

УДК 575.224
AGRIS H10

https://doi.org/10.33619/2414-2948/89/05

ОПАСНЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ ХЛОПЧАТНИКА - *Tetranychus turkestanii*

©**Кушаков Ш. О.**, Центр геномики и биоинформатики Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Узбекистан, khushakovsh@mail.ru

©**Зупарова Д. М.**, Центр геномики и биоинформатики Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Узбекистан

©**Буриев З. Т.**, Центр геномики и биоинформатики Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Узбекистан

DANGEROUS *Gossypium* PEST - *Tetranychus turkestanii*

©**Kushakov Sh.**, Genomics and Bioinformatics Center of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan, khushakovsh@mail.ru

©**Zuparova D.**, Genomics and Bioinformatics Center of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. Tashkent, Uzbekistan

©**Buriev Z.**, Genomics and Bioinformatics Center of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

Аннотация. Впервые проведено исследование по устойчивости ген-нокаут сортов хлопчатника к паутинный клещу *Tetranychus turkestanii*. Работа проводилась в течение 2018–2021 гг. Энтомологическая часть исследования включала изучение фенологического развития паутинного клеща в соответствии, изучение заселения и вредоносности паутинного клеща. Параллельно изучалась урожайность хлопка-сырца, перспективных гибридных комбинации, линий и сортов хлопчатника. Приведены сведения о проведенных опытах. Выявлены устойчивые линии, гибриды, которые могут быть использованы для создания новых сортов хлопчатника.

Abstract. For the first time, a study was conducted on the resistance of gene-knockout varieties of cotton to spider mites *Tetranychus turkestanii*. The work was carried out during 2018-2021. The entomological part of the study included the study of the phenological development of the spider mite in accordance, the study of the colonization and harmfulness of the spider mite. In parallel, the yield of raw cotton, promising hybrid combinations, lines and varieties of cotton was studied. Information about the experiments carried out is given. Resistant lines and hybrids have been identified that can be used to create new varieties of cotton.

Ключевые слова: хлопчатник, геномы, генотипы, туркестанский паутинный клещ, гибриды, сорта.

Keywords: *Gossypium*, genomes, genotypes, *Tetranychus turkestanii*, hybrids, varieties.

В настоящее время в растениеводстве широко используется создание культурных сортов растений на основании генетической инженерии. В хлопководстве ценными признаками являются: хозяйственная ценность, скороспелость, устойчивость к болезням и вредителям, высокая урожайность. В последнее время из-за распространения и вредоносности сосущих вредителей, в том числе паутинного клеща, потери урожая хлопка-сырца достигают до 25% [1].

Во многих хлопкосеющих странах мира на полях находят до 5 видов вредителей. В Узбекистане на хлопковых полях распространен туркестанский паутинный клещ [2].

Достаточно полно изучена вредоносность и разработана тактика борьбы с паутинными клещами на хлопчатнике. Выработаны критерии экономического порога вредоносности (ЭВП), численности клеща на хлопчатнике [3].

Но одним из главных условий успеха, который предотвращает, потери урожая хлопка-сырца от паутинного клеща является проведение профилактических мер защиты до перехода вредителя с сопутствующих культур непосредственно на хлопчатник [4].

В последнее время ведутся исследования по созданию сортов хлопчатника, устойчивых к паутинному клещу и другим сосущим вредителям. Данное исследование направлено на выявление устойчивых образцов к клещу среди перспективных гибридных комбинаций, линий и сортов хлопчатника.

Исследования проводились в 2018–2021 гг. Опыты осуществляли в 2 этапа: на 1 этапе (энтомологическая часть) проводили изучение фенологического развития паутинного клеща в соответствии с динамикой развития хлопчатника, изучение заселения и вредоносности паутинного клеща. Также проведено изучение урожайности хлопка-сырца, растений хлопчатника, перспективных гибридных комбинаций, линий и сортов хлопчатника.

Методики исследований

Работы проведены в Центре геномики и биоинформатики. За основу работы была взята методика Алимухамедова С. Н. и др. [5]. Опыты проводились в теплице в трехкратной повторяемости, и рандомизированным блоком, на полях экспериментальными участками.

На втором этапе проводилось изучение молекулярными маркерами ПЗР для выявления и создания ДНК пирамиды устойчивости.

Использовали предварительно зараженные листья хлопчатника. Из образцов получены геномы ДНК (методика СТАВ).

