

RANGLI VA OQ TOLALI G'O'ZA GENOTIPLARIDA QURG'OQCHILIKKA CHIDAMLILIK INDEKSLARI HAMDA CHIDAMLILIK GENLARIGA GENETIK BOG'LANGAN DNK MARKERLAR BILAN PZR SKRINING**Shavqiyev J.Sh., Xamdullayev SH. A. Azimov A.A. Nabiyev S.M.***Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti*

Annotatsiya: *G'o'za o'simligi dunyoning ko'plab mintaqalarida yetishtiriladigan qimmatli texnik ekin hisoblanadi. Bu o'simlik, shuningdek, rivojlangan va rivojlanayotgan dunyo mamlakatlarida ham yetishtiriladigan sanoat ekinidir. G'o'za hosildorligining pasayishidagi asosiy muammo-sug'orish suvining yetishmasligi bilan bog'liqdir. O'zbekiston ham sug'orish suvi yetishmasligi sababli jiddiy qurg'oqchilik muammolariga duchor bo'lmoqda. Maqolada suv bilan optimal ta'minlanganlik (nazorat) va suv tanqisligi (tajriba) sharoitlarida yetishtirilgan o'rta tolali (*G. hirsutum* L.) g'o'zaning rangli va oq tolali namunalarining o'simlik mahsuldorligi bo'yicha chidamlilik darajalari tahlil natijalari keltirilgan. Tadqiqotda 21 ta rangli va oq tolali g'o'za namunalarini 14 ta qurg'oqchilika chidamlilik bog'liq SSR markerlari bilan baholandi. Bunda NAU1190 markeri stressga ta'sirchanlik indeksi bilan bog'liqligi aniqlandi. PZR tahlil natijalariga ko'ra, chidamlilik bilan genetik bog'langan NAU1190 DNK markerining 220 juft asos (j.a.)li alleli **9-011460** yashil tolali va **20-011250** to'q jigarrang tolali namunalari genomida geterozigota holatda mavjud ekanligi aniqlandi. Boshqa rangli va oq tolali namuna (**1-A-801** (jigarrang), **2-011250**(jigarrang), **12-010108**(jigarrang), **14-010765**(jigarrang), **18** – Sadaf (oq), **19-** Gulshan (oq)) larda NAU1190 DNK markerining tegishli alleli gomozigota holatda mavjudligi qayd etildi.*

Kalit so'zlar: *G.hirsutum* L., g'o'za, rangli tola, chidamlilik, marker.

PCR SCREENING WITH DNA MARKERS GENETICALLY LINKED TO DROUGHT RESISTANCE INDICES AND DROUGHT TOLERANCE GENES IN COLORED AND WHITE COTTON GENOTYPES**Shavkiev J.Sh., Khamdullaev SH. A. Azimov A.A. Nabiev S.M.***Institute of Genetics and Plant Experimental Biology*

Abstract: *The cotton plant is a valuable technical crop cultivated in many regions of the world. This plant is also an industrial crop grown in developed and developing countries. The main problem in the decline of cotton productivity is the lack of irrigation water. Uzbekistan also faces serious drought problems due to a lack of irrigation water. In the article, the results of the analysis of resistance levels on plant productivity of colored and white fiber samples of medium fiber cotton (*G. hirsutum* L.) grown in conditions of optimal water supply (control) and water deficit (experimental) are presented. given. In the study, 21 colored and white fiber cotton samples were evaluated with 14 SSR markers associated with drought tolerance. It was found that the NAU1190*

marker is related to the index of susceptibility to stress. According to the results of PCR analysis, it was found that the 220 bp allele of NAU1190 DNA marker, which is genetically linked to resistance, is present in the genome of 9-011460 green fiber and 20-011250 dark brown fiber samples in a heterozygous state. Other colored and white fiber samples (1-A-801 (brown), 2-011250 (brown), 12-010108 (brown), 14-010765 (brown), 18- Sadaf (white), 19- Gulshan (white)) it was noted that the relevant allele of the NAU1190 DNA marker is present in a homozygous state.

Keywords: *G. hirsutum* L., cotton, colored fiber, durability, marker.

KIRISH

Mamlakatimiz uchun an'anaviy ekin bo'lgan g'o'za o'simligidan 200 dan ortiq mahsulot olinadi va sanoatning turli sohalarida ishlatiladi. G'o'za o'simligining asosiy mahsuloti bo'lgan toladan birinchi navbatda, har bir inson uchun kundalik zaruriyat hisoblanadigan kiyim-kechak tayyorlanadi, ip – kalavalar, gazlamalar va boshqa ashyolar olinadi. Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan ip-kalavalar, to'qimachilik sanoatining ba'zi mahsulotlari xorijga eksport qilinib, davlatimizning valyuta zahirasi boyitishga xizmat qilmoqda.

Yer iqlimining global tarzda o'zgarib borayotgani, respublikamizdagi suv zahiralarning cheklanganligi va yildan-yilga kuchayib borayotgan suv tanqisligi g'o'za hosilining hajmi va sifatiga kuchli salbiy ta'sir qilmoqda. Hozirda respublikamiz paxtachiligi fani oldiga tezpishar, serhosil, tolasining miqdori va sifati yuqori, muhitning stress omillariga chidamli, ekologik sof mahsulot beradigan yangi g'o'za navlarini yaratish va ishlab chiqarishga joriy etish vazifasi qo'yilgan.

O'zR Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son "2022-2026 yillarga mo'njallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" gi farmonida mahalliy tuproq-iqlim va ekologik sharoitlarga moslashgan qishloq xo'jalik ekinlarining yangi seleksion navlarini yaratish vazifalari belgilab berilgan[1].

