

G'O'ZANING *GOSSYPIMUM HIRSUTUM* L TURIGA MANSUB RIL POPULYATSIYALARINING NIHOLLIK DAVRIDA TUZ STRESSIGA TA'SIRINI BAHOLASH

I.S. Normamatov, A.X. Makamov, J.K. Norbekov, N.N.Xusenov, U.A.
Boyqobilov, Sh.I.Mamanazarov va R.I. Muhammadaliev

O'zbekiston Fanlar akademiyasi Genomika va bioinformatika markazi, Qibray
tumani, Universitet ko'chasi, 2-uy, Toshkent, O'zbekiston, 111215

ilyosnormamatoov@gmail.com

Annotatsiya. Tuproqning sho'rlanishi butun dunyo bo'ylab g'o'za o'simligini yetishtirishda ta'sir qiluvchi asosiy abiotik stress omilidir. Ushbu tadqiqot ikki xil mM NaCl ning stressi ostida tadqiqot namunalarining ildiz uzunligi va umumiy uzunlik hamda nihollik bosqichida ta'sirini o'rganishga qaratilgan. Materiallar va usullar: *G. hisutum* L. turiga mansub RIL g'o'za genotiplaridan foydalanildi. O'simlik materiallari laboratoriyada 35 kun davomida optimal va tuz stressi sharoitida o'stirildi. Olingan natijada, NaCl konsentratsiyasi yuqori stress ostida o'stirilgan rekombinant inbred liniyalar orasida xalqaro adabiyotlarga asoslangan holda ildiz uzunligi va umumiy uzunlik bo'yicha yuqori qiymatlarni namoyon etgan namunalar aniqlandi. Mazkur tanlab olingan RILda tuz stressiga javob beradigan QTL xaritalash va nomzod genlarni aniqlab, ushbu genlarni hosildorligi yuqori bo'lgan mahalliy g'o'za navlariga kiritish orqali tuz stressiga chidamliligi yuqori bo'lgan yangi navlarni olishda xizmat qiladi.

Аннотация

Annotation

Krish.

Dunyo bo'ylab qishloq xo'jaligi ekinlari uchun foydalaniladigan xududlarning yildan yilga kengayib borish sababli, aksariyat mamlakatlarga iqtisodiy muammolarga duch kelmoqda. Bugungi kunga kelib, dunyo bo'ylab qishloq xo'jalik ekinlari uchun foydalaniladigan yer maydonning 7% turli xil (kuchsiz, o'rta va kuchli) darajada sho'rlanganligi, shuningdek bu ko'rsatgich yer yuzida 800 mln hektardan ortiq maydonni tashkil etishi aniqlangan [R. K. Sikder и др 2020]. Bu odatda dunyoning qurg'oqchil va yarim qurg'oqchil mintaqalarida, ayniqsa, unumdorligi past tuproqlarda erkin tuzlarning cho'kishi orqali sodir bo'ladi (Saddiqe et al. 2016). Statistik ma'lumotlarga ko'ra, tuproq sho'rlanishi shu tarzda davom etsa, 2050 yilgacha, qishloq xo'jalik ekinlari uchun mavjud

foydalaniladigan yer maydonlarining 50% turli darajada sho'rlanish ta'siri ostida qoladi [W. Wang, B. Vinocur 2003]. Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi (FAO- Food and Agriculture Organization) tashkilotining Global Tuproq Hamkorligi (GSP- Global Soil Partnership) tomonidan mamlakatga asoslangan yondashuvni qo'llagan xalqaro tashabbus, ya'ni tuzdan ta'sirlangan tuproqlarning global xaritasi (GSSmap- Global of Salt-affected Soils Map) ishga tushirildi. GSSmap ushbu tuproqlar bo'yicha global va mamlakat miqyosidagi ma'lumotlarni yangilashga va kelajakda monitoring uchun asos yaratishga qaratilgan [Omuto, C.T.;2020]. Raqamli tuproq xaritalash (DSM-Digital soil mapping) orqali tuproqshunoslik sohasida qator muvaffaqiyatlarga erishildi [Minasny, B.; 2016, Söderström, M.2016.]. Bugungi kunga kelib, asosiy oziq-ovqat ekinlarining aksariyati tuzga sezgir va ba'zi ekinlar yengil sho'rlanishga chidamliligi ustida ko'plab ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Tuproqdagi, ayniqsa qurg'oqchil va yarim qurg'oqchil hududlarda ortiqcha xlor va natriy ionlari to'plinishi tufayli o'simliklarning o'sishi va rivojlanishini cheklashi mumkin. Qishloq xo'jalik sohasi jadal tarzda rivojlanib borayotgan Xitoy davlatida ham taxminan 3,6 mln gektar (mavjud yer maydonining 4,9%) hududi tuz stressidan ta'sirlangan [R. Munns va M. Tester 2008].Dunyo mintaqalarini tuz bilan zararlangan xududlarni tasniflaganda, Osiyo, Tinch okeani va Avstraliyada tuproq sho'rlanish ancha yuqori yani jami foydalaniladigan yerlarning taxminan 6% turli darajada sho'rlanganligi aniqlandi (Arora 2017). Shuningdek, Markaziy Osiyodagi davlatlar qurg'oqchil va yarim qurg'oqchil mintaqada joylashganligi sababli tuproq sho'rlangan maydon kundan kunga kengayib bormoqda. Statistik ma'lumotlarga ko'ra har yili 40 ming gektar maydon tuz stressi ta'siriga tushib, qishloq xo'jalik soxasi yiliga 3 milliard AQSh dollari yo'qotiladi. (Ansari et al. 2007). Tuproqning sho'rlanishi va ishqoriyligi qishloq xo'jalik ekinlarning hosildorligiga ta'sir qiluvchi muhim abiotik stressdir (Li et al., 2012). Dunyo miqyosida sug'oriladigan qishloq xo'jaligi yerlarining qariyb 20 foizi sho'rlanish va ishqoriylikdan ta'sirlangani maqolalarda aytib o'tilgan. (Shi, 2004). Tuproq sho'rligi va ishqoriyligiga chidamli, serhosil bo'lgan yangi o'simlik navlarini yaratish olimlarning muhim vazifasiga aylandi. Tabiiyki,

