

УЎТ: 633.18/631.17.

**ШОЛИНИНГ ФИЗИОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИГА ТАШҚИ МУҲИТ
ОМИЛЛАРИНИНГ ТАЪСИРИ**

Хожамкулова Юлдузой Жахонкуловна

“Ўсимликлар физиологияси ва биокимёси”

лаборатория мудири, қ.х.ф.ф.д. (PhD)

Қодиров Бахтиёржон Гулмухаммадович

Уруғчилик ва уруғшунослик лабораторияси мудири қ.х.ф.ф.д., к.и.х.

Комилов Шихназар Даврон ўғли

таянч докторант Шолчилик Илмий-Тадқиқот

Институту Email: yulduzoyxojomkulova@gmail.com

Аннотация: Мақолада “Лазурний” ва “Садаф” шоли навларининг сув баланси кўрсаткичлари таҳлил қилинган. Таҳлил натижаларида “Лазурний” нави интенсив типдаги нав бўлиб, юқори агрофонда юқори ҳосил бериши ва “Садаф” нави нисбатан сув танқислиги стрессига бардошли эканлиги кузатилди.

Калит сўзлар: шоли, транспирация, сув сақлаш хусусияти, баргинг қуруқ вазни.

Abstract: The water balance indicators of "Lazurniy" and "Sadaf" rice varieties are analyzed in the article. In the results of the analysis, it was observed that the variety "Lazurniy" is an intensive type variety, gives a high yield in a high agro background, and the variety "Sadaf" is relatively resistant to water shortage stress.

Key words: Rice, transpiration, water storage capacity, leaf dry weight.

КИРИШ

Сўнги йилларда жадал кузатилаётган иқлим ўзгариши жараёни ва аҳолининг демографик ҳолати жаҳон миқёсида сув истеъмолчиси- қишлоқ хўжалиги учун ҳам ҳаётий масала бўлиб қолмоқда ва бу борада соҳа глобал сув истеъмолининг 70% дан ортиғини ташкил этади. Суғориладиган қишлоқ хўжалик экинлари дунё экин майдонларининг 20% ни қамраб олган бўлиб, жаҳон озиқ-овқат маҳсулотларининг 40% ни ташкил қилади. Суғориладиган ерларда дала экинлари ўртача ер бирлигига тўғри келадиган ҳосилдорликни лалми ерларга қараганда камида икки баравар кўп беради [1]. Сув одатда ўсимлик хужайрасининг 50-90% ни ташкил қилади ва унинг ҳийлагина қисми (60-90%) хужайралар ичида, қолгани эса хужайра деворларида жойлашган [2]. Ушбу сув танқислиги каби ноқулай экологик шароитда ўсиш ва ҳосилдорликни сақлаш замонавий қишлоқ хўжалиги ва жумладан, шоли етиштиришда асосий муаммоларидан биридир [3].

Ҳозирги кунда глобал иқлим ўзгариши турли хил табиий офатларни келтириб чиқармоқда. Шу жумладан шоли экинига ҳам табиий омиллардан

бўлган, сув тошқинлари дунё бўйича 22 миллион гектар шоли экилган майдонларнинг ҳосилдорлигига салбий таъсир кўрсатди. Уларнинг ярми шарқий Ҳиндистонга тўғри келади [4].

Шолининг меъёрада ўсиб ривожланиши учун кўп миқдорда сув талаб қилсада, унинг энг мақбул даражадан ошиши ҳосилдорликка салбий таъсир қилади. Бунинг сабаби ўсимлик тўқималарининг турли сув остида бўлган қисмларига кислороднинг ўтказилиши [5] қийин бўлиб, ўсимлик учун ноқулай вазият яратилади бу эса кислород етишмаслик ($O_2 < 21\%$ дан кам) ҳолатини келтириб чиқаради [6]. Сув танқислиги юзага келганда хужайра мембрана сигнализация жараёнлари ишга тушиши ва бу билан физиологик жараёнлар ва жавоб берувчи генларнинг ижобий функцияси орқали стрессга қаршилик қилади.