Ushbu vazifalarni bajarishda g'o'zaning tabiiy rangli tolali va shu xususiyati tufayli oq tolali ip-kalavani va gazlamani turli xil kimyoviy bo'yoqlar bilan bo'yashga sarflanadigan pul mablag'larini tejash va atrof-muhitni toza tutish imkonini beradigan, ekologik sof, inson organizmi uchun mutlaqo bezarar, antiseptiklik xususiyatiga ega, ichki talabni qondiradigan va eksportga yo'naltirilgan mahsulot beradigan navlarini yaratish va joriy etish muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi. Bunday navlarni yaratishda an'anaviy genetik seleksion usullar bilan bir qatorda, fiziologik-biokimyoviy va zamonaviy molekulyar genetik usullardan ham keng foydalanishga yo'naltirilgan fundamental tadqiqotlarni olib borish dolzarb va zaruriy ahamiyat kasb etadi.

So'nggi yillarda dunyoda iste'molchilarning talablari o'zgarishi sababli ekologik toza va organik to'qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarish tendensiyasi kuzatilmoqda. Ushbu istiqbolli yo'nalishlardan biri – tabiiy rangli paxta tolasidan foydalanish va uni ishlab chiqarishni rivojlantirish bo'lib, bugungi kunda Xitoyda 46700 ga, AQShda 2500 ga, Avstraliyada 2000 ga, Isroilda 500 ga, Hindistonda 1000 ga, Peruda 200 ga maydonda rangli tolali g'o'za navlari yetishtirilib, ja'mi 146,67 ming

tonna tabiiy rangli tolali paxta xom ashyosi yetishtirilmogda [2]. Butun dunyo ekologik sof organik to'qimachilik mahsulotlari tomon harakatlanar ekan, tabiiy rangdagi paxta tolasi to'qimachilik sanoatida navbatdagi innovatsion yutuqqa va tola sifati yuqori bo'lgan yangi rangli tolali navlarini yaratish bugungi kun paxtachiligining dolzarb vazifalaridan biriga aylanmogda. Dunyoda Xitoy, AQSh, Hindiston, Turkiya va boshqa davlatlarning olimlari tomonidan molekulyar genetika, fiziologiya va gen muxandisligi asosida rangli tolali g'o'zaning qo'ng'ir, qizg'ish, novvotrang, sarg'ish, kulrang va yashil rangli qator nav va tizmalari yaratilgan. Jumladan, Xitoylik olimlar tomonidan gen muhandisligi asosida g'o'za tolasini betain bilan to'yintirish orqali pushti rangli g'o'za genotipi olingan. Markerlarga asoslangan seleksiya asosida tolasining sifati yuqori, suv tanqisligi, tuproq sho'rlanishi va kasalliklarga bardoshli turli rangli g'o'za navlari yaratilib, ishlab chiqarishga joriy etilmogda.

Hozirgi kungacha dunyoda ishlab-chiqarish va to'qimachilik sanoatining talablariga mos keladigan rangli tolali g'o'za navlarini yaratishda qator izlanishlar amalga oshirilgan. Jumladan, rangli tolali g'o'za namunalarini tola sifati va miqdori yuqori, tezpishar navlarga introgressiya qilish orqali yangi tizmalar olingan va markerlarga asoslangan seleksiya texnologiyalaridan foydalanib istiqbolli tizmalar tanlab olingan (Springer Plus, Chinese Academy of Sciences), rangli tolali g'o'zaning biokimyoviy tarkibini o'rganish orqali uning tabiiy rangini saqlanib qolishi o'rganilgan (Sen-He Qiana, Liang Hong, Anhui Agricultural University, China), tola rangini boshqaruvchi genlar ko'p hollarda pleyotropik ta'sir ko'rsatishi, ya'ni bir nechta belgini boshqarishi o'rganilgan [3]. Ba'zi tadqiqotchilarning ta'kidlashlariga ko'ra, tola rangi oltita lokusda joylashgan bir guruh genlar (Lc1, Lc2, Lc3, Lc4, Lc5 va Lc6) tomonidan boshqariladi[4]. Bundan tashqari, paxta tolasining rangli bo'lishi oq rang ustidan dominant hisoblanadi [5].

Dahab va boshqalar., (2013) tajribalarida NAU3414, NAU2691, NAU1141 va NAU1190 qurg'oqchilikka assotsiativ bog'liq ekanligini isbotladi[6].

G. hirsutum L. turiga mansub rangli tolali, qimmatli-xo'jalik belgilarining yuqori ko'rsatkichlariga ega va qurg'oqchilik g'o'za navlarini yaratishdan iborat.

Tadqiqot metodologiyasi va metodi

Dala tadqiqotlari O'zR FA Genetika va O'simliklar eksperimental biologiya institutining Toshkent viloyati Zangiota tumanidagi eksperimental bazasining tajriba dalasida olib borildi. Bu yer Toshkent shahridan 20 km uzoqlikda, Chirchiq daryosining yuqori o'zanida, dengiz sathidan 398 m balandlikda joylashgan. Iqlimi keskin kontinental. Yozda (iyun, iyul, avgust) kuchli issiq va qishda (ayniqsa, dekabr va yanvar oylarida) havo haroratining keskin pasayishi bilan tavsiflanadi. Quyoshli kunlar 175-185 kuni, sovuqsiz davr 200-210 kuni tashkil qiladi. Yog'inlar kuz, qish va bahorda kuzatiladi, yozda havo quruq bo'ladi, bu esa g'o'zani sun'iy sug'orishni talab qiladi. Tajriba dalasining tuprog'i – gumusi kam bo'lgan tipik bo'z tuproq bo'lib, mexanik tarkibiga ko'ra o'rtacha qumoqlidir. Yer reliefi biroz nishabli, sho'rlanmagan. Sizot suvlari 8,0 m va undan chuqurlikda joylashgan. Cheklangan dala nam sig'imi 22%, uning xajmiy og'irligi esa 1,32-1,33 g/sm³ ni tashkil qiladi [2].

