

**GENETIKA VA O‘SIMLIKLAR EKSPERIMENTAL BIOLOGIYASI
INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.02/30.12.2019.B.53.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**GENETIKA VA O‘SIMLIKLAR EKSPERIMENTAL BIOLOGIYASI
INSTITUTI**

ARSLANOVA SEVARA KARIMJONOVNA

**“G‘O‘ZANI GENOMLARARO (A_1 , G) DURAGAYLASH VA AD GENOM
ASOSIDA YANGI DONORLAR OLISH”**

03.00.09 – Umumiy genetika

**BIOLOGIYA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD) DISSERTATSIYASI
AVTOREFERATI**

Toshkent – 2025

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Arslanova Sevara Karimjonovna

G'ozani genomlararo (A_1, G) duragaylash va AD genom asosida yangi donorlar olish5

Арсланова Севара Каримжоновна

Межгеномная гибридизация хлопчатника (A_1, G) и получение новых доноров на основе AD генома21

Arslanova Sevara Karimjonovna

Intergenomic hybridization of cotton (A_1, G) and obtaining new donors based on the AD genome.....41

E'lon qilingan ishlar ro'uxati

Список опубликованных работ

List of published works45

**GENETIKA VA O‘SIMLIKLAR EKSPERIMENTAL BIOLOGIYASI
INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.02/30.12.2019.B.53.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**GENETIKA VA O‘SIMLIKLAR EKSPERIMENTAL BIOLOGIYASI
INSTITUTI**

ARSLANOVA SEVARA KARIMJONOVNA

**“G‘O‘ZANI GENOMLARARO (A_1,G) DURAGAYLASH VA AD GENOM
ASOSIDA YANGI DONORLAR OLIISH”**

03.00.09 – Umumiy genetika

**BIOLOGIYA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD) DISSERTATSIYASI
AVTOREFERATI**

Toshkent – 2025

Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiya mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.4.PhD/B1299 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya ishi Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning veb-sahifasida (www.genetika.uz) hamda «ZiyoNet» Axborot-ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Ernazarova Ziroatxon Abduazimovna
biologiya fanlari nomzodi, katta ilmiy
xodim

Rasmiy opponentlar:

Ubaydullayeva Xurshida Abdullayevna
biologiya fanlari doktori, katta ilmiy xodim

Mo'minov Hasan Aliqulovich
biologiya fanlari doktori, professor

Yetakchi tashkilot:

Paxta seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish
agrotexnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti.

Dissertatsiya himoyasi Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti huzuridagi DSc.02/30.12.2019.B.53.01 raqamli Ilmiy kengashning 2025 yil « ____ » _____ kuni soat ____ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 111208, Toshkent viloyati, Qibray tumani, Yuqori-Yuz p/b. Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti majlislar zali. Tel.: (+99871) 264-23-90; faks: (+99871) 264-23-90; E-mail: igebr_anruz@mail.ru)

Dissertatsiya bilan Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (_____ raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 111208, Toshkent viloyati, Qibray tumani, Yuqori-Yuz p/b. Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti majlislar zali. Tel.: (+99871) 264-23-90; faks: (+99871) 264-23-90.

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil « ____ » _____ kuni tarqatildi.

(2025 yil « ____ » _____ dagi raqamli reyestr bayonnomasi).

A.A. Narimanov

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

I.Dj. Kurbanbayev

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
ilmiy kotibi, b.f.d., professor

I.T. Qahhorov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
qoshidagi ilmiy seminar raisi, q/x.f.d., professor

KIRISH

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. G‘o‘za dunyodagi tabiiy tola beruvchi eng muhim iqtisodiy ekinlardan biri hisoblanadi. So‘nggi ma‘lumotlarga ko‘ra, *Gossypium* L turkumi 54 turdan tashkil topgan bo‘lib, ulardan 50 tasi yovvoyi va to‘rttasi madaniy g‘o‘za turlari hisoblanadi. Dunyo bo‘yicha paxta ekiladigan maydonlarning 95% ida yetishtiriladigan *G. hirsutum* L. turining genetik bazasini yaxshilash, turli biotik va abiotik ta’sirlarga chidamliligini oshirish dolzarbdir. Avstraliya va afro-osiyo yovvoyi g‘o‘za turlari o‘rta tolali (*G. hirsutum* L.) g‘o‘za navlarini takomillashtirish uchun noyob genlar manbai hisoblanadi. Biroq, ushbu yovvoyi turlar diploid xromosoma to‘plamiga ($2n=26$) ega ekanligi bois, *G. hirsutum* L. tetraploid turi bilan duragaylashda yetarli darajada genetik to‘siqlar mavjud. Ushbu muammolarni bartaraf etishda bir-biridan uzoq turlarni turlararo duragaylash, eksperimental poliploidiya, sitogenetika, filogenetika va molekulyar genetika usullarini qo‘llagan holda tadqiqotlarni olib borish muhim ahamiyatga ega.

Dunyoda turli stress omillarga, kasalliklarga va zararkunandalarga genetik jihatidan chidamli bo‘lgan g‘o‘zaning boshlang‘ich manbalari sifatida yovvoyi ajdodlaridan foydalanish, madaniy navlarning genetik potensialini oshirish dolzarb muammolardan biridir. Ayniqsa, turli genomli turlar ishtirokida turlararo duragaylash va eksperimental poliploidiya uslublarini qo‘llagan holda o‘zida noyob belgilarni mujassamlantirgan, kasallik va zararkunandalarga chidamli hamda turli muhitlarga moslashuvchan genotiplarni yaratish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Jumladan, genomlararo duragaylash (G va A_1) natijasida, geografik va genetik jihatdan uzoq bo‘lgan turlar o‘rtasida ham muvofiqlik mavjudligi, pushtli duragaylar olish imkoniyati aniqlangan. *G. herbaceum* subsp. *pseudoaraboreum* kenja turi va f. *harga* shaklining *G. nelsonii* va *G. australe* turlariga filogenetik yaqinligi, subsp. *africanum* esa uzoqligi aniqlangani A_1 va G genamlari asosida yangi donorlar yaratish imkonini beradi.

Respublikamizda so‘nggi yillarda qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligini oshirishda ekinlarning yangi navlarini yaratish va ularni keng joriy etishga alohida e‘tibor qaratilmoqda. Xususan, paxtachilikda genetika va seleksiya sohalarini rivojlantirish, yovvoyi g‘o‘za germoplazma namunalarini seleksiya jarayonlariga tadbiq qilish borasida muhim natijalarga erishilmoqda. Biroq A_1 va G genomli yovvoyi turlar asosida genetik resurslar yaratish bo‘yicha izlanishlar kam o‘rganilgan. Avstraliya yovvoyi turlari va afro – osiyo turichi xilma – xilliklari ishtirokida turlararo duragaylash, sitogenetika, eksperimental poliploidiya va molekulyar genetika uslublari orqali genetik boyitilgan transgressiv shakllar olish hamda ular asosida biotik va abiotik omillarga chidamli yangi navlar yaratish muhim ilmiy ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining, 17.06.2019 yildagi “Qishloq xo‘jaligida yer va suv resurslaridan samarali foydalanish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5742-sonli farmoni “Qishloq xo‘jaligi ekinlari seleksiyasi va urug‘chiligini rivojlantirish” bo‘yicha bir qator vazifalar belgilangan bo‘lib, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 17.01.2025 yildagi “Paxta xom ashyosini yetishtirish va sotishda bozor mexanizmlarini qo‘llashni izchil davom ettirish chora-

tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-7-sonli farmoni¹ hamda 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. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishi V– “Qishloq xo‘jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish” ustuvor yo‘nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. *Gossypium* L. turkumiga mansub yovvoyi va madaniy g‘o‘za turlari sistematikasi bo‘yicha (Fryxell 1992, Wendel 2010; Wendel va Grover 2015;) kabi ko‘plab olimlar tomonidan tadqiqotlar olib borilgan. Tadqiqotchilar tomonidan diploid g‘o‘za turlari turli genomlarga ajratilgan (Wendel va Cronn, 2003; Wendel va boshq., 2010; Gai Huang va boshq., 2021; Zhou va boshq. 2022), yovvoyi avstraliya (*G.australe* F.Mull., *G.nelsonii* Fryx., *G.bickii* Prokh.) va afro-osiyo turlari (*G.herbaceum* L.) ishtirokida sintetik duragaylar olish va ularni qimmatli xo‘jalik belgi-xususiyatlarini o‘rganish bo‘yicha Kulkarni va boshq. (2009), Ranjan va boshq. (2012), Chen va boshq. (2014), Liu va boshq. (2015), Wang va boshq. (2018s), Yin va boshq. (2020), Maru va boshq. (2021) tomonidan tadqiqotlar olib borilgan.

Mamlakatimizda turli genomlarga ega bo‘lgan yovvoyi g‘o‘za turlari ishtirokida turlararo duragaylash, sintetik donorlar olish va ota-ona belgilarning irsilanishi bo‘yicha tadqiqotlar (Abdullayev A.A. 2006; Sirojiddinov B. 2017; Muminov Kh. 2022; Xidirov M. va boshq. 2023; Namazov Sh. va boshq. 2024) olib borilgan. Yovvoyi va madaniy turlar genetik xilma-xilligini o‘rganish bo‘yicha I. Abdurakhmanov va boshq. (2014, 2016), Kushanov F.N. va boshq. (2022) kabi olimlar tomonidan molekulyar-genetik tadqiqotlar olib borilgan.

Biroq, avstraliya yovvoyi (*G. australe* F. Mull., *G. nelsonii* Fryx., *G. bickii* Prokh.) va afro-osiyo turlari (*G. herbaceum* L.) ni muhitning biotik va abiotik ta’sirlariga chidamli bo‘lgan noyob shakllaridan eksperimental poliploidiya usulini qo‘llash orqali yangi sintetik donorlar yaratishda ularning istiqbolini o‘rganish va navlarning genetik potensialini yanada kengaytirish va seleksiya jarayonlarida foydalanish bo‘yicha tadqiqotlar kam olib borilgan.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejaları bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya ishi Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining “*Gossypium* L. turkumining dunyoviy bioxilma-xilligi genetik potensialini o‘rganish va filogeniyaning klassik usullari asosida muhitning biotik va abiotik ta’sirlariga bardoshli donorlar yaratish” mavzusidagi davlat byudjeti asosida moliyalashtirilgan loyihasi ilmiy tadqiqotlari doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi g‘o‘zaning avstraliya yovvoyi turlari va afro-osiyo turichi xilma-xilliklarining molekulyar-filogenetik munosabatlarini baholash, genetik-seleksion potensialini hamda sintetik donorlar yaratishdagi istiqbolini aniqlashdan iborat.

¹ O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 17.01.2025 yildagi “Paxta xom ashyosini yetishtirish va sotishda bozor mexanizmlarini qo‘llashni izchil davom ettirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-7-sonli farmoni

Tadqiqotning vazifalari:

G. herbaceum L. va uning turichi bioxilma-xilliklari bilan avstraliya yovvoyi g'ozalarini o'zaro chatishtirish, ularning mutanosiblik darajasini va yangi duragay kombinatsiyalar olish imkoniyatlarini aniqlash;

eksperimental poliploidiya uslublari asosida allotetraploid duragaylar (F₁C) olish, olingan F₁C duragaylarda ota – ona shakllari bilan morfobiologik taqqoslash va sitogenetik tahlillar olib borish;

allotetraploid F₁C duragaylarni *G. hirsutum* L. turiga mansub mahalliy g'oz navlari bilan duragaylash orqali murakkab F₁ duragay shakllar olish;

allotetraploid duragaylar va *G. hirsutum* L. turiga mansub mahalliy g'oz navlarini o'zaro duragaylash asosida olingan murakkab F₁ duragaylarda morfobiologik va qimmatli xo'jalik belgilarining irsiylanishini aniqlash va noyob boshlang'ich manbalar olish;

tadqiqot obyekti sifatida olingan boshlang'ich ashyolarni DNK markerlari yordamida filogenetik munosabatlarini tahlil qilish;

olingan genomlararo sintetik F₁, F₁C, F₂C duragaylarni qimmatli xo'jalik belgilariga birikkan DNK markerlari yordamida aniqlash;

genomlararo F₁, F₁C allopoliploid duragaylar hamda o'rta tolali mahalliy navlar ishtirokida olingan murakkab F₁ duragaylarining pushtsiz yoki qisman pushtsizlik sabablarini sitologik va embriologik tahlillar asosida aniqlash;

boshlang'ich manbalar va ular asosida olingan F₁, F₁C allopoliploid duragaylar hamda o'rta tolali mahalliy navlar ishtirokida olingan murakkab F₁ duragaylarining sanchib – so'ruvchi (*Aphis gossypii*, *Aleyrodidae*) zararkunanda hasharotlarga bardoshlilikini aniqlash va barglarini morfo-anatomik strukturasi tekshirish yordamida tasdiqlash.

Tadqiqotning obyekti sifatida *Gossypium* L. turkumining yovvoyi diploid G-genomli avstraliya turlari (Kenja turkum *Sturtia* (R. Br). Tod.ampl. Mauer, Kenja seksiya *Hibiscoidea* Tod.: *G. bickii* Prokh., *G. nelsonii* Fryx., *G. australe* F. Muell.; A₁-genomli polimorf diploid tur *G. herbaceum* L. va uning turichi bioxilma-xilliklari (Kenja turkum *Eugossypium* Tod. ampl. (Mauer); Seksiya. *Indica* Tod. ampl. (Mauer); Kenja seksiya. *Indica* Tod. em. (Mauer); tur: *G. herbaceum* L., kenja tur: subsp. *africanum* (Watt) Mauer.; madaniy shakl subsp. *euherbaceum* "A-256" navi hamda *G. hirsutum* L. turiga mansub Ravnaq-1, Ravnaq-2, Baraka navlaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning predmeti turli genomli diploid turlarning morfobiologik xususiyatlari, qimmatli xo'jalik belgilarining irsiylanishi va o'zgaruvchanlik xususiyatlari tahlillari hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiyada g'oz genetikasi va seleksiyasining klassik usullaridan turlararo duragaylash, eksperimental poliploidiya, qiyosiy morfologiya, sitogenetika, embriologiya, anatomiya va molekulyar-genetikaning tadqiqot usullari hamda statistika usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

ilk bor, genomlararo duragaylash (G va A₁) natijasida, ularning xam geografik, xam genetik jihatdan uzoq turlar bo'lsada, o'zaro mutanosibligi, pushtli duragaylar olish imkoniyatining mavjudligi, *G. herbaceum* L. turining subsp. *pseudoarboreum*

kenja turi va subsp. *pseudoarboreum* f. *harga* shaklining avstraliya yovvoyi turlari *G. nelsonii* va *G. australe* turlariga filogenetik jihatdan nisbatan yaqinligi, subsp. *africanum* kenja turning esa uzoqligi aniqlangan;

genomlararo duragaylash va eksperimental poliploidiya natijasida, $2n=4x=52$ xromosomalar to'plamiga ega bo'lgan sintetik poligenom allotetraploid duragay shakllar (F_1C *G. herbaceum* subsp. *frutescens* \times *G. nelsonii*; *G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 \times *G. nelsonii*) olingan ularning ploidlilik darajasi sitogenetik tahlillar asosida isbotlangan;

allopoliploid F_1C ($A_1 \times G$) duragaylar va *G. hirsutum* L. turiga mansub navlarni o'zaro chatishtirish asosida olingan murakkab F_1 [$(A_1 \times G) \times AD_1$] duragaylarida [(*G. herbaceum* subsp. *frutescens* \times *G. nelsonii*) \times Ravnaq -1], [(*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 \times *G. nelsonii*) \times Ravnaq -1] tola uzunligi to'liqsiz dominantlik, vegetatsiya davrining davomiyligi esa to'liq dominantlik holda irsiylanganligi aniqlangan;

