

# SUV BILAN TURLICHA TA'MINLANGANLIK SHAROITIDA RANGLI TOLALI G'O'ZA NAMUNALARI BARGLARIDAGI ANTIOKSIDANT FERMENTLAR FAOLLIGI VA PROLIN AMINOKISLOTASI MIQDORI

**O' X. Yuldashov**

b.f.f.d. katta ilmiy xodim, QXV O'simliklar genetik resurslari ilmiy tadqiqot instituti

**S. M. Nabiev**

b.f.d. prof., O'ZR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti

## ANNOTATSIYA

Suv tanqisligi sharoitida o'simliklarning chidamliligini o'rganishda biokimyoviy markerlar hisoblanadigan peroksidaza, katalaza fermentlari faolligi, erkin prolin aminokislota miqdorini aniqlash katta ahamiyatga ega. Tajribalarimizda rangli tolali g'o'za namunalarining gullash davrida barg namunalaridan peroksidaza fermenti faolligi, katalaza fermenti faolligi va erkin prolin aminokislota miqdori aniqlandi. Suv tanqisligi sharoitida A-800, 011250 va A-1025 namunalarida peroksidaza fermenti faolligi, katalaza fermenti faolligi va prolin miqdori boshqa namunalarga nisbatan yuqori ko'rsatgichlarga ega ekanligi aniqlandi.

**Kalit so'zlar:** Suv tanqisligi, rangli tola, g'o'za, peroksidaza, katalaza, prolin.

## KIRISH

So'nggi yillarda dunyoda iste'molchilarning talablari o'zgarishi sababli ekologik toza va organik to'qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarish tendensiyasi kuzatilmoqda. Ushbu istiqbolli yo'nalishlardan biri – tabiiy rangli paxta tolasidan foydalanish va uni ishlab chiqarishni rivojlantirish bo'lib, bugungi kunda Xitoyda 46700 ga, AQShda 2500 ga, Avstraliyada 2000 ga, Isroilda 500 ga, Hindistonda 1000 ga, Peruda 200 ga maydonda rangli tolali g'o'za navlari yetishtirilib, ja'mi 146,67 ming tonna tabiiy rangli tolali paxta xom ashyosi yetishtirilmoqda [1]. Butun dunyo ekologik sof organik to'qimachilik mahsulotlari tomon harakatlanar ekan, tabiiy rangdagi paxta tolasini to'qimachilik sanoatida navbatdagi innovatsion yutuqqa va tola sifati yuqori bo'lgan yangi rangli tolali navlarini yaratish bugungi kun paxtachiligining dolzarb vazifalaridan biriga aylanmoqda.

Suv tanqisligi, sho'rlanish va yuqori harorat kabi abiotik stress omillar ta'sirida o'simlik to'qima hujayralarida kislorodning faol shakli (peroksid, superoksid kabi erkin radikallar) xosil bo'lishi darajasi ortadi va o'z navbatida, hujayralarda keng ko'lamdagi funksional buzilishlar va fotosintez jarayoni izdan chiqishi qayd qilinadi. Bu holat oksidlanishli stress

deb nomlanib, tashqi ekologik muhit sharoiti izdan chiqishi natijasida o'simlik organizmida yuzaga keluvchi buzilishlarning asosiy sabablaridan biri hisoblanadi [2].

Peroksidaza fermenti o'simlikda moddalar almashinuvini, ya'ni oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining kechishini jadallashtiruvchi fermentlar guruhiga mansub bo'lib, bu ferment substratlarni katalizlash uchun vodorod peroksid ( $H_2O_2$ ) ni elektron aktseptor sifatida foydalanadi [3]. Peroksidaza turli xil himoya mexanizmlarida ishtirok etib, abiotik va biotik omillarga qarshi reaksiyaga kirishuvchi va tezkor himoyani ta'minlovchi birinchi antioksidant fermentlardan biridir [4,5].

