



УДК: 633.18:631.67:581.19

**ТУПРОҚ ШЎРЛАНИШИ ШАРОИТИДА ШОЛИ (ORYZA SATIVA L.)  
ГЕНОТИПЛАРИНИНГ ХЛОРОФИЛЛ МИҚДОРИ БАРҚАРОРЛИГИНИ  
БАҲОЛАШ**

**Комилов Шихназар Даврон ўғли**

*Таянч докторант*

**Қодиров Бахтиёржон Гулмухаммадович**

*Қ.х.ф.ф.д., к.и.х. komilovk685@gmail.com*

**Abstract:** *The study evaluates the impact of chloride and sulfate salinity on rice chlorophyll content (SPAD) and yield. Chloride salinity was found to be 1.2–1.5 times more toxic than sulfate. A decrease below 40 SPAD units was identified as a key indicator limiting productivity. The Gigant and Manzur varieties demonstrated high resilience and are recommended for saline soils.*

**Keywords:** *rice, salinity, chlorophyll, SPAD, chloride salinity, sulfate salinity, yield.*

## INTRODUCTION

Шоли *Oryza sativa* L. дунё аҳолисининг яшаши учун зарур бўлган углеводларни таъминловчи асосий озиқ-овқат манбаи ҳисобланади[1]. Шоли дунёнинг 100 дан ортиқ мамлакатларида шоли етиштириб, дунёдаги шоли етиштиришнинг 90 фоизи Осиё ҳиссасига тўғри келади[2].

Хозирги пайтда кузатилаётган абиотик омиллар шоли етиштиришга салбий таъсир кўрсатмоқда. Шулар бири тупроқ шўрланишидир. Шўрланган тупроқларда учрайдиган тузларнинг аксарияти натрий хлорид (NaCl) шаклида бўлиб, у қишлоқ хўжалиги экинлари маҳсулдорлигини сезиларли даражада пасайтиради[4].

Тупроқдаги эриган тузларнинг концентрацияси ошиши натижасида экин майдонлари ва экинларга салбий таъсир кўрсатмоқда [6]. Тузли стресс шароитида ўсимликларнинг реакцияси қурғоқчилик стрессдаги реакциясига ўхшайди, чунки ўсимликлар шўрланган шароитда бўлганда, улар тупроқдан илдизлари орқали сувни шимиб ололмайди.

Тузли стресс шароитида ўсимлик ҳужайраларида  $\text{Na}^+$  ва  $\text{Cl}^-$  ионлари тўпланади, бу ҳужайралардаги ион алмашинувига таъсир қилиб, ўсимликларнинг моддлар алмашинуви бузилишига олиб келади.

Юқори шўрланиш даражаси осмотик босим туфайли токсикликни келтириб чиқаради, масалан, илдиз ва поя ўсишининг чекланиши, барглarning буралиши, ҳужайра мембранасининг шикастланиши ва барг учининг куйиши каби симптомларни келтириб чиқаради[7]. Ўсимликлар стресс остида бўлганда хлорофилл миқдори ҳам камаяди, баъзи ўсимликларда осмотик мувозанатни сақлаш учун пролин, шакар каби маълум моддалар тўпланиши оширади.

Study area: The research was conducted during the period of 2023–2025 at the Khorezm scientific-experimental station of the Research Institute of Cereal and Leguminous Crops, located in the Urgench district of the Khorezm region, Uzbekistan.

Materials: The research material comprised a diverse collection of 67 rice genotypes (*Oryza sativa* L.) of varied geographical origins, strategically selected to represent a broad spectrum of genetic diversity. The experimental germplasm collection included: China: 27 genotypes, Vietnam: 14 genotypes, South Korea: 5 genotypes, Russia: 2 genotypes, Local (Uzbekistan), 19 genotypes. To ensure the reliability of the comparative assessment and to benchmark the performance of the introduced lines against regional standards, three prominent local varieties were utilized as standard (check) varieties, Nukus-2, Iskandar, and Lazurniy.

Methodology: The relative chlorophyll content of the leaves was assessed using a SPAD-502 portable chlorophyll meter (Konica Minolta, Japan). To maintain measurement accuracy, observations were recorded from the 3–4 uppermost fully expanded leaves of each genotype, and all measurements were conducted at a consistent time of day to minimize environmental variability.

Statistical Analysis. The experimental data were subjected to statistical analysis using the OriginPro software package. The significance of differences between the treatment means was evaluated using the Least Significant Difference (LSD) test at a  $P < 0.05$  confidence level, represented as  $HCP_{05}$  in the data tables. The relative chlorophyll content (SPAD) and other physiological indices were summarized for each genotype. Standard deviation and the coefficient of variation ( $V, \%$ ) were calculated to assess the stability and adaptability of the rice varieties under salinity stress.

