

ZIG'IR (*LINUM USITATISSIMUM* L.) O'SIMLIGINING 1000 DON DON OG'IRLIGINING TURLI AGROIQLIM SHAROITLARIDA IRSIYLANISH XUSUSIYATLARI

**BAXADIROV U.Sh.¹, ZIYAYEV Z.M.^{1,2}, XUSANBOYEVA M.M.¹,
TURDIMURODOVA M.A.¹ va DOLIMOV A.A.^{1,2}**

¹ O'simlik genetikasi resurslari ilmiy-tadqiqot instituti, Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazi, Qibray tumani, 111202, Toshkent viloyati, O'zbekiston

² O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti, Qibray tumani, 111215, Toshkent viloyati, O'zbekiston

Gmail; dolimovabdurauf1995@gmail.com

Tel; +998942571874

ANNOTATSIYA. Ushbu tadqiqotda zig'ir (*Linum usitatissimum* L.) o'simligining qimmatli xo'jalik belgilarining iqlim sharoitiga moslashuvchanligi tahlil qilindi. Toshkent, Jizzax va Surxondaryo viloyatlarida olib borilgan kuzatuvlar bo'y uzunligi va 1000 dona don vazni kabi belgilarni baholash imkonini berdi. Natijalar genotip va muhit omillari o'rtasidagi sezilarli o'zaro ta'sirni ko'rsatdi va iqlim o'zgarishlariga tolerant, yuqori hosildor genotiplarni aniqlashga yordam berdi. Tadqiqot natijalari seleksiya dasturlarini takomillashtirish va barqaror navlarni tanlashda muhim ilmiy asos yaratadi.

Kalit so'zlar: zig'ir, genotiplar, bo'y uzunligi, 1000 dona don vazni, iqlim sharoitlariga moslashuv, hosildorlik

ABSTRACT. This study analyzed the adaptability of valuable agronomic traits of flax (*Linum usitatissimum* L.) under different climatic conditions. Observations conducted in Tashkent, Jizzakh, and Surkhandarya regions assessed traits such as plant height and 1000-seed weight. Results revealed a significant genotype × environment interaction and helped identify high-yielding, climate-resilient genotypes. These findings provide a scientific basis for improving breeding programs and selecting stable flax varieties.

Keywords: flax, genotypes, plant height, 1000-seed weight, climate adaptability, yield potential

Аннотация: В данном исследовании анализировалась адаптивность ценных хозяйственных признаков льна (*Linum usitatissimum* L.) в различных климатических условиях. Наблюдения, проведенные в регионах Ташкента, Джизак и Сурхандарьи, оценивали такие признаки, как высота растений и масса 1000 семян. Результаты показали значительное взаимодействие генотип × среда и позволили выявить высокоурожайные, климатоустойчивые генотипы. Эти данные обеспечивают научную основу для

совершенствования селекционных программ и отбора стабильных сортов льна.

Ключевые слова: лен, генотипы, высота растений, масса 1000 семян, климатическая адаптация, урожайность

KIRISH. Zig‘ir (*Linum usitatissimum* L.) qadimdan insoniyat tomonidan tolasi va moyi uchun yetishtiriladigan muhim ekinlardan biridir. Bugungi kunda zig‘irning iqtisodiy va biologik ahamiyati tobora oshib bormoqda, chunki u nafaqat yuqori sifatli tola va yog‘ hosil qiladi, balki ekologik jihatdan moslashuvchan ekin sifatida ham e‘tirof etiladi [1,2]. Zig‘irning xo‘jalik jihatdan qimmatli belgilaridan eng muhimlari — bo‘y uzunligi, 1000 dona don vazni, tola sifati va urug‘ hosildorligi bo‘lib, ular o‘simlikning umumiy biomassa va sanoat uchun mahsulot sifatini belgilovchi asosiy omillardir [4,5].

O‘simlikning morfologik va agronomik belgilarining shakllanishi ko‘plab omillarga — genotipik xususiyatlar, agroiklim sharoitlari va seleksiya usullariga bog‘liqdir [6,10]. Shu bois, turli hududlarda zig‘ir genotiplarining iqlim sharoitlariga moslashuvchanligini o‘rganish seleksiya va yuqori hosildor navlarni tanlashda muhim ahamiyat kasb etadi [7,8,9].

So‘nggi yillarda o‘simlik genetik resurslari va fenotipik o‘zgaruvchanlikni o‘rganish tadqiqotlari, xususan Toshkent, Jizzax va Surxondaryo viloyatlarida olib borilgan kuzatuvlar, bo‘y uzunligi va 1000 dona don vazni kabi asosiy xo‘jalik belgilarining hududlar kesimidagi o‘zgarishini aniqlash imkonini berdi. Ushbu natijalar genotip × muhit o‘zaro ta‘sirini baholash, iqlim o‘zgarishlariga tolerant va yuqori hosildor genotiplarni aniqlash hamda seleksiya dasturlarini takomillashtirish uchun ilmiy asos yaratadi.