Tadqiqot ob'ekti sifatida *G. hirsutum* L. turiga mansub rangli tolali g'o'zaning quyidagi namunalari foydalanildi:

1-jadval

G'o'za namunalari va navlari	Turi
011460 (yashil tola)	<i>G. hirsutum</i> L.
A-2384 (qo'ng'ir tola)	<i>G. hirsutum</i> L.
A-1025 (qo'ng'ir tola)	<i>G. hirsutum</i> L.
010108 (qo'ng'ir tola)	<i>G. hirsutum</i> L.
09965 (qo'ng'ir tola)	<i>G. hirsutum</i> L.
A-800 (qo'ng'ir tola)	<i>G. hirsutum</i> L.
011250 (qo'ng'ir tola)	<i>G. hirsutum</i> L.
010105 (qo'ng'ir tola)	<i>G. hirsutum</i> L.
02408 (qo'ng'ir tola)	<i>G. hirsutum</i> L.
04489 (qo'ng'ir tola)	<i>G. hirsutum</i> L.
010764 (yashil tola)	<i>G. hirsutum</i> L.
04494 (qo'ng'ir tola)	<i>G. hirsutum</i> L.
010765 (qo'ng'ir tola)	<i>G. hirsutum</i> L.
A-2953 (yashil tola)	<i>G. hirsutum</i> L.
07223 (qo'ng'ir tola)	<i>G. hirsutum</i> L.
011022 (qo'ng'ir g tola)	<i>G. hirsutum</i> L.
08492 (qo'ng'ir tola)	<i>G. hirsutum</i> L.
011302 (yashil tola)	<i>G. hirsutum</i> L.
Sadaf (oq tola)	<i>G. hirsutum</i> L.
Gulshan (oq tola)	<i>G. hirsutum</i> L.

Dala tajribalari va qimmatli-xo'jalik belgilarini aniqlash O'zbekiston Paxtachilik ilmiy –tadqiqot instituti uslubiy qo'llanmasi (2007) asosida olib borildi[7]. Bunda, dala tajribasi suv rejimining turli fonlarida olib borildi: 1-fon (nazorat – suv bilan optimal ta'minlanganlik fonida 1:2:1 sxemasida to'rt marotaba sug'orish o'tkazilib, sug'orishga sarflangan suvning umumiy xajmi 4800-5000 m³/ga ni tashkil etdi. 2- fon (tajriba-modellashtirilgan qurg'oqchilik) da 1:1:0 sxemasida ikki marotaba sug'orish o'tkazilib, sug'orishga sarflangan suvning umumiy hajmi 2800-3000 m³/ga ni tashkil etdi. Bunda, modellashtirilgan qurg'oqchilik o'simliklarining gullash-hosil to'plash davrida sug'orish sonini kamaytirish va pishishda suv bermaslik hisobiga barpo qilindi. Agrotexnikaning boshqa sharoitlari har ikki fon uchun bir xil bo'ldi. Mineral o'g'itlar umumqabul qilingan me'yorlarda berildi, ya'ni kuzgi shudgor ostidan, ekishda va o'simliklarning o'suv davrida uch marotaba oziqlantirish o'tkazilib, bunda mineral o'g'itlarning umumiy sarfi sof holda N-250 kg/ga, R₂O₅-180 kg/ga va K₂O-115 kg/ga ni tashkil etdi. Birinchi oziqlantirish o'simliklarda shonalash boshlanganda, ikkinchisi ommaviy shonalashda va uchinchisi gullash davrida berildi.

Tadqiqotdagi namunalarning urug'lik chigitlari oldindan tayyorlangan dalani 90x20x1 sxemasida 4-5 sm chuqurlikka qo'lda ekildi. Dala tajribasining xar bir fonida rangli tolali namunalar rendomizatsiyali uch qaytariqda, har bir qaytariqda bir qatordan, har bir qatorda 15 uyadan iborat holda ekildi. Qator oralarini yumshatish va begona o'tlardan tozalash ishlari sug'orish bilan bog'liq holda olib borildi. Yosh nihollarda shiraga qarshi Bi-58 preparati qo'llanildi. Rangli tolali namunalarni chatishtirish ko'chatzori alohida ekilib, bunda har bir namuna to'rt qatordan, har bir qatorda 15 uyadan iborat holda ekildi.

Tadqiqot ob'ekti sifatida olingan rangli tolali g'o'za namunalarning o'simliklarida suv almashinuvining fiziologik tahlili gullash-ko'sak to'plash davrida suv rejimining har ikkala variantida bir vaqtning o'zida, optimal suv rejimi fonida tuproq namligi cheklangan dala nam sig'imi (ChDNS) ga nisbatan 70%-72% ni, suv tanqisligi fonida esa 48% -50% ni tashkil qilgan vaqtda o'tkazildi. Aytish joizki, suvning yetishmasligi aynan shu davr (iyun-iyul oylari) ga to'g'ri keladi.

G'o'za nav va duragaylari belgilarining dispersion tahlili [8,9] o'tkazildi. Bunda har bir belgi bo'yicha genotiplar o'rtasidagi farqlar ishonchliligi Fisher kriteriyasi (F), tajribaning umumiy xatosi (SD), o'rtacha ko'rsatkichlarning farqlanish xatosi (SE) darajalari aniqlandi[8,9].