Шу нуқтаи назардан кўплаб механизмлар, фотосинтез ва газ алмашинуви [7, 8], хужайранинг емирилши, хужайра мембрана таркибидаги ўзгаришлар [9], озуқа моддаларининг транслокацияси [10], генларнинг транскрипсия фаоллиги, транспозицияланувчи элементлар [11], липид сигнализацияси [12], метаболитлар, оқсиллар [13] ва антиоксидантлар [14] стресс остида ўзгариши мумкин.

Юқорида санаб ўтилган сув танқислиги остида юзага келадиган номутоносибликлар ўсимлик энергия ва озуқа моддаларни асосий қисмини ҳимоя жараёнларига йўналтиради, бунинг натижасида ўсиш, ривожланиш, генератив органлар ва биомасса шаклланишини пасайишига олиб келади.

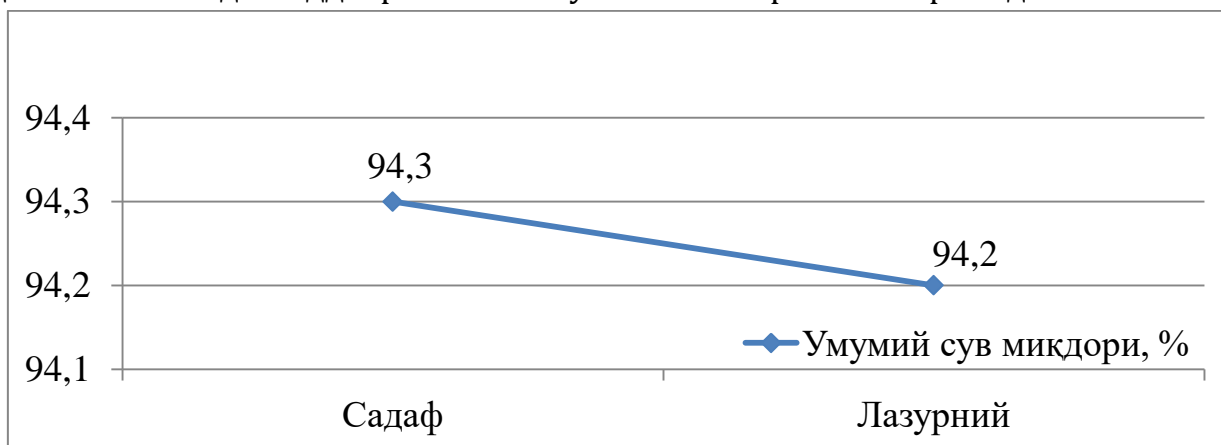
Сув танқислиги пайтида юзага келадиган тупроқ қурғоқчилиги стрессининг таъсир қилиши, антиоксидант ҳимоя тизимининг пайдо бўлиши ва реактив кислород турларидан (ROS) ҳимоя қилиш жараёнларининг бузилишидир [15]. Бундан ташқари молекуляр даражадаги ўзгаришлар, стрессга сезгир экспрессив генлар, ферментлардан аскорбат пероксидаза (APX) ва юқори ҳароратга чидамлик оқсиллари (HSP) каби стрессга чидамлик билан боғлиқ бўлган оқсилларни синтез қилиш учун жавобгардир [16].

Тадқиқот материаллари ва услублари. Тадқиқотлар Шоличилик илмий-тадқиқот институти тажриба хўжалиги майдонларида олиб борилди ва тажриба материали сифатида “Садаф” ва “Лазурний” навларидан фойдаланилди. Шоли навларининг ўсув даврида сув мувозанатининг физиологик кўрсаткичлари – байроқ баргнинг сув миқдори, транспирация жадаллиги, сув ушлаш хусусияти ва баргнинг қуруқ оғирлиги кўрсаткичлари бўйича баҳоланди. Ўсимлик баргларидаги умумий сув миқдори ва баргнинг сув ушлаш хусусиятини аниқлаш учун ҳар бир вариантдан 5 тадан барг олинди ва электрон тарозида оғирлиги ўлчаниб, хона шароитига қўйилди. 2-соатлик экспозициядан сўнг уларнинг оғирлиги қайтадан ўлчанди. Сўнгра қуритиш шкафида $100-105^{\circ}C$ да 3 сутка давомида қуритилиб, баргларнинг қуруқ оғирлиги ўлчанди ва шу йўл билан барглардаги умумий сув миқдори ҳамда баргларнинг сув ушлаш хусусияти аниқланди. “Дала тажрибаларини ўтказиш

услужлари”, “Методика полевых опытов” (Б.А.Доспехов. 1985) [17].

