

**МАМЕДОВА Н.Х., ШИХЛИНСКИЙ Г.М., ГАСАНОВА Г.И.**

*Институт Генетических Ресурсов НАН Азербайджана*

*Азербайджан, 1106, Баку, проспект Азадлыг, 155, e-mail: naila.xurshud@yahoo.com*

## **ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К ВИЛТУ ГИБРИДОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ И ФОРМ ХЛОПЧАТНИКА**

Роль интродукции растений на современном этапе ее развития достаточно многосторонняя. Это и направление развития ботанической науки, своеобразный раздел экспериментальной ботаники, практические результаты которой помогают прояснить те или иные вопросы теоретической ботаники. Это и источник экспериментального материала для многих сельскохозяйственных наук, в первую очередь для селекции растений. Это и способ удовлетворения материальных и культурных потребностей человечества, поскольку все культивируемые растения, в том числе и декоративные, являются интродуцентами. Это и один из методов изучения растения вне естественных мест обитания (*ex situ*), которому в последнее время придается особое значение в программе сохранения разнообразия растений [1].

Среди возделываемых полевых культур, хлопчатник наряду с другими, является важнейшей технической культурой. Хлопчатник – относится к группе прядильных культур. Основным продуктом, ради которого выращивается хлопчатник, является волокно. Несмотря на быстрое развитие химической промышленности, обеспечивающей выработку искусственного волокна в больших масштабах, хлопковое волокно по-прежнему сохраняет первостепенное значение.

Хлопководство в Китае возникло, как и в Индии до нашего летоисчисления, но несмотря на это, растение еще долго не входило в культуру. Хорошо развитое шелководство и отсутствие симподиальных форм хлопчатника являлись главными препятствиями на пути продвижения его в более северные районы.

Известно 39 видов хлопчатника. Однако, регулярно разводятся только четыре вида, точнее – множество их сортов. Генетически виды хлопчатника делятся на две группы, различающиеся числом хромосом в клетке: диплоидную и тетраплоидную. Диплоидны ( $2n=26$ ) два культурных вида – хлопчатник индокитайский, или древовидный (*G. arboreum* L.) и хлопчатник травянистый, или гуза (*G. herbaceum* L.). Еще два вида, имеющие гораздо большее экономическое значение, – хлопчатник перуанский, или барбадосский (*G. barbadense* L.) и хлопчатник мекси-

канский, обыкновенный, или упланд (*G. hirsutum* L.) – тетраплоидны, то есть у них четыре набора хромосом ( $4n=52$ ) [2].

Производству хлопка-сырца уделяется большое внимание. На пути к высоким и устойчивым урожаям хлопчатника, стоит немало трудностей. Однако болезни и вредители хлопчатника наносят большой вред производству этой культуры.

Среди заболеваний хлопчатника наибольший ущерб растениям наносят корневая гниль, гоммоз и вилт. Особенно вредоносным из них является вилт.

Вилт – инфекционное заболевание хлопчатника, вызывающее его увядание. Вертициллезное увядание распространено почти во всех хлопкосеющих районах, но чаще обнаруживается на посевах средневолокнистого хлопчатника. В полевых условиях болезнь обычно проявляется в фазе бутонизации или в начале цветения сначала на нижних, а позже на верхних листьях в виде округлых или угловатых, светло-зеленых, а затем желтых пятен. Располагаются они по краям листа и между жилками, а нередко сливаются и охватывают всю листовую пластинку. Нормальная зеленая окраска листа сохраняется только в виде небольших узких полосок вдоль жилок. Пораженная ткань буреет, листья засыхают и постепенно опадают. Нередко при длительном течении болезни наблюдается полное оголение растений. Коробочек на таких растениях формируется немного, к тому же они преждевременно подсыхают и раскрываются. Иногда на растении вместо опавших листьев из спящих почек появляются новые, очень мелкие листья, что приводит к еще большему истощению растений и ослаблению плодообразования.

В некоторых случаях растениям удается оправиться от заболевания, и тогда куст хлопчатника внешне выглядит нормальным. Однако, при тщательном осмотре его можно заметить укороченные междоузлия, что свидетельствует об угнетающем действии болезни на растение. При заболевании хлопчатника вилтом на попереčných или косых срезах стебля в центре или на периферии обнаруживаются побуревшие участки [3].