G'o'za navlarning suv tanqisligiga chidamligini baholash quyidagi tenglamalar yordamida aniqlandi:

Stressga bardoshlilik ko'rsatkichi [10] bo'yicha:

$$(STI) = (Y_s * Y_p) / \bar{Y}_p^2;$$

Stressga ta'sirchanlik ko'rsatkichi [11] bo'yicha:

$$(SSI) = (1 - (Y_s / Y_p)) / (1 - (\bar{Y}_s) / \bar{Y}_p);$$

Qurg'oqchilikka chidamlilik indeksi ko'rsatkichi [12] bo'yicha:

$$(DRI) = Y_s * (Y_s / Y_p) / \bar{Y}_s;$$

Bu formulalarda Y_p – suv bilan optimal ta'minlanganlik sharoitida genotipning o'rtacha mahsuldorligi, Y_s - suv tanqisligi sharoitida genotipning o'rtacha mahsuldorligi, \bar{Y}_p - suv bilan optimal ta'minlanganlik sharoitida barcha genotiplarning o'rtacha mahsuldorligi, \bar{Y}_s - suv tanqisligi sharoitida barcha genotiplarning o'rtacha mahsuldorligi.

G'o'za namunalari barglaridan DNK ajratish uchun “Invitrogen PureLink™ Genomic Plant DNA Purification Kit (Thermo Fisher USA) reaktivlaridan foydalanildi (2-jadval).

2-jadval

“Invitrogen PureLink™ Genomic Plant DNA Purification Kit (Thermo Fisher USA) to'plami

	Reagentlar	Miqdori, ml
	Resuspension Buffer R2	12.5 mL
	Precipitation Buffer N2	5 mL
	Binding Buffer	7.5 mL

Genomic Wash Buffer 1	25 mL
Genomic Wash Buffer 2	10 mL
Genomic Elution Buffer (10 mM Tris-HCl, pH 9.0, 0.1 mM EDTA)	10 mL
20% SDS	0.75 mL
RNase A (20 mg/ml) in 50 mM Tris-HCl, pH 8.0, 10 mM EDTA	0.75 mL
PureLink® Spin Columns with Collection Tubes	50 each
PureLink® Collection Tubes (2.0 ml)	50

Gel-elektroforez usul orqali o'simlik namunalariidan ajratilgan DNK ni deteksiya qilish va PZR maxsulotlarning uzunligi aniqlash uchun qo'llanildi.

Mazkur usulning mohiyati shundaki, manfiy zaryadlangan DNK molekulalari elektr maydon kuchi ta'sirida manfiy elektrod - katoddan (-) musbat elektrod - anodga (+) o'tadi. Agaroz geli quyuq muhit bo'lib, DNK makromolekulalarining harakatlanishiga to'sqinlik qiladi. Kalta DNK fragmentlari uzun DNK fragmentlarga qaraganda anodga tomon tezroq xarakatlanadi. DNK zaryadining ularning massasiga nisbati deyarli bir xil, shuning uchun agaroz geldagi elektroforez usuli turli DNK fragmentlari o'lchovini aniqlash imkonini beradi.

O'simliklardan ajratilgan DNK ni deteksiya qilishda 0,9 %, PZR maxsulotlarning uzunligini aniqlash uchun esa 1,5 foizli agaroz gelidan foydalanildi. Gel-elektroforez genom DNK ni deteksiya qilishda 1 soat mobaynida 120 vt li elektr tokida, PZR maxsulotining nukleotidlar sonini aniqlash uchun esa 40 daqiqa mobaynida 120 vt li elektr tokida davom ettirildi.

Foydalanilgan reaktivlar:

1. Agaroz. 2. 10xTBE bufer. 3. 0,5xTVE bufer. 4. Etidium bromid. 5. Bromfenol ko'ki. 6. Ksilensianol. 7. 30 % glitserin. 8. Nukleotid DNK marker 100 bp DNA Ladder.

PZR maxsulotlarining o'lchamini aniqlash uchun 100 bp DNA Ladder (Thermo Fisher Scientific, AQSh) molekulyar og'irlik markeri ishlatildi.

100 bp DNA Ladder molekulyar og'irlik markeri 100 bp dan 2000 bp diapazonidagi PZR maxsulotlarining uzunligini aniqlash uchun mo'ljallangan va 18 ta ikki zanjirli DNK fragmentlardan iborat: 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1500, 2000.

Mikroto'lqinli pechda agaroz gelini tayyorlash uchun 1,5 g agaroz aralashmasi, 1x TBE bufer eritmasi shaffof holatga qadar eritilib, gelning qaynashiga yo'l qo'ymaydi (15-20 daqiqa davomida). Eritilgan aralashma 50-60 ° C haroratgacha sovutildi, so'ngra etidiy bromid avtomatik dozator yordamida 0,5 mkg/ml yakuniy konsentratsiyaga qo'shiladi, yaxshilab aralastiriladi va aralash bir qatlamga (5 mm gacha) quyiladi. Taroqlarning tishlari botirilmasligi uchun plastinkada 3 mm dan kam. Gel 18-25 °C haroratda to'liq qotib qolguncha 30 daqiqaga qoldirildi.

Bu usul o'rganilgan gen yoki DNK regionlarini maxsus praymerlar yordamida ko'paytirish uchun amalga oshirildi.

PZR o'tkazish parametrlari: PZR jadvalda ko'rsatilgan praymerlar yordamida va Phusion™ Plus PCR Master Mix (Thermo Fisher USA) PZR reagentlar tuplami (DNK polimeraza, tuzlar, magniy va dNTPlarning foydalanishga tayyor aralashmasi) amalga oshirildi (-jadval)

20 mkl hajmdagi Phusion™ Plus PCR Master Mix (Thermo Fisher USA) reagentlar to'plami bilan PZR o'tkazish uchun reaksiyon aralashmasi quyidagi tarkibiy qismlardan iborat (3-jadval).

