентам выхода волокна у сложных гибридов, за исключением отдельных комбинаций, не наблюдается превышения над родителями. Представляет интерес изменчивость и варьирование выхода волокна в расщепляющихся поколениях. Широкий размах варьирования, наблюдаемый по другим признакам в наших исследованиях, имел место и по выходу волокна. Исходные родительские формы варьировали признаку от 28 до 37%. По усредненным данным по выходу волокна выделился сорт Ашхабад-88, у остальных форм выход волокна составил 33-34%.

Учитывая, что семена тонковолокнистых образцов являются относительно мелкими, но тяжелыми, по всей вероятности, индекс волокна целесообразно связывать с площадью поверхности семян, а не с массой 1000 шт. семян. В подтверждении к этому семена сортов вида *G. hirsutum* L., которые намного легче и крупнее семян вида *G. barbadense* L., обладают более высоким индексом волокна.

Как известно хлопчатник возделывается во всем мире ради получения высококачественного волокна, поэтому вопросы связанные с проработкой данной проблемы имеют первостепенную важность.

Вовлеченные сорта в опыте различались по длине волокна, которая в целом соответствовала типовым показателям сортов. Самое длинное волокно отмечено у сорта Ашхабад-91 (40,2 мм), которое соответствует новым нормативным требованиям I A типа, наиболее короткое волокно у линии Λ -671 (36,2 мм), у остальных родительских форм длина волокна составила 37-38 мм. По длине волокна у сложных гибридов F_1 в большинстве случаев наблюдался позитивный гетерозис и сильно выражался он в 12, 11, 9 и 16 гибридных комбинациях, у этих гибридов H_r достоверно превышал единицу. Относительно короткое волокно

Таблица 28.

Показатели качества волокна у сортов и сложных гибридов F_1 .
(Данные Ш.Б.Амантурдыева)

№ п/п	Сорта и гибриды	Длина волокна, мм			Крепость волокна, г.с.			Линейная плотность			Относительная разрывная нагрузка, г.с./текс.		
		X	hr	от MP	X	hr	от MP	X	hr	от MP	X	hr	от MP
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Ашхабад-88	38,0			4,3			129			33,3		
2	Λ -671	36,2			4,4			160			27,5		
3	Ашхабад-91	40,2			4,2			127			33,0		
4	Сурхан-7	38,4			4,3			145			29,7		
5	Сурхан-5	37,8			4,6			142			32,4		
6	Термез-24	37,1			4,4			161			27,1		
7	$F_1[F_1(Aш-91 \times Cyp-5) \times F_1(Aш-88 \times Cyp-7)]$	40,3	1,0	4,4	4,4	0,3	2,3	133	0,3	-2,0	33,1	0,8	3,1
8	$F_1[F_1(Aш-91 \times Aш-88) \times F_1(Cyp-5 \times \Lambda-671)]$	40,2	1,0	5,7	4,3	0,0	0,0	129	0,8	-7,6	33,3	1,0	5,7
9	$F_1[F_1(Aш-91 \times Cyp-7) \times F_1(Cyp-5 \times Cyp-7)]$	42,4	2,4	9,5	4,4	0,3	2,3	134	0,4	-4,1	32,8	0,8	
10	$F_1[F_1(Aш-91 \times \Lambda-671) \times F_1(Cyp-5 \times Aш-88)]$	40,2	1,0	5,7	3,7	-2,0	-14,0	125	1,1	-10,4	29,5	-1,1	6,4
11	$F_1[F_1(Cyp-5 \times Aш-91) \times F_1(Aш-88 \times Aш-91)]$	42,1	2,5	7,9	4,3	0,0	0,0	129	0,5	-1,7	33,1	0,5	0,6
12	$F_1[F_1(Aш-88 \times Cyp-5) \times F_1(Aш-88 \times \Lambda-671)]$	41,1	7,2	9,6	4,0	-2,0	-9,0	138	0,1	-1,6	29,0	-1,5	-8,3
13	$F_1[F_1(Cyp-7 \times Aш-91) \times F_1(Cyp-7 \times Cyp-5)]$	38,4	-0,1	-0,8	4,1	-0,6	-4,7	132	0,6	-5,6	31,1	-0,05	-0,4
14	$F_1[F_1(Cyp-14-7 \times Aш-88) \times F_1(Cyp-7 \times \Lambda-671)]$	37,1	-0,8	-1,6	3,8	-0,5	-11,7	132	0,8	-8,8	28,6	0,4	-4,7
15	$F_1[F_1(\Lambda-671 \times Aш-91) \times F_1(\Lambda-671 \times Cyp-5)]$	39,9	0,8	6,1	4,4	0,0	0,0	144	0,1	-2,2	30,5	0,1	1,3
16	$F_1[F_1(\Lambda-671 \times Aш-88) \times F_1(\Lambda-671 \times Cyp-7)]$	38,9	1,4	4,5	4,3	0,0	0,0	146	0,1	-1,7	29,5	0,0	0,0

$HCP_{05} = 1,9$

наблюдалось у гибридов с участием коротковолокнистого родителя Л-671, здесь коэффициент доминантности имел отрицательное значение.

На наш взгляд из-за невысокой суммы эффективных температур разрывная нагрузка волокна сравнительно не высока как у сортов, так и у сложных гибридов. Кроме сорта Сурхан-5 у всех исходных форм крепость находилось на уровне II-го промышленного сорта. У всех сложных гибридов крепость волокна была немного ниже или одинакова с исходными формами и в лучшем случае достигала 4,4 г.с.

Учитывая отрицательную взаимосвязь разрывной нагрузки с линейной плотностью, показателем тонины волокна, вследствие низкой крепости, оказались высокими. У большинства гибридов линейная плотность отвечала нормативам I а' и I б типов.

По относительной разрывной нагрузке 7, 8 и 11 комбинаций можно отнести к I типу. У остальных сложных гибридов F_1 , как видно из таблицы 28, низкие показатели, то есть на уровне 28,6 - 32,8 г.с./ текс. Среди родительских форм лишь Ашхабад-88 относился к I типу (33,3 г.с./ текс.). У других родительских форм показатели равнялись 27,5-33,0 г.с./ текс. Кроме того, в наших исследованиях также изучалась зрелость волокна. По этому показателю родительские формы не различались друг с другом. У сложных гибридов F_1 зрелость волокна различна. Самый низкий показатель в 14, а самый высокий в 9 комбинациях. У остальных гибридов зрелость волокна находилось на уровне от 1,7 до 1,9.

Как видно из таблицы, чем выше зрелость волокна, тем выше разрывная нагрузка и низко значение линейной плотности волокна.

Таким образом, у сложных гибридов F_1 по показателям качества волокна наблюдался гетерозис только по длине волокна. По остальным показателям, определяющим качество волокна, у гибридов находились на уровне родительских форм.

Наследование признаков у сложных и парных гибридов тонковолокнистого хлопчатника в F_2 - F_3

Синтетический метод селекции по сравнению с аналитическим методом отличается значительно большей трудоемкостью, требует продуманного и строгого подбора родительских форм, хорошего знания наследования отдельных хозяйственно-ценных признаков (С.Канаш, А.Светашев, 1933; А.И.Гундев, 1971).

В настоящее время требования производства, внутреннего и мирового рынка, а также различия в экологических условиях возделывания, составе вредителей и болезней, предполагают значительное число селективируемых признаков, которые должны быть присущи новым сортам хлопчатника. Придание сортам высокой скороспелости, продуктивности, иммунности, высокого качества и выхода волокна, невозможно без создания нового исходного материала, получение которого должно опираться на знание закономерностей наследования признаков при использовании сложной гибридизации. Понятие закономерностей изменчивости и наследования признаков позволит селекционерам быстрее решать проблемы, связанные с созданием сортов, в том числе тонковолокнистого хлопчатника, отвечающих современным требованиям производства и текстильной промышленности.

Длина вегетационного периода

В опыте F_2 всю популяцию изучали индивидуально, то есть отмечали дату раскрытия первой коробочки у всех без исключения растений.

Вариация родительских форм по длине вегетационного периода наблюдалась в основном в пределах 5-ти классов, а у сложных гибридов F_2 диапазон изменчивости отмечался по 9-10 классам, то есть длина вегетационного периода колебалась от 113 до 150 дней. Коэффициент вариации у родительских форм колебался в пределах 2,8% до 3,4%, а у сложных гибридов F_2 происходит очень широкий формообразовательный процесс, сопровождающийся трансгрессивной изменчивостью. В нашем опыте сдвиг классов происходил в левую и правую сторону вариационного ряда, то есть в сторону скороспелости и позднеспелости. Наибольший интерес представляли формы растений, находящиеся по левую сторону вариационного ряда (классы 112-115 и 116-119), так как эти растения являются ультраскороспелыми по сравнению с родительскими формами.

Обычно доля трансгрессивной изменчивости при парных скрещиваниях составляет очень малую часть от всего варьирования. Однако при межгибридных скрещиваниях наблюдается иная картина, а именно во всех комбинациях количество ультраскороспелых форм в зависимости от подбора исходных пар составляли от 13 до 58 растений. Эти растения сочетали различные комбинирование признаков (высокорослые, среднерослые, крупно- и мелкокоробочные, высоко и слабо продуктивные).

Наибольшее количество скороспелых, индивидуальных отборов (охватывалась в целом вся популяция) собрано у гибри-

дов, с участием сортов Сурхан-5, Сурхан-7 и Л-671, отличающихся в течение ряда лет своей скороспелостью. Потомство всех индивидуальных отборов изучено в виде семей (табл. 28). В 1995 году наряду с семьями гибридных комбинаций F_3 были изучены и исходные формы, которые в этих условиях по средним данным мало различались между собой (длина вегетационного периода колебалась от 128 до 131 дня). В зависимости от происхождения сложных гибридных комбинаций F_3 нами изучено от 50 до 100 семей.

СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ СОРТОВ, ОБЛАДАЮЩЕГО ГРУППОВОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ПАТОТИПАМ ГРИБА *VERTICILLIUM DANTIAE* КЛЕВ НА ОСНОВЕ ПОЛИТЕСТЕРНОГО ТОПКРОССА

Устойчивость хлопчатника к заболеваниям вертициллезом и фузариозом является важнейшей характеристикой современных сортов хлопчатника, оказывающих влияние на возможность их внедрения и использование в с/х производстве. Проблема тонковолокнистого хлопчатника на устойчивость к фузариозу практически решена в Узбекистане: создан большой набор сортов отечественной селекции, испытываемых и внедренных в производство практически не поражаемых данным заболеванием в том числе и сорта селекции УзНИИССХ С-6042, Сурхан-5, Сурхан-7 и Сурхан-9, Каршинский-8, Каршинский-9, Каршинский-10, Сурхан-10, Сурхан-12, С-9082 прошедшие и проходящие государственное испытание. Из них сорт Каршинский-8 районирован с 1992 года, а сорт Сурхан-5 был в свое время признан перспективным. Сорта соответствуют по качеству II типу.

Поэтому мы остановимся в данной главе лишь на проблеме изучения устойчивости к вертициллезу и получения исходных форм, обладающих групповой устойчивостью с качеством волокна IV - V типов, с возможностью отдачи основного урожая хлопка-сырца не позже 5-10 октября.

Используя теоретические знания, полученные путем личной практической работы под руководством зав. кафедрой ТАШГАУ профессора Н.Г.Симонгулян, зав. лабораторией селекции тонковолокнистого хлопчатника УзНИИССХ доктора с/х наук В.А. Автономова, зав. лаб. генетики иммунитета хлопчатника кандидата с/х наук Ф.В.Войтенюк с 1994 года возглавляемая автором данной работы и при моем личном участии лаборатория генетики иммунитета хлопчатника продолжила и расширила работы в данном направлении. Опыты 1995 и 1997 годов закладывались родительскими питомниками на базе сортов и линий, созданных, как правило, в стенах лаборатории, где и проводилась гибридизация в системе политестерного топкросса — Ф.В.Войтенюк (1992).

В качестве родительских форм в изучаемой системе скрещиваний участвовали сорта и линии: материнских форм Л-380(Л-49 x С-4880), Л-365 (Л-25 x Л-377), Л-116(08822 x 93/94), Л-926(Л-476 x 08822), Л-149(Л-1476 x Аш-41-С); отцовских форм Л-380,

Λ-110(Λ-476 x Λ-926), Λ-205(Λ-25 x Λ-377), Λ-365.

В 1997 году также проводилась гибридизация по схеме политестерного топкросса. В качестве родительских форм в изучаемой системе использовались линии различного происхождения.

а) в качестве материнских - Λ-926, Λ-149, Λ-365, Λ-116, Λ-147-Б (C-2602 x F1(Ташкент-1 x 2800), Λ-519(Λ-432 x Акала sj-4).

б) в качестве отцовских - Λ-380, Λ-110, Λ-205,

В опытах 1996-1997 и 1998-1999 гг. изучались гибриды F₁ и F₂ полученные путем гибридизации в системе политестерного топкросса на различных наборах исходного материала.

Опыт проводился в 1994-1998 годах на искусственно созданном фоне в 1960 г. (участок Аболынь). В 1999-2000 годы опыт проводился на естественном виловом фоне института, сложившегося в результате многолетней (более 30 лет) монокультуры хлопчатника.

