



UO'K: 633.18/581.1

O'ZBEKISTON SHAROITIDA SHOLI (*ORYZA SATIVA* L.) NING "BILLUR" VA "ZIYNAT" NAVLARI O'SISHI HAMDA RIVOJLANISHINING FIZIOLOGIK XUSUSIYATLARI

Xojamkulova Yulduzoy Jaxonkulovna 

"O'simliklar fiziologiyasi va biokimyosi" laboratoriya mudiri,
qishloq xo'jaligi fanlari bo'yicha falsafa doktori, katta ilmiy xodim
e-mail: yulduzoyxojamkulova@gmail.com

Abdullayev Anvar Kadirullayevich 

Umumiy tahlil laboratoriyasi mudiri, biologiya fanlar nomzodi, katta ilmiy xodim
e-mail: anvarab971@gmail.com
Sholichilik ilmiy-tadqiqot instituti

Annotatsiya. Ushbu maqolada sholi (*Oryza sativa* L.) ning "Billur" va "Ziynat" navlarida suv balansi hamda fiziologik ko'rsatkichlariga tashqi muhit omillarining ta'siri tahlil qilingan. Tadqiqot davomida navlarning suv saqlash qobiliyati, transpiratsiya intensivligi va biomassa to'plash xususiyatlari qiyosiy o'rganilgan. Tahlil natijalariga ko'ra, "Billur" navi intensiv tipdagi nav bo'lib, maqbul agrotexnik sharoitlarda yuqori hosildorlik ko'rsatishi, "Ziynat" navi esa tashqi stress omillariga, xususan, suv tanqisligiga nisbatan yuqori fiziologik moslashuvchanlikka ega ekanligi aniqlandi.

Kalit so'zlar: sholi (*Oryza sativa* L.), suv balansi, transpiratsiya, suv saqlash qobiliyati, bargning quruq massasi, abiotik stress, hosildorlik.

Abstract. This paper analyzes the effects of environmental factors on the water balance and physiological parameters of rice (*Oryza sativa* L.) varieties "Billur" and "Zinat". During the study, a comparative evaluation was conducted on the water-holding capacity, transpiration intensity, and biomass accumulation characteristics of these varieties. The results indicated that the "Billur" variety is an intensive-type cultivar capable of exhibiting high productivity under optimal agrotechnical conditions. In contrast, the "Zinat" variety demonstrated superior physiological adaptability to external stress factors, particularly water deficit.

Keywords: rice (*Oryza sativa* L.), water balance, transpiration, water-holding capacity, leaf dry weight, abiotic stress, yield.

Аннотация: В данной статье проанализировано влияние факторов внешней среды на водный баланс и физиологические показатели сортов риса



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

(*Oryza sativa* L.) “Биллур” и “Зийнат”. В ходе исследования проведено сравнительное изучение водоудерживающей способности, интенсивности транспирации и особенностей накопления биомассы у данных сортов. Результаты анализа показали, что сорт “Биллур” является сортом интенсивного типа и демонстрирует высокую продуктивность в оптимальных агротехнических условиях, в то время как сорт “Зийнат” обладает более высокой физиологической адаптивностью к внешним стрессовым факторам, в частности, к дефициту влаги.

Ключевые слова: рис (*Oryza sativa* L.), водный баланс, транспирация, водоудерживающая способность, сухая масса листа, абиотический стресс, урожайность.

KIRISH

So'nggi yillarda global iqlim o'zgarishi jarayoni va aholi sonining ortishi tufayli suv resurslarining mavjudligi dunyodagi eng yirik suv iste'molchisi hisoblangan qishloq xo'jaligi uchun hal qiluvchi masalaga aylandi. Ma'lumki, global suv resurslarining 70% dan ortig'i qishloq xo'jaligida sarflanadi. Sug'oriladigan qishloq xo'jalik ekinlari dunyodagi umumiy ekin maydonlarining 20% ni tashkil etsa-da, jahon oziq-ovqat mahsulotlarining 40% ni ta'minlaydi. Shuningdek, sug'oriladigan yerlarda olinadigan hosildorlik lalmi yerlarga nisbatan kamida ikki baravar yuqori ekani ma'lum [1]. Suv, odatda, o'simlik hujayrasining 50–90% ni tashkil etadi. Uning 60–90% qismi hujayra ichida, qolgan qismi esa asosan hujayra devorlarida joylashadi [2]. Shu bois suv tanqisligi kabi ekologik stress sharoitlarida o'sish va hosildorlikni saqlab qolish zamonaviy qishloq xo'jaligining, shu jumladan sholi yetishtirishning asosiy muammolaridan biri hisoblanadi [3].

