

**ИСТОРИЯ ЛАБОРАТОРИИ СИСТЕМАТИКИ И ИНТРОДУКЦИИ ХЛОПЧАТНИКА
ИНСТИТУТА ГЕНЕТИКИ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

Тутушкина Н.В.

Ташкентский Государственный Педагогический Университет им. Низами

Проблема изучения и сохранения биоразнообразия, осознанная мировым сообществом на исходе XX века является основой сельскохозяйственного и экономического развития и важнейшим компонентом продовольственной безопасности каждой страны.

Среди наиболее ценных для человечества растений важное значение принадлежит хлопчатнику (р. *Gossypium L.*), который является ведущей культурой народного хозяйства Узбекистана.



Рисунок 1. Гости из разных стран бывшего СССР (1967 год)



Рисунок 2. База института, во главе с Ф.М. Мауером



Рисунок 3. А.А. Абдуллаев в теплице исследует растения



Рисунок 4. А.А. Абдуллаев и С.М. Ризаева в теплице



Рисунок 5. Ученики А.А. Абдуллаева описание растений в теплице



Рисунок 6. А.А. Абдуллаев и космонавт В.П. Джаникулов

Вряд ли можно найти такую отрасль народного хозяйства, в которой не использовались бы продукты, полученные из хлопкового растения. Именно поэтому хлопчатник по своей значимости для экономики страны стоит в одном ряду с металлом, топливом и хлебом. Хлопчатник является важнейшей народнохозяйственной культурой и самой универсальной среди других культурных растений. Из всех частей растений хлопчатника – семян, листьев, стеблей, корней можно получать разнообразную продукцию.

В составе р. *Gossypium* L., согласно одной из последних классификаций, насчитывается около 35 видов по Мауеру, и 50 видов по Фухелл, произрастающих в тропических и субтропических зонах 5 континентов мира. Они занимают пространства, расположенные по обе стороны экватора до 20° северной и южной широты – в Северной и Южной Америке, Африке, Азии, Индии, Австралии; на островах: Антильских, Гавайских и Зеленого Мыса. Одни из них занимают небольшие ареалы или узкие, другие очень узкие и являются эндемичными видами. Представители р. *Gossypium* L. отличаются большим морфологическим разнообразием. Многообразие дикорастущих и культивируемых видов и форм хлопчатника, многие из которых, являются носителями ценных хозяйственных и биологических признаков – богатейший источник генетических ресурсов. Однако, коэффициент использования этих ресурсов в деле улучшения и создания, новых жизненно необходимых сортов хлопчатника в мире крайне низок. В практической деятельности используются в основном 4-5 представителей (из 50), послужившие основой создания сортов прошлой и настоящей селекции, так называемые культивируемые тетраплоидные виды – *G. hirsutum* L. (мексиканский), *G. barbadense* L. (перуанский) и диплоидные – *G. arboreum* L. (индийский), *G. herbaceum* L. (афроазиатский). В мировой практике доминируют сорта, созданные на основе мексиканского (*G. hirsutum* L.), составляя 90 % ежегодного урожая хлопчатника. Остальные представители рода *Gossypium* L., особенно, дикорастущие остаются пока потенциальным генофондом. Ограниченность использования имеющегося в природе биоразнообразия приводит к генетическому однообразию современных сортов, вырождению и другим отрицательным последствиям и является недостатком современной отечественной и зарубежной селекции.

Воздействие человека на окружающую среду, развитие научно-технического прогресса способствуют исчезновению или угрожающему сокращению генетического растительного разнообразия. В связи с этим, актуальными, и необходимыми для республики Узбекистан – самой северной зоны хлопкосеяния, являются действия, направленные на сохранение биоразнообразия хлопчатника и рациональное его использование. Интродукция дикорастущих видов, создание коллекций *ex situ* – источников незаменимой достоверной информации, выполняют эти задачи. В начале 30-х годов, по инициативе известных ученых Н.И. Вавилова и Ф.М. Мауера в Узбекистане, были начаты работы по созданию коллекций (живых, гербарных, семенных) видов р. *Gossypium* L., (*ex situ*, *in situ*) и успешно продолжены их учеником и соратником академиком АНРУз А. А. Абдуллаевым.