В опытах в качестве источников устойчивости к вертициллезу использовались линии, полученные в лаборатории в результате многоступенчатой гибридизации семей и линий, периодического отбора на виловом фоне в предшествующие годы. Это линии Λ-340, Λ-342, Λ-476, Λ-116, Λ-365, Λ-147-Б, Λ-98, Λ-926 относящиеся к виду *G.hirsutum* L. Отдельные из них получены с использованием межвидовой гибридизации: Λ-147-Б (*G.hirsutum* L. x *G.tricuspidatum* L.), Λ-98 (*G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L.) оригинальный источник устойчивости Λ-370 (Паймастер x Юкатанензе), ценным источником устойчивости являются сорта Акала sj-4, Акала sj-5, полученные в Калифорнии (США) по специальной селекционной программе. В ней использовались тройные межвидовые гибриды (*G.arboreum* L., *G.thurberi* Tod, *G.hirsutum* L.). В результате в генотип введены новые источники генетической детерминации иммунитета от диких культурных видов. Полученная на этой основе форма TNEF широко использовалась в селекционных программах США в качестве доноров вилоустойчивости. В результате осуществления этих программ выведены сорта Акала sj-4 и Акала sj-5, относящиеся к виду *G.hirsutum* L., районированные в Калифорнии.

В опытах лаборатории генетики иммунитета УзНИИССХ подбор доноров вилоустойчивости проводился с учетом происхождения родительских форм. Как показали многолетние исследования только при разных источниках устойчивости можно ожидать усиления иммунных свойств в потомстве.

Из изученных 18 гибридов, лучшими по вилоустойчивости оказались гибриды Λ-926 x Λ-205, Λ-116 x Λ-380, Λ-116 x Λ-205. У этих гибридов поражаемость вилом достигала 8.4-9.6 %. Гер-

нетический анализ исходных форм доказал существенность различий по эффектам общей комбинационной способности. Лучшими сортами по эффектам ОКС по вилоустойчивости (отцовские формы) оказались Λ-116, Λ-365, Λ-926, а из материнских форм Λ-205.

Линии и сорта с менее выраженным толерантными свойствами взяты для интрогрессии таких признаков как скороспелость, продуктивность, морфологическое строение куста, качество волокна и рекомбинации последних с иммунитетом. Следует отметить, что генетическим оценкам исходного материала по вилоустойчивости предшествовала многолетняя работа по фенотипической оценке генофонда хлопчатника, проводимая в УзНИИССХ. Это позволило отобрать среди обширного генофонда образцы с выраженными в той или иной степени свойствами иммунитета. Генетические оценки по ОКС родительских форм и СКС гибридов F₁ позволили еще более сузить круг исходных форм, выявить те из них, которые обеспечивают усиление признака, расширение спектра иммунных свойств в потомстве гибридов.

Рассмотрим полученные результаты исследований за 1997-1999 годы. Ежегодно изучались семьи второго-третьего и более старших поколений из лучших по комбинационной способности потомств гибридов в общем количестве около 1500. Цель опыта выявление и размножение константных семей и линий с групповой устойчивостью к распространенным патотипам (расам) *V.dahliae* Kleb.

В старших поколениях F₂ - F₈ изучались и размножались (по семенам) линии, представляющие интерес не только как носители групповой устойчивости к патотипам *V.dahliae*, но и обладающие комплексом других ценных агрохозяйственных признаков и технологических свойств волокна у гибридов Λ-116 x Λ-380, Λ-116 x Λ-205. Некоторые из них испытывались в конкурсном сортоиспытании (Г-380, Г-926) и станционном (Г-149 и Г-110).

Среди новых гибридов представляют интерес формы, полученные от скрещивания с линиями Λ-110 (Λ-476 x Λ-926) и Λ-205. Последняя получена из потомства Λ-25 x Λ-377. Новым источником иммунных свойств в данном случае является подвид *Yucatanense*. В основе усиления иммунных свойств к вертициллезу лежит гибридизация исходных форм обладающих разными типами устойчивости, включая толерантность и специфический иммунитет к отдельным расам. Следует обратить внимание на новую линию Г-926 (сорт C-2610 переданный для испытаний в ГСИ с 2002 г.), обладающую интенсивным типом

плодообразования и высококачественным волокном IV типа. Интенсивный тип этой линии основан на укороченном междоузлии по главному стеблю и у симподиальных ветвей. Он унаследован от материнской формы Л-476, полученной в лаборатории генетики и иммунитета УзНИИССХ. Линия Г-926 хорошо отзывается на повышение уровня агрофона образованием большого количества коробочек (45-55). Групповая устойчивость к вертициллезу Г-926 получена на основе сложной гибридизации отечественных и зарубежных сортов, включая Калифорнийские - Акала sj. По качеству волокна линия Г-926 вполне соответствует IV типу.

Подытоживая полученные результаты, апробированные длительными исследованиями, можно сделать некоторые выводы:

- Испытание гибридов, полученных в системе полистерного топкросса на сложном по расовому составу инфекционном фоне, позволяет выявлять формы хлопчатника с различной генетической обусловленностью признака вилоустойчивости. Такие формы представляют наибольший интерес как исходный материал для синтетической селекции хлопчатника на групповой иммунитет к различным патотипам (физиологическим расам) гриба *Verticillium dahliae* Kleb.

- Полученные методом сложной гибридизации константные линии, семьи, устойчивые к расе гриба 2 гриба вертициллиума перспективны для селекции на групповой иммунитет.

- Новые константные линии, обладающие групповой устойчивостью, отличаются комплексом других полезных агрохозяйственных признаков. Они представляют интерес для дальнейшей селекции хлопчатника, отвечающим требованиям сельского хозяйства и промышленности.

- Практическим подтверждением достоверности разработанного метода сложной гибридизации служит созданный в стенах лаборатории сорт хлопчатника С-2609, который отличается, прежде всего, повышенной групповой устойчивостью и, как показали испытания, проводимые в ГСИ, его преимущества на ряде сортоучастков по продуктивности, скороспелости и качеству волокна.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛУЧШИХ СЕМЕЙ, ЛИНИЙ И СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА, ОТСЕЛЕКТРОВАННЫХ В ПРОЦЕССЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

Цель гибридизации различных форм растений заключается в переносе отдельных признаков от одной формы к другой. В результате межсортной, а затем и межгибридной гибридизации в 1995 году мы изучили большое количество семей сложных гибридов F_3 . Как отмечено выше по всем гибридным комбинациям выделялись трансгрессивные растения и семьи тонковолокнистого хлопчатника по отдельным изучаемым признакам. Наибольший интерес по результатам исследований 1995 представляют семьи F_3 , которые стали родоначальниками дальнейшей селекции по ряду хозяйственно-ценных признаков. Из гибридного материала F_3 изучено более 500 семей: по каждой семье дана характеристика по изучаемым нами признакам. В первую очередь выделили скороспелые и продуктивные семьи сложных гибридов. В результате лабораторной выбраковки семей, сочетающих короткую длину вегетационного периода с хорошей продуктивностью, оказалось 176. Однако без знания качества волокна трудно рекомендовать какой-либо материал для селекции. В связи с этим качество волокна пробных образцов, собранных с этих 176 семей, оценивали по международным стандартам на приборах лаборатории "Motion Control" в республиканском хозрасчетном объединении "Сифар". Из этих изученных 176 семей, сочетающих качество волокна и другие хозяйственно-ценные признаки, выделилось 20 линейных материалов, которые характеризовались следующими показателями:

- микронейр не более 3,50;
- длина волокна 38-41 мм;
- выход волокна не менее 32%;
- масса хлопка-сырца одной коробочки не менее 2,9 г.;
- средняя продуктивность семей свыше 50 г/раст.;
- длина вегетационного периода (50% всходы, 50% созревание) - не более 135 дней.

Среди 10-ти сложных гибридных комбинаций частота выщепления семей и линий, сочетающих высокое качество и количество волокна была наибольшей в комбинациях F_3 , [F_1 (Ашхабад-91 x Л-671) x F_1 (Сурхан-5 x Ашхабад-88)], F_3 , [F_1 (Ашхабад-91 x Сурхан-7) x (Сурхан-5 x Сурхан-7)], F_3 , [F_1 (Ашхабад-91 x Сурхан-5) x F_1 (Ашхабад-88 x Сурхан-7)]. Здесь следует выделить линии № 225, 382, 390, 241. У обычных простых гибридов из 15-ти комбинаций (более 100 семей) выде-

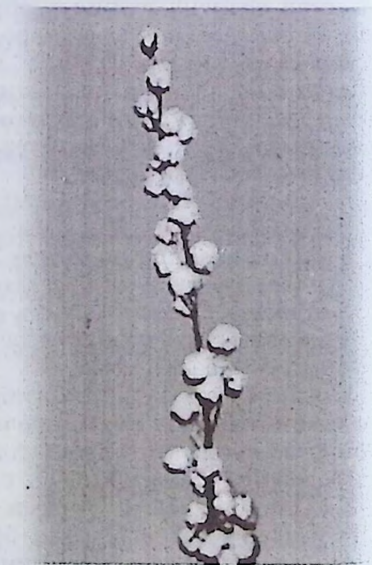
лились всего лишь 3, которые, однако, уступают комбинатным семьям по скороспелости и микронейру и в процессе дальнейшей работы нами забракованы. У подавляющего большинства сложных гибридов в качестве одной из материнской форм служил сорт Ашхабад-91, а в качестве отцовской формы участвовали скороспелые и высоковыходные сорта и линии Сурхан-5, Сурхан-7 и линия-671. Таким образом, подбирая гибриды с высокой константой СКС, где родительскими формами стали образцы, имеющие наилучшие показатели качества и количества волокна, можно интегрировать эти признаки в одном генотипе.

В исследованиях использовалась сложная гибридизация, результатом которой стали сорта Сурхан-5, Сурхан-7 и Сурхан-9, проходящие в различное время Государственное испытание.

Одним из родоначальников селекционного материала стала гибридная комбинация Карши-2 (МЛ-101) х 07630, ставшая родоначальником группы селекционных сортов и линий тонковолокнистого хлопчатника.

Нужно иметь в виду, что образец 07630, полученный из США высокопродуктивный сорт под названием F-4180, имеет выход волокна 36,0% и качество волокна II типа, однако является значительно позднеспелым в наших условиях.

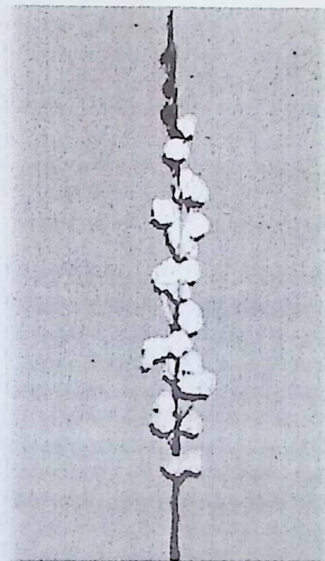
Из базисных гибридов выделены интересные 32 семьи, переданные в лабораторию селекции тонковолокнистого хлопчатника. Нами в 1984 году среди гибридного потомства полученного от скрещивания эколого-географически отдаленных форм в седьмом поколении выделена семья - 196. В дальнейшем на ее основе нами создан ряд скороспелых и урожайных линий с хорошим качеством волокна: Л-396, Л-396у, Л-396(б) беловолокнистая и Л-393 в 1986-1990 гг. 2 линии: Л-396у и Л-396 (б) изучались в конкурсном испытании, из которых Л-396у показала преимущество по комплексу признаков. С 1990 эта линия под названием сорт "Сурхан-5" находилась на Государственном испытании.



Сорт Сурхан-5

По результатам конкурсного сортоиспытания сорт Сурхан-5 оказался скороспелее стандарта С-6037 на 4 дня, урожайнее него, превышал стандарт по выходу волокна на 3,8% и имел качество волокна 2 типа. Эти результаты подтвердились и при изучении сорта Сурхан-5 в Государственном испытании.

В 1992 году сорт Сурхан-5 был признан перспективным по результатам заводско-фабричного испытания и по данным НПО "Хлопкопром" имел следующие характеристики: выход волокна (заводской) - 33,8%, штапельная длина - 39,6 мм, разрывная нагрузка - 34,0 гс/текс, что соответствует требованиям II типа. Площадь посева в 1992 году составила 1000 га.

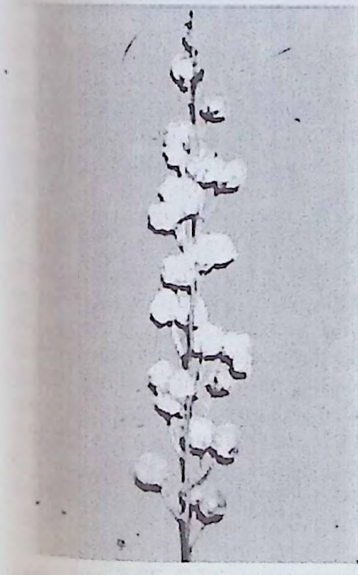


Сорт Сурхан-7

Сорт тонковолокнистого хлопчатника - Сурхан-7, производная Л-396(б), выделенная из гибридной комбинации (МЛ-101х07630).

Показатели Л-396(б) позволили передать её для испытания на госсортоучастках с 1993 г., где она также стабильно показывала свои преимущества над стандартными сортами.