Global iqlim o'zgarishi turli xil tabiiy ofatlarni keltirib chiqarmoqda. Xususan, suv toshqinlari dunyo bo'yicha 22 mln gektar sholi maydonlarining hosildorligiga salbiy ta'sir ko'rsatgan bo'lib, ularning yarmi sharqiy Hindistonga to'g'ri keladi [4,20]. Sholi (*Oryza sativa* L.) ko'p miqdorda suv talab qilsa-da, suvning optimal meyoridan ortiqcha bo'lishi ham hosildorlikka salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bu holat suv ostida qolgan to'qimalarda kislorod almashinuvining qiyinlashishi va kislorod yetishmasligi ($O_2 < 21\%$) bilan izohlanadi [5, 6].

Suv tanqisligi stressi sharoitida hujayra membranasida (axborot uzatish) jarayonlari faollashib, fiziologik mexanizmlar va stressga javob beruvchi genlar orqali qarshilik shakllanadi [7,8]. Bu jarayonda fotosintez va gaz almashinuvi, hujayra tarkibiy qismlarining yemirilishi, [9], membrana lipidlaridagi o'zgarishlar, oziqa moddalarining translokatsiyasi, genlarning [10], transkripsiya faolligi, transpozitsiyalanuvchi elementlar[11], lipid signalizatsiyasi, metabolitlar, oqsillar[13] va antioksidantlar[14] faoliyatida sezilarli o'zgarishlar kuzatiladi[12].

Suv tanqisligi natijasida yuzaga keladigan fiziologik va biokimyoviy nomuvofiqliklar energiya va oziqa moddalarining katta qismini himoya mexanizmlariga yo'naltiradi, bu esa o'sish, rivojlanish, generativ organlar va



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

biomassa shakllanishining pasayishiga olib keladi. Shu bilan birga, suv tanqisligi sharoitida antioksidant himoya tizimida o'zgarishlar yuz berib, reaktiv kislorod turlaridan (ROS) himoya qilish jarayonlari izdan chiqadi [15]. Molekulyar darajada esa suv tanqisligi stressga sezgir genlarning ekspressiyasiga ta'sir ko'rsatib, askorbat peroksidaza (APX) kabi fermentlar va yuqori haroratga chidamlilik oqsillari (HSP) sintezini kuchaytiradi [16].

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Tadqiqotlar Sholichilik ilmiy-tadqiqot instituti tajriba xo'jaligi maydonlarida olib borildi. Tajriba materiali sifatida sholining "Billur" va "Ziynat" navlaridan foydalanildi. Sholi navlarining o'suv davrida suv muvozanatining fiziologik ko'rsatkichlari — bayroq bargning suv miqdori, transpiratsiya jadalligi, suv ushlab xususiyati va bargning quruq og'irligi ko'rsatkichlari bo'yicha baholandi.

O'simlik barglaridagi umumiy suv miqdori va bargning suv ushlab xususiyatini aniqlash uchun har bir variantdan 5 tadan barg namunalari olindi. Namunalar elektron tarozida tortilib, so'ng xona sharoitida qoldiriladi. Ikki soatlik ekspozitsiyadan so'ng ularning og'irligi qaytadan o'lchandi. So'ngra namunalar quritish shkafida 100–105°C haroratda 3 sutka davomida quritildi va barglarning quruq og'irligi aniqlandi. Ushbu ma'lumotlar asosida barglardagi umumiy suv miqdori hamda suv ushlab xususiyati hisoblab chiqiladi.

Tadqiqot jarayonida quyidagi uslublardan foydalanildi: Dala tajribalari va ma'lumotlarning statistik tahlili — B.A. Dospexov (1985) bo'yicha; [17]. Transpiratsiya faolligi — L.A.Ivanov [18], uslubi bo'yicha; Bargning suv ushlab xususiyati — A.A.Nichiporovich [19] uslubi asosida amalga oshirildi

NATIJALAR VA MUNOZARA

O'simlikning suv rejimi va fiziologik ko'rsatkichlari tahlili. O'simlikning suv bilan optimal ta'minlanganlik sharoitida barglardagi umumiy suv miqdorining yuqori bo'lishi generativ va vegetativ organlarning meyorda shakllanishini ta'minlovchi asosiy omildir.