Tajriba o‘tkazilgan joy va uning sharoiti

Tadqiqotlar 2024-2025 yillarda O‘simlik genetik resurslari ilmiy tadqiqot institutida, Jizzax va Surxandaryo viloyatlaridagi tajriba stansiyalarid olib borildi.

Tadqiqot materiallari

Tadqiqotda O‘zbekiston Respublikasining O‘simliklar genetik resurslari ilmiy tadqiqot institutidagi Gen bakida saqlanayotgan 50 ta zig‘ir (*Linum usitatissimum* L.) nav namunalaridan foydalanildi

Natijalar. Qimmatli xo‘jalik belgilarini baholash jarayonida zig‘ir namunalarining o‘sinh va rivojlanish ko‘rsatkichlari uch xil tabiiy-iqlim sharoitiga ega hududlarda — Toshkent, Jizzax va Surxondaryo viloyatlarida tahlil qilindi. Dastlab o‘simliklarning bo‘y uzunligi bo‘yicha statistik tahlil o‘tkazildi.

Zig‘ir o‘simligida bo‘y uzunligi o‘simlikning eng muhim morfologik va xo‘jalik jihatdan qimmatli belgilaridan biri hisoblanadi. Ushbu ko‘rsatkich o‘simlikning umumiy biomassa hosil qilish salohiyatini, shuningdek, tola

yoʻnalishidagi navlarda poya uzunligi va tola sifatini belgilovchi asosiy omil boʻlib xizmat qiladi. Boʻy uzunligi ortishi tola choʻziluvchanligi va elastikligini oshiradi, bu esa sanoat uchun yuqori sifatli mahsulot olish imkonini beradi. Shu bilan birga, urugʻ yoʻnalishidagi navlarda oʻsimlikning optimal balandligi ozuqa elementlari taqsimlanishini muvozanatlashtiradi hamda hosildorlikni barqarorlashtirishda muhim rol oʻynaydi.

Olingan natijalarga koʻra, zigʻir namunalarining oʻsish balandligi viloyatlar kesimida sezilarli farq qilgani aniqlandi. Bu farqlar har bir hududning iqlimiy omillari — havo harorati, tuproq namligi, yogʻingarchilik miqdori va tuproq unumdorligiga bogʻliq holda shakllanganini koʻrsatadi. Toshkent viloyatining moʻtadil iqlim sharoitida oʻsimliklar nisbatan barqaror oʻsish balandligini koʻrsatgan boʻlsa, Jizzax viloyatidagi yarim qurgʻoqchil sharoitda oʻsish biroz cheklanganligi kuzatildi. Surxondaryo viloyatida esa yuqori harorat va quyoshli kunlar sonining koʻpligi oʻsimliklarning boʻy uzunligiga taʼsir qilganligi aniqlandi.

Statistik tahlil natijalari shuni koʻrsatdiki, viloyatlar kesimida zigʻir oʻsimliklarining oʻsish balandligi oʻrtasida sezilarli farqlar mavjud. Eng yuqori oʻrtacha boʻy Toshkent viloyatida qayd etilib, bu hududning moʻtadil harorati, nisbatan yetarli namlik darajasi va unumdor tuproq sharoitlari bilan izohlanadi. Mazkur sharoitlar zigʻirning vegetativ oʻsishini faol kechishiga yordam beradi.

Jizzax viloyatida oʻsimliklarning boʻy uzunligi biroz pastroq boʻlib, bu hududdagi yarim qurgʻoqchil iqlim, yoz oylaridagi namlik tanqisligi natijasida oʻsish jarayonlari nisbatan sustroq kechganini bildiradi. Shunga qaramay, ayrim genotiplar (masalan, L16, L24, L30, L43) Jizzax sharoitida ham yuqori oʻsish koʻrsatkichlarini namoyon qilgan. Bu ularning iqlim oʻzgarishlariga genetik moslashuvchanligini anglatadi.

Surxondaryo viloyatida esa oʻsimliklarning oʻrtacha boʻyi eng past qiymatni koʻrsatgan. Bu hududda yuqori harorat va past namlik transpiratsiya jarayonining kuchayishiga, hujayra boʻlinishining sekinlashishiga sabab boʻlib, oʻsimlikning vertikal oʻsishini cheklaydi. Shunga qaramay, ayrim genotiplar (L16, L26, L43) ushbu ekstremal iqlim sharoitida ham nisbatan barqaror boʻy uzunligini saqlab qolgani kuzatildi, bu esa ularning issiqlikka va suv tanqisligiga nisbatan tolerantligini koʻrsatadi (1-jadvalga qarang).

1-jadval

Tadqiqot namunalarining boʻy uzunligi boʻyicha statistik tahlili.