Katalaza fermenti suv va molekulyar kislorodga biologik oksidlanish jarayonida hosil bo'lgan vodorod peroksidning parchalanishini katalizlaydi, shuningdek, past molekulyar og'irlikdagi spirtlar va nitritlarni vodorod peroksid ishtirokida oksidlaydi. U deyarli barcha organizmlarda uchraydi va to'qimalarning nafas olishida ishtirok etadi. Katalaza kristall holatida olingan. Uning molekulyar og'irligi 250 kDa ga teng. Ferment hayvonlar, o'simliklar va mikroorganizmlar hujayralarida keng tarqalgan. Katalazaning vazifasi - tanadagi turli oksidlanish jarayonlari natijasida hosil bo'ladigan toksik vodorod peroksidni parchalashdir. Katalaza - bu katalitik jihatdan mukammal ferment - vodorod peroksidning parchalanishini 90 milliard marta tezlashtiradi [6].

Prolin aminokislota o'simliklarni himoya qilish mexanizmlarining muhim tarkibiy qismidir, chunki u hayotiy muhim osmolit va kuchli fermentativ bo'lmagan antioksidant rolini o'ynaydi. Arabidopsis thaliana ning biotik stressga bardoshli o'simliklarida prolin miqdorining ortishi qayd etilgan [7]. M.I. Dar va boshqalar prolin stress paytida hujayra ichidagi osmotik bosimni muvozanatlash va hujayra yaxlitligini saqlab qolish uchun javobgar ekanligini ta'kidlaydilar [8].

## MATERIAL VA USLUBLAR

Tajribamiz O'zRFA Genetika va O'EBIning mahsus tajriba maydonchasida olib borildi. Tadqiqot ob'ekti sifatida rangli tolali g'o'za namunalarining 90 (yashil), A-1025 (qo'ng'ir), 010108 (qo'ng'ir), A-2384 (qo'ng'ir), A-800 (qo'ng'ir), 011250 (qo'ng'ir), 010105 (qo'ng'ir), 02408 (qo'ng'ir), 04489 (qo'ng'ir), 010764 (yashil), 04494 (qo'ng'ir), Sadaf (oq), Gulshan (oq), 011022 (qo'ng'ir), yashil tola (yashil) ishlatildi. Tadqiqotimizda g'o'zaning gullash davrida barg namunalaridan peroksidaza fermenti faolligi, katalaza fermenti faolligi va erkin prolin aminokislota miqdori aniqlandi. Peroksidaza faolligini aniqlashning spektrofotometrik usuli Boyarkin [9] bo'yicha amalga oshirildi. Katalaza faolligini aniqlashning Sinha usuli [10] bo'yicha ba'zi modifikatsiyalar yordamida amalga oshirildi. Oqsil miqdorini aniqlash Louri O.H



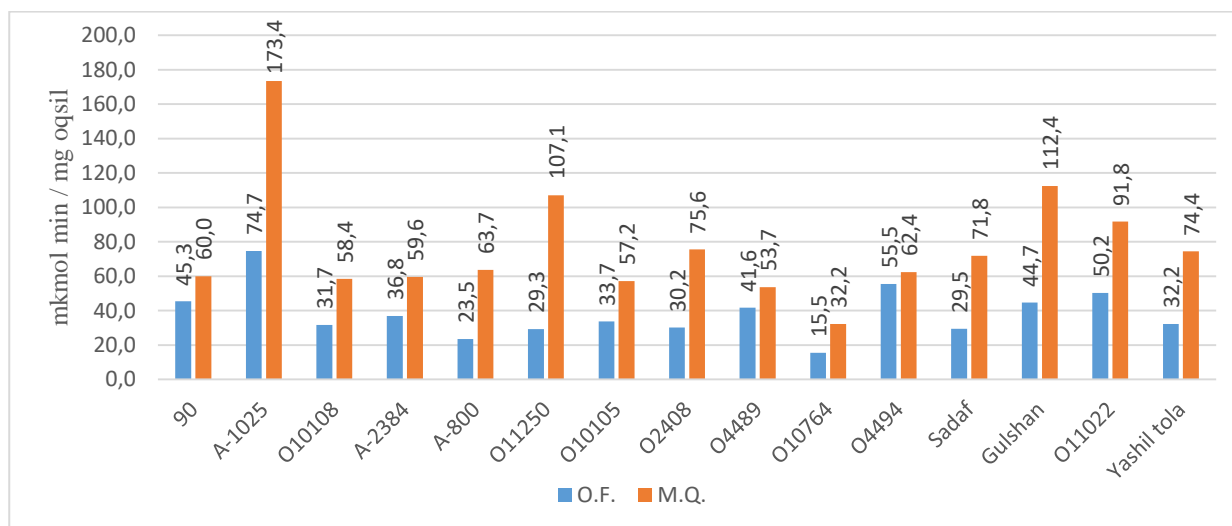
[11] bo'yicha amalga oshirildi. Prolin miqdori spektrofotometr usulida Bates L.S. (1973) metodi bo'yicha aniqlandi [12].