Avstraliya yovvoyi turlari va Afro-Osiyo turichi xilma-xilliklari hamda madaniy *G. hirsutum* L. g'ozaga genetik polimorfizmi, filogenetik munosabatlariga aniqlik kirituvchi, filogenetik shajara daraxti tuzilgan;

molekulyar-genetik tahlillar asosida, genomlararo sintetik diploid F_1 va amfidiploid F_1C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* \times *G. nelsonii*), (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A - 256 \times *G. nelsonii*) duragaylarida SSR markerlari yordamida PZR tahlili amalga oshirilib, ularda ota-ona namunalardan o'tayotgan allellar mavjud ekanligi aniqlangan;

genomlararo ($A_1 \times G$) F_1 , F_1C duragaylar va o'rta tolali mahalliy navlar ishtirokida olingan murakkab F_1 [$(A_1 \times G) \times AD_1$] duragaylarda sitogenetik hamda embriologik tahlillar asosida ayrim sporogenetik va gametogenetik anomaliyalar (triada, pentada, geptada, mikroyadroli diada va tetradalar) aniqlangan;

morfologik va anatomik tadqiqotlar natijasida ota-onalik shakllari va ular ishtirokida olingan genomlararo ($A_1 \times G$) F_1 , F_1C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* \times *G. nelsonii*) va F_1C (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 \times *G. nelsonii*) duragaylar, o'rta tolali mahalliy navlar ishtirokida olingan murakkab F_1 [$(A_1 \times G) \times AD_1$] duragaylarning sanchib-so'ruvchi hasharotlarga bardoshlilikiga baho berilgan, barglarning strukturaviy belgilari, ya'ni, abaksial kesimining strukturaviy tahliliga asosan sanchib-so'ruvchi (*Aphis gossypii*, *Aleyrodidae*) hasharotlarga bardoshlilikigi aniqlangan;

allopoliploid duragaylar (donor) va mahalliy Ravnaq-1 navi (retsipiyent) ishtirokida murakkab F_1 [(*G. herbaceum* subsp. *frutescens* \times *G. nelsonii*) \times Ravnaq-1] va [(*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 \times *G. nelsonii*) \times Ravnaq-1] duragaylar olish orqali sintetik allopoliploidlarning genetik-seleksion potentsiali isbotlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

yangi navlar yaratishdagi genetika va seleksiya tadqiqotlari uchun sanchib-so'ruvchi zararkunanda hasharotlar (*Aphis gossypii*, *Aleyrodidae*) va vilt patogeniga hamda qurg'oqchilik va sho'rga bardoshli, tolasi o'ta pishiq, mayin bo'lgan boshlang'ich manba sifatida F_2C *G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* \times *G. nelsonii* va F_2C *G. herbaceum* subsp. *frutescens* \times *G. nelsonii* allopoliploid sintetik

duragaylar olingan;

molekulyar – genetik taxlillar natijasida, genomlararo sintetik diploid F_1 va allotetraploid F_1C ($A_1 \times G$) duragaylaridan tola sifati, fuzarioz va vertitsillioz vilt kasalligiga bardoshlilik kabi qimmatli xo‘jalik belgilariga genetik birikkan DNK markerlari yordamida kerakli lokuslariga ega namunalar aniqlangan;

turlararo duragaylash, eksperimental poliploidiya, sitogenetika, hamda molekulyar genetika uslublari majmuida olib borilgan keng miqiyosli tadqiqotlar natijasida, yovvoyi Avstraliya va Afro-Osiyo turlari turichi xilma-xilliklari xamda madaniy *G. hirsutum* L. g‘o‘za turlarining genetik jihatdan uzoq-yaqinlik darajasini xamda seleksiya uchun yangi genetik manbalar sifatida foydalanish imkoniyatini belgilab beruvchi filogenetik shajara daraxti tuzilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi genetika va seleksiya usullarining birgalikda qo‘llanilganligi, molekulyar genetika va sitogenetik hamda statistik tahlil usullari asosida olingan natijalarni yetakchi ilmiy nashrlarda chop etilganligi, shuningdek, xulosalarning ilmiy va amaliy jihatdan isbotlanganligi, olingan noyob sintetik shakllarning Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi institutidagi “G‘o‘za genofondi” noyob obykti kolleksiyasida saqlanayotganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati bir-biridan geografik va genetik uzoq, turli genomlarga xos bo‘lgan yovvoyi avstraliya va afro-osiyo turlarini o‘zaro duragaylanish imkoniyatlari, ularning filogenetik munosabatlari tadqiq etilganligi, molekulyar-genetik, sitogenetik, embriologik, anatomik va morfobiologik jixatdan chuqur tadqiq etilganligi, o‘rganilgan diploid g‘o‘za turlaridan allotetraploid genotiplar olish imkoniyatlari ko‘rsatib berilganligi, yovvoyi turlarning introgressiv duragaylar olishdagi genetik-seleksion potensialining aniqlanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati turli biotik va abiotik omillarga bardoshli yovvoyi diploid g‘o‘za turlari ishtirokida madaniy tetraploid navlarning genomiga noyob genlarni introgressiya qilib, qimmatli xo‘jalik belgilari bilan boyitish, genomlararo (A_1, G) duragaylash va eksperimental poliploidiya usuli orqali olingan allotetraploid genotiplarni genetik-seleksion tadqiqotlarga jalb qilishda boshlang‘ich manba sifatida foydalanish uchun tavsiya etilganligi, AD genomli g‘o‘za navlariga duragaylash asosida noyob yangi, o‘zida turli xil genomli turlarning qimmatli belgilarini mujassamlashtirgan shakllar olinishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi “G‘o‘zani genomlararo (A_1, G) duragaylash va AD genom asosida yangi donolar olish” bo‘yicha olingan natijalar asosida:

g‘o‘zaning F_1C (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* “A-256” \times *G. nelsonii*) poliploid duragay kombinatsiyasidan ajratib olingan namunalar urug‘lari O‘zR FA Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi institutining “G‘o‘za genofondi” noyob obykti kolleksiyasiga kiritilgan (O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining 2024 yil 31 oktabr 4/1255-2427-son ma’lumotnomasi). Natijada, ushbu allotetraploid duragaylar genetik-seleksion tadqiqotlar uchun boshlang‘ich ashyo sifatida tavsiya etilgan hamda g‘o‘za kolleksiyasi xilma-xilligini yanada boyitish imkonini bergan;

g'ozani turlararo duragaylash va eksperimental poliploidiyasidan O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi institutida "FZ-2020100645 - Yovvoyi avstraliya turlarining afro-osiyo g'ozalari turichi xilma-xilliklari bilan o'zaro molekulyar-filogenetik munosabatlarini va qimmatli xo'jalik belgilarini o'rganish" mavzusidagi fundamental loyihasi ilmiy tadqiqotlarini bajarishda foydalanilgan (O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining 2024 yil 2024-yil 31-oktabr № 4/1255-2426-son ma'lumotnomasi). Natijada, tolasining sifat ko'rsatkichlari yuqori, biotik va abiotik omillarga bardoshlilik xususiyatiga ega bo'lgan boshlang'ich manbalar genetik-seleksion tadqiqotlarda foydalanish bo'yicha amaliyotga tavsiya etish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari 12 ta, jumladan, 3 ta halqaro va 9 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 16 ta ilmiy ish nashr etilgan, shundan O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 5 ta maqola, jumladan 4 ta mahalliy va 1 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiyaning tarkibi kirish, beshta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati shartli belgilar va atamalar hamda ilovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 120 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida tadqiqot ishining dolzarbligi va ahamiyati asoslab berilgan, ishning maqsad va vazifalari, obyekt va predmeti tavsiflangan, tadqiqot ishining Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatib berilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati yoritib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy etishi ko'rsatilgan, nashr qilingan ishlar va dissertatsiya tuzilishi haqida ma'lumotlar keltirigan.

Dissertatsiyaning birinchi bobida "**Yovvoyi avstraliya va afro-osiyo g'ozalari turlarining filogeniyasi, genetik-seleksion ahamiyati va molekular-genetik asoslari**" bo'yicha dunyo miqyosidagi va respublikamiz olimlari tomonidan *Gossypium L.* turkumining *herbaceum* turichi xilma-xilliklari va avstraliya yovvoyi g'ozalari turlarining evolyutsiyasi va filogenetik munosabatlari, genetik – seleksion tadqiqotlar uchun sintetik donorlar olishda foydalanish imkoniyatlari, qimmatli xo'jalik belgilarini irsiylanishi bo'yicha olingan ilmiy va amaliy natijalar batafsil bayon etilgan.

Dissertatsiyaning ikkinchi bobida "**Tadqiqot o'tkazish sharoiti, obyekt va uslublari**" tadqiqotlar olib borilgan joyi va sharoitlari, tadqiqot obyektlari, ularning tavsifi, tadqiqot o'tkazish uslublari, laboratoriya va dala sharoitida sitogenetika, embriologiya, anatomiya, eksperimental poliploidiya va molekular-genetika usullarini amalga oshirish borasidagi ishlar, olingan natijalarni tahlil qilish uchun qo'llanilgan statistik uslublar kabi ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning "**Avstraliya yovvoyi turlari (G) va *G. herbaceum L.* (A₁) turichi xilma-xilliklari hamda AD genom asosida olingan genomlararo**

duragaylarida morfobiologik va ayrim qimmatli belgilarining irsiylanishi” mavzusidagi uchinchi bobida A_1 va G genomga mansub bo‘lgan g‘o‘zaning yovvoyi diploid turlari ishtirokida o‘zaro genomlararo duragaylash ishlari olib borilganligi, hamda eksperimental poliploidiya uslubidan foydalanib qimmatli xo‘jalik belgilariga ega bo‘lgan yangi sintetik shakllar olinganligi, sintetik shakllar bilan o‘rta tolali mahalliy navlar ishtirokida uch xil genomni bir genotipda mujassamlashtirgan murakkab duragaylarning olinganligi va ularda qimmatli xo‘jalik belgilarining irsiylanishi hamda olingan F_1 , F_1C , F_2C hamda murakkab F_1 duragaylarning morfologik tasnifi haqida ma’lumotlar keltirilgan.

Bobning “Avstraliya yovvoyi turlari (G) va *G. herbaceum* L. (A_1) turichi xilmaxilliklarini o‘zaro duragaylash” nomli birinchi bo‘limida g‘o‘zani genomlararo duragaylash asosida o‘rganilayotgan kenja tur va shakllarning bir-biriga mutanosiblik darajalarini va turlararo duragaylar olish imkoniyatlarini aniqlash maqsadida keng miqyosdagi chatishtirish ishlari olib borilgan bo‘lib, olingan genomlararo duragay ko‘saklarda to‘liq urug‘lar tugilish foizi tahlil qilingan.

G. herbaceum turining subsp. *pseudoarboreum* ruderal kenja tur vakili *G. nelsonii*, *G. australe*, *G. bickii* yovvoyi avstraliya turlari bilan chatishtirish natijasida bir qator duragay kombinatsiyalari olindi. Bunda duragay ko‘saklarning tugilishi 19,6 – 27,8 %, duragay ko‘saklardagi to‘liq urug‘lar tugilishi esa 54,3–66,7 % ni tashkil etdi. *G. nelsonii* × subsp. *pseudoarboreum* duragay kombinatsiyasida bu ko‘rsatkich juda past (23,7%) bo‘lganligi kuzatildi.

Aynan shu duragayning retseprok kombinatsiyasida duragay ko‘saklardagi to‘liq urug‘lar tugilishining o‘rtacha ko‘rsatkichi 62,4 % ni tashkil etganligi aniqlandi.

G. herbaceum subsp. *frutescens* × *G. nelsonii* kombinatsiyasida duragay ko‘saklar tugilishi 1,8 % ni, ulardagi to‘liq urug‘lar tugilishi esa 62,6 % ni tashkil etdi.

G. herbaceum subsp. *euherbaceum* (A-256) madaniy nav namunasini *G. nelsonii* turi bilan chatishtirish natijasida duragay ko‘saklar tugilishi 10,2 % ni, ulardagi to‘liq urug‘lar tugilishi esa 41,0 % ni tashkil etdi.

Bobning “Turlararo ($A_1 \times G$) F_1 duragaylarida eksperimental poliploidiya tadqiqotlarini olib borish va mahalliy o‘rta tolali navlar (AD_1) bilan o‘zaro duragaylash” deb nomlangan ikkinchi bo‘limida turlararo ($A_1 \times G$) F_1 duragaylarida eksperimental poliploidiya tadqiqotlarini olib borish va mahalliy o‘rta tolali navlar (AD_1) bilan o‘zaro duragaylash bo‘yicha tadqiqotlar olib borildi. Tadqiqotda bir necha xil genomlararo duragaylar olindi va kolxitsin ($C_{22}H_{25}NO_6$) alkaloidining 0,2% li eritmasi bilan ishlov berilib ularning xromosomalar to‘plami karrali oshirilgan amfidiploid F_1C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) va F_1C (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*) duragaylar olishga erishildi.

F_1C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) duragayi Ravnaq-1 (mahalliy) naviga 73 marta chatishtirilib, 2 ta nuqsonsiz ko‘sak olishga erishildi. Bunda, Ravnaq-1 navi ona genotip, F_1C duragay esa ota genotip sifatida ishtirok etgan bo‘lib, tugilish foizi 2,7 % ekanligi ma’lum bo‘ldi.

F_1C duragayi ona genotip hamda Ravnaq-1 navi ota genotip sifatida 128 marta

duragaylash amalga oshirildi va duragay ko'sak tugilish foizi 7,8 % ni tashkil etib, 10 dona ko'sak olishga erishildi.

Shuningdek, F₁C (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*) duragayi Ravnaq-1 navi bilan 178 marta chatishtirilib, 1 dona duragay ko'sak olishga erishildi. Duragay ko'sakning tugilish foizi shunga mos ravishda 0,6 % ni tashkil etdi. Bunda, Ravnaq-1 navi ota sifatida, F₁C duragay esa ona genotip sifatida ishtirok etgan. Ushbu juftlik 111 marta retsiprok, ya'ni, F₁C duragay ona hamda Ravnaq-1 navi ota genotip sifatida chatishtirilganda esa 5 dona duragay ko'sak olishga erishilib, mos ravishda, ko'sak tugilish foizi 4,0 % ga teng bo'ldi.

Bobning "F₁C allotetraploid duragaylar va Ravnaq-1 navi ishtirokida olingan murakkab F₁ duragaylar bilan bekkross duragaylash" deb nomlangan uchinchi bo'limida genomlararo allotetraploid F₁C duragaylari va mahalliy nav namunalari ishtirokida olingan murakkab F₁ duragaylardagi yovvoyilik xususitlarini kamaytirib borish uchun birinchi bekkross duragaylash ishlari olib borildi.

Murakkab F₁ duragaylarni bekkross duragaylanganda duragay ko'saklar olish ko'rsatkichi juda past natijani namoyon etdi (1-jadvalga qarang).

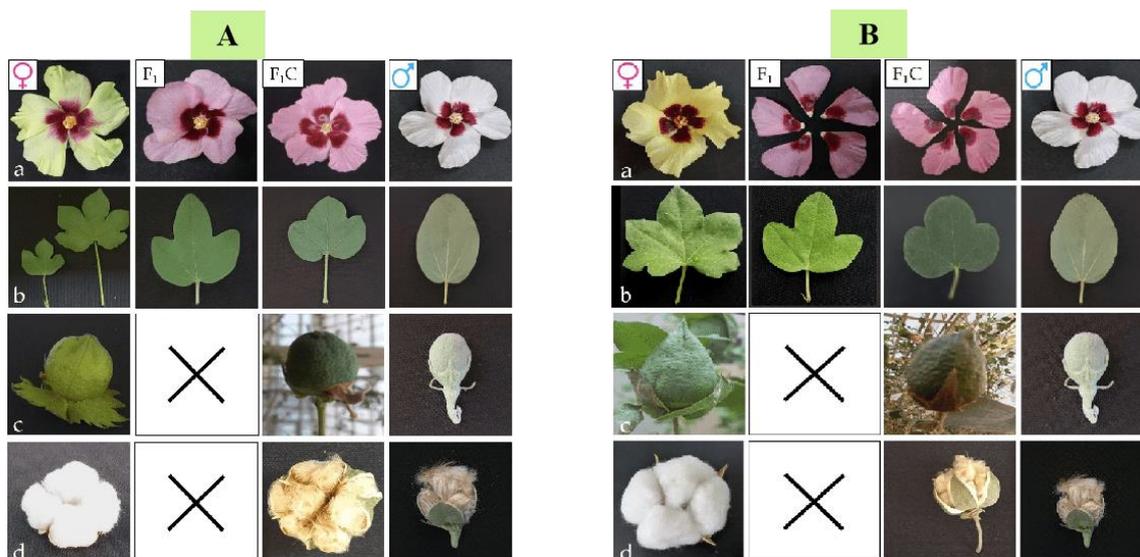
1- jadval

Genomlararo sintetik allotetraploid F₁C duragaylar va mahalliy nav namunalari ishtirokida olingan murakkab F₁ avlodlarda bekkross duragaylash

№	Genomlararo duragay kombinatsiyalar	Chatishtirishlar soni, dona	Tugilgan ko'saklar soni, dona	Nobud bo'lgan ko'saklar soni, dona		Chatishuvchanlik, %	To'liq urug'tugilish i, %
				15-25 kunda	25-35 kunda		
1	Ravnaq-1 × [(subsp. <i>frutescens</i> × <i>G. nelsonii</i>) × Ravnaq-1]	321	30	20	7	0,9	0,92
2	[(subsp. <i>frutescens</i> × <i>G. nelsonii</i>) × Ravnaq-1] × Ravnaq-1	147	10	8	0	1,36	5,4
3	Ravnaq-1 × [(subsp. <i>euherbaceum</i> A-256 × <i>G. nelsonii</i>) × Ravnaq-1]	311	25	17	4	1,28	6,25
4	[(subsp. <i>euherbaceum</i> A-256 × <i>G. nelsonii</i>) × Ravnaq-1] × Ravnaq-1	139	11	9	2	0	0
5	Ravnaq-2 × [(subsp. <i>frutescens</i> × <i>G. nelsonii</i>) × Ravnaq-1]	301	34	20	12	0,66	9,72
6	[(subsp. <i>frutescens</i> × <i>G. nelsonii</i>) × Ravnaq-1] × Ravnaq-2	133	15	14	1	0	0
7	Ravnaq-2 × [(subsp. <i>euherbaceum</i> A-256 × <i>G. nelsonii</i>) × Ravnaq-1]	342	31	21	8	0,58	8,96
8	[(subsp. <i>euherbaceum</i> A-256 × <i>G. nelsonii</i>) × Ravnaq-1] × Ravnaq-2	111	5	5	0	0	0
9	Baraka × [(subsp. <i>frutescens</i> × <i>G. nelsonii</i>) × Ravnaq-1]	341	28	15	9	1,17	6,4
10	[(subsp. <i>frutescens</i> × <i>G. nelsonii</i>) × Ravnaq-1] × Baraka	118	4	4	0	0	0
11	Baraka × [(subsp. <i>euherbaceum</i> A-256 × <i>G. nelsonii</i>) × Ravnaq-1]	316	35	21	11	0,94	10
12	[(subsp. <i>euherbaceum</i> A-256 × <i>G. nelsonii</i>) × Ravnaq-1] × Baraka	132	11	11	0	0	0

Bobning "Turlararo (A₁ × G) F₁, F₁C, F₂C hamda [(A₁ × G) × AD₁] murakkab F₁ duragaylarida ayrim belgilarning irsiylanishi va o'zgaruvchanlikning morfologik

tavsifi” deb nomlangan to‘rtinchi bo‘limida turlararo ($A_1 \times G$) F_1 , F_1C , F_2C hamda $[(A_1 \times G) \times AD_1]$ murakkab F_1 duragaylarida ayrim belgilarning irsiylanishi va o‘zgaruvchanlikning morfologik tasnifi o‘rganildi. Morfologik kuzatuvlar natijasida, *G. herbaceum* L. turi va turichi xilma-xilliklari hamda avstraliya yovvoyi g‘o‘za turlari asosida olingan F_1 va F_1C avlod o‘simliklari morfologik belgilari bo‘yicha ota-ona shakllariga nisbatan asosan oraliq holatda irsiylanishi aniqlandi. Ba‘zi holatlarda duragay o‘simlik ayrim morfologik belgilari bo‘yicha ota-ona shakllaridan biriga yaqinroq bo‘lgan, ayrim holatlarda yangi belgilar yuzaga chiqqanligi kuzatildi (1-rasmga qarang).



