QO‘QON DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI ILMIY XABARLARI
(2026-yil 4-son)

TABIIY FANLAR

NATURAL SCIENCES

https://doi.org/10.70728/a.series.tab.v08.i04.121

*UDK 633.511:575:581.1*

# SHO‘R STRESSI OSTIDA G‘O‘ZA DURAGAYLARINING MORFOBIOLOGIK O‘ZGARUVCHANLIGI.

***[1]Mamedova Feruza Faxriddinovna,***
*qishloq xo’jaligi fanlari bo‘yicha falsafa doktori, kata ilmiy xodim*
***[1]Kurbonov Abrorjon Yorqinovich,***
*qishloq xo’jaligi fanlari doktori, katta ilmiy xodim*
***[1]Djumayev Sanjar Shukurovich,***
*kichik ilmiy xodim*
***[2]G’iyosova Nigora,***
*magistr*
***[3]Boboyev Sayfulla G‘afurovich***
*biologiya fanlari doktori , professor*

**Annotatsiya.** Tuproq sho‘rlanishi qishloq xo‘jaligida hosildorlikni cheklovchi asosiy abiotik omillardan biri bo‘lib, unga bardoshli genotiplarni aniqlash dolzarb vazifa hisoblanadi. Mazkur tadqiqotda turli genetik kelib chiqishga ega bo‘lgan g‘o‘za navlari va ularning duragay avlodlarida sho‘rlanish omili ta’sirida o‘sish ko‘rsatkichlarining o‘zgaruvchanligi qiyosiy o‘rganildi. Morfologik ko‘rsatkichlar natijasida o‘simlik massasi va poya uzunligi o‘rtasidagi korrelyativ bog‘liqlik hamda populyatsiya ichidagi variatsiya koeffitsientlari aniqlandi. Tadqiqot ob’ektlari orasida $F_1$ Nihol x S-6570 stressli muhitda ham yuqori o‘sish salohiyatini saqlab qolishi bilan ajralib turdi. S-6585 navida kuzatilgan kuchli tabaqalanish esa (V=81,3%) ushbu genotipning sho‘rga chidamlilik bo‘yicha genetik bir xilligi past ekanligidan dalolat beradi. Maqolada keltirilgan xulosalar sho‘rga chidamli g‘o‘za seleksiyasida boshlang‘ich material tanlash samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

**Kalit so‘zlar:** *Gossypium hirsutum* L., morfologik belgilar, o‘simlik biomassa, variatsion tahlil, seleksiya, stressga chidamlilik.

**Аннотация:** Засоление почв является одним из основных абиотических факторов, ограничивающих продуктивность сельского хозяйства, и выявление устойчивых к нему генотипов представляет собой актуальную задачу. В данном исследовании проведено сравнительное изучение изменчивости ростовых показателей

у сортов хлопчатника и их гибридных потомков различного генетического происхождения под воздействием солевого стресса.

На основе анализа морфологических показателей были выявлены корреляционные связи между биомассой растения и длиной стебля, а также рассчитаны коэффициенты вариации внутри популяций. Среди исследованных объектов гибрид $F_1$ Nihol × S-6570 выделился способностью сохранять высокий потенциал роста даже в стрессовых условиях. В то же время выраженная дифференциация, наблюдаемая у сорта S-6585 (V = 81,3%), свидетельствует о низкой генетической однородности данного генотипа по признаку устойчивости к засолению.

Полученные результаты могут способствовать повышению эффективности отбора исходного материала в селекции хлопчатника, устойчивого к засолению.

**Ключевые слова:** *Gossypium hirsutum L.*, морфологические признаки, биомасса растения, вариационный анализ, селекция, устойчивость к стрессу.