## NATIJALAR TAHLILI VA MUHOKAMASI

Tajribalarimizda rangli tolali g'o'zaning gullash davrida nav namunalari nazorat va modellashtirilgan qurg'oqchilik sharoitlarida barglaridagi peroksidaza va katalaza fermentlarining faolligi hamda prolin aminokislota miqdori o'rganildi.

Peroksidaza fermenti turli stress omillardan organizmni himoyalovchi funksiyani bajarishligi aniqlangan [13].

Tadqiqotlarimizda rangli tolali g'o'za o'simliklarining barglaridagi peroksidaza fermenti faolligi o'rganildi. Suv bilan optimal ta'minlanganlik sharoitiga nisbatan suv tanqisligi sharoitida barcha o'rganilgan namunalarda peroksidaza fermenti faolligi turli darajada oshdi. Suv bilan optimal ta'minlanganlik sharoitida peroksidaza fermenti faolligi A-1025, 04494 va 011022 namunalari eng yuqori (mos ravishda 74,7 E/mg oqsil, 55,5 E/mg oqsil va 50,2 E/mg oqsil), 010764 va A-800 namunalari esa eng kam (mos ravishda 15,5 E/mg oqsil va 23,5 E/mg oqsil) bo'ldi. Suv tanqisligi sharoitida A-1025, Gulshan va 011250 namunalari peroksidaza fermenti faolligi eng yuqori (mos ravishda 173,4 E/mg oqsil, 112,4 E/mg oqsil va 107,1 E/mg oqsil), 010764 va 04489 namunalari esa eng kam (mos ravishda 32,2 E/mg oqsil va 53,7 E/mg oqsil) ekanligi aniqlandi (1-rasm).

