

Normamatov Ilyos Sulaymonovich

O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi. Katta ilmiy xodim

Tel: +99893 508 09 02. E-mail: ilyosnormamatoov@gmail.com

Makamov Abdusalom Xasanboyevich

O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi. Laboratoriya mudiri, PhD

Xusenov Naim Nutfullayevich

O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi. Bo'lim boshlig'i. PhD

Norbekov Jurabek Kushbokovich

O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi. Katta ilmiy xodim. PhD

Mamanazarov Sharofiddin Imomqulovich

O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi. Kichik ilmiy xodim

Xolmuradova Maftuna Maxmudjanovna

O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi. Kichik ilmiy xodim

Boyqobilov Umid Abdurahmon o'g'li

O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi. Kichik ilmiy xodim

Muxammadaliyev Ravshanbek Iqboljon o'g'li

O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi. Tayanch doktorant (PhD)

Gulbayeva Xulkar

O'zR FA Genomika va bioinformatika markazi. Mutaxassis

UO'K - 577 21; 218, 632.4.01/.08

**O'ZBEKISTON SHAROITIDA TURLICHA SHO'R STRESSLI
MUHITLARDA G'O'ZANING *GOSSYPIMUM HIRSUTUM* L. TURIGA
MANSUB REKOMBINANT INBRED LINIYALARINING MORFO-
BIOLOGIK BELGILARINI BAHOLASH**

Annotatsiya: Bugungi kunda, dunyo bo'ylab jami 830 million gektar qishloq xo'jaligi yerlaridan foydalanilib kelinmoqda, shundan 6 % yuqori darajada sho'rlangan hisoblanadi. Olimlarning fikriga ko'ra, agar tuproq sho'rlanish darajasi hozirgi suratda davom etsa, 2050-yilga kelib mavjud ekin maydonlarining qariyb 50 foizi tuz stressi ostida bo'lishi mumkin. Dunyo miqyosida ko'p yillardan beri yetishtirilib kelinayotgan tabiiy tolali muhim ekinlardan biri bo'lgan g'o'za, tuproq sho'rlanishining ortishi tufayli jiddiy agroekologik muammolarga duch kelmoqda. Ushbu tadqiqotda, tuz stressi ostida g'o'zaning *Gossypium hirsutum* L. turiga mansub RIL populyatsiyasining morfo-biologik (unuvchanlik foizi, o'simlik uzunligi, sympodial shoxlar soni va ko'sak soni) kabi belgilari o'rganildi. Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, tuz stressi muhitida, morfo-biologik belgilariga sezilarli darajada salbiy ta'sir ko'rsatmagan va nazorat navlarga nisbatan yaxshi ko'rsatkichlarni namoyon etgan RIL-01, RIL-05, RIL-06, RIL-09, RIL-11, RIL-17,

RIL-27, RIL-29, RIL-46, RIL-47, RIL-48, RIL-51, RIL-52, RIL-53, RIL-54, RIL-56, RIL-57, RIL-64, RIL-85 va RIL-100 g'ozga genotiplari tanlab olindi. Ushbu tanlab olingan g'ozga tizmalari tuproq sho'rlanishiga chidamli yangi g'ozga navlarini olishda va seleksion tadqiqotlarda chidamli donor sifatida foydalanish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: Genotip, tuz stress, ion, rekombinant inbred liniya, simpodial shox.

MORPHO-BIOLOGICAL ASSESSMENT OF *GOSSYPIMUM HIRSUTUM* L. RECOMBINANT INBRED LINES UNDER VARIOUS SALINITY STRESS CONDITIONS IN UZBEKISTAN

Нормаматов Илёс Сулаймонович
Центр геномики и биоинформатики Академии наук Республики
Узбекистан. Старший научный сотрудник
Тел: +99893 508 09 02. e-mail: ilyosnormamatoov@gmail.com

Макамов Абдусалом Хасанбоевич
Центр геномики и биоинформатики Академии наук Республики
Узбекистан. Заведующий лабораторией
Хусенов Наим Нутфуллаевич

Центр геномики и биоинформатики Академии наук Республики
Узбекистан. Глава отделения
Норбеков Журабек Кушбокович

Центр геномики и биоинформатики Академии наук Республики
Узбекистан. Старший научный сотрудник, PhD.
Маманазаров Шарофиддин Имомкулович

Центр геномики и биоинформатики Академии наук Республики
Узбекистан. Младший научный сотрудник
Халмурадова Мафтуна Махмуджановна

Центр геномики и биоинформатики Академии наук Республики
Узбекистан. Младший научный сотрудник
Бойкобилов Умид Абдурахмон угли

Центр геномики и биоинформатики Академии наук Республики
Узбекистан. Младший научный сотрудник
Мухаммадалиев Равшанбек Икболжон угли

Центр геномики и биоинформатики Академии наук Республики
Узбекистан. (PhD) Докторант
Гулбаева Хулкар

Центр геномики и биоинформатики Академии наук Республики
Узбекистан. Специалист

Currently, approximately 830 million hectares of agricultural land are utilized for human consumption, of which 6% are highly level saline. Projections indicate that if soil salinity continues to rise, nearly 50% of existing croplands could face saline stress by 2050. Cotton (*Gossypium hirsutum* L.), a globally significant natural fiber crop cultivated for centuries, is increasingly threatened by escalating soil salinity. This study investigated the morpho-biological traits (germination rate, plant height, sympodial branch count, and boll number) of a *Gossypium hirsutum* L. recombinant inbred line (RIL) population under saline stress. Results revealed that despite saline stress conditions, cotton genotypes RIL-01, RIL-05, RIL-06, RIL-09, RIL-11, RIL-17, RIL-27, RIL-29, RIL-46, RIL-47, RIL-48, RIL-51, RIL-52, RIL-53, RIL-54, RIL-56, RIL-57, RIL-64, RIL-85 and RIL-100 exhibited minimal adverse effects on morpho-biological parameters and demonstrated superior performance compared to control cotton cultivars. These selected cotton lines can serve as valuable genetic resources for developing salinity-tolerant cultivars in breeding programs in the future.

