

O‘ZBEKISTONNING SHO‘RLANGAN TUPROQLARIDA
AZOTBAKTERIYALARNING BIOLOGIK AZOT FIKSATSIYASINI O‘RGANISH

Usmanova Munisa Ma’rufjon qizi

Namangan davlat pedagogika instituti

Biologiya yo‘nalishi 2-kurs talabasi

Tel: 949805002

E-mail: usmanovamunisa960@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.21058458>

Annotatsiya: Ushbu maqola sho‘rlanish sabablari, uni oldini olish, O‘zbekistonning sho‘rlangan hududlari haqida so‘z yuritadi. Bundan tashqari **tuproq unumdorligini saqlashda biotexnologik kasalliklar**, azot fiksatsiyalovchi bakteriyalar va xavfsizlik ahamiyati, sho‘rlangan tuproqlarda rizosfera mikroorganizmlari tuzilishi haqidagi tajribalarni tahlil qiladi.

Kalit so‘zlar: Rag‘batlantiruvchi rizobakteriyalar (PGPR), natriy xlorid va natriy sulfat, osmorigulyatorlar, Citrobacter braaki kulturasida

Kirish: O‘zbekiston hududlarida tuproq sho‘rlanishi qishloq xo‘jaligi uchun eng dolzarb ekologik muammolardan biri hisoblanadi. Iqlimi asosan qurg‘oqchil va keskin kontinental bo‘lib, yog‘in miqdori kam, bug‘lanish jarayoni esa yuqori darajada kechadi. Bunday sharoitda tuproqdagi namlik tez bug‘lanadi va suv tarkibidagi eruvchan tuzlar (natriy xlorid, natriy sulfat va boshqa tuzlar) tuproqning yuqori qatlamida to‘planib boradi. Natijada tuproqning fizik-kimyoviy xossalari yomonlashadi va unumdorlik pasayadi. Jumladan, mamlakatimiz hududida 1 746,6 ming gektar maydon turli darajada sho‘rlangan bo‘lib, shundan 65,2 ming gektari kuchli, 439,4 ming gektari o‘rta va 1 242 ming gektari esa kam sho‘rlanish holatlariga to‘g‘ri keladi.[1] Ayniqsa, Orol fojiasi oqibatida 5,5 million gektardan ortiq yer tuzli cho‘lga aylangani achinarlidir.[2] Sho‘rlanishning asosiy sabablaridan biri noto‘g‘ri sug‘orish tizimidir. Sug‘oriladigan dehqonchilik hududlarida ortiqcha suv berilishi yer osti suvlari sathining ko‘tarilishiga olib keladi. Yer osti suvlari sathi 1–2 metrga yaqinlashganda, kapillyar kuchlar ta’sirida suv yuqoriga ko‘tariladi va suv bug‘langach, tuzlar tuproq yuzasida qoladi. Agar drenaj (meliorativ) tizimlar yetarli darajada ishlamas, sho‘r suvlar tuproqdan chiqarib yuborilmaydi va sho‘rlanish kuchayadi.[3]

Tabiiy omillar ham muhim ahamiyatga ega. O‘zbekiston hududining katta qismi qadimiy dengiz va ko‘l yotqiziqlari asosida shakllangan bo‘lib, ona jinslar tarkibida tuzlar mavjud. Shuningdek, qurishi natijasida uning tubidan ko‘tarilayotgan tuzli chang katta hududlarga tarqalib, tuproqning ikkilamchi sho‘rlanishiga sabab bo‘lmoqda. Bu jarayon ayniqsa Qoraqalpog‘iston va Xorazm viloyatlarida kuchli namoyon bo‘ladi.

Antropogen omillar qatoriga mineral o‘g‘itlardan me‘yoridan ortiq foydalanish, monokultura asosida dehqonchilik yuritish va suv resurslaridan samarasiz foydalanish kiradi. Sug‘orish suvlari tarkibida ham ma‘lum miqdorda tuz bo‘lishi mumkin, bu esa uzoq muddat davomida sho‘rlanish jarayonini tezlashtiradi.