Сорт тонковолокнистого хлопчатника Сурхан-9 с качеством волокна II типа выделен из Л-500. Достоинство сорта, в отличие от предыдущих сортов, повышенная скороспелость и урожайность, повышенный выход волокна, обладает волокном белого цвета и отвечает по своему качеству II промышленному



Сорт Сурхан-9

типу. В южных районах хлопкосеяния выдерживает стрессовые высокие температуры, за счет чего значительно превосходит по урожаю средневолокнистые сорта хлопчатника. В 2001 г. высевался на площади 103 гектара, где с каждого гектара получено по 37,6 ц/га.

Сорт тонковолокнистого хлопчатника Сурхан-9 создан в соавторстве с заведующим лабораторией тонковолокнистого хлопчатника, доктором сельскохозяйственных наук В.А. Автономовым (Автономов и др. 2000).

По результатам испытаний в конкурсном питомнике (1996-1997 гг.) - выявлена высокая скороспелость. Длина вегетационного периода 120 дней, что на три



Сорт С-9080

дня меньше чем у стандартного сорта Термез-31. Благодаря высоким темпам созревания сорт на сортоучастках Сурхандарьинской и Кашкадарьинской областей показал достоверное превышение по урожайности на 2-3 ц/га и выходу волокна на 1,6-2%.

У сорта тонковолокнистого хлопчатника Сурхан-9, качество волокна соответствует II типу. По данным лаборатории технологии хлопкового волокна УзНИИССХ характеризуется следующими физико-механическими свойствами: разрывная нагрузка 4,5 г.с., относительная разрывная нагрузка 33,4-34,0 г.с./текс., метрический номер 7400-7600, штапельная длина 37,7-39,6 мм, содержание пороков и сорных

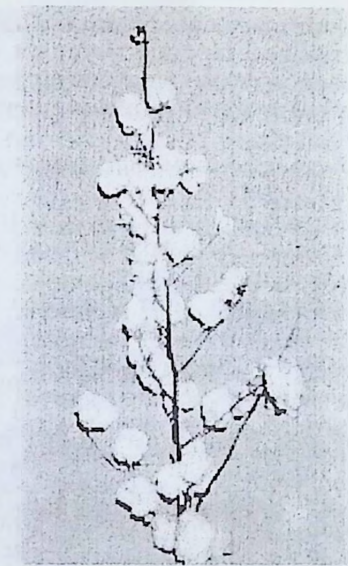


Сорт С-9081

примесей не более 20%, в том числе сора 1,1%, улюка-0,64%. Выход волокна -34%, хлопкового пуха -0,39%.

Производственные испытания, проведенные в 2001 году в экспериментальном хозяйстве "Сурхан" на площади 10 га, показали высокую урожайность хлопка-сырца до 40ц/га, превосходя по урожайности сорта средневолокнистого хлопчатника Наманган-77 и Аккурган-2. С 2002 года было запланировано его широкое производственное изучение на площади 500 га.

Сорт С-9080 средневолокнистого хлопчатника в соавторстве со старшим научным сотрудником кандидатом с/х наук М.П.Сукуровым создан методом



Сорт С-2609

внутривидовой сортолинейной гибридизации Л-2736 X Зарафшан-30, с последующим многократным отбором. В стационарном испытании сорт изучался в 1995 г., в конкурсном сортоиспытании в 1996-1998 г.г. (М.П.Сукуров и др. 2000).

Сорт С-9080 с 1999 года изучается на государственном испытании, где по ряду сотрудников показал результаты.

Сорт хлопчатника в 2000 году проходил производственные испытания в хозяйстве Рахманова Кувинского района, Ферганской области на площади 24 га, где показал неплохие результаты. Планируется расширение его посевов в данном хозяйстве до 200 га.



Сорт С-2610

Сорт средневолокнистого хлопчатника С-9081 создан в соавторстве со старшим научным сотрудником, кандидатом сельскохозяйственных наук Сукуровым М.П. путем внутривидовой сложной гибридизации и многократным отбором из гибридной комбинации (С-9063хА-2730) х суперокра (Сукуров и др. 2000).

В стационарном испытании изучался в 1998 году, в конкурсе в 1998-1999 году.

Сорт хлопчатника в 2000 году изучался на государственном испытании, где на ряде участков превосходил по ряду показателей стандартные сорта.

Также этот сорт изучался в производственных условиях в хозяйстве Кзыл Рават Наманганской области на площади 1,2 га, где показал неплохие результаты. С 2001 года данный сорт проходит широкое производственное испытание.

Сорт хлопчатника С-2609 создан в лаборатории генетики иммунитета методом отбора из сложной гибридной комбинации (Ташкент х С-2602) х Дуплекс (П.Ш.Ибрагимов и др. 2000).

Сорт С-2609 относится к группе среднеспелых. По данным Государственного сортоиспытания продолжительность периода от всходов до раскрытия первой коробочки от 115 дней на Верхнечирчикском ГСУ до 127 дней на Багдадском ГСУ (1998).

Превышение по урожайности хлопка-сырца над стандартными сортами составляло в 1998 году 3-5 ц/га. Наиболее высокие урожаи хлопчатника получены на Хивинском, Пскентском ГСИ - 46,6 ц/га. Аналогичные результаты, говорящие о перспективности данного сорта, говорят и результаты государственных испытаний, проведенных в 1999-2000 г.г.

Волокно белого цвета, штапельная длина 34-35 мм, метрический номер 6200-6300, прочность волокна 4,5-4,7 г.с., относительная разрывная длина 26-28 км. По показателям качества волокна сорт С-2609 вполне удовлетворяет требованиям IV типа, а при оптимальных условиях выращивания значительная его часть соответствует IV типу. Выход волокна составляет 36-38%.

Сорт хлопчатника С-2610, также созданный методом отбора, в настоящее время находится в предварительном размножении.

Подытоживая анализ по практическому применению результатов работ можно сказать, что на базе теоретических исследований создано три сорта тонковолокнистого хлопчатника с качеством волокна I-II типа и шесть сортов средневолокнистого хлопчатника.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Селекция хлопчатника, как известно, базируется на знании генетических закономерностей наследования признаков, поэтому ее развитие функционально связано с селекцией сельскохозяйственных культур. Большое число исследований, проведенное в восьмидесятые годы прошлого века по изучению общих принципов полигенного наследования, генетическому анализу с использованием статистических моделей, взаимодействию полигенных систем с условиями среды не привели к устранению разрыва между количественной генетикой и практической селекцией. В селекции хлопчатника отбор среди популяций растений является главным ее звеном. Генетический анализ признаков в системе диаллельных и топкроссных скрещиваний позволяет охарактеризовать исходные формы, у которых конкретно изучаемый признак контролируется разным соотношением доминантных и рецессивных полигенов.

В работе проведены исследования по разработке принципов оптимизации селекционного процесса хлопчатника, совершенствованию стратегии и тактики отбора в расщепляющихся потомствах на основании генетического анализа признаков в системных скрещиваниях, выявлению новых источников увеличения генотипической изменчивости, повышению частоты выхода трансгрессивных растений в гибридных популяциях с необходимым селекционеру набором признаков, отвечающих по своим параметрам производству и текстильной промышленности.

Экспериментальная часть работы выполнялась за период с 1981 по 2000 гг. В исследованиях было использовано около 70 сортов и линий тонко- и средневолокнистого хлопчатника, а также было изучено свыше 200 гибридных комбинаций, полученных на базе системных и сложных скрещиваний. В диссертации впервые на тонковолокнистом хлопчатнике в большом объеме применен метод сложных межгибридных скрещиваний. Этим самым на основании проведенных генетико-статистических экспериментов была доказана возможность создания новых линий и сортов хлопчатника, превосходящих по своим параметрам ранее созданные сорта. В ходе этих экспериментов было доказано, что у сложных гибридов происходит нарушение привычных коррелятивных закономерностей в наследовании признаков, в результате чего была отобрана серия линий с уникальными сочетаниями признаков, которые могут быть эффективно использованы как доноры в практической селекции.

Анализ исходных родительских форм по выходу волокна, скороспелости, компонентам продуктивности, качеству волокна у сортов Ашхабад-25, Ашхабад-32, 9647-И, 2и3, С-6040, С-6030, Карши-2, Карши-4 и 5904-И выявил неоднозначность генетического контроля признаков.

Высокие значения выше отмеченных признаков у разных сортов может контролироваться различным типом взаимодействия генов. Например, длинное волокно сорта Ашхабад-25 контролируется преимущественно рецессивными генами, а длина волокна у сорта С-6037 — преимущественно доминантными генами и при этом эффекты ОКС являются диаметрально противоположными. Такое явление дает основание опровергнуть ранее существующее мнение о том, что выдающиеся по своим показателям сорта с низкой комбинационной способностью не следует рекомендовать в качестве доноров. Установлено, что при привлечении в гибридизацию таких сортов следует изменить стратегию селекционной работы, в расщепляющихся генерациях при рецессивном наследовании необходимо проводить отбор в более поздних F_4 - F_5 поколениях.

Диаллельный анализ, проведенный в 9 группах сортов, позволил установить, что формы с высокой комбинационной способностью характерны только для конкретного набора сортов. Однако некоторые образцы генофонда культурного вида *G. barbadense*, такие как Ашхабад-25, С-6037, Каршинский-2, 5904-И и др., показывают стабильный ОКС в различных группах сортов, что обусловлено, на наш взгляд, максимальной концентрацией у них доминантных или рецессивных генов.

В результате этих исследований были выделены доноры улучшения признаков для создания новых сортов тонковолокнистого хлопчатника, причем акцент делался не только на показателях признаков, но и на тип их генетической детерминации. В частности, донорами по продуктивности оказались сорта Термез-7, 9301-И, Каршинский-2, 6465-В, Сурхан-2; по выходу волокна — 9006-И, МЛ-107, Термез-10, Ашхабад-84, Ашхабад-81, Л-200, Каршинский-6, Ашхабад-32; по показателям качества волокна выделялись сорта С-6030, Ашхабад-32, Ашхабад-91, 9871-И, Ашхабад-84, Гиза-45, Ашхабад-75 и др.

В результате проведенных экспериментов было установлено, что при сложных межгибридных скрещиваниях уровень гетерозиса по продуктивности и ее компонентам достигает 190% и сохраняется у отдельных комбинаций в F_2 до 30%. В результате были выделены двойные гибриды, представляющие практический интерес для гетерозисной селекции. Так, например, на

большую продуктивность имела гибридная комбинация F_1 (Ашхабад-91 х Л-671) х F_1 (Сурхан-5 х Ашхабад-88).

В результате проведенных экспериментов, на сложном по расовому составу инфекционном фоне гибридов, методом политестерного топкросса были выявлены генотипы, обладающие групповой иммунной устойчивостью к различным патотипам гриба вертициллиума. Вовлекая их в сложную гибридизацию, удалось создать исходный материал, сочетающий высокие значения хозяйственно-ценных признаков с вилоустойчивостью, а путем дальнейшей селекции был создан ряд устойчивых к нескольким расам вилта и отселектирован промышленный сорт С-2609, районированный с 2002 года.

Для успешной селекционной работы необходимо иметь сведения о коррелятивных взаимосвязях между признаками. Изученные в ходе исследований коррелятивные связи по ряду хозяйственно-ценных признаков показали наличие несущественности или слабую взаимосвязь между параметрами качества волокна с компонентами продуктивности, выхода волокна и скороспелостью. Несущественные корреляции длины с выходом и продуктивностью объясняется на наш взгляд тем, что Ашхабадские сорта имели высокий выход и продуктивность. В наших исследованиях между высотой закладки первой симподиальной ветви и длиной вегетационного периода взаимосвязь также не наблюдалась. Длина вегетационного периода слабо положительно коррелировала с выходом волокна, а высота главного стебля и продуктивность в средней степени отрицательно коррелировали между собой. Довольно сильная отрицательная взаимосвязь наблюдалась между крупностью коробочек и длиной вегетационного периода, а длина волокна наследовалась независимо от скороспелости. Между индексом волокна, выходом и длиной волокна существенных взаимосвязей не наблюдалось, а выход волокна слабо коррелировал с массой 1000 шт. семян. Следует отметить, что у сложных гибридов длина волокна не находится в сцеплении с выходом волокна, то есть создается возможность отбирать растения с различным сочетанием качества и количества волокна. Индекс волокна у сортов тонковолокнистого хлопчатника варьировал в пределах 6,0-6,9 г и не коррелировал с выходом волокна. По литературным данным индекс волокна позитивно связан с выходом волокна. Расхождение в полученных результатах объясняется, по-видимому, тем, что семена тонковолокнистых сортов являются относительно мелкими, но тяжелыми. В этой связи очевидно, что индекс волокна целесообразно связывать с площадью поверхности семян.

а не с массой 1000 шт. семян. В подтверждении этому семена большинства сортов вида *G.hirsutum*, которые легче, но крупнее семян вида *G.barbadense*, обладают более высоким индексом волокна.