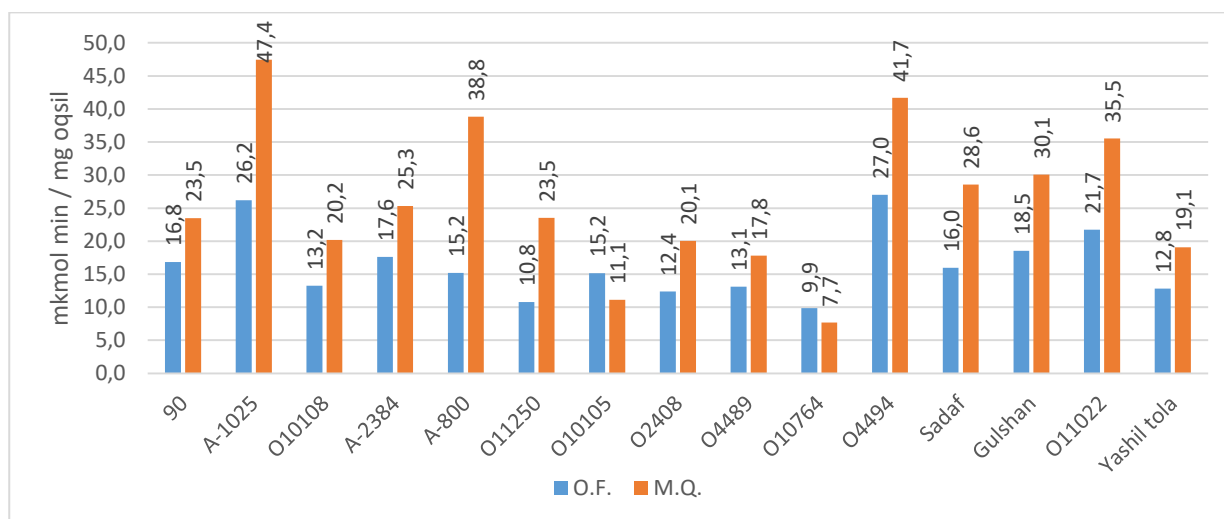


**1-rasm. Nazorat va modellashtirilgan qurg'oqchilik sharoitlarida g'o'za nav namunalari barglaridagi peroksidaza fermentining faolligi.**

Rangli tolali g'o'za namunalari barglardagi peroksidaza fermenti faolligi suv bilan optimal ta'minlanganlik sharoitiga nisbatan suv tanqisligida 12,5 % dan 265,4 % gacha oshganligi aniqlandi.

Peroksidaza fermenti faolligi bo'yicha suv stressi sharoitiga, eng kuchli ta'sirchanlik 011250 va A-800 namunalari (nazoratdan farqi mos ravishda, 265,4% va 171,8%), eng kuchsiz ta'sirchanlik esa 04494, 04489 va 011460 namunalari qayd etildi (nazoratdan farqi mos ravishda 12,5%, 29,0% va 32,3%). Bunda, 011250 va A-800 namunalari boshqa namunalarga nisbatan barglardagi peroksidaza fermenti faolligi yuqoriroq bo'ldi.

Tadqiqotlarimizda rangli tolali g'ozga o'simliklarining barglaridagi katalaza fermenti faolligi o'rganildi. Suv bilan optimal ta'minlanganlik sharoitiga nisbatan suv tanqisligi sharoitida deyarli barcha o'rganilgan namunalarda katalaza fermenti faolligi turli darajada oshdi. Suv bilan optimal ta'minlanganlik sharoitida katalaza fermenti faolligi A-1025 va 04494 namunalari eng yuqori (mos ravishda 26,2 E/mg oqsil va 27,0 E/mg oqsil), 011250 va 010764 namunalari esa eng kam (mos ravishda 10,8 E/mg oqsil va 9,9 E/mg oqsil) bo'ldi. Suv tanqisligi sharoitida A-1025, A-800 va 04494 namunalari katalaza fermenti faolligi eng yuqori (mos ravishda 47,4 E/mg oqsil, 38,8 E/mg oqsil va 41,7 E/mg oqsil), 010105 va 010764 namunalari esa eng kam (mos ravishda 11,1 E/mg oqsil va 7,7 E/mg oqsil) ekanligi aniqlandi (2-rasm).



**2-rasm. Nazorat va modellashtirilga qurg'oqchilik sharoitlarida g'ozga nav namunalari barglaridagi katalaza fermentining faolligi.**