**Abstract:** Soil salinization is one of the primary abiotic factors limiting agricultural productivity, making the identification of tolerant genotypes a critical task. This study provides a comparative analysis of growth indicator variability in cotton varieties of diverse genetic origins and their hybrid progenies under the influence of the salinity factor. Based on morphological indicators, correlative relationships between plant mass and stem length, as well as intra-population coefficients of variation, were determined. Among the research objects, the $F_1$ Nihol x S-6570 hybrid stood out for maintaining high growth potential even in a stressful environment. The strong differentiation observed in the S-6585 variety (V=81.3%) indicates low genetic uniformity of this genotype regarding salt tolerance. The conclusions presented in the article serve to enhance the efficiency of selecting parent material for breeding salt-tolerant cotton.

**Keywords:** *Gossypium hirsutum L.*, morphological traits, plant biomass, variational analysis, breeding, stress tolerance.

**Kirish.** G‘o‘za (*Gossypium hirsutum* L.) yuqori sifatli tola beruvchi muhim qishloq xo‘jaligi ekini hisoblanib, jahon miqyosida yiliga taxminan 600 milliard AQSh dollari hajmida iqtisodiy qiymat yaratadi [1]. Ushbu o‘simlik poliploidizatsiya jarayonlari**,** hujayra devorining shakllanishi hamda hujayra cho‘zilish mexanizmlarini o‘rganishda model obyekt sifatida keng qo‘llaniladi [7].

Sho‘rlanish qurg‘oqchilikdan keyin eng keng tarqalgan abiotik stress omillaridan biri hisoblanadi. U o‘simliklarning normal o‘sish va rivojlanish jarayonlariga salbiy ta’sir ko‘rsatibgina qolmay, balki global miqyosda qishloq xo‘jaligi ekinlarining barqaror va yuqori hosil berish qobiliyatini ham sezilarli darajada kamaytiradi.[4]

Agar sho‘rlanish darajasining hozirgi oshish sur’ati saqlanib qolsa, 2050-yilga borib mavjud qishloq xo‘jaligi yerlarining qariyb yarmi sho‘rlanish stressi ta’siriga uchrashi mumkinligi prognoz qilinmoqda [10].

Hozirgi kunda global miqyosda ekin maydonlarining qisqarishi xavotirli darajaga yetib bormoqda, shu bilan birga don va tolali ekinlar o‘rtasidagi resurslar uchun raqobat ham

kuchayib bormoqda. Shu sababli, paxta yetishtirish hududlari asta-sekin unumdor yerlardan chekinib, tobora ko‘proq sho‘r va ishqoriy tuproqlar ustun bo‘lgan maydonlarga siljimoqda [8].

Sho‘r muhit sharoitida zaharli ionlarning ortiqcha to‘planishi $K^+/Na^+$ ionlar muvozanatining buzilishiga olib keladi, bu esa hujayra ichki muhitining izdan chiqishini kuchaytiradi. Natijada reaktiv kislorod turlari (ROS) hosil bo‘lishi jadallashadi va bu jarayon lipid peroksidlanishining kuchayishiga sabab bo‘ladi [9].

Tuzga chidamlilik nisbiy tushuncha bo‘lib, sho‘rlanish stressining o‘simlikka ko‘rsatadigan salbiy ta’siri bir qator omillarga bog‘liq. Jumladan, o‘simlikning o‘sish bosqichi, sho‘rlanishning davomiyligi, tuz konsentratsiyasi, o‘simlik turi hamda baholash usullari ushbu ta’sir darajasini belgilovchi muhim omillar hisoblanadi [3].

Paxta o‘simligi unib chiqishdan keyingi ko‘chat rivojlanishining dastlabki bosqichlarida sho‘rlanish ta’siriga ayniqsa sezgir bo‘ladi [5].

Sho‘rlanish stressi sharoitida paxta o‘simligining ko‘chat bosqichida tuzga chidamliligini baholashga qaratilgan tizimlar allaqachon ishlab chiqilgan [2].