№	Genotiplar	Muxit	Bo'y uzunligi (sm ± SE)	№	Genotiplar	Muxit	Bo'y uzunligi (sm ± SE)
1	L1	Toshkent	74.4 ± 3.18	26	L26	Toshkent	77.9 ± 2.18
		Jizzax	66.7 ± 3.06			Jizzax	70.4 ± 3.03
		Surxandaryo	71.1 ± 2.32			Surxandaryo	71.9 ± 2.56

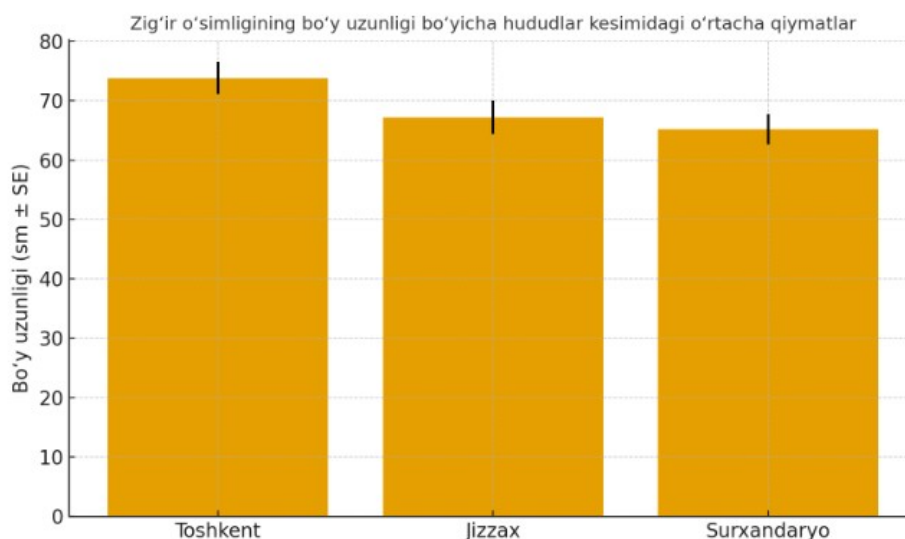
2	L2	Toshkent	79.5 ± 2.27		27	L27	Toshkent	78.5 ± 2.68
		Jizzax	61.3 ± 2.44				Jizzax	63.1 ± 2.91
		Surxandaryo	64.4 ± 2.66				Surxandaryo	70.8 ± 3.45
3	L3	Toshkent	71.9 ± 2.39		28	L28	Toshkent	70.6 ± 2.28
		Jizzax	64.1 ± 2.55				Jizzax	72.3 ± 2.82
		Surxandaryo	61.4 ± 2.39				Surxandaryo	59.4 ± 2.78
4	L4	Toshkent	67.8 ± 2.27		29	L29	Toshkent	74.3 ± 2.23
		Jizzax	62.5 ± 2.68				Jizzax	73.5 ± 2.9
		Surxandaryo	70.8 ± 2.55				Surxandaryo	60.0 ± 2.65
5	L5	Toshkent	72.9 ± 3.3		30	L30	Toshkent	79.5 ± 3.1
		Jizzax	60.1 ± 2.03				Jizzax	72.8 ± 2.1
		Surxandaryo	58.6 ± 3.3				Surxandaryo	66.6 ± 2.03
6	L6	Toshkent	69.6 ± 2.1		31	L31	Toshkent	73.7 ± 3.21
		Jizzax	69.1 ± 2.74				Jizzax	73.5 ± 2.44
		Surxandaryo	61.5 ± 2.18				Surxandaryo	65.5 ± 2.78
7	L7	Toshkent	73.3 ± 2.9		32	L32	Toshkent	67.0 ± 3.45
		Jizzax	69.3 ± 3.42				Jizzax	64.6 ± 2.79
		Surxandaryo	56.7 ± 2.44				Surxandaryo	57.9 ± 2.79
8	L8	Toshkent	78.4 ± 2.46		33	L33	Toshkent	74.7 ± 3.45
		Jizzax	70.9 ± 2.66				Jizzax	69.8 ± 2.18
		Surxandaryo	69.9 ± 3.45				Surxandaryo	58.2 ± 2.9
9	L9	Toshkent	74.4 ± 2.46		34	L34	Toshkent	69.7 ± 2.92
		Jizzax	74.6 ± 3.1				Jizzax	62.7 ± 3.3
		Surxandaryo	68.7 ± 3.18				Surxandaryo	70.3 ± 2.46
10	L10	Toshkent	69.7 ± 2.32		35	L35	Toshkent	71.2 ± 2.78
		Jizzax	67.4 ± 2.9				Jizzax	61.4 ± 2.21
		Surxandaryo	67.8 ± 3.18				Surxandaryo	59.8 ± 2.99
11	L11	Toshkent	65.5 ± 3.25		36	L36	Toshkent	76.8 ± 2.15
		Jizzax	63.0 ± 2.26				Jizzax	65.9 ± 3.3
		Surxandaryo	66.5 ± 2.26				Surxandaryo	66.4 ± 3.42
12	L12	Toshkent	78.9 ± 2.46		37	L37	Toshkent	72.0 ± 2.1
		Jizzax	63.7 ± 2.39				Jizzax	68.7 ± 2.1
		Surxandaryo	64.7 ± 2.89				Surxandaryo	58.5 ± 2.78
13	L13	Toshkent	69.6 ± 2.26		38	L38	Toshkent	70.6 ± 3.45
		Jizzax	69.0 ± 2.21				Jizzax	71.5 ± 2.46
		Surxandaryo	70.8 ± 2.74				Surxandaryo	68.9 ± 2.07
14	L14	Toshkent	71.2 ± 2.23		39	L39	Toshkent	74.1 ± 2.23
		Jizzax	66.8 ± 3.36				Jizzax	68.6 ± 2.18
		Surxandaryo	58.4 ± 2.07				Surxandaryo	70.2 ± 2.89
15	L15	Toshkent	72.7 ± 2.77		40	L40	Toshkent	73.6 ± 2.91
		Jizzax	65.3 ± 2.1				Jizzax	74.5 ± 2.1
		Surxandaryo	69.9 ± 2.3				Surxandaryo	56.4 ± 2.92
16	L16	Toshkent	79.5 ± 3.25		41	L41	Toshkent	68.8 ± 2.1
		Jizzax	78.9 ± 3.03				Jizzax	64.8 ± 2.79
		Surxandaryo	78.0 ± 2.3				Surxandaryo	65.0 ± 2.91
17	L17	Toshkent	73.3 ± 2.46		42	L42	Toshkent	71.9 ± 3.1
		Jizzax	70.4 ± 2.74				Jizzax	68.6 ± 2.55
		Surxandaryo	61.1 ± 2.27				Surxandaryo	68.8 ± 2.47
18	L18	Toshkent	68.4 ± 2.26		43	L43	Toshkent	74.8 ± 3.43
		Jizzax	67.8 ± 2.18				Jizzax	73.8 ± 2.74

