

2024/1



**OZIQ-OVQAT XAVFSIZLIGI:  
MILLIY VA GLOBAL MUAMMOLAR**



**Ilmiy jurnal**

ISSN (onlayn) 2181-3973

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA  
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI

**“OZIQ-OVQAT XAVFSIZLIGI:  
MILLIY VA GLOBAL MUAMMOLAR”  
ILMIY JURNALI**

**(№2024/1)**

*Ilmiy jurnal O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi OAK  
Rayosatining 2023-yil 28-fevraldagi 333/5-sonli qarori bilan Biologiya fanlari bo‘yicha “Dissertatsiyalar  
asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro‘yxati”ga kiritilgan*

Samarqand – 2024





**Bosh muharrir:** professor R.I.Xalmuradov

**Bosh muharrir o'rinbosarlari:** professor H.A.Hushvaqto'v, akademik B.Z.Zaripov

**Mas'ul muharrirlar:** professor A.L.Sanaqulov, dotsent B.S.Alikulov

**T A H R I R      H A Y ' A T I**

E.Gurman  
R.Kushak  
K.Toderich  
Z.Muhammad  
Yu.Bazarnova  
R.Bersimbayev  
Sh.Umarov  
Dj.Sattorov  
Q.Davranov  
L.Gafurova  
S.Rasulov

H.Idrisov  
X. Keldiyarov  
T.Rajabov  
M.Nosirov  
A.Jabborov  
H.Haydarov  
S.O'roqov  
M.Kuziev  
A.Sanaqulov  
Z.Rajamuradov  
F.Kabulova

F.Xalimov  
B.Alikulov  
B.Avutxonov  
B.Bozorov  
A.Ahmedov  
Yu.Ruziev  
A.Xujanov  
F.Ro'ziyev  
S.Narzullayev  
N.Rustamova

**“Oziq-ovqat xavfsizligi: milliy va global muammolar”, “Food security: national and global problems”, “Продовольственная безопасность: национальные и глобальные проблемы» nomli ilmiy jurnalning talablari**

2024 yil, 1-son

Bir yilda to'rt marta chop etiladi

Jurnal 2021 yildan chiqa boshlagan

**Maqolaning formati:** Microsoft Office Word, Times New Roman, 12 o'lchamda, 1,5 interval, yuqori va pastdan – 2 sm; chapdan – 3 sm; o'ngdan – 1,5 sm, satr boshi (abzats) – 1,0 sm.

**Maqolaning tuzilishiga qo'yiladigan asosiy talablar:** maqolaning sarlavhasi 12 so'zdan oshmasligi kerak;

muallifning ismi, ota-sining ismi, familiyasi, ikki yoki undan ortiq mualliflar bo'lsa, vergul bilan ajratiladi, ilmiy daraja va ilmiy unvon qisqartirilmagan holatda ko'rsatilishi lozim;

muallif (lar)ning ish joyi quyidagi tartibda taqdim etilishi kerak: bo'lim (kafedra), muassasa (insti-tut), shahar va mamlakat. Shuningdek,

muallifning telefon raqami, faks raqami, elektron pochta manzili keltirilishi shart;

maqolaning umumiy hajmi 8-12 sahifadan kam bo'lmasligi lozim.

**Annotatsiya va kalit so'zlar** barcha maqolalar uchun 3 tilda beriladi. Annotatsiya matnining hajmi 180-200 so'z atrofida, kalit so'z (8-10 ta).

**Ilmiy maqola matni** kirish, mavzuga oid ada-biyotlar tahlili, tadqiqot metodologiyasi, tahlil va natijalar, xulosa hamda adabiyotlar ketma-ketligida yoritiladi. Adabiyotlar ro'yxati alfavit tartibida rasmiylashtirish kerak.

**Grafik materiallar** (shu jumladan jadval va rasmlar) tavsifli va oq-qora chop etishga mo'ljallangan, rang-lar o'rniga shtrix, chiziq, nuqta va h.k.dan foydalanilgan bo'lishi kerak.

**Formulalar va matematik belgilar** formulalar redaktoridan foydalangan holda MS Wordda yoki MathType redaktorida bajarilishi kerak.

“Oziq-ovqat xavfsizligi: Milliy va global muammolar” ilmiy jurnali biologiya va qishloq xo'jaligiga oid ilmiy amaliy nashr hisoblanib, O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiya agentligi tomonidan 2021 yil 30-iyulda berilgan №1197-sonli guvohnomasiga binoan nashr etiladi.

Maqolalarning ilmiy saviyasi va keltirilgan ma'lumotlar uchun mualliflar javobgar hisoblanadi.

**Texnik muharrirlar:**

G.Axmedova,  
A.Rustamov

**Tahririyat manzili:**

Samarqand shahri, Universitet xiyoboni, 15-uy.  
Tel: (90) 102-28-75, (97) 398-87-17  
Faks: (66) 239-15-53  
e- mail: [devonxona@samdu.uz](mailto:devonxona@samdu.uz)



**MUNDARIJA:**

<i>Мукумов И.У., Расулова З.А., Хасанов М.А.</i> ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ РОДА FERULA L. ВО ФЛОРЕ ЧАТКАЛЬСКОГО ХРЕБТА.....	4-9
<i>Toshpo'latov A.X., Qudratova M.Q, Xalikov Q.K, Rafiyeva F.U, Kushanov F.N, To'rayev O.S. G. MUSTELINUM MIERS EX WATT., G. BARBADENSE L. HAMDA G. DARWINII WATT.</i> TETRAPLOID TURLARI O'RTASIDAGI O'ZARO MUNOSABATLAR.....	10-18
<i>Umirzqova M.S.</i> O'ZBEKISTONDA TENEBRIONINAE LATREILLE, 1802 KENJA OILASI.....	19-23
<i>Хожиматов О.К., Хамраева Д.Т., Хужанов А.Н.</i> АНАЛИЗ КОЛЛЕКЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ТАШКЕНТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. АКАД. Ф.Н. РУСАНОВА .....	24-27
<i>Hakimov N., Narzullayev S., Eshonqulova G., Tursunova Sh.</i> YONG'OQ ( <i>JUGLANS REGIA</i> L.) NEMA TODAFAUNASI HAQIDA MA'LUMOTLAR.....	28-32
<i>Mamadiyarov M.U., Yusupov S.A.</i> CHITALPA TASHKENTENSIS, VINCA MINOR O'SIMLIK TURLARINING VEGETATIV VA GENERATIV ORGANLARIDAGI OG'IR METALLAR KONSENTRATSIYASI TAHLILI.....	33-39
<i>Nasimova M.K., Sanakulov A.L.</i> ODDIY LOVIYA ( <i>PHASEOLUS VULGARIS</i> L.) NING O'G'ITLAR TARKIBIDAGI OZIQ MODDALARDAN FOYDALANISH KOEFFITSIYENTI.....	40-44
<i>Erjigitov D.Sh., Turaev O.S., Dolimov A.A., Muhammadiyev O.A., Allayarova N.M., Kushanov F.N.</i> KUZGI YUMSHOQ BUG'DOY NAVLARINING QURG'OQCHILIKKA CHIDAMLILIGINI MOLEKULAR BAHOLASH.....	45-50
<i>Aliyev B.X.</i> QASHQADARYO HAVZASI SUV EKOTIZIMLARINI GIDROKIMYOVIY XUSUSIYATLARINI GIDROBIONTLARGA TA'SIRI.....	51-57
<i>Maxramova M.Sh., O'roqov S.X.</i> KUZGI JAVDAR ( <i>SECALE CEREALE</i> L.) NAVLARINING SHEKLANGAN NAMLIK SHAROITIDA BARGLARIDAGI SUV SAQLASH QOBILYATI.....	58-62
<i>Хотамов М.М., Ахмеджанов И.Г.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАКЦИИ СВЕРХЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ТКАНЕЙ ХЛОПЧАТНИКА, ИНФИЦИРОВАННОГО ФИТОПАТОГЕНАМИ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ.....	63-69
<i>Каптабоева Г.С., Саматова Ш.А.</i> БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ <i>MEDICAGO VARIA</i> MART. ПРОИЗРАСТАЮЩИХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	70-74
<i>Qulmamatov T.A., Eshkurbonova N.A.</i> RUKOLA - FOYDALI XUSUSUYATLARGA EGA KAM TARQALGAN SABZAVOT EKINI.....	75-77
<i>Mitanov A.B.</i> CHORVACHILIKDA OZIQLANTIRISH SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA OVQAT HAZM TIZIMI MIKROFLORASIDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI.....	78-82