Keywords: *Genotype, salt stress, ion, Recombinant inbred line (RIL), sympodial branch.*

**МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕКОМБИНАНТНЫХ
ИНБРЕДНЫХ ЛИНИЙ *GOSSYPIMUM HIRSUTUM* L. ПРИ
ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМ СОЛЕВОМ СТРЕССЕ В УСЛОВИЯХ
УЗБЕКИСТАНА**

Normamatov Ilyos Sulaymonovich
Center of Genomics and Bioinformatics of the Academy of Sciences of the
Republic of Uzbekistan. Junior Researcher
Tel: +99893 508 09 02. E-mail: ilyosnormamatoov@gmail.com
Makamov Abdusalom Khasanboevich
Center of Genomics and Bioinformatics of the Academy of Sciences of the
Republic of Uzbekistan. Laboratory Chief
Khusenov Naim Nutfullayevich
Center of Genomics and Bioinformatics of the Academy of Sciences of the
Republic of Uzbekistan. Department Head
Norbekov Jurabek Kushbokovich
Center of Genomics and Bioinformatics of the Academy of Sciences of the
Republic of Uzbekistan. Laboratory Chief

Mamanazarov Sharofiddin Imomkulovich
Center of Genomics and Bioinformatics of the Academy of Sciences of the
Republic of Uzbekistan. Junior Researcher
Kholmuradova Maftuna Makhmudjanovna
Center of Genomics and Bioinformatics, Academy of Sciences of the Republic of
Uzbekistan. Junior Researcher.
Boykobilov Umid Abdurakhmon ugli
Center of Genomics and Bioinformatics of the Academy of Sciences of the
Republic of Uzbekistan. Junior Researcher
Mukhammadaliev Ravshanbek Ikboljon ugli
Center of Genomics and Bioinformatics of the Academy of Sciences of the
Republic of Uzbekistan. Doctoral student (PhD)
Gulbayeva Xulkar
Center of Genomics and Bioinformatics of the Academy of Sciences of the
Republic of Uzbekistan. Specialist

В настоящее время около 830 миллионов гектаров сельскохозяйственных угодий используются для производства продовольствия, из которых 6% характеризуются высоким уровнем засоления. Согласно прогнозам, если засоление почв продолжит усиливаться, к 2050 году почти 50% существующих пахотных земель могут столкнуться с солевым стрессом. Хлопчатник (*Gossypium hirsutum* L.), имеющий глобальное значение как культура для получения натурального волокна и выращиваемый на протяжении столетий, всё чаще подвергается риску из-за роста засоления почв. В данном исследовании были изучены морфобиологические признаки (процент всхожести, высота растения, число симподиальных ветвей и количество коробочек) популяции рекомбинантных инбредных линий (RIL) *Gossypium hirsutum* L. в условиях солевого стресса. Результаты показали, что, несмотря на стрессовые условия, RIL-01, RIL-05, RIL-06, RIL-09, RIL-11, RIL-17, RIL-27, RIL-29, RIL-46, RIL-47, RIL-48, RIL-51, RIL-52, RIL-53, RIL-54, RIL-56, RIL-57, RIL-64, RIL-85 и RIL-100 продемонстрировали минимальное негативное влияние на морфобиологические параметры и превзошли контрольные сорта хлопчатника по ключевым показателям. Отобранные линии обладают потенциалом для

создания солеустойчивых сортов и повышения устойчивости к стрессу в рамках будущих селекционных программ.

Ключевые слова: Генотип, солевой стресс, ион, Рекомбинантная инбредная линия (RIL), симодульная ветвь.

Kirish. Tuproq shoʻrlanishi global qishloq xoʻjaligining barqarorligiga jiddiy tahdid soluvchi abiotik omil boʻlib, tuproq ekotizmining buzilishi va unumdorlikning keskin pasayishiga olib keladi. Maʼlumotlarga koʻra, sugʻoriladigan dala maydonlarining 830 mln gektar turli darajada shoʻrlangan boʻlib, shundan 6 % yuqori tuz stressi ostida qolmoqda [4]. 2050 – yilga kelib, dunyo qishloq xoʻjaligi yerlarning katta qismi turli darajada shoʻrlanish xafi ostidi boʻlishi kutilmoqda [13]. Bundan tashqari, har yili tuz stress sababli taxminan 4 million gektar yer maydoni qishloq xoʻjaligiga yaroqsiz holga kelmoqda [6]. Shoʻrlanish asosan eruvchan ionlar (Na^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-})ning tuproqning yuqori qatlamlarida toʻplanishi natijasida yuzaga keladi va bu jarayon oʻsimlik ildiz zonasi fiziologiyasini izdan chiqaradi [10, 12, 14]. Shoʻrlangan tuproqlarda eng keng tarqalgani NaCl va Na_2SO_4 tuzlari hisoblanadi va tuproq pH darajasini keskin oshirib, ionlar balansini buzadi [15].

