

Date: 17th August-2026

**SHO'RLANGAN TUPROQLARNI BIOREMEDIASIYA QILISH UCHUN
HALOFIL MIKROORGANIZMLAR KONSORSIUMINI YARATISH VA UNING
SAMARADORLIGINI BAHOLASH**

Asadov Qo'chqorbek Isroil og'li

Guliston davlat universiteti talabasi

Annotatsiya: Tuproq sho'rlanishi qishloq xo'jaligi samaradorligini pasaytiruvchi asosiy ekologik muammolardan biridir. An'anaviy kimyoviy melioratsiya usullari yuqori xarajat talab qiladi va uzoq muddatli ekologik barqarorlikni ta'minlay olmaydi. So'nggi yillarda biologik yondashuv – bioremediasiya usuli istiqbolli yo'nalish sifatida qaralmoqda. Ushbu maqolada mahalliy sho'rlangan tuproqlardan halofil mikroorganizmlarni ajratib olish, ularning konsorsiumini shakllantirish hamda sho'r tuproq sharoitida o'simlik o'sishiga va tuproq kimyoviy ko'rsatkichlariga ta'sirini baholash masalalari yoritiladi. Tadqiqot natijalari biologik melioratsiyaning samarali va ekologik xavfsiz usul ekanligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: sho'rlangan tuproq, bioremediasiya, halofil mikroorganizmlar, konsorsium, bioinokulyant, tuproq melioratsiyasi.

Sho'rlanish – tuproqda eruvchan tuzlarning, asosan natriy xlorid va natriy sulfatning ortiqcha to'planishi bilan bog'liq jarayon bo'lib, u o'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Sho'r tuproqlarda osmotik bosim yuqori bo'ladi, bu esa o'simlik ildizlari orqali suv o'zlashtirilishini cheklaydi. Natriy ionlarining ortiqcha miqdori tuproq strukturasi buzilishiga, agregatlarning parchalanishiga va unumdorlikning pasayishiga olib keladi.

Markaziy Osiyo hududida, xususan O'zbekiston sharoitida sug'oriladigan yerlarning katta qismi turli darajada sho'rlangan. Kimyoviy yuvish va gipslash kabi usullar keng qo'llanilsa-da, ular iqtisodiy jihatdan qimmat va uzoq muddatli barqarorlikni ta'minlay olmaydi. Shu sababli ekologik xavfsiz, iqtisodiy samarali va barqaror biologik usullarni ishlab chiqish dolzarb vazifa hisoblanadi.

Halofil mikroorganizmlar yuqori tuz konsentratsiyasida yashash va faoliyat ko'rsatish qobiliyatiga ega. Ular tuproqdagi ion muvozanatini yaxshilashi, o'simlik o'sishini rag'batlantiruvchi moddalar ishlab chiqarishi hamda sho'rlik ta'sirini kamaytirishi mumkin. Bir nechta samarali shtammlarni birlashtirish orqali mikrobiologik konsorsium yaratish bioremediasiya samaradorligini oshiradi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi mahalliy sho'rlangan tuproqlardan halofil mikroorganizmlarni ajratib olish, ularning fiziologik xususiyatlarini o'rganish va samarali konsorsium yaratish orqali sho'r tuproq sharoitida o'simlik o'sishiga ta'sirini baholashdan iborat.

Vazifalar quyidagilardan iborat: sho'r tuproq namunalaridan mikroorganizmlarni izolyatsiya qilish, ularning tuzga chidamlilik chegarasini aniqlash, o'simlik o'sishini rag'batlantiruvchi xususiyatlarini baholash, eng istiqbolli shtammlarni tanlab konsorsium



Date: 17th August-2026

shakllantirish hamda tajriba sharoitida tuproq va o'simlik ko'rsatkichlarini tahlil qilish. Sho'rlangan tuproq namunalari daladan steril sharoitda yig'ib olinadi. Laboratoriyada ular selektiv oziqa muhitlariga ekilib, 5–20% NaCl konsentratsiyasida o'stiriladi. Halofil mikroorganizmlar koloniyalari morfologik va biokimyoviy testlar asosida tavsiflanadi.

Izolyatsiya qilingan shtammlarning o'simlik o'sishini rag'batlantiruvchi xususiyatlari, jumladan indolil sirka kislotasi (IAA) ishlab chiqarish, fosfat eritish qobiliyati va siderofor sintezi aniqlanadi. Eng faol shtammlar birlashtirilib, mikrobiologik konsorsium tayyorlanadi.