<https://doi.org/10.59251/2181-3973.2023.v3.138.3.2653>

## **G. MUSTELINUM MIERS EX WATT., G. BARBADENSE L. HAMDA G.DARWINII WATT. TETRAPLOID TURLARI O'RTASIDAGI O'ZARO MUNOSABATLAR**

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada *Gossypium mustelinum* Miers ex Watt. turining *Gossypium barbadense* L. turi bilan o'zaro munosabatlari va ular ishtirokidagi duragay avlodlarda morfobiologik va qimmatli xo'jalik belgilarining (xususan, tuz stressiga chidamlilik xususiyati) irsiylanishi o'rganildi. *G.mustelinum* turini *G.barbadense* turichi xilma-xilligi va *G.darwinii* turi bilan o'zaro duragaylash asosida ulardagi ko'sak va to'liq urug'lar tugilishi ko'rsatkichlari aniqlandi. G'o'za mikrosatellitlari to'plamidagi tolaning sifat belgilari bilan hamda zamburug'li kasalliklarga, tuz va qurg'oqchilik stressiga chidamlilik bilan assotsiatsiya bo'lgan SSR markerlardan foydalangan holda, tadqiqot namunalari orasidagi genetik polimorfizm darajasi o'rganildi. Bunda tanlangan mikrosatellitlar to'plami barcha xromosomalar bo'ylab joylashgan bo'lib, bunda eng ko'p markerlar (20 ta) A06 xromosomadan, eng kam marker (1 ta) D13 xromosomada o'rin olgan edi. Markerlar orasida HAU2768, NAU7049, NAU1151, NAU0868, CGR575, CGR6357, JESPR1304, Gh056, BNL3932, DPL0530 lar eng yuqori polimorfizmni namoyon etdi. Shuningdek polimorf markerlarning ma'lumotlar tarkibi (PIC) va geterozigotalik (He) qiymatlari o'rganildi. Unga ko'ra, mikrosatellitlarning eng past PIC qiymati – 0.204 va eng yuqori ko'rstakich – 0.375 ni tashkil etdi. Kutilayotgan geterozigotalik (H) – 0.231 dan 0.5 gacha, marker indeksi – MI 0.0128 dan 0.576 gacha, diskriminatsiya quvvati (D) – 0.257 dan 0.943 gacha, hal qiluvchi quvvat (R) – 0.8 dan 4.4 gacha oraliqda ekanligi aniqlandi. Shuningdek, turlar o'rtasida aniqlangan genetik polimorfizm asosida ularning filogenetik munosabatlari o'rganildi.

**Kalit so'zlar:** filogeniya, polimorfizm, tetraploid turlar, genom, SSR marker, xromosoma

**Аннотация.** В этой статье *Gossypium mustelinum* Miers ex Watt. изучены взаимодействия вида с видом *Gossypium barbadense* L. и наследование морфобиологических и ценных хозяйственных признаков (в частности, устойчивости к

<sup>1,3</sup>Toshpo'latov A.X., <sup>1</sup>Qudratova M.Q.,  
<sup>1</sup>Xalikov Q.K., <sup>1</sup>Rafiyeva F.U., <sup>1,2</sup>Kushanov  
F.N., <sup>1,2</sup>To'rayev O.S.

<sup>1</sup>O'zR FA Genetika o'simliklar  
eksperimental biologiyasi instituti, 111226,  
Toshkent, Qibray tumani, Yuqori-yuz mahallasi,  
tel: (71) 262-11-83, e-mail: [inst@gen.org.uz](mailto:inst@gen.org.uz)

<sup>2</sup>Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston  
Milliy universiteti, 100174, Toshkent sh.,  
Olmazor tumani, Universitet ko'chasi 4, tel:  
(71) 114-52-36

<sup>3</sup>Toshkent tibbiyot akademiyasi, Toshkent,  
100109, Olmazor tumani, Farobiy, 2-uy,  
tel: (78) 150-78-25,

e-mail: [info@tma.uz](mailto:info@tma.uz)  
e-mail: [toshpolatovabduqahhor78@gmail.com](mailto:toshpolatovabduqahhor78@gmail.com)  
+998930689541

солевому стрессу) в их гибридных поколениях. На основе скрещивания *G.mustelinum* с *G.barbadense* и *G.darwinii* определены параметры пустых и полных семян. Уровень генетического полиморфизма среди исследуемых образцов исследовали с помощью SSR-маркеров, связанных с характеристиками качества волокна и устойчивостью к грибным заболеваниям, солевому и засушливому стрессу в наборе микросателлитов хлопчатника. Набор выбранных микросателлитов располагался вдоль всех хромосом, причем наибольшее количество маркеров (20) располагалось на хромосоме A06, а наименьшее количество маркеров (1) — на хромосоме D13. Среди маркеров наибольший полиморфизм показали HAU2768, NAU7049, NAU1151, NAU0868, CGR575, CGR6357, JESPR1304, Gh056, BNL3932, DPL0530. Также были изучены значения информативности (PIC) и гетерозиготности (He) полиморфных маркеров. По его словам, самый низкий показатель PIC микроспутников составил 0.204, а самый высокий показатель – 0.375. В пределах оказались ожидаемая гетерозиготность (H) – от 0.231 до 0,5, маркерный индекс – MI от 0.0128 до 0.576,





дискриминационная способность ( $D$ ) – от 0.257 до 0.943, разрешающая способность ( $R$ ) – от 0.8 до 4.4. Также были изучены их филогенетические взаимоотношения на основе выявленного между видами генетического полиморфизма.