qishloq xo'jalik ekinlari orasida sho'rga chidamli ekin sifatida keng tarqalgan o'simliklardan biri g'o'za o'simligi hisoblanadi. Shuningdek, sho'rga chidamli g'oza navlarini yetishtirishda tuproq sho'rli va ishqoriyligi yuqori bo'lgan dalalarda tajribalar amalga oshirishda muhim ahamiyatga ega. (Zhang et al., 2011). Tuproq sho'rlanishining bir necha sabablari bor: tabiiy sabablar, inson omillari, iqlim va ob-havo sharoiti, drenajdan samarali foydalanmaslik, sho'r suv resurslari, o'rmonlarning kesilishi va o'simliklarning o'zgarishi va tuproq eroziyasi kabi omillar keltirib chiqaradi. Tuproq unumdorligini saqlab qolish va o'simliklarning sog'lom o'sishini qo'llab-quvvatlash uchun to'g'ri sug'orish usullari, drenaj tizimlari, muhitga mos ekin tanlash va tuproqqa o'zgartirishlar kiritish orqali tuproq sho'rlanishini boshqarish muhim ahamiyatga ega.

Respublikamizda katta maydonlarda asosan tolali va donli ekinlarni yetishtirish natijasida tuproqda tuzlar asosan NaCl va N_2SO_4 miqdori ortib, yerlarning unumdorligini sezilarli pasayishiga olib keldi. Shularni hisobga olgan holda O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2016-2020 yillar davomida qishloq xo'jaligi sohasini modernizasiya qilish va jadal rivojlantirish bo'yicha qabul qilingan qator farmon va qarorlar (PF-4947, PQ-3281, PF-5388, PF-5742 va PQ-3574)ning ijrosini ta'minlash natijasida, hosili 15 sentnerdan past bo'lgan paxta va boshqaliq don ekiladigan yer maydonlari 250 mingdan ortiq gektarga qisqartirildi. Yetishtirish maydoni kamaygan paxtachilikdan keladigan iqtisodiy daromadni barqarorligini saqlab qolish va uning o'sishini ta'minlashda bu sohaga yangi innovasion texnologiyalarni qo'llab, tabiatning noqulay iqlim sharoitlari, xususan, suv tanqisligi va tuproq sho'rlanishi kabi stress omillarga chidamli bo'lgan miqdoriy belgilar lokuslari va nomzod genlarni aniqlash muhim hisoblanadi.

Asosiy ekin maydonlarining tez sur'atlarda qisqarib borish natijasida, paxta ekiladigan maydonning asosiy qismini sho'rlangan xududlar tashkil etmoqda. Sho'rlangan maydonlarda ham o'sib rivojlana olishi uchun, o'simliklarda tabiiy ravishda hujayralararo uchraydigan ionlarni, osmotik bosimni hamda to'qimalardagi suv miqdorini muvozanatda ushlab turish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak [Peng J. 2016]. O'simliklarning sho'rlanishga chidamlilik darajasini oshirish

bilan bog'liq bo'lgan belgilarni fenotipik baholashda va keng ko'lamda tadqiq etish muhim hisoblanadi [Ismail AM, Horie T (2017)]. O'simliklarning dastlaki unib chiqish va nihollik davri boshqa rivojlanish bosqichlariga qaraganda tuz stressiga ko'proq moyil bo'ladi (Ahmad S, Khan N 2002). Dunyo bo'ylab keng tarqalgan o'simliklardan biri o'rta tolali *Gossypium hirsutum* L. turiga kiruvchi g'o'za navlari bo'lib, bu o'simliklar muhim tolali va moyli ekinlar qatoriga kiradi, shuningdek yuqori hosildorligi va keng moslashuvchanligi tufayli to'qimachilik sanoati uchun 80 dan ortiq mamlakatlarda yetishtiriladi [Abdelraheem A, Esmaeili 2019]. Tuz yoki qurg'oqchilik stressi g'o'za hosildorligini 50-67% gacha kamaytirishi mumkin [Wang J, Wang D 2011]. G'o'za o'simligida ham dastlabki unib chiqish davridagi yosh nihol voyaga yetgan o'simlikka qaraganda sho'r stressiga juda ta'sirchan bo'ladi. Tuz stressi o'simlikning unib chiqish tezligiga, o'simlikning balandligiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatdi (Ilyos S. Normamatov at all. 2023). Saqib va uning jamoasi (2002 y.) tomonidan olib borilgan tadqiqot natijasiga ko'ra, tuproqning sho'rlanish darajasi 15–20 dS/m bo'lganda (dS/m-deciSiemens per metre, 1 dS/m tuproq sho'rlanishi 10 mM NaCl eritmasiga teng), stress ta'siridagi yosh niholning o'sishi normal sharoitdagi niholga nisbatan 4-5 kungacha ortda qolishi bayon qilingan. Umuman olganda, sho'rlanish stressi chigitni unib chiqishidan toki o'simlik hosilini yetilguniga qadar barcha o'sish va rivojlanish bosqichlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, tuz stressi tufayli g'o'zaning o'sishi, hosildorligi va tola sifatining pasayishiga sabab bo'ladi [Dong H (2012)]. Tuz stressiga o'simliklarning molekulyar mexanizmini tushunish, bu tuzga chidamli bo'lgan yangi o'simlik navlarining yaratishga imkon beradi [Munns R. 2005] Xususan, sho'rlanish stressi urug'ni unib chiqishi [Ahmad S, Khan N, Iqbal MZ 2002], ildiz uzunligi va ikkilamchi ildizni rivojlanishi, ildizni ho'l va quruq vazni gullash vaqtlarini kechikishi, hosil elementlarining kamayishi va to'kilishi, fotosintez va saxaroza transformasiyasi jadalligini kamayishi, ko'sak vazni va o'lchamini kamayishiga olib keladi [Shaheen HL, Shahbaz 2012]. G'o'za o'simligi qishloq xo'jalik ekinlari orasida tarqalgan eng muhim tabiiy tolali ekinlardan biri bo'lib, yer yuzi bo'ylab uzoq