Fiziologik ko‘rsatkichlar *Gossypium hirsutum* L. ning to‘rtta genotipida sho‘rlanishga chidamlilik darajasini baholashda qo‘llanildi. Shuningdek, ushbu turda tuz stressiga javoban $K^+$ ionlarini tanlab o‘zlashtirish qobiliyati muhim ahamiyat kasb etadi. Bu jarayon tuzga sezgirlik bilan bog‘liq SOS1, serin/treonin protein kinazalari oilasiga mansub AKT1 hamda yuqori affinitetli kaliy tashuvchisi HAK5 genlarining faollashuvi orqali amalga oshadi va natijada tuz stressining salbiy ta’siri kamayadi [11].

Natriy va xlorid ionlari yuqori konsentratsiyada mavjud bo‘lgan sho‘r tuproqlarda o‘simliklar ushbu ionlarni ortiqcha miqdorda o‘zlashtiradi. Bu holat, ayniqsa $Cl^-$ ionlarining to‘planishi natijasida ion toksikligiga olib keladi. Shu bilan birga, natriy va xlorid ionlarining ortiqcha yig‘ilishi o‘simlik hujayralaridagi metabolik jarayonlarning izdan chiqishiga ham sabab bo‘ladi [6].

Biz ham tadqiqotlarimizda sho‘r stressi ostida g‘o‘za duragaylarining morfobiologik o‘zgaruvchanligini tahlil qilishni va bardoshli genotiplarni tanlab olishni maqsad qilib oldik.

**Tadqiqot uslublari.** Tadqiqotlar PSUvaYeAITI ning G’o’za biotexnologiyasi laboratoriyasida olib borildi. Tadqiqot obyekti sifatida C- 6570, C-6585, $F_1$ NiholxC-6585, $F_1$ NiholxC-6570 mahalliy navlar va duragaylardan foydalanildi. G‘o‘za nihollari unib chiqgunga qadar oddiy tuzsiz suvda sug ‘orildi. Unib chiqgandan so ‘ngra esa 50 mM , 100 mM, 150 mM,200 mM NaCl (osh tuzi) eritmasida sug ‘orildi [12]. Har bir namunada turli darajadagi stress sharoitlari bo‘yicha olingan natijalarni baholash maqsadida asosiy statistik ko‘rsatkichlar hisoblab chiqildi. Xususan, natijalarning sonli ko‘rsatkichlari B.A.Dospexov ilmiy ishlarida keltirilgan uslubda statistik ko‘rsatkichlarning katta va kichik tanlanmalarida kompyuter dasturida ishlovdan o‘tkazildi [13].

**Tadqiqot natijalari va muhokamalar.** Tadqiqotlar davomida g‘o‘za navlari va ularning duragay kombinatsiyalarida poya uzunligi ko‘rsatkichi tahlil qilindi. Olingan ma’lumotlar variatsion-statistika usulida tahlil qilinganida , har bir genotipning o‘ziga xos o‘sish dinamikasi va populyatsiya ichidagi o‘zgaruvchanligi namoyon bo‘ldi. Tadqiqotdagi

ikki nav — S-6570 va S-6585 o‘zaro solishtirilganda, S-6570 navining poya o‘sish ko‘rsatkichi sezilarli darajada barqaror ekanligi namoyon bo‘ldi. S-6570 navida o‘rtacha uzunlik 7,9 sm ni tashkil etib, variatsiya koeffitsienti (V=16,72%) past darajada saqlangan. Bu esa mazkur navning sho’rlanishga nisbatan genetik jihatdan mustahkam va bir xil javob berishini ko‘rsatadi. Aksincha, S-6585 navida poya uzunligi eng past ko‘rsatkichni (5,05 sm) qayd etish bilan birga, variatsiya koeffitsienti o‘ta yuqori (V=70,3%) bo‘ldi. Bunday yuqori ko‘rsatkich populyatsiya ichidagi o‘simliklarning o‘sish bo‘yicha keskin tabaqalanganidan va navning sho‘rlanish omiliga o‘ta sezgirligidan dalolat beradi (1-jadval). Duragay kombinatsiyalarda sho‘rlanish stressi natijasi poya o‘sishining ortishi kuzatildi, bu esa seleksion jarayonda muhim ahamiyatga ega. $F_1$ Nihol x S-6585 kombinatsiyasi ushbu duragayda poya uzunligi 6,17 sm ni tashkil etib, S-6585 navidan (5,05 sm) 22% ga yuqori ko‘rsatkich qayd etdi. $F_1$Nihol x S-6570 kombinatsiyasi mazkur kombinatsiya barcha namunalarga nisbatan eng yuqori ko‘rsatkichni (8,89 sm) namoyon etdi. Bu S-6570 naviga nisbatan ham 12,5% ga yuqori o‘sish sur’atidir. Populyatsiyada o‘simliklarning poya uzunligi 2-4 sm dan 17-19 sm gacha bo‘lgan keng diapazonda taqsimlanishi duragayda kuchli shakllanish jarayoni ketayotganligini va undan istiqbolli namunalarni ajratib olish imkoniyati yuqoriligini anglatadi (1-rasmga qarang).