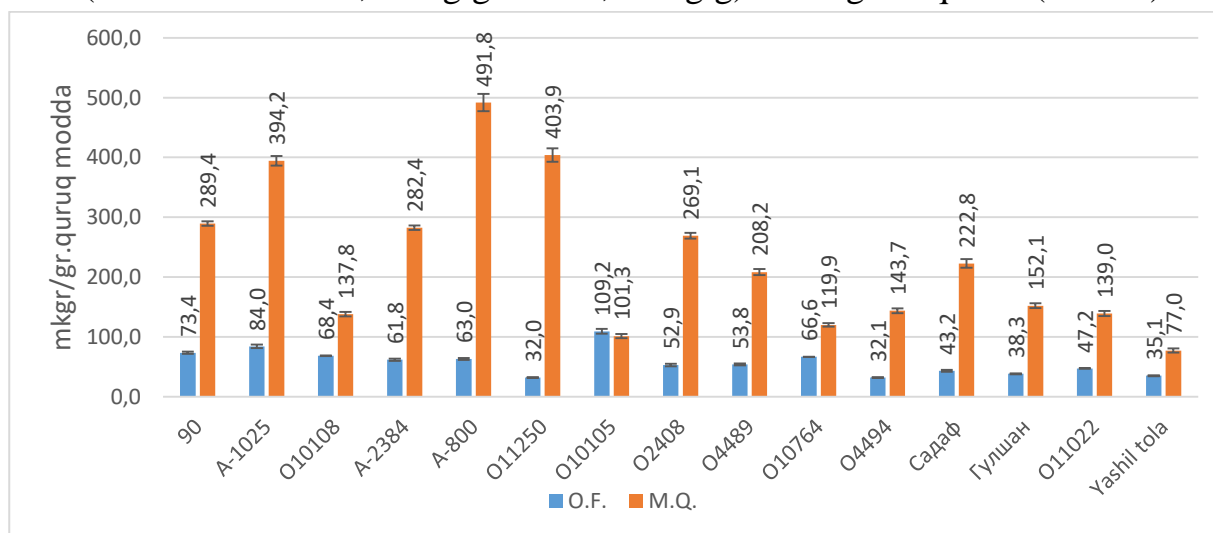
Rangli tolali g'ozga namunalari barglardagi katalaza fermenti faolligi suv bilan optimal ta'minlanganlik sharoitiga nisbatan suv tanqisligida -21,7 % dan 155,7 % gacha oshganligi aniqlandi.

Katalaza va peroksidaza fermenti vodorod peroksidini parchalashida ishtirok etib, uning toksik ta'siridan himoya qilish himoya qiladi. Ular kamaytiradi hujayradagi superoksid anioni va vodorod peroksid konsentratsiyasini minimal darajaga tushiradi va ularning gidroksil anionini hosil qilish bilan reaksiyaga kirishiga yo'l

qo‘ymaydi [14]. Katalaza xromoproteid hisoblanadi. Bir molekula katalaza fermenti bir sekundda  $6 \times 10^6$  molekula  $H_2O_2$  ni parchalash imkoniyatiga ega. Katalaza fermenti xujayrada qanchalik miqdori ko‘p bo‘lsa, vodorod peroksidga ta'siri past yaqinlikka ega bu hujayradagi tarkibi yuqori bo‘lgandagina ishlay boshlaydi.

Katalaza fermenti faolligi bo‘yicha suv stressi sharoitiga eng kuchli ta’sirchanlik A-1025, A-800 va 011250 namunalarida (nazoratdan farqi mos ravishda 81,1%, 155,7% va 117,7%), eng kuchsiz tasirchanlik esa 010105 va 010764 namunalarida qayd etildi (nazoratdan farqi mos ravishda -26,6% va -21,7%). Bunda 011250 va A-800 namunalarida boshqa namunalarga nisbatan barglardagi katalaza fermenti faolligi yuqoriroq bo‘ldi.

Tajribalarimizda rangli tolali g‘o‘za o‘simliklarining barglaridagi prolin aminokislotasining miqdori o‘rganildi. Suv bilan optimal ta‘minlanganlik sharoitiga nisbatan suv tanqisligi sharoitida barcha o‘rganilgan navlarda prolin miqdori turli darajada oshdi. Suv bilan optimal ta‘minlanganlik sharoitida prolinning miqdori 010105 namunasida eng yuqori (109,2 mkg/g), 011250 va 04494 namunalarida esa eng kam (mos ravishda 32,0 mkg/g va 32,1 mkg/g) bo‘ldi. Suv stressi sharoitida A-800, 011250 va A-1025 namunalarida prolin miqdori eng yuqori (mos ravishda 491,8 mkg/g, 403,9 mkg/g va 394,2 mkg/g), 010105 va 010764 namunalarida esa eng kam (mos ravishda 101,3 mkg/g va 119,9 mkg/g) ekanligi aniqlandi (3-rasm).



**3-rasm. Nazorat va modellashtirilgan qurg‘oqchilik sharoitlarida g‘o‘za nav namunalari barglaridagi prolin aminokislotasining miqdori.**

Ilmiy manbalarda qurg‘oqchilikka chidamli o‘simliklarda prolin miqdori chidamsiz o‘simliklarga nisbatan suv tanqisligi sharoitida oshishi qayd etilgan [2]. Bizning tajribamizda, suv tanqisligi sharoitida A-800, 011250 va A-1025 namunalari barglarida boshqa namunalarga nisbatan ko‘proq miqdorda prolin aminokislotasi sintezlangani aniqlandi.