Bugungi kunga kelib, paxta xomashyosini yetishtirish yalpi ichki mahsulot (YaIM)ning muhim tarkibiy qismi boʻlgan mamlakatlarda (masalan, AQSh, Xitoy, Hindiston, Pokiston, Braziliya) gʻoʻza strategik resurs (“oq oltin”) sifatida qaraladi. Jahon boʻyicha yillik gʻoʻza hosili 25–26 million tonna atrofida baholanmoqda, bu koʻrsatkich 2030-yilga kelib iqlim oʻzgarishi va resurslar cheklovlari tufayli pasayishi mumkin [16].

Gossypium hirsutum L. – dunyo tolali ekinlari ishlab chiqarishining 90% ini taʼminlovchi asosiy tur boʻlib, 80 dan ortiq mamlakatlarda yetishtiriladi [1, 7]. Biroq, gʻoʻza daslabki vegetative yaʼni nihollik davrida tuz stressiga juda taʼsirchan boʻlishi natijasida, keyingi vegetative bosqichida hosildorlikni 60% gacha kamaytirishi mumkin [2, 8, 11]. Gʻoʻzada tuz stressiga chidamlilikni oshirish maqsadida zamonaviy seleksiya usullari (masalan, SSR markerlar asosida genetik tahlillar) va rekombinant inbred liniyalar (RIL) populyatsiyalarining tanlovi samarali yoʻnalish hisoblanadi [5, 9, 3].

Ushbu tadqiqot turli xil shoʻrlangan tabiiy hududlarda RIL populyatsiyasining fenotipik oʻzgaruvchanligini baholash, tuz stressiga chidamli RIL tizmalarini tanlash orqali yangi navlarni yaratish uchun genetik manbalarni aniqlashga qaratilgan.

Tadqiqot materiallari va usullari. Tadqiqot 2021–2022-yillarda Respublikamizning uchta turli xil hududlarida oʻtkazildi. Optimal muhit -

Toshkent viloyati (Qibray tumani, Genomika va bioinformatika markazining tajriba maydoni, tuprog‘i sho‘rlangan muhit - Sirdaryo va Navoiy viloyatlari tanlab olindi. Tadqiqot ob‘ekti sifatida *Gossypium hirsutum* L. turiga mansub rekombinant inbred liniyalar (RIL) populyatsiyasi tanlandi. Nazorat sifatida An-Boyovut-2 va Namangan-77 g‘o‘za navlaridan foydalanildi. Tajriba tasodifiy bloklar dizayni asosida har bir muhit uchun uchta takrorlama (qaytariq) bilan amalga oshirildi.

Fenotipik baholash va o‘lchov parametrlari. Tadqiqot davomida quyidagi fenotipik belgilari baholandi: unib chiqish darajasi (%), o‘simlik balandligi (sm), simpodial shoxlar soni (dona), har bir o‘simlikdagi o‘rtacha ko‘saklar soni (dona) kabi belgilar baholandi.

Statistik ma‘lumotlar va tahlili. GraphPad va OriginPro 2024 dasturlari yordamida statistik analiz qilindi. Statistik jihatdan ahamiyatli farqlarni aniqlash uchun $P < 0,05$ darajasida eng kichik muhim farq t-testi qo‘llanildi.

Natijalar. Tadqiqot sho‘rlangan tabiiy muhitlarda olib borilib, unda RIL populyatsiyasi va nazorat navlarining morfo-biologik (o‘simlik uzunligi, simpodial shoxlar soni, bitta o‘simlikda o‘rtach ko‘sak soni) kabi belgilari fenotipik baholandi. Tadqiqot namunalari ekilgan tajriba maydonlarinining tuproq tarkibi va sho‘rlanish darajasini aniqlash maqsadida kerakili miqdorda tuproq namunalari laboratoriya tahlillari uchun olindi. Olingan tuproq namunalari Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy tadqiqot instituti mutaxassislari tomonidan o‘rganilib tahlil qilindi. Tuproq tahlili natijalariga ko‘ra, Sirdaryo viloyatidagi tajriba dala maydonining yuqori qatlami kuchli sho‘rlanganligi, Navoiy viloyatidagi dala tajriba maydoni o‘rtacha sho‘rlanganligi va Toshkent viloyatidagi dala tajriba maydoni kuchsiz sho‘rlanganligi aniqlandi (**1-jadval**).

1-jadval.

Tadqiqot o‘simlik ekish hududlaridagi tuproq sho‘rlanish ko‘rsatkichlari

Tuproq qatlami (sm)	Quruq tuproq tarkibi (%)	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Sho‘rlanish darajasi
Toshkent hududi							
0-30	0.29	0.01	0.152	0.03	0.018	0.02	Kam sho‘rlangan
30-70	0.14	0.014	0.06	0.025	0.003	0.011	Kam sho‘rlangan
70-100	0.17	0.01	0.074	0.02	0.012	0.006	Kam sho‘rlangan
100-150	0.15	0.01	0.068	0.015	0.009	0.014	Kam sho‘rlangan
Navoiy hududi							
0-30	0.69	0.049	0.335	0.063	0.026	0.075	O‘rtacha sho‘rlangan
30-70	0.12	0.003	0.064	0.02	0.003	0.014	Kam sho‘rlangan
70-100	0.145	0.007	0.072	0.015	0.006	0.019	Kam sho‘rlangan
100-150	0.21	0.014	0.107	0.015	0.006	0.039	Kam sho‘rlangan

Sirdaryo hududi							
0-30	2.04	0.045	1.113	0.25	0.055	0.179	Yuqori sho'rlangan
30-70	0.71	0.063	0.325	0.06	0.027	0.085	O'rtacha sho'rlangan
70-100	0.5	0.017	0.251	0.07	0.015	0.03	Kam sho'rlangan
100-150	0.48	0.031	0.232	0.045	0.018	0.052	Kam sho'rlangan