В настоящее время лаборатория систематики и интродукции хлопчатника Института генетики и экспериментальной биологии растений АНРУз имеет уникальный для Среднеазиатского региона

генофонд мирового разнообразия хлопчатника. Материал коллекции сохраняется в жизнеспособном состоянии более 50 лет, пополняется сортообразцами зарубежной селекции и по возможности представителями дикорастущих видов из центров происхождения. В её составе живая коллекция дикорастущих видов, включающая около 45 представителей диких американских, африканских, афро-азиатских, индийских и австралийских видов и 8500 сортообразцов культивируемых видов из разных хлопководческих стран мира (семенной фонд), а также уникальную коллекцию созданных синтетических гибридов – растений, не встречающихся в природе. Эта коллекция – наиболее разнообразная по ассортименту и зарегистрированная Международным комитетом по линии ФАО, пополняется в результате зарубежных командировок, экспедиций, обмена семенами с хлопководческими странами мира, а также создания новых форм путем синтетической селекции.

В 60-ые года, когда существовал монополизм мнения о нецелесообразности привлечения в селекцию диких видов и высокой эффективности лишь межсортового скрещивания, это направление игнорировалось. Считалось, что потенциальные возможности р. *Gossypium* исчерпаны. Лишь в начале 70-х годов была экспериментально доказана целесообразность использования близкородственных видов и подвидов для

ускорения селекционного процесса и передачи ценных признаков от диких видов культивируемым. На этих теоретических разработках основан принцип использования мексиканских видов хлопчатника в качестве исходного селекционного материала при выведении группы вилтоустойчивых сортов хлопчатника Ташкент. Это позволили произвести 5-ю сортосмену в критические годы развития хлопководства в республике. Огромен вклад Абдуллаева А.А. в создание и пополнение генофонда хлопчатника- богатейшей коллекции мира.

В 1975 г. А.А. Абдуллаев возглавил первую научную экспедицию в Мексику – один из генцентров мирового разнообразия культурных растений и хлопчатника – для сбора диких и рудеральных видов хлопчатника и других растений.

В конце 70-х годов семена из института экспериментальной биологии были переданы космонавту Джаникулову В.П., который в свою очередь отправился с этими семенами хлопчатника в космос. После пребывания в космосе семена были обследованы и высажены. В результате исследований было отмечено, что ни каких изменений с семенами и полученными растениями не произошло.

В 1984 г. была организована специальная экспедиция по линии АН России для сбора диких и рудеральных разновидностей перуанского хлопчатника, благодаря которой коллекция была пополнена 20 формами тонковолокнистого хлопчатника из различных мест обитания.



Рисунок 7. Экспедиция по сбору некоторых разновидностей хлопчатника



Рисунок 8. Экспедиция в Пакистан



Рисунок 9. А.А. Абдуллаев проводит экскурсию в теплице



Рисунок 10. Выступление А.А. Абдуллаева с докладом на конференции

В результате поездок 1988-1989 гг. в Китай, Индию, Шри-Ланку коллекция пополнилась 12 оригинальными представителями. В 1997 году была осуществлена поездка в Австралию после которой, коллекция генофонда увеличилась на 6 новых дикорастущих видов.

В 1998 г. коллекция также была обновлена различными сортообразцами из Пакистана. Результаты исследований Абдуллаева А.А. обобщены и опубликованы в больше чем 460 статьях, 12 брошюрах и монографиях. Они широко известны научной общественности нашей страны и за рубежом. С докладом он участвовал в конференциях различных стран мира.