Транспирация фаоллиги Л.А.Иванов [18], баргнинг сувни ушлаб туриш ушлаш хусусияти А.А.Ничипорович [19] услуги бўйича олиб борилди.

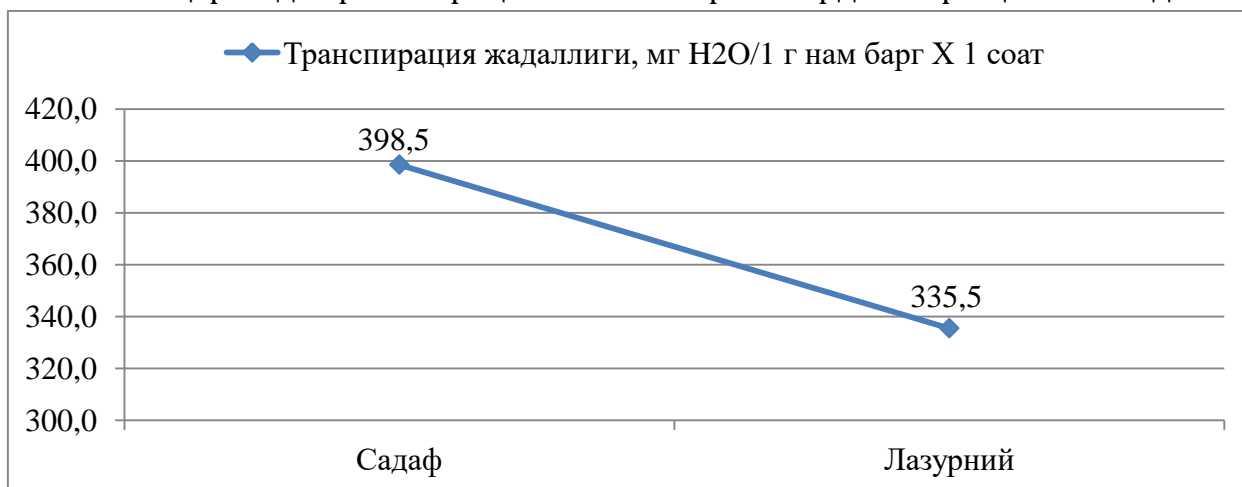
Тадқиқот натижалари. Ўсимликнинг сув билан оптимал таъминланганлик шароитида баргларидаги умумий сув миқдорининг юқори бўлиши генератив ва вегетатив органларнинг оптимал даражада шаклланишига сабаб бўлади. Байроқ барг таркибидаги умумий сув миқдори шולי навларида ўрганилганда, статистик жиҳатдан сезиларли даражада фарқ йўқлиги кузатилди. Шундай бўлса ҳам ўсимликдаги минимал сув захираси ҳам сув танқислиги пайтида моддалра алмашинувида сезиларли таъсир этади.



1-расм. Умумий сув миқдори, %.

Таҳлил натижаларида юқори кўрсаткич “Садаф” навида кузатилиб, бунда умумий сув миқдори 94, 3 % ни ташкил этди. Шунга мос равишда “Лазурний” навида 94,2 % ташкил этиб нисбатан сезиларли фарқланиш кузатилмади. Маълумки баргларда оптимал даражада сув билан таъминланиши ундаги метаболитик жараёнларнинг етарли даражада боришини таъминлайди.

Транспирация – муҳим физиологик кўрсаткичлардан бири бўлиб, ўсимликнинг сув алмашинувида катта аҳамиятга эга. Ўсимликнинг сув балансини бошқаришда транспирация асосий жараёнлардан бири ҳисобланади.