Dastlabki tadqiqot natijalari asosida tanlab olingan RIL populyatsiyasi va nazorat (An-boyovut-2, Namangan-77) navlarini muhim bo'lgan morfo-biologik (o'simlik uzunligi, simpodial shoxlar soni, bitta o'simlikda o'rtach ko'sak soni) kabi belgilarini normal va turli darajada sho'rlangan muhitlarda boholash maqsadida o'simlik urug'lari ekildi. Tadqiqot davomida olingan fenotipik belgilar asosida statistik tahlillar amalga oshirildi. Statistik natijalariga ko'ra, Navoiy viloyati Xatirchi tumanida tuprog'i o'rta darajada sho'rlangan hududida urug' unuvchanligi Namangan-77 g'o'za navi o'rtacha 76.6 %, KK-1795 danor liniya 86.7 % va tuz stressiga chidamli deb olingan An-Boyovut-2 g'o'za navida 83.4 % ni tashkil etdi. Sho'rlanish darajasi yuqori bo'lgan Sirdaryo viloyatining Mirzaobod tumanida urug'larning unuvchanlik foizi Namangan-77 65 %, KK-1795 liniyasida 80 % va An-Boyovut-2 navida 76.3 % ni tashkil etgani aniqlandi (2-jadval).

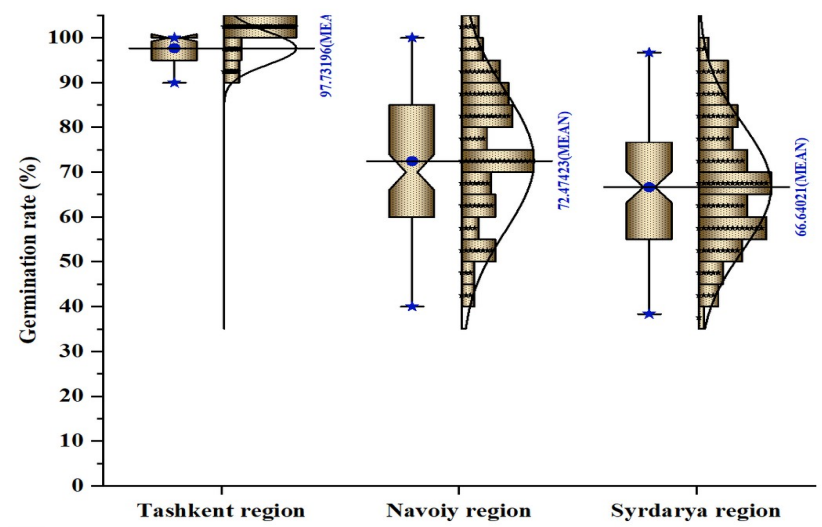
2-jadval.

Turli xil sho'rlangan muhitlarda tadqiqot namuna urug'larining unuvchanligi bo'yicha statistik tahlili

Belgi	Muhit	O'simlik nomi	Nazorat				RIL			
			Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max
Unuvchanlik (%)	Navoiy	Namangan-77	76.6	12.5	60	90	72.4	15.5	40	100
		KK-1795	86.7	12.5	70	100				
		An-Boyovut 2	83.4	13.2	70	100				
	Sirdaryo	Namangan-77	65.0	6.2	45	85	66.7	14.1	38	96.7
		KK-1795	80.0	6.2	70	80				
		An-Boyovut 2	76.3	4.0	67	85				
	Toshkent	Namangan-77	100	1.2	95	100	97.8	4.2	90	100
		KK-1795	100	2.3	95	100				
		An-Boyovut 2	100	1.8	97	100				

RIL populyatsiyasini tuproqning sho'rlanish darajasi turlicha bo'lgan dala muhitlarida tadqiqotlar olib borilganda, tuz stressi o'simliklarning unuvchanligiga sezilarli darajada ta'sir qilganligi aniqlandi. Optmimal muhitda ekilgan rekombinant inbred liniya urug'larining unuvcanligi 90 % dan 100 % gacha

o'zgarib turdi, o'rtacha 97.8 % ni tashkil etdi. Navoiy viloyati Xatirchi tumanidagi o'rtacha sho'rlangan dala tajriba maydonida 97 ta RIL populyatsiyasi va nazorat g'o'za namunalari 4 qatordan 10 metrdan 3 takrorda ekilib urug'larning unuvchanlik ko'rsatkichi o'rganildi. Statistik tahlil natijasiga ko'ra, rekombinant inred liniyalarida urug' unuvchanligi 40 -100 % da oraliq'ida bo'lib o'rtacha unuvchanlik 72.5 % ni tashkil etdi. Tuproq sho'rlanish darajasi yuqori bo'lgan Sirdaryo viloyati Mirzaobod tumanida ekilib o'rganilgan RIL populyatsiyasida ushbu ko'rsatkich o'rtacha 66.7 % ni tashkil etdi. Mazkur hududda ekilgan g'o'za namunalari orasida eng kichik qiymat 38 % ni namoyon etgan bo'lsa, eng katta qiymat 96.7 % ga to'g'ri keldi. Tuz stressiga chidamli deb olingan g'o'za namunalaridan ham unuvchanlik ko'rsatkichi bo'yicha ayrim RIL namunalarida sezilarli darajada yuqori bo'lgani aniqlandi. Yuqoridagi tahlil natijalaridan ushbu belgi bo'yicha umumiy xulosada tuz stress urug'larning unuvchanlik ko'rsatkichini optimal muhitga nisbatan 30 foizigacha qisqarishiga olib keldi (1-rasm).