1-rasm. A ♀- diploid *G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256; ♂- diploid *G. nelsonii*. B ♀ - diploid *G. herbaceum* subsp. *frutescens*; ♂ - diploid *G. nelsonii*; F_1 – duragay; F_1C -allotetraploid duragay; a – guli; b - bargi; c – ko‘sagi; d – ochilgan paxta.

Mazkur bobning “Genomlararo $[(A_1 \times G) \times AD_1]$ murakkab F_1 duragaylarining morfobiologik tavsifi” deb nomlangan beshinchi bo‘limida genomlararo $[(A_1 \times G) \times AD_1]$ murakkab F_1 duragaylarining morfologik belgilari o‘rganildi. F_1 $[(G. herbaceum$ subsp. *euherbaceum* A-256 \times *G. nelsonii*) \times *G. hirsutum* subsp. *euherbaceum* Ravnaq-1] va F_1 $[(G. herbaceum$ subsp. *frutescens* \times *G. nelsonii*) \times *G. hirsutum* subsp. *euherbaceum* Ravnaq-1] murakkab duragaylari o‘simliklarining poyasi tik o‘sovchan, tarvaqaylagan, shaklida ekanligi kuzatildi. Ushbu duragaylarda shohlanish tipi, barg shakli, poya va bargning tuklanishi, gultojbarg rangi, gul shakli, gulkosabargi, changchi va changdonlari, ko‘sak shakli hamda tola rangi kabi morfologik belgilari tavsiflandi.

Shuningdek, bobning “Ota – ona namunalari, turlararo ($A_1 \times G$) F_1 , F_1C hamda murakkab $[AD_1 \times (A_1 \times G)]$ F_1 duragaylarining vegetatsiya davri davomiyligi” deb nomlangan oltinchi bo‘limida ota – ona namunalari, turlararo ($A_1 \times G$) F_1 , F_1C hamda murakkab $[AD_1 \times (A_1 \times G)]$ F_1 duragaylarining vegetatsion davri davomiyligi kuzatildi. Kuzatishlar natijasiga ko‘ra, ota-ona namunalari vegetatsion davr davomiyligi $117,2 \pm 0,4$ dan $142,9 \pm 0,4$ kungacha teng bo‘ldi.

F_1C *G. herbaceum* subsp. *frutescens* \times *G. nelsonii* amfidiploid duragayida vegetatsiya davri davomiyligi $123,4 \pm 0,4$ kunni tashkil etdi. O‘zgaruvchanlik amplitudasi 120-125 ga teng bo‘lib, dominantlik koeffisienti $hp = -0,31$ ekanligi ma‘lum bo‘ldi. F_1C *G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 \times *G. nelsonii*

allotetraloid duragayida esa vegetatsion davri davomiyligi $128,1 \pm 0,6$ kunni, o'zgaruvchanlik amplitudasi 125–131, dominantlik koeffisienti $h_p = -9,0$ ekanligi ma'lum bo'ldi.

F_2C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* \times *G. nelsonii*) duragayining vegetatsiya davri davomiyligi $120,3 \pm 2,6$ kun (o'zgaruvchanlik amplitudasi 110-135) ni tashkil qildi. Irsiylanish darajasi $h^2 = 0,97$ ga teng bo'ldi. F_2C (*G. herbaceum* ssp *euherbaceum* A-256 \times *G. nelsonii*) duragayining vegetatsiya davri davomiyligi $127,9 \pm 1,7$ (o'zgaruvchanlik amplitudasi 123-137) kunni, irsiylanish darajasi $h^2 = 0,90$ ga teng bo'ldi. Genomlararo allopoliploid duragaylar va o'rta tolali mahalliy nav namunalari ishtirokda olingan murakkab F_1 duragaylarida vegetatsion davri davomiyligi $116,7 \pm 1,2$ va $121,6 \pm 0,9$ kun davom etgan. Bunga mos ravishda esa mazkur hususiyat bo'yicha dominantlik koeffisienti $h_p = -2,01$, $h_p = -2,51$ ga teng ekanligi kuzatildi.

Bobning "Boshlang'ich manbalar va F_1C , F_2C allopoliploid duragay shakllarda urug' tugulish ko'rsatkichlari" deb nomlangan yettinchi bo'limida boshlang'ich manbalar va F_1C , F_2C allopoliploid duragay shakllarda urug' tugulish ko'rsatkichlari tahlil qilindi. Bunga ko'ra ota - ona namunalarda $88,1 \pm 1,3\%$ dan $95 \pm 1,3\%$ gacha, F_1C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* \times *G. nelsonii*) allopoliploid duragayida $62,2 \pm 1,0\%$, F_1C (*G. herbaceum* subsp *euherbaceum* A-256 \times *G. nelsonii*) allotetraploid duragayida esa $67,6 \pm 1,5\%$ ekanligi ma'lum bo'ldi.

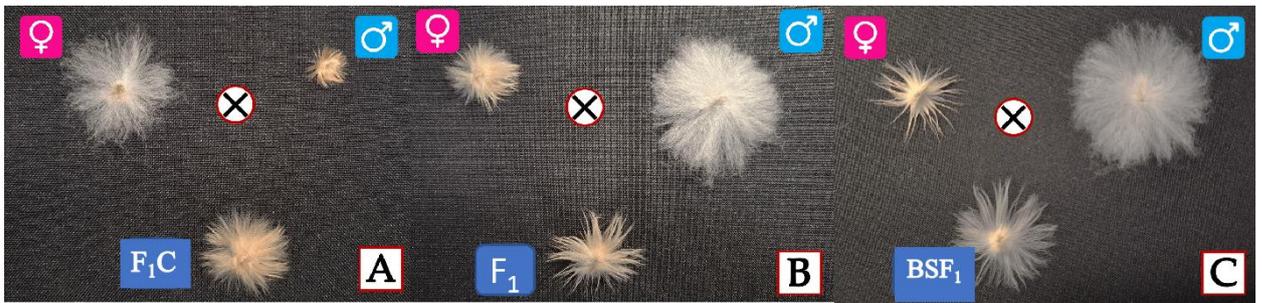
Shuningdek, ikkinchi avlod duragay (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* \times *G. nelsonii*), (*G. herbaceum* subsp *euherbaceum* A-256 \times *G. nelsonii*) larida to'liq urug'lar tugulish ko'rsatkichlari $65,3 \pm 4,3$ va $70,4 \pm 3,1\%$ foiz ekanligi ma'lum bo'ldi.

Bobning "Boshlang'ich manbalar va F_1C , F_2C allopoliploid duragay shakllarda tola uzunligi belgisining irsiylanishi deb nomlangan" sakkizinchi bo'limida tola uzunligining irsiylanishi bo'yicha tadqiqot natijalari keltirilgan. A_1 va G genom vakillarining tola uzunligi turlicha bo'lib, afro-osiyo g'o'za kenja turlarining (subsp. *frutescens*, subsp. *euherbaceum* A-256) tola uzunligi 19,1-27,3 mm, yovvoyi avstraliya turi *G. nelsonii* ning tola uzunligi 7,6 mm. *G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 \times *G. nelsonii* allopoliploid duragay o'simliklarida tola uzunligi $18,3 \pm 1,2$ mm o'zgaruvchanlik amplitudasi 17-19 mm ni tashkil etib, mazkur belgining to'liqsiz dominantlik, xolatida ($h_p = 0,1$) irsiylanishi qayd etildi. F_1C *G. herbaceum* subsp. *frutescens* \times *G. nelsonii* allopoliploid duragayida esa tola uzunligi $15,1 \pm 0,2$ mm, o'zgaruvchanlik amplitudasi 14-16 mm bo'lib variatsiya koeffisienti 3,7% ni tashkil etdi.

F_1C allopoliploid duragaylari va o'rta tolali mahalliy nav namunasi ishtirokida tola uzunligi 20-22 mm ga teng bo'lgan murakkab F_1 duragaylar [*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 \times *G. nelsonii*] \times Ravnaq], [*G. herbaceum* subsp. *frutescens* \times *G. nelsonii*] \times Ravnaq] olishga muvaffaq bo'ldik.

Ushbu murakkab F_1 duragaylarni o'rta tolali mahalliy navlar bilan tahliliy (bekkross) chatishtirish natijasida tola uzunligi 25-26 mm bo'lgan duragaylar olishga erishdik (2-rasmga qarang).

Ikkinchi avlod duragaylarida (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* \times *G. nelsonii*) esa tola uzunligi ko'rsatkichlari $20,6 \pm 0,9$ mm, belgining o'zgaruvchanlik ko'lamini 15-25 mm ni tashkil etdi. Tola uzunligining nasldan - naslga berilish koeffisienti

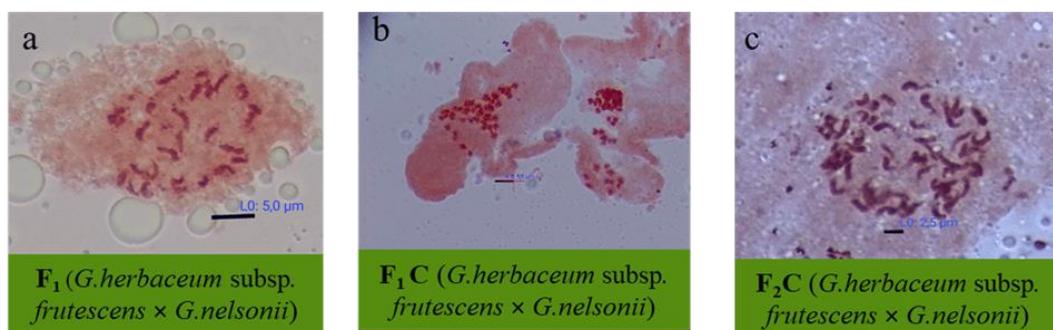


2-rasm. Ota - ona, va ular ishtirokida olingan duragaylarda tola uzunligining irsiylanishi A (♀ *G. herbaceum* subsp. *frutescens*; ♂ *G. nelsonii*; F₁C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*), B (♀ *G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*; ♂ *G. hirsutum* ; F₁ [(*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) × Ravnaq], C (♀ [(*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) × Ravnaq]; ♂ Ravnaq ; BS₁F₁ [(*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) × Ravnaq]

$h^2=0,94$ tashkil etib, bu esa o'z navbatida o'rganilgan belgining 94 % duragay shaklining genotipi, 6 % esa tashqi muhit ta'sirida irsiylanganligidan dalolat beradi. F₂C *G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii* allopolyploid duragayining ikkinchi avlodida xam mazkur belgining nasldan naslga berilishi, ya'ni, genetik meros dispersiyasining ($h^2=0,94$) ekanligi ma'lum bo'ldi. Bunga mos ravishda tola uzunligi $23,6 \pm 0,9$ mm, o'zgaruvchanlik ko'lami 18-28 mm, variatsiya koeffitsienti 12,5% ni tashkil etdi.

Dissertatsiyaning “*G. herbaceum* L. va Avstraliya yovvoyi turlari hamda AD₁ genom ishtirokida olingan duragaylarda sitogenetik, embriologik va molekulyar genetik tahlillar” mavzusidagi to'rtinchi bobida tadqiqotda foydalanilgan *G. herbaceum* L. va yovvoyi avstraliya turlari hamda ular asosida olingan genomlararo duragaylarda sitogenetik, embriologik va molekulyar genetik tahlillar olib borilgan.

Mazkur bobning “Sitogenetik tahlillar” nomli birinchi bo'limida sitogenetik tahlillar olib borildi. Tadqiqotlarimiz davomida A₁ va G genom vakillarini chatishtirish orqali olingan allotetraploid duragaylarida xromosomalar to'plamining karra oshganligini aniqlash maqsadida mitoz jarayonlari o'rganildi (3-rasmga qarang).

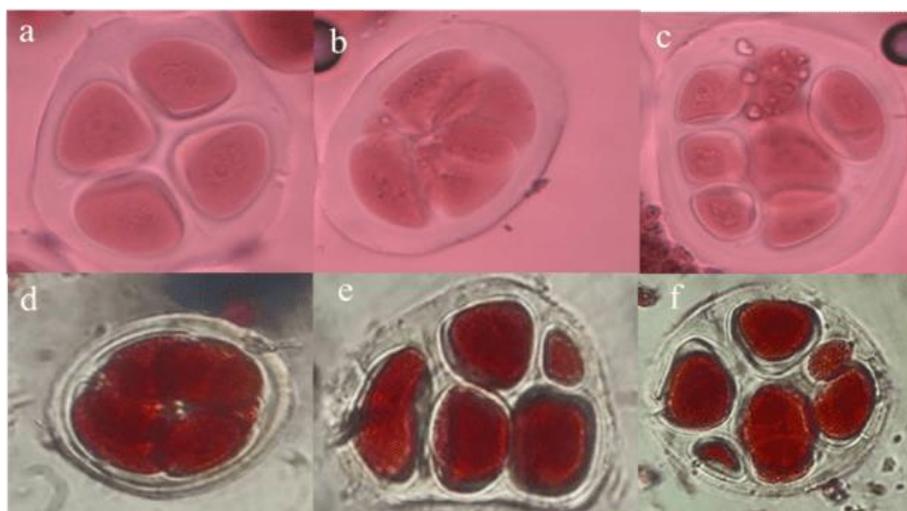


3-rasm. Mitozning profaza bosqichi. a-26 ta xromosoma to'rlamiga ega bo'lgan F₁ duragay, b-kolxitsin ta'sirida bo'lgan duragay, s-xromosoma to'plami karrali oshgan F₂C duragayida xromosomalar to'plami

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, F₁ (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*), (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* × *G. nelsonii*) duragay o'simliklari diploid xromosomalar to'plamiga ($2n=2x=26$) ega. F₁C va F₂C duragaylari

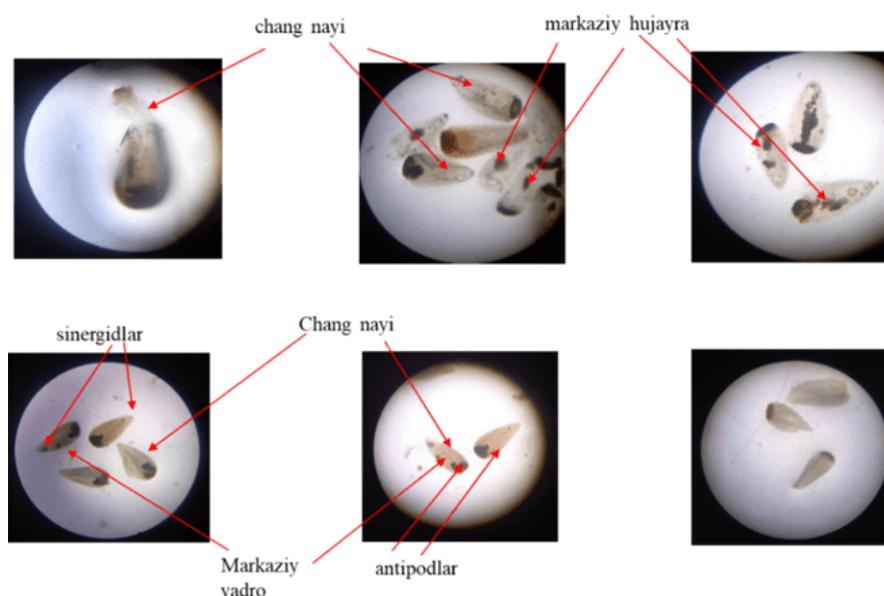
allopoliploid shakl ($2n=4x=52$) ekanligi isbotlandi.