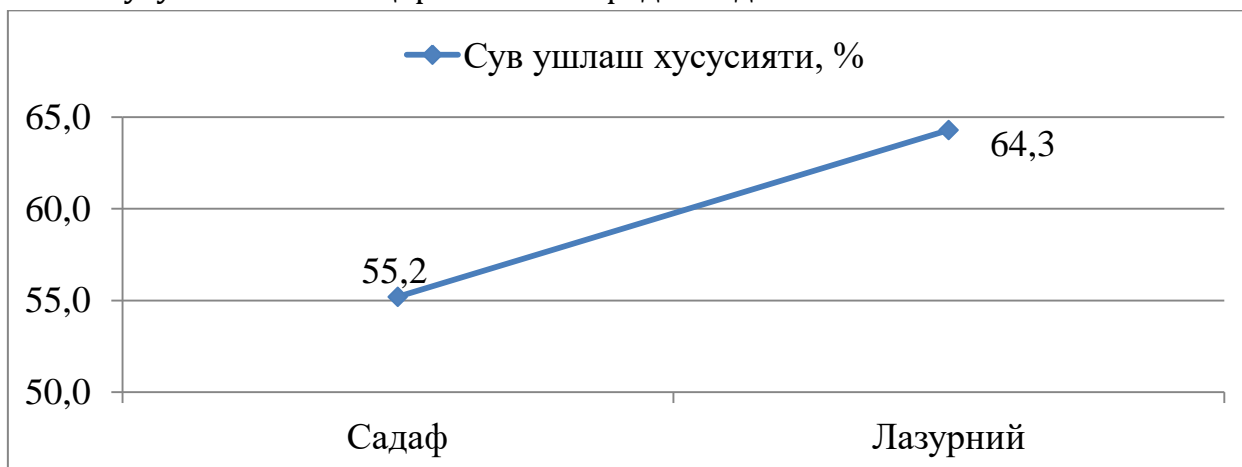


2-расм. Транспирация жадаллиги, мг

Транспирация жадаллиги – бу 1 соат давомида ўсимлик баргидан буғланган сув миқдори ($H_2O/1г$ нам барг х 1 соат).Тажрибаларимизда навлар ўртасида транспирация жадаллиги бўйича “Садаф” навида 398,5 мг ташкил этган бўлса, “Лазурний” навида эса 335,5 мг ни қайд этиб нисбатан фарқланиш борлиги аниқланди.

Маълумки, сув танқислигида ўсимликларда транспирация жадаллигининг пасайиши ўсимликлар баргларидаги умумий сув миқдори ва эркин сув миқдори камайиши натижасида, тургорнинг йўқолиши ва баргларнинг сўлиши билан боғлиқ ҳисобланади.

Таҳлил натижаларимизда кейинги кўрсаткич ўсимликнинг сув ушлаб туриш қобилияти хусусияти бўлиб, бу кўрсаткич турли хил омилларга, тупроқ намлиги ва ўсимликнинг морфологик, анатомик, биологик ва генетик хусусиятларига боғлиқ. Сувни ушлаш хусусиятини аниқлашда баргларидаги дастлабки сув миқдорига нисбатан икки соатдан сўнг неча фоиз сув йўқотилганини билдиради. Шунинг учун кўрсаткичнинг паст бўлиши баргнинг сув ушлаш хусусиятининг юқорилигини ифодалайди.