**Ключевые слова:** филогения, полиморфизм, тетраплоидные виды, геном, SSR-маркер, хромосома

**Annotation.** In this article *Gossypium mustelinum* Miers ex Watt. interactions of the species with the species *Gossypium barbadense* L. and the inheritance of morphobiological and valuable economic traits (in particular, resistance to salt stress) in their hybrid generations were studied. Based on cross-breeding of *G. mustelinum* with *G. barbadense* and *G. darwinii*, the parameters of empty and full seeds were determined. The level of genetic polymorphism among the study samples was investigated using SSR markers associated with fiber quality traits and resistance to fungal diseases, salt and drought stress in a set of cotton microsatellites. The set of selected microsatellites was located along all chromosomes, where the most markers (20) were located on chromosome A06, and the least marker (1) was located on chromosome D13. Among the markers, HAU2768, NAU7049, NAU1151, NAU0868, CGR575, CGR6357, JESPR1304, Gh056, BNL3932, DPL0530 showed the highest polymorphism. Also, information content (PIC) and heterozygosity ( $H_e$ ) values of polymorphic markers were studied. According to him, the lowest PIC value of microsatellites was 0.204 and the highest indicator was 0.375. Expected heterozygosity ( $H$ ) – from 0.231 to 0.5, marker index – MI from 0.0128 to 0.576, discrimination power ( $D$ ) – from 0.257 to 0.943, resolving power ( $R$ ) – from 0.8 to 4.4 was found to be in the range. Also, their phylogenetic relationships were studied based on the genetic polymorphism identified between the species.

**Key words:** phylogeny, polymorphism, tetraploid species, genome, SSR marker, chromosome

**Kirish.** Dunyo bo‘ylab ko‘pgina mamlakatlarda jumladan, respublikamizda ham paxtachilik qishloq xo‘jaligining yetakchi tarmog‘i hisoblanadi. G‘o‘za muhim iqtisodiy ekin sifatida, yengil sanoatni tabiiy tola bilan ta‘minlovchi asosiy xomashyo hisoblanadi. O‘zbekiston paxta yetishtirish bo‘yicha Xitoy, Hindiston, AQSH, Pokiston, Braziliya kabi davlatlardan keyin 6-

o‘rinni egallaydi. Lekin, sayyoramizda so‘nggi paytda sodir bo‘layotgan iqlim o‘zgarishlari va aholi sonining tobora o‘sib borayotganligi, paxta xomashyosiga bo‘lgan talabni ham oshirib bormoqda. Bu ehtiyojni doimiy ta‘minlab borish esa soha mutaxassislari oldiga doimiy izlanish, chidamli va hosildor, samaradorligi yuqori bo‘lgan yangi navlarni yaratish, g‘o‘za genofondidan foydali va qimmatli belgilarni qidirib topish va ularni seleksiya ishlariga jalb etish kabi qator vazifalarni ko‘ndalang qo‘yadi. Shu sababdan, yovvoyi va yarim yovvoyi shakllardan foydalanib *Gossypium hirsutum* L. genofondini boyitib borish doimiy dolzarbligicha qolmoqda.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. *Gossypium* L. turkumi tarkibiga kiruvchi *G. hirsutum* L., *G. barbadense* L., *G. tomentosum* Nutt ex Seem., *G. mustelinum* Miers ex Watt. va *G. darwinii* Watt. turlari allatetraploid turlar ekanligi avvaldan dunyo olimlari tomonidan e‘tirof etilgan edi [1,] [4], [10], [18]. Lekin *Gossypium* L. taksonomiyasiga oid so‘nggi nashrlarda AD genomning yana ikkita yangi *G. ekmanianum* Wittm va *G. stephensii* turlari aniqlanganligi qayd etilmoqda [5], [7]. Bu tetraploid turlar diploidlar genomining poliploidiyasi natijasidir. J.F. Wendelga (1989) ko‘ra *G. arboreum* va *G. herbaceum* ga o‘xshash A genom va *G. raimondii* ga o‘xshash D genomning o‘zaro duragaylanishi va allopoliploidiyasi natijasida tetraploid AD genomli turlar paydo bo‘lgan. Xloroplast genomlarini taqqoslash natijalariga ko‘ra A genom ona organizmi sifatida ishtirok etgan degan g‘oya ilgari surilmoqda [8].

Huang va boshqalar (2020)ga ko‘ra esa tetraploidlarning shakllanishi  $A_1$  va  $A_2$  genomli turlarning paydo bo‘lishidan ham oldinroq amalga oshgan bo‘lib, bunda umumiy  $A_0$  genom ishtirok etgan bo‘lishi mumkin [6].

Tetraploid turlar orasida *G. hirsutum* L. (95%), *G. barbadense* L. (5%) yengil sanoatni tabiiy tola bilan ta‘minlovchi madaniy turlar sifatida soha mutaxassislari tomonidan yaxshi o‘rganilgan. Qolgan tetraploidlar haqida esa ilmiy nashrlar nisbatan kam bo‘lib, ularning seleksion ahamiyati yetarlicha o‘rganilmagan. Jumladan, *G. mustelinum* turi ham poliploid turlar orasida eng kam o‘rganilgan tur bo‘lib qolmoqda. Gardner tomonidan to‘plangan ma‘lumotlarga ko‘ra ushbu tur dastlab Watt tomonidan 1838 yilda tavsiflangan [9]. Yovvoyi holda Braziliyaning shimoli-sharqiy qismidagi Seara, Rio Grande do Norte shtatlarida yarim qurg‘oqchil hududlarda tarqalgan [8] bu tur - *Gossypium chacoensis* deb ham nomlangan [11].



Braziliyalik tadqiqotchilar Menezes va boshqalar (2014) tomonidan mikrosatellit markerlardan foydalangan holda *G.mustelinum* populyatsiyalarining *G.hirsutum* L. va *G.barbadense* L. turlari bilan duragaylanish chastotasi o'rganilgan [9].

*G.mustelinum* turi AD genomga mansub tetraploid turlar orasida *G.hirsutum* dan genetik jihatdan eng uzoq tur sifatida yangi va boy genetik potentsialga ega [19]. Undagi tolaning sifat ko'rsatkichlari bilan bog'langan QTL allellarini aniqlash va seleksiyada foydalanish AD<sub>1</sub> genom imkoniyatlarini anchagina oshirishi mumkin [13].

