GALOFIT QUYONJUN (*HALOCHARIS HISPIDA*) O‘SIMLIGI ENDOFIT, RIZOSFERA VA FILOSFERA BAKTERIYALARINING SHO‘RLANISHGA CHIDAMLILIGI

Isoqulov Ma’rufbek Zohid o‘g‘li[1] , Karimov Husniddin Xolmamatovich[2], Xamidova Xursheda Mo‘minovna[3]

[1]O‘zRFA Mikrobiologiya instituti tayanch doktoranti;
[2]O‘zRFA Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi PhD;
[3]O‘zRFA Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi, B.f.n;

https://doi.org/10.5281/zenodo.17215603

Abstract. *The importance of promising approaches based on the relationship between wild halophyte plants and their microorganisms in the cultivation of cultivated plants in saline soils and the stabilization of the ecological state of saline soils has been covered in many scientific literature. For this purpose, 76 bacterial isolates were randomly isolated from the endophyte, rhizosphere, and phyllosphere of the plant Halocharis hispida (Schrenk) Bunge in the saline lands of Mirzoabad district of Syrdarya region. The isolated isolates were grown on nutrient agar media containing different levels of NaCl and their salt tolerance properties were evaluated.*

Key words: *Halocharis hispida, Soil salinity, plant productivity, salt stress, halophilic microorganisms, bacteria.*

Аннотация. *Значимость перспективных подходов, основанных на взаимосвязи дикорастущих галофитных растений и их микроорганизмов, при возделывании культурных растений на засоленных почвах и стабилизации экологического состояния засоленных почв освещена во многих научных публикациях. С этой целью из эндофита, ризосферы и филлосферы растения Halocharis hispida (Schrenk) Bunge (Шренк Бунге) на засоленных землях Мирзоабадского района Сырдарьинской области методом случайной выборки было выделено 76 бактериальных изолятов. Выделенные изоляты выращивали на питательных агаризованных средах с различным содержанием NaCl и оценивали их солеустойчивость.*

Ключевые слова: *Halocharis hispida, Засоление почв, продуктивность растений, солевой стресс, галофильные микроорганизмы, бактерии.*

Annotatsiya. *Yovvoyi galofit o‘simliklar va ular mikroorganizmlari munosabatiga asoslangan istiqbolli yondashuvlar sho‘rlangan tuproqlarda madaniy o‘simliklarni yetishtirish, sho‘rlangan tuproqlarni ekologik holatini barqarorlashtirishda muhim o‘rin tutishi ko‘plab ilmiy adabiyotlarda yoritilgan. Shu maqsadda Sirdaryo viloyati Mirzoobod tumani sho‘rlangan yerlarida uchrovchi galofit Quyonjun-Halocharis hispida (Schrenk) Bunge o‘simlik endofiti, risosfera va filosfera qismlaridan tasodifiy ranglarga qarab 76 ta bakteriya izolyatlari ajratib olindi. Ajratib olingan izolyatlar turli darajada NaCl tutgan ozuqaviy agar muhitida o‘stirilib tuzga chidamlilik xususiyatlari baholandi.*

Kalit so‘zlar: *Halocharis hispida,Tuproq sho‘rlanishi, o‘simlik hosildorligi, tuz stresi, galofil mikroorganizmlar, bakteriya.*

Kirish

Yuqori bug‘lanish, kam yog‘ingarchilik, yer osti suvlarining yuqori darajasi, ortiqcha o‘g‘itlarni qo‘llash va noto‘g‘ri sug‘orish amaliyotlari yer sho‘rlanishining asosiy sabablari hisoblanadi. Qishloq xo‘jaligi mahsulotlari ishlab chiqarishda ekin maydonlariga talab ortib borayotganligi sababli, sho‘rlangan yerlar noyob yer resursi sifatida muhim ahamiyat kasb etadi. Bugungi kunga qadar muhandislik, biologik va kimyoviy usullar sho‘r-ishqorli yerlarni yaxshilash uchun qo‘llaniladigan asosiy chora-tadbirlar bo‘lib kelmoqda. Ushbu usullar orasida muhandislik va kimyoviy usullar, garchi sho‘r-ishqorli tuproqni yaxshilash uchun samarali bo‘lsa-da, murakkablik, yuqori narx va ikkilamchi ifloslanishni yuzaga keltirishi mumkin, O‘simlik va mikroorganizm munosabatlariga asoslangan biologik usullar nafaqat tejamkor balki amalga oshirilishi mumkin bo‘lgan usullardir. Shuning uchun biologik usullar sho‘rlangan tuproqli yerlarda qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yetishtirish samaradorligini oshirishning samarali yondashuvlaridan biriga aylanishi mumkin.