**Ota-ona va $F_1$ duragay kombinatsiyalarida o’simliklar poya uzunligi va o’simliklarning tuzli muhitdagi sof vazni irsiylanishi va o’zgaruvchanligi**

*1-jadval*

| № | Nav va duragay kombinatsiyalar nomi | n | M±m | σ | V, % |
|---|---|---|---|---|---|
| **poya uzunligi, (sm)** | | | | | |
| **1** | S- 6570 | 56 | 7,9±0,6 | 1,32 | 16,72 |
| **2** | S-6585 | 40 | 5,05±1,59 | 3,55 | 70,3 |
| **3** | F1 NiholxS-6585 | 39 | 6,17±0,66 | 1,48 | 24,12 |
| **4** | F1 NiholxS-6570 | 53 | 8,89±1,16 | 2,6 | 29,2 |
| **o’simliklarning sof vazni, (gr)** | | | | | |
| **1** | S- 6570 | 56 | 0,82±0,05 | 0,115 | 14,1 |
| **2** | S-6585 | 40 | 0,45±0,16 | 0,368 | 81,3 |
| **3** | F1 NiholxS-6585 | 39 | 0,61±0,06 | 0,13 | 21,7 |
| **4** | F1 NiholxS-6570 | 53 | 0,9±0,148 | 0,33 | 36,8 |



**1-rasm.** NaCl ning turli konsentratsiyasida o ‘sib chiqgan g ‘o‘za nihollari.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, g‘o‘za genotiplarining o‘simlik massasi ko‘rsatkichi ularning irsiy xususiyatlari va tashqi muhit omillariga moslashuvchanligiga qarab sezilarli darajada farq qilishi aniqlandi. S-6570 navi o‘simlik massasi bo‘yicha barqarorlik namoyon etdi (0,82 ±0,05 g). Ushbu navda variatsiya koeffitsienti (V=14,1%) past ekanligi o‘simliklarning ushbu belgi bo‘yicha bir xil rivojlanganligidan dalolat beradi. Aksincha, S-6585 navida sho’rlanish omili o‘simlik massasi eng past ko‘rsatkichni (0,45±0,16 g) qayd etdi. Shuningdek, ushbu navda variatsiya koeffitsienti o‘ta yuqori (V=81,3%) bo‘lib, bu populyatsiya ichida massaning taqsimlanishi juda tarqoq ekanligini va o‘simliklarning stress omiliga turlicha reaktsiya berayotganini ko‘rsatadi. Duragaylarda o‘simlik massasining $F_1$ Nihol x S-6585 ushbu duragayda o‘rtacha massa 0,61±0,06 g ni tashkil etib, S-6585 naviga nisbatan ko‘rsatkichning 35% ga ortishi kuzatildi. Variatsiya koeffitsientining 21,7% gacha tushishi duragay o‘simliklarida barqarorlik ortganidan dalolat beradi. $F_1$ Nihol x S-6570 eng yuqori ko‘rsatkich aynan shu kombinatsiyada qayd etildi (0,9 ±0,148 g). Ushbu duragay o‘simliklari massasi hatto 2-2,2 gramm bo‘lgan yuqori intervallarda ham namoyon bo‘ldi. V=36,8% ko‘rsatkichi ushbu duragayda poyaning rivojlanishi va massa to‘planishi bo‘yicha keng genetik xilma-xillik mavjudligini, bu esa kelgusida seleksiya uchun boy material berishini tasdiqlaydi.