Olib borilgan tetradalar tahlili bo'yicha o'rganilgan na'munalarda normal tetradalar bilan bir qatorda mikroyadroli sporalar, poliadalar (pentada, geksada, geptada, va x.k.) ko'rinishidagi buzilishlar mavjudligi kuzatildi (4-rasmga qarang).



4-rasm. F_1 *G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* × *G. nelsonii*) hamda (F_1C *G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) duragay shakllarda normal va mikroyadroli tetradalarning ko'rinishi: a, b, d) - normal tetradalar s, e, f - mikroyadroli sporadalar

Bobning "Boshlang'ich manbalar, turlararo ($A_1 \times G$) F_1 , F_1C va o'rta tolali mahalliy nav namunalari ishtirokida olingan murakkab F_1 duragaylarining embriologik tahlillari" deb nomlangan ikkinchi bo'limida embriologik tahlillar olib borilib, onalik tugunchasida yetilgan urug'kurtakka chang nayining o'sib kirishi o'rganildi (5- rasmga qarang).



5-rasm. Chang nayining urug'kurtakka o'sib kirgan va pronukleusi rivojlanmagan urug'kurtakning mikroskop ostida ko'rinishi

Bunga ko'ra, ota - ona namunalarda urug'kurtakka chang nayining o'sib kirishi (*G. herbaceum* subsp. *frutescens*) 91,5% dan (*G. nelsonii*) 98,3% gacha bo'lganligi kuzatildi. F_1 genomlararo duragay namunalarda va murakkab F_1 duragaylarida esa mazkur ko'rsatkichlar juda past (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*

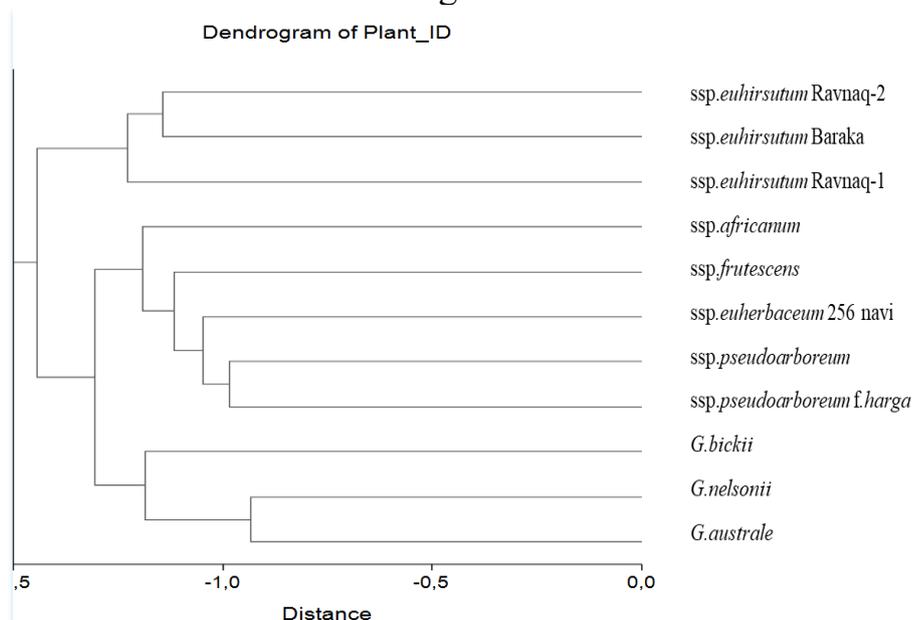
13,3%), (*G. herbaceum* subsp *euherbaceum* A-256 × *G .nelsonii* 13,4%); [(*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G .nelsonii* × Ravnaq-1] 13,7, [(*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G .nelsonii* × Ravnaq-1]12,3%), F₁C allotetraploidlarda esa bu ko‘rsatkich ancha ko‘tarilgan (6,8-70,45%) bo‘lib, sitogenetik tahlillarning natijasida isbotlandi.

Bobning “Ota-ona namunalarining DNK markerlari yordamida genetik polimorfizmini va filogenetik munosabatlarini aniqlash” deb nomlangan uchinchi bo‘limida tadqiqotda foydalanilgan ota-ona namunalarida molekular tahlillar olib borildi. Polimeraza zanjir reaksiyasi (PZR) tahlillari 183 ta turli qimmatli ho‘jalik belgilarga genetik bog‘langan mikrosatellit (DPL, Gh, HAU, JESPR va BNL markerlar kolleksiyasi) DNK markerlari yordamida amalga oshirildi. PZR tahliliga ko‘ra DNK markerlarining 74 tasi g‘o‘za namunalari orasida o‘zaro polimorf, 109 tasi monomorf bo‘lgan bo‘lsa. Mikrosatellit markerlar kolleksiyasining BNL to‘plamidan 20 ta, HAU to‘plamidan 18 ta, DPL va Gh to‘plamlaridan 15 tadan, HAU to‘plamidan 4 ta hamda JESPR to‘plami markerlaridan 2 tasida polimorfizm kuzatildi.

G‘o‘za namunalarining genotipik ma’lumotlari Microsoft Excel dasturiga kiritildi hamda namunalarning filogenetik shajarasini ishlab chiqishda foydalanildi (6- rasmga qarang).

Filogenetik daraxtda, o‘rganilayotgan namunalar genotipik ma’lumotlar bo‘yicha uchta alohida klasterlarga bo‘linganligi kuzatildi.

Birinchi klasterga *G.hirsutum* L. turiga mansub Ravnaq-2, Baraka va Ravnaq-1 navlari, ikkinchi klasterda Afro-osiyo turi tur ichi xilma-xilliklari joylashib, o‘z navbatida bu ham ikkita kichik klasterga va bu kichik klasterlar esa o‘z navbatida ikkitadan sub klasterlarga bo‘linib ketdi.

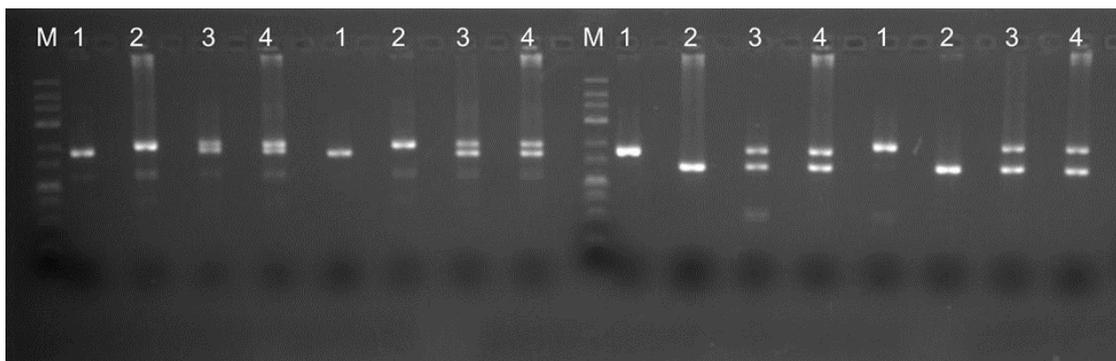


6- rasm. Molekulyar markerlar asosida g‘o‘za namunalarining filogenetik shajara daraxti.

Uchinchi klasterda avstraliya yovvoyi turlari joylashgan bo‘lib, *G.australe* va *G.nelsonii* turlari sub klasterning bir xil bazal shoxlari orqali, *G bickii* turi esa alohida bazal shoxchasi orqali birlashdi. Afro-osiyo turi va tur ichi xilma-xilliklari hamda yovvoyi avstraliya turlarining alohida klasterlarda joylashganligi ularning bir

biridan uzoq tur ekanligidan dalolat beradi.

Bobning “*G. herbaceum* L. va yovvoyi avstraliya turlararo F₁ duragaylari hamda F₁C sintetik allopoliploidlarining molekulyar-genetik tahlili” deb nomlangan to‘rtinchi bo‘limida olingan F₁ duragay hamda sintetik allotetraploid g‘o‘za namunalrida ota-onadan o‘tayotgan allellarni tekshirish uchun ota-ona namunalarda polimorf bo‘lgan BNL-1122, BNL-1679, NAU-3093, JESPR-156 DNK markerlari (SSR markerlar) yordamida PZR tahlili amalga oshirildi. PZR natijalariga ko‘ra, F₁ duragay hamda sintetik allotetraploid g‘o‘za namunalarda ota-ona namunalari ya‘ni *G. herbaceum* ssp. *euherbaceum* (A₁) va *G. nelsonii* (G₃) turlaridan o‘tayotgan allellar mavjud ekanligi aniqlandi (7- rasmga qarang).



7- rasm. Ota-ona namunalari va olingan F₁ hamda sintetik allotetraploid duragaylarni PZR geleelektroforegrammasi: M-marker, 1- *G. herbaceum* ssp. *euherbaceum*, 2- *G. nelsonii*, 3-F₁ duragay va 4- F₁C sintetik allotetraploid.

Dissertatsiyaning “**Namunalarning sanchib-so‘ruvchi hasharotlarga chidamliligini o‘rganish bo‘yicha tadqiqotlar**” deb nomlangan beshinchi bobida tadqiqotda foydalanilgan ota - ona, F₁, F₁C hamda F₁C va Ravnaq-1 navi ishtirokida olingan murakkab F₁ o‘simliklarini shira bitlari (*Aphis gossypii*), va oq qanot (*Aleyrodidae*) ga chidamliligini tekshirish bo‘yicha tadqiqot ishlari olib borilgan va yig‘ilgan ma‘lumotlar asosida statistik tahlil amalga oshirildi.

Bobning “Ota – ona namunalari, F₁, F₁C hamda murakkab F₁ duragaylarni shira bitlari (*Aphis gossypii* Glover) va oq qanotga (*Aleyrodidae*) bardoshliligini aniqlash” deb nomlangan birinchi bo‘limida namunalarni zararkunanda hasharotlarga chidamliligini baholash bo‘yicha tadqiqot olib orilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, *G. herbaceum* subsp. *frutescens* kenja turning shira bitlari (*Aphis gossypii*) bilan zararlanish darajasi $7,31 \pm 0,38\%$, o‘zgaruvchanlik amplitudasi 5,5 - 8,7% ekanligi ma‘lum bo‘ldi. *G. nelsonii* turning chidamliligi ko‘rsatkichlari esa $6,01 \pm 0,37\%$ ni tashkil qilib, bunga mos ravishda o‘zgaruvchanlik amplitudasi 4,7-7,7% ekanligi ma‘lum bo‘ldi.

Allotetraploid duragaylarda esa ushbu ko‘rsatkichlar yanada yaxshi rivojlangan bo‘lib, F₁C *G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii* allotetraploid duragayida $5,56 \pm 0,33\%$ (o‘zgaruvchanlik amplitudasi 4,3- 6,7) chidamlilikning dominantlik koeffisienti ($hp = -1,69$) oddiy F₁ duragaylarnikiga qaraganda yuqori bo‘ldi. F₁C *G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii* allotetraploid duragaylarining zararlanish darajasi $5,16 \pm 0,19\%$ (o‘zgaruvchanlik amplitudasi 4,3 – 6) ga teng ekanligi ma‘lum bo‘lib, dominantlik koeffisienti $hp = -1,89$ ga teng bo‘ldi.

Mazkur bobning “Boshlang‘ich mabalar va ular ishtirokida olingan

duragaylarda barg tuklanishi va tuklarni shakli” deb nomlangan ikkinchi bo‘limida namunalarda bargning 1mm² maydonida joylashgan trihomalar soni ularning shaklini aniqlash bo‘yicha tadqiqotlar olib borildi.

Natijalar shuni ko‘rsatdiki, avstraliya yovvoyi turlarining barglarida 1 mm² maydondagi trihomalar soni boshqa namunalarga nisbatan ko‘p ekanligi (23,9±0,33), *G. hirsutum* turida esa kam (7,66±0,07) dona ekanligi aniqlandi.

F₁ *G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii* duragay namunasi bargining abaksial qismida 1 mm² maydondagi trihomalar soni 19,25±0,13 (o‘zgaruvchanlik amplitudasi 17,9-20) dona, dominantlik koeffisienti $hp=0,39$ ga teng ekanligi ma‘lum bo‘ldi.

F₁C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) amfidiploid duragayida mazkur ko‘rsatkich 24,6±0,18 (o‘zgaruvchanlik amplitudasi 22-27) dona bo‘lib, dominantlik koeffisienti $hp=1,09$ ga teng bo‘lganligi kuzatildi.

G. herbaceum subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii* amfidiploid duragayida 24,87±0,28 (o‘zgaruvchanlik amplitudasi 22-29) dona bo‘lib, dominantlik koeffisienti $hp=1,12$ ga teng bo‘lganligi kuzatildi.

XULOSALAR

“G‘o‘zani genomlararo (A₁,G) duragaylash va AD genom asosida yangi donorlar olish” mavzusidagi tadqiqot natijasida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Ilk bora, turli genomli (G va A₁) turlarni duragaylash natijasi ularning filogenetik jihatdan uzoq turlar bo‘lsada, o‘zaro mutanosibligini, pushtli duragaylar olish imkoniyatlari mavjudligini ko‘rsatdi. *G. herbaceum* L. turning subsp. *pseudoarboreum* kenja turi va subsp. *pseudoarboreum* f. *harga* shaklning avstraliya yovvoyi turlari *G. nelsonii* va *G. australe* ga filogenetik jihatdan nisbatan yaqinligi, subsp. *africanum* kenja turning uzoqligi aniqlandi.

2. Genomlararo duragaylash va eksperimental poliploidiya natijasida, 2n=4x=52 xromosomalar to‘plamiga ega bo‘lgan sintetik poligenom allotetraploid duragay shakllar (F₁C *G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*; *G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*) olindi hamda sitogenetik tahlillar asosida isbotlandi.

3. Tadqiqotda F₁C (A₁ × G) va *G. hirsutum* L. turiga mansub navlarni o‘zaro duragaylash asosida olingan murakkab F₁ [(*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) × Ravnaq-1], [(*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*) × Ravnaq-1] duragaylarda qimmatli xo‘jalik belgilaridan tola uzunligi to‘liqsiz dominantlik, vegetatsiya davrining davomiyligi esa ($hp=-2,01$, $hp=-2,51$) to‘liq dominantlik holda irsiylanganligi aniqlandi.

4. Avstraliya yovvoyi turlari va Afro-Osiyo turichi xilma-xilliklari xamda madaniy *G. hirsutum* L. g‘o‘zaning genetik polimorfizmi, uzoq-yaqinlik darajasini hamda genetika-seleksiyaviy jarayonlar uchun yangi genetik manbalar sifatida foydalanish imkoniyatini belgilab beruvchi filogenetik shajara daraxti tuzildi.

5. Genomlararo sintetik diploid F₁ va amfidiploid F₁C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*), (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*) duragaylarida SSR markerlari yordamida PZR tahlili amalga oshirilib, ularda ota-ona namunalaridan o‘tayotgan allellar mavjud ekanligi aniqlandi.

6. Embriologik tahlillarda chang nayining urug'kurtakka o'sib kirishi ota – ona shakllarida 90 % dan yuqori, F_1 (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*, *G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*) duragaylarda esa 13,3 va 13,4%, sun'iy poliploid shakllarda 66,8 va 70,4%, mahalliy nav namunalari ishtirokida olingan murakkab F_1 [(*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) × Ravnaq-1], [(*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*) × Ravnaq-1] duragaylarda ushbu ko'rsatkichlar juda pastligi (12,3-13,7%) aniqlandi.

7. Ota–ona shakllari va ular asosida olingan F_1 , F_1C allopoliploid duragaylar hamda o'rta tolali navlar ishtirokida olingan murakkab F_1 duragaylarining sanchib – so'ruvchi hasharotlarga (*Aphis gossypii*, *Aleyrodidae*) chidamliligi fenotipik va anatomik tahlillar asosida baholandi va chidamli bo'lgan allopolyploid F_1C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*), F_1C (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*) hamda murakkab F_1 [(*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) × Ravnaq-1] va [(*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A – 256 × *G. nelsonii*) × Ravnaq-1] duragaylar ajratib olindi.