1-rasm. Turli xil muhitlarda RIL populyatsiyasida unuvchanlik ko'rsatkichlari. A-Toshkent, B-Navoiy viloyati, C-Sirdaryo viloyati. Notched box plot with distribution paketida amalga oshirildi.

G'o'za o'simligida hosildorlikni belgilovchi muhim belgilaridan biri bo'lgan bo'y uzunlik ko'rsatkichiga ham tuproq sho'rlanishi sezilarli darajada salbiy ta'sir qilganligi kuzatildi (3-jadval). Olingan ma'lumotlarni statistik tahlil natijalariga ko'ra, optimal muhit sifatida Toshkent viloyatining Qibray tumanida joylashgan

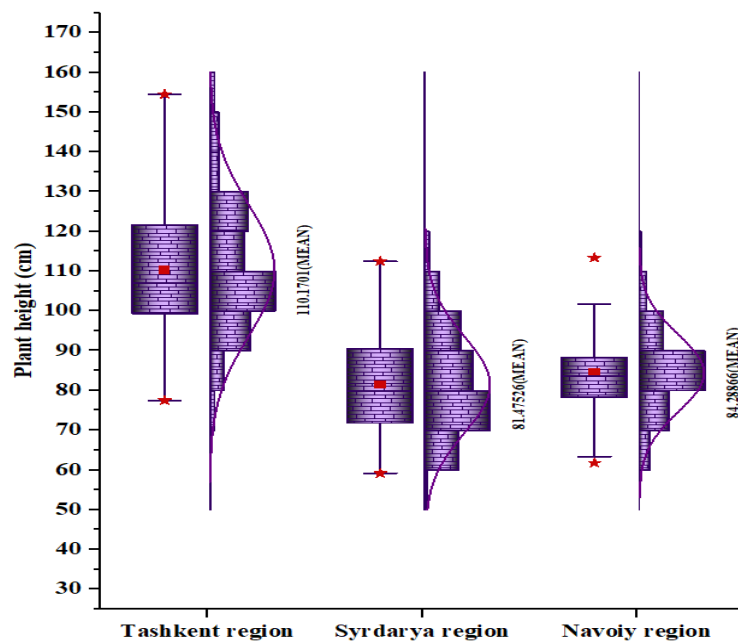
dala tajriba stansiyasida ekilgan Namangan-77 navida oʻrtacha boʻy balandligi 106.3 sm, KK-1795 gʻoʻza genotipida 100.5 sm hamda An-Boyovut-2 navida oʻrtacha 114.4 smni tashkil etdi. Tuproq shoʻrlanish darajasi yuqori boʻlgan Sirdaryo viloyati Mirzaobod tumanida ekilgan Namangan-77 navida oʻrtacha 68.3 sm, KK-1795 gʻoʻza genotipida 81.7 sm hamda An-Boyovut-2 navida 77.7 sm boʻldi. Navoiy viloyati Xatirchi tumanida oʻrganilgan Namangan-77 navida oʻrtacha 83.1 sm, KK-1795 liniyasida 90.8 sm, hamda va An-Boyovut-2 navida esa 88.3 smni tashkil etdi.

3-jadval.

Turli muhitlarda oʻstirilgan tadqiqot namunalarining oʻsimlik balandligi boʻyicha statistik tahlili

Belgi	Muhit	Oʻsimlik nomi	Nazorat				RIL			
			Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max
Oʻsimlik boʻyi (sm)	Toshkent	Namangan-77	106.3	4.39	100	115	110.2	16.5	77.4	154.5
		KK-1795	110.5	4,64	105	120				
		An-Boyovut-2	114.4	2.38	110	120				
	Navoiy	Namangan-77	83.1	5.6	70	105	84.3	9.6	61.7	113.4
		KK-1795	90.8	6.1	75	108				
		An-Boyovut 2	88.3	4.1	60	110				
	Sirdaryo	Namangan-77	68.3	3.4	55	90	81.4	12.1	59.1	111
		KK-1795	81.7	4.5	75	100				
		An-Boyovut 2	77.7	2.3	60	105				

RIL populyatsiyalarida ham oʻsimliklarning boʻyi belgisi boʻyicha uchta muhitda sezilarli farqlilikni namoyon etdi. OriginPro-2024 statistik dasturidagi Normal box plot paketi asosida tahlil qilingan grafikdan koʻrish mumkinki, RIL populyatsiyasida, optimal muhitda oʻrtacha oʻsimlik boʻyi 110.1 sm, eng kichik qiymat 77.4 sm va eng katta qiymat 154.5 smni tashkil etdi. Tuz stress yuqori boʻlgan Sirdaryo viloyatida ekilgan RIL populyatsiyasida mazkur belgi boʻyicha oʻrtacha 81.4 sm boʻldi. Navoiy viloyatining Xatirchi tumanidagi dala tajriba maydonida ekilgan RIL populyatsiyasining oʻrtacha boʻy balandligi 84.3 smni tashkil etdi (2-rasm). Tuproq tarkibidagi tuz miqdorining yuqori boʻlganligi sababli tadqiqot namunalarining uzunligiga salbiy taʼsir qilganini koʻrsatdi.



2-rasm. Turli xil muhitlarda RIL populyatsiyalarida o'simlik balandligi bo'yicha ko'rsatkichlari. Normal box plot with distribution paketida amalga oshirildi.