Results. Тадқиқотларимизда 67 та шоли намуналари ичидан лаборатория ва дала тажриба майдонида морфологик ва физиологик кўрсаткичлари бўйича танлаб олинган 10 та шоли намуналарининг хлорофилл миқдори бахоланди. Тадқиқотда натижаларида баргдаги хлорофилл миқдори шоли намуналарининг генотипик хусусиятларига ва шўрланиш типига қараб сезиларли даражада фарқланди. Назорат вариантыда (1-V:  $Cl < 0,01\%$ ,  $SO_4 < 0,3\%$ ) барча намуналар ўз генетик хусусиятларини намоён этиб, энг юқори кўрсаткичларни (44,8–50,0 SPAD) қайд этди. Хусусан эртапишар намуналардан КС-2022.2 (Manzur) ва PL-2022.2 намуналарида хлорофилл миқдори (SPAD) назорат вариантыда 45,2–49,2 бирликни ташкил этди. Бу юқори кўрсаткич ўсимликнинг дастлабки ривожланиш фазаларидаёқ қуёш энергиясини ўзлаштириш кучи юқори бўлганлигини ва фотосинтез жараёни жадал кечганини кўрсатди. Бу ҳолат эртапишар навларнинг қисқа вегетация даврида юқори биомасса тўплашига тўлиқ мос келади. Gigant намунасида хлорофилл миқдори 50,0 бирликни ташкил этиб, энг юқори натижани кўрсатди. Бу ҳолат ўсимликнинг жадал фотосинтез қилишига ва маҳсулдор поялар сонининг 311 тагача етишига шароит яратди. NZ-2022.2 (Yo'ldosh) намунасида хлорофилл миқдори 47,8 бирликни ташкил этган бўлсада, унинг самарадорлиги рўвакнинг маҳсулдорлигига ижобий таъсир этди. Жумладан рўвакдаги тўлиқ донлар сони



98,5 донани, бир дона рўвакдаги дон вазни эса 3,08 г ни ташкил этиши хлорофилл миқдори кўп синтезланганлиги билан изохлаш мумкин. Manzur (49,2) ва Lider (48,5) навларида ҳам хлорофиллнинг юқори фаоллиги донларнинг тўлиқ шаклланишини таъминлади.

1-жадвал

Шоли намуналарин хлорофилл миқдори кўрсаткичи

Вариантлар	LIDER	MANZUR	GIGANT	YO'LDOSH	PL-2022	OLM-2022	GL-2022	ЭП-327	RK-2022	Искандар (St)
1-V	48,5	49,2	50	47,8	45,2	46,5	44,8	48,2	47,5	48
2-V	46,2	47,5	48,8	45,5	43,1	44,2	42,5	46	45,8	46,5
3-V	42,8	44	45,2	42	38,5	40,8	39,2	43,5	41,2	43,2
4-V	38,5	39,8	41,5	37,5	32,4	35,6	33,1	38	37,8	39,5
5-V	31,2	33,5	35	30,8	28,5	26,2	27,8	32,5	31	34,2
6-V	47,2	48,1	49,5	46,4	43,8	45,1	43,5	47,5	46,2	47,5
7-V	44,5	45,8	47,2	43,5	40,2	42,5	40,8	45	43,5	45
8-V	40,2	41,5	43	39,2	35,8	38,4	36,5	40,8	39,5	41,8
9-V	34,8	36,2	38,5	33,4	29,5	30,8	31,2	35,5	34,2	37,1
Ўртача (x)	41,5	42,8	44,3	40,7	37,5	38,9	37,7	42,2	40,8	42,5
Стандарт оғиш	5,86	5,37	5,17	5,83	6,09	6,78	5,92	5,48	5,67	4,88
Вариация коэф. (V, %)	14,1	12,5	11,7	14,3	16,2	17,4	15,7	13,0	13,9	11,5
НСР <sub>05</sub>	1,86	1,74	1,62	1,88	2,12	2,24	2,05	1,78	1,84	1,58