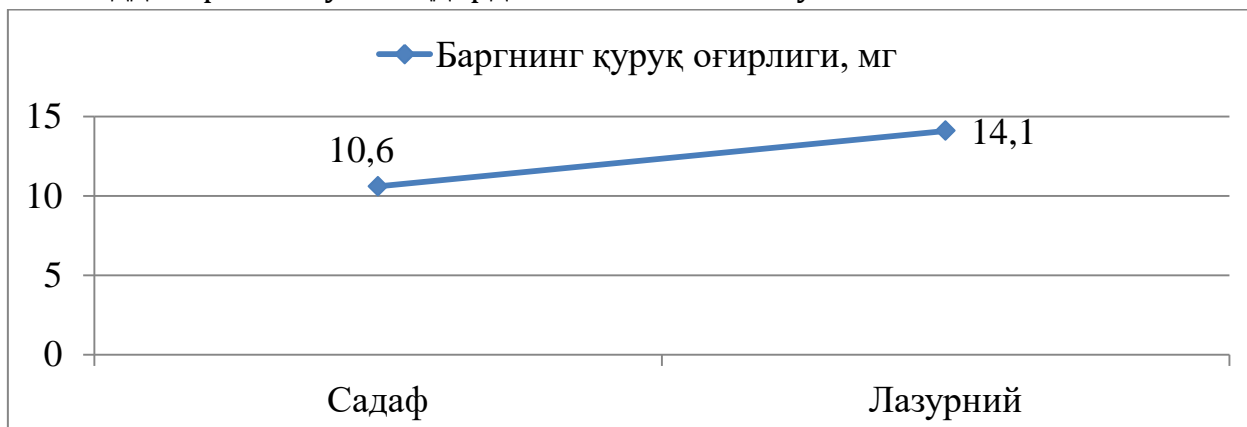
3-расм. Сув ушлаш хусусияти, %

Таҳлилларимизда шоли навларида сув ушлаш хусусияти “Лазурний” навида 64,3 % бўлиб, нисбатан паст эканлиги ва аксинча “Садаф” навида 55,2 % ташкил этиб, юқори эканлиги қайд этилди. “Садаф” навида баргнинг умумий сув миқдори ва транспирация жадаллиги юқори бўлишига сабаб илдиз системаси яхши ривожланганлиги, ташқи муҳитнинг стресс шароитларига мослаша олиш хусусияти юқори эканлиги билан изоҳлаш мумкин.

Бундан ташқари “Садаф” навининг барг сатҳи йирик эканлиги билан фарқланади. Тадқиқотларимизда шоли навларининг сув танқислигида баргларида сув ушлаш хусусиятининг ошиши, стресс шароитларда баргларидаги сувнинг қийин ажралувчи фракциялари миқдори юқори эканлигидан далолат беради.

Кейинги таҳлилларимизда шоли навларининг қуруқ оғирлиги таҳлил қилинди. Таҳлил натижаларида “Лазурний” навининг байроқ барг оғирлиги 14,1 мг, “Садаф” навида эса 10,6 мг ни ташкил этиб “Лазурний” навидан паст натижа

кўрсатди. “Лазурний” навида баргнинг қуруқ оғирлиги юқори бўлишга сабаб, ундаги фотосинтез жараёни ва илдиз орқали барча органларга етказиб берилган органик моддаларнинг кўп миқдорда синтезланиши мумкин.



4-расм. Баргнинг қуруқ оғирлиги, мг

Ўсимлик тўқималарида кечадиган биокимёвий реакциялар, ферментлар фаоллиги ва гармонлар даражаси ҳамда айрим физиологик жараёнлар тезлиги натижасида намаён бўладиган маълум бир генотипнинг маҳсулдорлик кўрсаткичи қуруқ масса тўпланиши билан ифодаланади.

Ўсимликда қуруқ модда тўпланиши, унда кечадиган ассимиляция жараёнининг тезлиги ва ундан самарали фойдаланиш натижасида анорганик ва органик моддаларни синтез қилишига боғлиқ. Ҳосилдорлик билан тўпланган қуруқ биомасса ўртасида ижобий корреляция мавжудлиги кўпгина тадқиқотларда келтириб ўтилган [20].

1-жадвал

Ҳосилдорлик билан тўпланган қуруқ биомасса ўртасида ижобий корреляция, %

Навлар номи	Баргнинг умумий сув миқдори, %	Транспирация жадаллиги, мг H ₂ O/1 г нам барг X 1 соат	Баргнинг сув сақлаш қобилияти, %	Баргнинг қуруқ оғирлиги, мг
“Садаф”	94,3	398,5	55,2	10,6
“Лазурний”	94,2	335,5	64,3	14,1

Хулоса. Ўрганилган шоли навларида сув нисбатининг муҳим физиологик кўрсаткичлари – транспирация жадаллиги, барглarning сувни ушлаш хусусияти ва қуруқ оғирлиги белгилари бўйича сезиларсиз фарқланишлари аниқланди.