yillardan beri keng dala maydonlariga ekilib kelinadi. Yildan yilga tuproq sho'rlanish darajasi ortib borishi g'o'za o'simligini yetishtirishda jiddiy muammolar keltirib chiqarmoqda. Tuprog'i sho'rlangan dala maydonlarida g'o'za o'simligidan tez, yuqori va sifatli hosil olishning eng muhim yechimlaridan biri, molekulyar biotexnologiya va molekulyar genetika usullari yordamida tuz stressiga chidamli yangi g'o'za navlarni yaratish va ularni ishlab chiqarishga keng joriy etishdir.

Material va uslublar. Mazkur tadqiqot ishida, g'o'za namunalari uch takrorda tasodifiy dizaynda laboratoriya muhitida o'tkazildi. O'simlik namunalari 16 soat yorug', 8 soat qorong'u, xona harorati 25-30 °C gacha. 35 kun davomida. Mazkur tadqiqotda F₉Namangan-77 × KK-1795 asosida olingan 97 ta selektsion populyatsiyalari va nazorat namunalari sifatida tuz stressiga chidamli An-Boyovut-2 va o'rtacha chidamli Namangan-77 mahalliy g'o'za navlari olindi. Dastlab, ushbu namunalarda 3-chin bargi hosil bo'lgunga qadar 20 kun davomida oddiy suv bilan sug'orilgan bo'lsa, keyin, 15 kun davomida NaCl ning 10 dS/m⁻¹ va 20 dS/m⁻¹ eritmali suv bilan taminlandi va fenotipik kuztuv ishlari olib borildi. To'plangan barcha asosiy morfo-biologik jumladan; umumiy o'simlik uzunligi, poya va ildiz uzunlig, umumiy o'simlik, poya va ildiz biomassasi, quruq poya va ildiz vazni, xlorafill pigment miqdori hamda chin barglar soni kabi muhim fenotipik belgilari to'plandi.

Statistik tahlil. Olingan barcha ma'lumotlarni, Stata 17 va OriginPro-2022 dasturlari asosida Histogram with distribution curve, Half box with data point, Box overlap, Correlation plot paketlar asosida statistik tahlil ishlari amalga oshirildi.

Tadqiqot natijalari. Statistik tahlil natijalariga ko'ra, umumiy o'simlik uzunligi belgisi bo'yicha optimal muhitda o'stirilgan Namangan-77 g'o'za navida o'rtacha 30,62 sm, eng kichik qiymat 28 sm va eng katta qiymat 35 sm, An-Boyovut-2 g'o'za navida o'rtacha 30,12 sm, eng kichik qiymat 28 sm ba eng katta qiymat 32 sm bo'lsa, KK-1795 donor liniyasida o'rtacha 30,12 sm, eng kichik qiymat 28 sm, eng katta qiymat 32 sm tashkil etdi. RIL populyatsiyalarida ushbu belgi bo'yicha, nazorat sug'orish rejimida 97 dona genotipda o'rtacha 29,7 sm, eng kichik qiymat