8. Tadqiqotda sanchib-so'ruvchi hasharotlarga bardoshli, tolasi mayin va pishiq bo'lgan genetik-seleksion potensialga ega F_1C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) va F_1C (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*) sintetik allopolyploid duragaylari olindi. Mazkur duragaylar (donor) va mahalliy Ravnaq-1 navi (retsipient) ishtirokida murakkab F_1 [(*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) × Ravnaq-1] va F_1 [(*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*) × Ravnaq-1] duragaylar olish orqali sintetik allopoliploidlarning genetik-seleksion potentsiali isbotlandi.

9. Genomlararo sintetik F_1C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*), F_1C (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*) va murakkab poligenom F_1 [(A_1 × G) × AD_1] duragaylaridan tola sifati, fuzariozli va vertitsilliozli vilt kasalligiga chidamlilik kabi qimmatli xo'jalik belgilariga genetik birikkan DNK markerlari yordamida kerakli lokuslariga ega namunalari aniqlandi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.02/30.12.2019.В.53.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ ГЕНЕТИКИ И
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**

**ИНСТИТУТ ГЕНЕТИКИ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ
РАСТЕНИЙ**

АРСЛАНОВА СЕВАРА КАРИМЖОНОВНА

**МЕЖГЕНОМНАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ ХЛОПЧАТНИКА (A₁, G) И
ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ДОНОРОВ НА ОСНОВЕ AD ГЕНОМА**

03.00.09 – Общая генетика

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО
БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

ТАШКЕНТ – 2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2024.4.PhD/B1299.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета (www.genetika.uz) и информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:

Эрназарова Зироатхон Абдазимовна
кандидат биологических наук, с.н.с.

Официальные оппоненты:

Убайдуллаева Хуршида Абдуллаевна
по присуждению учёных степеней, д.б.н.,
с.н.с.

Муминов Хасан Аликулович
по присуждению учёных степеней, д.б.н.,
профессор

Ведущая организация:

Научно-исследовательский институт
селекции, семеноводства и
агротехнологий выращивания
хлопчатника.

Защита диссертации состоится «_____» _____ 2025 года в _____ часов на заседании Научного совета DSc.02/30.12.2019.B.53.01 при Институте генетики и экспериментальной биологии растений (Адрес: 111226, Ташкентская область, Кибрайский район, п/о Юкори-Юз. Актовый зал Института генетики и экспериментальной биологии растений. Тел.: (+99871) 264-23-90; факс (+99871) 264-23-90; E-mail: igebr_anruz@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института генетики и экспериментальной биологии растений (зарегистрировано за № _____). Адрес: 111226, Ташкентская область, Кибрайский район, п/о Юкори-Юз. Тел.: (+99871) 264-23-90.

Автореферат диссертации разослан «_____» _____ 2025 года
(реестр протокола рассылки № _____ от «_____» _____ 2025 года).

А.А. Нариманов

Председатель научного совета по
присуждению учёных степеней, д/с.х.н.,
профессор

И.Дж. Курбанбаев

Ученый секретарь научного совета по
присуждению учёных степеней, д.б.н.,
профессор

И.Т. Каххаров

Председатель научного семинара при
научном совете по присуждению
учёных степеней, д.с/х.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире хлопчатник является одной из важнейших экономических культур, дающих натуральное волокно. По последним данным, род *Gossypium* L. состоит из 54 видов, из которых 50 являются дикими и 4 культурными видами хлопчатника. Улучшение генетической базы вида *G. hirsutum* L., выращиваемого на 95% посевных площадей хлопчатника по миру повышение его устойчивости к различным биотическим и абиотическим воздействиям является актуальным. Дикие австралийские и афро-азиатские виды хлопчатника являются уникальным источником генов для улучшения средневолокнистых сортов хлопчатника (*G. hirsutum* L.). Однако, поскольку эти дикие виды имеют диплоидный набор хромосом ($2n=26$), существуют значительные генетические барьеры для гибридизации с тетраплоидным видом *G. hirsutum* L. Для решения этих проблем важное значение имеет проведение исследований с использованием методов отделенной межвидовой гибридизации, экспериментальной полиплоидии, цитогенетики, филогенетики и молекулярной генетики.

В мире одной из актуальных проблем является использование диких видов хлопчатника в качестве исходного материала, генетической устойчивостью к различным стрессовым факторам, болезням и вредителям, с целью повышения генетического потенциала культивируемых сортов. Особенно, создание генотипов, обладающих уникальными признаками, устойчивых к болезням и вредителям, а также быстро адаптирующиеся к различным условиям среды, с использованием методов межвидовой гибридизации и экспериментальной полиплоидии видов с различными геномами, имеет важное научно-практическое значение. В частности, в результате межгеномного скрещивания (G и A₁) установлена совместимость между географически и генетически удалёнными видами, а также выявлена возможность получения плодовых гибридов. Определена филогенетическая близость подвида *G. herbaceum* subsp. *pseudoarboreum* и формы *f. harga* к видам *G. nelsonii* и *G. australe*, в то время как подвид subsp. *africanum* оказался более удалённым, что создаёт возможности для формирования новых доноров на основе геномов A₁ и G.

В последние годы в нашей республике при повешении урожайности сельскохозяйственных культур особое внимание уделяется созданию новых сортов и их широкому внедрению. В частности, в хлопководстве достигаются важные результаты в развитии генетики и селекции, использовании образцов гермоплазмы дикого хлопчатника в селекционном процессе. Однако исследования по созданию генетических ресурсов на основе диких видов с геномами A₁ и G изучены недостаточно. Получение генетически обогащённых трансгрессивных форм путём межвидового скрещивания с участием австралийских диких видов и афро-азиатского разнообразия, а также с использованием методов цитогенетики, экспериментальной полиплоидии и молекулярной генетики, и на их основе создание новых сортов, устойчивых к

биотическим и абиотическим факторам, приобретает важное научное значение.

В указе Президента Республики Узбекистан от 17 июня 2019 года № УП -5742 «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве» намечены задачи по развитию селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур и данное диссертационное исследование выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан от 17.01.25 года № УП -7 « О мерах по применению рыночных механизмов при производстве и продаже хлопка – сырца» а также в других нормативно –правовых документах, принятых в данной сфере.

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

Степень изученности проблемы. Исследования по систематике дикорастущих и культурных видов хлопчатника рода *Gossypium* L. проводились многими учеными (Fryxell 1992; Wendel 2010; Wendel and Grover 2015). Исследователи разделили диплоидные виды хлопчатника в разные геномы (Wendel и Cronn, 2003; Wendel *и др.*, 2010; Gai Huang *и др.*, 2021; Zhou *и др.*, 2022). Исследования по получению синтетических гибридов с участием дикорастущих австралийских (*G. australe* F. Mull., *G. nelsonii* Fryx., *G. bickii* Prokh.) и афро-азиатских (*G. herbaceum* L.) видов и изучению их хозяйственно-ценных признаков были проведены Kulkarni *и др.* (2009), Ranjan *и др.* (2012), Chen *и др.* (2014), Liu *и др.* (2015), Wang *и др.* (2018), Yin *и др.* (2020), Maru *и др.* (2021). (2012), Chen *и др.* (2014), Liu *и др.* (2015), Wang *и др.* (2018s), Yin *и др.* (2020), Maru *и др.* (2021).

В нашей стране проведены исследования по межвидовой гибридизации, получению синтетических доноров и наследованию родительских признаков диких видов хлопчатника с различными геномами (А.А. Абдуллаев 2006; Б. Сирожиддинов 2017; Х. Муминов 2022; М. Хидиров *и др.* 2023; Ш. Намазов *и др.* 2024). Изучением генетического разнообразия диких и культурных видов на молекулярно – генетическом уровне занимались И. Абдурахманов *и др.* (2014, 2016), Ф.Н. Кушанов *и др.* (2022).

Однако, недостаточно исследований по изучению перспектив создания новых синтетических доноров из уникальных форм дикорастущих австралийских (*G. australe* F. Mull., *G. nelsonii* Fryx., *G. bickii* Prokh.) и афро-азиатских видов (*G. herbaceum* L.), устойчивых к биотическим и абиотическим воздействиям среды, путем применения метода экспериментальной полиплоидии и дальнейшего расширения генетического потенциала сортов и их использования в селекционных процессах.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационная работа выполнена в рамках научно-исследовательских работ Института генетики и экспериментальной биологии растений по теме

«Изучение генетического потенциала мирового биоразнообразия рода *Gossypium* L. и создание доноров, устойчивых к биотическим и абиотическим воздействиям среды на основе классических методов филогенеза,» финансируемой из государственного бюджета.

Целью исследования является изучение молекулярно-филогенетических связей видового разнообразия австралийских диких и афроазиатских видов хлопчатника, определение их генетико-селекционного потенциала и перспектив создания синтетических доноров.

Задачи исследования:

скрещивание австралийского дикого хлопчатника с *G. herbaceum* L. и его внутри видовыми биоразнообразиями определение их совместимости и возможности получения новых гибридных комбинаций;

получение аллотетраплоидных гибридов (F_1C) методами экспериментальной полиплоидии, проведение морфобиологических сравнений с родительскими формами и цитогенетических анализов полученных гибридов F_1C ;

получение сложных гибридных форм F_1 путем скрещивания аллотетраплоидных гибридов с местными сортами хлопчатника вида *G. hirsutum* L.;

определить закономерности наследования морфобиологических и хозяйственно ценных признаков у сложных гибридов F_1 , полученных при скрещивании аллотетраплоидных гибридов и местных сортов хлопчатника вида *G. hirsutum* L., и получить уникальный исходный материал;

анализ филогенетических связей исходного материала, взятого в качестве объекта исследования, с использованием ДНК-маркеров;

идентификация полученных межгеномных синтетических гибридов F_1 , F_1C , F_2C с использованием ДНК-маркеров, связанных с ценными хозяйственно-ценными признаками;

определить причины стерильности или частичной стерильности сложных гибридов F_1 , полученных с участием межгеномных аллополиплоидных гибридов F_1 , F_1C и средневолокнистых местных сортов на основе цитогенетического и эмбриологического анализов;

определение устойчивости сложных гибридов F_1 , полученных с участием исходного материала, аллополиплоидных гибридов F_1 , F_1C и средневолокнистых местных сортов к колюще – сосущему вредителю (*Aphis gossypii*, *Aleyrodidae*) и подтверждение путем изучения морфо-анатомического строения их листьев.

Объектом исследования являются дикие диплоидные G-геномные австралийские виды рода *Gossypium* L. (подрод *Sturtia* (R.Br). Tod.ampl. Mauer, подсекция *Hibiscoidea* Tod.: *G. bickii* Prokh., *G. nelsonii* Fryx., *G. australe* F. Muell.; A₁-геномный полиморфный диплоидный вид *G. herbaceum* L. и его внутривидовое биоразнообразие (подрод *Eugossypium* Tod. ampl. (Mauer); секция *Indica* Tod. ampl. (Mauer); подсекция *Indica* Tod. em. (Mauer); вид: *G. herbaceum* L., подвид: subsp. *africanum* (Watt) Mauer.; культурная форма subsp. *euherbaceum* сорт А-256, а также сорта Равнак-1, Равнак-2, Барака вида *G.*

hirsutum L.

Предметом исследования является анализ морфобиологических особенностей, наследования и изменчивости хозяйственно-ценных признаков диплоидных видов с различными геномами.

Методы исследования. В диссертации использованы классические методы генетики и селекции хлопчатника, методы межвидовой гибридизации, экспериментальной полиплоидии, сравнительной морфологии, цитогенетики, эмбриологии, анатомии и молекулярной генетики, а также статистические методы.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

в первое построено в результате межгеномной гибридизации (G и A_1) выявлено, что хотя они генетически и географически далекие виды, но способны давать плодовые гибриды, и подвид *G. herbaceum* subsp. *pseudoarboreum* и форма f. *harga* филогенетически близки к австралийским диким видам *G. nelsonii* и *G. australe*, тогда как *G. herbaceum* subsp. *africanum* является относительно филогенетически далеким;

в результате межгеномной гибридизации и экспериментальной полиплоидии созданы и подтверждены цитогенетическими анализами синтетические полигеномные аллотетраплоидные гибридные формы F_1C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* \times *G. nelsonii*; *G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 \times *G. nelsonii*) с хромосомным набором $2n=4x=52$;

геномные аллополиплоиды F_1C ($A_1 \times G$) и сорта *G. hirsutum* L., полученные путем взаимного скрещивания, показали, что в сложных гибридах F_1 [$(A_1 \times G) \times AD_1$] длина волокна у [(*G. herbaceum* subsp. *frutescens* \times *G. nelsonii*) \times Ravnaq -1] и [(*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 \times *G. nelsonii*) \times Ravnaq -1] наследуется промежуточно, тогда как продолжительность вегетационного периода наследуется по типу полного доминирования;

филогенетическое дерево, которое более детально показывает генетический полиморфизм и филогенетические связи диких австралийских и афро-азиатских видов, а также культурного хлопчатника *G. hirsutum* L.;

в результате молекулярно-генетических анализов в межгеномных синтетических диплоидных F_1 и амфидиплоидных F_1C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* \times *G. nelsonii*), F_1C (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 \times *G. nelsonii*) гибридах с использованием маркеров SSR был проведен анализ ПЦР, в ходе которого было установлено наличие аллелей, переходящих от родительских образцов;

на основе цитогенетических и эмбриологических анализов, проведённых у сложных гибридов F_1 [$(A_1 \times G) \times AD_1$] с участием межгеномных ($A_1 \times G$) F_1 , F_1C гибридов и местных сортов средневолокнистого хлопчатника, были выявлены отдельные спорогенетические и гаметогенетические аномалии, такие как триады, пентады, гептады, диады и тетрады с микроядрами;

в результате морфологических и анатомических исследований была проведена оценка устойчивости к колюще-сосущим (*Aphis gossypii*, *Aleyrodidae*) насекомым-вредителям межгеномных гибридов ($A_1 \times G$) F_1 , F_1C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* \times *G. nelsonii*) и F_1C (*G. herbaceum* subsp.

euherbaceum A-256 × *G. nelsonii*), а также сложных гибридов F₁ [(A₁ × G) × AD₁], полученных с участием местных средневолокнистых сортов. На основе структурного анализа листьев, а именно абаксиального среза, была определена устойчивость к колюще-сосущим насекомым-вредителям;

доказан генетико-селекционный потенциал синтетических аллополиплоидов путем получения сложных гибридов F₁ [(*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) × Равнак -1] и [(*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*) × Равнак -1] с участием аллополиплоидных гибридов (доноров) и местного сорта Равнак-1 (реципиента);

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

в качестве исходного материала для генетических и селекционных исследований при создании новых сортов были получены аллополиплоидные синтетические гибриды F₂C *G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* × *G. nelsonii* и F₂C *G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*, устойчивые к сосущим вредителям (*Aphis gossypii*, *Aleyrodidae*) и патогену вилта, а также к засухе и засолению, с высокой прочностью и тонкой волокна;

в результате молекулярно-генетических анализов в межгеномных синтетических диплоидных F₁ и аллотетраплоидных F₁C (A₁ × G) гибридах были выявлены образцы, обладающие необходимыми локусами для ценных хозяйственных признаков, таких как, качество волокна, устойчивость к болезни фузариозного и вертициллезного вилта, с помощью генетически связанных ДНК-маркеров.

в результате широкомасштабных исследований, проведенных с использованием методов межвидового скрещивания, экспериментальной полиплоидии, цитогенетики и молекулярной генетики, было составлено филогенетическое дерево, которое определяет уровни генетической близости разнообразий диких австралийских и афроазиатских видов, а также культурного вида хлопчатника *G. hirsutum* L. и возможность использования их в качестве новых генетических ресурсов для селекции.

Достоверность результатов исследования объясняется совместным применением методов генетики и селекции, публикацией результатов, полученных на основе методов молекулярной генетики, цитогенетического и статистического анализа, в ведущих научных изданиях, а также научным и практическим подтверждением выводов, хранением полученных уникальных синтетических форм в коллекции уникального объекта «Генофонд хлопчатника» Института генетики и экспериментальной биологии растений.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования заключается в изучении возможностей взаимной гибридизации диких австралийских и афро-азиатских видов, географически и генетически отдаленных друг от друга, характерных для различных геномов, их филогенетических отношений в глубоких молекулярно-генетических, цитогенетических, эмбриологических, анатомических и морфобиологических исследованиях, демонстрации возможности получения аллотетраплоидных генотипов из изученных

диплоидных видов хлопчатника, определении генетико-селекционного потенциала диких видов в получении интрогрессивных гибридов.