3-jadval

Phusion™ Plus PCR Master Mix (Thermo Fisher USA) reagentlar to'plami

No	Component	20 µL rxn
1.	5X Phusion™ Plus Buffer	4 µL
2.	Forward primer	1 µL
3.	Reverse primer	1 µL
4.	10 mM dNTPs	0.4 µL
5.	Phusion™ Plus DNA Polymerase	0.2 µL
6.	Water, nuclease-free	add to 20 µL 11,4
7.	Template DNA	2 µL

G'o'zaning qurg'oqchilikka chidamliligiga oid molekulyar-genetik tadqiqotlar asosida DNK markerlar paneli ishlab chiqildi. G'o'zaning qurg'oqchilikka chidamlilik bo'yicha 14 ta DNK markerlaridan iborat panel tuzildi (4-jadval).

4-jadval.

Qurg'oqchilik chidamliligiga genetik bog'langan DNK markerlar paneli.

Mark er nomi	To'g'ri tartibli praymer (Forward)	Teskari tartibli praymer (Reverse)
Qurg'oqchilikka chidamlilik markerlari		
NAU2 715	TGGCTGAACTTTGCAATTTA	AAGCAAGGGAGGTAATCCT T
NAU2 954	CGAAAGATGGTTCCATTAGG	GGGGGTTTCAGGAGATTTTA G
NAU3 011	CCTTCACCATTTGCTTACCT	CTCCGTTTCTATTCCCAA A
NAU3 414	CAACTTCCCAAGCTCGTATT	GTTCAACTTCTCTCTTCCCTCT
NAU2 691	TCACATCTTGCAAGCTCATT	AGTTAAAACCGGGCTGAGA T
NAU1 141	CCCCTCTCTGTCTCTCAA	AAGGGGTTTGAAGGGTTAT C
NAU1 190	CCATGTCCGTATCCATGTTA	TAAGGCAAGATAGGGTCAG G
NAU6	GCAATCAGCTCATCTTGCTT	TGACGAAAATTTGTTGGAT

	672		G
	NAU8		TTTGT TTTGGGTTGTTGAG
	406	TGGCCAGTTGTTTTGAGTTA	A
	NAU6		CAACTTGATCTAACTATTG
	790	C CGTCTGGATTGAACAGTGAT	CATACG
	NAU6		GTGTTAGGTTTCGAGCTAG
	866	ACTGAAAAGAGAGAATACGT ATGGAG	CTAC
	NAU6		AGAATTAGGTATAGAGGTT
	871	GATCGGTAATGTTTCGTAAC CCTAC	GGTGCG
	NAU8		AGCAATAGAAGCCATTGGA
	527	ACCAAACCTCCTAAACCCTCA	G
	NAU2		AGACTTGCTCTGGTCTGCT
	954	AAGGAAATGCTGCCAACTAC	T

NATIJAR VA ULARNING MUHOKAMASI

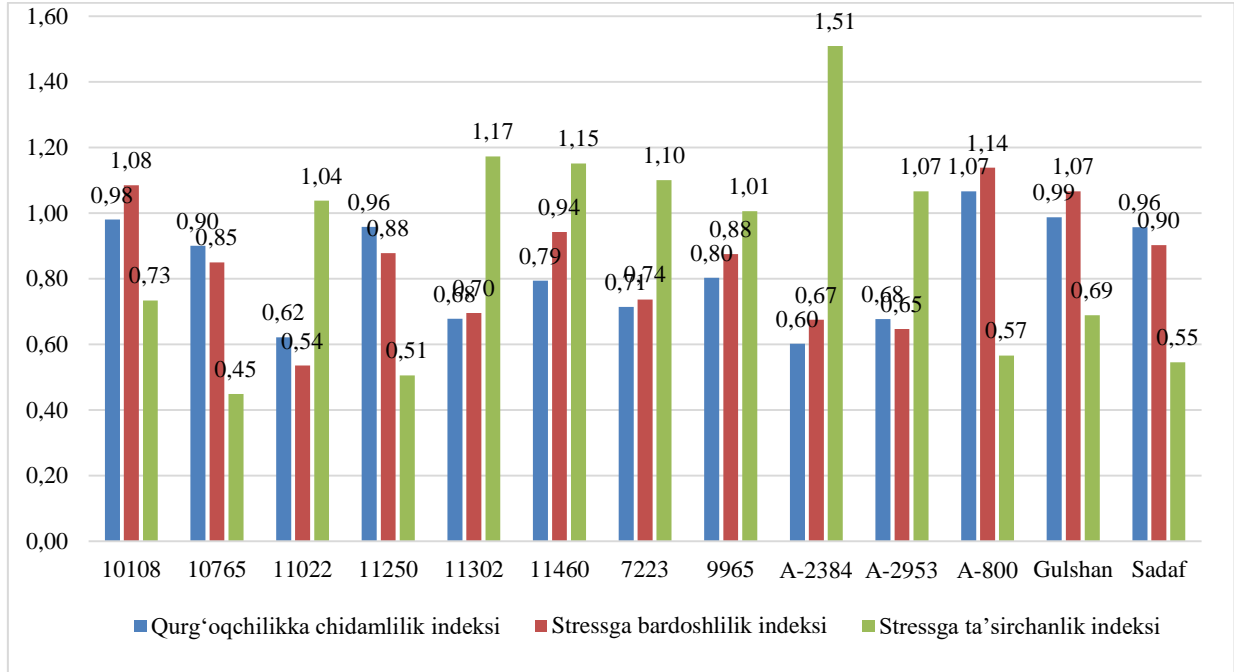
Suv bilan optimal va modellashtirilgan qurg'oqchilik hamda sho'rlarnish sharoitlarida yetishtirilgan g'o'za namunalarining qimmatli xo'jalik belgilari aniqlandi. Turli sharoitlarda yetishtirilgan rangli va oq tolali g'o'za genotiplarining umumiy mahsuldorlik ko'rsatkichlari asosida Qurg'oqchilikka chidamlilik [12], Stressga bardoshlilik [11] hamda Stressga ta'sirchanlik [10] indeksleri aniqlandi.