Возбудителями этой опасной болезни яв-

ляются грибы двух родов (*Verticillium dahliae* и *Fusarium oxysporum*), в связи с чем различают вилт вертициллезный и фузариозный. Первый поражает длинно- и средневолокнистые сорта хлопчатника, второй – тонковолокнистые сорта. В обоих случаях болезнь выражается в повреждении водопроводящей системы растения, потере тканями тургора, потемнении и закупорке ксилемных сосудов, пожелтении листьев и, наконец, засыхании всего растения. Особенно велики потери от вертициллезного вилта, хотя бы потому, что средне- и длиноволокнистые сорта занимают 93 % всех площадей, отведенных под хлопчатник.

Ввиду важности проблемы защиты хлопчатника от вилта к ее решению привлечены многие научные институты, над ней работают генетики, селекционеры, биохимики, физиологи, химики, фитопатологи, микробиологи, агрохимики [4].

Традиционные химические методы защиты растений от болезней оказались малоэффективными в борьбе с вилтом. Его возбудители проникают глубоко в почву, через корни проходят в

сосуды растений и, обитая в них, становятся малодоступными для обычных фунгицидов. Поэтому особенно важное значение приобретает выведение и быстрое внедрение в сельскохозяйственное производство вилтоустойчивых сортов хлопчатника. Успешное решение этой задачи неразрывно связано с детальным изучением биохимической природы как защитных реакций растения против возбудителя вилта, так и орудий нападения возбудителя. На этих вопросах сосредоточено внимание научных коллективов академических институтов [2].

Краткому рассмотрению результатов проводимых нами работ и посвящена настоящая статья.

Установлено, что возбудители вилта проникают не только в восприимчивые к этой болезни сорта, но и в устойчивые. Различия между сортами проявляются после попадания паразита в организм хозяина. В растениях устойчивых сортов защитные реакции возникают быстрее, протекают активнее, и потому паразит не может их преодолеть или преодолевает очень медленно.

### Материалы и методы

В данной работе на искусственно-зараженном инфекционном фоне проводилась фитопатологическая оценка устойчивости гибридных форм хлопчатника вида *G. hirsutum* L. и *G. barbadense* L. к вертициллезному вилту в условиях Апшерона. Фитопатологическая оценка устойчивости к болезни проводилась по установленной Войтеноком Ф.В. методике, то есть пятибалльной шкале [5].

### Результаты и обсуждение

Материалом исследования служили, внутри- *G. hirsutum* L. (62) и межвидовые *G. hirsutum* L. x *G. barbadense* L. (45), гибриды хлопчатника.

Цель данного исследования – выявить, среди этих гибридов формы, обладающие имму-

Среди большого разнообразия имеющихся форм хлопчатника, имеется заметное различие по степени устойчивости к заболеванию [6, 7, 8].

- Иммунные – 0
- Высокоустойчивые – (1–5 %)
- Устойчивые – (6–10 %)
- Толерантные – (11–25 %)
- Восприимчивые – (26–50 %)
- Сильновосприимчивые – (51–100 %)

нитетом или устойчивостью к вертициллезному вилту для селекционных программ. Нами проводилась фитопатологическая оценка устойчивости к вилту 62 внутривидовых гибридов хлопчатника вида *G. hirsutum* L. (табл.).

Таблица. Фитопатологическая оценка поражаемости вилтом внутри- и межвидовых гибридов хлопчатника

Степень поражаемости, %	Устойчивость, в баллах	Внутривидовые		Межвидовые	
		число	%	число	%
Иммунные – (0)	0	2	3,2	20	44,5
Высокоустойчивые – (1–5)	1	0	0	0	0
Устойчивые – (6–10)	2	0	0	3	6,7
Толерантные – (11–25)	3	11	17,8	10	22,2
Восприимчивые – (26–50)	4	31	50	11	24,4
Сильновосприимчивые – (51–100)	5	18	29	1	2,2
Всего:		62		45	

Как видно, из представленной таблицы, количество иммунных растений было 3,2 %, толерантных форм было – 17,8 %, восприимчивых – 50 %, сильновосприимчивых – 29 %, высокоустойчивых и устойчивых форм среди внутривидовых гибридов не встречалось.

Полученные данные показали, что 50 % внутривидовых гибридов оказались восприимчивыми к этой болезни.