Практическая значимость результатов исследования заключается в интрогрессии уникальных генов в геномы культурных тетраплоидных сортов с участием диких диплоидных видов хлопчатника, устойчивых к различным биотическим и абиотическим факторам, обогащении их хозяйственно-ценными признаками, получении уникальных новых доноров на основе гибридизации аллотетраплоидных генотипов, полученных методом межгеномной (A_1, G) гибридизации и экспериментальной полиплоидии, с сортами хлопчатника с геномом AD.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных результатов по «Межгеномной (A_1, G) гибридизации хлопчатника и получению новых доноров на основе генома AD»:

семена образцов, выделенных из полиплоидной гибридной комбинации хлопчатника F_1C (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*) включены в коллекцию уникального объекта «Генофонд хлопчатника» Института генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз (справка Академии наук Республики Узбекистан № 4/1255-2427 от 31 октября 2024 года). В результате данные аллотетраплоидные гибриды позволили обогатить разнообразие коллекции хлопчатника и были рекомендованы в качестве исходного материала для генетико-селекционных исследований;

межвидовая гибридизация хлопчатника и экспериментальная полиплоидия были использованы при выполнении научных исследований фундаментального проекта Института генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз «FZ-2020100645 - Изучение молекулярно-филогенетических взаимоотношений и хозяйственно-ценных признаков диких австралийских видов с внутривидовым разнообразием афро-азиатского хлопчатника» (справка Академии наук Республики Узбекистан № 4/1255-2426 от 31 октября 2024 года). В результате, исходные источники с высокими показателями качества волокна, устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам позволили рекомендовать их для использования в генетико-селекционных исследованиях.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались на 12 научно-практических конференциях, в том числе на 3 международных и 9 республиканских.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 16 научных работ, из них 5 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 4 в республиканских и 1 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и значимость проведенного исследования, характеризуются цель и задачи, объект и предмет исследования, показано соответствие работы приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, описывается внедрение результатов исследования в практику, приводятся сведения об опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием **«Филогения, генетико-селекционное значение и молекулярно-генетические исследования дикорастущих австралийских и афро – азиатских видов хлопчатника»** подробно изложены научные и практические результаты, полученные зарубежными и отечественными учеными, касающиеся внутривидового разнообразия подвида *herbaceum* рода *Gossypium* L., эволюции и филогенетических отношений дикорастущих австралийских видов хлопчатника, возможностей использования диких диплоидных видов хлопчатника для получения форм с уникальным генотипом для генетико-селекционных исследований, а также наследования ценных хозяйственных признаков.

Во второй главе диссертации **«Условия, объекты и методы проведения исследований»** приведены сведения о месте и условиях проведения исследований, объектах исследований, их описании, методах проведения исследований, работах по реализации цитогенетических, эмбриологических и молекулярно-генетических методов в лабораторных и полевых условиях, статистических методах, использованных для анализа полученных результатов.

В третьей главе диссертации **«Наследование морфо-биологических и некоторых ценных признаков у внутривидовых разнообразий дикорастущих видов Австралии (G) и *G. herbaceum* L. (A₁) и межгеномных гибридов, полученных на основе генома AD»** приведены данные о проведении межгеномной гибридизации с участием дикорастущих диплоидных видов хлопчатника, принадлежащих к геномам A₁ и G, а также о получении новых синтетических форм с ценными хозяйственными признаками с использованием метода экспериментальной полиплоидии. Представлены сведения о получении сложных гибридов, сочетающих в своем генотипе три генома, с участием синтетических форм и местных средневолокнистых сортов, а также о наследовании ценных хозяйственных признаков и морфо-биологической характеристике полученных гибридов F₁, F₁C, F₂C и сложных F₁.

В первом разделе главы **«Взаимная гибридизация диких австралийских видов (G) и внутривидовых разновидностей *G. herbaceum* L. (A₁)»** были проведены широкомасштабные скрещивания с целью определения степени совместимости изучаемых подвигов и форм, а также возможности получения

межвидовых гибридов на основе межгеномной гибридизации хлопчатника. В результате был проанализирован процент завязываемости полноценных семян в полученных межгеномных гибридных коробочках.

В результате скрещивания представителя рудерального подвида subsp. *pseudoarboreum* вида *G. herbaceum* с дикими австралийскими видами *G. nelsonii*, *G. australe* и *G. bickii* был получен ряд гибридных комбинаций. При этом завязываемость гибридных коробочек составила 19,6- 27,8%, а формирование полноценных семян в гибридных коробочках 54,3- 66,7%. У гибридной комбинации *G. nelsonii* × subsp. *pseudoarboreum* этот показатель оказался очень низким (23,7%). У рецiproкной комбинации этого гибрида данный показатель составил 62,4%.

В комбинации *G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii* завязываемость гибридных коробочек составила 1,8%, а формирование полноценных семян в них - 62,6%.

В результате скрещивания культурного сорта *G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* (А-256) с видом *G. nelsonii* завязываемость гибридных коробочек составила 10,2%, а формирование полноценных семян в них - 41,0%.

Во втором разделе главы, озаглавленном «Проведение экспериментальных исследований полиплоидии у межвидовых гибридов ($A_1 \times G$) F_1 и их скрещивание с местными средневолокнистыми сортами (AD_1)» были проведены исследования по экспериментальной полиплоидии у межвидовых гибридов ($A_1 \times G$) F_1 и их скрещиванию с местными средневолокнистыми сортами (AD_1). В ходе исследования было получено несколько различных межгеномных гибридов, которые были обработаны 0,2% раствором алкалоида колхицина ($C_{22}H_{25}NO_6$). В результате удалось получить амфидиплоидные гибриды F_1C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) и F_1C (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* А-256 × *G. nelsonii*) с кратно увеличенным набором хромосом.

Гибрид F_1C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) был скрещен 73 раза с местным сортом Равнак-1, в результате чего были получены 2 полноценные коробочки. При этом сорт Равнак-1 выступал в качестве материнского генотипа, а гибрид F_1C - в качестве отцовского генотипа. Было установлено, что процент завязывания составил 2,7%. Было проведено 128 скрещиваний, где гибрид F_1C выступал в качестве материнского генотипа, а сорт Равнак-1 - в качестве отцовского генотипа. Процент завязывания гибридных коробочек составил 7,8%, и было получено 10 коробочек.

Материнский генотип гибрида F_1C и сорт Равнак-1 в качестве отцовского генотипа были скрещены 128 раз, а урожайность гибридных плодов составила 7,8%, в результате чего было получено 10 плодов.

Также гибрид F_1C (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* А-256 × *G. nelsonii*) был скрещен с сортом Равнак-1 178 раз, в результате чего была получена 1 гибридная коробочка. Процент завязываемости гибридной коробочки соответственно составил 0,6%. При этом сорт Равнак-1 выступал в качестве отцовского, а гибрид F_1C - в качестве материнского генотипа. При рецiproкном скрещивании этой пары 111 раз, то есть при использовании

гибрида F₁C в качестве материнского генотипа и сорта Равнак-1 в качестве отцовского, было получено 5 гибридных коробочек, соответственно, процент завязываемости коробочек составил 4,0%.

В третьем разделе главы, названном «Беккросс гибридизация с аллотетраплоидными гибридами F₁C и сложными гибридами F₁, полученными с участием сорта Равнак-1» проведена первая беккросс гибридизация с целью снижения признаков дикости у сложных гибридов F₁, полученных с участием межгеномного аллотетраплоида F₁C и местных сортообразцов.

При беккросс гибридизации сложных гибридов F₁ показатель получения гибридных коробочек продемонстрировал очень низкий результат (см. таблицу 1).

Таблица 1

Беккросс гибридизация в сложных поколениях F₁, полученных с участием межгеномных синтетических аллотетраплоидных гибридов F₁C и местных сортообразцов

№	Гибридные комбинации	Количество скрещивание	Полученные гибридные	Количество упавших коробочек		Скрещиваемость, %	Завязываемость семян, %
				в 15-25 дней	в 25-35 дней		
1	Равнак -1 × [(subsp. <i>frutescens</i> × <i>G.nelsonii</i>) × Равнак -1]	321	30	20	7	0,9	0,92
2	[(subsp. <i>frutescens</i> × <i>G.nelsonii</i>) × Равнак -1] × Равнак -1	147	10	8	0	1,36	5,4
3	Равнак -1 × [(subsp. <i>euherbaceum</i> A-256 × <i>G.nelsonii</i>) × Равнак -1]	311	25	17	4	1,28	6,25
4	[(subsp. <i>euherbaceum</i> A-256 × <i>G.nelsonii</i>) × Равнак -1] × Равнак -1	139	11	9	2	0	0
5	Равнак -2 × [(subsp. <i>frutescens</i> × <i>G.nelsonii</i>) × Равнак -1]	301	34	20	12	0,66	9,72
6	[(subsp. <i>frutescens</i> × <i>G.nelsonii</i>) × Равнак -1] × Равнак -2	133	15	14	1	0	0
7	Равнак -2 × [(subsp. <i>euherbaceum</i> A-256 × <i>G.nelsonii</i>) × Равнак -1]	342	31	21	8	0,58	8,96
8	[(subsp. <i>euherbaceum</i> A-256 × <i>G.nelsonii</i>) × Равнак -1] × Равнак -2	111	5	5	0	0	0
9	Барака × [(subsp. <i>frutescens</i> × <i>G.nelsonii</i>) × Равнак -1]	341	28	15	9	1,17	6,4
10	[(subsp. <i>frutescens</i> × <i>G.nelsonii</i>) × Равнак -1] × Барака	118	4	4	0	0	0
11	Барака × [(subsp. <i>euherbaceum</i> A-256 × <i>G.nelsonii</i>) × Равнак -1]	316	35	21	11	0,94	10
12	[(subsp. <i>euherbaceum</i> A-256 × <i>G.nelsonii</i>) × Равнак -1] × Барака	132	11	11	0	0	0

В четвертом разделе главы «Наследование некоторых признаков и морфологическая характеристика изменчивости у межвидовых ($A_1 \times G$) F_1 , F_1C , F_2C и сложных F_1 гибридов $[(A_1 \times G) \times AD_1]$ » изучена морфологическая характеристика наследования некоторых признаков и изменчивости у межвидовых ($A_1 \times G$) F_1 , F_1C , F_2C и сложных F_1 гибридов $[(A_1 \times G) \times AD_1]$. В результате морфологических наблюдений установлено, что растения поколений F_1 и F_1C , полученные на основе вида *G. herbaceum* L., его внутривидовых разновидностей и австралийских диких видов хлопчатника, по морфологическим признакам наследуются преимущественно в промежуточном состоянии по сравнению с родительскими формами. В некоторых случаях гибридные растения по отдельным морфологическим признакам были ближе к одной из родительских форм, а в некоторых случаях наблюдалось появление новых признаков (см. рис. 1).

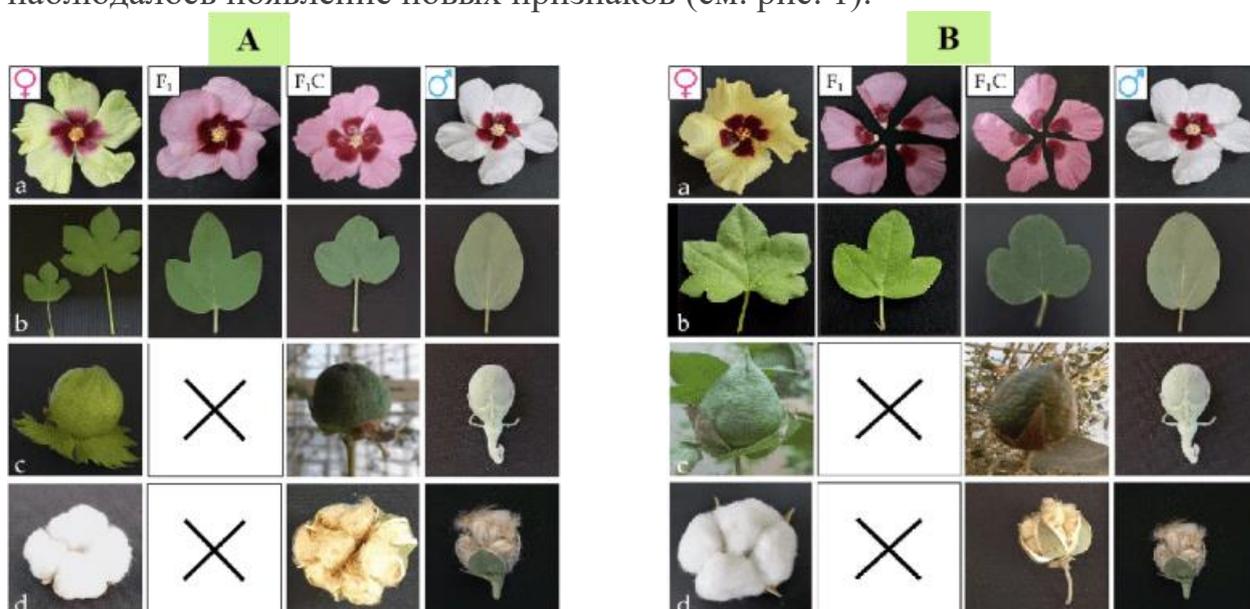


Рисунок 1. А ♀ - диплоид *G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256; ♂ - диплоид *G. nelsonii*. В ♀ - диплоид *G. herbaceum* subsp. *frutescens*; ♂ - диплоид *G. nelsonii*; F_1 - диплоидный гибрид; F_1C - аллотетраплоидный гибрид; а - цветок; б - лист; с - коробочка; д раскрывшийся хлопок

В пятом разделе данной главы «Морфобиологическая характеристика межгеномных сложных гибридов $F_1 [(A_1 \times G) \times AD_1]$ » изучены морфологические признаки межгеномных сложных гибридов $F_1 [(A_1 \times G) \times AD_1]$. Отмечено, что стебли растений сложных гибридов $F_1 [(G. herbaceum$ subsp. *euherbaceum* A-256 $\times G. nelsonii) \times G. hirsutum$ subsp. *euherbaceum* Ravnaq-1] и $F_1 [(G. herbaceum$ subsp. *frutescens* $\times G. nelsonii) \times G. hirsutum$ subsp. *euherbaceum* Ravnaq-1] были прямостоячими, раскидистыми. У этих гибридов были описаны такие морфологические признаки, как тип ветвления, форма листа, опушение стебля и листа, цвет лепестков, форма цветка, чашелистики, тычинки и пыльники, форма коробочки и цвет волокна.

Также, в шестом разделе главы «Продолжительность вегетационного периода родительских образцов, межвидовых ($A_1 \times G$) F_1 , F_1C и сложных $[AD_1 \times (A_1 \times G)] F_1$ гибридов» приведены результаты на продолжительности вегетационного периода у родительских образцов, межвидовых ($A_1 \times G$) F_1 , F_1C

и сложных $[AD_1 \times (A_1 \times G)] F_1$ гибридов. По результатам наблюдений, продолжительность вегетационного периода у родительских образцов составила от $117,2 \pm 0,4$ до $142,9 \pm 0,4$ дней.

У амфидиплоидного гибрида $F_1C G. herbaceum$ subsp. *frutescens* $\times G. nelsonii$ продолжительность вегетационного периода составила $123,4 \pm 0,4$ дня. Амплитуда изменчивости составила 120-125, а коэффициент доминантности составил $hp = -0,31$. У аллотетраплоидного гибрида $F_1C G. herbaceum$ subsp. *euherbaceum* A-256 $\times G. nelsonii$ продолжительность вегетационного периода составила $128,1 \pm 0,6$ дней, амплитуда изменчивости 125-131, коэффициент доминантности $hp = -9,0$.

Продолжительность вегетационного периода гибрида $F_2C (G. herbaceum$ subsp. *frutescens* $\times G. nelsonii)$ составила $120,3 \pm 2,6$ дней (амплитуда изменчивости 110-135). Степень наследуемости была равна $h^2 = 0,97$. Продолжительность вегетационного периода у гибрида $F_2C (G. herbaceum$ ssp. *euherbaceum* A-256 $\times G. nelsonii)$ составила $127,9 \pm 1,7$ дней (амплитуда изменчивости 123-137), а степень наследуемости $h^2 = 0,90$. У сложных гибридов F_1 , полученных с участием межгеномных аллополиплоидных гибридов и местных сортообразцов со средним волокном, продолжительность вегетационного периода составила $116,7 \pm 1,2$ и $121,6 \pm 0,9$ дней соответственно. В соответствии с этим было отмечено, что коэффициент доминантности по данному признаку равен $hp = -2,01$ и $hp = -2,51$.

В седьмом разделе главы, названном «Исходные материалы и показатели завязываемости семян у аллополиплоидных гибридных форм F_1C, F_2C » проанализированы исходные материалы и показатели завязываемости семян у аллополиплоидных гибридных форм F_1C, F_2C . Согласно результатам, у родительских образцов этот показатель составил от $88,1 \pm 1,3\%$ до $95 \pm 1,3\%$, у аллополиплоидного гибрида $F_1C (G. herbaceum$ subsp. *frutescens* $\times G. nelsonii)$ $62,2 \pm 1,0\%$, а у аллотетраплоидного гибрида $F_1C (G. herbaceum$ subsp. *euherbaceum* A-256 $\times G. nelsonii)$ $67,6 \pm 1,5\%$.

Также было установлено, что у гибридов второго поколения ($G. herbaceum$ subsp. *frutescens* $\times G. nelsonii$) и ($G. herbaceum$ subsp. *euherbaceum* A-256 $\times G. nelsonii$) показатели завязываемости полноценных семян составили $65,3 \pm 4,3\%$ и $70,4 \pm 3,1\%$ соответственно.