Для определения достоверности результатов полигенного анализа у гибридов F_1 было проанализировано наследование основных хозяйственно-ценных признаков в гибридных генерациях F_3 - F_4 . Оказалось, что при доминантном типе генетического контроля у некоторых форм по выходу волокна, продуктивности и длине волокна (9871-И, Гиза-45, Термез-16, 9647-И) у гибридов F_3 кривая Гаусса смещается в правую сторону линии распределения частоты изменений, а по скороспелости — в левую сторону. Результатами длительной селекционной работы, проведенной совместно с сотрудниками УзНИИССХ, стали созданные сорта тетраплоидного хлопчатника, такие как Сурхан-5, Сурхан-7, Сурхан-9, С-9080, С-9081, С-9076, С-2609, Ат-Термизий, находящиеся в Государственном сортоиспытании.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А.Каримов «Ислохотларни амалга оширишда қатъиятли бўлайлик», Тошкент, «Ўзбекистон», 1996, с.93.
2. Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А.Каримов «Ўзбекистон буюк келажак сари», Тошкент, 1998, с.98.
3. Президент Республики Узбекистан И.А.Каримов - Путь созидания - основа скорейшего процветания Родины. Выступление Президента Республики Узбекистан на IV сессии Олий мажлиса. Сельское хозяйство Узбекистана, № 1, Ташкент, с.2-3.
4. Абдуль Джаалиль аль Харани - Эффективность парной и сложной гибридизации в улучшении селекционно-ценных признаков хлопчатника. Авторефер. дис.к.с.-х.н., Ташкент, 1995, с.4,20-21.
5. Абдуллаев А. А., Сайдалиев Х., Холмуродов А.- Скрещиваемость и завязываемость семян у межвидовых гибридов хлопчатника. «Хлопководство», 1996, с.7-9.
6. Абидов Р.Т. Полиморфизм белков и их генетическая обусловленность у различных по происхождению форм и гибридов хлопчатника. Дисс. доктора б-х наук, Ташкент, 2001, с.39
7. Автономов А.И. - Селекция египетского хлопчатника II в сб. "Селекция хлопчатника". Ташкент, Госиздат УзССР. 1948, с.109-136.
8. Автономов А.А. - Селекция тонковолокнистых сортов хлопчатника в Узбекистане. Автореф.дисс.д.с.-х.н.,1971.,47 с.
9. Автономов А.А. - Селекция тонковолокнистых сортов хлопчатника. Ташкент. «Фан», 1973, 147 с.
10. Автономов А.А., Хуторной Ю.П., Сагдуллаев П.С. - Селекция тонковолокнистого хлопчатника. II в сб. "Вопросы генетики селекции и семеноводства хлопчатника и люцерны". 4.2., Ташкент, 1974, с. 74-96.
11. Автономов В.А. и др. - О комбинационной способности сортов тонковолокнистого хлопчатника. «Хлопководство», 1983, № 10, с.36-39
12. Автономов В.А. - Новый сорт хлопчатника С-6524 "Хлопок", 1991, № 3, Москва, с.29-31.
13. Автономов Вик.А. и др. - Масличность семян у отдаленных внутривидовых гибридов хлопчатника. Ж.Хлопководство, 1981, № 2, с.27-28.
14. Автономов Вик.А. и др. Наследование устойчивости к черной корневой гнили.Ж.Сельское хозяйство Узбекистана, 1999, №5, с.30-31.

15. Автономов В.А. - Генетические основы селекции болезней неустойчивости сортов хлопчатника с повышенным выходом и качеством волокна. Дисс. доктора с/х наук, Ташкент, 1993, с.29-32, 46-54.

16. Автономов В.А. ва бош=алар. Ингичка толали гузанинг тола сифати ва чи=иши селекцияси. ТошДАД илмий ишлар туплами. Тошкент, 1998, 57-60 бетлар.

17. Автономов В.А. и др. Сопряженность выхода волокна с некоторыми хозяйственно-ценными признаками при межлинейной гибридизации у хлопчатника *G.barbadense* L. В сб. «Вопросы генетики, селекции, семеноводству хлопчатника и люцерны». Тошкент, 2000 с.24-26.

18. Авазходжаев Н., Нуриддинова Х., Мадаминова Л., Агаев Г. Перекрестная защита хлопчатника от вертициллезного увядания путем предварительного заражения гоммозом и корневой гнилью. Узбекский биологический журнал, 1996, № 6, с.20-22.

19. Алиев А.И. - Комбинационная способность сортов хлопчатника по количественным признакам и реакция генотипов гибридов на разные схемы размещения растения. Автореф. дисс.к.с/х.н., Ташкент, 1985, с.22

20. Амантурдыев Б.А. - Наследование и корреляция длины волокна с другими хозяйственно-ценными признаками у хлопчатника. Автореф. дисс. к. с. х. н., Ташкент, 1971, с.31

21. Амантурдыев Ш. - Эффективность межгибридных скрещиваний в формировании селекционного материала, сочетающего комплекс хозяйственно-ценных признаков у тонковолокнистого хлопчатника. Автореф. дисс.к.с.х.н., Ташкент, 1998, с.22.

22. Амантурдыев Ш. - Наследование некоторых хозяйственно-ценных признаков у сложных гибридов тонковолокнистого хлопчатника. с.17-19.

23. Амантурдыев А.Б., Бабаев Я.А., Ким Р.Г., Хожамберген Н., - Наследование основных хозяйственно-ценных признаков линий и сортов средневолокнистого хлопчатника. «Пахтачилик ва дончилик». 1997, N 2, Ташкент, с. 12-14.

24. Аширкулов А., Гесос К.Ф. - Анализ на скороспелость. «Сельское хозяйство Узбекистана», 1998, с.42-44.

25. Ахмедов Дж.А. - Сравнительный гетерозис у межвидовых и внутривидовых гибридов хлопчатника. В кн. «Материалы республиканской школы-семинара молодых ученых и специалистов по проблемам повышения эффективности сельскохозяйственного производства в свете решений июльского (1978) Пленума ЦК КПСС», Ташкент 1979, с.36-42.

26. Ахмедов Дж.А. - Комбинационная способность сортов при внутривидовой и межвидовой гибридизации хлопчатника и пути практического использования гетерозиса F1. Автореф.-дисс.к.с.-х.н., Ташкент, 1984, 25 с.

27. Бабаев Д.Б. - Географически отдаленная гибридизация эффективный метод борьбы с фузариозным вилтом тонковолокнистого хлопчатника. Сб.научных работ НИИ селекции и семеноводства хлопчатника. Вып.14, ЫЛЫМ, 1975, с.14-19.

28. Бабаев Д.Б. - К методике селекции тонковолокнистого хлопчатника. «Хлопководство», 1976, № 4, с.32.

29. Баева Р., Стойкова Ю., Васильева И. - Сложная гибридизация, как метод получения на низком стебле, высокопродуктивной гексаплоидной формы *Triticale*. «Генетика и селекция», НРБ, 1984, 17, № 3, с.145-152.

30. Бахтеев Ф.Х. - К генетической основе селекции ячменя. В сб. «Генетические основы селекции растений», М. «Наука», 1971, с. 374-415.

31. Бекбанов Б.А. - Изучение хозяйственно-ценных признаков у гибридов хлопчатника при различных способах скрещивания. Автореф.дисс.к.с.-х.н., Ташкент, 1981, с.25-28.

32. Беляев Д.К. - О некоторых проблемах корреляционной изменчивости и ее значение для теории и эволюции и селекции животных. «Изв. СО АН СССР», 1962, № 10, с.155-161.

33. Беляев Д.К., Евсиков В.И. - Генетика плодовитости животных. Сообщ. I. Влияние мутаций окраски меха на плодовитость. «Генетика», № 2, 1967. с.98-104.

34. Бессонова Е.И., Аманов А.А., Мансурова Х.И. - Исходный материал для селекции пшеницы с комплексной устойчивостью и неблагоприятным факторам среды и болезням. 1995, № 1, с.34-38.

35. Бороевич С. - Принципы и методы селекции растений. М. «Колос», 1984, с. 101-108.

36. Бочарова В.М. - Применение сложной гибридизации в селекции хлопчатника. В кн. «Материалы местной конференции молодых ученых по сельскому хозяйству Узбекистана (селекция, генетика и семеноводство хлопчатника)», Ташкент, 1970, с. 7-15.

37. Бриггс Ф., Ноулз П. - Научные основы селекции растений. М., «Колос», 1972, с.399

38. Брюбейкер Дж.Д. - Сельскохозяйственная генетика. Москва, 1966, с.189.

39. Будин К.З. - Использование межвидовой гибридизации в селекции картофеля. Тез.докл.V съезда ВОГиС им.Вавилова Н.И., т.VI, М., 1987, с.110.

40. Бурденко Л.А. - Селекция и семеноводство зерновых, зернобобовых культур в системе НПО "Сахсвекла". Сб. научных трудов, Киев, 1989, с.17-19.

41. Вавилов Н.И. - Научные основы селекции пшеницы. В кн. «Теоретические основы селекции растений». т.2, М.-Л. «Сельхозгиз», 1935, с.3-244.

42. Вавилов Н.И. - Критический обзор современного состояния генетики. Избранные сочинения. Москва, «Колос», 1966, с.21-25.

43. Вдовина О.С. - Оценка комбинационной способности сортов хлопчатника по скороспелости в зависимости от их географической отдаленности по происхождению. В кн. Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника, Ташкент, 1990, с.18-23.

44. Величку Ф.К. - Использование эффекта гетерозиса у подсолнечника в трехлинейных скрещиваниях. Тез. докладов V съезда ВОГиС им.Н.И.Вавилова, М. 1987, т.IV, ч.I, с. 79.

45. Вентура М.А. - Генетический анализ количественных признаков хлопчатника в разных агроэкологических условиях. Автореф. дис. канд. Ташкент, 1984, с.14-15.

46. Войтенко Ф.В. - Значение исходных форм в селекции хлопчатника на устойчивость к заболеванию вертициллезным вилтом. В кн. «Итоги исследований по вопросам селекции, генетики и семеноводства хлопчатника за 50 лет», «Фан», Ташкент, 1970, с. 169-179.

47. Войтенко Ф.В. - О генетической природе устойчивости хлопчатника к вертициллезу. В кн. «Вопросы селекции и семеноводства хлопчатника и люцерны». ч.1, Ташкент, 1973, с. 204-228.

48. Войтенко Ф.В. - Определение селекционной ценности исходных форм хлопчатника по вилтоустойчивости в системе политестерного топкросса. Методическое пособие, Ташкент, 1992, с.73.

49. Войтенко Ф.В., Соколова Т.Б., Нематов П., Сыдыкходжаева Л.А. - Наследование масличности семян и возможные пути усиления этого признака. «Сельскохозяйственная биология», 1983, № 1, с.52-57.

50. Газиянц С.М. - Генетический анализ фотосинтетической активности сортов хлопчатника. В кн. «Биологические аспекты изучения и рационального использования животного и растительного мира». Рига, 1981, с.17-21.

51. Газиянц С.М. - Диаллельный анализ фотосинтетической активности у хлопчатника. «Генетика», 1983, Т.19, №10, с.134-137.

52. Газиянц С.М., Мар А.М. - Хлопок через века и страны. Тошкент, «Ёш гвардия», 1988, с.176

53. Газиянц С.М., Шер-Ахмед Дар. - Физиологические механизмы гетерозиса. Ж. «Хлопководство», 1995, №3-4., с.7-8.

54. Гесос К.Ф., Пулатов М.П. - Характер наследования продуктивности у внутривидовых гибридов хлопчатника при скрещивании топкроссным методом. В сб. «Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника и люцерны». Труды НИИССХ им. Г. С. Зайцева, вып. 14, Ташкент, 1977, с.9-13.

55. Гесос К.Ф., Пулатов М.П. - Корреляционные зависимости у топкроссных внутривидовых гибридов. «Хлопководство», 1979, № 9, с.34-35.

56. Гесос К.Ф., Пулатов М.П. - Комбинационная способность некоторых сортов тонковолокнистого хлопчатника. «Хлопководство», 1981, № 3, с.29-30.

57. Гесос К.Ф., Пулатов М.П., Аширкулов А. - Оценка комбинационной способности тонковолокнистых сортов. «Хлопководство», 1983, №9, с.32-34.

58. Гесос К.Ф., Нагыметов О. - Характер наследования скороспелости и продуктивности эколого-географически отдаленных гибридов и комбинационная способность сортов. В сб. «Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника», Ташкент, 1987, с.65-71.

59. Губанов Н.Г., Рахманов Р.Р., Горбатовская А.Т., Пулатов М., Арутюнова А.Г. - О создании высокомасличных сортов. «Хлопководство», 1977, № 8, с.38-39.

60. Губернатор В.В. - Способ управления формообразовательным процессом пшеницы. Украинская с/х академия. Авт. свид. 990152, СССР, опубликовано в Б.И., 1983, N 3, МКИА 01Н1, 1/04.

61. Гундарева А.И. - Основные принципы селекции подсолнечника. В кн. «Генетические основы селекции растений». М., «Наука», 1971, с.443.

62. Дадабаев А.Д. - Состояние и новые эффективные методы селекции и семеноводства хлопчатника. В кн. «Материалы Всесоюзного совещания по селекции и семеноводству хлопчатника». Ташкент, 1960, с.75-89.

63. Дадабаев А.Д. - Селекция шерстистых сортов хлопчатника. Ташкент, «Фан», 1976, с.107

64. Доробская И.Ф. - Формирование фотосинтетической деятельности ассимилирующей поверхности инбредной и гибридной кукурузы. «Физиология растений», 1962, т.9, вып.5. с.321-330.

65. Дорошенко Н.В. - Селекционная ценность устойчивых к чернотелости образцов пшеницы в условиях лесостепи УССР. В сб. «Биологические резервы повышения урожайности зерновых колосовых культур. Мироновка», 1989, с.62-67.