Ilmiy tadqiqotlarga ko‘ra, O‘zbekistondagi sug‘oriladigan yerlarning qariyb yarmi turli darajada sho‘rlangan.[5] Bu holat nafaqat hosildorlikni kamaytiradi, balki tuproq mikrobiologik faolligini ham susaytiradi. Xususan, azot fiksatsiyalovchi mikroorganizmlar faoliyati sho‘r muhitda pasayadi, natijada biologik azot aylanishi jarayoni izdan chiqadi. Shu sababli sho‘rlanish sabablari va uning oqibatlarini chuqur o‘rganish, meliorativ tadbirlarni takomillashtirish hamda biologik usullarni qo‘llash O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi barqarorligini ta‘minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

2024-yilda FAO tomonidan chop etilgan “Global Status of Salt-Affected Soils” (Sho‘rlangan tuproqlarning global holati) hisobotida O‘zbekiston dunyodagi sho‘rlangan tuproqlarning 70 foiziga ega bo‘lgan 10 ta davlat qatoridan joy olgan.

Tuproq unumdorligini saqlashda biotexnologik yondashuvlar bioo‘g‘itlar, mikrob preparatlari va rizobakteriyalardan foydalanishni o‘z ichiga oladi. Ular tuproqning biologik

faolligini oshiradi, ozuqa moddalarini o‘simliklar uchun o‘zlashtiriladigan shaklga o‘tkazadi va kimyoviy o‘g‘itlarga qaramlikni kamaytiradi. Bu usullar ekologik toza va tuproq tarkibini tiklashda yuqori samaradorlikka ega. Tuproq unumdorligini biotexnologik usullar bilan oshirishning asosiy yo‘nalishlari:

Rizobakteriyalardan foydalanish: O‘simlik o‘shini rag‘batlantiruvchi rizobakteriyalar (PGPR) tuproqda ildiz atrofida yashab, ozuqa elementlarini o‘zlashtiradi va o‘simlikni kasalliklardan himoya qiladi.

Bioo‘g‘itlar: Mikroorganizmlar preparatlari va fermentlar tuproq strukturasi yaxshilaydi, organik moddalarni parchalaydi va gumus hosil bo‘lishini tezlashtiradi.

Mikroorganizm preparatlari: Tuproq tarkibini boyitish uchun maxsus foydali bakteriyalar va zamburug‘lar tarkibi qo‘llaniladi, bu esa tuproq unumdorligini uzoq muddat saqlashga yordam beradi.

Ekologik toza yondashuv: Kimyoviy o‘g‘itlar o‘rniga biologik vositalardan foydalanish tuproqning ekologik holatini yaxshilaydi va mahsulot sifatini oshiradi.

Tadqiqotda sho‘r sharoitda *Nigella sativa* L. o‘simligining o‘shishi va fiziologik xususiyatlariga *Bacillus subtilis* IGPEB 1, *Bacillus altitudinis* IGPEB 8, *Bacillus endophyticus* IGPEB 33 hamda *Pseudomonas koreensis* IGPEB 17 shtammlarining ta‘sir o‘rganildi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, *B. altitudinis* IGPEB 8 va *B. endophyticus* IGPEB 33 poya uzunligini mos ravishda 20,96% va 26,73% ga, umumiy ildiz uzunligini esa 73,15% ga sezilarli darajada oshirdi. *B. endophyticus* IGPEB 33 (T4) umumiy ildiz uzunligini 103,66% ga, proyeksiya maydonini 36,67% ga va ildiz yuzasi maydonini 50,78% ga sezilarli oshirdi. *B. altitudinis* IGPEB 8 (T3) va *B. endophyticus* IGPEB 33 (T4) qo‘llanilishi umumiy xlorofill miqdorini mos ravishda 73,36% va 85,51% ga, xlorofill a ni 74,46% va 80,00% ga, xlorofill b ni 66,66% va umumiy xlorofillni 45,71% ga, shuningdek karotinoid miqdorini 55,55% va 79,62% ga oshirdi. Bundan tashqari, nazorat variantiga nisbatan barglarning antioksidant faolligi, antioksidant fermentlar faolligi hamda nisbiy suv miqdori 8,25% va 9,07% ga oshgani aniqlandi. *B. altitudinis* IGPEB 8 va *B. endophyticus* IGPEB 33 konsortsiumi sho‘r stress sharoitida *Nigella sativa* L. o‘simligining fiziologik ko‘rsatkichlariga ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi.[\[4\]](#)

Ushbu biotexnologik yondashuvlar zamonaviy qishloq xo‘jaligida barqaror dehqonchilikni ta‘minlash va tuproq ekotizimini asrashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Azot fiksatsiyalovchi bakteriyalar atmosfera azotini o‘simliklar o‘zlashtiruvchi shaklga aylantiruvchi mikroorganizm bo‘lib, tuproq unumdorligini muhim rol o‘ynaydi. Ushba bakteriyalar, ayniqsa, ekologik toza dehqonchilik va biotexnologik texnologiyaning rivojlanishida katta korxonalar.