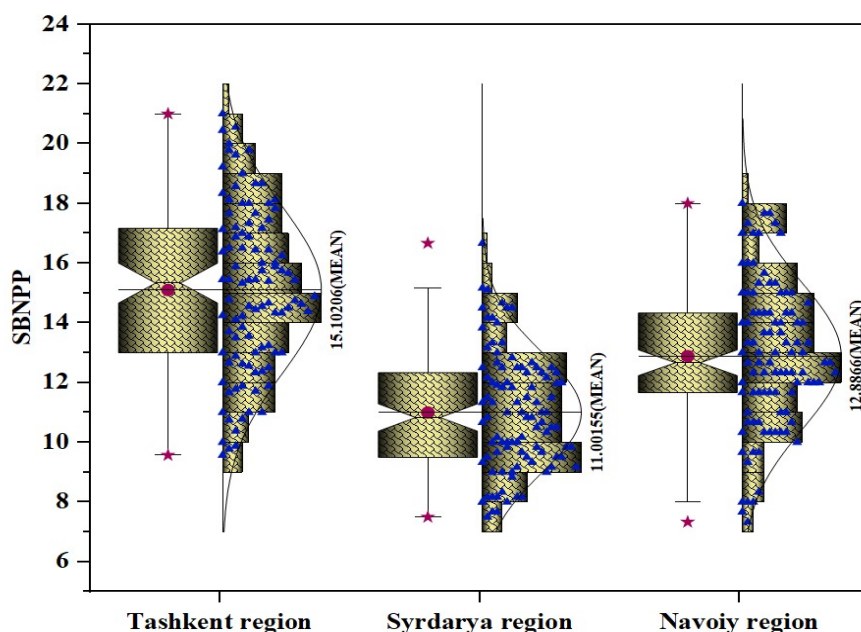
G'o'zada asosiy ahamiyatga ega bo'lgan ikki xil hosil (monopodial va simpodial) shoxlari bo'lib, bular o'simliklarning hosildorligi bilan bog'liqdir. G'o'zada simpodial bu g'o'za o'sish jarayonida hosil bo'ladigan shoxlar bo'lib, ular g'o'za hosilining asosiy qismi shakllanadigan qismi hisoblanadi. Simpodial shoxlar asosan, asosiy poya bo'ylab yon tomonda rivojlanadi va ularning har bir bo'g'ida gullar va ko'sak shakllanadi. Simpodial shoxlarning rivojlanishi g'o'za hosilining hajmini belgilaydi. Shuning uchun bu shoxlarning soni va rivojlanish holati g'o'zada muhim agrotexnik ko'rsatkich hisoblanadi. Tuproq tarkibidagi yuqori tuz miqdori mazkur shoxlar sonini sezilarli darajada kamayishiga olib keldi. Olingan natijalarga ko'ra turli muhitlarda o'stirilgan tadqiqot namunalarining simpodial shoxlar soni bo'yicha optimal muhitda Namangan-77 navida o'rtacha 15.4 dona, KK-1795 liniyasida 18.3 dona va An-Boyovut-2 navida o'rtacha 16.5 donaga to'g'ri kelgan bo'lsa, tuz stressli muhitda ya'ni Sirdaryo muhitida Namangan-77 o'rtacha 9.7 dona, KK-1795 liniyasida 11.1 dona va chidamli deb olingan An-Boyovut-2 da o'rtacha 10.7 dona hosil shoxlar sonini tashkil etdi. Ushbu ko'ratkich bo'yicha Navoiy viloyati muhitida KK-1795 liniyasi va An-Boyovut-2 g'o'za navida deyarli bir xil (12.1 va 12.3 dona) qiymatni tashkil etgan bo'lsa, 10.4 dona Namangan-77 ga to'g'ri keldi (4-jadval).

4-jadval.

Turli muhitlarda oʻstirilgan tadqiqot namunalarining simpodial hosil shoxlar soni boʻyicha statistik tahlili

Belgi	Muhit	Oʻsimlik nomi	Nazorat				RIL			
			Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max
Simpodial shox soni	Toshkent	Namangan-77	15.40	1.43	17	22	15.1	2.8	9.6	21
		KK-1795	18.33	2.14	15	22				
		An-Boyovut-2	16.48	1.02	14	18				
	Navoiy	Namangan-77	10.40	4.0	6.0	17	12.9	2.5	7.3	18
		KK-1795	12.10	2.6	4.0	13				
		An-Boyovut 2	12.30	1.5	7.0	12				
	Sirdaryo	Namangan-77	9.70	2.2	9.0	14	11.0	2.0	6.5	16.6
		KK-1795	11.1	1.2	9.0	12				
		An-Boyovut 2	10.7	2.1	9.0	13				

Simpodial shoxlar soni RIL populyatsiyasida tajriba oʻtkazilgan uchta muhitda sezilarli bir biridan farqlilikni namoyon etdi. Normal box va distribution plot paketida qilingan grafikdan koʻrish mumkinki optimal muhitda oʻstirilgan RIL populyatsiyasida simpodial shox soni oʻrtacha 15.1 donani, Sirdaryo viloyati muhitida oʻrtacha 11 donani hamda Navoiy viloyatining shoʻrlangan dala tajriba hududida oʻrtacha simpodial shoxlar soni 12.9 donani tashkil etdi (3-rasm). Umuman olganda tuz stressi muhitida oʻstirilgan RIL populyatsiyasini optimal muhitda oʻstirilgan RIL namunalarini ushbu belgi boʻyicha solishtirganda 4-5 donaga qisqarganini koʻrish mumkin.



3-rasm. Turli xil muhitlarda RIL populyatsiyasida o‘rtacha simpodial shoxlar soni. Notched Box plot with distribution paketida amalga oshirildi.