66. Драгавцев В.А., Цильке Р.А., Рейтер и др. - Генетика признаков продуктивности яровых пшениц в Западной Сибири. Новосибирск, «Наука, Сиб.отд.» 1984. с.230.

67. Драгавцев В.А., Аверьянова А.Ф. - Механизмы взаимодействия генотип X среда и гомеостаз количественных признаков растений. «Генетика», 1983.Т.19:№ 11.с.1806-1810.

68. Дремлюк Г.К. - Принципы и методы селекции сорго с использованием генетических систем мужской стерильности. Дис.док.с/х.н., Одесса. 1985, 482 с.

69. Епиков В.А., Прошина Е.П. - Анализ проявления признаков продуктивности в простых и сложных (многослинейных) гибридах F_2 и F_3 овощного гороха. «Сб. научных трудов ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур». 1988, № 26, с.31-39.

70. Ергабулов Д., Березняковская А.В. - Селекция хлопчатника в Каракалпакии. «Тез. докладов IV съезда Узбекского Республканского общества генетиков и селекционеров», «Фан», Ташкент, 1981, с.79.

71. Ефименко В.М. -Выход волокна хлопчатника. Ташкент, «Фан», 1976, с.112

72. Жалилов О.Ж., Аллашев А.Д., Джумабеков Х.А. - Изучение комбинационной способности сортов хлопчатника в условиях Каракалпакстана. «Хлопководство», 1995, № 5-6 с.9-10.

73. Жалилов О., Саттаров А.Б., Абдуразаков Э.Б. - Изучение особенностей плодonoшения и хозяйственных признаков хлопчатника. «Пахтачилик», 1996, № 2, Ташкент, с.5-7

74. Зайцев Г.С. - Избранные сочинения. М. «Сельхозиздат», 1963, с.347

75. Зайцев Г.С. - Избранные труды. Ташкент, 1980, с.128

76. Ибрагимов Ш.И. - 50 лет Института селекции хлопчатника. Ж. «Хлопководство», 1972. № 11, с.26-29.

77. Ибрагимов П.Ш. - Генетический анализ сортов вида *G.barbadense* L. и оптимизация отбора на качество волокна. Автореф. канд. дисс., Ташкент, 1986.

78. Ибрагимов П.Ш. и др. - Комбинационная способность родительских форм у межвидовых гибридов хлопчатника. «Тезисы докладов VI съезда УзОГиС», Ташкент 1992, с.31.

79. Ибрагимов П.Ш., Амантурдыев Ш.Б. - Корреляция между некоторыми признаками у сложных гибридов F_1 тонковолокнистого хлопчатника. «Узбекский биологический журнал», 1996, № 4, с.47-48.

80. Ибрагимов П.Ш., Амантурдыев Ш.Б. - Основные показатели качества волокна сложного гибрида хлопчатника F_1 . «Пахтачилик», № 1, 1996, Ташкент с.10-12.

81. Ибрагимов П.Ш., Автономов Вик.А., Гусейнов И.Р., Аширкулов А. - Селекция хлопчатника. «Сельское хозяйство Узбекистана». 1999, № 6, Ташкент, с.50.

82. Ибрагимов П.Ш., Саидкаримов А.Т., Ибрагимов Ш.И. - О перспективах развития селекции и семеноводства хлопчатника в Узбекистане. Ташкент. В сб. научных трудов по генетики, селекции, семеноводству хлопчатника и люцерны. Ташкент, 2000, с.3-14.

83. Иващенко В.Г., Варенин В.Ф. - Устойчивость к стеблевым гнилям, полученных на основе двойных межлинейных гибридов кукурузы. Научн.тех.бюл. Всесоюзного сел.генетического института, 1982, № 2, с.65-69.

84. Иксанов М.И. - Комбинационная способность сортов хлопчатника, отечественной и зарубежной селекции вида *G.hirsutum* L. В кн. «Материалы конференции молодых ученых по сельскому хозяйству Узбекистана (селекция, генетика и семеноводство хлопчатника и люцерны», Ташкент, 1968, с.136-148.

85. Иксанов М.И. - Каталог сортов хлопчатника. Выпуск второй. Ташкент, 1993, с.97-131.

86. Ильина Л. - Методы селекции яровой пшеницы на устойчивость к болезням в НИИССХ Юго-Востока. Сб.научн.трудов Саратовского с-х института, 1977. № 84, с.95-101.

87. Кадапа Ш.Н., Эгамбердиев А.Э., Ходжа-Ахмедов Э.Ю. - Композитное скрещивания гибридов F_1 -новый метод селекции на высокую урожайность хлопка-сырца и его качества. «Узбекский биологический журнал». 1992, №5-6.

88. Калантаров И.А. - Теоретические предпосылки к созданию скороспелых форм хлопчатника. Ташкент. «Фан», 1966, с.262

89. Канаш С.С., Светашов А.Г. - Селекция хлопчатника. В кн. «Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника». М.-Л., 1933, с.147-166.

90. Касьяненко А.Г., Горьковцева Е.А., Рябова И.М. - Физиологические расы возбудителя вертициллезного вилта хлопчатника и их биотипы. В сб. генетическая изменчивость возбудителя вилта и пути повышения вилтоустойчивости хлопчатника. Душанбе, 1978, с.32-46.

91. Каттарханов И.Т., Абдуразаков Э.К., Адышов С., Мукимова С.С. - Взаимосвязь продуктивности с другими признаками. с.10-11.

92. Каххаров Э.Т., Абебе Атилау, Жамилов О.Ж. - Наследование некоторых морфологических признаков хлопчатника при внутривидовом географически отдаленном скрещивании, с.6-7.

93. Ф.Г.Кириченко - Метод выведения сортов озимой мягкой пшеницы для степи Украины. В кн. «Достижения отечественной селекции». М. «Колос», 1967, с.101-113.

94. Ф.Г.Кириченко, С.Ф.Лыденко - Методы селекции прочно-стеблевых и полукарликовых сортов озимой пшеницы для степных районов УССР. В сб. «Селекция на устойчивость к полеганию и короткостебельность растений». Тезисы докладов, Киев, 1974, с.1-3.

95. В.С.Кирпичников - Общая теория гетерозиса. «Генетика», 1967, N 10.

96. О.Х. Кимсанбаев - Выход волокна у сортолинейных гибридов F₁. «Пахтачилик», 1996, N 1, № 2. с.11-12.

97. О.Х.Кимсанбаев - Современная селекция тонковолокнистых сортов хлопчатника. Тошкент, 2001, с.72.

98. А.М.Коваленко - Подбор исходного материала для скрещиваний в селекции мягкой озимой пшеницы на комплекс хозяйственно-ценных признаков. «Сб. научных трудов Харьковского с/х института», 1982, с.86-94.

99. Ю.К.Кобелев - Использование сложной гибридизации в селекции кукурузы. «Третий съезд ВОГиС им. Н.И.Вавилова» Л.1977, с.245-246.

100. Ю.К.Кобелев - Создание сложных гибридов кукурузы с целью повышения их семенной продуктивности. «Научн. тех. бюллетень, Всесоюз.селек. генет. института», 1982, N 2/44, с.35-38.

101. В.И.Кокуев - Генетика хлопчатника. В кн. «Справочник по хлопководству. Труды СоюзНИХИ», 1937, с.22-39.

102. В.Г.Конарев - Некоторые предпосылки к изучению молекулярно-генетической природы гетерозиса. «С-х биология», 1971, т. VI, № 5.

103. С.П.Конопля, В.Н.Фурсов - Определение селекционной ценности хлопчатника. В кн. «Селекционное и генетическое исследование хлопчатника в Туркменистане». Ашхабад, 1979, с.21-59.

104. В.М.Конечный, А.М.Камелина, Б.И.Пушкин, Г.Л.Михлутоин - Пшеница. В кн. с-х культур на Дальнем Востоке. Хабаровск, 1987, с.624.

105. Король А.Б., Прейгель С.А., Прейгель С.И. - Изменчивость кроссинговера у высших организмов. Методы анализа популяционно-генетической модели. Кишинев, «Штиинца», 1990, с.420.

106. Ключко П.Ф., Мельник В.С. - Селекция кукурузы на урожайность и раннеспелость в условиях юга Украины. «Селекция и семеноводство», Киев, 1980, № 44, с.16-21.

107. Котова П.Л., Потапов А.А., Рябцева М.Г. - Селекция трехлинейных гибридов кукурузы с повышенной скороспелостью. В кн. «Селекция полевых и кормовых культур в Центрально-Черноземной зоне, Каменная степь», 1982, с.7-11.

108. Кравченко В.А. - Гибриды томата F₁ при сложных скрещиваниях. «Пути интенсификации овощеводства». Киев, 1987, с.72-77.

109. Кравченко В.А. - Сложная гибридизация в селекции томата на скороспелость. «Селекция и семеноводство», Москва, 1990, N 2, с.14-16.

110. Кравченко В.А. - Результаты создания скороспелых форм томата с повышенным содержанием серного вещества. «Овощеводство и бахчеводство», 1990, № 5, с.64-67.

111. Б.Кристидис, Дж.Гаррисон - Проблемы возделывания хлопчатника. М., ИЛ, 1959, с.688

112. Кулебаев В.Г. - Методы селекции хлопчатника на Иолотанской опытной станции и их практические результаты. В кн. «Материалы Всесоюзн. совещ.по селекции и семеноводству хлопчатника». 1960.с.18-24.

113. Курепин Ю.М., Пак В., Имамалиев А. - К вопросу индуцирования малых мутаций. «Хлопководство», 1985, N 1, с.31-33.

114. Курязов З.Б., Эрнazarова З.А., Ризаева С.М. - Скрещиваемость и завязываемость семян у внутри и разногенных видов хлопчатника. «Докл.АН УзССР», 1998, N 3, Ташкент, с. 43-45.

115. Лайсхрам Д.К. - Генетический анализ морфологических и хозяйственно-ценных признаков при межвидовой гибридизации низкорослых сортов *G.hirsutum* L. и *G. barbadense* L. Автореф.дисс.к.с.-х.н. Ташкент, 1984.

116. Латипова А.З., Копрек И.К., Лазараме Н.В. - Селекция озимой пшеницы на комплексную устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды. В кн. «Основные направления получения экологически чистой продукции растениеводства». Тез. докл. Респ. науч. произв. конференции, Горки, 13-15 апреля, 1992, с.46-47.

117. Лемешев Н.К. - Современные хлопчатники Мексики. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1979. т.64, вып.2, с.14-20.

118. Лемешев Н.К. - Мексиканский центр происхождения и видового разнообразия рода *Gossypium* и проблема обогащения генофонда. Дисс.д.б.н. в форме научного доклада. Санкт-Петербург, 1992, с. 45.

119. Лукьяненко П.П. - Итоги селекции озимой пшеницы на Кубани. В кн. «Достижения отечественной селекции». М. «Колос», 1967, с.71-95.

120. Лыденко С.Ф., Ериняк Н.И. - Селекция сортов озимой пшеницы полукарликового типа для условий юга Украины. В кн. «Селекция и сортовая агротехника озимой пшеницы», М., 1979, с.110-118.

121. Манакос Г.Ф., Лепешина А.А. - Перспективные четырехлинейные F₁ гибриды поздней легкой белокочанной капусты. В сб. «Селекция и семеноводство овощных, плодовых и дикорастущих культур». Москва, с-х академия, 1992, с.13-18.

122. Мансуров Н.И. - Использование гетерозиса в хлопководстве. «Хлопководство», 1967, № 12, с.25-28.

123. Матякубов Х. - «Генетика — селекция таджикотлариди гузанинг ёввойи турларидан фойдаланиш». Гуза генетикаси селекцияси, уругчилиги ва бедачилик масалалари туплами. Тошкент-1993 йил, 3-8 бетлар.

124. Мусаев Д.А. - Изучение генетики выхода волокна у хлопчатника. Научн.тр. ТашГУ, вып.398, Т.1972, с.41-45.

125. Мусаев Д.А. - Генетическая коллекция хлопчатника. Т. «Фан», 1979, с.162.

126. Мусаев Д.А., Абзалов М.Ф. - Некоторые вопросы генетики подпушка семян хлопчатника *G.hirsutum* L. «Генетика», 1972, т.8, №3.

127. С.М.Мирахмедов, Ш.И.Ибрагимов, Б.П.Страумал - Программа селекционных работ до 1990 г. селекцентра по хлопчатнику. Тошкент, 1980, с.107.

128. Мирзасултонов М. - Генетическая оценка линий хлопчатника, полученных путем отдаленной гибридизации. Автореф.дисс.к.с.-х.н. Ташкент, 1998, с.21

129. Матцков Ф.Ф., Манзюк С.Г. - О возможности прогноза проявления гетерозиса у гибридов кукурузы. Тр.Украинский институт раст., сел. и ген., 4, 1959, с.42-46.

130. Наврузов К. - Наследование признаков у гибридов хлопчатника первого поколения. В сб. «Результаты научных исследований по селекции и семеноводству тонковолокнистого хлопчатника». Ашхабад, «Госспром», 1989, с.35-39.

131. Нагибин Я.Д. и др. - Пути получения межвидовых гибридов хлопчатника. Н.С.-х. Таджикистана, 1965, N 8, с.13-17.