		Surxandaryo	62.3 ± 2.82			Surxandaryo	70.8 ± 2.46
19	L19	Toshkent	70.1 ± 3.45	44	L44	Toshkent	72.0 ± 2.9
		Jizzax	63.8 ± 3.43			Jizzax	70.5 ± 2.78
		Surxandaryo	67.8 ± 2.46			Surxandaryo	65.0 ± 2.74
20	L20	Toshkent	70.7 ± 2.46	45	L45	Toshkent	71.2 ± 3.45
		Jizzax	64.0 ± 3.43			Jizzax	63.8 ± 2.55
		Surxandaryo	64.0 ± 2.44			Surxandaryo	71.4 ± 2.09
21	L21	Toshkent	70.6 ± 2.1	46	L46	Toshkent	75.0 ± 2.39
		Jizzax	69.5 ± 3.43			Jizzax	62.9 ± 3.3
		Surxandaryo	64.6 ± 3.18			Surxandaryo	67.6 ± 2.28
22	L22	Toshkent	74.7 ± 2.26	47	L47	Toshkent	66.0 ± 2.44
		Jizzax	68.9 ± 2.03			Jizzax	60.4 ± 3.42
		Surxandaryo	61.7 ± 2.46			Surxandaryo	56.7 ± 2.44
23	L23	Toshkent	79.6 ± 2.55	48	L48	Toshkent	78.4 ± 2.68
		Jizzax	67.1 ± 3.42			Jizzax	62.3 ± 2.21
		Surxandaryo	66.4 ± 2.03			Surxandaryo	61.6 ± 2.21
24	L24	Toshkent	81.3 ± 2.28	49	L49	Toshkent	70.0 ± 2.74
		Jizzax	72.5 ± 2.23			Jizzax	72.3 ± 2.05
		Surxandaryo	67.5 ± 3.1			Surxandaryo	57.3 ± 2.1
25	L25	Toshkent	76.8 ± 3.21	50	L50	Toshkent	76.6 ± 3.36
		Jizzax	60.2 ± 3.1			Jizzax	74.5 ± 3.03
		Surxandaryo	69.6 ± 2.44			Surxandaryo	66.5 ± 2.39

Toshkent viloyatida o'tkazilgan kuzatuvlarga ko'ra, zig'ir namunalaridan L24 (81.3 ± 2.28 sm), L16 (79.5 ± 3.25 sm) va L23 (79.6 ± 2.55 sm) genotiplari o'sish bo'yicha eng yuqori natijalarni qayd etdi. Ushbu genotiplar nafaqat Toshkentda, balki Jizzax va Surxandaryo viloyatlarida ham barqaror o'sish ko'rsatgan bo'lib, ularning o'rtacha bo'y uzunligi 70–78 sm oralig'ida saqlangan. Bu esa mazkur genotiplarning iqlim o'zgarishlariga nisbatan moslashuvchanligi va genetik barqarorligini ko'rsatadi. Shuningdek, ushbu namunalar morfologik jihatdan kuchli o'sish potentsialiga ega bo'lib, istiqbolda hosildorlik va biomassa shakllanishi uchun muhim genotiplar sifatida tavsiya etilishi mumkin.