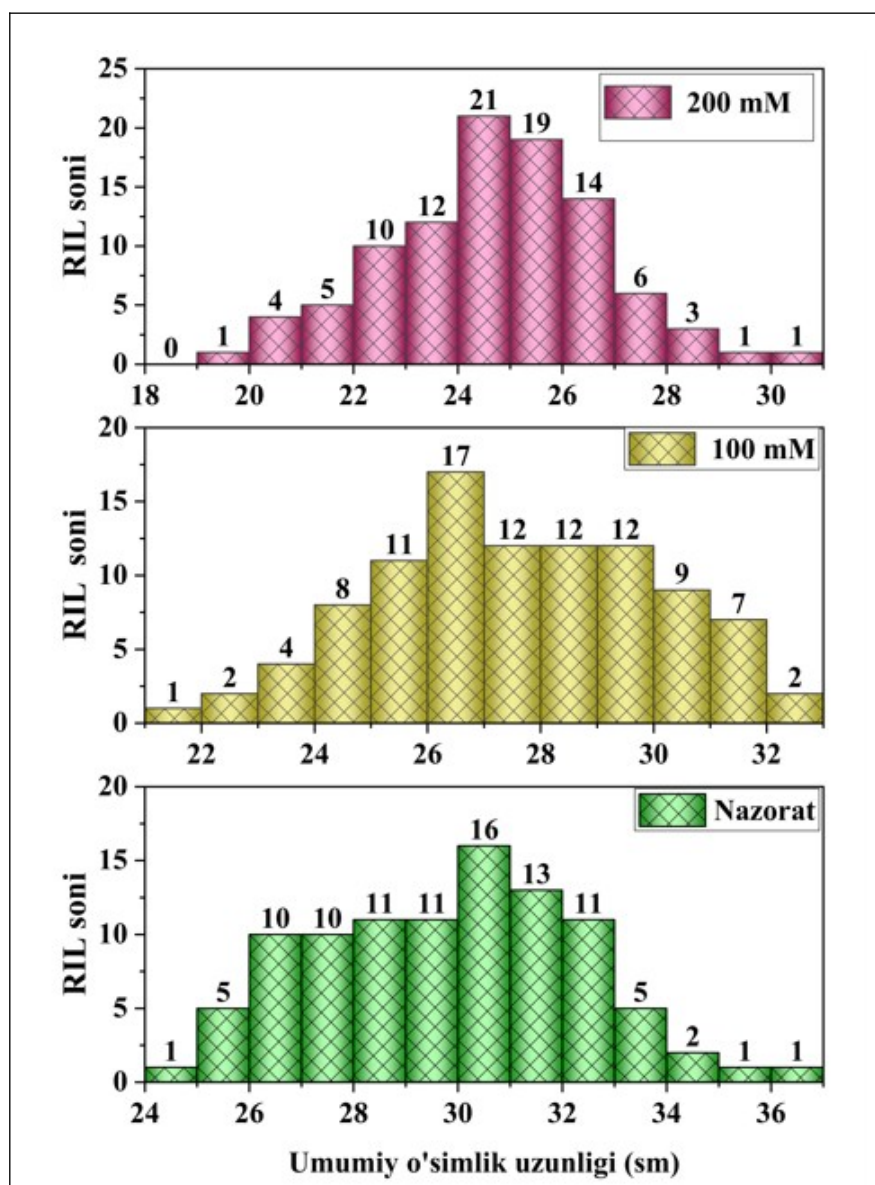
24,7 sm va eng yuqori ko'rsatkich 36,4 sm qiymatni, 100 mM tuzli sug'orish rejimida o'rtacha 27.5 sm, eng past ko'rsatkich 21,7 sm va eng yuqori ko'rsatkich 32,6 sm qiymatni hamda 200 mM tuzli sug'orish rejimida o'rtacha 24,5 sm, eng kichik qiymat 19 sm va eng katta qiymat 30,1 sm tashkil etdi. Ota ona genotiplari va nazorat sifatida olingan o'simlik namunalarida mazkur belgi bo'yicha kichik farq kuzatildi. RIL populyasiyasi liniyalari ichida tuz stress ostida eng yuqori ko'rsatkichlarni RIL-56, RIL-84, RIL-03, RIL-48, RIL-50, RIL-63, RIL-60, RIL-52, RIL-85, RIL-89 RIL-55 RIL-45 RIL-71 va RIL-53 larda namoyon etib, mazkur belgi belgisi bo'yicha ota-ona genotiplariga nisbatan yuqori qiymatga ega bo'lgan genotiplar mavjudligi aniqlandi (Jadval-1).

Jadval-1

Tadqiqot namunalarining tuzli (NaCl) va optimal muhitda qimmatli xo'jalik belgilarining OriginPro-2022 statistik dasturidagi tahlili