*G.mustelinum* turidan degradatsiyaga uchragan hududlarni qayta tiklashda ham foydalanish mumkin. Ushbu tur zararkunanda hasharotlarga va sho'rlanishga chidamli bo'lib, tolasining mayin va pishiqligiga ko'ra ham diqqatga sazovordir. Ushbu tur shira bitlari, o'rgimchakkana kabi zararkundalar bilan zararlanganda, o'zini tezda tiklab olishi bilan qolgan tetraploid turlardan ajralib turadi. Undagi bu foydali belgi-xususiyatlarning madaniy g'o'za turlariga intogressiya qilinishi, madaniy g'o'za genofondini boyitish imkonini beradi.

#### **Tadqiqot obyekti va qo'llanilgan metodlar.**

Tadqiqot ishlari Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti "G'o'zaning eksperimental poliploidiyasi va filogeniyasi" laboratoriyasida amalga oshirildi.

Tadqiqotda, "G'o'za genofondi noyob obyekti"ning *Gossypim* L. turkumi kolleksiyasida saqlanayotgan *Gossypium mustelinum* Miers ex Watt., *Gossypium barbadense* L. turichi xilmaxilligi *ssp.ruderales f.parnat*, *ssp.ruderales f.pisco*, *ssp.vitifolium f.brasiliense*, *Gossypium darwinii* Watt. tetraploid tur va shakllaridan foydalanildi.

**Genetik-seleksion va statistik tahlil usullari.** Tadqiqotlar davomida turlaro duragaylash, fenologik kuzatish usullaridan foydalanildi. Qimmatli xo'jalik belgilari, jumladan, to'liq urug'lar tugilish foizi, bitta ko'sakdagi paxta vazni, tola uzunligi, tola chiqimi kabi belgilar Dospexov (1985) [3] usuli bilan statistik tahlil qilindi.

**Genom DNK ajratish, PZR va gel-elektroforez tahlili.** O'simliklardan genom DNK ajratishda Paterson va boshqalar (1993) tomonidan tavsiya etilgan usuldan foydalanildi [12]. Polimeraza zanjir reaksiyasi (PZR) tahlillari SSR (Simple sequence repeat - oddiy takrorlanuvchi ketma-ketliklar) markerlari yordamida, T100 Thermal Cycler (BIO-RAD, Singapur) uskunasiida amalga oshirildi. Gel-elektroforez usuli Zhang va

boshqalar (2002) tavsiyasiga muvofiq 2,5% agarozaga gelida o'tkazildi [17]. Gel-elektroforez natijalari GeldocGo imaging system (BIO-RAD, Singapur) uskunasiida fotohujjatlashtirildi. GelAnalyzer 19.1 dasturidan foydalanilib, standart o'lchamdagi molekulyar og'irlik markeriga (HyperLadder 50 bp.) taqqoslangan holda PZR amplikonlarning molekulyar og'irligi aniqlandi.

SSR markerlarning xromosomalarda taqsimlanishini tasvirlovchi xarita BiomecatorV4.2.3 dasturi yordamida shakllantirildi.

SSR markerlarning polimorfizm ma'lumotlar tarkibi (PIC) va geterozigotalik (He) qiymatlari iMEC Marker Efficiency Calculator web-ilovasida hisoblandi [2].

Namunalarning filogenetik shajarasini tuzishda NCSS12 dasturidan foydalanildi.

#### **Olingan natijalar va ularning tahlili.**

Tadqiqot namunalarning duragaylanish darajasi va duragay ko'saklarda urug' tugilish ko'rsatkichlari. G'o'za genofondida jamlangan qimmatli belgi va xususiyatlardan foydalanib, yangi donorlarni yaratishda turlararo va turichi duragaylash usulining ahamiyati muhimdir. Bunda, ko'sak va undagi to'liq urug'larning tugilish foizi yuqori yoki past bo'lishi turlar o'rtasidagi filogenetik munosabatlarga va gullash biologiyasiga bog'liqdir.

Tadqiqot namunalari o'rtasida turlararo duragaylash ishlari 2022 yilning iyun va iyul oylarida amalga oshirildi. Turlardagi belgi va xususiyatlarining avlodlarda irsiylanish darajasiga oydinlik kiritish uchun retsiprok usulda turlaro duragaylash amalga oshirildi va natijada 8 ta duragay kombinatsiyalar olindi (**1-jadval**).

Eng yuqori ko'sak tug'inish foizi *G.mustelinum* × *ssp.ruderales pisco* kombinatsiyasida kuzatilib – 80 % ni tashkil etdi. Eng past ko'satkich esa *ssp. vitifolium f.brasiliense* × *G.mustelinum* kombinatsiyasida – 9.1 % ekanligi kuzatildi. Shuni aytib o'tish lozimki, namunalar orasida *ssp.vitifolium f.brasiliense* shakli kuchli fotoperiodizm-ta'sirchan ekanligi, (qisqa kun rejimi sun'iy hosil qilingan) *G.mustelinum* turi bilan gullash fazasi nisbatan mos kelmaganligi tufayli, chatishtirishlar soni qolgan kombinatsiyalarga nisbatan kam bo'ldi.





Duragay ko'saklarda to'liq urug'lar tug'ilish ko'rsatkichlari

Kombinatsiyalar nomi	Chatishtirishlar soni	Tugilgan ko'saklar soni	Ko'sak tugilishi, foiz	To'liq urug'lar tug'ilish foizi		
				$\bar{x} \pm S$	Limit	V %
<i>G.mustelinum</i> x ssp. <i>runderale pisco</i>	30	24	80.0	47.0±3,9	33.3-68.2	25.9
ssp. <i>runderale pisco</i> x <i>G.mustelinum</i>	30	13	43.3	79.5±3,7	70.0±82.3	13.0
<i>G.mustelinum</i> x ssp. <i>runderale parnat</i>	25	6	24.0	52.6±4,3	41.2±65.7	19.8
ssp. <i>runderale parnat</i> x <i>G.mustelinum</i>	34	12	35.3	75.01±2,6	70.6±85.1	9.9
<i>G.mustelinum</i> x <i>G.darwinii</i>	20	7	35.0	44.8±9,2	15.4±54.5	45.7
<i>G.darwinii</i> x <i>G.mustelinum</i>	25	5	20.0	88.0±4,3	73.3±100.0	12.0
<i>G.mustelinum</i> x ssp. <i>vitifolium f.brasiliense</i>	12	3	25.0	47.7±4,9	37.8±53.5	18.1
ssp. <i>vitifolium f.brasiliense</i> x <i>G.mustelinum</i>	11	1	9.1			