Одним из методов, применяемых в лаборатории систематики и интродукции хлопчатника, для решения спорных вопросов систематики, эволюции и филогении рода *Gossypium* является морфолого-анатомический, включающий сравнительную и онтогенетическую анатомию. Морфолого-анатомические исследования хлопчатника в Узбекистане ведут свое начало от первой работы М и Е Магитт (1929), посвященной изучению структуры листьев некоторых видов Старого и Нового Света. Однако, многолетние, тщательные и уникальные для того времени исследования были выполнены Е.А. Мокеевой на опытной станции СоюзНИХИ (1932 по 1960 гг.). Результаты изучения структуры вегетативных и генеративных органов 4-х культивируемых видов изложены в капитальном труде Атласе «Строение и развитие хлопчатника» (1937) и третьей книге многотомного издания «Хлопчатник» (1960). Анатомические исследования были продолжены её учениками в лаборатории морфологии и анатомии Института генетики и физиологии хлопчатника (ныне ИГиЭБР АН РУз), руководимой С.Х. Юлдашевым (1951-1970). С.Х. Юлдашев, имеющий к тому времени степень кандидата наук и коллектив лаборатории занимались изучением очень важных вопросов полегаемости сортов хлопчатника, выясняя её причины и способы преодоления. Позднее сотрудники

лаборатории проводили исследования, позволяющие судить о влиянии факторов внешней среды, способов посева и норм удобрений на формирование структуры вегетативных органов в связи с полегаемостью (Домина, 1971; Каримова, 1972). Изучалось влияние хлоридно-сульфатного засоления, выявлялись оптимальные дозы не оказывающие заметного отрицательного влияния на форму и структуру растений (Икоева. 1970-1973 гг.).

Проводились сравнительно морфолого-анатомические исследования представителей рода *Gossypium*L. *Hibiscus*L. (7 видов) с целью выяснения родственных отношений в семействе Malvaceae и уточнения систематического положения. В результате изучения выявлены как общие, так и отличительные признаки в структуре семядолей, черешков и листовых пластинок, характерные для рода. Отмечено изменение и неравномерное повышение анатомических показателей структуры листа в зависимости от расположения на главном побеге (Гараева 1969-1974).

В период с 1965 по 1980 гг. проводились исследования по теме «Морфологическое изучение рода *Gossypium*L. и близких ему родов семейств Malvaceae и Bombacaceae», входящие в тематику лаборатории систематики и интродукции хлопчатника, руководимой А.А.Абдуллаевым. Результаты многолетних исследований структуры вегетативных и генеративных органов: листа, древесины: (одно- и многолетних растений); кожуры семени 8 видов представителей семейства Bombacaceae, 79 видов трибы Hibisceae и 31 вида хлопчатника семейства Malvaceae, обобщены в докторской диссертации (Дариев, 1980 г.) монографии (А.С. Дариев, А.А. Абдуллаев, 1985). Работа А.С. Дариева (1980) явилась первой попыткой применения морфолого-анатомического метода изучения комплекса признаков (с учетом данных экологии и географии) в исследовании таксономии, эволюции, филогении хлопчатника, и близких ему родов. Впервые были предложены схемы филогенетических отношений родов трибы *Gossypieae*Alef., подродов, секций и подсекций род: *Gossypium*L. Полученные А.С. Дариевым новые данные стали существенным вкладом в познании анатомии и морфологии семени, листа и древесины хлопчатника. Выявлены ряд представителей наиболее скороспелых, плодовых, устойчивых к засухе и сельскохозяйственным вредителям хлопчатника (*G. australe*, *G. nelsonii*, *G. stoksii*, *G. incanum*, *G. bickii*), которые могут быть использованы в качестве исходного материала для селекции хлопчатника. Морфологические и анатомические характеристики, рисунки, фотографии структуры различных органов хлопчатника послужили основным материалом к изданной крупной монографии «Атлас рода *Gossypium* L.» в 2010 году.

Определенный и ценный вклад внесли анатомические исследования в выяснении вопросов устойчивости хлопчатника к опаснейшему заболеванию вилтом, в результате которого ежегодные потери урожая составляли 25-30%. Изучалась структура осевых органов в онтогенезе у различных по устойчивости к вилту сортов хлопчатника, искусственно инокулированных грибом *V. dahliae*. Установлено, что местом локализации гриба является сосуды ксилемы корня. Развитие гриба зависит от его вирулентности, возраста растения, температуры воздуха и скороспелости сорта. В раннем возрасте зона поражения ограничивается узлом семядолей, в период образования плодов - средней частью главного побега. При этом в процессе онтогенеза происходит изменение степени одревеснения клеток ксилемы и толщины стенок сосудов. Интенсивность одревеснения клеток