Tadqiqot davomida sholi navlarining bayroq bargidagi umumiy suv miqdori o'rganilganda, navlar o'rtasida statistik jihatdan keskin farqlar aniqlanmadi. Tahlil natijalariga ko'ra, eng yuqori ko'rsatkich "Ziynat" navida kuzatilib, umumiy suv miqdori 94,3% ni tashkil etdi. Shunga mos ravishda, "Billur" navida bu ko'rsatkich 94,2% ni tashkil etib, navlar o'rtasida sezilarli farq kuzatilmadi (1-jadval). Ma'lumki, barglarning suv bilan optimal ta'minlanishi metabolik jarayonlarning normal kechishiga xizmat qiladi. Suv tanqisligi sharoitida o'simlikdagi minimal suv zahirasi ham moddalar almashinuvi jarayonlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Keyingi muhim ko'rsatkich — o'simlikning suv ushlab xususiyati bo'lib, u tuproq namligi, o'simlikning morfo-anatomik, biologik va genetik xususiyatlariga bevosita bog'liqdir. Suv ushlab xususiyati barglardagi dastlabki suv miqdoriga nisbatan ikki soatdan so'ng yo'qotilgan suv foizi bilan belgilanadi. Demak, bu



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

ko'rsatkich qiymati qancha past bo'lsa, bargning suv ushlab qobiliyati shuncha yuqori hisoblanadi.

1-jadval

Sholi navlarining suv rejimi va quruq massa to'plash ko'rsatkichlari

Nav nomi	Umumiy suv miqdori, %	Suv ushlab xususiyati (2 soatdan keyin), %	Transpiratsiya jadalligi, mg H ₂ O/1g·soat	Bargning quruq og'irligi, mg
“Billur”	94,2	64,3	335,5	14,1
“Ziynat”	94,3	55,2	398,5	10,6

Olib borilgan tadqiqotlar natijalariga ko'ra, “Ziynat” navida bu ko'rsatkich 55,2% ni tashkil etib, “Billur” naviga (64,3%) nisbatan yuqori suv ushlab qobiliyatini namoyish etdi.

Bu esa “Ziynat” navining abiotik stress omillariga, xususan, havoning quruqligi va issiqlik stressiga nisbatan yuqori moslashuvchanlik salohiyatiga ega ekanligidan dalolat beradi.

Transpiratsiya jadalligi o'simlik suv balansini boshqarishda asosiy rol o'ynaydi. Tajribalarimizda ushbu ko'rsatkich “Ziynat” navida yuqori bo'lib, 398,5 mg H₂O/1 g · soatni tashkil etdi. “Billur” navida esa bu ko'rsatkich nisbatan mo'tadil — 335,5 mg H₂O/1 g · soatga teng bo'ldi.

“Billur” navida transpiratsiya jadalligining mo'tadilligi o'simlik ildiz tizimining suvni so'rish hamda barg apparatining suv bug'latishni boshqarish funksiyalari o'zaro muvozanatlashganligi bilan izohlanadi. Suv rejimi xususiyatlarining bunday barqarorligi barg to'qimalarida suv tanqisligi kelib chiqishining oldini olgan va natijada o'simlikning quruq massa to'plash samaradorligini ta'minlagan.

Sholi navlarining quruq vazni tahlil qilinganda, “Billur” navining bayroq barg og'irligi 14,1 mg ni, “Ziynat” navida esa 10,6 mg ni tashkil etdi. “Billur” navida quruq og'irlikning yuqoriligi undagi fotosintez jarayoni va organik moddalar sintezining jadalligi bilan bog'liqdir. Odatda, quruq massa to'planishi va hosildorlik o'rtasida ijobiy korrelyatsiya mavjudligi ko'plab tadqiqotlarda ta'kidlangan.

Xulosa: O'rganilgan sholi navlarida suv balansining muhim fiziologik ko'rsatkichlari bo'yicha o'ziga xos farqlanishlar aniqlandi. “Billur” navi fotosintetik mahsuldorligi va quruq massa to'plash ko'rsatkichi yuqori bo'lgan, optimal agrofonda yuqori hosil berish imkoniyatiga ega intensiv tipdagi nav hisoblandi. “Ziynat” navi esa transpiratsiyaning yuqoriligiga qaramay, suv ushlab qobiliyatining kuchliligi hisobiga suv tanqisligi va issiqlik stressiga bardoshli va yuqori suv ushlab qobiliyatiga ega ekanligi kuzatildi.



ADABIYOTLAR

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 l.,Faize l.,Piqueras A et al. Involvement of cytosolic ascorbate peroxidase and Cu/Zn: superoxide dismutase for improved tolerance



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

- against drought stress. *Journal of Experimental Botany*, 2011. V. 62 (8). –P. 2599-2613.
16. Oliveira C., Agostinetto 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 вестественных условиях / Иванов Л. А., Силина 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. Юго Востока. - 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.