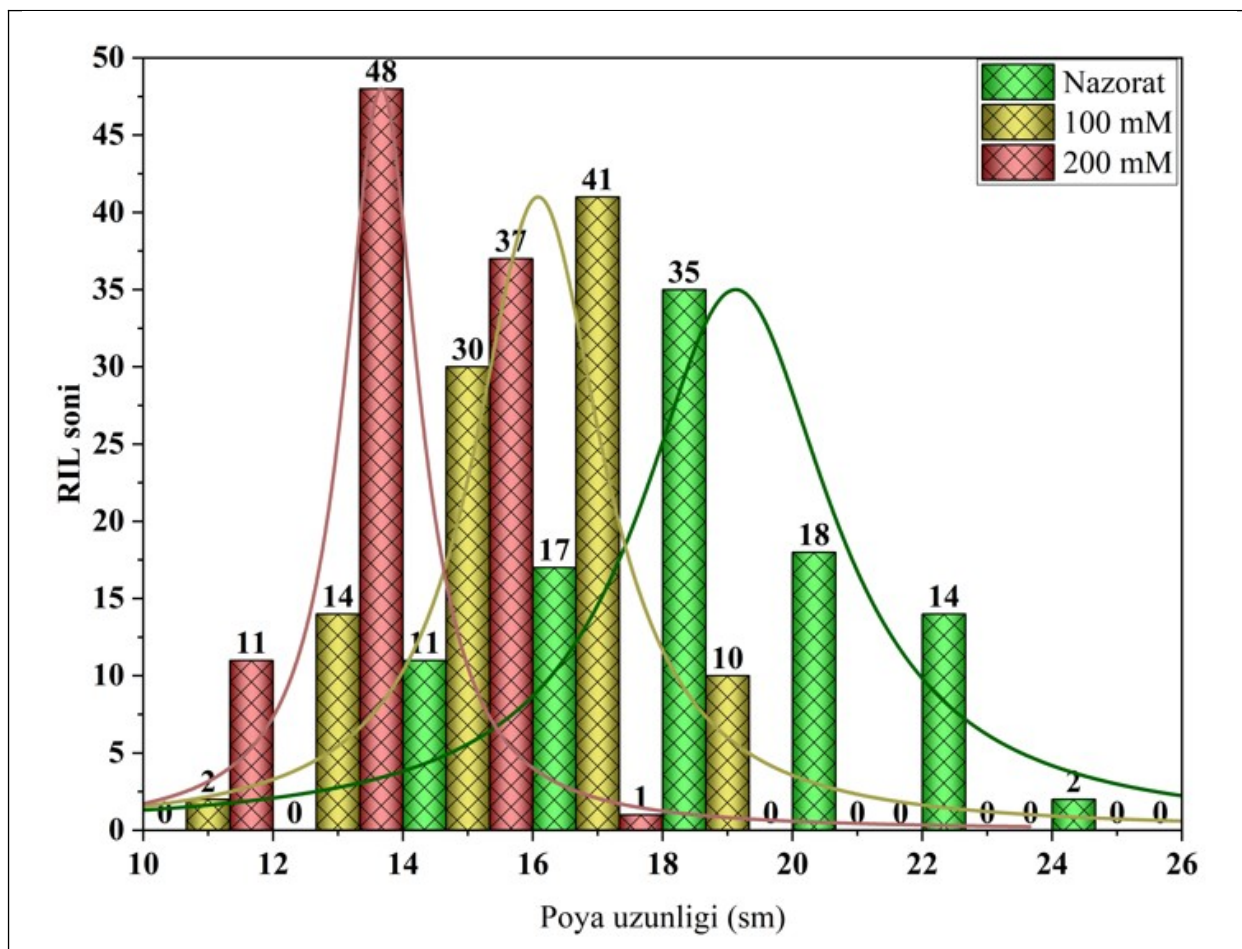
Traits	Condition	Plant name	Parent		RILs					
			Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max
Umumiy uzunlik (sm)	Nazorat	Namangan-77	30,62	2,11	28	35	29,7	2,5	24,7	36,4
		KK-1795	30,12	1,26	28	32				
		An-Boyovut-2	30,93	0,80	30	32				
	100 mM NaCl	Namangan-77	27,00	1,58	25	30	27,5	2,5	21,7	32,6
		KK-1795	26,50	1,65	25	30				
		An-Boyovut 2	27,06	1,23	25	29				
	200 mM NaCl	Namangan-77	25,75	1,58	23	28	24,5	2,1	19,0	30,1
		KK-1795	26,00	1,34	24	28				
		An-Boyovut-2	26,65	1,58	25	30				
Poya zuzunlik (sm)	Nazorat	Namangan-77	18,12	1,69	16	21	19,2	2,37	14,2	25,1
		KK-1795	17,62	1,57	15	19				
		An-Boyovut-2	18,93	1,54	16	22				
	100 mM NaCl	Namangan-77	14,43	1,44	13	18	15,9	1,70	11,3	19,5
		KK-1795	13,5	1,32	12	16				
		An-Boyovut 2	15,68	1,19	14	18				
	200 mM NaCl	Namangan-77	13,35	1,37	11	16	13,6	1,15	10,3	16,5
		KK-1795	11,83	0,89	10	13				
		An-Boyovut-2	13,22	1,72	10	16				
Ildiz uzunlik (sm)	Nazorat	Namangan-77	12,50	2,00	10	15	10,54	1,69	7,17	15,03
		KK-1795	12,50	1,58	10	15				
		An-Boyovut-2	12,00	1,12	10	14				
	100 mM NaCl	Namangan-77	12,56	1,83	10	16	11,73	1,40	8,75	14,75
		KK-1795	13,00	1,87	11	17				
		An-Boyovut 2	11,38	0,99	10	13				
	200 mM NaCl	Namangan-77	13,29	1,98	10	15	10,94	1,46	8,06	14,72
		KK-1795	14,00	1,48	12	17				
		An-Boyovut-2	13,61	1,61	12	17				

Umumiy o'simlik uzunlik belgisi bo'yicha RIL populyatsiyasining OriginPro-2022 dasturdagi Histogram with distribution curve paketi asosida tahlil qilinganda quyidagi qiymatlar kesimida guruhlandi. Tahlil natijasida 97 ta RILning uzunligi optimal muhitda 24-38 sm, 100 mM muhitda 21-33 sm va 200 mM tuz stress muhitida 18-31 sm oralig'ida taqsimlandi. Optimal muhitda 16 ta RILda umumiy uzunlik 31 sm tashkil etgan bo'lsa, eng uzuni 36 smni 2 ta RILda namoyon bo'ldi. 100 mM stress ostida sug'orish rejimida 17 ta RIL 27 sm, 36 RILda 28-30 sm bo'lsa, 2 RILda 33 sm ko'rsatkichni namoyon etdi hamda 200 mM tuz stress sug'orish rejimida RILlarning katta qismida mazkur belgi bo'yicha 25-27 sm oralig'ini tashkil edti (**Rasm-1**).