**Xulosa.** Poya uzunligining taqsimlanish chastotasi bo‘yicha tahlil qilinganda, S-6570 navi va u ishtirokidagi duragayda o‘simliklarning asosiy qismi markaziy intervallarda (11-13 sm) to‘plangan bo‘lsa, S-6585 ishtirokidagi namunalarda o‘sish ko‘rsatkichlari quyi intervallarga (5-7 sm) siljiganligi kuzatiladi. Bu esa $F_1$ Nihol x S-6570 kombinatsiyasining nafaqat o‘sish sur’ati, balki stressli sharoitlarda biomassa to‘plash salohiyati bo‘yicha ham mutlaq ustunligini tasdiqlaydi. $F_1$ Nihol x S-6570 duragay kombinatsiyasi o‘simlik massasi to‘plash bo‘yicha eng yuqori potentsialga ega bo‘lib, u S-6570 navidan 9,7% ga, S-6585 navidan esa ikki barobarga yuqori natija ko‘rsatdi. S-6585 navidagi o‘ta yuqori variatsiya (81,3%) ushbu navning o‘rganilayotgan sharoitda o‘sishdan ortda qolayotganini va tabaqalanish kuchli ekanligini isbotlaydi.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati**

1.Ashraf, M., & Munns, R. (2018). *Evolution of approaches used to improve the salt tolerance of cotton (Gossypium hirsutum L.).* Agriculture, Ecosystems & Environment, 265, 120-131.

2.Ding T, Yang Z, Wei X, et al. Evaluation of salt-tolerant germplasm and screening of the salt-tolerance traits of sweet sorghum in the germination stage. Funct Plant Biol. 2018;45(10):1073–81

3.Higbie SM, Wang F, Stewart JM, et al. Physiological response to salt (NaCl) stress in selected cultivated tetraploid cottons. Int J Agron. 2010

4.Gao Y, Lu Y, Wu M, et al. Ability to remove $Na^+$ and retain $K^+$ correlates with salt tolerance in two maize inbred lines seedlings. Front Plant Sci. 2016;7:1716.

5.Leidi EO, Saiz JF. Is salinity tolerance related to Na accumulation in upland cotton (*Gossypium hirsutum*) seedlings? Plant Soil. 1997;190(1):67–75.

6.Liu X, Cai S, Wang G, Wang F, Dong F, Mak M, Holford P, Ji J, Salih A, Zhou M. Halophytic NHXs confer salt tolerance by altering cytosolic and vacuolar K+ and Na+ in *Arabidopsis* root cell. Plant Growth Reg. 2017;82:333–51.

7.Lu, J., Fan, Z., Sun, J., & Wang, J. (2018). *Impacts of soil salinity on cotton yield and water use efficiency under mulch drip irrigation in arid regions.* Agricultural Water Management, 202, 100-110.

8.Peng Z, He S, Gong W, et al. Integration of proteomic and transcriptomic profiles reveals multiple levels of genetic regulation of salt tolerance in cotton. BMC Plant Biol. 2018;18(1):128

9.Sehar Z, Masood A, Khan NA. Nitric oxide reverses glucose-mediated photosynthetic repression in wheat (*Triticum aestivum* L.) under salt stress. Environ Exp Bot. 2019;161:277–89

10.Wang W, Vinocur B, Altman A. Plant responses to drought, salinity and extreme temperatures: towards genetic engineering for stress tolerance. Planta. 2003;218(1):1–4.

11.Wang N, Qiao W, Liu X, Shi J, Xu Q, Zhou H, Yan G, Huang Q. 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;119:121–31.

12.Удовенко, В. (1988). Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. . *Методическое руководство. – М*, 85—97.

13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. Москва, Агропромиздат, -1985, -351 с.