Eng qisqa bo'yga ega namunalar sifatida L47 (Toshkent 66.0 ± 2.44 sm, Jizzax 60.4 ± 3.42 sm, Surxandaryo 56.7 ± 2.44 sm), L35 (71.2 – 61.4 – 59.8 sm) va L32 (67.0 – 64.6 – 57.9 sm) genotiplari qayd etildi. Ularning o'sishidagi cheklanishlar, ehtimol, tuproq sho'rlanishi, namlik tanqisligi yoki harorat stressi bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Olingan ma'lumotlar bo'yicha o'simliklarning o'rtacha bo'y uzunligi Toshkentda 73.7 ± 2.8 sm, Jizzaxda 68.1 ± 2.7 sm, hamda Surxondaryoda 65.3 ± 2.6 sm ni tashkil etdi (1-rasmga qarang).



1-Rasm. Tadqiqot namunalarining bo'y uzunligi bo'yicha hududlar kesimidagi o'rtacha qiymati

O'rtacha ko'rsatkichlar Toshkent viloyatida 73.8 ± 2.7 sm ni tashkil etib, bu hududning nam va mo'tadil iqlimi o'simliklarning optimal o'sishi uchun qulay sharoit yaratganini ko'rsatadi. Jizzax viloyatida esa o'rtacha bo'y uzunligi 67.2 ± 2.8 sm bo'lib, quruqroq iqlim sharoiti o'sish sur'atiga nisbatan biroz tormozlovchi ta'sir ko'rsatgan. Surxandaryo viloyatida eng past o'rtacha natija 65.2 ± 2.6 sm qayd etilgan bo'lib, bu yuqori harorat va past namlik darajasi sharoitida vegetativ o'sishning cheklanganini bildiradi. Ushbu natijalar iqlimiy omillar zig'ir o'simligining morfologik rivojlanishiga bevosita ta'sir ko'rsatishini hamda optimal harorat va namlik sharoitlarida o'sish intensivligi sezilarli darajada oshishini ko'rsatadi.

1000 dona don vazni. Zig'ir o'simligida 1000 dona don vazni belgisi eng muhim xo'jalik ahamiyatiga ega morfo-biologik ko'rsatkichlardan biri hisoblanadi. Ushbu belgi urug'larning yirikligi, to'liq pishganlik darajasi hamda o'simlikning genetik salohiyatini ifodalab, bevosita hosildorlik darajasi bilan chambarchas bog'liqdir. Donning og'irligi o'simlik urug'idagi oziqa moddalarning to'planish miqdorini aks ettiradi, bu esa navning energiya zaxirasi, nihollarning unib chiqish kuchi, dastlabki o'sish sur'atlari va kelgusidagi vegetativ rivojlanish jarayonlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Shu bilan birga, don vazni zig'ir urug'ining yog'lilik darajasi, texnologik sifati va qayta ishlashda olinadigan mahsulot miqdorini belgilovchi asosiy omillardan biri sifatida baholanadi.

Ushbu belgi ko'p jihatdan genetik xususiyatlar bilan bir qatorda tashqi muhit sharoitlariga ham kuchli darajada bog'liq bo'lib, ayniqsa harorat, yog'in miqdori, tuproq unumdorligi, sho'rlanish darajasi va agrotexnik tadbirlarning o'zgaruvchanligi don massasi shakllanishiga bevosita ta'sir etadi. Shu sababli 1000

dona don vaznini turli iqlim sharoitlarida o'rganish zig'ir genotiplarining adaptiv imkoniyatlarini baholashda muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqotlarning Toshkent, Jizzax va Surxandaryo viloyatlarida olib borilishi genotip $\times$ muhit o'zaro ta'sirini aniqlash hamda har bir genotipning muayyan iqlim va tuproq sharoitlariga moslashuv darajasini baholash imkonini beradi. Har bir hududning o'ziga xos agroiklimiy omillari, xususan, harorat rejimi, namlik miqdori, yog'in-sochinlar taqsimoti va tuproq sharoitlari farqlangani sababli, genotiplarning 1000 dona don vazni belgisi ham turlicha ifodalanadi. Bu holat hududlar kesimida yuqori barqarorlikka ega, moslashuvchan va yuqori hosil beruvchi genotiplarni ajratib olishga zamin yaratadi.

Shu tarzda o'tkazilgan kuzatuvlar zig'ir o'simligining genetik resurslarini baholash, mahalliyashtirilgan yuqori mahsuldor navlarni tanlash va seleksiya dasturlarini takomillashtirish uchun muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, bu belgining qiymati genotip va muhit omillariga kuchli darajada bog'liq bo'lib, har bir hududda o'ziga xos farqlar kuzatildi. Umuman olganda, Toshkent sharoitida o'rtacha 1000 dona don vazni yuqoriroq ko'rsatkichlarga ega bo'ldi, bu esa nisbatan mo'tadil harorat, yetarli namlik va agrotexnik tadbirlarning barqarorligi bilan izohlanadi. Jizzax viloyatida bu ko'rsatkich biroz pasaygan bo'lib, ba'zi genotiplarda o'rtacha darajada saqlanib qoldi. Surxandaryo viloyatida esa yuqori harorat va nisbatan quruq iqlim sharoiti tufayli don massasi ayrim genotiplarda kamaygan bo'lsa-da, ayrim genotiplar bu sharoitda ham barqaror natija ko'rsatgan.