Olimlarning [13] fikriga ko'ra o'simlik mahsuldorligining qurg'oqchilikka chidamlilik indeksi ko'rsatkichi, ya'ni suv bilan optimal ta'minlanganlik sharoitidagiga nisbatan suv tanqisligida kamayish darajasi qurg'oqchilikka chidamli genotiplarni aniqlashga imkon beradi. Tajribalarimizda o'rganilgan A-800 (1,07), 011250 (0,96), 010108 (0,98), 010765(0,90) namunalari va Sadaf (0,96), Gulshan (0,99) navlarida bu ko'rsatkich yuqori bo'lgan bo'lsa, 011022 (0,62), A-2384(0,60), A-2953(0,68), 07223(0,71), 09965(0,80), 011302 (0,68) va 011460 (0,79) namunalarida nisbatan past natijalar qayd etildi. Qurg'oqchilikka chidamlilik indeksining yuqori ko'rsatkichi genotiplarning qurg'oqchilikka chidamli ekanligini ko'rsatadi (1-rasm).

Bir qator olimlar [13,14] qurg'oqchilikka chidamli genotiplarni tanlashda stressga bardoshlilik indeksi ko'rsatkichidan foydalanishgan va bu ko'rsatkichning yuqori bo'lishi genotiplarning stressga chidamliligini belgilashini qayd etishgan. Stressga bardoshlilik indeksi ko'rsatkichi A-800 (1,14) 010108 (1,08) namunalari va Gulshan (1,07) navida nisbatan yuqori, 011022 (0,54) va A-2953 (0,65) namunalarida past ko'rsatkichlarni qayd etdi (1-rasm).

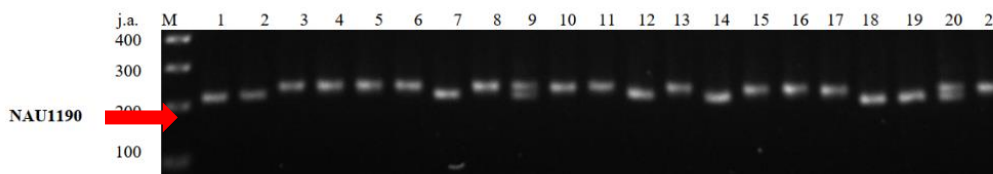
R. Fischer, R. Maurer [11] o'simliklarning stress sharoitlarga chidamlilik xususiyatini baholashda stressga ta'sirchanlik indeksi (SSI) ko'rsatkichidan foydalanishni taklif etganlar. I. Ullah va boshqalar [15] o'z tadqiqotlarida o'simliklarning suv bilan turlicha ta'minlanganlik sharoitlarida stressga ta'sirchanlik indeksi (SSI) o'simlik mahsuldorligiga bog'liq ekanligini va indeksning ko'rsatkichi SSI birga teng yoki undan katta bo'lsa, o'simlikning suvga talabchanligi yuqori, suv tanqisligiga esa chidamsiz ekanligini ko'rsatishini ta'kidlaganlar. Turli suv rejimi

sharoitlarida g'oz navlarining stressga ta'sirchanlik indeksi o'rganilganda, A-2384(jigarrang) va 011302 (yashil) namunalarida mos ravishda 1,51 va 1,17 ni, 010765(jigarrang), 011250(jigarrang) va Sadaf navida esa mos ravishda 0,45; 0,51 va 0,68 ni tashkil etdi. Shuni qayd etish kerakki ushbu indeksning past ko'rsatkichi stress sharoitlarga genotiplarning nisbatan kam ta'sirchanlik ko'rsatganligi va nisbatan yaxshi moslashuvchanligini ifodalaydi (1-rasm).



1 rasm. Qurg'oqchilik sharoitida genotiplarning chidamlilik idekslari.

PZR tahlili asosida abiotik stresslarga chidamlilik bo'yicha marker allellari mavjud g'oz namunalarini aniqlash uchun DNK markerlar panelidan foydalangan holda polimeraza zanjir reaksiyasi (PZR) tahlili amalga oshirildi.