132. Нагиметов О. - Комбинационная способность, наследование выхода волокна и корреляция основных хозяйственно-ценных признаков сортов хлопчатника. Автореф.дисс.к.с.-х.н., Тошкент, 1989.

133. Набиев Б., Хохлачева В. - Противовилтовые приемы. «Сельское хозяйство Узбекистана», 1995, № 6, Ташкент, с. 7-8.

134. Назаров Р.С. - Хлопководство в США. «Пахта», 1991, с.56-61.

135. Назаров Р.С. - Взаимосвязь процессов роста и продуктивности хлопчатника. «Пахтачилик», 1997, N 1, Ташкент, с.9-10.

136. Назаров Р.С. - Итоги хлопковой страды. «Пахтачилик ва дончилик», 1999, № 2, Ташкент, с.13-15.

137. Назаров Р.С., Яминов Т., Жалилов О.Ж. - Генотипическая специфичность минерального питания хлопчатника. «Хлопководство», № 12, с.50-52.

138. Р.Назаров, П.Ибрагимов. - Интенсивная технология в действии. «Сельское хозяйство Узбекистана», 2000, №6, с.21-22.

139. Р.Назаров, П.Иброхимов, А.Э.Эгамбердиев. - Гуза навлари селекцияси, уругчилиги ва селекция жараёнини жадаллаштириш услублари. «Узбекистон аграр фани хабарномаси», 2001, №4.

140. Намазов Ш. - Характер формообразования в потомстве межвидового гибрида *G.thurberi* Tod. X *G.graimondii* Ulbr. и при скрещивании их с сортами вида *G.hirsutum* L. Автореф. дисс.к.с.-х.н. Ташкент, 1996, 24 с.

141. Нерсисян П.М. - Методы и результаты создания высокопродуктивных сортов табака в Армении. Автореф.дисс.д.с.-х.н. Краснодар, 1985, 26 с.

142. Никоро З.С., Киселева З.С. - Соотношение генетических и фенотипических корреляций. В кн. «Вопросы математической генетики». 1969, Минск, «Наука и техника». с.26.

143. Назамов С. «Устойчивость различных видов и форм хлопчатника к ризоктониозу». Гуза генетикаси, селекцияси, уругчилиги ва бедачилик масалалари туплами. Тошкент-2000 йил. 45-47 бетлар.

144. Назамов С., Войтенко Ф.В. - О наследовании вилтоустойчивости при отдаленной гибридизации хлопчатника. «Пахтачилик ва дончилик», 1998, N 3, Ташкент, с.15-17.

145. Овечкин И.О. и др. - Исследование по физиологии и биохимии самоопыленных линий и гетерозисных гибридов. - «Труды Укр.НИИ растениеводства, селекции и генетики». Харьков, 1959, т.4, 186-206.

146. Оганесян С.Г., Холгатьян А.Х., Сафарьян Г.Е., Григорьян А.А. - Результаты применения сложной гибридизации в селекции пшеницы. «Известия акад. с-х наук Армянской ССР», 1983, N 3, с.41-45.

147. Одинцова М.Г., Михайлова Л.А., Смирнова Л.А. - Проблемы селекции на длительную устойчивость. Тезисы докладов V съезда ВОГиС им.Н.И.Вавилова, М.1987, с.128.

148. Попов П.В. - Изучение изменчивости гибридов хлопчатника в условиях недостаточного поливного режима орошения. Автореф.дисс.к.с.-х.н., Ташкент, 1969, с.26

149. Попов П.В. - Корреляция признаков у хлопчатника «Хлопководство», 1971, № 12, с.21-23.
150. Попов П.В. - Подбор исходных форм для селекции. «Хлопководство», 1981, № 11, с.30-31.
151. Попова П.Я. - Характер наследования основных показателей хлопка-сырца волокна. В кн. «Генетика хлопчатника (вопросы наследственности, изменчивости и эмбриологии)», Ташкент, «Фан», 1969, с.77-102.
152. Попов П.В., Эгамбердиев А.Э., Попов А.П. - Структура продуктивности сортов предельного типа ветвления "Хлопководство", 1995, № 1-2, с.6-8.
153. Пулатов М. - Наследование крупности коробочки у межсортных гибридов хлопчатника в системе толкроссных гибридов скрещиваний. В кн. «Мат. IX конф. мол. уч. Узбекистана по с/х (генетика, биохимия, селекция, семеноводство сельскохозяйственных культур)», Ташкент, 1977, с.29-31.
154. Пулатов М. - Наследование основных хозяйственно-ценных признаков хлопчатника при внутривидовой гибридизации. Автореф. Дисс.к.с.-х.н.Ташкент, 1981, 21 с.
155. Пулатов М. - Комбинационная способность тонковолокнистых сортов хлопчатника по масличности семян. В сб. «Всесоюзная конф. мол. ученых и специалистов, посвященная 40-летию победы над фашизмом по теме: Достижения научно-технического прогресса на службу наращивания продовольственного фонда страны и интенсификации производство субтропических культур.(16-17 мая 1985 г.)». Тезисы докладов. Махарадзе-Анасуели, 1985, 175 с.
156. Пулатов М.П., Губанова Н.Г. - Комбинационная способность сортов и наследование масличности семян хлопчатника. «Доклады ВАСХНИЛ», 1986, № 5, с.15-17.
157. Пустовойт Г.В. - Результаты селекции сортов и межвидовых гибридов подсолнечника. «Тез. докладов V съезда ВОГиС им.Н.И.Вавилова». М., 1987, т.IV, с.116.
158. Рахманкулов С. - Физиология гетерозиса хлопчатника. Автореф. дисс.д.б.н., Киев, 1985, 45 с.
159. Рахмонкулов С.Р. - Проблемы повышения масличности. «Хлопководство», 1991, с.49-51.
160. Рахмонкулов С.Р. - Мой муоммаси ва уни ошириш омили. «Пахтачилик ва дончилик», 1999, №2, с.15-21.
161. Рогачева Г.В. - Сложные скрещивания как метод улучшения гибридных линий подсолнечника. В кн. «Биологические основы рационального использования животного и растительного мира. Тез. докл. конф. молодых ученых-биологов». Рига, 1978, с.151-152.

162. Рокицкий П.Ф. - Введение в статистическую генетику. «Высшая школа», 1974. с.95.
163. Рыстаков В.С. - Влияние возвратного скрещивания на улучшение хозяйственно-ценных признаков межвидового гибрида хлопчатника. Автореф.дисс.к.с.-х.н., Ташкент, 1972, с.23.
164. Саакова С.Г. - Изменение комбинационной способности сортов, доминирования и наследуемости признаков хлопчатника в условиях разного поливного режима. Автореф.дисс., к.с.-х.н., Ташкент, 1973, 22 с.
165. Саакова С.Г. - Изучение морфофизиологических признаков и их коррелятивных связей у хлопчатника. «Сельское хозяйство Узбекистана», 1999, N 3, Ташкент, с.54-55.
166. Савченко В.К. - Генетический анализ в сетевых пробных скрещиваниях, Минск. «Наука и техника», 1984, 223 с.
167. Савицкая В.И., Летова Г. - Некоторые итоги исследований по селекции твердой пшеницы. В кн. «Селекция и семеноводство зерновых культур». Новосибирск, 1980, с.20-24.
168. Садыков С.С., Рахимбаев Р., Бархатова Т. - Степень варьирования признака ЕРАП, «Хлопководство», 1981, № 5, с.30.
169. Садыкова Л.Д. - Изучение генетики количественных признаков хлопчатника в системе диалельных скрещиваний. В сб. «V съезд ВОГиС им. Н.И.Вавилова», Москва, 1987, т.IV ч.3. с.180.
170. Салтыкова Н. - К вопросу о зимостойкости твердой озимой пшеницы. «Сельскохозяйственная биология», 1973, № 6 с. 811-815.
171. Соколова Т.Б. и др. - Масличность семян отдельных гибридов. «Хлопководство», 1983, № 5, с.30-31.
172. Соколова Т.Б., Иксанов М.И., Сыдык-Ходжаева Л., Атаманов А. - Оценка уровня маслонакопления у тонковолокнистого хлопчатника. «Хлопководство», 1985, №2, с.27-29.
173. Сидорова С.Ф. - Внутривидовая дифференциация *Verticillium dahliae* Kleb. «Микология и фитопатология», 1976, т.10, вып.4, с.261-268.
174. Симонгулян Н.Г., Эль-Агами А. - Компоненты генотипической вариации и наследуемость признаков хлопчатника. «Генетика», 1975, Т.II. №2.
175. Симонгулян Н.Г. - Комбинационная способность и наследуемость признаков хлопчатника. Ташкент, «Фан», 1977, с.144.
176. Симонгулян Н.Г., Тахани-Хассан - Генетический анализ сортов хлопчатника по хозяйственно-ценным признакам. «Генетика». 1980, Т.16. №3. с.509.
177. Симонгулян Н.Г. - Новые данные по генетике количественных признаков хлопчатника. В кн. «Вопросы биологии и технологии возделывания полевых культур». Ташкент, 1980, с.3-7.

178. Симонгулян Н.Г., Вентура А. - Влияние агротехнического фона на результаты генетического анализа. В кн. «Генетические основы селекции. Труды ТашСХИ», 1983, вып.17, с.11-23.
179. Симонгулян Н.Г., Бей Амаду - Влияние длительного инбридинга на хлопчатника. «Хлопководство», 1984, № 6 с.24-26.
180. Симонгулян Н.Г., Ибрагимов П.Ш. - Наследование качества и выход волокна. «Хлопководство». 1985, № 10, с.22.
181. Симонгулян Н.Г. - О роли рецессивных генов в детерминации хозяйственно-ценных признаков и аддитивных свойств хлопчатника. «Генетика», 1986, т.22, № 7.
182. Симонгулян Н.Г., Ким В. - Малые мутации количественных признаков хлопчатника. «Генетика», 1990 № 10.
183. Симонгулян Н.Г. - Теоретические и практические аспекты полигенного анализа в селекции хлопчатника. «Матер. IV съезда Респ. общества генет. и селекционеров». Ташкент, 1981, с.12-14.
184. Симонгулян Н.Г. - Генетика количественных признаков хлопчатника. Ташкент, «Фан», 1991, с.124
185. Симонгулян Н.Г., Саакова С.Г. - Комбинационная способность сортов хлопчатника в условиях разного поливного режима. «Хлопководство», 1974, № 1, с.28-29.
186. Синг Ю.П., Танаки И. - Изучение эффекта наследовательности и эпистатических компонентов на урожай двойных гибридов томата. «Генетика овощных культур», 1988, 40, № 3-4, с.147-155.
187. Ситник В.П., Логинов М.И. - К вопросу о создании простых и сложных гибридов конопли. В кн. "Селекция, технология возделывания, уборки и первичной переработки конопли". Глухов, 1989, с.12-19.
188. Султанов С., Задорожная В.А., Абзалов М.Ф. - Влияние отбора на толерантность и устойчивость к вилту. «Узб.биол.журн». 1998, № 3, Ташкент, с.52-54.
189. Стайков С. - Ролята на селекцията обогатяванете на генотипите при тютюня. «Былг.Тютюн», 1981, 26.8: 20-25.
190. Степанов Г.С. - Основы создания и перспективы использования сложных гибридов конопли. В сб. «Селекция и семеноводство. Республиканский межведомственный тематический научный сборник», 1975, вып.29, с.49-54.
191. Страумал Б.П. - Сорта хлопчатника с основами селекции. Ташкент: «Фан», 1974, 216 с.
192. Тер-Аванесян Д.В. - Исходный материал в селекции сортов вилтоустойчивого хлопчатника. «Хлопководство», 1968, № 2, с.26-28.

193. Тер-Аванесян Д.В. - Генетика и селекция хлопчатника (обзор). М.:ВНИИТЭИСХ, 1969, 100 с.
194. Тер-Аванесян Д.В. - Хлопчатник. Л.: «Колос», 1973, с.484.
195. Тер-Аванесян Д.В., Белова З.Ф. - Вилтоустойчивые формы многолетних и диких хлопчатников. «Хлопководство», 1969, № 2, Москва, с.32-33.
196. Тешабаев К.А. - Сложные скрещивания как метод гибридизации хлопчатника. В кн.: «Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника и люцерны». Ташкент, 1992, с. 90-93.
197. Трибунский А.Н., Ким А.В. - О методике селекции хлопчатника на вилтоустойчивость. В кн. «Селекция и семеноводство технических культур». М.: «Колос», 1973, с.207-217.
198. Трибунский А.Н., Матвеев Г.Г. - Изменение вирулентности популяций возбудителя вертициллезного увядания под влиянием различных по вилтоустойчивости сортов хлопчатника. «Микология и фитопатология», 1972, т. 6, вып.6, с. 490-496.
199. Турбин Н.В., Тарутина А.А., Хотылева Л.В. - Изменчивость оценок общей и специфической комбинационной способности у линий кукурузы под влиянием внешних условий. В кн. «Проблемы экспериментальной генетики», Минск, «Наука и техника», 1971.
200. Турбин Н.В., Тарутина А.А., Хотылева Л.В. - Диалельный анализ в селекции растений. Минск, 1974, 180 с.
201. Турбин Н.В. - Гетерозис. В сб. «Актуальные вопросы современной генетики». Москва, 1966.
202. Тяминов А.Р., Мирмамедов М.А. - Комплексная оценка исходного материала при полистерных топрокроссах тонковолокнистого хлопчатника. «Узб.биол.журн». № 2-3, Ташкент, с.72-74.
203. Уразалиев Р.А. - Сложные скрещивания - эффективный метод создания короткостебельных форм пшеницы. В сб. «Селекция на устойчивость к полеганию и короткостебельность растений. Тез.докладов», Киев, 1974, с.32.
204. Уильямс У. - Генетические основы и селекция растений. М., «Колос». 1968.
205. Узakov У. - Наследование продуктивности гибридов хлопчатника вида *G.hirsutum* L. «Сельск.хоз-во Респ. Узб.», 1998, № 4, Ташкент 136-139.
206. Фаловский А.В. - Создание сложного гибридных популяций клевера. В кн. «Селекция, семеноводство и технология возделывания многолетних трав в северной зоне Нечерноземья». Л. 1987, с. 51-57.
207. Хаджинов М.И. - Селекция кукурузы. «Теоретические основы селекции растений». т. I-II, М.-Л., 1974.