Tuz stressi butun dunyo bo‘ylab o‘simliklarning o‘sishi va mahsuldorligiga sezilarli darajada to‘sqinlik qiladigan asosiy abiotik omil hisoblanadi. Tuproq va suvda yuqori sho‘rlanish darajasi osmotik stressga, ionlarning toksikligiga va ozuqa moddalarining muvozanatiga olib keladi va o‘simlik salomatligiga salbiy ta'sir qiladi [1].

Galofitlar yoki tuzga chidamli o‘simliklar sho‘rlanish darajasi yuqori bo‘lgan muhitda rivojlanadi va tuzga chidamli endofitlarni aniqlash uchun qimmatli suv ombori bo‘lib xizmat qiladi [2].

Sho‘rlangan tuproqlarni bioremediatsiya qilishning kam o‘rganilgan variantlaridan biri yuqori tuz konsentratsiyasiga bardosh berish qobiliyatiga ega bo‘lgan, shuningdek, o‘simliklarning o‘sishiga yordam beradigan galofil mikroorganizmlardan foydalanishdir. Yuqori tuz konsentratsiyasiga bardosh bera oladigan galofil mikroorganizm sho‘rlangan muhitlardan ajaratib olish mumkin bo‘lgan mikroorganizmlardir [3].

Arthrobacter woluwensis, *Microbacterium oxydans*, *Arthrobacter aurescens*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus aryabhattai, Bacillus subtilis, Agrobacterium, Raoultella, Micrococcus yunnanensis*, *Planococcus rifietoensis*, *Variovorax paradoxus* va boshqa ko‘plab bakteriyalar madaniy o‘simliklar uchun sho‘rlanish stressida fosfatni eritish, ACC-deaminaza faolligi, gibberellinlar, indol-sirka kislotasi (IAA), biofilm hosil qilish, HCN, sideroforlarni ishlab chiqarish kabi xususiyatlarni nomoyon qilib, o‘simlikni tuzli streslarda omon qolishida muhim o‘rin tutadi [4,5,6,7,8,9].

Materiallar va usullar.



Sirdaryo viloyati Mirzoobod tumani (40.5509370/68.6044230) sho‘rlangan yerlarida uchrovchi dominant galofit quyonjun *(Halocharis hispida (Schrenk) Bunge)* o‘simligi tanlab olindi 1-rasm. O‘simlik ildiz, poya endofit bakteriyalari hamda rizosfera va filosfera qismlari namunalaridan kultivirlanuvchi mikroflorasi darajali suyultirish usuli bilan ozuqaviy agar (0.5% pepton, 0.3% beef extract, 1.5% agar-agar, pH 6.8) da ajratib olindi.

1-rasm. *Halocharis hispida*

Bunda tuproq namunalari ketma-ket suyiltirish

usuli bilan o‘simlik qismlari esa avval tashqi qismi etanol→NaOCl→etanol→distirlangan suv ketma- ketligida sterillanib keyin FTB buffer (NaCl - 137 mM, KCl - 2.7 mM, Na2HPO4 – 1 mM; KH2PO4 –1.8 mM; pH 7.4) bilan yaxshilab aralashtiridi va ma’lum nisbatgacha suyultirildi. Ajratib oligan bakteriyalar 30 ℃ da 1-2 kun davomida o‘stirildi. Bakteriya izolyatlarini NaCl sho‘rligiga chidamlilik xususiyatlarini baholash uchun 5, 10, 15 %li NaCl tutgan ozuqaviy agar muhitidan foydalanilib har bir petri idishiga namunalar bir-biridan bir xil masofada 8 ta dan qilib ekib chiqildi va 7 kun davomida 30 ℃ da inkubatsiya qilindi. NaCl ga chidamliligi bakteriya izolyatlarining tuzli ozuqa muhitda o‘sa olish xususiyatlari bilan aniqlandi.