Toshkent viloyatida 1000 dona don vazni $4,76 \pm 0,42$ g dan (L9 genotipida) $8,63 \pm 0,27$ g gacha (L16 genotipida) oraliqda o'zgarib, o'rtacha 6,8–7,0 g atrofida bo'ldi. Bu natijalar shuni anglatadiki, Toshkent sharoiti genotiplarning to'liq rivojlanishi, donning shakllanishi va to'planish jarayonlari uchun qulay muhit yaratgan. Ayniqsa L3, L16, L18 va L22 genotiplari yuqori natijalar qayd etgan bo'lib, ularning o'rtacha 1000 dona don vazni 8 g dan yuqori bo'lgan. Bu genotiplar Toshkentning agroiklimiy sharoitlariga moslashuvchan, yuqori don massasi shakllantirishga qodir namunalar sifatida baholanishi mumkin.

Jizzax viloyatida don vazni $4,79 \pm 0,44$ g dan (L12) $8,12 \pm 0,20$ g gacha (L23) oraliqda bo'lib, o'rtacha qiymatlar 6,2–6,5 g atrofida shakllandi. Bu hududda ayrim genotiplar – L23, L14, L20 va L22 – yuqori ko'rsatkichlar bilan ajralib turgan bo'lsa, L12, L30, L35 va L46 genotiplari past natijalar ko'rsatgan. Jizzax sharoitida namlik yetishmovchiligi va tuproqning mexanik tarkibi don shakllanish jarayoniga ta'sir etgani ehtimol qilinadi. Shunga qaramay, ayrim genotiplar bu hududda ham o'rtachadan yuqori barqarorlikni namoyon etgan.

Surxandaryo viloyatida esa 1000 dona don vazni $4,51 \pm 0,34$ g dan (L32) $7,95 \pm 0,33$ g gacha (L24) oraliqda o'zgarib, o'rtacha 6,0 g atrofida bo'lgan. Ushbu

hududning yuqori harorati va nisbatan past namlik darajasi tufayli ko‘plab genotiplarda don massasi biroz kamaygan bo‘lsa-da, L24, L14, L21, L22 va L23 genotiplari bu sharoitda ham yaxshi natija bergan. Bu esa mazkur genotiplarning quruq va issiq iqlimga nisbatan tolerantlik darajasi yuqori ekanligini ko‘rsatadi (2-jadvalga qarang).

2-jadval

Tadqiqot namunalarining 1000 dona don vazni bo‘yicha statistik tahlili

№	Genotiplar	Muxit	1000 dona don vazni (gr)	№	Genotiplar	Muxit	1000 dona don vazni (gr)
1	L1	Toshkent	8.27 ± 0.38	26	L26	Toshkent	5.61 ± 0.21
		Jizzax	7.17 ± 0.3			Jizzax	6.07 ± 0.27
		Surxandaryo	7.8 ± 0.4			Surxandaryo	5.24 ± 0.36
2	L2	Toshkent	6.18 ± 0.2	27	L27	Toshkent	6.86 ± 0.34
		Jizzax	4.93 ± 0.21			Jizzax	6.6 ± 0.38
		Surxandaryo	5.44 ± 0.42			Surxandaryo	5.81 ± 0.29
3	L3	Toshkent	8.41 ± 0.26	28	L28	Toshkent	7.87 ± 0.28
		Jizzax	6.56 ± 0.25			Jizzax	6.19 ± 0.32
		Surxandaryo	7.39 ± 0.23			Surxandaryo	6.42 ± 0.19
4	L4	Toshkent	7.33 ± 0.15	29	L29	Toshkent	5.49 ± 0.23
		Jizzax	7.34 ± 0.28			Jizzax	5.62 ± 0.39
		Surxandaryo	5.13 ± 0.33			Surxandaryo	5.09 ± 0.17
5	L5	Toshkent	6.82 ± 0.34	30	L30	Toshkent	5.72 ± 0.2
		Jizzax	5.17 ± 0.43			Jizzax	4.99 ± 0.33
		Surxandaryo	4.56 ± 0.3			Surxandaryo	4.68 ± 0.42
6	L6	Toshkent	5.03 ± 0.38	31	L31	Toshkent	7.35 ± 0.33
		Jizzax	6.52 ± 0.32			Jizzax	7.07 ± 0.41
		Surxandaryo	5.86 ± 0.41			Surxandaryo	6.16 ± 0.34
7	L7	Toshkent	7.99 ± 0.42	32	L32	Toshkent	6.34 ± 0.2
		Jizzax	7.99 ± 0.24			Jizzax	5.64 ± 0.45
		Surxandaryo	5.35 ± 0.16			Surxandaryo	4.51 ± 0.34
8	L8	Toshkent	6.62 ± 0.41	33	L33	Toshkent	6.0 ± 0.35
		Jizzax	5.75 ± 0.19			Jizzax	5.67 ± 0.16
		Surxandaryo	6.17 ± 0.41			Surxandaryo	5.39 ± 0.19
9	L9	Toshkent	4.76 ± 0.42	34	L34	Toshkent	5.36 ± 0.21
		Jizzax	8.11 ± 0.27			Jizzax	5.07 ± 0.23
		Surxandaryo	5.16 ± 0.17			Surxandaryo	5.29 ± 0.33
10	L10	Toshkent	7.1 ± 0.35	35	L35	Toshkent	6.42 ± 0.29
		Jizzax	7.78 ± 0.2			Jizzax	4.88 ± 0.29
		Surxandaryo	4.68 ± 0.42			Surxandaryo	4.86 ± 0.22
11	L11	Toshkent	5.35 ± 0.2	36	L36	Toshkent	7.06 ± 0.36
		Jizzax	5.44 ± 0.18			Jizzax	6.27 ± 0.15
		Surxandaryo	5.78 ± 0.27			Surxandaryo	5.37 ± 0.29
12	L12	Toshkent	7.95 ± 0.32	37	L37	Toshkent	7.3 ± 0.42
		Jizzax	4.79 ± 0.44			Jizzax	6.73 ± 0.19
		Surxandaryo	6.66 ± 0.42			Surxandaryo	6.24 ± 0.3
13	L13	Toshkent	5.95 ± 0.3	38	L38	Toshkent	7.09 ± 0.26
		Jizzax	5.19 ± 0.27			Jizzax	5.31 ± 0.31
		Surxandaryo	4.97 ± 0.45			Surxandaryo	6.09 ± 0.28