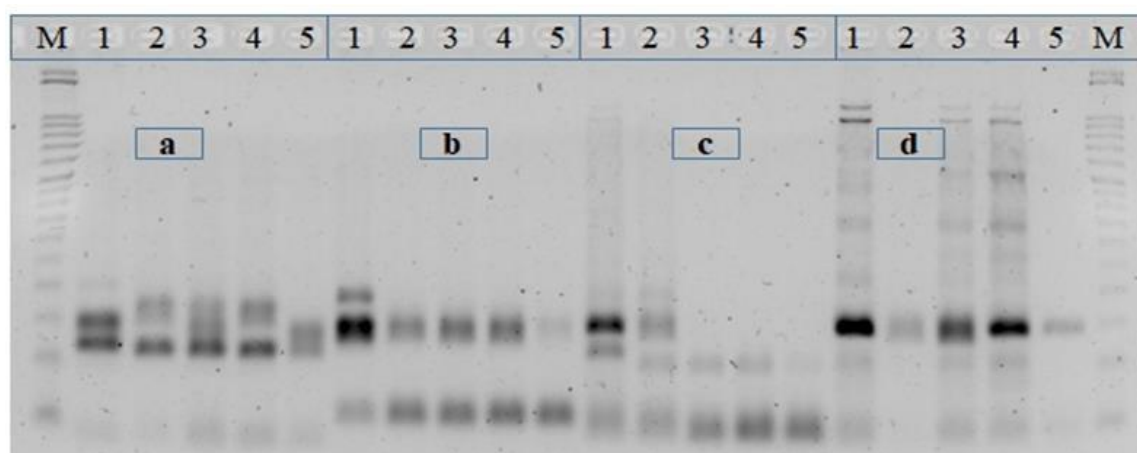
Eng yuqori urug' tugilish foizi esa ssp. *runderale pisco* x *G.mustelinum* kombinatsiyasida o'rtacha – 79.5 % ni tashkil etgan bo'lsa, eng past ko'rsatkich *G.mustelinum* x *G.darwinii* kombinatsiyasida kuzatilib, o'rtacha – 44.8 % ekanligi aniqlandi.

**Molekulyar-genetik tahlillar.** Tadqiqot uchun tanlab olingan namunalar orasidagi genetik polimorfizmni o'rganish maqsadida jami 143 juft (SSR) praymerlar asosida PZR tahlillari amalga oshirildi (1-rasm).

Tadqiqot tahlillari uchun g'o'za mikrosatellit markerlarining tolaning sifat belgilari bilan hamda zamburug'li kasalliklarga, tuz va qurg'oqchilik

MUSS to'plamiga tegishli markerlaridan foydalanildi. Tahlil natijasida polimorf va monomorf markerlar soni, to'plamlarga tegishli jami allellar soni aniqlandi (2-jadval).

PZR tahlillari natijalariga ko'ra, foydalanilgan markerlarning – 45 tasi polimorf, hamda – 82 tasi monomorf ekanligi kuzatildi. 15 ta marker bilan esa PZR mahsuloti hosil bo'lmadi.



**1-rasm.** Polimorf SSR markerlar elektroforegrammasi. a-Gh247, b-262, c-277, d-Gh388; M- molekulyar og'irlik markeri (HyperLadder 50 bp.); 1-*G.mustelinum*; 2-ssp. *runderale f. parnat*, 3-ssp. *runderale f. pisco*, 4-ssp. *vitifolium f. brasiliense*, 5-*G.darwinii*.

stressiga chidamlilik bilan assotsiatsiya bo'lgan NAU, BNL, CGR, CIR, DPL, Gh, HAU, JESPR va



2-jadval

Tadqiqot uchun tanlangan markerlar to'plami va aniqlangan allellar soni

SSR markerlar to'plamlarining nomi	Markerlar soni	Polimorf markerlar soni	Monomorf markerlar soni	To'plam bo'yicha allellar soni
NAU	22	5	14	33
BNL	31	13	14	54
CGR	22	6	16	30
CIR	6	0	5	5
DPL	18	3	11	19
Gh	15	10	3	33
HAU	18	6	12	30
JESPR	8	2	6	12
MUSS	3	0	2	2
<b>Jami:</b>	<b>143</b>	<b>45</b>	<b>83</b>	<b>218</b>

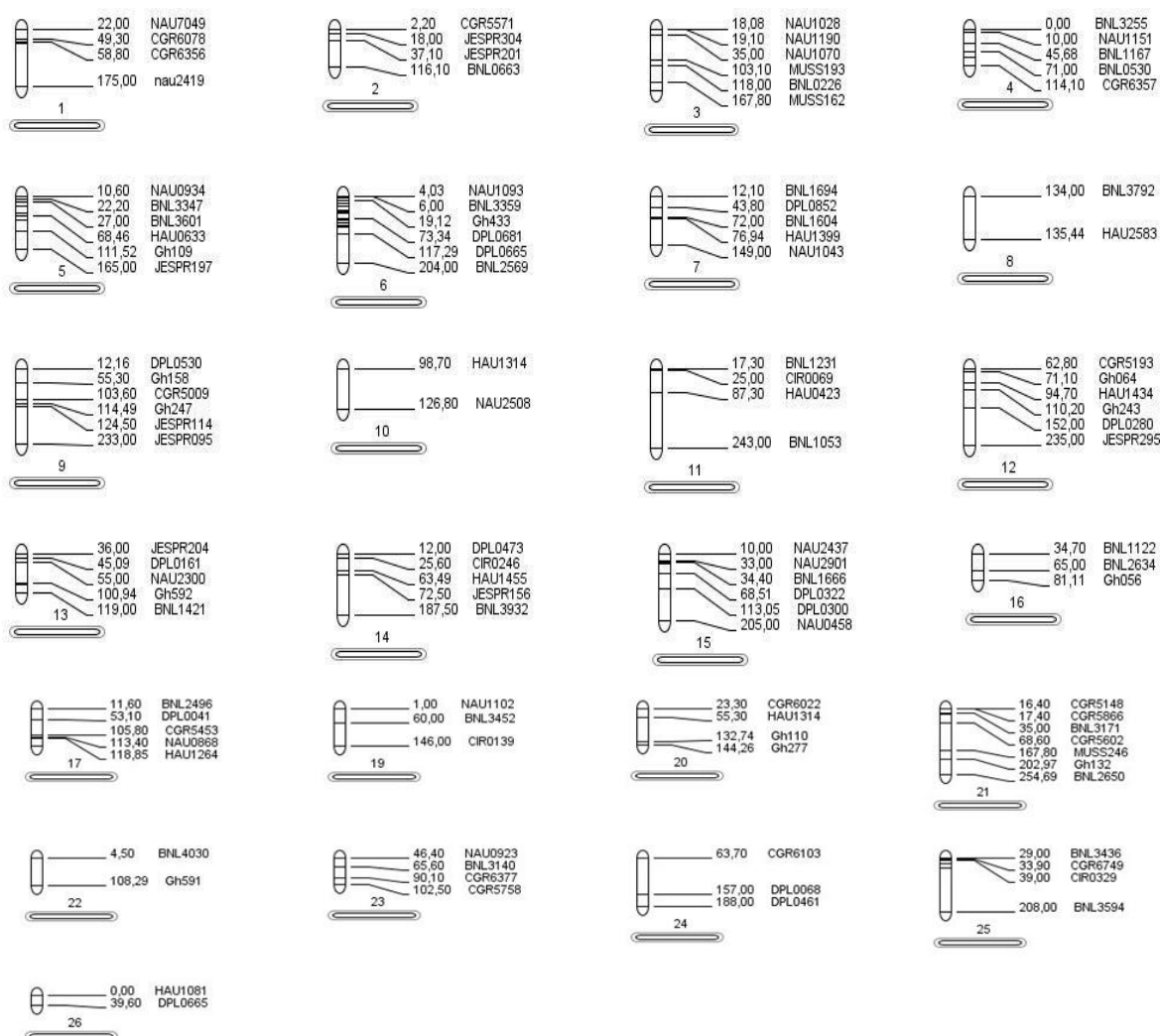
**In silico tahlillar.** Namunalar o'rtasidagi genetik polimorfizmni o'rganishda foydalanilgan markerlarning genom bo'ylab taqsimlanishini o'rganish maqsadida

<https://www.cottongen.org/find/markers>

ma'lumotlar bazasidan ularning pozitsiyasi aniqlandi va BiomercatorV4.2.3 dasturida markerlarning xromosomalarda joylashuvini tasvirlovchi xarita shakllantirildi (2-rasm).