Olingan natijalar. Umumiy hisobda 76 ta bakteriya izolyatlari ajratildi. O‘simlik ildiz endofitidan 33 ta, poya endofitidan 15 ta, ildiz rizosferasidan 15 ta va o‘simlik filosfera qismidan esa 13 ta bakteriya izolyatlari ajratildi. Ajratib olingan izolyatlarning tuzga chidamliligi tekshirildi 1-jadval.

1-jadval

Ajratib olingan izolyatlarning NaCl tuziga chidamliligi

Izolyatlar	5 %	10 %	15 %	Izolyatlar	5 %	10 %	15 %	Izolyatlar	5 %	10 %	15 %	Izolyatlar	5 %	10 %	15 %	Izolyatlar	5 %	10 %	15 %
Ildiz endofitlari								**Poya endofitlari**				**Ildiz rizosferasi**				**Ildiz filosferasi**			
1.	+	+	+	**18.**	+	+	+	**1.**	+	+	-	**1.**	+	+	-	**1.**	+	+	-
2.	+	+	+	**19.**	+	+	+	**2.**	+	+	-	**2.**	+	+	+	**2.**	+	+	+
3.	+	+	+	**20.**	+	+	+	**3.**	+	+	-	**3.**	+	+	+	**3.**	+	+	-
4.	+	+	-	**21.**	+	+	+	**4,1**	+	+	-	**4.**	+	+	-	**4.**	+	+	+
5.	+	+	+	**22.**	+	+	-	**5.**	+	-	-	**5.**	+	+	+	**5.**	+	-	-
6.	+	-	-	**23.**	+	+	+	**6.**	+	-	-	**6.**	+	+	+	**6.**	+	-	-
7	+	+	+	**24.**	+	+	-	**7.**	+	+	-	**7.**	+	+	+	**7.**	+	+	+
8.	+	+	+	**25.**	+	+	+	**8.**	+	+	-	**8.**	+	+	+	**8.**	+	+	+
9.	+	+	-	**26.**	+	+	+	**4,2**	+	+	-	**9.**	+	+	-	**9.**	+	+	-
10.	+	+	+	**27.**	+	+	+	**9.**	+	+	+	**10.**	+	+	+	**10.**	+	+	-
11.	+	+	-	**28.**	+	+	+	**10.**	+	+	-	**11.**	+	+	-	**11.**	+	+	-
12.	+	+	+	**29.**	+	+	-	**11.**	+	+	+	**12.**	+	+	+	**12.**	+	+	-
13.	+	+	+	**30.**	+	+	+	**12.**	+	+	-	**13.**	+	+	-	**13.**	+	+	+
14.	+	+	-	**31.**	+	+	+	**13.**	+	+	-	**14.**	+	-	-				
15.	+	+	+	**32.**	+	+	+	**14.**	+	+	-	**15.**	+	-	-				
16.	+	+	+	**33.**	+	+	+												
17.	+	+	-																

Izoh: (+) o‘sgan izolyatlar, (-) o‘smagan izolyatlar

Olib borilgan tadqiqotlarda ildiz endofitlari 5% da 6 izolyatdan boshqa izolyatlar 10% da ham o‘sishi yuqori ekanligi, 15% NaCl da 24 ta izolyat o‘sish belgilarini namoyon qildi. Bu guruh izolyatlari yuqori NaCl sho‘rlanish sharoitda ham shorlanishga chidamli ekanligi aniqlandi.

Poya endofitlari esa ildiz endofitlariga nisbatan15% sho‘rlanishga chidamsiz ekanligi faqat 9 va 11 izolyatlar sho‘rlikka chidamliligi suniy ozuqa muhitida o‘sish belgilarini namoyon qildi.

Rizosfera izolyatlari nisbatan chidamliroq bo‘lib, 15% NaCl da ham ko‘proq izolyatlar o‘sishda davom etgan. Bu ularning tuproqdagi sho‘rlanishga moslashgan ekanini ko‘rsatadi.