Tadqiqotlarimizdagi rangli tolali go'za namunalarda peroksidaza va katalaza fermentlari faolligining oshishini ularning abiotik stressga qarshi himoya reaksiyasi sifatida qarash mumkin.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, qurg'oqchilik stressi ostida o'simliklardagi endogen himoya fermentlarining faolligi hamda prolin aminokislotalari miqdori turli darajada oshdi, uning darajasi genotipining stressga ta'sirchanlik xususiyatlari bilan bog'liq bo'ldi.

### REFERENCES:

1. ICAC COTTON DATA BOOK 2022.
2. Tohir A.B., Rustam M.U., Yang H., Shukhrat A.H., Sardorbek M., Jaloliddin S., Saidgani N., Zhang D., Alisher A. A. Effect of water deficiency on relationships between metabolism, physiology, biomass, and yield of upland cotton (*G. hirsutum* L.)// J. Arid Land. 2018. -№ 10(3). -P. 441-456.
3. Газарян И.Г., Хушпульян Д.М., Тишков В.И. Особенности структуры и механизма действия пероксидаз растений // Успехи биологической химии, т. 46, 2006, – С. 303-322.
4. Salari M, Panjehkeh N, Nasirpoor Z, Abkhoo J. Reaction of melon (*Cucumis melo* L.) cultivars to *Monosporascus cannonballus* (Pollack & Uecker) and their effect on total phenol, total protein and peroxidase activities // J Phytopathol 2013.161: - P. 363–368.
5. Siddique Z., Akhtar K.P., Hameed A., Sarwar N., Haq I-U., & Khan S.A. Biochemical alterations in leaves of resistant and susceptible cotton genotypes infected systemically by cotton leaf curl Burewala virus // Journal of Plant Interactions, 2014 Vol. 9, No. 1, - P. 702–711.
6. [dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_medicine/14012/Каталаза](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/14012/Каталаза) Каталаза в медицинской энциклопедии.
7. Fabro G., Kovacs I., Pavet V., Szabados L., Alvarez M.E. Proline accumulation and AtP5CS2 gene activation are induced by plant-pathogen incompatible interactions in *Arabidopsis* // Mol. Plant Microbe Interact. №17. 2004. –P. 343-350.
8. Dar M.I., Naikoo M.I., Rehman F., Naushin F., Khan F.A. Proline Accumulation in Plants: Roles in Stress Tolerance and Plant Development. In Osmolytes and Plants Acclimation to Changing Environment: Emerging Omics Technologies; // Springer: New Delhi, India, 2016; - P. 155-166.
9. Бояркин А.Н. Быстрый метод определения активности пероксидазы // Биохимия. – 1951. – Т. 16. – N 4. С. – 352-355.
10. Sinha A.K. Colorimetric assay of catalase. Analytical Biochemistry. – 1972. – Jun. 4(2). – P. 389-394.



11. Lowry O.H., Rosebrough N.J., Farr A.L., Randall R.J. Protein measurement with Folin phenol reagent // Journal of Biological Chemistry. – 1951. – Vol. 193. – No.1. – P. 265–275
12. Bates L.S., Waldren R.P., and I. DTeare. Rapid determination of free proline for water stress studies// Plant Soil. 1973. -№ 39. -P. 200-207
13. Карташева Е.Р., Руденская Г.Н., Юрина Е.В. Полифункциональность растительных пероксидаз и их практическое использование // С.-х. биология. Сер. Биология растений. – 2000. - №5. – С. 63-70.
14. Hosseini R.H., Khanlarian M., Ghorbanli M. Effect of lead on germination, growth and activity of catalase and peroxidase enzyme in root and shoot of two cultivars of Brassica napus L. // Journal of Biological Sciences. 2007. № 7. P. 592–598.