Устойчивые к заболеванию вилтом гибриды реагируют на воздействие гриба-паразита в меньшей степени, проявляя большую стабильность, чем восприимчивые. Устойчивыми к вертициллезному вилту оказались следующие сортообразцы: №97, №104, №140, №152, №164, №172, №180 и другие. Замена восприимчивых сортов хлопчатника относительно вилтоустойчивыми дает положительный эффект в отношении снижения вилта. Большинство исследователей допускают, что внедрение относительно вилтоустойчивых сортов является наиболее эффективным мероприятием, которое может решить проблему вилта [3].

Нами проводилась также оценка устойчивости 45 межвидовых гибридов хлопчатника на искусственно-инфекционном фоне. Как видно, из представленной таблицы, количество иммунных растений было 44,5 %, устойчивых – 6,7 %, толерантных – 22,2 %, восприимчивых – 24,4 %, сильновосприимчивых – 2,2 %, высокоустойчивых форм среди межвидовых гибридов не встречалось.

Математическая обработка результатов и сравнение данных по двум вариантам опыта показали, что наиболее интенсивно вертициллезом поражались растения внутривидовых гибридов хлопчатника. Их количество достигало 50 %.

Устойчивые к заболеванию вилтом растения реагируют на воздействие гриба-паразита в меньшей степени, проявляя большую стабильность, чем восприимчивые.

### **Выводы**

Опыт селекции культурных растений на устойчивость к болезням показывает, что истинно устойчивый сорт может быть создан путем отдаленной гибридизации и дальнейшим испытанием их в течение нескольких лет на специальном провакационном фоне.

Оценка устойчивости межвидовых гибридов хлопчатника к вертициллезному вилту показала, что наилучшими оказались следующие гибриды: 617-Т x Termez-7; 147-Ф x Todlo-16; Pima-5-1 x 3273; 5476-U x Мутант-487; Pima-S-4

При рассмотрении вопроса о механизме вилтоустойчивости хлопчатника большое внимание обычно отводится выяснению анатомического барьера, посредством которого устойчивые сорта могли бы противостоять проникновению из почвы в их корневую систему гриба-паразита. Однако, исследования показывают, что нет существенной разницы в проникновении и расселении патогена по проводящим сосудам как у восприимчивых, так и устойчивых разновидностей хлопчатника. При заражении вертициллезом различных сортов гриб-паразит в течение сравнительно короткого времени достигает проводящих сосудов ксилемы и распространяет по ним споры, прорастание которых зависит от состояния растения-хозяина.

Распространившись по проводящим сосудам растений восприимчивых сортов, гриб быстро вызывает ответную реакцию со стороны хозяина по линии смещения обмена веществ в направлении усиления гидролитических процессов и образования фенольных соединений. Наряду с этим увеличивается накопление гриба в проводящих сосудах, что вызывает еще большее воздействие его на растение-хозяина, в результате которого усиливается нарушение обмена веществ, наступает увядание и гибель растения.

Иная картина наблюдается при поражении вертициллезом устойчивых разновидностей хлопчатника. В данном случае проникновение гриба в проводящие сосуды может не вызвать заметного нарушения в растении обмена веществ. При этом распространившиеся споры гриба по проводящим сосудам хозяина в основном остаются не проросшими, в результате чего количественное накопление паразита в сосудах выражено очень слабо. Следовательно, болезнь у растений остается в угнетенной форме из-за того, что паразит не в состоянии резко нарушить характерные процессы обмена веществ растения-хозяина.

x 18819; Antep x 159-F; S-2607 x kk-1543; AP-200 x S-5497; Acala-1517 BR x Antep. У этих гибридов также и масса одной коробочки была выше 5 г, что является показателем высокой урожайности.

Таким образом, полученные нами межвидовые гибриды могут быть использованы в селекционном процессе в качестве доноров устойчивости к вертициллезному вилту при создании новых устойчивых и толерантных сортов хлопчатника.