Filosfera izolyatlari nozik guruh, 15% NaCl da ham sezilarli qismining o‘sishi pasaygan. Rizosferada sho‘rlanishga chidamliligi filosferaga nisbat o‘simlik ildiz qismiga yaqin ekanligi va bevosita simbioz muhitda ko‘payish va rivojlanish bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Tekshirilgan 76 ta izolyatlardan 5 %li tuzda hamma izolyatlar, 10 % li tuzda 69 ta izolyatlar, 15 % li tuzda faqat 39 izolyat o‘sa olish xususiyatini namoyon qildi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, Sirdaryo viloyati Mirzoobod tumani sho‘rlangan yerlarida uchrovchi dominant galofit quyonjun *(Halocharis hispida (Schrenk) Bunge)* o‘simligi mikroflorasidan ajratilgan izolyatlar NaCl tuzga chidamliligi tekshirilganda jami izolyatlarning 50 foizdan ortig‘i ya’ni 39 ta izolyat kuchli sho‘rlanishli (15% NaCl) ozuqa muhitida o‘sa olganligi kuzatildi. Bu dastlabki natijalar yovvoyi o‘simliklar mikroflorasini tadqiq etish, ularning galofitlik xususiyatlarini namoyon qilishda bakteriyalar tutgan o‘rnini aniqlab, sho‘r tuproqli yerlarda madaniy o‘simliklar hosildorligini oshirishga qaratilgan tajribalarda muhim asos bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Yang, F., Liu, S., Qian, M., Wang, D., and Chen, J. (2023). Decoupling of nutrient stoichiometry in Suaeda glauca (Bunge) senesced leaves under salt treatment. Front. Plant Sci. 14:1235443.https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1235443/
2. Shurigin, V., Egamberdieva, D., Li, L., Davranov, K., Panosyan, H., Birkeland, N.-K., et al. (2020). Endophytic bacteria associated with halophyte Seidlitzia rosmarinus Ehrenb. Ex Boiss. From saline soil of Uzbekistan and their plant beneficial traits. J. Arid. Land 12, 730–740.

doi: 10.1007/s40333-020-0019-4\

3. Hernández-Canseco, J.; Bautista-Cruz, A.; Sánchez-Mendoza, S.; Aquino-Bolaños, T.; Sánchez-Medina, P.S. Plant Growth-Promoting Halobacteria and Their Ability to Protect Crops from Abiotic Stress: An Eco-Friendly Alternative for Saline Soils. *Agronomy* **2022**, *12*, 804. **https://doi.org/10.3390/agronomy12040804/**
4. Khan MA, Asaf S, Khan AL, Adhikari A, Jan R, Ali S, Imran M, Kim KM, Lee IJ. Halotolerant Rhizobacterial Strains Mitigate the Adverse Effects of NaCl Stress in Soybean Seedlings. Biomed Res Int. 2019 Oct 20. 10.1155/2019/9530963
5. Mokabel S., Olama Z., Ali S., El-Dakak R. (2022). The role of plant growth promoting rhizosphere microbiome as alternative biofertilizer in boosting Solanum melongena L. Adaptation to salinity stress. Plants 11:659. https://doi.org/10.3390/plants11050659/
6. Chaudhary P, Singh S, Chaudhary A, Sharma A, Kumar G. Overview of biofertilizers in crop production and stress management for sustainable agriculture. Front Plant Sci. 2022 Aug 23;13:930340. https://doi.org/10.3389/fpls.2022.930340
7. Jahanshahi S, Moaveni P, Ghaffari M, Mozafari H and Alizadeh B (2024) Physio-biochemical responses of three sunflower (Helianthus annuus L.) lines to phosphate solubilizing bacteria and phosphorous-enriched biochar in saline soils. Front. Plant Physiol. 2:1497753. doi: https://doi.org/10.3389/fphgy.2024.1497753

8. Zhou, N.; Zhao, S.; Tian, C.Y. Effect of Halotolerant Rhizobacteria Isolated from Halophytes on the Growth of Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.) under Salt Stress. *FEMS Microbiol. Lett.* **2017**, *364*.
9. Masmoudi, F.; Abdelmalek, N.; Tounsi, S.; Dunlap, C.A.; Trigui, M. Abiotic Stress Resistance, Plant Growth Promotion and Antifungal Potential of Halotolerant Bacteria from a Tunisian Solar Saltern. *Microbiol. Res.* **2019**, *229*, 126331 https://doi.org/10.1016/j.micres.2019.126331.