Тажрибанинг кучсиз шўрланган вариантыда (Cl 0,01–0,03% ва SO<sub>4</sub> 0,3–1,0%) хлорофилл миқдори (SPAD) назоратга нисбатан пасайган бўлсада, бу жараён шўрланиш типига қараб турлича кечди. Хлорли муҳитда (2-V) хлор ионининг токсик таъсири натижасида SPAD кўрсаткичи ўртача 4-7% га камайди. Хусусан, LD-2022.2 (Lider) намунасида хлорофилл синтезининг пасайиши (46,2 бирлик) ҳосилдорликни 59,7 ц/га бўлишига олиб келди. Аксинча, KC-2022.2 (Manzur) намунаси хлорли муҳитда ҳам хлорофиллни юқори 47,5 бирликни сақлаб қолиб, 63,0 ц/га ҳосилдорлик таъминлади. Сульфатли муҳитда (6-V) пигментлар хлорли муҳитга қараганда анча барқарор сақланди. GG-2022.2 (Gigant) намунасида SPAD кўрсаткичи 49,5 бирликни ташкил этиб, назоратга жуда яқин натижа берди. Бу сульфат ионларининг хлорофилл синтезига салбий таъсири нисбатан пастроқ эканлигини кўрсатади. Бироқ, PL-2022.2 ва OLM-2022.2 намуналарида хлорофиллнинг 42,5–45,1 бирликкача пасайиши гуллаш жараёнига салбий таъсир этиб, рўвакдаги пуч донлар кўпайишига сабаб бўлди.



Кучли шўрланиш 3-5-V ва 7-9-V вариантларда хлорофилл миқдорининг деградациясига олиб келди. Шўрланиш даражаси ортиши билан хлорофилл миқдори синтезланиши пасайди. Хлорли кучли шўрланишда (5-V, Cl > 0,2%) хлор ионлари хлоропластлар тузилишини емириши натижасида ўсимликларда хлороз ҳолати ва SPAD кўрсаткичининг 28,5–35,0 бирликкача тушиши қайд этилди. Айниқса, OLM-2022 ва PL-2022 намуналарида барглارнинг оптимал пишиш санасидан олдин сарғайиши ва қуриши кузатилди. Хлорофиллнинг 40 бирликдан пастга тушиши фотосинтез жараёнини 50-60% га сустлаштириб, ҳосилдорликнинг кескин пасайишига олиб келди. Сульфатли кучли шўрланишда (9-V) жараён хлорли муҳитга қараганда бироз секинроқ кечди ва ўртача хлорофилл миқдори 31,2–38,5 бирликни ташкил этди (бу 5-V га нисбатан 3-5 бирлик юқори). Gigant ва Manzur навлари сульфатли кучли шўрда ҳам хлорофиллни 38,5 ва 36,2 бирликда сақлаб қолиб, юқори мослашувчанлик кўрсатди.

Conclusions. Шўрланиш таъсирида хлорофилл миқдорининг (SPAD) 40 бирликдан пастга тушиши фотосинтез фаоллигини 50-60% га сустлаштирувчи асосий индикатор эканлиги аниқланди. Хлорли шўрланиш сульфатли муҳитга нисбатан 1,2–1,5 баравар кучлироқ токсик таъсир кўрсатади. Ўрганилган намуналар ичида Gigant ва Manzur навлари стресс шароитида ҳам хлорофилл барқарорлигини бошқаларга нисбатан 10-15% юқори сақлаб, энг яхши адаптив хусусият ва ҳосилдорлик намоён этди.

#### REFERENCES:

1. Jabbar, A.F., H.F.N. Alawadi and E.A.H.M. Ali, 2022. Response of some rice cultivars (*Oryza sativa* L.) to spraying with a natural honey solution and effect on growth and yield characteristics. *Revis Bionat*, Vol. 7.
2. Fukagawa, N.K. and L.H. Ziska, 2019. Rice: Importance for global nutrition. *J. Nutr. Sci. Vitaminology*, 65: S2-S3.
3. Sharma, A., C. Rana, S. Singh and V. Katoch, 2016. Soil Salinity: Causes, Effects, and Management in Cucurbits. In: *Handbook of Cucurbits: Growth, Cultural Practices, and Physiology*, Pessaraki, M. (Ed.), CRC Press, Boca Raton, ISBN: 9780429170683, pp: 419-434.
4. Channa, G.S., A.R. Mahar, I. Rajpar, A. HafeezMemon and M.A. Saand et al., 2019. Effect of salinity on growth, yield and ion contents of rice (*Oryza sativa* L.) genotypes. *Int. J. Biosci.*, 14: 192-204.
5. Coca, L.I.R., M.T.G. González, Z.G. Unday, J.J. Hernández, M.M.R. Jáuregui and Y.F. Cancio, 2023. Effects of sodium salinity on rice (*Oryza sativa* L.) cultivation: A review. *Sustainability*, Vol. 15.