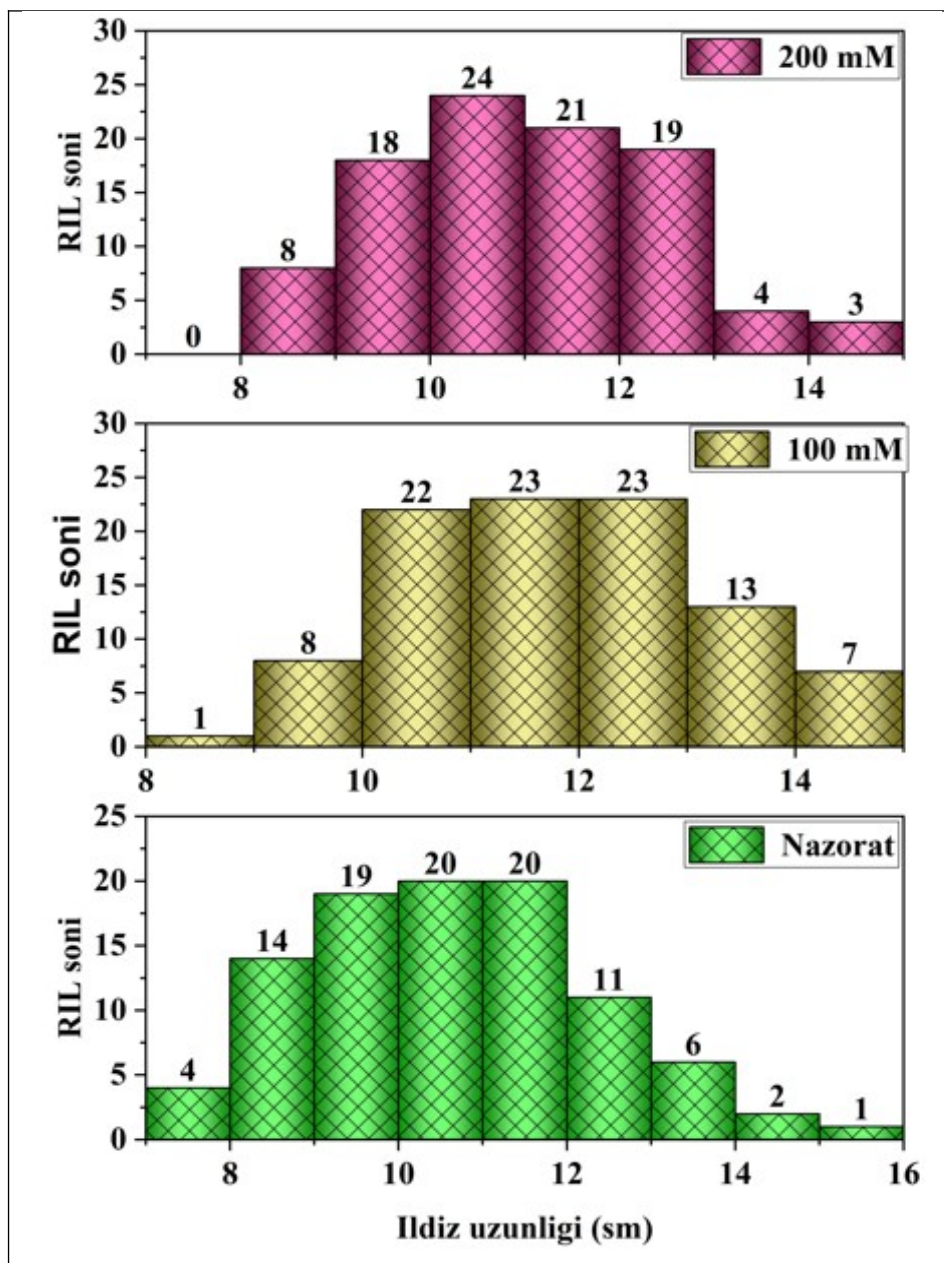
Rasm-1. Histogram with distribution curve tahlil natijasida RIL populyatsiyasining umumiy uzunlik qiymatlar kesimida guruhlanishi.

Tadqiqot namunalarida poya uzunlik belgisi bo'yicha oddiy sug'orish rejimida KK-1795 liniyasida o'rtacha 17,62 sm, eng kichik 15 sm va eng katta qiymat 19 smni tashkil etgan bo'lsa, RIL populyasiyalarida o'rtacha 19,2 sm, eng kichik 14,2 sm va eng katta 25.1 sm bo'ldi. Shuningdek, 100 mM tuzli sug'orish rejimida Namangan-77 navida o'rtacha 14,4 sm, KK-1795 liniyasida 13,5 sm va An-Boyovut-2 navida 15,7 sm hamda 200 mM tuzli sug'orish rejimida namunalarda 2-3 sm.gacha kamayish kuzatildi. RIL populyasiyasida ushbu ko'rsatkich bo'yicha xilma-xilliklar keng bo'lib, ularda oddiy sug'orish rejimida o'rtacha 19,2 sm, 100 mM tuzli sug'orish rejimida o'rtacha 15,9 sm va 200 mM tuzli sug'orish rejimida 13,6 sm tashkil etdi (Jadval-1). RIL populyasiyasi ushbu belgi bo'yicha sinflanimizda nazorat 5 ta, 100 mM tuz stress muhitda 4 ta va 200 mM tuz stressli muhitdagi o'simliklar ham 4 ta sinfni tashkil etganini ko'rish mumkin (Rasm-2).