Предварительно замораживали и каждым полученным ДНК, предварительно сделана электрофорез с гелями 0,9% агароза, а также визуальное сопоставление с точный λ ДНК концентрации. Концентрация приведена рабочей концентрации (25 нг./мкл) и сохранена - 20°C. Проведен молекулярный скрининг образцов при помощи генетически обеденных маркеров, анализ ПЗР.

Первичная обработка фенотипических и генотипических данных проведена с использованием программы Microsoft® Office EXCEL 2013 [6].

В исследованиях использовали местные и зарубежные селекционные 26 гибридных комбинаций, линий и сортов хлопчатника. WR-1, WR-2, WR-3, WR-4, CSB-5, CSB-9, CSB-14, CSB-18, WR-1 (BC₁F₁) × Porlock-1, WR-2 (BC₁F₁) × Porlock-2, WR-3 (BC₁F₁) × Porlock-3, WR-4 (BC₁F₁) × Porlock-1, WR-6 (BC₁F₁) × Porlock-4, WR-6(BC₁F₁) × Porlock-6, L-91, L-92, Acala 3080, Fibre Verte, C-4880, Delta pine, New impere, T-18, GNA, C-6524, Namangan-77, Porlock-1.

Результаты исследований

В 2018–2021 годы испытывались гибридные комбинации, линии и сорта хлопчатника по количеству повреждений нанесенных *Tetranychus turkestanii* (Ugarov et Nikolskii, 1937) растениям хлопчатника.

Определение численности паутинного клеща и выносливости растений проводилась методом модельных растений, т. е. выделялось по 10 зараженных растений и 10 — не зараженных на участвовавших в эксперименте межвидовых, межсортовых и межлинейных гибридных комбинациях, линиях, сортах одновременно.

линейном материале, таком как: WR-2 (BC₁F₁) × Porlock-2, WR-3 (BC₁F₁) × Porlock-3, WR-4 (BC₁F₁) × Porlock-1, WR-6 (BC₁F₁) × Porlock-4, WR-6 (BC₁F₁) × Porlock-6, за день откладывалось в среднем от 1,2 до 2,3 яйца.

Средняя плодовитость составила 30–33 яйца, при продолжительности жизни 13–14 дней. Отмечено, что жизнь первых генераций в марте, апреле продолжалась до 20–21 дней, в мае-июне до 16 дней, в июле-августе до 8–11 дней, в сентябре до 7–10 дней. За год развилось от 14 до 18 поколений. Таким образом, видно, что при развитии туркестанского паутиного клеща не выявлено различий у изученного гибридного и селекционного материала, за исключением таких линии, как WR-1, WR-2, WR-3, WR-4 которые клещами заселялись гораздо меньше. Паутиный клещ, после переселения самок клеща в фазе настоящих листьев, когда температура достигала, 18–21°C началось откладка яиц, в первый дни от 2–4 штук. А затем при нарастании температуры и снижении влажности воздуха на таких гибридах, как: WR-2 (BC₁F₁) × Porlock-2, WR-3 (BC₁F₁) × Porlock-3 в течение 15–30 дней в среднем плодовитость составила 100–115 яиц.

Таким образом, результаты, исследования представленные, в Таблице 2 показали, что почти при одинаковой численности клеща на растениях устойчивость гибридов, линий и сортов хлопчатника оказалась различной. Эта способность в свою очередь повлияла на плодовитость клеща, так количество откладываемых яиц в сутки, а также продолжительность периода яйцекладки оказались разными.

Плодовитость и численность *T. turkestan* на гибридных комбинациях, линиях, сортах хлопчатника приведена в Таблице 2.

Таблица 2

ПОЛЕВЫЕ ОПЫТЫ НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ УЧАСТКЕ
 В ЦЕНТРЕ ГЕНОМИКИ И БИОИНФОРМАЦИИ в 2021 г.

| № | Линии, сорта и гибридные комбинации | Плодовитость паутиного клеща | В естественных полевых условиях (метод садка) | Количество клеща на 1 лист | Заселенных листьев на куст, % |
|----|---|------------------------------|---|----------------------------|-------------------------------|
| 1 | CSB-5 | 30,0 | 38,0 | 12,6 | 25,9 |
| 2 | CSB-9 | 28,0 | 35,0 | 11,8 | 24,3 |
| 3 | CSB-14 | 29,0 | 39,0 | 13,0 | 26,1 |
| 4 | CSB-18 | 26,0 | 36,0 | 12,0 | 24,8 |
| 5 | WR-1 | 24,0 | 38,0 | 12,7 | 26,2 |
| 6 | WR-2 | 25,1 | 37,0 | 12,4 | 25,6 |
| 7 | WR-3 | 28,0 | 35,0 | 11,7 | 24,1 |
| 8 | WR-4 | 31,0 | 36,0 | 12,0 | 24,7 |
| 9 | WR-1(BC ₁ F ₁) × Porlock-1 | 29,0 | 35,0 | 11,6 | 24,6 |
| 10 | WR-2(BC ₁ F ₁) × Porlock-2 | 30,1 | 34,1 | 11,4 | 23,4 |
| 11 | WR-3(BC ₁ F ₁) × Porlock-3 | 32,0 | 36,0 | 12,0 | 24,7 |
| 12 | WR-4(BC ₁ F ₁) × Porlock-1 | 30,0 | 39,0 | 11,7 | 24,1 |
| 13 | WR-6(BC ₁ F ₁) × Porlock-4 | 34,0 | 41,0 | 13,6 | 28,1 |
| 14 | WR-6(BC ₁ F ₁) × Porlock-6 | 32,0 | 42,0 | 14,0 | 28,8 |
| 15 | L-91 | 33,0 | 39,0 | 13,0 | 26,8 |
| 16 | L-92 | 34,0 | 40,0 | 13,3 | 27,4 |
| 17 | Acala 3080 | 35,0 | 41,0 | 13,7 | 28,3 |
| 18 | Fibre Verte | 37,0 | 44,0 | 14,6 | 30,1 |
| 19 | C-4880 | 36,0 | 43,0 | 14,3 | 29,4 |
| 20 | Deltapine | 35,0 | 42,5 | 13,9 | 29,2 |
| 21 | New impere | 36,5 | 41,8 | 13,9 | 28,7 |

| № | Линии, сорта и гибридные комбинации | Плодовитость паутинного клеща | В естественных полевых условиях (метод садка) | Количество клеща на 1 лист | Заселенных листьев на куст, % |
|----|-------------------------------------|-------------------------------|---|----------------------------|-------------------------------|
| 22 | T-18 | 32,0 | 36,0 | 12,0 | 24,7 |
| 23 | GNA | 31,0 | 35,0 | 11,6 | 24,6 |
| 24 | C-6524 | 30,0 | 38,0 | 12,7 | 26,2 |
| 25 | Namangan-77 | 38,0 | 42,2 | 14,0 | 28,9 |
| 26 | Porlock-1 | 34,0 | 37,1 | 12,4 | 25,5 |

В полевых естественных условиях плодовитость паутинного клеща колебалась в среднем от 28 до 46 яиц. Средняя продолжительность жизни и яйцекладки составляла от 2 до 8 суток, при этом выживаемость составляла 45–48% и отмечалась при развитии на средневолокнистых гибридных комбинациях, линиях хлопчатника у таких, как: WR-2 (BC1F1) × Porlock-2, WR-6 (BC1F1) × Porlock-4, L-91, L-92 на уровне 4–5 дней. Как это видно из Таблицы 2, сравнительно низко поражаемыми оказались следующие гибридные комбинации и сорта: CSB-9, CSB-18, WR-3, WR-4, T-18, WR-4 (BC1F1) × Porlock-1.

Установлено, что за год получило свое развитие 14 поколений клеща, а количество генераций, подсчитанное по средней самке, равнялось 12,0. Количество яиц одной самки в течение жизни находилось, в среднем на уровне 8,7 из них отродилось 1,9 самца. За время развития погибало в среднем 24,5% самок, т. е. в среднем остается в живых 4,7 самки, среди выше представленных гибридных комбинаций хлопчатника выявлены устойчивые к поражению паутинным клещам. Испытания проводились с 26 гибридными комбинациями, линиями и сортами, по которым получено путем ген-нокаута. В полевых естественных условиях плодовитость паутинного клеща колебалась в среднем от 29 до 45 яиц. Средняя продолжительность жизни и яйцекладки составляла от 2 до 7 суток, при этом выживаемость составляла 55–58% и отмечалась при развитии на средневолокнистых гибридных комбинациях, линиях хлопчатника у таких, как: WR-1 (BC1F1) × Porlock-2, WR-2 (BC1F1) × Porlock-4 на уровне 4–5 дней.

Сравнительно высоко поражаемым можно отнести следующие: гибридных линии *G. hirsutum*, WR-6(BC1F1) × Porlock-4, WR-6 (BC1F1) × Porlock-6, L-92, Acala 3080, Fibre Verte, C-4880, Delta pine, New impere, по заселенности листьев из расчета на куст на уровне от 27,6 до 30,1% по средним от 14,0 до 14,6 экз. клеща на лист с недобором урожая хлопка-сырца от 15 до 18%.

К средне поражаемым можно отнести следующие: зараженность паутинным клещом *G. hirsutum* Porlock-1, CSB- 14, WR-1, WR-2 по заселенности листьев из расчета на куст на уровне от 25,6 до 26,2% и недобором урожая хлопка-сырца 10–14%. К сравнительно низко поражаемым паутинным клещам можно отнести следующие гибридные комбинации и образцы как: *G. hirsutum* CSB-9, CSB-18, WR-3, WR-4, WR-1(BC1F1) × Porlock-1, WR-2(BC1F1) × Porlock-2, WR-3(BC1F1) × Porlock-3, WR-4(BC1F1) × Porlock-1, T-18, GNA по заселенности листьев из расчета на куст на уровне от 23,4 до 24,4% по средним от 11,4 до 12,0 экз. клеща на лист с недобором урожая хлопка-сырца на уровне 7–11%.

Вывод

Анализ результатов исследований позволил выявить, не только выносливые, но и устойчивые генетические гибриды, линии и сорта хлопчатника, которые в дальнейшем, могут служить исходным материалом при создании новых сортов устойчивых к паутинному клещу.

Список литературы:

1. Шамшетова Д. С. Методы расчета экономического ущерба наносимого вредителями хлопчатника за вегетационный период // Экономика и предпринимательство. 2019. №6. С. 855.
2. Успенский Ф. М. Паутинный клещ биоценоза хлопковых полей и система приемов интегрированной борьбы с главнейшими вредителями хлопчатника в Узбекистане. Ташкент: Фан, 1970. 307 с.
3. Ходжаев Ш. Т. Методические указания по испытанию инсектицидов, акарицидов, фунгицидов. Ташкент: Узагропром. 1994. 96 с.
4. Успенский Ф. М., Каримов Д., Камалов Н. Экономический порог вредоносности паутинный клеща на хлопчатнике // Труды САНИИЗР. 1976. вып. 10,
5. Алимухамедов С. Н., Успенский Ф. М., Кузнецов Н. Н., Сизова И. Ю. Вредные и полезные клещи Средней Азии. Ташкент: Фан, 1982. 134 с.
6. Doyle J. J., Doyle J. L. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. 1987. № RESEARCH.

References:

1. Shamshetova, D. S. (2019). Metody rascheta ekonomicheskogo ushcherba nanosimogo vreditelyami khlopchatnika za vegetatsionnyi period. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, (6), 855. (in Russian).
2. Uspenskii, F. M. (1970). Pautinnyi kleshch biotsenoza khlopkovykh polei i sistema priemov integrirovannoi bor'by s glavneishimi vreditelyami khlopchatnika v Uzbekistane. Tashkent. (in Russian).
3. Khodzhaev, Sh. T. (1994). Metodicheskie ukazaniya po ispytaniyu insektitsidov, akaritsidov, fungitsidov. Tashkent. (in Russian).
4. Uspenskii, F. M., Karimov, D., & Kamalov, N. (1976). Ekonomicheskii porog vredenosti pautinnyi kleshcha na khlopchatnike. *Trudy SANIIZR*, 10. (in Russian).
5. Alimukhamedov, S. N., Uspenskii, F. M., Kuznetsov, N. N., & Sizova, I. Yu. (1982). Vrednye i poleznye kleshchi Srednei Azii. Tashken. (in Russian).
6. Doyle, J. J., & Doyle, J. L. (1987). *A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue* (No. Research).

*Работа поступила
в редакцию 23.02.2023 г.*

*Принята к публикации
01.03.2023 г.*

Ссылка для цитирования:

Кушаков Ш. О., Зупарова Д. М., Буриев З. Т. Опасный вредитель хлопчатника - *Tetranychus turkestanii* // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №4. С. 44-49. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/89/05>

Cite as (APA):

Kushakov, Sh., Zuparova, D., & Buriev, Z. (2023). Dangerous *Gossypium* Pest - *Tetranychus turkestanii*. *Bulletin of Science and Practice*, 9(4), 44-49. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/89/05>