Bunga ko'ra tanlab olingan mikrosatellitlarning 84 tasi A genom, 53 tasi D genom bo'ylab taqsimlanganligini ko'rish mumkin.

Odatda molekulyar markerlardan ikki yoki undan ortiq individlar o'rtasidagi genetik farqlarni aniqlash uchun foydalaniladi. Ular genetik jihatdan bog'liq bo'lgan individlardagi polimorfizmni namoyon qiladi. Agar marker namunalar orasidagi genetik tafovutni ochib bera olmasa, undan



2-rasm. SSR markerlarning xromosomalarda bo'ylab taqsimlanishi



foydalanish samara bermaydi. Sifat nuqtai nazaridan marker kamida ikkita allelga hamda eng tez uchraydigan allel – 99 % gacha chastotaga ega bo'lsa, polimorf hisoblanadi [15]. Polimorfizm darajasi esa H (Heterozygosity index – geterozigotalik indeksi) qiymati va PIC (Polymorphic Information Content – polimorfizm ma'lumot tarkibi) bilan baholanadi.

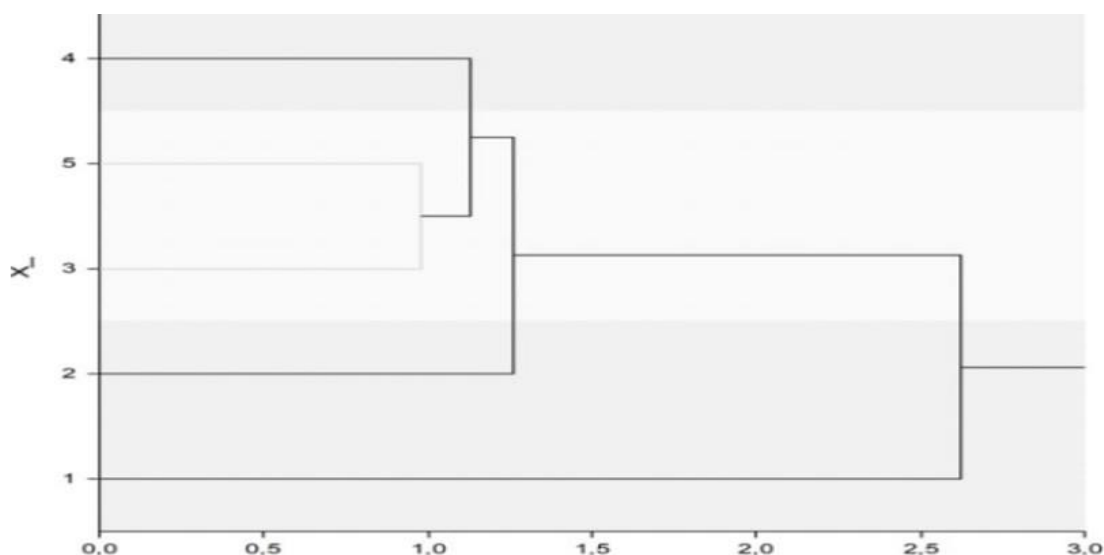
O'simliklar genetik tadqiqotlarini to'g'ri loyihalash uchun foydalanilgan markerlar va praymerlarning ma'lumotlar tarkibi hisoblashnishi kerak. O'simliklar genotipini o'rganishda praymerlarning optimal kombinatsiyasini topish uchun HE qiymati va PIC dan tashqari yana E (Effective multiplex ratio - Samarali multipleks muhosabati), H<sub>AVR</sub> qiymat (Mean heterozygosity - O'rtacha