14	L14	Toshkent	6.96 ± 0.31		39	L39	Toshkent	7.03 ± 0.31
		Jizzax	7.77 ± 0.3				Jizzax	7.1 ± 0.23
		Surxandaryo	8.29 ± 0.22				Surxandaryo	5.85 ± 0.29
15	L15	Toshkent	5.43 ± 0.24		40	L40	Toshkent	7.66 ± 0.2
		Jizzax	6.25 ± 0.24				Jizzax	6.12 ± 0.21
		Surxandaryo	4.69 ± 0.27				Surxandaryo	5.46 ± 0.22
16	L16	Toshkent	8.63 ± 0.27		41	L41	Toshkent	7.72 ± 0.17
		Jizzax	7.99 ± 0.25				Jizzax	7.51 ± 0.35
		Surxandaryo	7.55 ± 0.29				Surxandaryo	6.8 ± 0.34
17	L17	Toshkent	5.25 ± 0.37		42	L42	Toshkent	6.54 ± 0.18
		Jizzax	5.64 ± 0.29				Jizzax	6.25 ± 0.3
		Surxandaryo	5.14 ± 0.19				Surxandaryo	5.45 ± 0.39
18	L18	Toshkent	8.5 ± 0.41		43	L43	Toshkent	6.7 ± 0.27
		Jizzax	5.38 ± 0.37				Jizzax	6.19 ± 0.29
		Surxandaryo	6.52 ± 0.26				Surxandaryo	6.35 ± 0.2
19	L19	Toshkent	6.27 ± 0.37		44	L44	Toshkent	6.41 ± 0.37
		Jizzax	6.91 ± 0.4				Jizzax	5.46 ± 0.29
		Surxandaryo	4.95 ± 0.35				Surxandaryo	5.85 ± 0.44
20	L20	Toshkent	6.51 ± 0.41		45	L45	Toshkent	7.11 ± 0.43
		Jizzax	8.04 ± 0.22				Jizzax	5.87 ± 0.22
		Surxandaryo	4.93 ± 0.4				Surxandaryo	6.96 ± 0.22
21	L21	Toshkent	6.85 ± 0.3		46	L46	Toshkent	5.82 ± 0.3
		Jizzax	5.12 ± 0.34				Jizzax	4.92 ± 0.43
		Surxandaryo	8.1 ± 0.28				Surxandaryo	5.31 ± 0.36
22	L22	Toshkent	7.59 ± 0.24		47	L47	Toshkent	7.33 ± 0.27
		Jizzax	7.59 ± 0.34				Jizzax	7.14 ± 0.32
		Surxandaryo	7.69 ± 0.17				Surxandaryo	6.75 ± 0.15
23	L23	Toshkent	8.17 ± 0.3		48	L48	Toshkent	6.39 ± 0.29
		Jizzax	8.12 ± 0.20				Jizzax	6.32 ± 0.35
		Surxandaryo	7.95 ± 0.33				Surxandaryo	5.31 ± 0.24
24	L24	Toshkent	7.39 ± 0.19		49	L49	Toshkent	7.21 ± 0.32
		Jizzax	7.4 ± 0.44				Jizzax	6.51 ± 0.41
		Surxandaryo	7.2 ± 0.28				Surxandaryo	6.33 ± 0.35
25	L25	Toshkent	6.85 ± 0.42		50	L50	Toshkent	6.65 ± 0.19
		Jizzax	5.95 ± 0.18				Jizzax	5.53 ± 0.29
		Surxandaryo	5.22 ± 0.29				Surxandaryo	4.55 ± 0.35