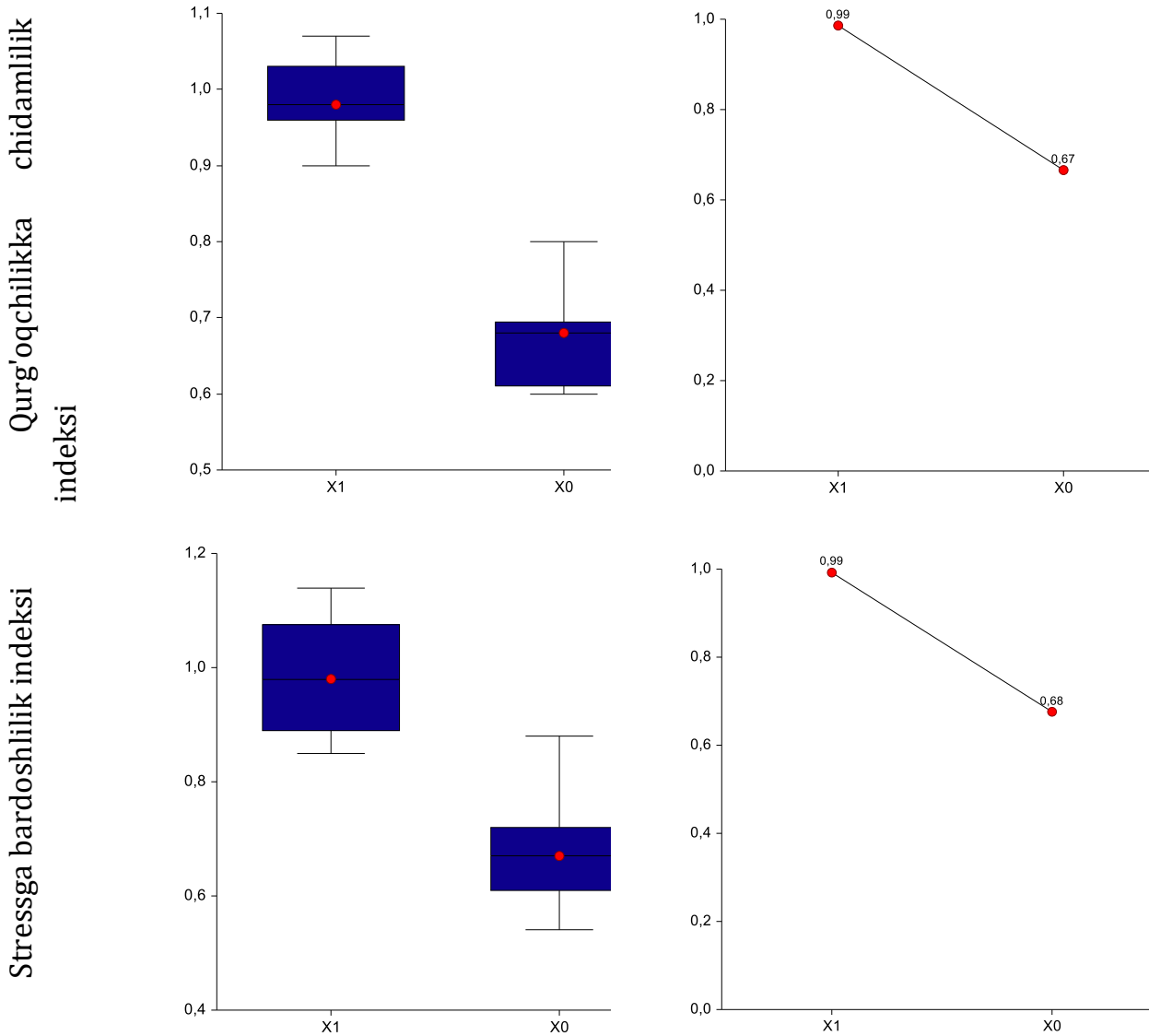
2-rasm. Rangli va oq tolali g'ozaning nav va namunalarida qurg'oqchilikka chidamlilik genlariga genetik bog'langan NAU1190 DNK markeri bilan PZR skriningi.

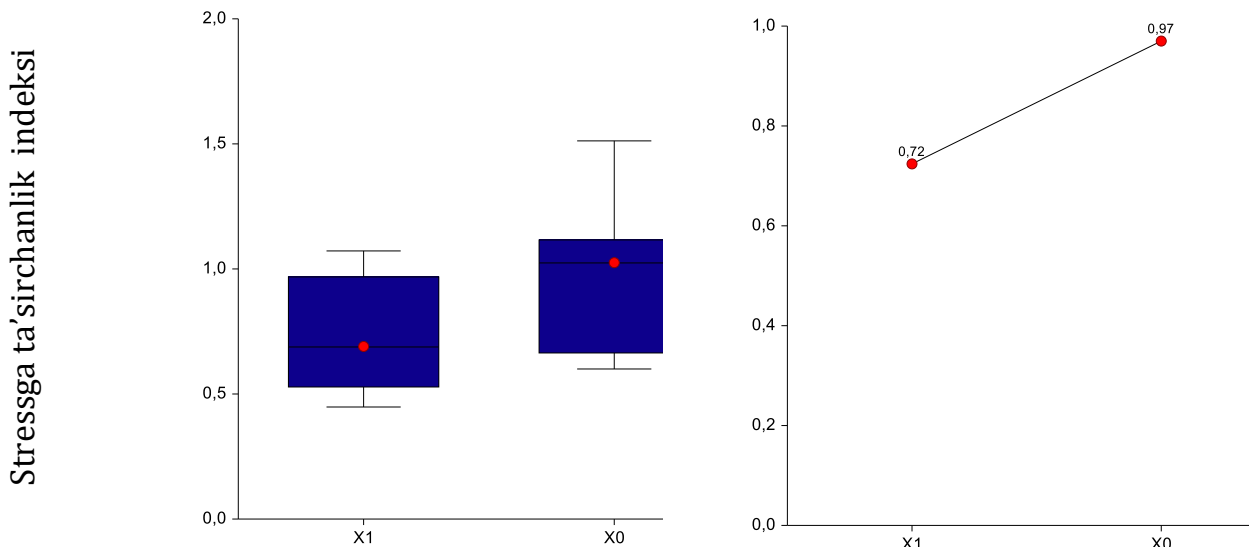
M – molekulyar og'irlik markeri (**j.a.** – juft asos); **1-** A-801 (jigarrang), **2-** 011250(jigarrang), **3-**011022(jigarrang), **4-**AAA-2 (yashil), **5-** A-2384(jigarrang), **6-** AAA-1 (tillarang), **7-**AAA-3 (to'q jigar), **8-** A-2953(yashil), **9-**011460 (yashil), **10-** 011302 (yashil), **11-** 07223(yashil) **12-**010108(jigarrang), **13-**09965(jigarrang), **14-** 010765(jigarrang), **15-**010108(to'q jigarrang), **16-** A-800(yashil), **17-**011461 (yashil), **18** – Sadaf (oq), **19-** Gulshan (oq), **20-** 011250 (to'q jigarrang), **21-** Guliston (oq)