Tuz stressi g‘o‘zada ko‘saklarning hosil bo‘lishiga va sifatiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi. Bu stress tuproqdagi yuqori darajadagi tuzlar (asosan Na₂SO₄, NaCl) o‘simlikning fiziologik jarayonlarini buzib, hosildorlikka salbiy ta‘sir qiladi. O‘rtacha ko‘sak soni bir tup g‘o‘zaning hosil beruvchi shoxlaridagi ko‘saklarning umumiy soni sifatida o‘lchanadi. Ushbu ko‘rsatkich turli omillarga, jumladan nav xususiyatlari, agrotexnik tadbirlar, iqlim sharoiti va stress omillariga bog‘liq. G‘o‘zada hosil elementlar soni hosildorlikni aniqlab beruvchi eng muhim morfo-biologik belgilaridan biri hisoblanadi.

O‘rtacha ko‘sak sonini hisoblash usuli:

$$\text{O'rtacha ko'sak soni} = \text{Umumiy ko'saklar soni} / \text{Tuplar soni}$$

Ushbu belgi bo‘yicha olib borilgan statistik tahlil natijalariga ko‘ra optimaml muhitda tuz stressiga chidamsiz deb olingan Namangan-77 navida o‘rtacha ko‘sak soni 16 dona, Navoiy viloyatida 10.4 dona va Sirdaryo viloyatida normal muhitdagiga nisbatan deyarli ikki marta kam ya‘ni 8.7 dona hosil elementini tashkil etdi. O‘talik shakli sifatida olingan KK-1795 liniyasida ushbu belgi bo‘yicha optimal muhitda 18.0 dona, Navoiy viloyatida 11.9 va tuz stressi eng yuqori bo‘lgan Sirdaryo viloyati muhitda o‘rtacha 9.9 dona hosil elementini tashkil etdi. Tuproq sho‘rlanishiga chidamli deb olingan An-Boyovut-2 g‘o‘za navida Toshkent va Navoiy viloyatidagi o‘rtacha ko‘sak sonida sezilarli darajada farq kuzatilmadi, Sirdaryo viloyati dala tajriba maydonida An-Boyovut-2 g‘o‘za genotipi o‘rtacha 10.7 dona ko‘sak sonini hosil qildi (5-jadval).

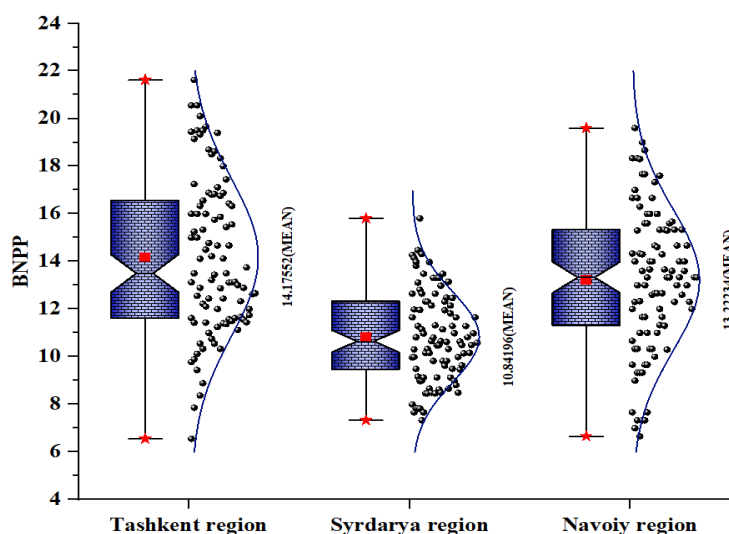
5-jadval.

Turli muhitlarda tadqiqot namunalarining bitta o‘simlikda o‘rtacha ko‘saklar soni bo‘yicha statistik tahlili

Belgi	Muhit	O‘simlik nomi	Nazorat				RIL			
			Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max
Ko'sak soni	Toshkent	Namangan-77	16.0	2.95	11	21	14.2	3.3	6.5	2.6
		KK-1795	18.0	3.03	13	24				
		An-Boyovut-2	14.2	1.08	12	16				
	Navoiy	Namangan-77	10.4	2.1	10	16	12.3	3.7	6.6	18.2
		KK-1795	11.9	2.1	9	15				

	An-Boyovut 2	13.0	3.7	8	20				
	Namangan-77	8.7	0.5	8	11				
Sirdaryo	KK-1795	9.9	1.7	5	9	10.8	1.8	7.3	15.8
	An-Boyovut 2	10.7	2.5	7	12				

Tuz stressi natijasida g'o'zada ko'sak soni kamayishi bilan birga ko'sak shaklining kichrayishi hamda tola shakllanishi sekinlashishga ham sabab bo'ladi. Mazkur belgi bo'yicha statistik tahlil natijalariga ko'ra, RIL populyatsiyalarida ham uchta muhitda sezilarli darajada farq bo'ldi (3.4-rasm). *Notched Box* va *data point plot* paketida asosida tahlil qilingan grafikda ko'rish mumkin, optimal muhitda ekilgan RIL populyatsiyasida hosil elementlar soni o'rtacha 14.2 (eng kam 6.5 va eng ko'p 21.6) donani, Navoiy viloyati muhitida o'rtacha ko'sak soni 12.3 (eng kam 6.6 va eng ko'p 18.2) donani va Sirdaryo viloyati hududida o'stirilgan RIL populyatsiyasida hosil elementlar soni bitta o'simlikda o'rtacha 10.8 (eng kam 7.3 va eng ko'p 15.8) donani ko'rsatdi (4-rasm).



4-rasm. Turli xil muhitlarda RIL populyatsiyalarida o'rtacha ko'sak soni ko'rsatkich belgisi. *Notched Box plot with distribution data point* paketida amalga oshirildi.