Umuman olganda, tahlil natijalari zig'ir genotiplarining 1000 dona don vazni bo'yicha keng fenotipik o'zgaruvchanlikka ega ekanligini ko'rsatdi. Eng yuqori ko'rsatkich Toshkent viloyatidagi L16 genotipida ($8,63 \pm 0,27$ g) qayd etilgan bo'lsa, eng past qiymat Jizzaxdagi L12 genotipida ($4,79 \pm 0,44$ g) kuzatildi. Bu ikki genotip orasidagi farq deyarli ikki baravar bo'lib, genotiplarning genetik imkoniyatlari hamda muhitga javob reaksiyasi keskin farqlanishini ko'rsatadi. O'rtacha qiymatlar nuqtayi nazaridan, L3, L23, L14, L16, L18 va L22 genotiplari yuqori don vazniga ega bo'lgan, barqaror va istiqbolli namunalar sifatida ajralib chiqdi. Aksincha, L9, L13, L12, L30, L35 va L46 genotiplari past ko'rsatkichlarga ega bo'lib, ularning don shakllanish jarayonida muhit stresslariga sezgirligi qayd etildi.

XULOSA. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, zig'ir genotiplari bo'y uzunligi va 1000 dona don vazni bo'yicha keng fenotipik o'zgaruvchanlikka ega bo'lib, bu genotip $\times$ muhit o'zaro ta'sirini aniq namoyon qiladi. Toshkent viloyatida o'rtacha bo'y uzunligi va don massasi eng yuqori bo'lib, hududning mo'tadil iqlimi, yetarli namlik va unumdor tuproq sharoitlari bilan izohlanadi. Jizzax va Surxondaryo viloyatlarida esa o'sish va don massasi ko'rsatkichlari pastroq bo'lib, yarim qurg'oqchil va issiq iqlim sharoitlari o'sish sur'atiga ta'sir qilgan. L16, L23 va L24 kabi genotiplar barcha hududlarda barqaror o'sish va yuqori don massasi ko'rsatkichlarini saqlab, iqlim o'zgarishlariga moslashuvchan va tolerant navlar sifatida tavsiya etiladi. Ushbu tadqiqot natijalari zig'irning genotipik imkoniyatlari va agroiklimiy sharoitlarga moslashuvchanligini baholashda, shuningdek, yuqori hosildor va sifatli navlarni tanlash hamda seleksiya dasturlarini takomillashtirishda muhim ilmiy-amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan Adabiyotlar ro'yxati

1. Barvkar, V. T., Pardeshi, V. C., Kale, S. M., Kadoo, N. Y., & Gupta, V. S. (2012). Phylogenomic analysis of *Linum* species using plastid genome sequences and development of SNP markers for lignan biosynthesis genes. *BMC Plant Biology*, 12, 78.
2. Cloutier, S., Miranda, E., Ward, K., Radovanovic, N., Reimer, E., Walichnowski, A., ... & Duguid, S. (2012). Simple sequence repeat marker development, linkage mapping, and genetic diversity analysis in flax (*Linum usitatissimum* L.). *Canadian Journal of Plant Science*, 92(2), 265–277.
3. Cloutier, S., Ragupathy, R., Niu, Z., & Duguid, S. (2009). SSR-based linkage map of flax (*Linum usitatissimum* L.) and mapping of QTLs underlying agronomic traits. *Theoretical and Applied Genetics*, 119(1), 53–65.
4. Cross, H., et al. (2016). Genomic selection in flax: potential and challenges. *Frontiers in Plant Science*, 7, 279.
5. Deyholos, M. (2018). Gene editing in flax: prospects for CRISPR/Cas9 applications. *Plant Biotechnology Reports*, 12(4), 197–205.
6. Diederichsen, A., & Fu, Y. B. (2006). Flax genetic diversity and its implications for breeding. *Crop Science*, 46(4), 1507–1520.
7. Diederichsen, A., & Richards, K. W. (2003). Cultivated flax and its wild relatives in Canada. *Canadian Journal of Botany*, 81(3), 219–236.
8. Fu, Y. B. (2005). Patterns of RAPD variation in flax (*Linum usitatissimum* L.) germplasm. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 52, 485–495.
9. Goyal, A., Sharma, V., Upadhyay, N., Gill, S., & Sihag, M. (2014). Flax and flaxseed oil: an ancient medicine & modern functional food. *Journal of Food Science and Technology*, 51(9), 1633–1653.
10. Gunasekera, C. P., Martin, L. D., Siddique, K. H. M., & Walton, G. H. (2011). Genotype by environment interactions of *Linum usitatissimum* L. under salt stress. *Field Crops Research*, 123(3), 303–311.