ксилемы повышается в фазе начала созревания. Внешние признаки заболевания проявляются в конце плодообразования – у восприимчивого сорта С-4727 на 1 неделю раньше, чем у Ташкент -1 (Юлдашев, Лаврухина 1973; Лаврухина 1974). Защитные реакции любого вида, формы или сорта хлопчатника в ответ на инфекцию вилта возникают в окружающих сосудах клетках паренхимы – вазицентрической древесной паренхимы главного стебля. При этом, в зоне инфекции первичные стенки паренхимных клеток, граничащих с сосудами прогибаются внутрь сосуда через его поры, закрывают просвет данного участка или члена сосуда и некротизируют ткани, создавая на пути инфекции механический и химический барьер из постинфекционных ингибиторов – фитоалексинов (Зельцер, Авазходжаев, Дариев 1973).

Другим анатомическим признаком, характеризующим устойчивость хлопчатника к вилту, как было установлено позднее является состояние крахмальных зерен древесной паренхимы. У устойчивых хлопчатников крахмальные зерна клеток при поражении вилтом почти не разрушаются; у восприимчивых - они полностью разрушаются в большинстве клеток зоны поражения, местами и за её пределами (Турсунов, Дариев 1979).

Морфолого-анатомические исследования строения листьев дикорастущих и культивируемых видов рода *Gossypium* разных лет позволили приблизиться к пониманию причин устойчивости отдельных представителей к насекомым вредителям – паутинному клещику и тле, наносящих большой ущерб хлопководству. Обнаружена тесная связь устойчивости растений к паутинному клещику и тле и анатомо-морфологической структурой их листьев. На растения диких видов с ксероморфным строением листа (изолатеральное, изопалисадное), с плотным расположением клеток тканей мезофилла паутинный клещик нападает реже и поражает слабее, чем растения с мезоморфным строением, что объясняется питанием паутинного клещика хлорофилловыми зернами клеток палисадной ткани, расположенной под верхним эпидермисом. Устойчивость к паутинному клещику и тле у дикорастущих видов хлопчатника определяется следующими признаками: густым опушением, длиной волосков, толщиной пластинки листа, типом мезофилла (изолатеральный, изопалисадный), наличием толстой кутикулы (Клят, 1985).

Очень интересные исследования проведены Ле Диуен Анх в период с 1992-1996гг. совместно с институтом защиты растений. Изучены дикие и культивируемые представители рода *Gossypium* в экспериментальных условиях с искусственным заражением тлей с целью установления признаков устойчивости растений на разных этапах онтогенеза, в результате которых впервые была описана онтогенетическая специализация хлопковой тли и особенности её развития на диких и культивируемых представителях хлопчатника, контрастных по степени и характеру опушенности. Даны практические рекомендации по использованию устойчивых к тле видов в генетико-селекционных работах. Установлена существенная зависимость биологических показателей тли – избирательность, интенсивность размножения самок, продолжительность периода живорождения от морфолого-анатомических особенностей структуры листа и физиологического состояния растений. Темпы развития тли, избирательность, плодовитость и масса самок положительно коррелирует с высотой губчатой паренхимы, толщиной кутикулы и воскового налета. Результаты исследований

изложены в совместных публикациях и диссертационной работе Ле Диуен Анх (1995 г.).



Рисунок 11. Заседание лаборатории во главе с акад. А.А. Абдуллаевым



Рисунок 12. Цитогенетические исследования в лаборатории



Рисунок 13. Анатомические исследования в лаборатории



Рисунок 14. Лаборатория систематики и интродукции хлопчатника (2010)

Использование онтогенетического метода исследований древесных представителей рода *Gossypium* способствовало выявлению диагностических и систематических признаков и послужили критериями при таксономических и филогенетических построениях. На примере изучения морфолого-анатомического строения вегетативных и генеративных органов древесных представителей рода *Gossypium*, в онтогенезе (6 – американских и 3 – австралийских) видов установлены особенности морфогенеза растений; выявлены признаки различий и сходства в строении семени, зародыша, проростка, листьев разных ярусов, цветка и осевых органов; определены признаки, обуславливающие скороспелость, плодовитость, засухоустойчивость и устойчивость к колюще-сосущим вредителям. Установлены родственные взаимоотношения между изученными представителями. Определен уровень эволюционной продвинутости, на основании чего предложены схемы филогенетического родства (Клят В.П. 1980-1985гг.).