208. Халходжаев Т., Рыстаков В.С. - Использование метода тройных скрещиваний в селекции на качество волокна. В кн. «Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника и люцерны». Ташкент, 1992, с.85-89.

209. Ходжа-Ахмедов Е.Ю. - Генетический анализ сортов хлопчатника вида *G.hirsutum* L. по компонентам качества и выхода волокна. Автореф.дисс.к.б.н., Ташкент, 1983, 27 с.

210. Хотылева Л.В., Тарутин А.А. - Использование математических моделей при анализе комбинационной способности и других генетических свойств инбредных линий. «С-х биология», 1973, т.8, № 1.

211. Худайкулиев А. - Селекция хлопчатника вида *G.hirsutum* L. на качество волокна. Ашхабад, 1976, 205 с.

212. Худайкулиев А. - Наследование длины волокна у гибридов хлопчатника. «Сельское хозяйство Туркменистана», 1973, № 12, с. 33-34.

213. Хусанов Р. - Главные направления. «Сельское хозяйство Узбекистана», № 2, Ташкент, с. 5-7.

214. Цильке Р.А. и др. - Изменчивость генетических параметров при диаллельном анализе количественных признаков мягкой яровой пшеницы. Сообщение. Число колосков в колосе. «Генетика», 1978, Т.14, №8, с.1409-1421.

215. Шамаров С. - О генетике сортов тонковолокнистого хлопчатника со смешанным типом ветвления. В сб. «V съезд ВОГиС им. Н.И.Вавилова», Москва, 24-28 ноября 1987 г. Тезисы докладов т.IV, ч.3,

216. Шелепова В.В., Шелепова В.И., Гогун Г.В. - Ступенчатая гибридизация в создании устойчивых к ржавчине сортов пшеницы. «Селекция и семеноводство», 1980, № 9, с.12-13.

217. Шер-Ахмед Дар, Газиянц С.М., Насырова Г.Б. - Биотехнологические характеристики гетерозисных гибридов хлопчатника. «Хлопководство», 1995, с.8-9.

218. Шуан Н.В. - Повышение эффективности отбора у риса методом селекционных индексов. Автореф.дис.канд.с-х.наук. Ташкент, 1982, 24 с.

219. Шульдин А.Ф. - Селекция и семеноводство озимой твердой пшеницы. «Селекция и семеноводство», 1966, № 1, с.11-12.

220. Эгамбердыев А.Э. - Дикie виды хлопчатника - доноры качества волокна и вилтоустойчивости. «ДАН УзССР», 1979, №8, с.66-67.

221. Эгамбердыев А.Э., Муратов Т.М., Кашкарова З.А. - Хлопководство Республики Узбекистан на пути нового этапа развития производства. «Хлопководство», 1995, № 1-2, Ташкент, с.3-5.

222. Эгамбердыев А.Э., Мухамаджанова Д. - Наследственная изменчивость межвидовых гибридов. Хлопководство, 1984, № 6, с.26-28.

223. Эллиот Ф. - Селекция растений и цитогенетика. М. Изд. «Иностранная литература», 1961, 447 с.

224. Юнусханов Ш., Айнабеков А., Шапкин В.А., Абдукаримов. - Некоторые генетико-биохимические аспекты устойчивости хлопчатника к фитофторозу.

225. Юлдашев А., Абдуллаев А.А., Ризаева С.М., Кузибаев Ш.С., Абдухаликов Т., Исроилов М. - Изучение вилтоустойчивости сортов хлопчатника на государственном сортоиспытании (ГСИ). «АН. Респуб. Узбекистан», 1999, № 6, Ташкент, с.46-49.

226. Юлдашев А., Алиев А.И., Мирзарасулов М.М., Мукумов Э.Т., Рзаева С.М., Абдуллаев А.А. - Оценка устойчивости к вертициллезному вилту линий полученных на базе межвидовой гибридизации. № 9. с.48-50.

227. Якубов М. - Комбинационная способность сортов по признакам, определяющим интенсивный тип у тонковолокнистого хлопчатника. Автореф.дис.канд.с-х.н., Ташкент, 1990, с.24.

228. Ятгара А.А. - Изучение идеатипов в интенсивных сортах хлопчатника по морфобиологическим признакам. Автореф.дис.канд.с-х.н., Ташкент, 1989.

229. Abdullah A. - Pengujian pendahuluan dalur Kawinan tembaran virginia - Pember, L.T.J. Bogor, 1979, 32, 13-24.

230. Abo-El-Zahab A., El-Kilany M. Correlated responses to several selection procedures for increased lint yield in segregating generations of Egyptian cotton. Beltr.trop.Landwirtsch.Veter.med.1979,17.2,165-171.

231. Al-Jibouri H.A., Miller P.A., Robinson H.F. - Genotypic and environmental variances and covariances in an Upland cotton crosses. Agron.Jour., 1958, 50(10), p.631-633.

232. Al-Rawi K.M., Kohel R.J. - Gene action in the inheritance of fibre properties in intervarietal diallel crosses of Upland cotton *G.hirsutum* L. Crop.Sci., 1969, V 106 no 1, p.82-85.

233. Amalraj S.F., Krishnan A., Gopala N. - Comparative performance of six glandless cotton lines of *Gossypium hirsutum* L. "Gotton Deb" 1986, 15. № 4, 13-15.

234. Ankugnar A.S., Vyahalkar G.R., Thomre R.G. Heterosis and combining ability in *G.arboreum* L. Indian J.agric.science .1980, V.50. №6, p.470-473.

235. Anthony W.S. 1990. A good bale of cotton: Interaction of variety, harvesting and ginning. In J.M.Brown (ed.), Proc.Beltwide Cotton Prod. Res. Conf., San Antonio, Tex., Jan.9-10, 1990, pp.27-33. Memphis, Tenn.: National Cotton Council of America.

236. Ashworth, L.J., Jr., O.C. Huisman, D.M. Harper, L.K. Stromberg and D.M. Bassett. 1979. Verticillium wilt disease of cotton: Influence of inoculum density in the field. *Phytopathology* 69:483-89.

237. Bajaj R.K., Bajaj K.S. - Reaponce to selection and intermating in three way cross of barley. *Genet and Breed.* 1989, 43, № 4, p.1371-1376.

238. Barry Aycock. Agricultural services Parma, MI. Super start, SUL-15, GS-48, and GS-70. Plant growth regulators carried with foliar fertilisers for cotton production. Beltwide Cotton Conference, 1999, pg. 71-73.

239. Bassett, D.M. 1974. Resistance of cotton cultivars to verticillium wilt and its relationship to yield. *Crop Sci.* 14:864-67. 1980-1994. San Joaquin Valley Cotton Board screening and variety test results. Annual reports 1980-1994. Davis: University of California.

240. Bernardo R., Jonson G., Dudley J. Genetics models for F2 x F3 and BC1 x BC1 introduction of west german and french cultivars in the breeding programme "Gera. Res. Commun." 1989, 14, № 4, 331-336.

241. Bhatade S.S. - Genetic analysis of yield and fibre characters in *G. auboreum* L. *Jnd. jom. see* 1981, 51, 3: p. 160-162.

242. Breax R.D. - A genetic analysis of the major components of yield in American Upland cotton. Ph.D. Thesis. Louisiana State Univ. Cited after El-Agamy 1971, 1954.

243. Cano-Rios P., Davis D. Breeding for early maturity and verticillium wilt tolerance in upland cotton. *Crop Sci.* 1981, 21, 2: 319-321.

244. Chahal G.S., Singh T.H. Genetic component of diallel versus North Carolina approach. *Crop improvement.* 1978, 5, P. 21-28.

245. Chang Hongling Liu Guiling Jiang Yuqin Tang Canming - Studies on The Pattern of Selecting Parents for Hybridization in Upland Cotton Breeding, 1991, p. 328-329.

246. Culp T. - The present state of the art and science of cotton breeding for fiber quality. Belt - wide Cotton prod. Res. Conf, 1982, p. 99-111.

247. Dani R.G., Kohel R.J. - Maternal Effects and denervation mean analysis of seed - oil content in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) "Theor. and appl. Genet.", 1989 v. 77, № 4, p. 569-575.

248. Davis D.D. - Synthesis of commercial F1 hybrids in cotton. Genetics control of vegetative and reproductive vigor J.G., barbadosense L. crosses. *Crop Sci.*, 1974, 14, p. 745-759.

249. David W. Albers and Curtis Williams paymaster Cottonseed Lubbock, TX Stuttgart, AR. PM 1215 BG/RR, PM 1218 BG/RR, AND PM 1560 BG/RR; New cotton varieties. Beltwide Cotton Conference, 1999, pg. 68-71.

250. De Vay, J.E., L.L. Forrester, R.H. Garber and L.J. Butterfield. 1974. Characteristics and concentration of progenies of Verticillium

dahlia in air-dried field soils in relation to the prevalence of verticillium wilt of cotton. *Phytopathology* 64:22-29.

251. Dunlavy H. - Correlation of characters in Texas cotton. *Journ. Amer. Soc. Agron.* 1923, 15, p. 444-448.

252. Earl H. J. The Relationship Between Chlorophyll Meter Readings and Optical Properties of Leaves in Four Commercial Cotton Cultivars. pg. 591

253. El-Marakby A.M. - Inheritance of fiber elongation its interrelationship with other fiber properties in an intraspecific cross of *Gossypium*. Ph.D. Thesis Al-Arhar Univ., Egypt., 1968.

254. El-Agamy A.J. - Inheritance of branching behaviour in crosses among Egyptian cotton varieties. Ph.D. Thesis. 1971, El-Azhar. Univ, Egypt.

255. Emerston G., Londe T. - Weibulls original Hulda - a spring barley variety with polemic resistance to powdery mildew and cereal root cell wall resistance. *Agri. hort. genet.* 1989-5-15.

256. Kamel S.A., Ismail A.A. - Inheritance of fiber length and thinness of Egyptian cotton. *Emp. Cotton Grow. Rev.*, 1966, № 43, p. 35-38.

257. Ken E. Lege. New early maturing transgenic varieties from sure grow: SG125B/R, SG125R, SG501B/R, SG585B and SG585R. Beltwide Cotton Conference, 1999, pg. 64-65.

258. Kerby T.A., J. Supak, J.C. Banks and C. Snipes. 1992. Timing defoliations using nodes above cracked boll. In D.J. Herber and D.A. Richter (eds.), *Proc. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf.*, Nashville, Tenn., Jan., 6-10, 1992, pp. 155-56. Memphis, Tenn.: National Cotton Council of America.

259. Koshal R.S., Gulati A., Ahmed N. - mean fiber length, fiber weight per unit length and fiber maturity of cotton. *Jnd. Jour. Agric. Sci.*, 1940, p. 975-989.

260. Krieg D.R. Water Use and Water Use Efficiency of Cotton Production Systems in West Texas, Beltwide Cotton Conference, 1999, p. 569

261. Kubicki B. - Keesywna zenshoses ogorcow heterozyzychn "Hool rosl/aklimat i. nasicnn" 1979, 23, № 6, 357-370.

262. Krishnamurthy R., Henry S. Combining ability of parents in *G. hirsutum* L. *Indian J. of Agr. Sci.* 1979, v. 50, p. 425-430.

263. Khan M., Bhatti A. Heterosis and combining ability for boll number in intraspecific diallel crosses of cotton. *J. Agr. RCS.* 1978, 16, 2, P. 165-180.

264. Khadi B.M., Katageri I.S. Breeding cotton genotypes resistance to bollworms. *Proceedings of international cotton symposium.* 1991, pp.

265. Fisher R.A. et al. The genetical interpretation of statistics of fiber inheritance. *Genetics*, 1932, 17, p. 107-124.