Rasm-2. Histogram with distribution curve tahlil natijasida RIL populyatsiyasining poya uzunlik qiymatlar kesimida guruhlanishi.

Shuningdek, tadqiqot namunalarini asosiy fenotipik belgilaridan biri hisoblangan ildiz uzunligi bo'yicha Descriptive statistik tahlil qilinganda, optimal va 100 mM tuz stressi ostida o'sgan ota ona va nazorat sifatida olingan g'o'za namunalari katta farq kuzatilmadi. Ammo, 200 mM tuz stressida ildiz uzunligi sezilarli darajada farqlanganini ko'rish mumkin. Ushbu belgi bo'yicha eng past qiymat RIL populyatsiyasida o'rtacha 10-12 sm, eng kichik 7-9 sm va eng yuqori qiymat 14-15 smni o'z ichiga oldi (Jadval-1). Ildiz uzunligi bo'yicha RILlarni guruhlaganimizda optimal muhit 9 ta qolgan ikki xil mM tuz stressi ostida o'stirilgan tadqiqot namunalari 7 tadan guruhga ajraldi. Optimal sug'orish rejimida yuqori qiymat 9 ta RIL (13-15 sm), 100 mM tuzli sug'orish rejimida 20 ta RIL (13-15 sm) va 200 mM tuzli sug'orish rejimiga 26 ta RIL (13-15 sm) da kuzatildi.



Rasm-3. Histogram with distribution curve tahlil natijasida RIL populyatsiyasining ildiz uzunlik qiymatlar kesimida guruhlanishi.

Tuz stressi ostida o'stirilgan RILlar orasida ildiz uzunligi belgisi bo'yicha eng yuqori ko'ratkichlarni RIL-56, RIL-03, RIL-84, RIL-60, RIL-37, RIL-48, RIL-63, RIL-71, RIL-52, RIL-89, RIL-50, RIL-62, RIL-09, RIL-59, RIL-01, RIL-70, RIL-44, RIL-53, RIL-47, RIL-02, RIL-85, RIL-07, RIL-51, RIL-22 va RIL-58 da kuztilgan bo'lsa qolgan o'simlik namunalarda pastroq qiymatlarni tashkil etdi.

2-jadval.

Tadqiqot namunalarni uch xil muhitda Multivariate regressiya tahlili

. regress umumiyuzunli poyauzunlik ildizuzunlik A						
Source	SS	df	MS	Number of obs	=	97
Model	581.803047	2	290.901524	F(2, 94)	=	871.95
Residual	31.3604433	94	.333621737	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9489
				Adj R-squared	=	0.9478
Total	613.163491	96	6.3871197	Root MSE	=	.5776
umumiyuzunli	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
poyauzunlik	.9501653	.0255214	37.23	0.000	.8994921	1.000839
ildizuzunlik	.9469927	.0357307	26.50	0.000	.8760486	1.017937
_cons	1.546509	.6818298	2.27	0.026	.1927195	2.900298
. regress umumiyuzunlik poyauzunlik ildizuzunlik B						
Source	SS	df	MS	Number of obs	=	97
Model	592.746267	2	296.373133	F(2, 94)	=	1831.46
Residual	15.2114078	94	.161823488	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9750
				Adj R-squared	=	0.9744
Total	607.957675	96	6.33289244	Root MSE	=	.40227
umumiyuzun~k	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
poyauzunlik	.9965618	.025131	39.65	0.000	.9466636	1.04646
ildizuzunlik	1.008204	.0304136	33.15	0.000	.9478175	1.068591
cons	-.0816193	.4586986	-0.18	0.859	-.9923762	.8291376
. regress umumiyuzunlik poyauzunlik ildizuzunlik C						
Source	SS	df	MS	Number of obs	=	97
Model	410.386044	2	205.193022	F(2, 94)	=	929.56
Residual	20.7497257	94	.220741763	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9519
				Adj R-squared	=	0.9508
Total	431.13577	96	4.49099761	Root MSE	=	.46983
umumiyuzun~k	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
poyauzunlik	1.023263	.04224	24.22	0.000	.9393943	1.107131
ildizuzunlik	1.040475	.033372	31.18	0.000	.9742145	1.106736
_cons	-.7029296	.629114	-1.12	0.267	-1.95205	.546191

Turli muhitlarda o'stirilgan o'simlik namularida belgilar o'rtasidagi R^2 va P value qiymat ko'rsatkichlari keltirilgan. **A)** Nazorat, **B)** 100 mM NaCl, **C)** 200 mM NaCl ($p \leq 0.05$).

Yuqoridagi jadvalda, turli muhitda o'stirilgan o'simliklarni R^2 qiymatini ko'rish mumkin. Bunda optimal muhitda o'stirilgan o'simliklarda o'simlik belgisi bo'yicha poya uzunligi va ildiz uzunligiga R kvadrat qiymati 94 %, 100 mM va 200 mM tuz stressi ostida mazkur ko'rsatkichlar 97 % hamda 95 % ni tashkil etdi.

Bundan shuni aytish mumkinki, stress muhitda o'stirilgan o'simliklarda o'simlik uzunlik belgisi ildiz va poya uzunligiga R kvadrat qiymati optimal muhitdagi o'simliklarga nisbatan yuqori natijani qayd etdi.