В восьмом разделе главы «Исходные материалы и наследование признака длины волокна у аллополиплоидных гибридных форм F_1C, F_2C » представлены результаты исследований по наследованию длины волокна. Длина волокна представителей геномов A_1 и G различна: длина волокна афроазиатских подвидов хлопчатника (subsp. *frutescens*, subsp. *euherbaceum* A-256) составляет 19,1-27,3 мм, длина волокна дикого австралийского вида *G. nelsonii* - 7,6 мм. У аллополиплоидных гибридных растений $G. herbaceum$ subsp. *euherbaceum* A-256 $\times G. nelsonii$ длина волокна составила $18,3 \pm 1,2$ мм, амплитуда изменчивости составила 17-19 мм, и этот признак наследовался по типу неполного доминирования ($hp = 0,1$). У аллополиплоидного гибрида $F_1C G. herbaceum$ subsp. *frutescens* $\times G. nelsonii$ длина волокна составила $15,1 \pm 0,2$ мм, амплитуда изменчивости 14-16 мм, а коэффициент вариации составил

3,7%.

С участием аллополиплоидных гибридов F₁C и образца местного средневолокнистого сорта нам удалось получить сложные гибриды F₁ [*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*) × Равнак-1], [*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) × Равнак-1] с длиной волокна 20-22 мм.

В результате аналитического (беккросс) скрещивания этих сложных гибридов F₁ со средневолокнистыми местными сортами мы получили гибриды с длиной волокна 25-26 мм (см. рис. 2).



Рисунок 2. Наследование длины волокна у родителей и полученных с их участием гибридов А (♀ *G. herbaceum* subsp. *frutescens*; ♂ *G. nelsonii*); F₁C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*), В (♀ *G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*; ♂ *G. hirsutum*; F₁ [(*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) × Равнак-1], С (♀ [(*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) × Равнак-1]; ♂ Равнак-1; BS₁F₁ [(*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) × Равнак-1];

У гибридов второго поколения (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) показатели длины волокна составили 20,6±0,9 мм, а диапазон изменчивости признака составил 15- 25 мм. Коэффициент наследуемости длины волокна $h^2=0,94$, что, в свою очередь, свидетельствует о том, что 94% изучаемого признака наследуется по генотипу гибридной формы, а 6% под влиянием внешней среды. Во втором поколении аллополиплоидного гибрида F₂C *G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii* также выявлена наследуемость данного признака, то есть дисперсия генетического наследования ($h^2=0,94$). Соответственно, длина волокна составила 23,6±0,9 мм, диапазон изменчивости 18-28 мм, коэффициент вариации 12,5%.

В четвертой главе диссертации «Цитогенетический, эмбриологический и молекулярно-генетический анализы диких видов *G. herbaceum* L. и Австралии, а также гибридов, полученных с участием генома AD₁» проведены цитогенетический, эмбриологический и молекулярно-генетический анализы диких видов *G. herbaceum* L. и Австралии, а также межгеномных гибридов, полученных на их основе.

В первом разделе данной главы «Цитогенетический анализ» проведен цитогенетический анализ. В ходе наших исследований были изучены процессы митоза с целью определения кратного увеличения набора хромосом у аллотетраплоидных гибридов, полученных путем скрещивания представителей геномов A₁ и G (см. рис. 3).

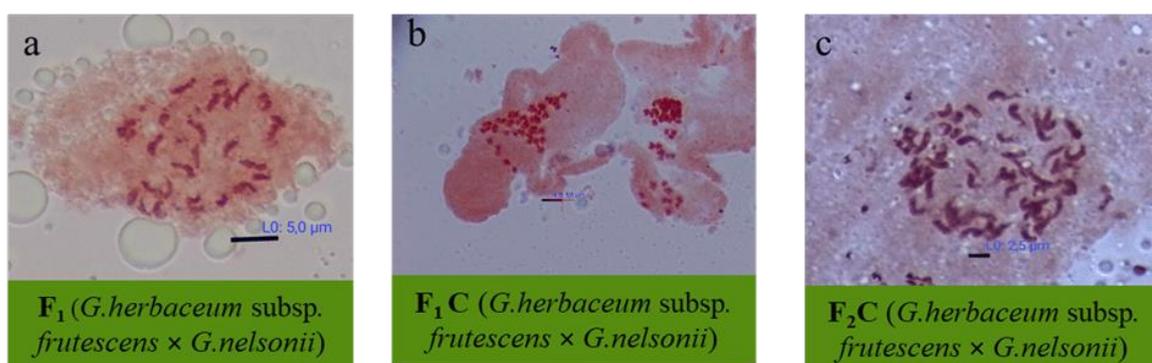


Рисунок 3. Профазная стадия митоза. а-гибрид F₁ с 26 хромосомами, б-гибрид, обработанный колхицином, с-гибрид F₂C с кратным увеличением числа хромосом.

Полученные результаты показали, что гибридные растения F₁ (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*), (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* × *G. nelsonii*) имеют диплоидный набор хромосом ($2n=2x=26$). Доказано, что гибриды F₁C и F₂C являются аллополиплоидными формами ($2n=4x=52$).

Анализ проведенных тетрад показал, что наряду с нормальными тетрадами в исследованных образцах наблюдались нарушения в виде микроядерных спор, полиад (пентада, гексада, гептада и т.д.) (см. рис. 4).

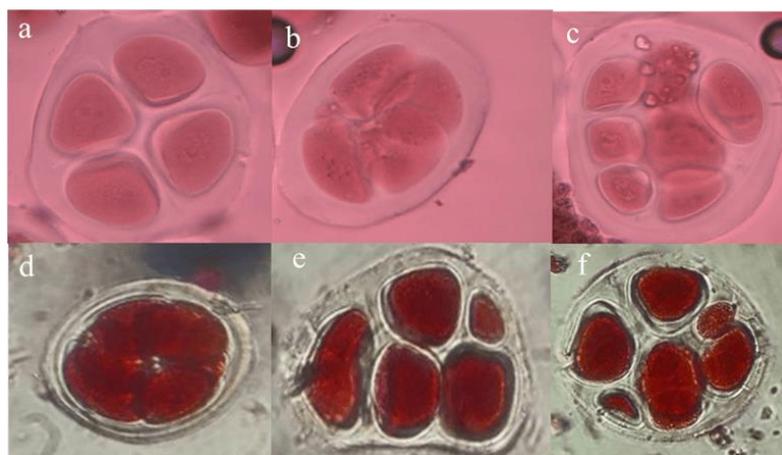


Рисунок 4. Появление нормальных и микроядерных тетрад у гибридов F₁ (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* × *G. nelsonii*) и F₁C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*): а, b, d) - нормальные тетрады с, е, f – тетрады с микроядерами.

Во втором разделе главы «Эмбриологические анализы исходных материалов, межвидовых (A₁×G) F₁, F₁C и сложных гибридов F₁, полученных с участием средневолокнистых местных сортообразцов» проведены эмбриологические анализы и изучено прорастание пыльцевой трубки в зрелую семязпочку в материнском завязи (см. рис. 5).

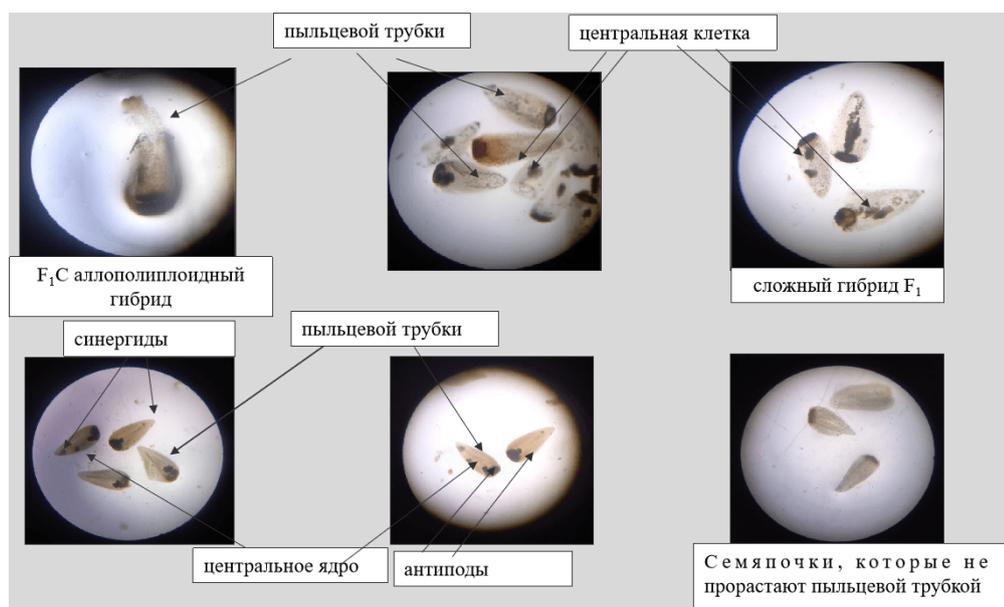


Рисунок 5. Микроскопический вид семени, у которого пыльник пророс в семя, а про нуклеус не развился.

Соответственно, в родительских образцах наблюдалось прорастание пыльцевой трубки в семяпочку (*G. herbaceum* subsp. *frutescens*) от 91,5% (*G. nelsonii*) до 98,3%. В межгеномных гибридных образцах F₁ и сложных гибридах F₁ эти показатели очень низкие (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii* 13,3%), (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii* 13,4%); [(*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii* × Равнак -1] 13,7, [(*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii* × Равнак -1] 12,3%), а у аллотетраплоидов F₁C этот показатель был значительно повышен (6,8-70,45%), и что было доказано в результате цитогенетического анализа.

В третьем разделе главы «Определение генетического полиморфизма и филогенетических связей родительских образцов с помощью ДНК-маркеров» проведены молекулярные анализы использованных, в исследовании родительских образцов. Анализы полимеразной цепной реакции (ПЦР) проводились с использованием ДНК-маркеров микросателлитов (коллекции маркеров DPL, Gh, HAU, JESPR и BNL), генетически связанных с 183 различными хозяйственно-ценными признаками. Согласно ПЦР-анализу, среди образцов хлопчатника 74 ДНК-маркера были взаимно полиморфными, а 109 - мономорфными. В коллекции микросателлитных маркеров наблюдался полиморфизм в 20 наборах BNL, в 18 наборах HAU, в 15 наборах DPL и Gh, в 4 наборах NAU и в 2 наборах маркеров JESPR.

Генотипические данные образцов хлопчатника были введены в программу Microsoft Excel и использованы при разработке филогенетической родословной образцов (см. рис. 6).

На филогенетическом дереве наблюдалось, что исследуемые образцы были разделены на три отдельных кластера по генотипическим данным.

К первому кластеру относятся сорта Ravnaq-2, Baraka и Ravnaq-1, во втором кластере расположены внутривидовые разнообразия афро-азиатского типа, которые, в свою очередь, разделились на два подкластера, а эти

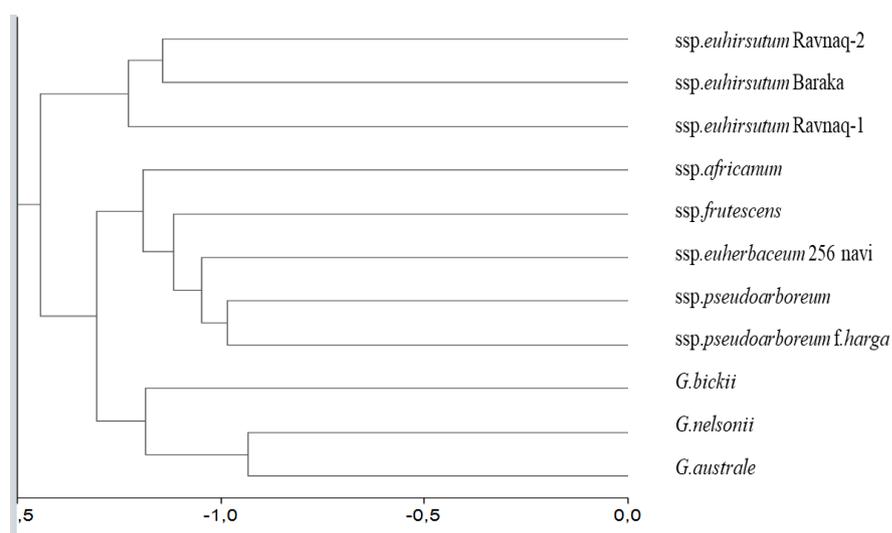


Рисунок 6. Филогенетическое древо образцов хлопчатника по молекулярным маркерам

подкластеры, а эти подкластеры, в свою очередь, разделились на два субкластера.

В третьем кластере находятся австралийские дикие виды, при этом виды *G. australe* и *G. nelsonii* объединены через одинаковые базальные ветви субкластера, а вид *G. bickii* - через отдельную базальную ветвь. Афроазиатское видовое и внутривидовое разнообразие, а также дикие австралийские виды, расположенные в отдельных кластерах, свидетельствуют о том, что они далеки друг от друга.

В четвертом разделе главы, озаглавленном «Молекулярно-генетический анализ межвидовых гибридов *G. herbaceum* L. и дикой Австралии F_1 и синтетических аллополиплоидов F_1C » для проверки аллелей, передаваемых от родителей, у гибридов F_1 и синтетических аллотетраплоидных образцов хлопчатника был проведен ПЦР-анализ с использованием ДНК-маркеров BNL-1122, BNL-1679, NAU-3093, JESPR-156 (SSR-маркеры), полиморфных в родительских образцах. По результатам ПЦР установлено, что у гибридных и синтетических аллотетраплоидных образцов хлопчатника F_1 присутствуют аллели, передающиеся от родительских образцов, а именно от видов *G. herbaceum* ssp. *euherbaceum* (A_1) и *G. nelsonii* (G_3) (см. рисунок 7).

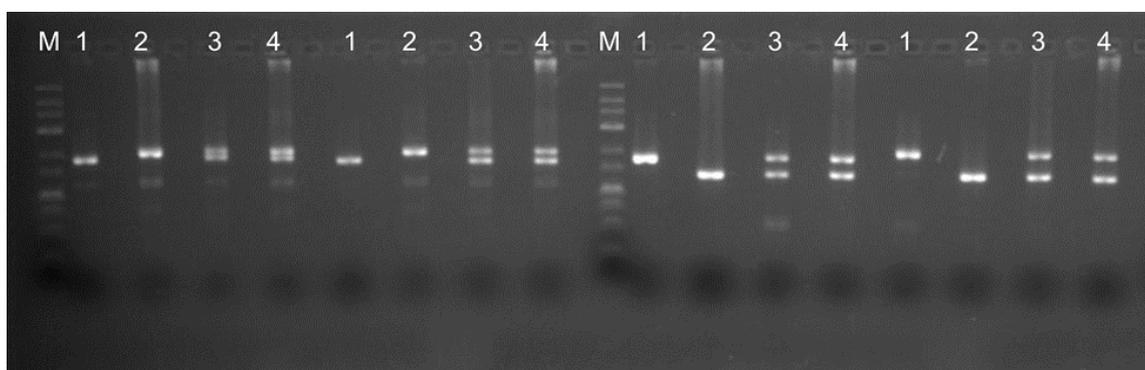


Рисунок 7. ПЦР-гель-электрофореграмма родительских образцов и полученных F_1 и синтетических аллотетраплоидных гибридов: М-маркер, 1- *G. herbaceum* ssp. *euherbaceum*, 2- *G. nelsonii*, 3- F_1 гибрид и 4- F_1C синтетический аллотетраплоид.

В пятой главе диссертации под названием «Исследования по изучению устойчивости образцов к колюще-сосущим насекомым» проведены исследовательские работы по изучению устойчивости к тлей (*Aphis gossypii*) и белокрылкам (*Aleyrodidae*) сложных растений F₁, F₁C и F₁C, а также сорта Равнак-1, использованных в исследованиях, и на основе собранных данных проведен статистический анализ.

В первом разделе главы «Определение устойчивости родительских образцов, F₁, F₁C и сложных гибридов F₁ к тлей (*Aphis gossypii* Glover) и белому крылу (*Aleyrodidae*)» проведены исследования по оценке устойчивости образцов к насекомым-вредителям. Результаты исследования показали, что степень поражения тлей (*Aphis gossypii*) подвида *G. herbaceum* subsp. *frutescens* составила $7,31 \pm 0,38\%$, амплитуда изменчивости 5,5 - 8,7%.

Показатели устойчивости вида *G. nelsonii* составили $6,01 \pm 0,37\%$, соответственно амплитуда изменчивости составила $4,7 \approx 7,7\%$.

У аллотетраплоидных гибридов эти показатели были более развиты, а у аллотетраплоидного гибрида F₁C *G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii* $5,56 \pm 0,33\%$ (амплитуда изменчивости 4,3- 6,7) коэффициент доминантности устойчивости ($h_p = -1,69$) был выше, чем у обычных гибридов F₁. Степень поражения аллотетраплоидных гибридов F₁C *G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii* составила $5,16 \pm 0,19\%$ (амплитуда изменчивости 4,3 - 6), коэффициент доминантности был равен $h_p = -1,89$.