Xulosa. Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, turli hududlarda ekilgan g'o'za namunalarining o'rganilgan fenotipik belgilariga atrof-muhit omillarining ta'siri sezilarli darajada namoyon bo'ldi. Tuproq sho'rlanishi g'o'za genotiplarining o'sish va rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatdi. Biroq, Sirdaryo va Navoiy viloyatlarining sho'rlangan tuproqli hududlarda olib borilgan dala

sharoitidagi tadqiqotlar natijalariga ko'ra, o'rganilgan RIL populyatsiya tarkibidagi RIL-01, RIL-05, RIL-06, RIL-09, RIL-11, RIL-17, RIL-27, RIL-29, RIL-46, RIL-47, RIL-48, RIL-51, RIL-52, RIL-53, RIL-54, RIL-56, RIL-57, RIL-64, RIL-85 va RIL-100 genotiplari nazorat navlariga nisbatan, o'rganilgan belgilar bo'yicha yuqoriligi bilan ajralib turdi. Ushbu liniyalar tuz stressi muhitiga nisbatan chidamlilikka ega bo'lib, bu esa ularni tuproq sho'rlanishiga chidamli yangi g'o'za navlarini yaratish uchun istiqbolli genetik material sifatida foydalanishga tavsiya etilishi mumkin.

ADABIYOTLAR

- 1._____Abdelraheem, A. Progress and perspective on drought and salt tolerance in cotton / Esmaeili N, O'Connell M, Zhang JF. // Ind Crop and Prod. – 2019. – Vol. 130. – P. 118-129
- 2._____Ahmad, S. Salt tolerance of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) / Khan N, Iqbal MZ, Hussain A, Hassan M. // Asian J Plant Sci. – 2002. – Vol. 1. – P. 715–719.
- 3._____Campbell, B.T.; Williams, V.E.; Park, W. Using molecular markers and field performance data to characterize the Pee Dee cotton germplasm resources. *Euphytica* 2009, 169, 285–301.
- 4._____Hossain, M. S. 2019. “Present Scenario of Global Salt Affected Soils, Its Management and Importance of Salinity Research.” *International Research Journal of Biological Sciences* 1 (1): 1–3.
- 5._____Jurabek K. Norbekov, Naim N. Khusenov, Ilkhom B. Salokhutdinov, Ilyos S. Normamatov, Umid A. Boykobilov, Ravshan I. Muxammadaliyev, Maftuna M. Kholmuradova, Abdusalom Kh. Makamov, Ozod S. Turaev, Dilrabo K. Ernazarova, Fakhriddin N. Kushanov, and Zabardast T. Buriev. Genetic Diversity Analysis and DNA Fingerprinting of Bread Wheat (*Triticum Aestivum* L.) Cultivars in Uzbekistan Using SSR Markers. *Plant Breed. Biotech.* 2024;12:193-209, <https://doi.org/10.9787/PBB.2024.12.193>
- 6._____Mau, Y. & Porporato, A. A dynamical system approach to soil salinity and sodicity. *Adv. Water Resour.* 83, 68–76 (2015).
- 7._____Meyer, L. A. (2018). Cotton and wool outlook. Book chapter. (USA: USDA).
- 8._____Munawar W, Hameed A, Khan MKR. Differential Morphophysiological and Biochemical Responses of Cotton Genotypes Under Various Salinity Stress

- Levels During Early Growth Stage. *Front Plant Sci.* 2021 Mar 11;12:622309. doi: 10.3389/fpls.2021.622309.
9. Normamatov IS, Makamov AK, Boykobilov UA, Achilov SG, Khusenov NN, Norbekov JK, et al. Morpho-Biological Traits of Upland Cotton at the Germination Stage under Optimal and Salinity Soil Conditions. *Asian Journal of Plant Sciences*. 2023;22(1):165-72. <https://doi.org/10.3923/ajps.2023.165.172>
 10. Paul, D.; Lade, H. Plant-growth-promoting rhizobacteria to improve crop growth in saline soils: A review. *Agron. Sustain. Dev.* 2014, 34, 737–752.
 11. Peng, Z.; He, S.; Sun, J.; Pan, Z.; Gong, W.; Lu, Y.; Du, X. Na⁺ compartmentalization related to salinity stress tolerance in upland cotton (*Gossypium hirsutum*) seedlings. *Sci. Rep.* 2016, 6, 34548.
 12. Reich M, Aghajanzadeh T, Helm J, Parmar S, Hawkesford MJ, De Kok LJ (2017) Chloride and sulfate salinity differently affect biomass, mineral nutrient composition and expression of sulfate transport and assimilation genes in *Brassica rapa*. *Plant Soil* 411:319–332
 13. Suhani, I. et al. Restoration, construction, and conservation of degrading wetlands: A step toward sustainable management practices. In *Restoration of Wetland Ecosystem: A Trajectory Towards a Sustainable Environment* 1–16 (2020).
 14. Wang N, et al. Relative contribution of Na⁺/K⁺ homeostasis, photochemical efficiency and antioxidant defense system to differential salt tolerance in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) cultivars. *Plant Physiol. Biochem.* 2017;119:121–131. doi: 10.1016/j.plaphy.2017.08.024.
 15. Zhang HH, Zhang XL, Li X, Ding JN, Zhu WX, Qi F, Zhang T, Tian Y, Sun GY (2012) Effects of NaCl and Na₂CO₃ stresses on the growth and photosynthesis characteristics of *Morus alba* seedlings. *Ying Yong Sheng Tai Xue Bao* 23:625–631 (Chinese)
 16. ICAC (International Cotton Advisory Committee) 2023.