NAU1190 DNK markeri bilan olib borilgan PZR tahlil natijalariga ko'ra, chidamlilik bilan genetik bog'langan NAU1190 DNK markerining 220 juft asos (j.a.)li alleli **9-**011460 yashil tolali va **20-**011250 to'q jigarrang tolali namunalari genomida geterozigota holatda mavjud ekanligi aniqlandi. Boshqa rangli va oq tolali namuna (**1-** A-801 (jigarrang), **2-**011250(jigarrang), **12-**010108(jigarrang), **14-**010765(jigarrang),

18 – Sadaf (oq), **19**- Gulshan (oq)) larda NAU1190 DNK markerining tegishli alleli gomozigota holatda mavjudligi kuzatildi. Qolgan 12 ta namuna (**3**-011022(jigarrang), **4**-AAA-2 (yashil), **5**- A-2384(jigarrang), **6**-AAA-1 (tillarang), **8**- A-2953(yashil), **10**-011302 (yashil), **11**- 07223(yashil) **13**-09965(jigarrang), **15**-010108(to'q jigarrang), **16**- A-800(yashil), **17**-011461 (yashil) genomida chidamlilik alleli (220 j.a.) uchramadi.

Suv tanqisligi stressiga chidamlilik bilan genetik bog'langan DNK markerlarining effektini baholash maqsadida chidamlilik alleli mavjud bo'lgan genotiplar va mavjud bo'lmagan genotiplarning stresslarga chidamlilik indeksleri bir-omilli ANOVA tahlili yordamida o'zaro taqqoslandi. Bunda faqat NAU1190 markerining ko'rsatkichlari statistik ahamiyatli ekanligi aniqlandi (3-rasm). Tajriba natijasida NAU1190 markeri mavjud g'o'zaning rangli va oq tolali genotiplar suv tanqisligiga chidamli ekanligi aniqlandi.





3-rasm. Qurg'oqchilikka chidamlilik bo'yicha NAU1190 DNK markeri effektini baholash (bir-omilli ANOVA) tahlili.

X1 - alleli mavjud genotiplar, X0 - alleli yo'q genotiplar

XULOSA

G'o'zaning rangli va oq tolali g'o'za namunalarini 14 ta qurg'oqchilik chidamlilik bog'liq SSR markerlari bilan baholanganda, NAU1190 markeri stressga ta'sirchanlik indeksi bilan bog'liqligi aniqlandi. PZR tahlil natijalariga ko'ra, chidamlilik bilan genetik bog'langan NAU1190 DNK markerining 220 juft asos (j.a.)li alleli **9-011460** yashil tolali va **20-011250** to'q jigarrang tolali namunalari genomida geterozigota holatda mavjud ekanligi va **1-A-801** (jigarrang), **2-011250**(jigarrang), **12-010108**(jigarrang), **14-010765**(jigarrang), **18** - Sadaf (oq), **19-** Gulshan (oq) namunalarda gomozigota holatda mavjudligi aniqlandi.

ADABIYOTLAR:

- 1) O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi ПФ-60-сон "2022 — 2026 йилларга мо'лжалланган Янги О'zbekistonning taraqqiёт стратегиyasi to'g'risida"gi фармони
- 2) Shavkiev J., Nabiev S., Azimov A., Chorshanbiev N., And Nurmetov K.H. Pima cotton (*GOSSYPIUM BARBADENSE* L.) lines assessment for drought tolerance in Uzbekistan. SABRAO Journal of Breeding and Genetics. 2022. 54 (3) 524-536. <http://doi.org/10.54910/sabrao2022.54.3.6>
- 3) Murthy M. S. S. Never say dye: the story of colored cotton. Resonance. 2001. - P. 29—35.
- 4) Fletcher E. Mendelian heredity in cotton// The Journal of Agricultural Science. 1907; 2:281-282.
- 5) Kohel R.J. Genetic analysis of fiber color variants in cotton// Crop Science. 1985;25(5):793-797.

- 6) Dahab AA, Saeed M, Mohamed BB, Ashraf MA, Puspito AN, Shahid KSBA, Husnain T (2013). Genetic diversity assessment of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) genotypes from Pakistan using simple sequence repeat markers. *Aust. J. Crop Sci.* 7(2):261-267.
- 7) Дала тажрибаларини о'тказиш услублари. О'зПТИ. Тошкент. 2007. – Б. 48-52.
- 8) Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // Москва, Агропромиздат, 1985. – С. 351.
- 9) Steel R.G.D., Torrie J.H., and Dicky D.A. Principles and Procedures of Statistics, A Biometrical Approach. 3rd Edition// McGraw Hill, Inc. Book Co., New York, 1997. -P. 352-358.
- 10) Fernandez G.C.J. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. In: Adaptation of food crops to temperature and water stress. AVRDC. Shanhu. Taiwan, 1993. -P. 257–270.
- 11) Fischer R.A., and Maurer R. Drought resistance in spring wheat cultivars. I. Grain yield responses// *Aust. J. Agric. Res.* 1978. -№ 29. -P. 897–912.
- 12) Lan J. Comparison of evaluating methods for agronomic drought resistance in crops. *Acta Agric. Bor-occid Sinic.* 1998. 7:85-87.
- 13) Rao G.N., Reddy M.S. Studies on heritability and variability for yield and its components in *G. hirsutum* cotton// *J. Cotton Res. Dev.* 2001. -№ 15(1). -P. 84-86.
- 14) Saranga Y., Sass N., Tal Y., and Yucha R. Drought conditions induce mote formation in interspecific cotton hybrids. *Field Crop Res.* 1998. -№ 55. 225-234.
- 15) Ullah I., Mehboob-Ur-Mehboob., Zafar Y. Genotypic variation for drought tolerance in cotton (*Gossypium hirsutum* L.): seed cotton yield responses// *Pak. J. Bot.* 2006. -№38. -P. 1679-1687.