“Садаф” ва “Лазурни” навларида ушбу физиологик жараёнларни ўзида мужассам қилганлиги кузатилмади. “Лазурний” нави интенсив типдаги нав бўлиб юқори агрофонда юқори ҳосил бериши ва “Садаф” нави нибатан сув танқислигига бардошли эканлиги кузатилди.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Overcoming water challenges in agriculture. In *The State of Food and Agriculture 2020*; FAO: Rome, Italy, 2020.
2. Salehi-Lisar S.Y., Motafakkerazad R., Hossain M.M., Rahman I.M. Water stress in plants: Causes, effects and responses. In *Water Stress*. Eds.; InTech Croatia, 2012;V.8., -P.1–14
3. Kabbadj, A.; Makoudi, B.; Mouradi, M.; Pauly, N.; Frendo, P.; Ghoulam, C. Physiological and biochemical responses involved in water deficit tolerance of nitrogen-fixing *Vicia faba*. *PLoS ONE*. 2017. V.12. -P.84
4. Dar MH, Chakravorty R, Waza SA, et al. Transforming rice cultivation in flood prone coastal Odisha to ensure food and economic security. *Food Sec.* 2017V.9. –P. 711–722
5. Lee Y and Kende H. Expression of β -expansins is correlated with internodal elongation in deepwater rice. *Plant Physiology*. 2001. V. 5. –P. 645–654
6. Sasidharan R, Bailey-Serres J, Ashikari M, Atwell BJ, et al. (2017) Community recommendations on terminology and procedures used in flooding and low oxygen stress research. *New Phytologist* 2017. 214(4). –P. 1403-1407
7. Menezes-Silva, P.E.; Sanglard, L.M.; Ávila, R.T.; Morais, L.E.; Martins, S.C.; Nobres, P.; Patreze, C.M.; Ferreira, M.A.; Araújo, W.L.; Fernie, A.R. Photosynthetic and metabolic acclimation to repeated drought events play key roles in drought tolerance in coffee. *J. Exp. Bot.* 2017, V. 68. –P. 4309–4322
8. Bryant, C.; Fuenzalida, T.I.; Brothers, N.; Mencuccini, M.; Sack, L.; Binks, O.; Ball, M.C. Shifting access to pools of shoot water sustains gas exchange and increases stem hydraulic safety during seasonal atmospheric drought. *Plant Cell Environ.* 2021, V. 44. – P. 2898–2911
9. Tenhaken, R. Cell wall remodeling under abiotic stress. *Front. Plant Sci.* 2014, V. 5. –P. 771
10. Demidchik, V. Mechanisms of oxidative stress in plants: From classical chemistry to cell biology. *Environ. Exp. Bot.* 2015, 109. –P. 212–228
11. Makarevitch, I.; Waters, A.J.; West, P.T.; Stitzer, M.; Hirsch, C.N.; Ross-Ibarra, J.; Springer, N.M. Transposable elements contribute to activation of maize genes in response to abiotic stress. *PLoS Genet.* 2015, V. 11.
12. Hou, Q.; Ufer, G.; Bartels, D. Lipid signalling in plant responses to abiotic stress. *Plant Cell Environ.* 2016, V. 39. –P. 1029–1048
13. Nakabayashi, R.; Saito, K. Integrated metabolomics for abiotic stress responses in plants. *Curr. Opin. Plant Biol.* 2015, V. 24. –P. 10–16
14. Choudhury, F.K.; Rivero, R.M.; Blumwald, E.; Mittler, R. Reactive Oxygen species, abiotic stress and stress combination. *Plant J.* 2017, 90. –P. 856–867

15. Faize, M., Burgos I., Faize I., Piqueras A et al. Involvement of cytosolic ascorbate peroxidase and Cu/Zn: superoxide dismutase for improved tolerance against drought stress. *Journal of Experimental Botany*, 2011. V. 62 (8). –P. 2599-2613.
16. Oliveira C., Agostinetti D., Langaro A. Et al. Physiological and molecular responses in rice, weedy rice and barnyardgrass exposed to supra-optimal temperatures. *Planta Daninha*. 2019, V. 37.
17. Доспехов.Б.А. Методика полевого опыта. // Москва: Колос. 1985. С.50-423.
18. Иванов.Л.А. О методе быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях / Иванов Л. А., Сирина А. А., Ю. Л. Цельникер // Ботанический журнал. - 1950. - Т. 35. - № 2. - С. 171-185
19. Ничипорович А. А. О потере воды срезанными растениями в процессе завядания. /А.А. Ничипорович // Журн. опытной агрономии. ЮгоВостока. - 1926. Т. 3. - Вып. 1. - С. 76–78
20. Виноградов.Д.В. Сравнительная оценка различных сортов ярового рапса в условиях Рязанской области // Вестник Рязанского ГАТУ. - 2009. - № 1. - С. 54–55