Xulosa. Ushbu tadqiqotda recombinant inbred liniyalarning tuz stressi ostida umumiy o'simlik, poya va ildiz uzunligi kabi asosiy fenotik ko'rsatkichlari tahlil qilindi. Tuz stressi muhitida o'stirilgan ildiz uzunligi bo'yicha yuqori ko'rsatkichlarni namoyon etgan RILdan tuproq sho'rlanishiga chidamliligi yuqori bo'lgan seleksion navlarni olishda muhim genetik manba bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

- Abdelraheem A, Esmaeili N, O'Connell M, Zhang JF (2019) Progress and perspective on drought and salt tolerance in cotton. *Ind Crop and Prod* 130:118–129).
- Ahmad S, Khan N, Iqbal MZ, Hussain A, Hassan M. Salt tolerance of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) *Asian J Plant Sci.* 2002;1:715–719. [Google Scholar]
- Ahmad S, Khan N, Iqbal MZ, Hussain A, Hassan M. Salt tolerance of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) *Asian J Plant Sci.* 2002;1:715–719. [Google Scholar]
- Ansari R, Khan MA, Gul B (2007) Gainful utilization of salt affected lands: prospects and precautions. *Crop Forage Prod Saline Waters* 10:103–108
- Arora S (2017) Diagnostic properties and constraints of salt-affected soils. In: Arora S, Singh AK, Singh YP (eds) *Bioremediation of salt affected soils: an Indian perspective*. Springer, pp 41–52
- Dong H (2012) Technology and field management for controlling soil salinity effects on cotton. *Aust J Crop Sci* 6:333–341
- Ilyos S. Normamatov, Abdusalom Kh. Makamov, Umidjon A. Boykobilov, Sanjar G. Achilov, Naim N. Khusenov, Jurabek K. Norbekov, Maftuna M. Kholmuradova, Zebo Z. Yuldashova, Mukhammadjon Kh. Mirzakhmedov, Shuhrat O. Kushakov, Otabek G. Karabekov, Mukhtor M. Darmanov, Akmal M. Asrorov and Zabardast Buriev, 2023. Morpho-Biological Traits of Upland Cotton at the Germination Stage under Optimal and Salinity Soil Conditions. *Asian Journal of Plant Sciences*, 22: 165-172. DOI: 10.3923/ajps.2023.165.172
- Ismail AM, Horie T (2017) Genomics, physiology, and molecular breeding approaches for improving salt tolerance. *Annu Rev Plant Biol* 68:405–434

- Minasny, B.; McBratney, A.B. Digital soil mapping: A brief history and some lessons. *Geoderma* 2016, 264, 301–311.
- Munns R. 2005. Genes and salt tolerance: bringing them together, *New Phytol*, 167645–167663
- Omuto, C.T.; Vargas, R.R.; El Mobarak, A.M.; Mohamed, N.; Viatkin, K.; Yigini, Y. Mapping of Salt-Affected Soils: Technical Manual; FAO: Rome, Italy, 2020.
- Peng J et al (2016b) Effects of Soil Salinity on Sucrose Metabolism in Cotton Fiber. *PLoS ONE* 11:e0156398
- R. K. Sikder и др., «Screening and evaluation of reliable traits of upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) genotypes for salt tolerance at the seedling growth stage», *J. Cotton Res.*, т. 3, вып. 1, дек. 2020, doi: 10.1186/s42397-020-00049-1
- R. Munns и M. Tester, «Mechanisms of Salinity Tolerance», *Annu. Rev. Plant Biol.*, т. 59, вып. 1, сс. 651–681, июн. 2008, doi: 10.1146/annurev.arplant.59.032607.092911.
- Saddiqe Z, Javeria S, Khalid H, Farooq A (2016) Effect of salt stress on growth and antioxidant enzymes in two cultivars of maize (*Zea mays* L.). *Pak J Bot* 48:1361–1370
- Saqib M, Akhtar J, Pervaiz S, Qureshi R, Aslam M (2002) Comparative growth performance of five cotton (*Gossypium hirsutum* L.) genotypes against different levels of salinity. *Pak J Agri Sci* 39:69–75
- Shaheen HL, Shahbaz M, Ullah I, Iqbal MZ. Morpho-physiological responses of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) to salt stress. *Int J Agric Biol.* 2012; 14:980–984.
- Shaheen HL, Shahbaz M, Ullah I, Iqbal MZ. Morpho-physiological responses of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) to salt stress. *Int J Agric Biol.* 2012; 14:980–984.
- Shi Y (2004). Research of land desertification and soil and water resources in the northwest area. China Sciences Press, Peking.
- Söderström, M.; Sohlenius, G.; Rodhe, L.; Piikki, K. Adaptation of regional digital soil mapping for precision agriculture. *Precis. Agric.* 2016, 17, 588–607.
- W. Wang, B. Vinocur, и A. Altman, «Plant responses to drought, salinity and extreme temperatures: towards genetic engineering for stress tolerance», *Planta*, т. 218, вып. 1, сс. 1–14, ноя. 2003, doi: 10.1007/s00425-003-1105-5.
- Wang J, Wang D, Fan W, Song G, Wang S, Ye W (2011) The characters of salt-tolerance at different growth stages in cotton. *Shengtai Xuebao Acta Ecol Sin* 31:3720–3727

Zhang GW, Lu HL, Zhang L, Chen BL, et al. (2011). Salt tolerance evaluation of cotton (*Gossypium hirsutum*) at its germinating and seedling stages and selection of related indices. *Ying Yong Sheng Tai Xue Bao* 22: 2045-2053.