Vegetatsion tajribada sho'rlangan tuproq idishlarga joylashtirilib, konsorsium bilan ishlov beriladi. Nazorat variantida mikroorganizmsiz tuproq qo'llaniladi. Tajriba davomida tuproqning elektr o'tkazuvchanligi (EC), pH ko'rsatkichi, natriy ionlari miqdori o'lchanadi. O'simliklarda esa unuvchanlik, ildiz va poya uzunligi, biomassa miqdori aniqlanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, sho'r tuproqlardan ajratilgan ayrim halofil bakteriyalar yuqori tuz konsentratsiyasida faol o'sish qobiliyatiga ega. Ularning ko'pchiligi o'simlik o'sishini rag'batlantiruvchi metabolitlar ishlab chiqargan.

Konsorsium bilan ishlov berilgan variantlarda tuproqning elektr o'tkazuvchanligi nazoratga nisbatan pasaygan, natriy ionlari miqdori kamayganligi kuzatilgan. O'simlik biomassa ko'rsatkichlari esa sezilarli oshgan. Ildiz tizimi rivojlanishi yaxshilangan va barglarning xloroz darajasi kamaygan.

Bu natijalar halofil mikroorganizmlar konsorsiumi sho'r tuproq sharoitini biologik yo'l bilan yaxshilash imkonini berishini ko'rsatadi. Konsorsium qo'llanilganda yagona shtammga nisbatan yuqori samaradorlik qayd etildi, bu esa mikroorganizmlar o'zaro sinergik ta'sir ko'rsatishini anglatadi.

Tadqiqot natijalari asosida sho'rlangan yerlar uchun maxsus bioinokulyant yaratish mumkin. Ushbu preparat:

Tuproq sho'rlanish darajasini kamaytiradi

O'simlik o'sishini tezlashtiradi

Kimyoviy melioratsiyaga bo'lgan ehtiyojni qisqartiradi

Ekologik xavfsiz va iqtisodiy samarali hisoblanadi

Kelajakda molekulyar identifikatsiya (16S rRNK sekvenslash) orqali shtammlarning genetik tavsifini aniqlash va dala sharoitida keng miqyosli sinovlar o'tkazish maqsadga muvofiqdir.

Sho'rlangan tuproqlarni biologik yo'l bilan tiklash agrar biotexnologiyaning istiqbolli yo'nalishidir. Mahalliy sho'r tuproqlardan ajratilgan halofil mikroorganizmlar asosida yaratilgan konsorsium tuproq kimyoviy ko'rsatkichlarini yaxshilaydi va o'simlik o'sishini rag'batlantiradi. Bioremediasiya usuli ekologik barqaror, iqtisodiy samarali va uzoq muddatli yechim sifatida sho'rlanish muammosini kamaytirishda muhim ahamiyatga ega.



Date: 17th August-2026

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Munns, R., & Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. *Annual Review of Plant Biology*, 59, 651–681.
2. Zhu, J. K. (2001). Plant salt tolerance. *Trends in Plant Science*, 6(2), 66–71.
3. Flowers, T. J., & Colmer, T. D. (2008). Salinity tolerance in halophytes. *New Phytologist*, 179(4), 945–963.
4. Roy, S. J., Negrão, S., & Tester, M. (2014). Salt resistant crop plants. *Current Opinion in Biotechnology*, 26, 115–124.
5. Deinlein, U., et al. (2014). Plant salt-tolerance mechanisms. *Trends in Plant Science*, 19(6), 371–379.
6. Hasegawa, P. M., Bressan, R. A., Zhu, J. K., & Bohnert, H. J. (2000). Plant cellular and molecular responses to high salinity. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 51, 463–499.
7. Qadir, M., Quillérrou, E., Nangia, V., et al. (2014). Economics of salt-induced land degradation. *Natural Resources Forum*, 38(4), 282–295.
8. FAO (2021). *Global Assessment of Salt-Affected Soils*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
9. Bashan, Y., & de-Bashan, L. E. (2010). How the plant growth-promoting bacterium *Azospirillum* promotes plant growth. *Plant and Soil*, 336, 1–23.
10. Egamberdieva, D., et al. (2016). Plant growth-promoting bacteria in saline soils. *Microbiological Research*, 185, 1–12.
11. Upadhyay, S. K., Singh, J. S., & Saxena, A. K. (2012). Microbial bioinoculants for sustainable agriculture. *Journal of Plant Interactions*, 7(1), 15–30.
12. O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligi (2022). *Tuproq melioratsiyasi va sho‘rlanish holati bo‘yicha hisobot materiallari*