Подобные исследования полиплоидных видов рода *Gossypium*L. (*G. hirsutum*L., *G. barbadense*L.) в связи с их внутривидовой дифференциацией, проведены Е.П. Культиасовой (1980-1984гг.), диплоидных культивируемых видов (*G. herbaceum*L., *G. arboretum*L.) У. Колановым (1983-1986гг.) и диких африканских видов – А.Тажибаевым (1982-1985гг.). Результаты этих исследований изложены в статьях и кандидатских диссертациях.

С 1966 по настоящее время Ризаевой С.М. была изучена кариология, и проделаны различные генетические исследования секции *Houzingenia*.

Также проводились цитогенетические исследования диких австралийских видов (1990-по настоящее время.) З.А.Эрназаровой. Результаты систематических, филогенетических и цитогенетических исследования стали основой для написания ряда статей и нашли отражения в кандидатских диссертаций.

Анализ видов и их внутри и межвидовых гибридов проводились (1998-2013 гг.). Цитогенетические исследования афро-азиатских и индо-китайских *Ходжиславу*, тетраплоидов проводились (2010 по наст вр.) - М.Ф. Санамьян, Д.К. Эрназарова.

Изучение структуры в онтогенезе позволило познать и выявить влияние аридных условий на формирование органов и установить, что приспособление растений к засушливым условиям происходит путем приобретения и усиления признаков ксероморфности листьев и древесины побега. Скороспелость австралийских видов секции *Hibiscoidea* коррелирует с мелкими размерами листа, тонкой кожурой семени, ускоренным прохождением этапов онтогенеза. Высокая плодовитость *G. bickii* обусловлена его обильным ветвлением. Детально исследована структура зародыша и его апикальных меристем у большинства видов (37) рода *Gossypium*L. и близких ему таксонов из семейства *Malvaceae* и *Bombacaceae*, *Sterculiaceae* и *Tiliaceae*. Впервые был выявлен и прослежен процесс перехода закрытого типа апекса корня в открытый при прорастании семени. В период с 1996 по настоящее время выполняются исследования морфолого-анатомического строения интегументов разновозрастных семязачатков (цветение - зрелое состояние) у представителей диких и культивируемых видов и сортообразцов хлопчатника с целью установления признаков сходства и различий в их структуре, определение количественных показателей структурных признаков, темпов роста и формирования в процессе созревания семени (Клят, Березина, Тесля, 1996-2003гг; Клят, Грабовец (Тутушкина), 2003-по настоящее время.)

Представители диких видов выращиваются в грунте и сосудах Вагнера в условиях оранжереи и вегетационной площадки (летом); культивируемые виды и их разновидности в интродукционных питомниках; сортообразцы в полевых условиях – на экспериментальном участке института.

Ценность интродуцентов и особенно дикорастущих видов хлопчатника, как показали исследования, в приспособленности к неблагоприятным условиям (засухе, засолению, низким температурам, и др.) и наличии ряда ценных хозяйственных признаков. Практическое их использование открывает широкие перспективы перед современной селекцией. Перенос ценной гермплазмы дикорастущих видов в геном культивируемых играет важную роль в защите растений от поражения болезнями, специфическими вредителями, повышении засухо- и солеустойчивости, низким положительным температурам, скороспелости, плодовитости и технологических качеств волокна. Ярким примером может служить успешное использование в селекции дикой многолетней формы *G. hirsutum* L. ssp. *mexicanum* мексиканского хлопчатника в создании сортов группы «Ташкент» устойчивых к вилту – болезни наносящей огромный ущерб хлопководству республики. Из интродуцируемых культурных образцов методом отбора созданы многочисленные сорта прошлой и настоящей селекции, возделываемые в республике. Имеющийся материал коллекций является базой фундаментальных и прикладных исследований и используется специалистами различных профилей: