

**PAXTA SELEKSIYASI, URUG‘CHILIGI VA YETISHTIRISH  
AGROTEXNOLOGIYALARI ILMIY TADQIQOT INSTITUTI  
HUZURIDAGI ILMIYDARAJALAR BERUVCHI  
DSc.05/08.05.2024.Qx.42.02 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI**

**UMEDOVA MEHRINISO ERGASH QIZI**

**MARKERLARGA ASOSLANGAN SELEKSIYA USULIDAN  
FOYDALANIB G‘O‘ZANING *TETRANYCHUS URTICAE* GA  
BARDOSHLI BOSHLANG‘ICH MANBALARINI YARATISH**

**06.01.05 – Seleksiya va urug‘chilik**

**qishloq xo‘jaligi fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi  
AVTOREFERATI**

**TOSHKENT–2024**

**Qishloq xo‘jaligi fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi  
avtoreferati mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по  
сельскохозяйственным наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD) on  
agricultural sciences**

**Umedova Mehriniso Ergash qizi**

Markerlarga asoslangan seleksiya usulidan foydalanib  
g‘o‘zaning *Tetranychus urticae* ga bardoshli  
boshlang‘ich manbalarini yaratish..... 3

**Умедова Мехринисо Эргаш кизи**

Создание исходного материала хлопчатника,  
устойчивого к *Tetranychus urticae*, методом  
маркерной селекции ..... 21

**Umedova Mehriniso Ergash qizi**

Create basic materials of cotton resistant  
to *Tetranychus urticae* using  
marker-association selection method..... 39

**Elon qilingan ishlar ro‘uxati**

Список опубликованных работ  
List of published works..... 43

**PAXTA SELEKSIYASI, URUG‘CHILIGI VA YETISHTIRISH  
AGROTEXNOLOGIYALARI ILMIY TADQIQOT INSTITUTI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.05/08.05.2024.Qx.42.02 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI**

**UMEDOVA MEHRINISO ERGASH QIZI**

**MARKERLARGA ASOSLANGAN SELEKSIYA USULIDAN  
FOYDALANIB G‘O‘ZANING *TETRANYCHUS URTICAE* GA  
BARDOSHLI BOSHLANG‘ICH MANBALARINI YARATISH**

**06.01.05 – Seleksiya va urug‘chilik**

**Qishloq xo‘jaligi fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi  
AVTOREFERATI**

**TOSHKENT – 2024**

**Qishloq xo‘jaligi fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiya mavzusi Oliy ta‘lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2023.4.PhD/Qx1256 raqam bilan ro‘yxatga olingan.**

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi Toshkent davlat agrar universitetida bajarilgan.

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz) Ilmiy kengashning veb-sahifasida ([www.psuyaiti.uz](http://www.psuyaiti.uz)) hamda «ZiyoNet» Axborot-ta‘lim portaliga ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:** **Raxmankulov Murod Said-Akbarovich**  
qishloq xo‘jaligi fanlari doktori, professor

**Rasmiy opponenlar:** **Nabiyev Saidg‘ani Muxtorovich**  
biologiya fanlari doktori, professor

**Yakubov Mirakbar Doniyorovich**  
biologiya fanlari doktori, katta ilmiy xodim

**Yetakchi tashkilot:** **O‘simliklar genetik resurslari ilmiy-tadqiqot instituti**

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi himoyasi Paxta seleksiyasi urug‘chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy tadqiqot instituti huzuridagi DSc.05/08.05.2024.Qx.42.02 raqamli Ilmiy kengashning 2024 yil «28» avgust kuni soat 09<sup>00</sup> dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. (Manzil: 111218, Toshkent viloyati, Qibray tumani, Universitet ko‘chasi, 1-uy. Tel.: (+99871) 150-62-78; faks: (+99871) 150-61-37; e-mail: [paxtauz@mail.ru](mailto:paxtauz@mail.ru). Paxta seleksiyasi urug‘chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy tadqiqot instituti bosh binosi, 3-qavat anjumanlar zali).

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi bilan Paxta seleksiyasi urug‘chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy tadqiqot institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (1313 raqami bilan ro‘yxatga olingan). Manzil: 111218, Toshkent viloyati, Qibray tumani, Universitet ko‘chasi, 1-uy. Tel.: (+99897) 746-47-60.

Dissertatsiya avtoreferati 2024 yil « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ kuni tarqatildi.  
(2024 yil « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ dagi \_\_\_\_\_ raqamli reestr bayonnomasi).

**Sh.E.Namazov**

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi, q.x.f.d., akademik

**M.B.Xalikova**

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash kotibi, q.x.f.d., professor

**S-A. Raxmonkulov**

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, b.f.d., professor, O‘zRQXA muxbir a‘zosi

## KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiya annotatsiyasi)

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Dunyo bo‘ylab asosan tolasi uchun ekiladigan g‘o‘za ekini ayniqsa rivojlanayotgan davlatlarning iqtisodiyoti uchun muhim strategik ahamiyatga ega. “Bugungi kunda 69 ta davlatda 30-35 mln ga maydonda g‘o‘za parvarishlanadi va so‘nggi yillarda paxta tolasini ishlab chiqarish hajmi 27 mln tonnadan oshdi”<sup>1</sup>. G‘o‘zadan birmuncha yuqori hosil olishga erishish uning turli zararkunandalariga qarshi himoya choralarini qo‘llash va unga sarflanadigan katta miqdordagi harajatlar evaziga amalga oshirilmog‘da. Kimyoviy nazorat ko‘rsatkichlarining doimiy yaxshilanishiga qaramasdan, hosil yo‘qotishlari taxminan 30% dan yuqori bo‘lib qolmog‘da. Shu sababli, uyg‘unlashgan kurash tizimi va ushbu yo‘nalishda turli uslublardan foydalanib paxta yetishtirish samaradorligini oshirishga qaratilgan tadqiqotlar dolzarb hisoblanadi.

“Paxta yetishtirish hajmi bo‘yicha O‘zbekiston 2022-2023 yil holatiga ko‘ra Xitoy, Hindiston, AQSH, Braziliya, Avstraliya, Turkiya, Pokistondan keyingi sakkizinchi o‘rinni egallaydi”<sup>2</sup>. Markerlarga asoslangan seleksiya usuli paxta yetishtiruvchi mamlakatlarda yangi va rivojlanayotgan, seleksiya muddatini qisqartirish va nav tozaligi yuqori bo‘lgan navlar yaratish imkonini beruvchi samarali usullardan biri hisoblanadi va bu borada Xitoy va AQSH yetakchilik qiladi. Bu ro‘yxatda O‘zbekiston Respublikasi Pokiston va Hindistondan keyingi beshinchi o‘rinni egallaydi. Yuqoridagilardan kelib chiqib markerlarga asoslangan seleksiya usulidan foydalanib so‘ruvchi zararkunandalarga bardoshli, hosildor, hosil sifati yuqori bo‘lgan yangi g‘o‘za navlarini yaratish bugungi kunda muhim ahamiyatga ega.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 07.07.2022 yildagi “Paxta hosildorligini oshirish, paxta yetishtirishda ilm va innovatsiyalarni joriy qilishning qo‘shimcha tashkiliy chora-tadbirlari to‘g‘risida” gi PQ-308-son qarorida<sup>3</sup> «g‘o‘za kasalliklari va hasharotlarga qarshi kurashish bo‘yicha samarador vositalarni qo‘llash yuzasidan ko‘rsatmalar ishlab chiqish va tadbiq etish» vazifa qilib belgilangan. Bugungi kunda paxta yetishtirishda eng dolzarb muammolardan biri-zararkunandalarga bardoshli va tola sifati yuqori bo‘lgan g‘o‘za navlarini yaratish hisoblanadi. Sanchib so‘ruvchi hasharotlar sirasiga kiruvchi o‘rgimchakkana (*T.urticae*) ham g‘o‘zaning asosiy zararkunandalaridan biri hisoblanadi. Uning o‘ziga xos xavflilik tomoni shundaki, tabiiy entomafagi hisoblangan tripsning o‘zi ham g‘o‘za zararkunandasi hisoblangani sababli qo‘llanilmaydi. Oltinko‘z entomafagi esa yoppasiga o‘rgimchakkana bilan zararlanish sodir bo‘lganda samarali usul hisoblanmaydi<sup>4</sup>. Bundan ko‘rinib turibdiki, *T. urticae* ga qarshi kurashishning biologik usuli yo‘lga qo‘yilmagan. Yagona chora kimyoviy usulda kurashish hisoblanadi va bu o‘z-o‘zidan ekologiyani kimyoviy moddalar bilan zaharlanishiga olib keladi. Zararkunandalarga qarshi kurashishning eng samarali

<sup>1</sup> <https://www.theworldcounts.com> › consumption › clothing

<sup>2</sup> <https://www.statista.com/markets>

<sup>3</sup> <https://lex.uz/ru/docs/-6099443>

<sup>4</sup> <https://www.epa.gov/safepestcontrol/integrated>

hamda ekologik xavfsiz usullaridan biri genetik jihatdan chidamli bo'lgan navlarni yaratishdir. Markerlarga asoslangan seleksiya usuli seleksionerlarga maqsadli tanlovlar olib borish, seleksiya muddatini qisqartirish va ishonchli natijalarga erishishga yordam beradi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 23 oktabrdagi PF-5853-sonli «O'zbekiston Respublikasini qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida»<sup>5</sup>gi farmoni, 2022 yil 7 iyuldagi PQ-308-son «Paxta xosildorligini oshirish, paxta yetishtirishda ilm va innovatsiyalarni joriy qilishning qo'shimcha tashkiliy chora-tadbirlari to'g'risida»<sup>6</sup>gi qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi.** Ushbu dissertatsiya tadqiqoti Respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining V. «Qishloq xo'jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof muhit muhofazasi» ustuvor yo'nalishiga muvofiq bajarilgan.

**Muammoning o'rganilganlik darajasi.** Markerlarga asoslangan seleksiya usulidan foydalanib g'o'zaning so'ruvchi zararkunandalariga chidamli namunalarini yaratish bo'yicha bir necha xorij olimlari ilmiy izlanishlar olib borilgan, hamda F.Perlak, L.P. Pedigo, J. Wu, F. Parnell, W. Xia, J.J. Li, G.Y. Li, M.F.Avan, A.K. Shukla, A. K. Pathan, M. Sankeshvar, J. L. Guo, S. Jindal, J.Zhao, tomonidan o'rganilgan. O'zbekistonda esa markerlarga asoslangan seleksiya usulidagi tadqiqotlar 2000 yillardan keyin boshlangan bo'lib, I. Abduraxmonov, Z.Bo'riyev, F. Kushanov, O. Turaev, A. Makamov, N. Husenov, J. Norbekovlar ilmiy izlanishlar olib borgan. So'ruvchi zararkunandalarga chidamli namunalar yaratish bo'yicha esa A.Egamberdiev, M.Xalikovalar ananaviy seleksiya usullaridan foydalangan holda ilmiy izlanishlar olib borishgan. Ushbu yo'nalishda M.Sankeshvar, hamda S. Jindal tomonidan olib borilgan so'ruvchi zararkunandalar bilan zararlanishga bardoshli navlar yaratishga qaratilgan tadqiqotlari ayniqsa diqqatga sazovordir.

Biroq, o'rganib chiqilgan adabiyotlar tahliliga ko'ra O'zbekistonda g'o'zada markerlarga asoslangan seleksiya (MAS) usulidan foydalanib, o'rgimchakkana bilan zararlanishga bardoshli namunalar yaratish bo'yicha tadqiqotlar olib borilmagan. Yuqoridagi ma'lumotlardan kelib chiqib MAS usulidan foydalanib yaratilgan o'rgimchakkanaga bardoshli namunalarni ajratib olish asosida yangi g'o'za namunalarini yaratish hamda genetik-seleksion tadqiqotlarda qo'llash muhim ahamiyat kasb etadi.

**Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi.** Dissertatsiya ishi Toshkent davlat agrar universiteti ilmiy-tadqiqot ishlarining besh yillik (2021-2025 yy.) ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga kiritilgan bo'lib, «Qishloq xo'jaligi

---

<sup>5</sup><https://lex.uz/docs/4567337>

<sup>6</sup><https://lex.uz/docs/6099448>

ekinlari seleksiyasi va urug'chiligi" kafedrasida tematik rejasining III bo'lim, "G'o'zaning introgressiv duragay va tizmalarining O'zbekistondagi har xil tuproq iqlim sharoitlarida bo'lgan adaptiv potentsialidan foydalanish" mavzusi doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi** markerlarga asoslangan seleksiya usulidan foydalanib o'rgimchakkana bilan zararlanishga chidamli va chidamsiz namunalar bilan o'zaro polimorfizm namoyon qilgan namunalarni aniqlash hamda ularni duragaylash asosida g'o'zaning *Tetranychus urticae* ga bardoshli, qimmatli xo'jalik belgilari uyg'unlashgan boshlang'ich manbalarini yaratish.

**Tadqiqotning vazifalari** quyidagilardan iborat:

g'o'za genofondi kolleksiyasidan olingan nav va namunalarni tabiiy dala va sun'iy sharoitlarda ekib, o'rgimchakkana ga bardoshlilikini baholash, hamda namunalar orasidagi genotipik polimorfizmi aniqlash;

g'o'zada o'rgimchakkana ga bardoshlilik bilan aloqador QTL/genlarni aniqlash bo'yicha tadqiqot natijalari asosida DNK-markerlar panelini tuzish, ota - ona shakllar va duragay avlod o'simliklaridan genom DNK ajratish, genotipik baholash uchun tegishli DNK markerlari bilan PZR tahlillarini amalga oshirish;

tabiiy sharoitda qimmatli-xo'jalik belgilari uyg'unlashgan namunalar asosida olingan g'o'za duragaylarining o'rgimchakkana ga bardoshlilikini aniqlash;

sun'iy sharoitda qimmatli-xo'jalik belgilari uyg'unlashgan nav-namunalar ishtirokida olingan  $F_1$ - $F_2$  o'simliklarini o'rgimchakkana ga bardoshlilikini baholash;

g'o'za namunalarining  $F_2$  o'simliklarini genotipik tahlil qilish asosida o'rgimchakkana ga bardoshli va qimmatli-xo'jalik belgilari uyg'unlashgan boshlang'ich ashyolarni MAS usulida ajratib olish;

$F_2$  g'o'za duragaylari asosida olingan  $F_3$  oilalarni qimmatli-xo'jalik belgilari bo'yicha baholash va keying genetik-seleksion tadqiqotlarda qo'llash uchun tavsiya etish.

**Tadqiqotning ob'ekti** sifatida Paxta seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy-tadqiqot institutining G'o'za genofondi kolleksiyasidan olingan mahalliy C-8092, Omad, C-4790, Namangan-77, C-1305 navlari va xorijiy Stoneville 2 L, Acala 3080, New Impr, Paymaster 111, 289A143, C-8266, Type 4 g H3 g, Montseral Sea Island, Upland, Ryad 285N6/108r-109, Ryad 548 № 6133, Fibre Verte namunalari, o'rgimchakkana bilan zararlanishga chidamlilik darajalari turlicha bo'lgan nav va namunalarni chatishtirib olingan  $F_1$ ,  $F_2$ , va  $F_3$  o'simliklaridan foydalanilgan.

**Tadqiqotning predmeti** o'rta tolali g'o'za turiga mansub ayrim mahalliy navlar va xorijiy namunalarning xo'jalik uchun qimmatli belgilari, o'rgimchakkana ga bardoshlilik, chidamlilik belgisiga birikkan molekulyar markerlar tahlili hisoblanadi.

**Tadqiqotning usullari.** Tadqiqotni bajarish davomida an'anaviy seleksiya, markerlarga asoslangan seleksiya va statistika usullaridan foydalanilgan. Genom DNK sini ajratib olish Robert Auber (2019) usulida Sentiltrimeyhtlaminiumbromid (CTAB) protokoli asosida amalga oshirilgan, DNK ko'rsatkichlari Nanodrop

uskunasi yordamida tekshirilgan (2010), PZR amplifikatsiyasi PZR amplifikatorida Schenk (2023) usulida amalga oshirilgan, olingan ma'lumotlarning statistik tahlillari bir omilli ANOVA (o'zgaruvchanlik tahlili) usulida, dala fenologik kuzatuvlari «Dala tajribalarini o'tkazish uslublari» (2007) bo'yicha olib borilgan. G'o'zaning o'rgimchakkana bilan zararlanish darajasi Sh.T.Xodjayev (2004) usulida, tola sifati «Agrosanoat majmuida xizmat ko'rsatish markazi» ning sinov laboratoriyasida Upster HVI Spectrum tola klassifikatsiyasi tizimida tahlil qilingan, belgilarni irsiylanishini aniqlashda dominantlik koeffisienti S.Wright fomulasi yordamida hisoblangan.

#### **Tadqiqotning ilmiy yangiligi:**

ilk bor O'zbekistonda o'rgimchakkana bilan zararlanishga chidamlilik allellariga ega namunalar DNK markerlari yordamida tanlab olingan;

g'o'zaning so'ruvchi zararkunandasi bo'lgan sikadaga chidamlilik geniga birikkan NAU922, BNL1705 SSR markerlari o'rgimchakkanaga chidamlilik geniga ham birikkanligi aniqlangan;

o'rgimchakkanaga bardoshli namunalarning o'zaro duragay kombinatsiyalarida DNK markerlari yordamida yakka tanlovlar olib borilganda o'rgimchakkanaga chidamlilik belgisi bo'yicha gomozigota holatdagi genotiplar ajratib olish mumkinligi aniqlangan;

olib borilgan PZR tahlillari asosida  $F_2(\text{Upland} \times \text{Omad})$  va  $F_2(\text{Omad} \times \text{Fibre Verte})$  kombinatsiyalarida so'ruvchi zararkunanda sikadaga chidamlilik geniga birikkan BNL1705 SSR markeri,  $F_2(\text{New Impr} \times \text{Namangan 77})$  kombinatsiyasida esa NAU922 SSR markeri o'rgimchakkanaga chidamlilik geniga ham birikkanligi aniqlangan.

#### **Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

g'o'zaning  $F_2$  avlod  $\text{New Impr} \times \text{Namangan 77-5/G}$ ,  $\text{New Impr} \times \text{Namangan 77-14/G}$ ,  $\text{New Impr} \times \text{Namangan 77-15/G}$ ,  $\text{New Impr} \times \text{Namangan 77-20/G}$ ,  $\text{New Impr} \times \text{Namangan 77-23/G}$ ,  $\text{Upland} \times \text{Omad-19/G}$ ,  $\text{Upland} \times \text{Omad-33/G}$ ,  $\text{Upland} \times \text{Omad-35/G}$  kombinatsiyalaridan DNK markerlari asosida o'rgimchakkana bilan zararlanishga bardoshli boshlang'ich ashyolar yaratilgan;

$\text{Omad} \times \text{Fibre Verte}$  duragay kombinatsiyasining  $F_2$  avlodlaridan BNL 1705 DNK marker yordamida ajratib olingan, o'rgimchakkana bilan zararlanishga bardoshli genotiplar 2023 yilda oila shaklida ekilib, PZR skrining qilinganda  $F_3(\text{Omad} \times \text{Fibre Verte})\text{O}/1$ ,  $F_3(\text{Omad} \times \text{Fibre Verte})\text{O}/2$ ,  $F_3(\text{Omad} \times \text{Fibre Verte})\text{O}/37$ ,  $F_3(\text{Omad} \times \text{Fibre Verte})\text{O}/42$ ,  $F_3(\text{Omad} \times \text{Fibre Verte})\text{O}/40$ ,  $F_3(\text{Omad} \times \text{Fibre Verte})\text{O}/24$ ,  $F_3(\text{Omad} \times \text{Fibre Verte})\text{O}/16$ ,  $F_3(\text{Omad} \times \text{Fibre Verte})\text{O}/14$  oilalari o'simliklari o'rgimchakkana bilan zararlanishga bardoshlilik belgisi bo'yicha gomozigota holatda ekanligi aniqlangan.  $\text{Omad} \times \text{Fibre Verte}$  duragay kombinatsiyasida  $F_2$  avlod o'simliklaridan DNK marker yordamida belgilar bo'yicha gomozigota genotiplarni ajratib olish mumkinligi aniqlangan;

DNK markerlari bilan tanlab olingan duragay kombinatsiyalar ichidan chidamlilik allellariga ega genotiplar PSUYAITI ning G'o'za genofondi kolleksiyasiga va O'simliklar genetik resurslari ITI kolleksiyasiga taqdim qilinib, o'rgimchakkana bilan zararlanishga bardoshli boshlang'ich ashyolar bilan boyitilgan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi** ilmiy ishda zamonaviy usul va yondashuvlardan foydalanilgani, olingan ma'lumotlarni matematik va statistik tahlillarga asoslanganligi, shuningdek, ilmiy tadqiqot natijalarining xalqaro va Respublika ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokama qilinganligi hamda ilmiy nashrlarda chop etilganligi, izlanishlar asosida olingan o'rgimchakkanaga bardoshli namunalarni Paxta seleksiyasi urug'chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti qoshidagi G'o'za namunalari kolleksiyasida va O'simliklar genetik resurslari ilmiy tadqiqot instituti huzuridagi Milliy gen bankida saqlanayotganligi bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati g'o'zaning o'rgimchakkanaga chidamlilik geniga bog'langan SSR markerlari aniqlanganligi, DNK markerlari yordamida ajratib olingan o'rgimchakkanaga bardoshli namunalarni genotipik va fenotipik jihatdan baholanganligi, yaratilgan o'rgimchakkanaga bardoshli boshlang'ich ashyolar o'zida yuqori ko'sak vazni, mahsuldorlik, tola uzunligi, ertapisharlik kabi qimmatli-xo'jalik belgilarni o'zida mujassamlashtirganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati DNK markerlari yordamida tanlash orqali o'rgimchakkanaga bardoshli, bir dona ko'sakdagi paxta vazni, tola chiqimi va tola uzunligi ko'rsatgichlari bo'yicha boshlang'ich manabalar yaratilganligi bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Markerlarga asoslangan seleksiya usulidan foydalanib g'o'zaning *Tetranychus urticae* ga bardoshli boshlang'ich manbalarini yaratish bo'yicha olib borilgan tadqiqot natijalari asosida:

g'o'zaning hosildor, bitta ko'sakdagi paxta vazni, tola uzunligi va chiqimi yuqori ko'rsatkichlarini o'zida mujassamlashtirgan, *T.urticae* ga bardoshli bo'lgan, MAS usulida tanlangan, qimmatli-xo'jalik belgilari uyg'unlashgan shakllar ajratib olinib amaliy seleksiya tadqiqotlariga joriy qilingan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligining 2023 yil 29 dekabrda 07/21-06/1552-son ma'lumotnomasi). Natijada, ushbu namunalarni ishtirokida olingan shakllardan "Qishloq xo'jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi" ustuvor yo'nalishidagi fundamental va amaliy loyihalarda boshlang'ich manba sifatida foydalanish imkonini bergan;

Upland × Omad, Ryad 548 №6/33 × H-17, Omad x Namangan 77, New Impr × Fibre Verte duragay kombinatsiyalarining urug'lik materiallari (chigit) Paxta seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti qoshidagi G'o'za kolleksiyasiga hamda O'simliklar genetik resurslari ilmiy-tadqiqot institutining Milliy genbankiga taqdim etilgan. Mazkur namunalardan genetika va seleksiyada foydalanilmoqda. (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligining 2023 yil 29 dekabrda 07/21-06/1552-son ma'lumotnomasi). Natijada, respublikamiz g'o'za genofondi hosildor, bitta ko'sakdagi paxta vazni, tola uzunligi va chiqimi yuqori bo'lgan, *T. urticae* ga bardoshli manbalar bilan boyitilgan;

Upland x Omad, Ryad 548 №6/33 x C-76, Omad x Namangan 77, New Impr × Fibre Verte, New Impr × Namangan 77 kombinatsiyalaridan olingan duragaylar,

Omad × Fibre Verte duragay kombinatsiyasidan MAS usuli asosida yaratilgan 46 ta oilalar Paxta seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy tadqiqot institutining Sirdaryo ilmiy-tajriba stansiyasining 0,5 ga tajriba maydonida joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Qishoq xo'jaligi vazirligining 2023 yil 29 dekabrda 4/1255-888-son ma'lumotnomasi). Natijada, tezpisharligi 115-119 kunning, bir dona ko'sakdagi paxta vazni 5,5-6,5 g, tola chiqimi 34,8-36,8 %, tola sifati IV sanoat tipini, hosildorlik 41,2 s/gani tashkil etgan holda nazorat (C-6524) navga nisbatan qo'shimcha 2,0-3,0 sentner yuqori hosil olish imkonini bergan.

**Tadqiqot natijasining aprobatsiyasi.** Mazkur tadqiqot natijalari 4 ta, jumladan, 3 ta xalqaro va 1 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokamadan o'tkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi.** Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 8 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan nashrlarda 4 ta maqola, jumladan 3 tasi respublika, 1 tasi xorijiy jurnalda nashr etilgan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, xulosa, adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 111 betni tashkil etadi.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida tadqiqotning dolzarbligi va ahamiyati asoslangan, tadqiqotning maqsad va vazifalari, ob'ekti va predmeti tavsiflangan, tadqiqotning Respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning amaliy natijalari va ilmiy yangiligi keltirilgan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati yoritilgan, tadqiqot natijalarining amaliyotga joriy etilishi, nashr qilingan ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi haqida ma'lumotlar berilgan.

Dissertatsiyaning «**So'ruvchi zararkunandalar, ularning g'o'za ekiniga ta'siri, chidamli genotiplar olish seleksiyasi va MAS texnologiyasini qo'llanilishi**» deb nomlangan birinchi bobida dissertatsiya mavzusi doirasida xorijiy va respublikamiz olimlari tomonidan g'o'zada zararkunanda hasharotlar bilan zararlanishga chidamli navlar yaratish yuzasidan olib borilgan tadqiqotlar sharhi keltirilgan. Ayniqsa, dunyo olimlari tomonidan zararkunanda hasharotlar bilan zararlanishga chidamli navlar yaratishda qo'llanilgan usullar va ularning afzalliklari alohida yoritib berilgan. Shuningdek, ushbu bobda Markerlarga asoslangan seleksiya usulidan paxta yetishtirishda foydalanishga doir ilmiy ishlar bibliometrikasi keltirilgan. G'o'zada maqsadli tanlovlar olib borishda MAS usulini samarasi va ahamiyati yoritib berilgan.

Dissertatsiyaning «**Tadqiqot o'tkazilgan joy va uning sharoiti, ob'ekti va usullari**» deb nomlangan ikkinchi bobida tajriba olib borish joyi va sharoiti, olib borilgan tadqiqotlarning manbai va uning tavsiflari, tadqiqot o'tkazish usullari, laboratoriya va dala sharoitida seleksiya va markerlarga asoslangan seleksiya

usullarini amalga oshirish borasidagi ishlar, olingan natijalarni tahlil qilishda qo'llanilgan statistik uslublar kabi ma'lumotlar bayon qilingan. Tajribalar 2021-2023 yillar mobaynida Toshkent davlat agrar universiteti, Paxta seleksiyasi urug'chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy tadqiqot institutida amalga oshirilganligi keltirilgan.

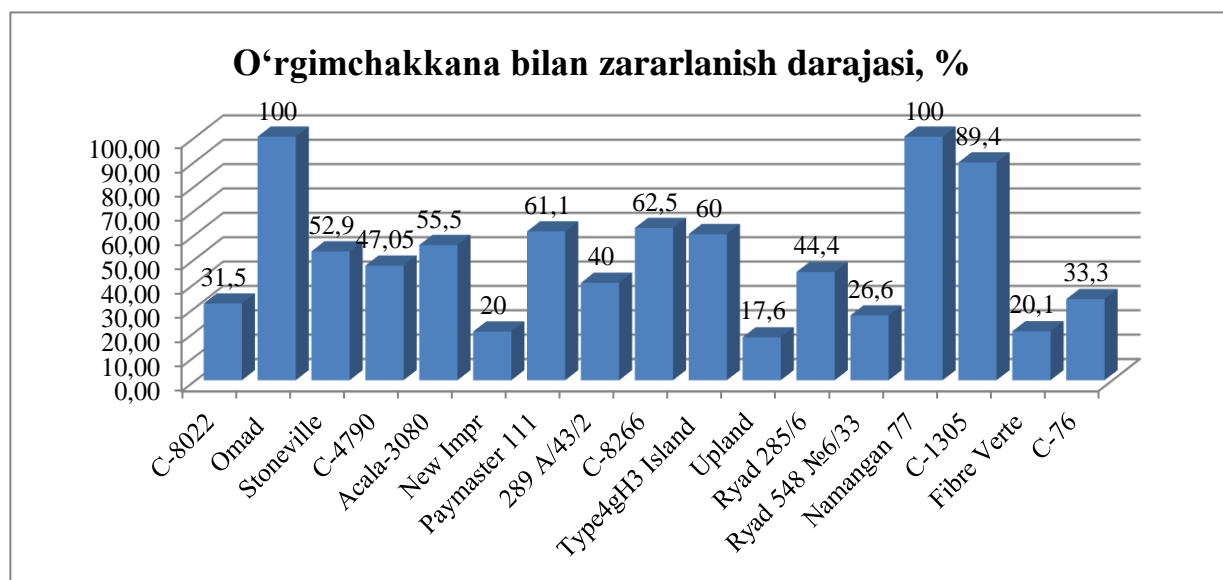
Dissertatsiya ishi bo'yicha tadqiqotlar quyidagi ketma-ketlikda bajarilgan: Paxta seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy tadqiqot instituti qoshidagi G'o'za kolleksiyasidan so'rovchi zararkunandalarga chidamli namunalar olinib, namunalarning o'rgimchakkana bilan chidamliligi fitotron sharoitida o'rgimchakkana bilan suniy zararlantirilib, baholangan. O'rganilayotgan namunalardan genom DNK ajratilib, DNK markerlari yordamida namunalar orasidagi o'zaro polimorfizm aniqlangan. Chidamlilik geni bilan bog'langan markerlar paneli tuzilgan. Kolleksiya olingan namunalar orasidan o'rgimchakkana bilan zararlanishga chidamliligi yuqori bo'lgan namunalar ajratib olinib, xo'jalik uchun qimmatli belgilari ishlab chiqarish talablariga mos, ammo o'rgimchakkana bilan zararlanishga chidamsiz bo'lgan namunalar bilan monoduragay chatishtirish usulida chatishtirilgan. Chatishtirish yo'li bilan olingan duragay kombinatsiyalardan genom DNK si ajratilib so'rovchi zararkunandalarga chidamlilik belgisi bilan birikkan BNL-1705, NAU922 SSR markerlari yordamida PZR tahlil qilingan va tanlashlar olib borilgan. Ota-ona shakllari va duragay kombinatsiyalarida dala tajribasida fenologik kuzatuvlar olib borilgan. Kuzatuvlar hamda laboratoriya sharoitida olingan tahlillar natijasida olingan ma'lumotlar statistik usullardan foydalanib tahlil qilingan.

Dissertatsiyaning «**G'o'za nav va namunalarining *T. urticae* ga bardoshlilikini va boshqa qimmatli xo'jalik belgilarini tahlili**» deb nomlangan uchinchi bobida ota-ona shakllarining hamda duragay kombinatsiyalarning xo'jalik qimmatli belgilari va o'rgimchakkana bilan zararlanish darajasini o'rganish bo'yicha olib borilgan tadqiqot natijalari keltirilgan.

Mazkur bobning birinchi bo'limida otalik va onalik shakllarini fitatron sharoitida o'rgimchakkana bilan suniy zararlantirilib, baholash natijasida olingan natijalar bayon qilingan. Tadqiqot natijalariga ko'ra o'rganilayotgan namunalar orasida o'rgimchakkana bilan zararlanishga eng sezgir navlar Omad va Namangan 77 (100%) navlari bo'lgan. Upland, New Impr, Fibre Verte, Ryad 548N 6/33 namunalari esa o'rganilayotgan namunalar orasida o'rgimchakkana bilan eng kam zararlanganligi keltirilgan (1-rasm).

Hisoblar natijasiga ko'ra New Impr, Upland, Fibre verte namunalari 17,6-20,1% gacha *T. urticae* bilan zararlangan va boshqa o'rganilgan namunalarga nisbatan chidamliligi yuqori ekanligi namoyon bo'lgan. C-76, Ryad 548 №6/33, C-8022, namunalari ham 26,6-33,3 % gacha zararlanib o'rganilayotgan boshqa namunalarga nisbatan chidamli ekanligini ko'rsatgan. Ryad 285/6, C-4790, 289 A/43/2 namunalari 40- 47,5 % gacha zararlendi. Stoneville 52,9%, Acala-3080 55,5 %, Paymaster 111, C-8266 50%, Type4gH3 Island 60-62,5 % gacha o'rgimchakkana bilan zararlanishi kuzatildi. C-1305 o'rgimchakkana bilan 89,4% zararlangan bo'lsa Omad va Namangan 77 navlari 100 % zararlanib o'simliklar

qurib qolganligi kuzatilgan.



**1-rasm. Kolleksiya namunalarini zararlanish darajasi.19.07.2021 holatiga ko'ra**

Mazkur bobning ikkinchi bo'limida bugungi kunda tekstil sanoatida tola sifatining yana bir muhim belgilaridan biri hisoblangan Risi- ip yigiruvchanlik koeffitsienti bo'yicha namunalar o'rganilgan.

Ip yigiruvchanlik koeffitsienti 150 dan baland bo'lganda juda yuqori, 140-149 gacha yuqori, 130-140 gacha o'rta, 120-129 gacha past va 120 dan past bo'lsa juda past hisoblanadi. C-76 (179,2), Ryad 548 №6/33 (179,7), Ryad 285/6 (177,2), Type4gH3 Island (169,8), Upland (163,8) nav va namunalarining ip yigiruvchanlik koeffitsienti juda yuqori, Fibre verte (150,6), Namangan-77 (153,1), New Impr (151,3), C-4790 (151,4) nav va namunalariniki yuqori, C-1305 (127,3) niki past va qolgan namunalarning ip yigiruvchanligi o'rta ekanigini aniqlangan.

G'o'za yetishtirishda xo'jalik qimmatli belgilarning ahamiyati juda yuqori hisoblanadi. Bu belgilarga 1 dona ko'sakdagi paxtaning vazni, tola chiqimi, tola uzunligi 1000 dona chigit og'irligi kabi, paxtaning hosildorligiga to'g'ridan to'g'ri ta'sir etuvchi belgilar kiradi. 1 dona ko'sakdagi paxta vazni ham eng muhim xususiyatlardan biri bo'lib, g'o'zaning hosildorlik ko'rsatkichiga to'g'ridan to'g'ri ta'sir ko'rsatadi.

Kollektsiyadan olinib, ota-ona shakllarini tanlash maqsadida o'rganilayotgan, namunalarning 1 dona ko'sakdagi paxta vazni tahlil qilingan. 1 ko'sakdagi paxta vazni belgisi bo'yicha Acala 3080 (7,3 g), New Impr (7,2 g) va C-8022 (7,1 g), C-4790 (6,5 g), Paymaster 111 (6,4 g), C-8266 (6,6 g), Upland (6,6 g), C-1305 (6,6 g) nav va namunalari o'rganilayotgan nav va namunalar orasida yuqori ko'rsatkich namoyon qildi.

G'o'zaning hosildorligiga to'g'ridan to'g'ri ta'sir etuvchi yana bir qimmatli xo'jalik belgi bu 1000 dona chigit og'irligi hisoblanadi. 1000 dona chigit og'irligi belgisi bo'yicha tahlil qilinganda Type4gH3 Island (141,2 g) namunasi o'rganilayotgan namunalar orasida eng yuqori natijani namoyon qilib, andoza

navga nisbatan 27 g ga yuqori natija ko'rsatdi. Faqatgina Ryad 285/6 (108,6 g), 289 A/43/2 (109 g) namunalari 4,4-4 g farq bilan andoza navdan past ko'rsatkichga ega bo'ldilar. Stoneville (113 g), Fibre Verte (115,5 g) namunalari, hamda Namangan-77 (113,3 g) navlari deyarli yaqin ko'rsatkichga ega bo'lgan bo'lsalar, qolgan C-76 (130,1 g), C-1305 (132,95 g), Ryad 548 №6/33(125,5 g), Upland (136,6 g), C-8266 (130,5 g), Paymaster 111 (124,4 g), New Impr (125 g), Acala 3080 (126,8 g), C-4790 (120,3 g), Omad (125,1 g), C-8022 (121 g) namunalari 5- 27 g gacha o'rganilayotgan nav va namunalardan yuqori natija ko'rsatgan.

Namunalarning xo'jalik qimmatli belgilar hamda ularning o'rgimchakkanaga chidamliligi hisobga olingan holda tadqiqotlarimizda ota-ona shakllari sifatida foydalanish mumkin bo'lgan namunalari tanlab olingan.

Namunalarning qimmatli xo'jalik belgilari tahlil qilinganda C-76, C-1305, Upland, Omad, C-8022, Ryad 548 №6/33, C-8266, Paymaster 111 namunalari andoza navga nisbatan yuqori ustunlik namoyon qildi.

Ammo o'rgimchakkana bilan zararlanish darajasi tahlil qilinganda Omad, Namangan 77 namunalari o'rganilayotgan boshqa namunalarga nisbatan eng kuchli zararlanganligini ko'rish mumkin (4-rasm). Eng kam zararlangan New Impr va Upland kechpishar (130-134 kun), Fibre Verte esa 1 dona ko'sak vazni kam (4,3 g), hamda kechpishar (135-140 kun). Ryad 548№6/33 namunasini esa bir dona ko'sak vazni 3,3 grammni tashkil etadi. Bundan ko'rinib turibdiki bu namunalarni to'g'ridan to'g'ri ishlab chiqarishga joriy qilish imkonsiz ekanligi ma'lum bo'lgan.

Dissertatsiyaning «**Markerlarga asoslangan seleksiya (MAS) texnologiyasi asosida *T. urticae* ga bardoshli boshlang'ich ashyolar olish**» deb nomlangan to'rtinchi bobida molekulyar markerlar bilan tekshirilganda o'zaro polimorfizmni namoyon qilgan, *T. urticae* ga chidamli va chidamsiz bo'lgan namunalari tanlab olinib, ular orasida chatishtirish olib borilgan.

O'rgimchakkana bilan zararlanish darajasi o'rganilayotgan namunalarga nisbatan eng past, ammo kechpishar bo'lgan Upland va ertapishar, o'rgimchakkana bilan zararlanish darajasi yuqori bo'lgan Omad namunalari o'zaro chatishtirish uchun tanlangan. Xuddi shunday nomuvofiqliklarni hisobga olgan holda quyidagi namunalari ota-ona shakllari sifatida tanlanib, Upland × Omad, Ryad 548 №6/33 × C-76, New Impr × Namangan 77, Namangan-77 × Omad, New Impr × Fibre Verte, Omad × Fibre Verte duragay kombinatsiyalar yaratilgan.

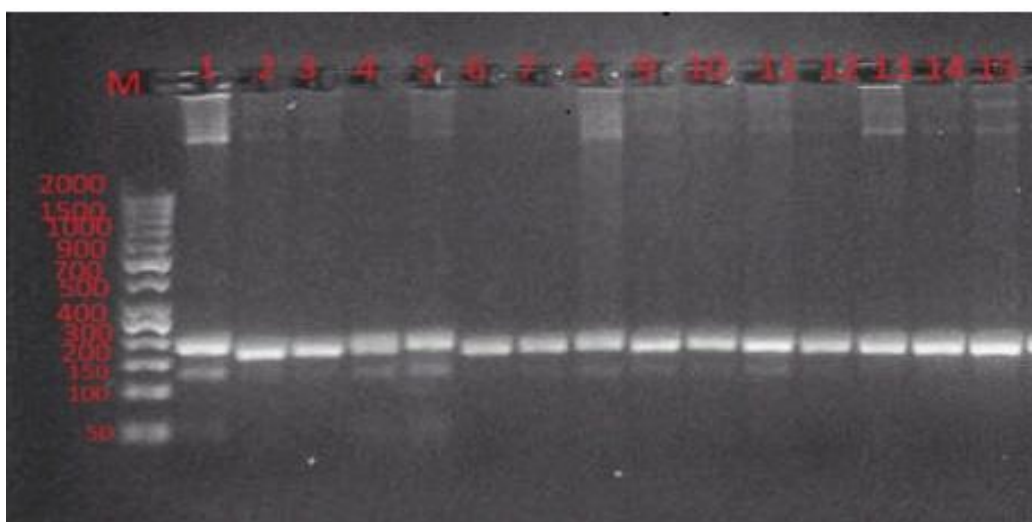
Mazkur bobning keyingi bo'limida 2022 yilda duragay kombinatsiyalarning F<sub>1</sub> avlodlarida, hamda ota-ona shakllarida o'rgimchakkananing 10 ta bargdagi o'rtacha soni hisob qilingan va F<sub>1</sub> avlod duragay kombinatsiyalarida xo'jalik qimmatli belgilarning irsiylanishi, hamda dominantlik ko'rsatkichi (hp) hisoblab chiqilgan.

Chatishtirish yo'li bilan olingan F<sub>1</sub> duragaylarning *T. urticae* ga chidamliligi o'rganildi. F<sub>1</sub> duragaylari molekulyar markerlar yordamida PZR skrining qilingan.

F<sub>2</sub> duragaylari ham dala va fitotron bokslarida ekilib, *T. urticae* bilan zararlanish darajasi tabiiy va suniy muhitlarda o'rganilgan. F<sub>2</sub> duragaylardan

genom DNK si ajratilib, so'rovchi zararkunandalarga chidamlilik belgisiga birikkan spesifik praymerlar bilan PZR skrining qilingan. Fenotipik jihatdan *T. urticae* ga chidamli bo'lgan, genomida chidamlilik allellari mavjud bo'lgan F<sub>2</sub> duragaylari orasidan *T. urticae* ga bardoshli boshlang'ich manbalar tanlab olinganligi haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Mazkur bobning Ota-ona namunalari orasidagi o'zaro polimorfizmni molekulyar markerlar asosida tekshirish bayon etilgan birinchi bo'limida chidamlilik geniga birikkan markerlar paneli tuzilib ular orasida so'rovchi zarar kunandalarga chidamlilik geniga birikkan molekulyar markerlar ajratib olingan. So'rovchi zararkunandalar bilan zararlanishga chidamlilik geniga birikkan BNL1705 va NAU922 SSR markerlari yordamida F<sub>1</sub> va F<sub>2</sub> duragay avlodlarda PZR tahlillari o'tkazilgan chidamlilik allellariga ega bo'lgan o'simliklar markerlar yordamida tanlab olingan (2-4- rasmlar).



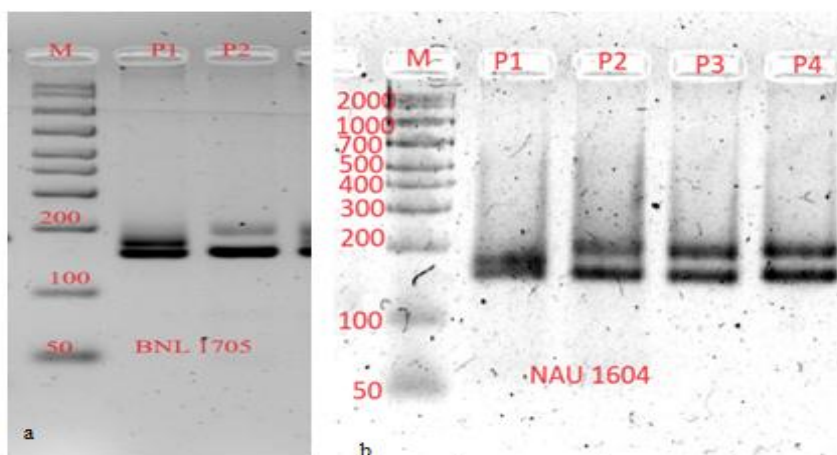
**2-rasm. Kolleksiya olingan namunalarning BNL 2951 markeri bo'yicha polimorfizmni namoyon etuvchi elektroforegramma. M-molekulyar marker, 1-15 kolleksiyadan olingan namunalalar.**

Elektroforegrammaning 1-15 gacha bo'lgan uyalarida mos ravishda Omad, Upland, Paymaster 111, C-4790, New Impr, Namangan-77, Acala 3080, Ryad 285N6/108r-109, Ryad 548 № 6/33, C-1305 va Fibre Verte, C-76, 289A143, C-8266, Stoneville namunalari joylashgan bo'lib, Omad va Upland, hamda New Impr va Namangan 77 namunalari orasida o'zaro polimorfizm namoyon qilgan (5-rasm).

Namunalari orasida polimorfizmni mavjudligi chidamli namunalari yaratishda to'g'ri tanlovlar olib borish imkoniyatini beradi. DNK markerlari yordamida tanlovlar olib borish uchun ajratilgan ikkita Upland x Omad va New Impr x Namangan 77 kombinatsiyalar otalik va onalik shakllaridagi polimorfizmni aniqlash maqsadida alohida reaksiyalari amalga oshirilgan (3-rasm).

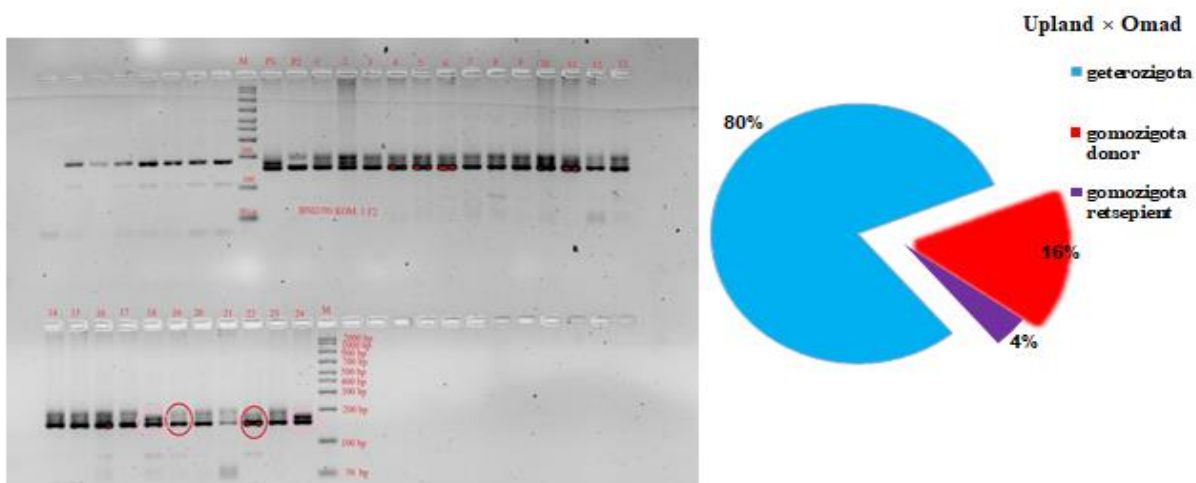
Upland x Omad duragay kombinatsiyasida tanlovlar so'rovchi zararkunandalarga chidamlilik geni bilan birikkan BNL 1705 SSR praymeri yordamida amalga oshirildi. Chidamsiz shaklida 160-175 juft asosli allellar mavjud bo'lsa, o'rgimchakkanaga chidamli namunada 160-190 juft asosli allellar

mavjudligini kuzatish mumkin. PZR tahlili natijalariga ko'ra Upland x Omad duragay kombinatsiyasida namuna olingan 18, 19, 22, va 24 namunalarda polimorfizm kuzatilgan. 18, 22, 24 raqamli o'simliklarda faqatgina onalik shakli allellari mavjudligi kuzatilgan (4-rasm).



**3-rasm. Otalik va onalik shakllarini o'zaro polimorfizmi aks etgan elektroforegrammaga misol. a).BNL1705 SSR marker yordamida amalga oshirilgan PZR elektroforegrammasi, M- molekulyar og'irlikni agarozali gelda aks ettiruvchi marker. P1- Upland, P2-Omad. b). NAU 1604 SSR marker yordamida amalga oshirilgan PZR elektroforegrammasi, M- molekulyar og'irlikni agarozali gelda aks ettiruvchi marker. P1- Upland, P2-Omad, P3- New Impr, P4-Namangan 77.**

### F<sub>2</sub> avlodlarda genotipik ajralish



**4-rasm. Upland va Omad navlarini chatishtirib olingan F<sub>2</sub> o'simliklari orasida polimorfizmi. BNL 1705 SSR markeri gelelektroforezi.**

Aynan shu o'simliklarning 2023 yilda o'rgimchakkana bilan zararlanish darajasiga qaraladigan bo'lsa, 18 raqamli o'simlik mavsum davomida 33,3 % gacha o'rgimchakkana bilan zararlanganligini ko'rishimiz, mumkin. Polimorfizm namoyon qilgan 22 (18,7 % gacha) va 24 (47,8 % gacha) raqamli o'simliklar ham mavsum davomida o'rgimchakkana bilan zararlanganligini aniqlangan.

DNK markerlari yordamida tanlashlar olib borilganda Upland x Omad duragay kombinatsiyalari F<sub>2</sub> avlodlari orasidan o'rgimchakkana bilan zararlanishga bardoshlilik belgisi bo'yicha o'simliklar ajratib olinganda, donor allellariga ega gomozigota o'simliklar 16 % ni, retsipient allellariga ega gomozigota o'simliklar gomozigota o'simliklar 4 % ni, geterozigota o'simliklar 80 % ni tashkil qilgan.

New Impr × Namangan 77 duragay kombinatsiyasining F<sub>2</sub> avlodidan tanlovlar BNL1705 SSR markerida monomorflik kuzatilganligi bois so'ruvchi zararkunandalarga chidamlilik geni bilan birikkan yana bir SSR marker NAU922 bilan amalga oshirildi. Namangan 77 namunasida 190 juft asosda 1ta allell mavjud bo'lsa, New Impr namunasi 110, 190 juft asoslarda ikkita allell mavjud bo'lgan. New Impr × Namangan 77 duragay kombinatsiyalarida 5, 14, 15, 20, 23 raqamli namunalarda ajralishlar kuzatilib chidamsiz namuna allellari bilan bir xil bent bergan (5-rasm). Bu kombinatsiyada ham chidamsiz namuna allellari bilan bir xil allellarga ega o'simliklarda o'rgimchakkana bilan zararlanish holatlari kuzatilgan.

Tanlash foydalanilgan spesifik markerlarning geterezigotalik va pik qiymatlari genotiplash natijalariga asosan iMEC dasturida hisoblab topilgan (1-jadval).

### 1-jadval

#### MAS usulida tanlashda foydalanilgan DNK markerlarining PIC qiymatlari

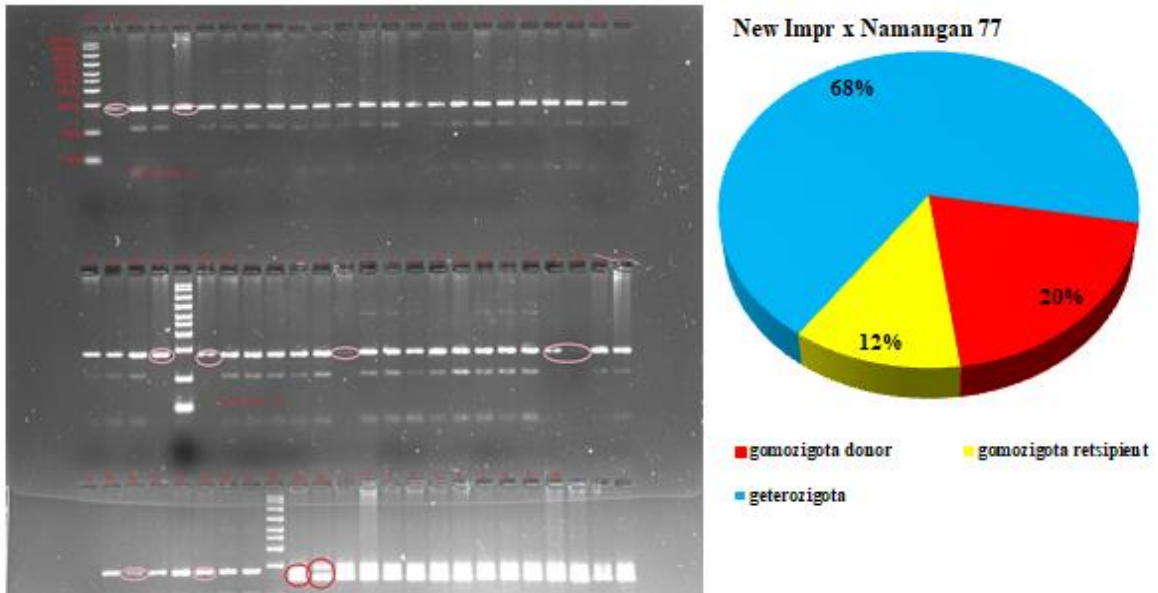
DNK markeri	Praymer sekvensi (Forward/Reverse)	He	Pic
BNL1705	F: GCCAATTTAGTATAGGAAGCAAGT	0,1579	0,1454
	R: CATGTATTATTTTCACCCCTCTCT		
NAU922	F: GGAGTTTGGGAAACCCTATC	0,1975	0,1780
	R: CCATGACTTGAAGCAGATGA		

DNK markerlari yordamida tanlashlar olib borilganda New Impr x Namangan 77 duragay kombinatsiyalari F<sub>2</sub> avlodlari orasidan o'rgimchakkana bilan zararlanishga bardoshlilik belgisi bo'yicha o'simliklar ajratib olinganda, donor allellariga ega gomozigota o'simliklar 20 % ni retsipient allellariga ega gomozigota o'simliklar donor allellariga ega gomozigota o'simliklar 12 % ni, geterozigota o'simliklar 68 % ni tashkil qilgan (5-rasm).

Omad × Fibre Verte duragay kombinatsiyasining F<sub>2</sub> avlod o'simliklarida PZR tahlillari natijalariga ko'ra aniqlangan genotipik ajralish 6 ta (13,04 %) o'simlik a genotip gomozigota, 8 ta (17,39 %) o'simlik b genotip gomozigota, 32 ta (69,56 %) o'simlik geterozigota holatda ekanligi aniqlandi (6-rasm). Omad × Fibre Verte duragay kombinatsiyasining F<sub>2</sub> avlod o'simliklaridan BNL 1705 DNK markeri yordamida tanlab olingan o'rgimchakkana bilan zararlanishga bardoshli genotiplar 2023 yilda oila ko'rinishida ekilgan va ularning genotipik holati tekshirilganda o'rgimchakkana bilan zararlanishga bardoshlilik belgisi bo'yicha gomozigota holatda ekanligi aniqlangan (6-rasm).

Aynan donor allellarga ega o'simliklarning o'rgimchakkana bilan zararlanishi fenotipik baholanganda, ularning o'rgimchakka bilan zararlanmanganligi va zararlangan holatda zararlanish darajasi donor o'simlikni zararlanish darajasidan oshib ketmaganligi, hamda o'simlik hosiliga jiddiy talofat yetmaganligini ko'rish mumkin.

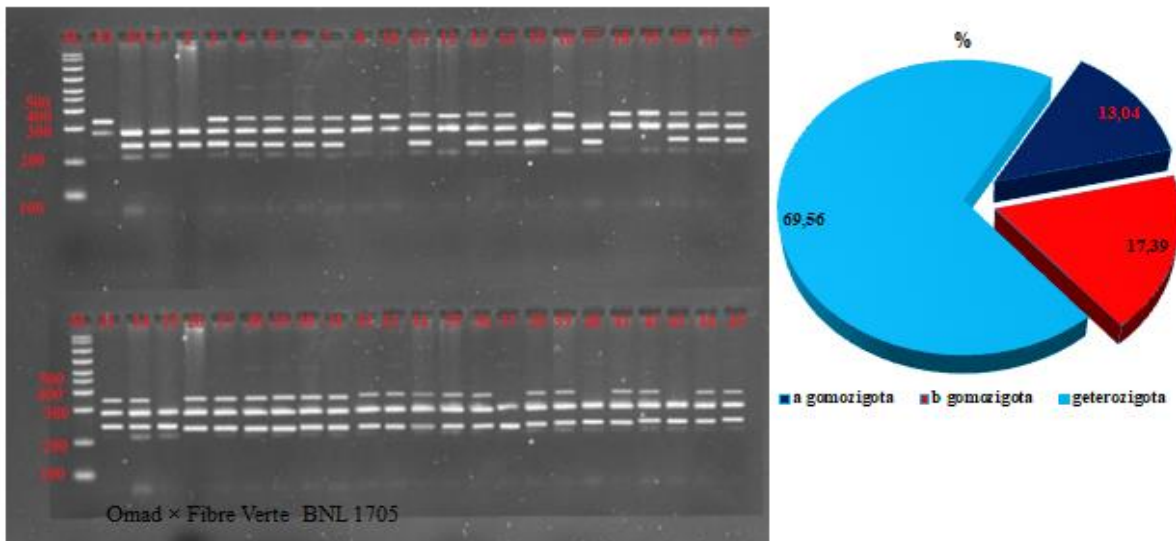
### F2 avlodlarda genotipik ajralish



5-rasm. Upland × Omad, New Impr × Namangan 77 duragay kombinatsiyalarining F<sub>2</sub> duragaylari orasida polimorfizm. NAU 922 BNL, 1705 SSR markerlari geleelektroforezi. M-molekulyar og‘irlikni bildiruvchi marker, P1, P2 –ota-ona shakllari, 1-qator 1-25 Upland x Omad duragay kombinatsiyasi F<sub>2</sub> avlod o‘simliklari. 2-qator 1-25 New Impr x Namangan 77 duragay kombinatsiyasi F<sub>2</sub> avlod o‘simliklari. 3-qator 1-13 BNL SSR marker Upland x Omad duragay kombinatsiyasi o‘simliklari.

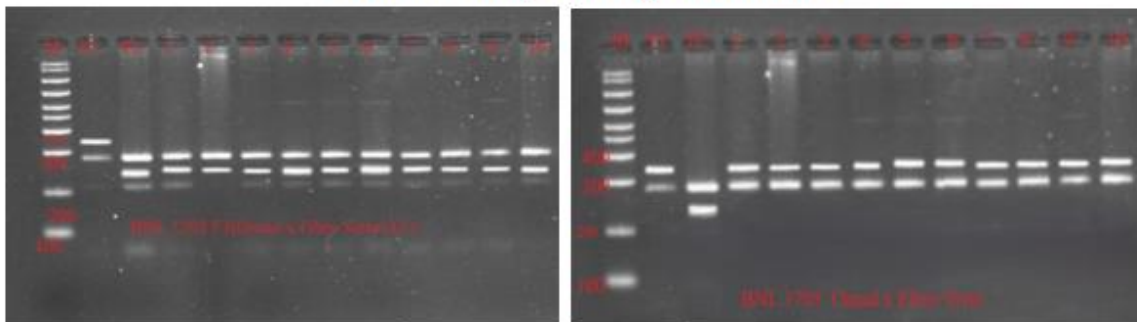
Mazkur bobda F<sub>2</sub> duragay avlodlarida bir xil tabiiy sharoitda o‘stirilgan, o‘rgimchakkana bilan zararlangan va zararlanmagan o‘simliklar alohida o‘rganilib tahlil qilingan, ular orasidagi hosil farqi bir tup o‘simlikdagi ko‘saklar sonidagi farq, bir ko‘sakdagi paxta vaznidagi farq va mahsuldorlik orasidagi farqlar misolida o‘rganilgan (8-rasm).

### F2 avlodlarda genotipik ajralish



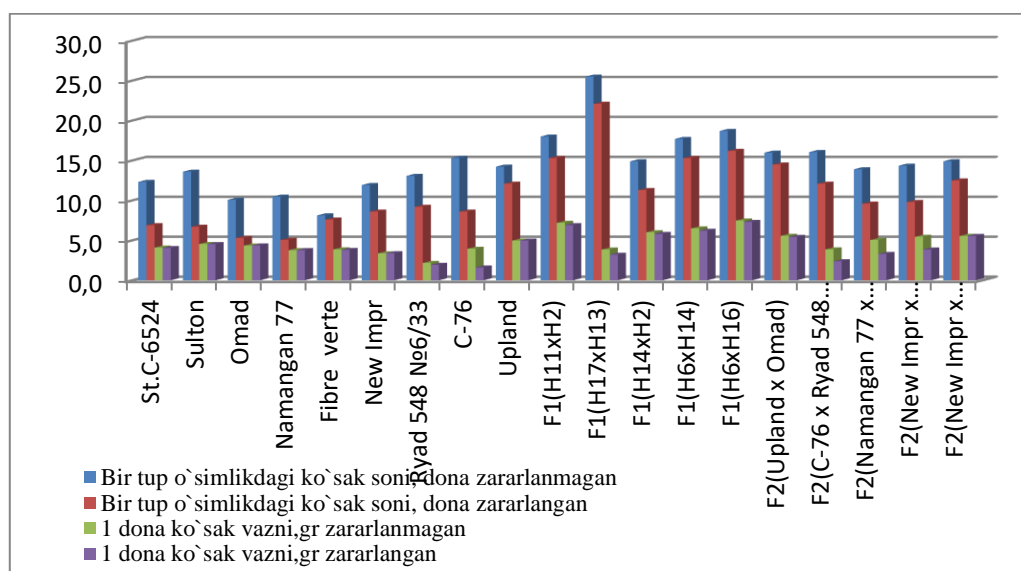
6-rasm. Omad × Fibre Verte duragay kombinatsiyasining F<sub>2</sub> avlod o‘simliklarida PZR tahlillari natijalariga ko‘ra aniqlangan genotipik ajralish.

### F3 oilalarda gomozigotalik holati



**7-rasm. BNL 1705 DNK marker yordamida F<sub>3</sub>(Omad × Fibre Verte) O/1, (Omad × Fibre Verte) O/8 genotipini O'rgimchakkana bilan zararlanishga bardoshlilik belgisi bo'yicha gomozigota xolati.**

F<sub>2</sub> avlod C-76 × Ryad 548 №6/33(53,8 %), Namangan 77 × Omad (54,9 %), New Impr × Namangan 77 (51,8 %) duragay kombinatsiyalarida o'rgimchakkana bilan zararlanish oqibatida hosil yo'qotilishi F<sub>1</sub> duragay kombinatsiyalariga nisbatan keskin yuqori bo'ldi. Bir tup o'simlikdagi hosil shohlarining soni va bir ko'sakdagi paxta vazni ko'rsatgichlari bo'yicha ham ushbu duragay kombinatsiyalarining F<sub>2</sub> avlodida zararlangan o'simliklarda keskin pasayish kuzatilgan. F<sub>2</sub> avlod Upland × Omad (11,5 %) va New Impr × Fibre Verte (16,2 %) duragay kombinatsiyalarida o'rganilayotgan boshqa duragay kombinatsiyalariga nisbatan yaxshi natijalar kuzatilgan. Upland x Omad duragay kombinatsiyasining F<sub>2</sub> avlodi o'rgimchakkana bilan zararlanish ta'sirida andoza navga nisbatan 34,5 %, sezgir navga nisbatan esa 40 % kam hosil yo'qotgan. sezgir navga nisbatan 35,3 % kam bo'lgan. Bu natijalar shuni bildiradiki Upland × Omad va New Impr × Fibre Verte duragay kombinatsiyalarini o'rgimchakkana bilan zararlanishga bardoshli namunalar ekanligi kuzatilgan (8-rasm).



**8-rasm. O'rgimchakkana bilan zararlanish tasirida o'simlik belgilarining o'zgarishi.**

Upland x Omad duragay kombinatsiyasining F<sub>2</sub> avlodlarida o'rgimchakkana bilan zararlangan o'simliklarda bir dona ko'sakdagi paxta vazni ko'rsatkichi bo'yicha o'rgimchakkana bilan zararlanmagan o'simliklarga nisbatan 0,2 g ga kamayganligini, bir tup o'simlikdagi ko'saklar soni ko'rsatkichi bo'yicha 1,5 donaga kamayganligini ko'rish mumkin.

F<sub>2</sub> avlod New Impr x Fibre Verte duragay kombinatsiyalarida o'rgimchakkana bilan zararlanish tasirida bir dona ko'sakdagi paxta vazni o'zgarmagan (8-rasm). Bir tup o'simlikdagi ko'saklar soni esa zararlanmagan o'simliklarga nisbatan 2,4 donaga kamayganligini ko'rish mumkin. O'rgimchakkana bilan zararlanish tufayli umumiy hosil yo'qotilishi esa andoza navga nisbatan 28,8 % kam ekanligi aniqlangan.

## XULOSALAR

1. G'ozga genofondi kolleksiyasidan olingan nav va namunalardan Fibre Verte, New Impr, Upland, 548 №6/33, Ryad 285/6 namunalari dala va fitotron sharoitidagi o'rgimchakkana bilan zararlanishi o'rganilgan navlarga nisbatan bardoshli, Omad va Namangan 77 navlari esa o'rgimchakkana bilan zararlanishga chidamsiz ekanligi aniqlandi.

2. Ota-ona shakllari sifatida tanlangan namunalar chidamlilik belgisiga birikkan DNK markerlari yordamida PZR skrining qilinganda o'rgimchakkana bilan zararlanishga bardoshli Upland, New Impr, Fibre verte va chidamsiz Omad, Namangan 77 navlari orasida o'zaro polimorfizm mavjudligi aniqlandi. So'ruvchi zararkunandalarga chidamlilikka birikkan BNL1705, NAU922 SSR markerlari o'rgimchakkana bilan zararlanishga chidamlilik geniga ham bog'langanligi isbotlandi.

3. F<sub>2</sub> duragay kombinatsiyalarida BNL 1705 va NAU 922 SSR markerlari bilan PZR tahlillari olib borildi. Chidamlilik geni bo'yicha donor o'simlik allellariga ega bo'lgan duragaylarning aksar qismida o'rgimchakkana bilan zararlanish qayd etilmadi.

4. O'rgimchakkana bilan kuchsiz darajada (15-20 %) zararlangan Upland x Omad duragay kombinatsiyasi o'simliklarida andoza nav C-6524 ga nisbatan 33,5 % chidamsiz nav Namangan -77 ga nisbatan 39,5 % gacha, New Impr x Fibre verte duragay kombinatsiyasida andoza navga nisbatan 28,8 %, chidamsiz navga nisbatan 34,8 % gacha kam hosil yo'qotilishi aniqlandi.

5. Duragay kombinatsiyalarning ikkinchi avlodida fenotipik va genotipik ajralishlar sodir bo'ldi. DNK markerlari yordamida chidamlilik allellariga ega F<sub>2</sub> avlod o'simliklari orasidan New Impr x Namangan 77-5/G, New Impr x Namangan 77-14/G, New Impr x Namangan 77-15/G, New Impr x Namangan 77-20/G, New Impr x Namangan 77-23/G, Upland x Omad-19/G, Upland x Omad-5/G Upland x Omad-33/G, Upland x Omad-35/G, Omad x Fibre Verte-1/G, Omad x Fibre Verte-2/G, Omad x Fibre Verte-14/G, Omad x Fibre Verte-16/G, Omad x Fibre Verte-24/G, Omad x Fibre Verte-37/G, Omad x Fibre Verte-40/G, Omad x Fibre Verte-42/G genotiplar tanlab olindi. O'rgimchakkana bilan zararlanishga bardoshli bo'lgan yangi boshlang'ich ashyolar yaratildi.

6. Omad × Fibre Verte duragay kombinatsiyasining F<sub>2</sub> avlodidan BNL 1705 DNK marker yordamida o'rgimchakkana bilan zararlanishga bardoshli genotiplar ajratib olindi, o'rgimchakkana bilan zararlanishga bardoshli genotiplar 2023 yida oila shaklida ekilib, PZR skrining qilinganda oilalar o'rgimchakkana bilan zararlanishga bardoshlilik belgisi bo'yicha gomozigota holatda ekanligi aniqlandi. Omad × Fibre Verte duragay kombinatsiyasida F<sub>2</sub> avlod o'simliklaridan DNK marker yordamida belgilar bo'yicha gomozigota genotiplarni ajratib olish mumkinligi tasdiqlandi.

7. MAS usulidan foydalanib yaratilgan Upland × Omad, New Impr × Namangan 77, Omad × Fibre Verte duragay kombinatsiyalaridan DNK markerlari yordamida ajratib olingan, o'rgimchakkana bilan zararlanishga chidamlilik allellariga ega genotiplar genetik tadqiqotlarda va o'rgimchakkana bilan zararlanishga bardoshli navlar seleksiyasida boshlang'ich manba sifatida foydalanishga tavsiya etiladi.

8. MAS usuli asosida olib boriladigan, o'rgimchakkana bilan zararlanishga bardoshli namunalar yaratishga qaratilgan tadqiqotlarda tanlovlar olib borishda o'rgimchakkana bilan zararlanishga bardoshlilik belgisi bilan birikkan BNL 1705, NAU922, SSR markerlaridan foydalanish tavsiya etiladi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.05/08.05.2024.Qx.42.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ  
ИНСТИТУТЕ СЕЛЕКЦИИ, СЕМЕНОВОДСТВА И АГРОТЕХНИКИ  
ВЫРАЩИВАНИЯ ХЛОПЧАТНИКА**

---

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**УМЕДОВА МЕХРИНСО ЭРГАШ КИЗИ**

**СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ХЛОПЧАТНИКА,  
УСТОЙЧИВОГО К *TETRANYCHUS URTICAE*, МЕТОДОМ  
МАРКЕРНОЙ СЕЛЕКЦИИ**

**06.01.05 – Селекция и семеноводство**

**АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации доктора философии (PhD) по сельскохозяйственным наукам**

**ТАШКЕНТ – 2024**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по сельскохозяйственным наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2023.4.PhD/Qx1256**

Диссертация доктора философии (PhD) была выполнена в Ташкентском государственном аграрном университете

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском и английском (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета ([www.psuyaiti.uz](http://www.psuyaiti.uz)) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz))

**Научный руководитель:** **Рахманкулов Мурод Саид-Акбарович**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Набиев Саидгани Мухтарович**  
доктор биологических наук, профессор

**Якубов Миракбар Дониёрович**  
доктор биологических наук, старший научный сотрудник

**Ведущая организация:** **Научно-исследовательский институт генетических ресурсов растений**

Защита диссертации состоится «28» август 2024 года в 09<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DSc.05/08.05.2024.Qx.42.02 при Научно-исследовательском институте селекции, семеноводства и агротехнологии хлопчатника (Адрес: 111218, г. Ташкент, ул. Университетская, дом 1. Тел.: (99871) 150-62-78, факс: (99871) 150-61-37, e-mail: [rahtauz@mail.mu](mailto:rahtauz@mail.mu). Главный корпус Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии хлопчатника, 3 этаж, конференц. зал).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Научно-исследовательском институте селекции, семеноводства и агротехнологии хлопчатника (зарегистрирована за номером 1313). Адрес: 111218, г. Ташкент, ул. Университетская, дом 1. Тел.: (+99897) 746-47-60.

Автореферат диссертации разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 года.  
(реестр протокола рассылки № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 года).

**Ш.Э. Намазов**  
Председатель научного совета по присуждению учёных степеней, д.с.х.н., академик

**М.Б.Халикова**  
Ученый секретарь научного совета по присуждению учёных степеней, д.с.х.н., профессор

**С-А.Рахманкулов**  
Председатель научного семинара при научном совете по присуждению учёных степеней, д.б.н., профессор, член корреспондент АНСХ РУз.

## ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Во всем мире хлопчатник, возделываемый в основном ради волокна, имеет важное стратегическое значение для экономики развивающихся стран. «На сегодняшний день в 69 странах хлопчатник выращивается на площади 30-35 миллионов гектаров, и в последние годы производство хлопкового волокна превысило 27 млн тонн»<sup>1</sup>. Достижение получения более высокого урожая хлопчатника осуществляется за счет применения защитных мероприятий от различных вредителей с расходом большого объема затрат. Несмотря на постоянное улучшение показателей химического контроля, потери урожая по-прежнему составляют около 30%. Поэтому исследования, направленные на проведение интегрированной системы защиты и повышение эффективности выращивания хлопка с использованием различных методов в этом направлении, являются актуальными.

«По объему производства хлопка Узбекистан, по состоянию на 2022-2023 годы, занял восьмое место после Китая, Индии, США, Бразилии, Австралии, Турции и Пакистана»<sup>2</sup>. В хлопкосеющих странах мира метод маркер-ассоциированной селекции является одним из эффективных методов, дающих возможность сокращения срока селекционного процесса и выведения сортов с высокой сортовой чистотой и лидерами в этом направлении являются Китай и США. В этом списке Узбекистан занимает пятое место после Пакистана и Индии. Исходя из вышеуказанного, на сегодняшний день важное значение имеет выведение новых сортов хлопчатника, толерантных к сосущим вредителям, урожайных, с высоким качеством урожая с использованием метода маркерассоциированной селекции.

В Постановлении Президента Республики Узбекистан № ПП-308 от 07.07.2022 года «О дополнительных организационных мерах по повышению урожайности хлопчатника, внедрению науки и инноваций в выращивание хлопчатника»<sup>3</sup> в качестве приоритетной задачи отмечена «разработка и внедрение указаний по применению эффективных средств в борьбе против болезней и вредителей хлопчатника». На сегодняшний день одной из актуальных проблем при выращивании хлопка является выведение сортов хлопчатника, толерантных к вредителям, обладающих высоким качеством волокна. Паутинный клещ (*T. urticae*), относящийся к колюще-сосущим вредителям, также является одним из основных вредителей хлопчатника. Особая опасность заключается в том, что трипс, считающийся его естественным энтомафагом, не используется на хлопчатнике, поскольку сам считается вредителем хлопка. А энтомафаг златоглазка не является эффективным методом при массовом поражении паутинным клещом<sup>4</sup>. Из

---

<sup>1</sup> <https://www.theworldcounts.com › consumption › clothing>

<sup>2</sup> <https://www.statista.com/markets>

<sup>3</sup> <https://lex.uz/ru/docs/-6099443>

<sup>4</sup> <https://www.epa.gov/safepestcontrol/integrated>

этого следует, что биологический метод борьбы с *T. urticae* ещё не налажен. Единственным решением является химический метод борьбы, что приводит к заражению окружающей среды ядохимикатами. Одним из наиболее эффективных и экологически безопасных способов борьбы с вредителями является выведение генетически устойчивых сортов. Метод селекции на основе маркеров помогает селекционерам в проведении целенаправленного отбора, сокращении сроков селекционного процесса и получении достоверных результатов

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан № УП-5853 от 23 октября 2019 года «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы»<sup>5</sup>, Постановлении Президента Республики Узбекистан № ПП-308 от 7 июля 2022 года «О дополнительных организационных мерах по повышению урожайности хлопчатника, внедрению науки и инноваций в выращивание хлопчатника»<sup>6</sup>, а также других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Данное диссертационное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

**Степень изученности проблемы.** По созданию устойчивых к сосущим вредителям образцов хлопчатника с использованием маркер-ассоциированной селекции проводили научные исследования многие зарубежные ученые, в частности, F.Perlak, L.P. Pedigo, J. Wu, F. Parnell, W. Xia, J.J. Li, G.Y. Li, M.F. Avan, A.K. Shukla, A. K. Pathan, M. Sankeshvar, J. L. Guo, S. Jindal, J. Zhao. В Узбекистане же исследования методом маркер-ассоциированной селекции начались после 2000 годов, и исследования в этом направлении проводили И. Абдурахмонов, З. Буриев, Ф. Кушанов, О. Тураев, А. Макамов, Н. Хусенов, Ж. Норбеков. По выведению устойчивых к сосущим вредителям образцов с использованием традиционных методов селекции проводили научные исследования М.Халикова, А.Эгамбердиев. Особо следует отметить исследования М.Sankeshvar, а также S. Jindal, направленные на выведение толерантных к поражению сосущими вредителями сортов.

Однако, согласно анализу изученной литературы, исследований по созданию толерантных к поражению паутинным клещом образцов методом маркер-ассоциированной селекции (МАС) на хлопчатнике не проводилось. Исходя из вышеизложенных данных, важное значение имеет создание новых образцов хлопчатника на основе выделения толерантных к паутинному клещу образцов, с использованием метода МАС, и применение их в

---

<sup>5</sup><https://lex.uz/docs/4567337>

<sup>6</sup><https://lex.uz/docs/6099448>

селекционн-генетических исследованиях.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках пятилетнего (2021-2025 гг.) плана научно-исследовательских работ кафедры «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур» Ташкентского государственного аграрного университета в качестве одного из разделов 3-части «Использование адаптивного потенциала интрогрессивных гибридов и линий хлопчатника к различным почвенно-климатическим условиям Узбекистана».

**Целью исследования** являлось выявление образцов, показавших взаимный полиморфизм между устойчивыми и неустойчивыми к поражению паутиным клещом образцами с использованием метода маркерассоциированной селекции, а также на основе их гибридизации создание исходного материала, толерантного к *Tetranychus urticae* хлопчатника с комплексом хозяйственно-ценных признаков

**Задачи исследования** заключаются в следующем:

оценка толерантности к паутиному клещу сортов и образцов, полученных из коллекции генофонда хлопчатника, в естественных полевых и искусственных условиях, а также определение генотипического полиморфизма среди образцов;

составление панели ДНК-маркеров на основе результатов исследований по выявлению QTL/генов, связанных с толерантностью к паутиному клещу на хлопчатнике, выделение из образцов хлопчатника геномной ДНК, проведение ПЦР анализов с соответствующими ДНК-маркерами;

определение толерантности полученных гибридов хлопчатника к паутиному клещу на основе образцов, обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков в естественных условиях;

оценка толерантности к паутиному клещу растений  $F_1$ - $F_2$ , полученных с участием сортообразцов, обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков в искусственных условиях;

выделение методом МАС исходного материала с комплексом хозяйственно-ценных признаков и толерантностью к паутиному клещу на основе генотипического анализа растений  $F_2$  образцов хлопчатника;

оценка семей  $F_3$ , полученных на основе гибридов  $F_2$  хлопчатника, по хозяйственно-ценным признакам и рекомендация для использования в дальнейших генетико-селекционных исследованиях.

**Объектом исследования** служили полученные из коллекции генофонда хлопчатника Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка сорта С-8092, Омад, С-4790, Наманган-77, С-1305, и образцы Stoneville 2 L, Acala 3080, New Impr, Paymaster 111, 289A143, С-8266, Type 4 g H3 g, Montseral Sea Island, Upland, Ryad 285N6/108r-109, Ryad 548 № 6133, Fibre Verte, толерантные к сосущим насекомым-вредителям, а также полученные от их скрещивания гибриды  $F_1$ ,

F<sub>2</sub> и F<sub>3</sub>.

**Предметом исследования** являлись хозяйственно-ценные признаки некоторых местных сортов и зарубежных образцов средневолокнистого хлопчатника, толерантность к паутинному клещу, связанные с признаком устойчивости молекулярные маркеры.

**Методы исследования.** В процессе проведения исследований использовались методы традиционной селекции, маркер-ассоциированной селекции и статистики, выделение геномной ДНК осуществляли на основе протокола Sentiltrimyhtlaminiumbromid (СТАВ) методом Robert Auber (2019), показатели ДНК проверяли с помощью аппарата Nanodrop, ПЦР амплификацию проводили с помощью метода Schenk (2023) на ПЦР амплификаторе, статистическую обработку полученных данных осуществляли однофакторным методом ANOVA (анализ изменчивости), полевые фенологические наблюдения проводили по «Методике проведения полевых опытов» (2007), степень поражения паутинным клещом хлопчатника определяли по методике Ш.Т.Ходжаева (2004), а также качество волокна анализировали по системе классификации волокна Upster HVI Spectrum в испытательной лаборатории «Сервисный центр в агропромышленном комплексе», коэффициент доминантности при определении наследования признаков рассчитывали по формуле S.Wright.

**Научная новизна исследований** заключается в следующем:

впервые в Узбекистане с помощью ДНК-маркеров отобраны образцы, обладающие аллелями устойчивости к поражению паутинным клещом;

выявлено, что связанные с геном устойчивости к цикадам сосущих вредителей хлопчатника SSR-маркеры NAU922, BNL1705 также связаны с геном устойчивости к паутинному клещу;

установлена возможность выделения гомозиготных по признаку устойчивости к паутинному клещу генотипов в гибридных комбинациях между толерантными к паутинному клещу образцов при проведении индивидуальных отборов с помощью ДНК маркеров;

выявлено, что на основе ПЦР анализов, проведенных в гибридных комбинациях F<sub>2</sub>(Upland × Омад) и F<sub>2</sub>(Омад × Fibre Verte), связанный с геном устойчивости к цикадам сосущих вредителей SSR-маркер BNL1705, и на основе ПЦР анализов гибридной комбинации F<sub>2</sub>(New Impr × Наманган 77) SSR-маркер NAU922 также связаны с геном устойчивости к паутинному клещу.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

среди растений поколения F<sub>2</sub>, обладающих аллелями устойчивости, выделенных из гибридных комбинаций с помощью ДНК-маркеров, отобраны генотипы New Impr × Наманган 77-5/G, New Impr × Наманган 77-14/G, New Impr × Наманган 77-15/G, New Impr × Наманган 77-20/G, New Impr × Наманган 77-23/G, Upland × Омад-19/G, Upland × Омад-33/G, Upland × Омад-35/G. Создан толерантный к паутинному клещу исходный материал на основе генотипов, толерантных к поражению паутинным клещом, отвечающих требованиям по сортовой чистоте;

выделенные из поколения F<sub>2</sub> гибридной комбинации Омад х Fibre Verte с помощью ДНК-маркера BNL 1705 толерантные к паутинному клещу генотипы, в качестве семей были высеяны в 2023 году, установлено, что при проведении ПЦР-скрининга растения семей F<sub>3</sub>(Омад х Fibre Verte)O/1, F<sub>3</sub>(Омад х Fibre Verte)O/2, F<sub>3</sub>(Омад х Fibre Verte)O/37, F<sub>3</sub>(Омад х Fibre Verte)O/42, F<sub>3</sub>(Омад х Fibre Verte)O/40, F<sub>3</sub>(Омад х Fibre Verte)O/24, F<sub>3</sub>(Омад х Fibre Verte)O/16, F<sub>3</sub>(Омад х Fibre Verte)O/14 были гомозиготными по признаку толерантности к поражению паутинным клещом. Выявлена возможность выделения гомозиготных генотипов по признакам с помощью ДНК-маркеров из растений гибридной комбинации Омад х Fibre Verte поколения F<sub>2</sub>;

переданы отобранные ДНК-маркерами из гибридных комбинаций генотипы, обладающие аллелями устойчивости, в коллекцию генофонда хлопчатника НИИССАВХ и коллекцию Национального генбанка НИИГРР, которые были обогащены толерантным к поражению паутинным клещом исходным материалом.

**Достоверность результатов исследования** обосновывается использованием в научной работе современных методов и подходов, обоснованием выявленных закономерностей и выводов, математическим и статистическим анализом полученных данных, а также обсуждением результатов научных исследований на международных и республиканских научно-практических конференциях, публикациями в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, хранением полученных на основе исследований толерантных к паутинному клещу образцов в коллекции генофонда хлопчатника Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка и Национальном генбанке при Научно-исследовательском институте генетических ресурсов растений.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования заключается в выявлении SSR-маркеров, связанных с геном устойчивости к паутинному клещу хлопчатника, проведении генотипической и фенотипической оценки толерантных к паутинному клещу образцов, выделенных с помощью ДНК-маркеров, создании толерантного к паутинному клещу исходного материала с комплексом таких хозяйственно-ценных признаков, как масса коробочки, продуктивность, длина волокна, скороспелость.

Практическая значимость результатов исследования заключается в создании с помощью отбора по ДНК-маркерам исходного материала, обладающего высокими показателями по массе хлопка-сырца одной коробочки, выходу волокна и длине волокна, а также рекомендацией его для использования в практической селекции.

**Внедрение результатов исследований.** На основе результатов исследований, проведённых по созданию толерантного к *Tetranychus urticae* исходного материала хлопчатника с использованием метода маркер-

ассоциированной селекции:

внедрены в практическую селекцию выделенные образцы хлопчатника с высокими показателями урожайности, массы хлопка-сырца одной коробочки, длины и выхода волокна, устойчивостью к *T. urticae*, отобранные методом МАС и обладающие комплексом хозяйственно-ценных признаков (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан № 07/21-06/1552 от 29 декабря 2023 года). В результате это дало возможность использования форм, полученных с использованием этих образцов в фундаментальных и прикладных проектах по приоритетному направлению «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды» в качестве исходного материала;

предоставлен семенной материал гибридных комбинаций Upland × Омад, Ryad 548 №6/33 × Н-17, Омад × Наманган 77, New Impr × Fibre Verte в коллекцию хлопчатника при Научно-исследовательском институте селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка, а также в Национальный генбанк Научно-исследовательского института генетических ресурсов растений. Эти образцы используются в генетико-селекционных исследованиях (Справка Министерства сельского хозяйства № 07/21-06/1552 от 29 декабря 2023 года). В результате был обогащен генофонд хлопчатника нашей республики исходным материалом, обладающим урожайностью, высокой массой одной коробочки, длиной и выходом волокна, толерантностью к *T. urticae*;

внедрены гибриды, полученные из комбинаций Upland × Омад, Ryad 548 №6/33 × С-76, Омад × Наманган 77, New Impr × Fibre Verte, New Impr × Наманган 77, а также 46 семей, созданных на основе метода МАС из гибридной комбинации Омад × Fibre Verte на экспериментальных площадях Сырдарьинской научно-опытной станции Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка на площади 0,5 гектаров (Справка Министерства сельского хозяйства № 07/21-06/1552 от 29 декабря 2023 года). В результате скороспелость составила 115-119 дней, масса хлопка-сырца одной коробочки 5,5-6,5 грамм, выход волокна 34,8-36,8%, IV промышленный тип волокна, урожайность 41,2 ц/га, и достигнуто получение дополнительного урожая 2,0-3,0 ц/га по сравнению со стандартом (С-6524), а также данные гибриды рекомендованы в качестве ценного исходного материала для использования в генетических исследованиях и практической селекции.

**Апробация результатов исследований.** Результаты данного исследования обсуждались на 4, в частности 3 международных и 1 республиканской научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследований.** Всего по теме диссертации опубликовано 8 научных работ, из них 4 статьи, в том числе 3 в республиканских, 1 в зарубежном научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из введения,

четырёх глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 111 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** обоснована актуальность и востребованность исследований, охарактеризованы цель и задачи, объект и предмет исследований, показано соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, приведены практические результаты и научная новизна исследований, освещены научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения по внедрению результатов исследований в практику, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Сосушие вредители, их влияние на хлопчатник, селекция по получению устойчивых генотипов и применение МАС технологии»** приведен обзор проведенных зарубежными и отечественными учеными исследований по выведению устойчивых к поражению сосушими вредителями хлопчатника сортов. В частности, особо освещены применяемые учеными мира методы по выведению устойчивых к поражению насекомыми-вредителями сортов и их преимущества. Вместе с тем, в данной главе приведена библиометрика научных работ по использованию метода маркер-ассоциированной селекции при выведении сортов хлопчатника. Освещена эффективность и значение метода МАС при проведении целенаправленных отборов на хлопчатнике.

Во второй главе диссертации **«Место проведения исследований и его условия, объект и методы»** изложены место и условия проведения экспериментов, объект исследований и его характеристика, методика проведения исследований, работы по осуществлению селекции в лабораторных и полевых условиях и методов маркер-ассоциированной селекции, примененные статистические методы при анализе полученных результатов. Отмечено, что эксперименты проводились в 2021-2023 годах в Ташкентском государственном аграрном университете, Научно-исследовательском институте селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка, Институте генетики и экспериментальной биологии растений Академии наук Республики Узбекистан.

**Исследования по диссертационной работе проводились в следующей последовательности:** устойчивые к сосушим вредителям образцы были получены из коллекции Генофонда хлопчатника при Научно-исследовательском институте селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка, для определения их устойчивости к паутинному клещу образцы искусственно заражались вредителем и оценивались по устойчивости в условиях фитотрона. Из изученных образцов выделяли геномную ДНК, выявляли взаимный полиморфизм между образцами с помощью ДНК-маркеров. Создана панель маркеров, связанных с геном устойчивости. Среди взятых из коллекции образцов были отобраны образцы

с высокой устойчивостью к поражению паутинным клещом, затем проводились моногибридные скрещивания с образцами, хозяйственно-ценные признаки которых отвечали требованиям производства, но неустойчивые к поражению паутинным клещом. Из гибридных комбинаций, полученных путем скрещивания, была выделена геномная ДНК, проведен ПЦР анализ с помощью SSR маркеров BNL-1705, NAU922, связанных с устойчивостью к сосущим вредителям и проведены отборы. В полевых экспериментах на родительских формах и гибридных комбинациях были проведены фенологические наблюдения. Полученные в результате полевых наблюдений, а также анализов, проведенных в лабораторных условиях данные были проанализированы с использованием статистических методов.

В третьей главе диссертации «Анализ толерантности сортов и образцов хлопчатника к *Tetranychus urticae* и других хозяйственно-ценных признаков» приведены результаты исследований, проведенных по изучению хозяйственно-ценных признаков родительских форм, а также гибридных комбинаций и степени поражения паутинным клещом.

В первом разделе данной главы освещены результаты оценки при искусственном заражении родительских форм паутинным клещом в условиях фитотрона. Как показали результаты исследований, среди изученных образцов наиболее восприимчивы к поражению паутинным клещом оказались сорта Омад и Наманган-77 (100%). А образцы Upland, New Impr, Fibre Verte, Ryad 548N 6/33 поражались паутинным клещом меньше остальных изученных образцов (рисунок 1).



Рисунок 1. Степень поражаемости коллекционных образцов. По состоянию на 19.07.2021.

По результатам учетов видно, что образцы New Impr, Upland, Fibre Verte поражались *Tetranychus urticae* до 17,6-20,1% и показали более высокую толерантность по сравнению с другими изученными образцами. Образцы C-76, Ryad 548 №6/33, C-8022 также поражались до 26,6-33,3% и показали

относительную устойчивость по сравнению с другими изученными образцами. Образцы Ryad 285/6, C-4790, 289 A/43/2 поражаются до 40,0-47,05%. Отмечено, что образец Stoneville поражался на 52,9%, Acala-3080 – на 55,5%, Paymaster 111 – на 61,1%, C-8266 – на 62,5%, Type 4gH3 Island – на 60,0%. Вместе с тем, если образец C-1305 поражался на 89,4%, то у сортов Омад и Наманган-77 поражаемость составила 100% и наблюдалось высыхание растений.

Коэффициент прядения считается очень высоким при показателе выше 150, высоким – при 140-149, средним – при 130-140, низким – при 120-129 и очень низким – при ниже 120. Коэффициент прядения у сортов и образцов C-76 (179,2), Ryad 548 №6/33 (179,7), Ryad 285/6 (177,2), Type4gH3 Island (169,8), Upland (163,8) очень высокий, у сортов и образцов Fibre verte (150,6), Namangan-77 (153,1), New Impr (151,3), C-4790 (151,4) высокий, у C-1305 (127,3) низкий, а у остальных образцов коэффициент прядения был средним.

При возделывании хлопчатника значение хозяйственно-ценных признаков очень высоко. К этим признакам относятся масса хлопка-сырца одной коробочки, выход волокна, длина волокна, масса 1000 штук семян, которые напрямую влияют на урожайность хлопка. Масса хлопка-сырца одной коробочки также является одним из важных признаков, который напрямую влияет на урожайность хлопчатника.

С целью отбора родительских форм, полученных из коллекции, был проведен анализ массы хлопка-сырца 1 коробочки у изученных образцов. Сорта и образцы Acala 3080 (7,3 г), New Impr (7,2 г) и C-8022 (7,1 г), C-4790 (6,5 г), Paymaster 111 (6,4 г), C-8266 (6,6 г), Упланд (6,6 г), C-1305 (6,6 г) по массе хлопка-сырца 1 коробочки показали высокий результат среди изучаемых сортов и образцов.

Ещё одним из хозяйственно-ценных признаков, напрямую влияющих на урожайность хлопчатника, является масса 1000 штук семян. При анализе массы 1000 штук семян образец Type4gH3 Island показал наибольший результат (141,2 г), что было выше стандартного сорта на 27 г. Лишь образцы Ryad 285/6 (108,6 г), 289 A/43/2 (109 г) с разницей в 4,4-4 г имели более низкий показатель, чем стандартный сорт. Образцы Stoneville (113 г), Fibre Verte (115,5 г), а также сорт Наманган 77 (113,3 г) имели практически близкие показатели, а остальные образцы C-76 (130,1 г), C-1305 (132,95 г), Ryad 548 №6/33 (125,5 г), Upland (136,6 г), C-8266 (130,5 г), Paymaster 111 (124,4 г), New Impr (125 г), Acala 3080 (126,8 г), C-4790 (120,3 г), Omad (125,1 г), C-8022 (121 г) показали результат до 5-27 г выше, по сравнению с изученными сортами и образцами.

В наших исследованиях были отобраны образцы, которые можно использовать в качестве родительских форм с учетом хозяйственно-ценных признаков образцов и их толерантности к паутинному клещу.

При анализе образцов по хозяйственно-ценным признакам, образцы C-76, C-1305, Upland, Омад, C-8022, Ryad 548 №6/33, C-8266, Paymaster 111 показали превосходство над стандартным сортом.

Однако, при анализе степени поражаемости паутинным клещом сорта Омад, Наманган-77 поражились в наибольшей степени по сравнению с другими изученными образцами (рисунок 4). Наиболее толерантные к поражению образцы New Impr и Upland были позднеспелыми (130-134 дня), а у Fibre Verte очень низкая (4,3 г) масса одной коробочки, а также проявилась позднеспелость (135-140 дней). У образца Ryad 548№6/33 масса одной коробочки составила 3,3 грамма. Из вышеуказанного видно, что данные образцы невозможно напрямую внедрить в производство.

В четвертой главе диссертации «Создание толерантного к *Tetranychus urticae* исходного материала на основе технологии маркер-ассоциированной селекции (МАС)» показано, что были отобраны устойчивые и неустойчивые к *Tetranychus urticae* образцы, показавшие взаимный полиморфизм при проверке молекулярными маркерами, между которыми были проведены простые скрещивания.

Для проведения взаимного скрещивания были отобраны образец Upland с самой низкой степенью поражения паутинным клещом по сравнению с изученными образцами, но обладающего позднеспелостью, и скороспелый сорт Омад с высокой поражаемостью паутинным клещом. С учетом таких же несоответствий были отобраны образцы в качестве родительских форм и получены гибридные комбинации Upland × Омад, Ryad 548№6/33 × С-76, New Impr × Наманган-77, Наманган-77 × Омад, New Impr × Fibre Verte, Омад × Fibre Verte.

В следующем разделе данной главы отмечено, что в 2022 году в поколении F<sub>1</sub> гибридных комбинаций и родительских форм проводили учеты среднего количества паутинного клеща на 10 листьях, и определено наследование хозяйственно-ценных признаков в гибридных комбинациях F<sub>1</sub>, а также показатель доминирования (hp).

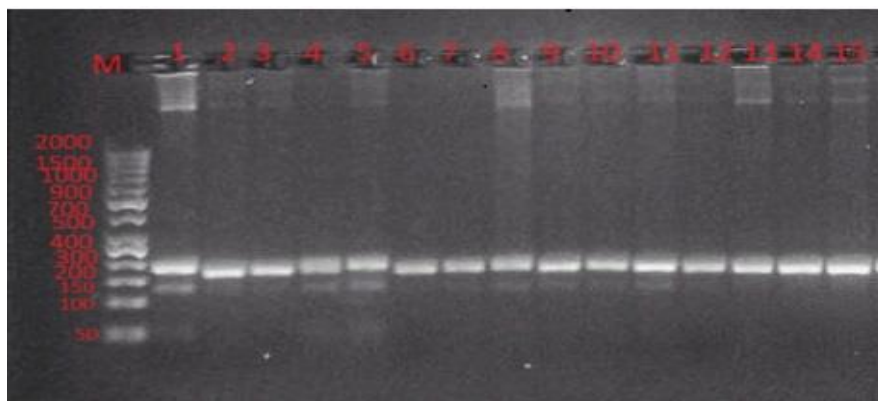
Полученные методом скрещивания гибриды F<sub>1</sub> были изучены на толерантность к *T. urticae*. С помощью молекулярных маркеров проведен ПЦР скрининг гибридов F<sub>1</sub>.

Гибриды F<sub>2</sub> также высевались как в поле, так и в боксах фитотрона, где изучали степень пораженности *T. urticae* в естественной и искусственной среде. Из гибридов F<sub>2</sub> выделяли геномную ДНК и проводили ПЦР-скрининг со специфическими праймерами, связанными с признаком устойчивости к сосущим вредителям. Представлены сведения по отбору исходного материала, толерантного к *T. urticae*, среди фенотипически толерантных к *T. urticae* гибридов F<sub>2</sub>, имеющих в геноме аллели устойчивости.

В первом разделе данной главы, где освещено исследование взаимного полиморфизма между родительскими формами на основе молекулярных маркеров, отмечено, что была создана связанная с геном устойчивости панель маркеров, и среди них выделены молекулярные маркеры, связанные с геном устойчивости к сосущим вредителям. С помощью SSR-маркеров BNL1705 и NAU922, связанных с геном устойчивости к поражению сосущими вредителями был проведен ПЦР-анализ у гибридов F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub> и с помощью маркеров отобраны растения, обладающие аллелями устойчивости (рисунки 2-

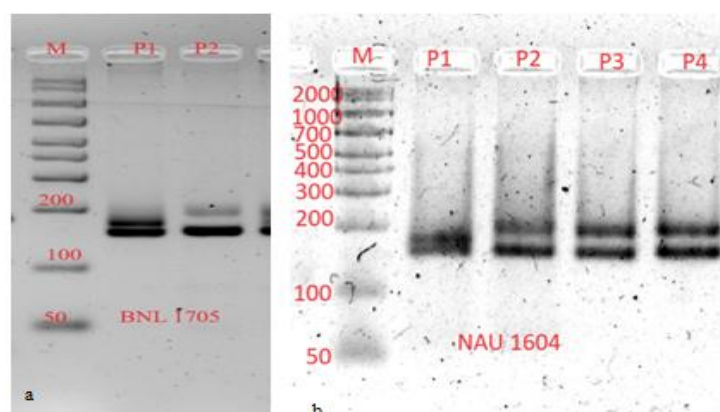
б).

В дорожках 1-15 электрофореграммы размещены сорта и образцы Омад, Upland, Paymaster 111, C-4790, New Impr, Наманган-77, Acala 3080, Ryad 285N6/108r-109, Ryad 548 № 6133, C-1305 и Fibre Verte, C-76, 289A143, C-8266, Stoneville соответственно и обнаружен взаимный полиморфизм между сортами и образцами Омад и Upland, а также New Impr и Наманган-77 (рисунок 2).



**Рисунок 2. Электрофореграмма, показывающая полиморфизм по маркеру BNL2951 у полученных из коллекции образцов. М – молекулярный маркер, 1-15 – полученные из коллекции образцы.**

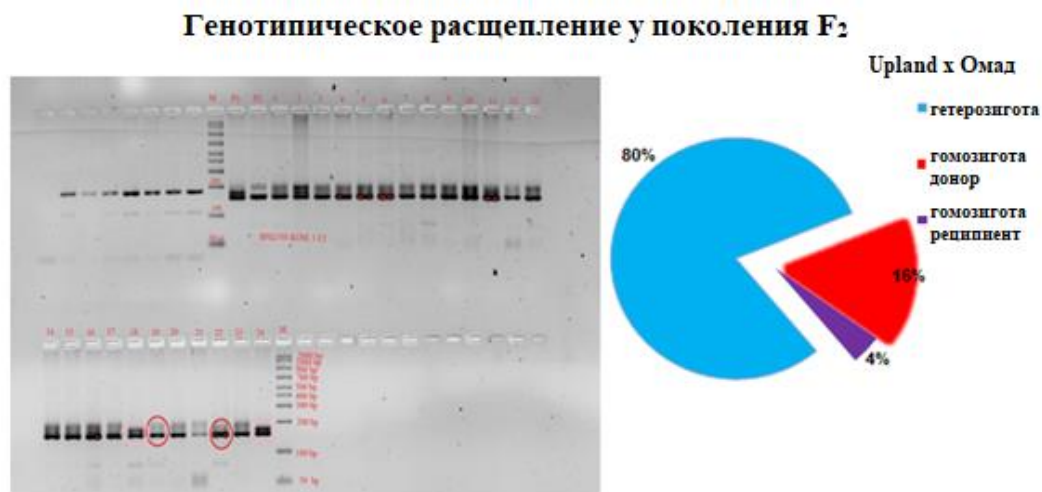
Наличие полиморфизма между образцами дает возможность делать правильные отборы при создании устойчивых образцов. Две комбинации Upland × Омад и New Impr × Наманган-77, выделенные для проведения отбора с помощью ДНК-маркеров, подвергали отдельным реакциям с целью определения полиморфизма в отцовской и материнской формах (рисунок 3).



**Рисунок 3. Электрофореграмма, показывающая взаимный полиморфизм родительских форм: ПЦР-электрофореграмма, выполненная с использованием SSR-маркеров BNL1705 (а) и NAU1604 (б); М – маркер, отражающий молекулярную массу в агарозном геле; P1 – Upland, P2 – Омад, P3 – New Impr, P4 – Наманган 77.**

В гибридной комбинации Upland × Омад отборы проводили с помощью SSR праймера BNL1705, связанного с геном устойчивости к сосущим

вредителям. Отмечено, что если у неустойчивого образца имеется 160-175 пар оснований аллелей, то у устойчивого к паутинному клещу образца можно наблюдать наличие 160-190 пар оснований аллелей. По результатам ПЦР-анализа полиморфизм наблюдался в образцах 18, 19, 22 и 24, полученных с гибридной комбинации Upland × Омад. У растений 18, 22, 24 наблюдались аллели только материнской формы (рисунок 4).



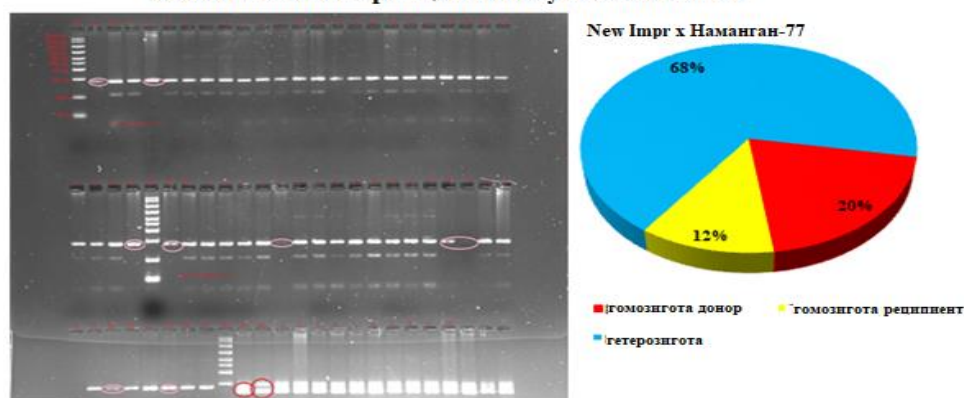
**Рисунок 4. Полиморфизм между гибридами F<sub>2</sub>, полученных от скрещивания сортов Upland и Омад. Гель-электрофорез SSR маркера BNL 1705.**

Если посмотреть на степень пораженности паутинным клещом именно этих растений в 2023 году, то можно увидеть, что за вегетационный период паутинным клещом растение под номером 18 было поражено до 33,3%. Также выявлено, что за вегетацию паутинным клещом были поражены растение под номером 22 (до 18,7%) и 24 (до 47,8%), показавших полиморфизм.

При проведении отборов с помощью ДНК-маркеров среди поколения F<sub>2</sub> гибридной комбинации Upland x Омад при выделении растений по признаку толерантности к поражению паутинным клещом, количество гомозиготных растений с донорскими аллелями составило 16%, гомозиготных растений с реципиентными аллелями – 4%, а количество гетерозиготных растений 80% (рисунок 4).

Поскольку мономорфизм наблюдался по SSR-маркеру BNL1705 отборы из поколения F<sub>2</sub> гибридной комбинации New Imprg × Наманган-77 были сделаны ещё с одним SSR-маркером NAU922, который был связан с геном устойчивости к сосущим вредителям. Если сорт Наманган-77 имел 1 аллель в 190 паре оснований, то образец New Imprg имел два аллеля в 110, 190 парах оснований. В гибридной комбинации New Imprg × Наманган-77 наблюдались расщепления в образцах № 5, 14, 15, 20, 23 и давали тот же бент, что и аллели неустойчивого образца (рисунок 5). И у этой комбинации наблюдались случаи поражения паутинным клещом у растений с теми же аллелями, что и аллели неустойчивого образца.

### Генотипическое расщепление у поколения F<sub>2</sub>



**Рисунок 5.** Полиморфизм между гибридами F<sub>2</sub> гибридных комбинаций Upland × Омад, New Impr × Наманган-77. Гель-электрофорез SSR маркеров NAU922, BNL1705. М – маркер, отражающий молекулярную массу; P1, P2 – родительские формы. 1-ряд 1-25 растения F<sub>2</sub> гибридной комбинации Upland × Омад; 2-ряд 1-25 растения F<sub>2</sub> гибридной комбинации New Impr × Наманган-77; 3-ряд 1-13 растения гибридной комбинации Upland × Омад с SSR маркером BNL.

Гетерозиготность и значения PIC специфических маркеров, использованных при отборе, рассчитывались по программе iMEC на основе результатов генотипирования (таблица 1).

При проведении отбора с помощью ДНК-маркеров, и выделении среди поколений F<sub>2</sub> гибридной комбинации New Impr x Наманган-77 растений по признаку толерантности к поражению паутинным клещом, количество гомозиготных растений с донорскими аллелями составило 20%, гомозиготных растений с реципиентными аллелями – 12%, гетерозиготных растений – 68% (рисунок 5).

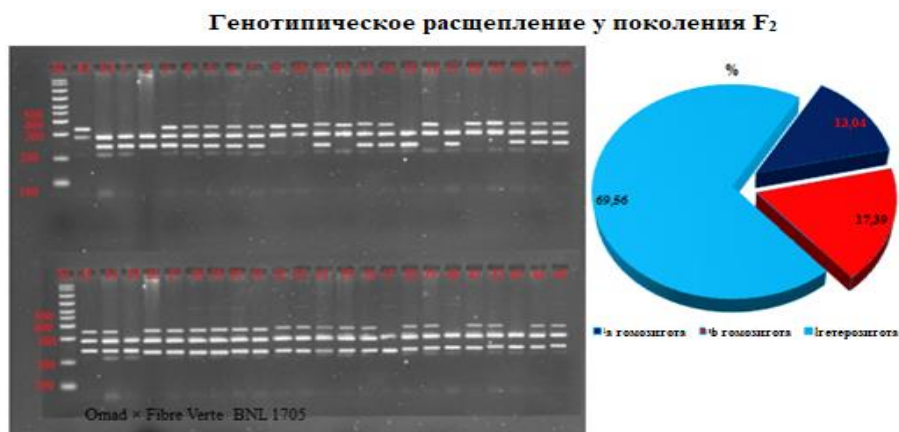
**Таблица 1.**

### Значения PIC ДНК-маркеров, используемых при отборе методом MAS

ДНК-маркер	Секвенс праймера (Forward/Reverse)	He	Pic
BNL1705	F: GCCAATTTAGTATAGGAAGCAAGT	0,1579	0,1454
	R: CATGTATTATTTTCACCCCTCTCT		
NAU922	F: GGAGTTTGGGAAACCSTATC	0,1975	0,1780
	R: CCATGACTTGAAGCAGATGA		

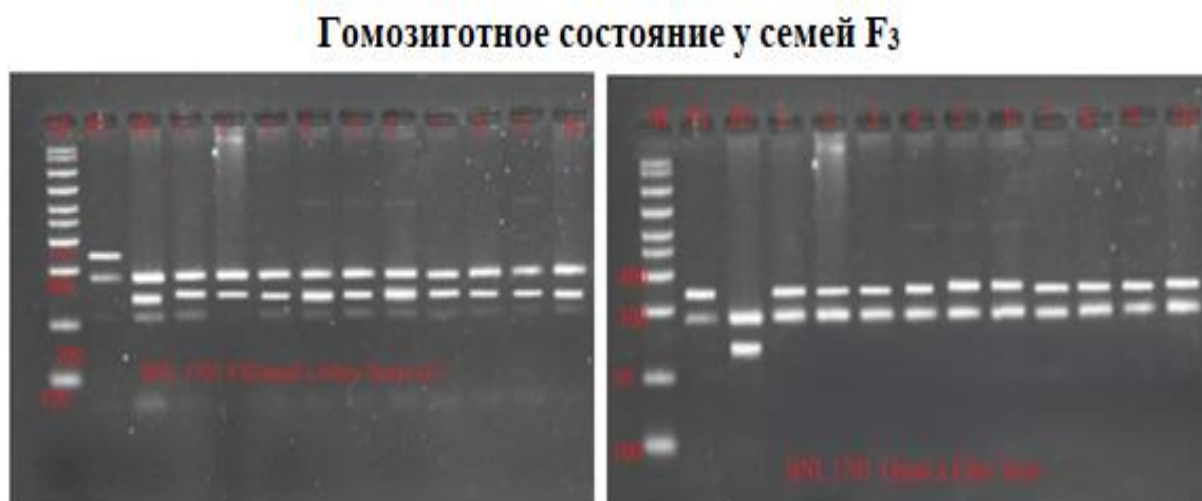
По результатам ПЦР-анализа у растений поколения F<sub>2</sub> гибридной комбинации Омад × Fiber Verte установлено генотипическое расщепление, при котором выявлено, что 6 (13,04%) растений были гомозиготны по генотипу «а», 8 (17,39%) растений гомозиготны по генотипу «b», 32 (69,56%) растения оказались гетерозиготными (рисунок 6). Генотипы, устойчивые к паутиному клещу, отобранные из растений поколения F<sub>2</sub> гибридной комбинации Омад × Fiber Verte с использованием ДНК-маркера BNL 1705, были высеяны в качестве семей в 2023 году, и при проверке их генотипического состояния они оказались гомозиготными по признаку

толерантности к паутинному клещу (рисунок 7).



**Рисунок 6. Генотипическое расщепление, выявленное по результатам ПЦР-анализа у растений поколения F<sub>2</sub> гибридной комбинации Омад × Fibre Verte**

При фенотипической оценке поражения паутинным клещом растений именно с донорскими аллелями отмечено, что они не повреждаются паутинным клещом, а уровень поражения при заражении не превышает уровень поражения растения-донора, и серьезного вреда урожаю растений не наносит (Рисунок 8).

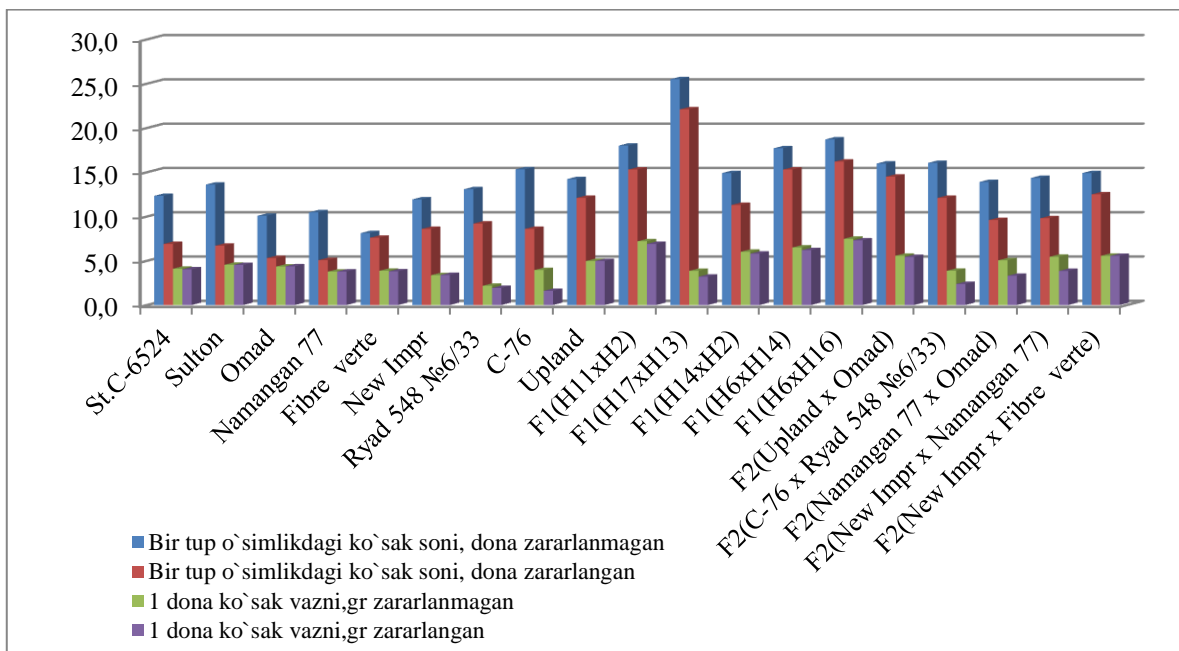


**Рисунок 7. Гомозиготное состояние по признаку толерантность к поражению паутинным клещом генотипов F<sub>3</sub>(Омад × Fibre Verte) O/1, F<sub>3</sub>(Омад × Fibre Verte) O/8**

В данной главе в гибридных поколениях F<sub>2</sub> отдельно изучались и анализировались растения, выращенные в одинаковых природных условиях, пораженные и не пораженные паутинным клещом, и определены различия между ними по урожайности, количеству коробочек на одном растении, массе хлопка-сырца одной коробочки и продуктивности (рисунок 11).

В поколении F<sub>2</sub> гибридных комбинаций С-76 × Ryad 548 №6/33 (53,8%), Наманган 77 × Омад (54,9%), New Impr × Наманган 77 (51,8%) в результате

поражения паутиным клещом потери урожая были значительно высокими по сравнению с гибридными комбинациями F<sub>1</sub>. Также наблюдалось резкое снижение количества симподиальных ветвей на одном растении и массы хлопка-сырца одной коробочки у пораженных растений в поколении F<sub>2</sub> этих гибридных комбинаций. В поколении F<sub>2</sub> гибридных комбинаций Upland × Омад (11,5%) и New Impr × Fibre Verte (16,2%) наблюдались хорошие результаты по сравнению с другими изученными гибридными комбинациями. Второе поколение гибридной комбинации Upland × Омад под влиянием поражения паутиным клещом потеряло урожая меньше на 34,5% по сравнению со стандартным сортом и на 40,0% по сравнению с восприимчивым сортом. Эти результаты говорят о том, что гибридные комбинации Upland × Омад и New Impr × Fibre Verte показали толерантность к поражению паутиным клещом (рисунок 11).



**Рисунок 8. Изменение признаков растения под влиянием поражения паутиным клещом.**

Во втором поколении гибридной комбинации Upland × Омад по массе хлопка-сырца одной коробочки у пораженных паутиным клещом растений показатель снизился на 0,2 г, по сравнению с непораженными паутиным клещом растениями, по признаку количество коробочек на одном растении наблюдалось снижение на 1,5 штук.

Во поколении F<sub>2</sub> гибридной комбинации New Impr × Fibre Verte под влиянием поражения паутиным клещом показатель массы хлопка-сырца одной коробочки не изменился (рисунок 11). А количество коробочек на одном растении, по сравнению с непораженными растениями, уменьшилось на 2,4 штуки. За счет поражения паутиным клещом потеря общего урожая составила 28,8% по сравнению со стандартным сортом и 35,3% по сравнению с восприимчивым сортом.

## ВЫВОДЫ

1. Выявлено, что при изучении поражения паутинным клещом полученных из коллекции генофонда хлопчатника сортов и образцов в полевых условиях и в фитотроне образцы Fibre Verte, New Impr, Upland, 548 №6/33, Ryad 285/6 оказались толерантными по сравнению с изученными образцами, а сорта Омад и Наманган-77 неустойчивыми к поражению паутинным клещом.

2. Отмечено, что при проведении ПЦР скрининга с помощью ДНК-маркеров, связанных с признаком устойчивости, отобранных в качестве родительских форм образцов, установлено существование взаимного полиморфизма между толерантными к поражению паутинным клещом образцов Upland, New Impr, Fibre verte и восприимчивых сортов Омад, Наманган-77. Выявлено, что связанные с устойчивостью к сосущим вредителям SSR-маркеры BNL1705, NAU922 также связаны и с геном устойчивости к поражению паутинным клещом.

3. Показано, что в результате проведения ПЦР анализов с помощью SSR маркеров BNL1705 и NAU922 в гибридных комбинациях F<sub>2</sub> большая часть гибридов с аллелями растений-доноров не были поражены паутинным клещом.

4. Отмечено, что у гибридных комбинаций Upland x Омад, слабо пораженных паутинным клещом (до 15-20%) наблюдалась потеря урожая меньше на 33,5% по сравнению со стандартным сортом, до 39,5% по сравнению с восприимчивым сортом, у гибридной комбинации New Impr x Fibre verte на 28,8% по сравнению со стандартным сортом, на 34,8% по сравнению с восприимчивым сортом.

5. Выявлено, что во втором поколении гибридных комбинаций наблюдалось фенотипическое и генотипическое расщепление. Среди растений поколения F<sub>2</sub>, обладающих аллелями устойчивости, с помощью ДНК маркеров отобраны генотипы New Impr x Наманган 77-5/G, New Impr x Наманган 77-14/G, New Impr x Наманган 77-15/G, New Impr x Наманган 77-20/G, New Impr x Наманган 77-23/G, Upland x Омад-19/G, Upland x Омад-5/G Upland x Омад-33/G, Upland x Омад-35/G, Омад x Fibre Verte-1/G, Омад x Fibre Verte-2/G, Омад x Fibre Verte-14/G, Омад x Fibre Verte-16/G, Омад x Fibre Verte-24/G, Омад x Fibre Verte-37/G, Омад x Fibre Verte-40/G, Омад x Fibre Verte-42/G, а также создан толерантный к поражению паутинным клещом исходный материал.

6. Показано, что генотипы, выделенные из поколения F<sub>2</sub> гибридной комбинации Омад x Fibre Verte с помощью ДНК-маркера BNL 1705, толерантные к поражению паутинным клещом, в 2023 году были высеяны в качестве семей, и при проведении ПЦР-скрининга выявлено, что семьи оказались в гомозиготном состоянии по признаку толерантности к поражению паутинным клещом. Доказана возможность выделения гомозиготных генотипов по признакам с помощью ДНК-маркеров из растений поколения F<sub>2</sub> гибридной комбинации Омад x Fibre Verte.

7. Рекомендуются генотипы, обладающие аллелями устойчивости к поражению паутинным клещом, выделенные с помощью ДНК маркеров из гибридных комбинаций Upland x Омад, New Impr x Наманган-77, Омад x Fibre Verte с использованием метода МАС для применения в качестве исходного материала в генетических исследованиях и селекции сортов, толерантных к поражению паутинным клещом.

8. Рекомендуются использование SSR маркеров BNL1705 и NAU922, связанных с признаком толерантности к поражению паутинным клещом при проведении отборов в исследованиях, направленных на создание толерантных к паутинному клещу образцов на основе метода МАС.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.05/08.05.2024.Qx.42.02 ON AWARDING  
SCIENTIFIC DEGREES AT THE RESEARCH INSTITUTE OF COTTON  
BREEDING, SEED PRODUCTION AND AGROTECHNOLOGIES**

---

**TASHKENT STATE AGRARIAN UNIVERSITY**

**UMEDOVA MEKHRINISO ERGASH QIZI**

**CREATE BASIC MATERIALS OF COTTON RESISTANT TO  
*TETRANYCHUS URTICAE* USING MARKER-ASSOCIATION  
SELECTION METHOD**

**06.01.05 – Breeding and seed production**

**ABSTRACT**

**of dissertation of the doctor of philosophy (PhD) on agricultural sciences**

**TASHKENT – 2024**

**The theme of dissertation of doctor of philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher education, science and innovation of the Republic of Uzbekistan under the B2023.4.PhD/Qx1256**

The dissertation of the doctor of philosophy (PhD) has been conducted at the Tashkent state agrarian university.

The abstract of dissertation of the doctor of philosophy (PhD) is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) and is uploaded on the website of Scientific council (www.psuayiti.uz) and on the «ZiyoNet» Information and Educational portal (www.ziynet.uz).

**Scientific supervisor:** **Rakhmankulov Murod Said-Akbarovich**  
doctor of agricultural sciences, professor

**Official opponents:** **Nabiyev Saidgani Muxtorovich**  
doctor of biological sciences, professor

**Yakubov Mirakbar Doniyorovich**  
doctor of biological sciences, Senior researcher

**The leading organization:** **Scientific Research Institute of Plant Genetic Resources**

Defense of the dissertation will be held on «28» august 2024 year at 09<sup>00</sup> hours at the meeting of the Scientific Council DSc.05/08.05.2024.Qx.42.02 at the Research institute of Cotton breeding, seed production and agrotechnologies: 111218, Tashkent, st. Universitetskaya, building 1. Tel.: (99871) 150-62-78, fax: (99871) 150-61-37, e-mail: : paxtauz@mail.mu. Assembly hall, 3<sup>rd</sup> floor, Main building of the Research Institute of Cotton Breeding and Agrotechnologies).

The dissertation of the doctor of philosophy (PhD) is registered at Information-resource center of the Research institute of cotton breeding, seed production and agrotechnologies under №1313, and may be reviewed at Information-resource center. Address: 111218, Tashkent, st. Universitetskaya, building 1. Tel.: (+99897) 746-47-60.

The abstract of dissertation is posted on « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 year.  
(Mailing Protocol №. \_\_\_\_\_ dated « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 year).

**SH.E. Namazov**

Chairman of the scientific council for awarding scientific degrees, doctor of agricultural sciences, akademik

**M.B. Xalikova**

Scientific secretary of the scientific council for awarding scientific degrees, doctor of agricultural sciences, professor

**S-A. Raxmonkulov**

Chairman of the scientific seminar at the scientific council for the awarding scientific degrees, doctor of biological sciences, professor, corresponding member of AAS RUz.

## INTRODUCTION (Annotation of PhD dissertation)

**The aim of research work is** using the marker-based selection method to identify the samples showing mutual polymorphism with spider mite-resistant and not resistant samples and to create initial sources of cotton that are resistant to *Tetranychus urticae* and combined with valuable economic traits based on their hybridization.

**The object of the researches** was taken from the "Cotton collection" of the Cotton breeding, seed production and agricultural technology research institute. Local C-8092, Omad, C-4790, Namangan-77, C-1305 varieties and foreign samples; Stoneville 2 L, Acala 3080, New Impr, Paymaster 111, 289A143, C-8266, Type 4 g H3 g, Montseral Sea Island, Upland, Ryad 285N6/108r-109, Ryad 548 № 6133, Fibre Verte, and theirs hybrids of the F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, and F<sub>3</sub> generation were obtained.

### **Scientific novelty of the research:**

for the first time in Uzbekistan, the initial sources of cotton resistant to spider mites were selected using DNA markers;

it was found that NAU922, BNL1705 SSR markers connected to the sucking pest resistance gene were also connected to the spider mite resistance gene;

individual selections using DNA markers in cross-hybrid combinations of spider mite-resistant samples were found to be effective in isolating homozygous genotypes for spider mite resistance;

Among F<sub>2</sub> generation plants with resistance alleles using DNA markers, New Impr × Namangan 77-5/G, New Impr × Namangan 77-14/G, New Impr × Namangan 77-15/G, New Impr × Namangan 77-20/ G, New Impr × Namangan 77-23/G, Upland × Omad-19/G, Upland × Omad-33/G, Upland × Omad-35/G genotypes were selected. Basic materials resistant to spider mite infestation have been created

**Implementation of research results.** The results of research based on the Create basic materials of cotton resistant to *Tetranychus urticae* using marker-association selection method:

forms of cotton that are productive, have high cotton weight per boll, fiber length and yield, are resistant to *T.urticae*, selected by the MAS method, and have a combination of valuable and economic characteristics have been isolated and introduced into practical selection research (The Information of the Ministry of Agriculture of Republic Uzbekistan 07/21-06/1552 from December, 29<sup>th</sup> 2023). s a result, the forms obtained with the participation of these samples made it possible to use them as a starting source in fundamental and practical projects in the priority direction "Agriculture, biotechnology, ecology and environmental protection";

Seed material (seed) of hybrid combinations Upland × Omad, Ryad 548 №6/33 × H-17, Omad x Namangan 77, New Impr × Fibre Verte, Omad × Fibre Verte to the Cotton Collection at the Scientific Research Institute of Cotton Selection, Seeding and Cultivation Agrotechnologies and Plant Genetic Resources submitted to the National Gene Bank of the Research Institute. These samples are used in genetics and selection. (The Information of the Ministry of Agriculture of

Republic Uzbekistan 07/21-06/1552 from December, 29<sup>th</sup> 2023). As a result, the collection of the cotton gene pool at the Scientific-Research Institute of Cotton Selection, Seeding, and Agricultural Technologies, and the gene pool of the National Genebank Collection of the Scientific-Research Institute of Plant Genetic Resources have been enriched;

Upland x Omad, Ryad 548 N6/33 x C-76, Omad x Namangan 77, New Impr x Fiber Verte, New Impr x Namangan 77 hybrids and 46 families created by MAS method from Omad x Fiber Verte hybrid combination was tested on 0.5 hectares at the Cotton Selection, Seeding and Agrotechnologies experimental Scientific-Research Institute's Syrdaryo scientific-experimental station, and ripened in 115-119 days.

As a result of observations, the weight of cotton in per boll is 5.5-6.5grams, fiber yield 34.8-36.8 percent, yield was 41.2 s/ha, and compared to the control (C-6524) an additional 2.0-3.0 centners of yield was achieved (The Information of the Ministry of Agriculture of Republic Uzbekistan 07/21-06/1552 from December, 29<sup>th</sup> 2023). As a result, the obtained hybrids and samples are recommended to be used as valuable materials in the process of genetics and practical selection.

**Publication of research results.** A total of 8 scientific works were published on the topic of the dissertation, of which 4 articles were published in the publications recommended by the High Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan to publish the main scientific results of doctoral dissertations, including 3 articles from the republic, 1 article pulished foreign journals.

**Dissertation structure and volume.** The composition of the dissertation consists of an introduction, four chapters, the conclusion, the list of references and appendices. The length of the dissertation is 111 pages.

**E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I bo'lim (I часть; Part I)**

1. Umedova M.E., Raxmankulov M.S. G'o'zaning so'ruvchi hasharotlarga chidamli nav namunalarining tola sifati ko'rsatkichlarini tahlili. // Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasii. -Xiva, 2022. -№ 5/4. -B 26-28 (06.00.00; №12).

2. Umedova M.E. G'o'zaning so'ruvchi zararkunandalarga bardoshi namunalarida chidamlilik belgisini irsiylanishi. // Educational Research in Universal Sciences. Multidisciplinary Scientific Journal. -2022. -Volume 1.-Issue 4. -B 227-233. (ISSN: 2181-3515; Impact Factor: 4.556).

3. Umedova M.E., Raxmankulov M.S. // The significance of Marker-assisted selection (MAS) method in creation of new varieties of agricultural crops. // "Procedia of Theoretical and Applied Sciences", -2023. -Volume 12. -B.61-65. (ISSN: 2795-5621; Impact Factor: 10.24/2023).

4. Umedova M.E. // MAS texnologiyasi asosida o'rgimchakkanaga bardoshli F<sub>2</sub> duragaylarni tanlash, qimmatli xo'jalik belgilarini baholash va ular asosida boshlang'ich ashyolar olish. // International scientific journal «Modern science and research». -2024. -Volume 3. -Issue 3 (ISSN: 2181-3906; UIF:8.2).

**II bo'lim (II часть; Part II)**

5. Umedova M.E., Raxmankulov M.S. // Creation of resistant specimens of cotton (*Tetranychus turkestanii*) using marker-based selection method in Uzbekistan. // E3S Web of Conferences 244, 02010 (2021) EMMFT-2020.

6. Umedova M.E., Raxmankulov M.S. // G'o'zaning so'ruvchi zararkunandalariga chidamli yangi navlarini yaratishda zamonaviy usullardan foydalanish. // "Qishloq xo'jalik ekinlari seleksiyasi, urug'chiligi va agrotexnologiyalarida dolzarb muommolar" nomli Respublika ilmiy anjumaning tezislari to'plami. Toshkent, 2022. -B 131-136.

7. Umedova M.E. // Effect of spider mite infestation on cotton yield in cotton cultivation.// International conference on multidisciplinary science. Volume-1, Issue-6. New Dehli India, 2023. -B 140-143.

8. Umedova M.E. // Selection of initial samples resistant to spider mite from F<sub>2</sub> hybrids using the marker based selection method.// International conference on multidisciplinary science. Volume-1, Issue-6. New Dehli India, 2023. -B 143-148.

Avtoreferat “O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi” jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi

**1715**



Босишга рухсат этилди: 05.08.2024 йил  
Бичими 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. «Times New Roman»  
гарнитурда рақамли босма усулда чоп этилди.  
Шартли босма табоғи 2,75. Адади 100. Буюртма № 145

**“Fan va ta’lim poligraf” MChJ босмахонасида чоп этилди.  
Тошкент шаҳри, Дўрмон йўли кўчаси, 24-уй.**