266. Fortuno V.J. - Inheritance of staple length in Upland cotton (*G. hirsutum* L.) and its interrelationships with perimeter, wall thickness and weight fineness of the fiber. *J. Agr. Univ. R.R.*, 1956, 40, p.1-48.
267. Humphrey L.T. - Effect of inbreeding cotton with special reference to staple length and lint percentage. *Bull. Arkansas Agric. Exp. Sta.*, 1940, 387, p.16.
268. Hayman B.J. - The analysis of variance of diallel crosses. *Biometrics*, 10, 1954 p.p.789-809.
269. Hayman B.J. - The theory and analysis of diallel crosses // *Genetics*. 1958, 43, p.63-85.
270. Cassman K.G., T.A. Kerby, B.A. Roberts and S.M. Brouder. 1990. Reassessing potassium requirements of cotton for yield and fiber quality. In J.M. Brown (ed.), *Proc. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf.*, San Antonio, Tex., Jan.9-10, 1990, pp.60-63. Memphis, Tenn.: National Cotton Council of America.
271. Gaulen C.H. - Methods of statistical analysis, 1952, London.
272. Gordon A. and C. J. Green. Comparative Field and Greenhouse Studies of Tfluralin and Pendimethalin on Cotton Growth, Development, and Nutrient Uptake, *Beltwide Cotton Conferences*, 1999, p.536
273. Gilbert N.E. Diallel cross in plant breeding. *J. Heredity*. 1958, 12, p.477
274. Griffing B. Concepts of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Austral. J. Biol. Sci.*, 1956, 9, p.463-493. *Genetics* II, 43, 1958 p.63-
275. Griffing B. Application of sampling variables in the intensification of methods which yield unbiased estimates of genotypic variance components. *Australian Journ. Biol. Sci.* 11, 1958, p.219-245.
276. Hake K. 1993. Optimum plant development for quality. In D.J. Herber and D.A. Richter (eds.), *Proc. Beltwide Cotton Res. Conf.*, New Orleans, La., Jan.11-12, 1993, p.72. Memphis, Tenn.: National Cotton Council of America.
277. Hayman B.J. The theory and analysis of diallel crosses. *Genetics*. 1954, 39, p.789-809.
278. James L.K. Knowlton. Improvements in HVI Trash Measurement Procedures, p.663
279. Jinks J.L., Hayman B.T. Analysis of diallel crosses. *Maize. Genet. Coop. News Letter*. 1953, 27, p.48-50.
280. Jinks J.L. The analysis of continuous variation in a diallel crosses of *Nicotiana rustica* varieties. *Genetics*, 1954, v.39, p.760-788.
281. Jones D.F. - Heterosis and homeostasis in evolution and in applied genetics. *The American naturalist*, 1958, v.92, p.867.

282. Jones T.G., Lioden H.A. - Heterosis and combining ability in Upland cotton. *Agron. J.*, 1951, v.43., p.514-517.
283. Joseph M. Yankey. Improved Fiber Quality from Gin Process Control, p.676
284. Jose Eduardo Magana Magana, Juvencio Gonzalez Garcia, Arturo J. Obando Rodriguez and Jesus Miguel Olivas Garcia. Comparative Analysis of Producing Transgenic Cotton Varieties Versus No Transgenic Variety in Delicias, Chihuahua, Mexico, *Beltwide Cotton Conferences*, 1999, p.255
285. Lewis C.F. - Genetic recombinations in hybrid involving three species of *Gossypium*. *Agron. Jour.* 1957, 49.8, p.455-466.
286. Lowell J. Zeinski and Marc Bales. Relationship Between Lint Yields and Selected Plant Mapping Data, *Beltwide Cotton Conferences*, 1999, p.530
287. Mangialardi G.J., Jr. 1992. Preliminary search for new lint cleaning systems. In D.J. Herber and D.A. Richter (eds.), *Proc. Beltwide Cotton Conf.*, Nashville, Tenn., Jan.6-10, 1992, pp.1413-16. Memphis, Tenn.: National Cotton Council of America.
288. Mather K. Genetical control of stability in development. *Heredity*, 1955. V.5, p.297-336.
289. Mac Key L. - The 75 years development of Swedish plant breeding. *Hodovla Roslin Aklimatyzacja i nasiennictwo* T.B., Zeszytu - 5, 1962.
290. Meek C.R., Oosierhuis D.M., Stegrr A.T. Drought Tolerance and Foliar Sprays of Glycine Betaine. *Beltwide Cotton Conferences*, 1999, p.559
291. Miller P.A. et al - Estimation of genotypic and environmental variances and covariances in Upland cotton *Agron. J.*, 1958, 50, p.1260-131.
292. Mitchell Walt Steward - a new broad spectrum insect control agent from Dupont. *Beltwide Cotton Conferences*, 1999, pg.73-74.
293. Moon W. Suh, Hyun-Jin Koo and Michael D. Watson. Development of Optimal HVI Strength Index for Prediction of Yarn Tensile Strength, p.706
294. Moore J.F. 1993. Changes in cotton classing. In D.J. Herber and D.A. Richter (eds.), *Proc. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf.*, New Orleans, La., Jan.11-12, 1993. Memphis, Tenn.: National Cotton Council of America.
295. Nakornthap A. - Inheritance of certain economic characters in a cross between a cultivated Upland variety of *Gossypium hirsutum* L. and strain derived from a tri-species hybrid of *G. arboreum*, *G. thurberii* and *G. hirsutum* L. Ph.D. Diss., Texas Univ, 1955 (ited after El-Famal, 1966).

296. Niles G.A. - A comparison of F distributions of certain economic characters in crosses of six "foreign" cotton stock - Diss. Agric. Coll. Texas, 1959-78 p. (cited after Plaut Breed. Abstr., 26, p.943.)

297. Omran A.O. - Study of fiber qualities in crosses between Egyptian varieties of cotton. Unpublished m.se. Thesis Ein Shaws Univ, Egypt, 1961.

298. Padgett G.B. and Burris E. Managing Seedling Diseases Using Post Emergence Fungicides, Beltwide Cotton Conference, 1999, pg. 106

299. Parvin D.W., Jr. The weight loss associated with defoliated cotton and its implications. In J.M. Brown (ed.), Proc. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf., San Antonio, Tex., Jan. 9-10, 1990, pp. 469-71. Memphis, Tenn.: National Cotton Council of America.

300. Pocciun V.V., Temkin B., Ethridge M.D. and Hequet E. Computerized Collection and Analysis of HVI Data, p. 673

301. Poplomatas, E.J., D.M. Bassett, J.C. Broome and J.E. DeVay. 1992. Incidence of verticillium wilt and yield losses of cotton cultivars (*Gossypium hirsutum*) based on soil inoculum density of *Verticillium dahlia*. *Phytopathology* 82:1417-20.

302. Prince W.B., Livingston C.W. and Landivar J.A. Effects of Population, Variety, and Row Spacing on Cotton Growth, Lint Yield and Fiber Quality in the Coastal Plains of South Texas, p. 615

303. Quisenberry J., Dilboch A. - Stoumprootboll in upland cotton. Genotypeenvironment interaction. *Cr. sci.* 1981, 21.4: 511-514.

304. Rana R.K., Sehrawat K.D., Karwasass. - Effector parents involved in simple and bread wheat. *Hayriana Agr. Univ J. Res.* - 1990, 20, N 4, 295-296.

305. Russell J. Crompton and Frank Bottomley. Accelerated Sample Conditioning for HVI Testing Laboratories, p. 713

306. Rendel J.M. - Heterosis *Amer. natur.* vol. 87, 1953.

307. Robert J. Lascano, Stanley K. Hicks and R. Louis Baumhardt. Cotton Lint Yield and Fiber Quality as a Function of Irrigation Level and Termination Dates in the Texas High Plains: 1996— 1998, pg. 570

308. Sanuasy J. - Genetics of bole night and ginning outturn in Upland Cotton. *Indian J. Agr. sci.*, 1983, 53, 1: 19-23.

309. Selfridge Deborah et al. DP6211 Acala, DPHTO Pima and DP Whitepima - new varieties for the San Joaquin Valley and the Pima belt. Beltwide Cotton Conference, 1999, pg. 67-68.

310. Schehertz K., Jonson J.W. - A method for selecting female parents of grain sorghum hybrids. *"Crop. sci.*, 1984, 24, N 3, 492-494.

311. Sharma S.B., Govita O.P. - Note on effect of selection pressure for yield components and early maturity in an intervarietal cross of Upland Cotton. *Jnd. J. Agr. sci.* 1982, 52, 1: 18-19.

312. Sheep J. - Selection for yield in early generations of salt-fertilizing crops. *Euphatica*, 26, 27-30, 1977.

313. Singh R.B., Gupta M.P. - Combining ability for yield characters in Upland Cotton. *Indian J. Genet. Plant Breeding*, 1970, v. 30, no 3, pp. 608-618.

314. Singh T.U., et al - Estimations of gene effects for fibre and seed characters in *G. arboreum* L. *Jn. ag. sc.* 1979, 5: 325-329.

315. Singh P., Singh H. - Gene action heritability and genetic advance in Upland Cotton. *Jnd. J. agr. sci.*, 1981, 51, 4: 209-213.

316. Singh D.P. et al - Genetics of ginning characters in Upland Cotton. *Jnd. J. agr. sci.*, 1981, 50, 7: 537-540.

317. Sockness B.A., Dulby J.M. - Performance of single and double cross autotetraploid maize Hybrids with different levels of inbreeding. *Crop. Sci.* 1989-29, No 4, 875-879.

318. Spugne Q.W., Tatum L.A. - General and specific combining ability in single crosses of corn. *Y. Amer. Soc. Agron.*, 1942, 32, p. 923,

319. Srinivasan An K., Gururagan K.N. - Combining ability of new male sterile lines in *G. hirsutum* L. *Ind. J. of Agr. Sci.* 1982, v. 52, N 0, 2, p. 91-95.

320. Srivasova R.B., Poroda R.S., Sharma S.C. Impact of different mating approaches in generating Variability in Wheat. - *Indian v. Cenet and Plant Breeding* - 1989-49, No 3, p. 331-339.

321. Stroman G.H. - Variability and correlation in a cotton breeding program. *Jourh, Agric, Res.*, 1949, 78 p. 353-364.

322. Stubbe H. - Über mehr und digenbegigte Heterosis Antihinum majue. *Ling Astr.*, 1953, 4 Vererbungslehre, 85.

323. Sun jizhong et al. Progress in breeding cotton for insect resistance in China. *Proceedings of international cotton symposium.* 1991, pp. 74-83.

324. Timpa J. Molecular chain length distributions of cotton fiber: Developmental, varietal, and environmental influences. In *Proc. Cotton Fiber Cellulose: Structure, Function and Utilization Conf.*, Savannah, Ga., Oct. 28-31, 1992, pp. 199-209. Memphis, Tenn.: National Cotton Council of America.

325. Tomer R. et al. Combining ability for yield components in Upland cotton. *Ind. Journ. Agric. Sci.* 1980. 50. 6. p. 465-469.

326. Turner J.H. - A study of heterosis in Upland cotton. Combining ability and inbreeding effects. *Agron. Journ.* v. 45, 1953, p. 484-490.

327. Viator R.P., Jost P.H. and Cothren J.T. - Do Cotton Varieties Respond Differently to Plant Growth Regulators?, 1990, pg. 603

328. Wether C.P., Dacner B.D. - Triple test cross predictions of the performance of recombinant inbred lines from a wide cross in cotton. - *Gen. apple. Biol.* 1988, 42, No 3, p. 525-535.

329. Wilson F., George B. - Combining ability for agronomic and fibre resistant to pink boll - worm. *Crop Sci.* 1980, v. 20, N 05, p. 563-566.

330.Wright S.The genetics of quantitative variability «Quantitative inheritance» Ed.Waddington Reere, London,1952, p.5-14.

331.Wang Zhining, Ji Daofan, Xu Fuhua — Morphological and Cytological Studies on Dispecific, Trispecific and Quadrispecific F₁ Hybrids Derived from Interspecific Hybridization between Four Cultivated Species in *Gossypium*.

332.Young E.F., Murrey J.C. - Heterosis and inbreeding depression in diploid and tetraploid cottons. *Crop.Sci*, 1966, № 6, p. 436-438.

333.Zhang Yunsheng. The production and Scientific research development of seaisland cotton in China. *Proceedings of international cotton symposium.1991*: pp.74-83.

334.Zhou Youyao, Bie Shu. Genetic relationship between earliness and fiber properties in Upland cotton (*G.hirsutum* L.) *Proceedings of international cotton symposium.1991*. pp.343-345.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Генетика количественных признаков и методы гибридизации в селекции сельскохозяйственных культур	11
Оценка комбинационной способности сортов хлопчатника в системе диалельных скрещиваний	33
Эффективность сложной гибридизации в создании нового исходного материала для практической селекции хлопчатника	69
Создание исходного материала для селекции сортов, обладающего групповой устойчивостью к патотипам гриба <i>Verticillium Dahliae</i> kleb на основе политестерного топкросса	81
Характеристика лучших семей, линий и сортов хлопчатника, отселектированных в процессе исследований	85
Заключение	91
Список использованной литературы	95

Научное издание

П.Ш. Ибрагимов

**ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
В СЕЛЕКЦИИ ХЛОПЧАТНИКА**

Редактор *Т.В. Галкина*

Корректор *Г.Умарова*

Технический редактор *Б. Жонтемиров*

Художественный редактор *С.Файз*

Оригинал-макет сверстан и подготовлен к печати
в ООО «MA'RIFAT NASHR»

Подписано в печать 12.12.06. Формат 84х108 1/32.

Офсетная печать. Усл.п.л. 7,5. Тираж 150 экз.

Заказ № 350. Цена договорная.

Отпечатано в типографии

«Toshkent Tezkor Bosmaxonasi» ОАО.

Адрес: 700200, Ташкент, пр. Радиальный, д.10,

тел: 148-00-55.