## Література

1. Карпун Ю.Н. Основы интродукции растений // Hortus botanicus. – 2004. – Vol. 2. – С. 17–32.
2. Губанов Я.В. Технические культуры. – Москва: Агропромиздат, 1986. – 181 с.
3. Мирпулатова Н.С., Камилова М.Х. Мероприятия по сохранению устойчивости хлопчатника к вертициллезному вилту. – Москва, 1973. – 8 с.
4. Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 480 с.
5. Войтенко Ф.В. Методика долгосрочного прогноза вертициллезного вилта хлопчатника. – Москва: Колос, 1970. – 15 с.
6. Шихлинский Г.М., Мамедова Н.Х., Мамедова А.Д., Абдулалиева Г.С., Гасанова Г.И. Сравнительная оценка устойчивости внутри- и межвидовых гибридов хлопчатника к биотическим и абиотическим факторам среды. Сборник научных трудов «Факторы экспериментальной эволюции организмов». – Киев: Логос, 2010. – Т. 8. – С. 468–471.
7. Мамедова Н.Х. Фитопатологическая оценка устойчивости гибридов хлопчатника к вертициллезному вилту. Первые Международные Беккеровские Чтения. – Волгоград, 2010. – Ч. 1. – С. 140–141.
8. Мамедова Н.Х. Сравнительная оценка гибридных форм хлопчатника на устойчивость к фитопатогенам // Международный научно-практический журнал «Иммунопатология, аллергология, инфектология». – 2010. – № 1. – С. 117.

**MAMMADOVA N.Kh., SHIKHLINSKI H.M., GASANOVA G.I.**

*Genetic Resources Institute of the National Academy of Sciences*

*Azerbaijan, Az 1106, Baku, Azadlig Ave., 155, e-mail: naila.xurshud@yahoo.com*

## STUDY OF RESISTANCE OF INTRADUCED COTTON VARIETIES AND FORMS TO WILT HYBRIDS

**Aims.** On artificial-infections background the phytopathological assessment of Verticillium wilt resistance was carried out in interspecific hybrids of cotton. **Methods.** Phytopathological used methods are tested for the first generation (F<sub>1</sub>) cotton hybrids. **Results.** Resistance assessment of interspecific cotton hybrids to Verticillium wilt showed that these were the best hybrids: 617-T x Termez-7; 147-Ф x Todlo-16; Pima-5-1 x 3273; 5476-U x Мутант-487; Pima-S-4 x 18819; Antep x 159-F; S-2607 x kk-1543; AP-200 x S-5497; Acala-1517 BR x Antep. These hybrids were higher than 5 g., which was an indicator of high productivity. **Conclusions.** Experience of plant resistance to diseases shows that resistant varieties can be achieved by distant hybridization and they can be further tested for several years on a special background. Thus obtained interspecific hybrids can be used in the selection process as donors for this Verticillium wilt resistance in forming new resistant and tolerant cotton varieties.

**Key words:** Cotton, phytopathologi, resistance, hybrids, wilt.

**МОСУЛА М.З.<sup>1</sup>, КОНВАЛЮК І.І.<sup>2</sup>, МЕЛЬНИК В.М.<sup>2</sup>, ДРОБИК Н.М.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
Україна, 46027, м. Тернопіль, вул. М. Кривоноса, 2, e-mail: maryanamosula@gmail.com

<sup>2</sup> Інститут молекулярної біології і генетики НАН України

Україна, 03680, м. Київ, вул. Акад. Заболотного, 150, e-mail: kunakh@imbg.org.ua

## ОЦІНКА ГЕНЕТИЧНОГО ПОЛІМОРФІЗМУ ЧОРНОГІРСЬКИХ ПОПУЛЯЦІЙ *GENTIANA LUTEA* L. (*GENTIANACEAE*) З УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ: RAPD-АНАЛІЗ

Популяційно-генетичний підхід є одним з основних, що використовується для збереження біологічного різноманіття рідкісних та зникаючих видів рослин, які зазнають значного антропогенного пресингу. До таких рослин належить офіційний вид тирлич жовтий (*Gentiana lutea* L.) флори України, віднесений до категорії вразливих [1]. Аналіз генетичної структури та мінливості *G. lutea* важливий для на-

ступної розробки науково обґрунтованих підходів його збереження. Особливого значення в цьому контексті набуває оцінка як внутрішньовидової мінливості, так і варіабельності на міжта внутрішньопопуляційному рівнях з використанням ДНК-маркерів. Молекулярно-генетичний аналіз дозволить отримати інформацію про генетичну різноманітність виду, унікальність генофонду окремих популяцій та