Во втором разделе данной главы, озаглавленном «Исходные материалы и форма волосков и опушенность листьев у гибридов, полученных с их участием» проведены исследования по определению количества трихом, расположенных на 1 мм² площади листа в образцах и их формы.

Результаты показали, что количество трихом на площади 1 мм² в листьях австралийских диких видов было больше, чем у других образцов ($23,9 \pm 0,33$), в то время как у вида *G. hirsutum* было меньше ($7,66 \pm 0,07$) штук.

У гибридного образца F₁ *G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii* количество трихом на площади 1 мм² в абаксиальной части листа составило $19,25 \pm 0,13$ штук (амплитуда изменчивости 17,9-20), коэффициент доминантности был равен $h_p = 0,39$.

У амфидиплоидного гибрида F₁C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) этот показатель составил $24,6 \pm 0,18$ (амплитуда изменчивости 22-27), коэффициент доминантности был равен $h_p = 1,09$.

У амфидиплоидного гибрида *G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii* было $24,87 \pm 0,28$ (амплитуда изменчивости 22 - 29), коэффициент доминантности был равен $h_p = 1,12$.

ВЫВОДЫ

В результате исследования на тему «Межгеномная гибридизация хлопчатника (A_1 , G) и получение новых доноров на основе генома AD» были сделаны следующие выводы:

1. Впервые составлены результаты гибридизации видов с различными геномами (G и A_1) показали их взаимную совместимость и возможность получения фертильных гибридов, несмотря на то, что они являются филогенетически отдаленными видами. Установлено, что подвид *G. herbaceum* L. subsp. *pseudoarboreum* и форма subsp. *pseudoarboreum* f. *harga* филогенетически относительно близки к австралийским диким видам *G. nelsonii* и *G. australe*, но далеки от subsp. *africanum*.

2. В результате межгеномной гибридизации и экспериментальной полиплоидии были получены синтетические полигеномные аллотетраплоидные гибридные формы с набором хромосом $2n=4x=52$ (F_1 C *G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*; *G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*), что было доказано на основе цитогенетических анализов.

3. В исследованиях установлено, что у сложных гибридов F_1 [(*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) × Равнак-1], [(*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*) × Равнак-1], полученных на основе гибридизации сортов, относящихся к виду *G. hirsutum* L. С гибридами F_1 C (A_1 × G), из хозяйственно-ценных признаков длина волокна наследуется по типу неполного доминирования, а продолжительность вегетационного периода – по типу полного доминирования ($h_p = -2,01$, $h_p = -2,51$).

4. Филогенетическое древо, определяющее генетический полиморфизм, и степень родственности внутривидовых разнообразий диких австралийских и афро-азиатских видов, и культурного хлопчатника *G. hirsutum* L., а также возможности их использования в качестве новых генетических источников для генетико-селекционных процессов.

5. У межгеномных синтетических диплоидных F_1 и амфидиплоидных F_1 C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*), (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*) гибридов был проведен ПЦР-анализ с использованием SSR маркеров, и было обнаружено, что у них имеются аллели, передающиеся от родительских образцов.

6. При эмбриологическом анализе выявлено, что прорастание пыльцевой трубки в семязпочку у родительских форм выше 90%, а у гибридов F_1 (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*, *G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*) 13,3 и 13,4%, у искусственных полиплоидных форм 66,8% и 70,4%, у сложных гибридов F_1 [(*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) × Равнак-1], [(*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*) × Равнак-1], полученных с участием местных сортообразцов, эти показатели являются очень низкими (12,3-13,7%).

7. У родительских форм и аллополиплоидных гибридов F_1 , F_1 C, полученных на их основе, а также сложных гибридов F_1 , полученных с участием средневолокнистых сортов, устойчивость к колюще-сосущим насекомым (*Aphis gossypii*, *Aleyrodidae*) оценивалась на основе

фенотипических и анатомических анализов, и были выделены устойчивые аллополиплоидные гибриды F_1C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*), F_1C (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*) и сложные гибриды F_1 [(*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) × Равнак-1] и [(*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A - 256 × *G. nelsonii*) × Равнак-1].

8. В ходе исследования были получены синтетические аллополиплоидные гибриды F_1C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) и F_1C (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*), обладающие генетико-селекционным потенциалом, устойчивостью к колюще-сосущим насекомым, а также мягким и прочным волокном. Генетико-селекционный потенциал синтетических аллополиплоидов был подтвержден путем получения сложных гибридов F_1 [(*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*) × Равнак-1] и F_1 [(*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*) × Равнак-1] с участием данных гибридов (доноров) и местного сорта Равнак-1 (реципиента).

9. У межгеномных синтетических гибридов F_1C (*G. herbaceum* subsp. *frutescens* × *G. nelsonii*), F_1C (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 × *G. nelsonii*) и сложного полигеномного гибрида F_1 [(A_1 × G) × AD_1] с помощью ДНК-маркеров, генетически связанных с такими хозяйственно-ценными признаками, как качество волокна, устойчивость к фузариозному и вертициллёзному вилту, были выявлены образцы с необходимыми локусами.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.02/30.12.2019.B.53.01 ON AWARD OF
SCIENTIFIC DEGREES AT THE INSTITUTE OF GENETICS
AND PLANT EXPERIMENTAL BIOLOGY**

INSTITUTE OF GENETICS AND PLANT EXPERIMENTAL BIOLOGY

ARSLANOVA SEVARA KARIMJONOVNA

**INTERGENOMIC HYBRIDIZATION OF COTTON (A₁, G) AND
OBTAINING NEW DONORS BASED ON THE AD GENOME**

03.00.09 – General genetics

**DISSERTATION ABSTRACT FOR THE DOCTOR OF PHILOSOPHY
(PhD) OF BIOLOGICAL SCIENCES**

Tashkent – 2025

The title of Doctor of Sciences dissertation (PhD) has been registered by the Supreme Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan with registration number of B2024.4. PhD/B1299.

The dissertation has been carried out at the Institute of Genetics and Plant Experimental Biology.

The abstract of dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the webpage of the Scientific Council (www.genetika.uz) and on the website of «ZiyoNet» Information and education portal (www.ziynet.uz)

Scientific supervisor:

Ernazarova Ziraatkhan
PhD of Biological Sciences

Official opponents:

Ubaydullayeva Khurshida Abdullayevna
Doctor of biological sciences, senior research associate

Muminov Hasan Alikulovich
Doctor of biological sciences, professor

Leading organization:

Scientific Research Institute of Cotton Breeding, Seed Production and Cultivation Agrotechnologies

The defence of the dissertation will take place on «__»_____2025 at the meeting of the Scientific council DSc.02/30.12.2019.B.53.01 at the Institute Genetics and Plant Experimental Biology (Address: 111226, Tashkent region, Kibray district, Yuqori-yuz, Conference hall of the palace of the Institute of Genetics and Plant Experimental Biology. Tel.: (+99871) 264-23-90; fax (+99871) 264-23- 90; E-mail: igebr_anruz@mail.ru)

Dissertation is registered in Information-resource Centre of Institute of Genetics and Plant Experimental Biology (with registration № where can be familiarized in the Informational Resource Centre. Address:111226, Tashkent region, Kibray district, Yuqori-yuz. Tel.: (+99871) 264-23-90; fax (+99871) 264-23-90; E-mail: igebr_anruz@mail.ru)

The abstract of dissertation sent out on «__»_____2025 y
Protocol at the register №_____dated «__»_____2025 y

A.A. Narimanov
Chairman of the Scientific Council for
awarding of the scientific degrees,
Doctor of agricultural sciences, professor

I.Dj. Kurbanbaev
Scientific Secretary of the Scientific Council for
awarding of the scientific degrees,
Doctor of biological sciences, professor

I.T. Kahharov
Chairman of the Scientific Seminar under
Scientific Council for awarding the scientific degrees,
Doctor of agricultural sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The goal of the research is to investigate the molecular phylogenetic relationships of the species diversity of Australian wild and Afro-Asian cotton species, to determine their genetic selection potential and prospects for creating synthetic donors.

The object of the research. Morphobiological characteristics of diploid species with different genomes, heritability of valuable economic traits and analyzes of variation characteristics are considered.

The scientific novelty of the study consists of:

For the first time, the phylogenetic relationships of Australian wild cotton were studied by intercrossing *G. herbaceum* L. and its species biodiversity;

As a result of cytogenetic analysis of diploid ($2n=2x=26$) and amphidiploid ($2n=4x=52$) hybrids, the ploidy level at the mitosis prophase stage was determined, and some abnormalities such as low meiotic index and pollen viability were detected, indicating karyological heterogeneity of parental forms;

Based on embryological analyses, the presence of unformed nuclei and endosperm anomalies in complex F_1 hybrids obtained with the participation of intergenome F_1 hybrids and Upland cotton varieties was determined;

Using interspecific hybridization, comparative morphology, and molecular genetics, the phylogenetic relationships of wild diploid G-genome Australian cotton species, A_1 -genome *G. herbaceum* L. species and its species biodiversity, and *G. hirsutum* L. cultivated varieties were determined;

Based on experiments conducted on the damage of parental samples and F_1 , F_1C , and complex F_1 hybrids obtained with their participation to stinging insects (*Aphis gossypii*, *Aleyrodidae*), it was proven that they are resistant to aphids (*Aphis gossypii*) and cotton whiteflies (*Aleyrodidae*);

Samples with the necessary loci were isolated by PCR screening of intergenic synthetic F_1C and complex F_1 hybrids using DNA markers genetically linked to valuable economic traits such as fiber quality, resistance to fusarium and verticillium wilt diseases.

Implementation of the research results. Based on the obtained results on “Intergenomic (A_1 , G) hybridization of cotton and the development of new donors based on the AD genome”:

The seeds of specimens selected from the polyploid hybrid cotton combination F_1C (*G. herbaceum* subsp. *euherbaceum* A-256 \times *G. nelsonii*) were included in the collection of the unique object “Cotton Gene Pool” of the Institute of Genetics and Experimental Plant Biology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (Certificate of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan No. 4/1255-2427 dated October 31, 2024). As a result, these allotetraploid hybrids enriched the diversity of the cotton collection and were recommended as initial material for genetic and breeding research.

Interspecific hybridization of cotton and experimental polyploidy were utilized in conducting scientific research under the fundamental project of the Institute of Genetics and Experimental Plant Biology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, titled “FZ-2020100645 – Study of molecular-phylogenetic

relationships and economically valuable traits of wild Australian species with intraspecific diversity of Afro-Asian cotton” (Certificate of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan No. 4/1255-2426 dated October 31, 2024). As a result, the initial sources with high fiber quality indicators and resistance to biotic and abiotic factors were recommended for use in genetic and breeding research.

Dissertation structure and volume. The structure of the dissertation consists of an introduction, five chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The length of the dissertation is 120 pages

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

I bo'lim (I часть; Part I)

1. Arslanova, S.K., Ernazarova, Z.A., Ernazarova, D.K., Turaev, O.S., Safiullina, A.K., Toshpulatov, A.K., Kholova, M.D., Azimova, L.A., Rafiyeva, F.U., Gapparov, B.M., Khalikov, K.K., Khidirov, M.T., Iskandarov, A.A., Kodirov, D.M., Turaev, O.Y., Maulyanov, S.A., Udall, J.A., Yu, J.Z., & Kushanov, F.N. (2025). Development and Characterization of Synthetic Allotetraploids Between Diploid Species *Gossypium herbaceum* and *Gossypium nelsonii* for Cotton Genetic Improvement. *Plants*, 14(11), 1620. <https://doi.org/10.3390/plants14111620>
2. Эрнazarова З.А., Эрнazarова Д.К., Арсланова С.К., Сафиуллина А.К., Холова М.Д., Кушанов Ф.Н. Морфология пыльцевых зерен диких австралийских видов хлопчатника и их межвидовых гибридов //ахборотнома Наманган Давлат Университети.-2022.-№8.-Б.129-135. (03.00.00; №17)
3. Arslanova S.K., Ernazarova Z.A., Kushanov F.N //G'o'zaning yovvoyi Avstraliya hamda Afro-Osiyo turlari turichi xilmaxilliklarini turlararo duragaylash// O'zMU xabarlari//3/1/1 2023y, Toshkent, 19-22 b. (03.00.00; №9)
4. Arslanova S.K., Ernazarova Z.A., Ernazarova D.Q., Nayimov B.N., Kushanov F.N //Gossypium L. g'o'za turkumi yovvoyi avstraliya va afro-osiyo turlarinining genetik potentsiali // axborotnoma Namangan Davlat Universiteti.-2023.- №11 B.171-178. (03.00.00; №17)
5. Arslanova S.K., Ernazarova Z.A., To'rayev O.S., Kushanov F.N. //DNK markerlari yordamida AD₁, A₁, G genomli g'o'za turlari molekulyar filogenetik tahlili // O'zMU xabarlari//3/1/1 2024y, Toshkent, 32-34 b. (03.00.00; №9)

II bo'lim(II часть; Part II)

6. Арсланова С.К., Эрнazarова З.А., Кушанов Ф.Н. //Межвидовая гибридизация диких австралийских и афро-азиатских видов хлопчатника // материалы международной научной конференции «селекция и генетика культурных растений – 2023», посвященной 100-летию кафедры генетики, селекции и семеноводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Ст. 60-62. Москва 2023
7. Эрнazarова З.А., Арсланова С.К. // Использование диких австралийских и старосветских видов хлопчатника в генетико-селекционных исследованиях// материалы международной научной конференции «селекция и генетика культурных растений – 2023», посвященной 100-летию кафедры генетики, селекции и семеноводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Ст. 244-246. Москва 2023 г.
8. Sevara K. Arslanova, Ziraatkhan A. Ernazarova, Bunyod M. Gapparov, Fakhriddin N. Kushanov. Development of Allotetraploids (A₁A₁G₂G₂) in Australian and Afro-Asian Cotton Species, and Transferring Valuable Genes to Upland Cotton. World cotton research conference-8, book of abstracts ISBN: 979-8-218-56133-8.

9. Арсланова С.К., Эрнazarова З.А. “Использование диких австралийских видов хлопчатника в генетико-селекционных исследованиях” Республика илмий анъжуманида маъруза Ташкент, 18 мая 2022. С 204-205.
10. Эрнazarова З.А., Арсланова С.К. “Генетический потенциал внутривидовых разновидностей старосветских видов хлопчатника – на службу селекции” Республика илмий анъжуманида маъруза Ташкент, 18 мая 2022. С 262-263.
11. Арсланова С.К., Эрнazarова З.А. *Gossypium* L. туркуми ёввойи турларини ўрганишнинг молекуляр асослари // Fan, ta’lim va amaliyot integratsiyasi: muammolar va innovatsion yechimlar Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi.- Toshkent, 2022.-B 98
12. Арсланова С.К., Эрнazarова З.А., Долимов А.А., Кушанов Ф.Н. Ёввойи австралия ғўза турларида касалликларга бардошлилигининг генетик потенциали // Озиқ-овқат хавфсизлиги: Глобал ва миллий муаммолар. // IV халқаро миқёсидаги илмий-амалий анжуман илмий ишлари тўплами. – Самарқанд. СамДУ, 2022. –Б.131-134
13. Arslanova S.K., Ernazarova Z.A., Kushanov F.N. //Yovvoyi avstraliya hamda afro-osiyo turlari ishtirokida noyob donor namunalar olish // Yangi O’zbekistonda immunofiziologiyaning muammolari va rivojlanishi bosqichlari 10-may 2023 y, Toshkent, 24-25 b
14. Arslanova S.K., Ernazarova Z.A., Darmanov M.M., Kushanov F.N. *G. herbaceum* L. va *G.nelsonii* Fryx. turlari ishtirokida kasalliklarga chidamlilik seleksiyasi uchun yangi sintetik allotetraploid donorlar // Genetika, genomika va biotexnologiyaning zamonaviy muammolari respublika ilmiy anjumanining tezislari to’plami. Toshkent-2023 yil, 18 may. 89-90 b.
15. Arslanova S.K., Ernazarova Z.A. G’o’zani genomlararo (A₁,G) duragaylash va AD genomi asosida yangi donorlar olish. O’zRFA sining 80 yilligiga bag’ishlangan “O’zbekiston yosh Botanik olimlarining an’anaviy III Respublika anjumani” 4 oktyabr, 2023 y, 144-145 b.
16. Arslanova S.K., Ernazarova Z.A., To’rayev O.S. Kushanov F.N. //“AD₁”, “A₁” hamda “G” genomli g’o’za turlarining molekulyar-filogenetik tahlili// Genetika, genomika va biotexnologiyaning zamonaviy muammolari respublika ilmiy anjumanining tezislari to’plami. Toshkent-2024 yil, 16 may. 26-28 b.

Avtoreferat «O‘zbekiston biologiya jurnali» tahririyatidan o‘tkazildi.

Бичими 60×84 1/16, «Times New Roman» гарнитурасида терилган.
Шартли босма табағи 2,5. Адади 60 нусхада.

Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси
Кичик босмахонасида чоп этилди.
100047, Тошкент, академик Я. Фуломов кўчаси, 70.