**3-jadval**

**SSR markerlarning ma'lumotlar tarkibini tavsiflovchi ko'stkichlar**

Marker nomi	Allellar soni	Allel o'lchami ko'lami	He	PIC	E	He. av	MI	D	R
NAU2437	5	225-300	0.493	0.371	2.200	0.020	0.043	0.817	3.6
NAU2300	4	226-310	0.420	0.332	2.800	0.021	0.059	0.521	1.6
NAU7049	6	272-476	0.500	0.375	3.000	0.017	0.050	0.759	3.2
NAU1151	2	155-210	0.500	0.375	1.000	0.050	0.050	0.778	1.6
NAU0868	2	205-210	0.500	0.375	1.000	0.050	0.050	0.778	0.8
BNL0226	3	215-240	0.480	0.365	1.800	3.000	0.058	0.657	1.2
BNL0530	5	132-350	0.435	0.341	1.600	0.174	0.028	0.907	2.0
BNL1421	1	236	0.480	0.360	0.400	0.090	0.384	0.900	0.8
BNL1053	3	150-190	0.480	0.365	1.200	0.032	0.084	0.857	1.2
BNL1122	1	155	0.320	0.269	0.200	0.064	0.013	1.000	0.4
BNL1694	3	240-260	0.480	0.365	1.200	0.032	0.038	0.857	1.2
BNL2496	3	90-130	0.480	0.365	1.800	0.032	0.058	0.657	1.2
BNL3171	3	110-980	0.391	0.315	0.800	0.026	0.021	0.943	1.6
BNL3347	2	140-720	0.420	0.332	0.600	0.042	0.025	0.933	1.2
BNL3436	3	135-930	0.231	0.204	2.600	0.015	0.040	0.257	0.8
BNL3792	6	215-935	0.357	0.294	1.400	0.012	0.017	0.952	2.8
BNL3932	2	212-220	0.500	0.375	1.000	0.050	0.050	0.778	0.8
BNL4030	5	115-690	0.461	0.355	1.800	0.018	0.332	0.880	1.6
CGR5009	2	130-375	0.480	0.365	1.200	0.048	0.058	0.667	1.2
CGR5102	2	115-350	0.480	0.365	1.200	0.048	0.058	0.667	0.4
CGR5732	3	135-161	0.498	0.374	1.400	0.332	0.046	0.800	1.6
CGR5866	3	135-160	0.480	0.365	1.200	0.032	0.384	0.857	1.2
CGR5758	2	110-120	0.500	0.375	1.000	0.050	0.050	0.778	0.8
CGR6357	2	90-100	0.500	0.375	1.000	0.050	0.050	0.778	0.8
DPL0530	2	175-185	0.500	0.375	1.000	0.050	0.050	0.778	0.8
DPL0473	3	175-210	0.320	0.269	2.400	0.213	0.051	0.371	1.2
DPL0590	3	240-475	0.498	0.374	1.400	0.332	0.046	0.800	0.8
Gh034	3	110-175	0.480	0.365	1.200	0.032	0.038	0.857	1.2
Gh056	4	95-120	0.500	0.375	2.000	0.025	0.050	0.763	2.0
Gh243	3	65-115	0.498	0.374	1.400	0.332	0.046	0.800	0.8
Gh132	3	155-190	0.480	0.365	1.800	0.032	0.058	0.657	1.2
Gh110	2	160-176	0.500	0.375	1.000	0.050	0.050	0.778	0.8
Gh247	5	100-205	0.499	0.375	2.400	0.200	0.479	0.780	2.8
Gh262	2	130-185	0.480	0.365	1.200	0.048	0.576	0.667	0.4
Gh433	5	105-180	0.320	0.269	1.000	0.013	0.013	0.967	2.0
Gh591	2	125-155	0.320	0.269	0.400	0.032	0.013	0.978	0.8
Gh592	1	125	0.320	0.269	0.200	0.064	0.013	1.000	0.4
HAU0878	3	100-130	0.498	0.374	1.400	0.033	0.046	0.800	1.6
HAU0423	1	165	0.320	0.269	0.800	0.064	0.051	0.400	0.4
HAU1455	3	250-270	0.444	0.346	1.000	0.030	0.296	0.905	1.6
HAU1434	6	250-350	0.491	0.371	2.600	0.016	0.043	0.821	4.4
HAU2583	3	345-700	0.391	0.315	2.200	0.026	0.057	0.476	0.4
HAU2768	2	230-250	0.500	0.375	1.000	0.050	0.050	0.778	0.8
JESPR102	4	102-115	0.375	0.305	1.000	0.019	0.019	0.947	2.0
JESPR1304	2	115-130	0.500	0.375	1.000	0.050	0.050	0.778	1.6
<b>Jami</b>	<b>135</b>								
<b>O'rtacha:</b>	<b>3</b>		<b>0.446</b>	<b>0.344</b>	<b>1.373</b>	<b>0.136</b>	<b>0.092</b>	<b>0.775</b>	<b>1.368</b>





**3-rasm.** Tadqiqot namunalarining filogenetik munosabatalarini ko'rsatuvchi shajara daraxti. 1-*G.mustelinum*; 2-*ssp.ruderale f.parnat*, 3-*ssp.ruderale f.pisco*, 4-*ssp.vitifolium f.brasiliense*, 5-*G.darwinii*.

heterozigotalik), MI qiymat (Marker index – marker indeksi), D qiymat (Discriminating power - Diskriminatsion quvvat) hamda R qiymat (Resolving power – Hal qiluvchi quvvat) kabi turli parametrlarni hisoblash orqali har bir marker tizimining samaradorligi hisobga olinishi kerak (3-jadval) [2].

Tahlil natijalariga ko'ra mikrosatellitlarning eng past PIC qiymati – 0.204 va eng yuqori ko'rstakich – 0.375 ni tashkil etdi. Kutilayotgan geterozigotalik (H) – 0.231 dan 0.5 gacha, marker indeksi – MI 0.0128 dan 0.576 gacha, diskriminatsiya quvvati (D) – 0.257 dan 0.943 gacha, hal qiluvchi quvvat (R) – 0.8 dan 4.4 gacha oraliqda ekanligi aniqlandi. Jami allellar soni 135 tani tashkil etib, o'rtacha har bir lokusga - 3 tadan allel to'g'ri kelganligi kuzatildi.

**Tadqiqot namunalari o'rtasidagi o'zaro filogenetik munosabatlarni aniqlash.** Tadqiqotlar davomida namunalarning genetik polimorfizmi ma'lumotlaridan foydalanib, ularning filogenetik munosabatlari ham o'rganildi. Tadqiqotda foydalanilgan va polimorfizmni namoyon etgan marker, lokuslar bo'yicha taqqoslanganda, namunalarning o'zaro filogenetik munosabatlari oydinlashtirildi (3-rasm). tahlil natijasiga ko'ra, *G.mustelinum* turi alohida ajralgan holda birinchi guruhni; *G.barbadense* turichi vakillari (*ssp.ruderale f.parnat*, *ssp.ruderale f.pisco*, *ssp.vitifolium f.brasiliense*) hamda uzoq vaqt davomida AD<sub>2</sub> ning kenja turi sifatida e'tirof etib kelingan *G.darwinii* turi esa ikkinchi guruhni tashkil etdi. Faqat, filogenetik daraxtda Braziliya

hududlarida tabiiy holda tarqalgan va endemik tur sifatida boshqa tetraploidlardan nisbatan alohidalashgan *G.mustelinum* turining yakka o'zi joylashishi, filogenetik jihatdan har ikki tetraploid turga nisbatan uzoqroq ekanligidan dalolat beradi [9].

Shuningdek, morfobiologik belgilari nisbatan *ssp.ruderale f.pisco* ga o'xshash hamda u bilan bitta kenja turga mansubligiga qaramay, *ssp.ruderale f.parnat* taqqoslanayotgan marker lokuslari bo'yicha *G.darwinii* bilan yaqin bo'lib, 2 guruhdagi umumiy kichik guruhni tashkil etdi. *ssp.vitifolium f.brasiliense* esa 2-guruhdagi alohida shoxdan o'rin oldi. Filogenetik munosabatlarni tahlil qilishda foydalanilayotgan marker lokuslari tolaning xususiyatlari, xususan, sho'rxoklikka chidamlilik bilan bog'liqligi e'tiborga olinsa, fenotipik jihatdan ham *G.barbadense ssp.vitifolium f.brasiliense* madaniy tropik shakli *G.barbadense ssp.ruderale f.parnat*, *G.barbadense ssp.ruderale f.pisco* shakllaridan farq qilishi tadqiqotchilar tomonidan kuzatilgan [16]. *ssp.vitifolium f.brasiliense G.mustelinum* bilan bir xil geografik hududda tarqalgan bo'lsada, shajara daraxtida undan uzoq joylashganligini ham avval e'lon qilingan tadqiqotlardagi natijalar bilan izohlash mumkin [14].

**Xulosalar.** Tadqiqot natijalariga ko'ra, *G.mustelinum* turi ona sifatida ishtirok etganda, duragaylanish foizi nisbatan yuqori, lekin duragaylarda to'liq urug'lar tugilish ko'rsatkichlari past ekanligi, ota sifatida ishtirok etgan kombinatsiyalarda esa duragaylanish



ko'rsatkichlari past lekin to'liq urug'lar tugilishi foizi yuqori bo'lishi aniqlandi. Bu *G.mustelinum* turining nisbatan alohidalashgan endemik tur ekanligidan va evolyutsion rivojlanish jarayonida reproduktiv to'siqlar shakllanganligidan dalolat beradi. Va bu molekulyar tahlillar asosida tuzilgan filogenetik shajara daraxtida ham o'z tasdig'ini topdi.

Tadqiqot uchun tanlangan mikrosatellitlar to'plami barcha xromosomalar bo'ylab joylashgan bo'lib, bunda eng ko'p markerlar (20 ta) A06 xromosomadan, eng kam marker (1 ta) D13 xromosomadan o'rin oldi. Markerlar orasida HAU2768, NAU7049, NAU1151, NAU0868, CGR575, CGR6357, JESPR1304, Gh056, BNL3932, DPL0530 lar eng yuqori polimorfizmni namoyon etdi.

#### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Абдуллаев, А.А., Дариев, А.С., Омельченко, М.В., Клят В.П., Ризаева, С.М., Сайдалиев Х., Амантурдиев А.Б., Халикова М.Б. Атлас рода *Gossypium* L. - Ташкент: Фан, 2010. - 364 с.

2. Amiryousefi, A., Hyvönen, J., Poczai, P. iMEC: Online Marker Efficiency Applications in *Plant Sciences* 24 June 2018 Volume 6, Issue 6 e01159; <https://doi.org/10.1002/aps3.1159>

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта Москва: Агропромиздат, 1985. – 351с

4. Fryxell P.A., A revised taxonomic interpretation of *Gossypium* (Malvaceae) // *Rheedea*, 1992. - №2. – P. 108-165.

5. Grover E.C., Zhu X., Grupp K.K., Jareczek J.J., Gallagher J.P., Szadkowski E., Seijo J.G., Wendel J.F. Molecular confirmation of species status for the allopolyploid cotton species, *Gossypium ekmanianum* Wittmack January 2014. *Genetic Resources and Crop Evolution* 62 (1); DOI:10.1007/s10722-014-0138-x

6. Huang G., Zhiguo W., Richard G., Mingzhou B., Yang L., Frelichowski J.E., Jiang H., Wang, K., Yu J.Z., Zhu Y. Genome sequence of *Gossypium herbaceum* and genome updates of *Gossypium arboreum* and *Gossypium hirsutum* provide insights into cotton A-genome evolution *Nature Genetics*, 2020 volume 52, p 516–524

7. Joseph P.G, Corrinne E.G, Kristen R, Matthew M, and Wendel J.F. A New Species of Cotton from Wake Atoll, *Gossypium stephensii* (Malvaceae) *Systematic Botany* 2017, 42(1): pp. 115–123; DOI 10.1600/036364417X694593

8. Li F.G., Fan G.Y., Lu C.R., et al. Genome sequence of cultivated Upland cotton (*Gossypium hirsutum* TM-1) provides insights into genome evolution. *Nat Biotechnol.* 2015; 33:524–30; <https://doi.org/10.1038/nbt.3208>

9. Menezes I.P., Gaiotto F.A, Hoffmann L.V, Ciampi A.Y. Genetic diversity and structure of natural populations of *Gossypium mustelinum*, a wild relative of cotton, in the basin of the De Contas River in Bahia, Brazil. *Genetica* 2014 a, 142: 99-108

10. Маер Ф.М. Хлопчатник I том 1954 г 351 с.

11. Neves O.S., Cavaleri P.A., Ferraz C.A.M., Fuzzato M.G., Silva N.M., Schmidt W., et al. Distribuição geográfica atual dos algodoeiros perenes no Brasil. *Bragantia*, 1968, 35, 437–475; doi: 10.1590/s0006-87051968000200017

12. Paterson A.H., Brubaker C., Wendel J.F. A rapid method for extraction of cotton (*Gossypium spp.*) genomic DNA suitable for RFLP or PCR analysis. *Plant Mol Biol Rep.* 1993; 11: 122–127; [Google Scholar] [Ref list]

13. Qi Chen, Wei Wang, Caixiang Wang, Mi Zhang, Jiwen Yu, Yifei Zhang, Baotong Yuan, Yunyun Ding, Don C. Jones, Andrew H. Paterson, Peng W. Chee, Baohua Wang Validation of QTLs for Fiber Quality Introgressed from *Gossypium mustelinum* by Selective Genotyping. *Genes Genomes Genetics.* 2020 10, 2377-384; doi: <https://doi.org/10.1534/g3.120.401125>

14. Рафиева, Ф., Қудратова, М., Искандаров, А., Тошпўлатов, А., Эргашев, У., Рахимова, Н., Мамадалиева Н. *G.mustelinum* Miers ex Watt. ва *G.barbadense* ssp.vitifolium *f.brasiliense* ғўза турлари ва уларнинг турлараро дурагайларида морфобиологик белгилари нинг тавсифи *ЎЗМУ хабарлари*, 2022, 1/1/3, 133-137; <http://repository.tma.uz/xmlui/handle/1/7066>

15. Shete, S., Hemant, T., Robert, C. On estimating the heterozygosity and polymorphism information content value *Theor. Popul. Biol.* 2000, <https://doi.org/10.1006/tpbi.2000.1452>

16. Toshpo'latov, A.X., Rafiyeva, F.U., Kushanov, F.N., Komilov D.J. Tetraploid g'o'za turlarida unib chiqish bosqichida sho'rga chidamlilik darajasini o'rganish *NamDU ilmiy axborotnomasi* 2023, 1, 85-92; <http://repository.tma.uz/xmlui/handle/1/6272>

17. Zhang, J, Guo, W.Z, Zhang, T.Z. Molecular linkage map of allotetraploid cotton (*Gossypium hirsutum* L. × *Gossypium barbadense* L.) with a haploid population. *Theor Appl Genet.*



2002, 105: 1166–1174; [PubMed] [Google Scholar] [Ref list]

18. Wendel J.F., Olson P.D., Stewart J.M. Genetic diversity, introgression, and independent domestication of old world cultivated cottons *American Journal of Botany*, Vol. 76, No. 12 (Dec., 1989), pp. 1795-1806; <https://doi.org/10.2307/2444478>

19. Wang, B, X, Draye, Z, Zhang, Z, Zhuang, O. L. May aAdvanced backcross QTL analysis of fiber elongation in a cross between *Gossypium hirsutum* and *G. mustelinum*. *Crop Sci.* 2016, 56: 1760–1768. 10.2135

*Maqola Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti dotsenti, PhD., F.A.Roʻziyev tahriri ostida nashr qilindi.*







**Oziq-ovqat xavfsizligi:  
Milliy va global muammolar**  
ilmiy jurnali  
2024-yil 1-soni  
ISSN (onlayn): 2181-3973

Bosishga ruxsat etildi: 15.03.2024  
"Times New Roman" garniturası