Sho‘rlangan tuproqlarda rizosfera mikroorganizmlari tuzilishi yuqori sho‘rlikka moslashgan, ekstremofil va halotolerant turlar (bakteriyalar, aktinomitsetlar, zamburug‘lar) hisobiga xilma-xil bo‘ladi. Bu jamoalar o‘simlik ildizidan ajraladigan organik moddalar hisobiga yashab, tuzi yuqori muhitda bioo‘g‘itlar vazifasini bajaradi, o‘simlik o‘shini rag‘batlantiruvchi moddalar (PGPR) ishlab chiqaradi va ildiz tizimini himoya qiladi.[\[6\]](#)

Sho‘rlangan tuproqlardagi rizosfera mikroorganizmlari tuzilishining xususiyatlari:

Halotolerant bakteriyalar ustunligi: Sho‘r muhitga chidamli *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Arthrobacter* va *Actinobacteria* turlari asosiy o‘rinni egallaydi.[\[8\]](#)

Funksional xilma-xillik: Mikroorganizmlar sho‘r muhitda o‘simliklar uchun ozuqa moddalarini (fosfor, azot) o‘zlashtiriladigan shaklga o‘tkazadi.

Stressga chidamlilik: Ildiz atrofidagi mikroblar "osmoregulyatorlar" (prolin, betain) ishlab chiqarib, tuproq tuzi ta‘sirini kamaytiradi.

Tuzilishi: Rizosfera zonasida mikroorganizmlar soni tuproqning sho‘rlanmagan qismiga nisbatan yuqori bo‘ladi, chunki ildiz ajratmalari ular uchun oziq manbai hisoblanadi.

Bioo‘g‘itlar: Sho‘rlangan yerlarda o‘simliklar bilan simbioz yashovchi mikroorganizmlar, masalan, rizobakteriyalar, ildiz tizimini mustahkamlaydi. Bu jamoalar sho‘rlangan tuproq ekotizimida o‘simliklarning turg‘unligini ta‘minlovchi asosiy omillardan biridir. Olib borilgan tadqiqotlarimizda natriy xlorid va natriy sulfat tuzlarining 15%, 20% va 25% konsentratsiyalarida

o‘zining yashovchanligini namoyon eta olgan mikroorganizmlar shtammlari mikrobiologik ekish usullaridan foydalangan holda ekilib, olingan natijalar quyida keltirilgan jadvalda keltirilgan.[7]

Pestitsidlar bilan ifloslangan tuproqlardan ajratilgan ayrim mahalliy shtammlarning tuzga chidamliligini o‘rganish shuni ko‘rsatdiki, ular orasida yuqori tuz konsentratsiyasiga (20% va 25% natriy xlorid va natriy sulfat) bardosh bera oladigan kulturalar ham borligi aniqlandi.

Xulosa: Olib borilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, O‘zbekiston hududlarida tuproq sho‘rlanishi tabiiy-iqlimiy va antropogen omillar ta‘sirida yuzaga kelib, qishloq xo‘jaligi unumdorligiga jiddiy zarar yetkazmoqda. Qurg‘oqchil iqlim, yuqori bug‘lanish, yer osti suvlari sathining ko‘tarilishi hamda noto‘g‘ri sug‘orish tizimlari sho‘rlanishning asosiy sabablaridir. Ayniqsa, Aral dengizi qurishi natijasida yuzaga kelgan ikkilamchi sho‘rlanish jarayoni muammoni yanada kuchaytirgan. Sho‘rlangan tuproqlarda mikrobiologik faollik pasayadi, jumladan azot fiksatsiyalovchi bakteriyalar faoliyati susayadi. Natijada o‘simliklar uchun zarur bo‘lgan biologik azot miqdori kamayadi va hosildorlik tushib ketadi. Shu bilan birga, tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, ayrim halotolerant va rizosfera mikroorganizmlari, xususan *Bacillus* va *Pseudomonas* turlari sho‘r sharoitda ham o‘simlik o‘shini rag‘batlantirish xususiyatiga ega. Tajribalarda ayrim shtammlar yuqori konsentratsiyadagi natriy xlorid va natriy sulfat muhitida ham yashovchanligini saqlab qolganini aniqlandi.

Demak, sho‘rlangan tuproqlarda azotobakteriyalar va boshqa foydali rizobakteriyalarni qo‘llash tuproq unumdorligini tiklash va barqaror dehqonchilikni rivojlantirishda muhim biotexnologik yo‘nalish hisoblanadi. Kelgusida sho‘rga chidamli, yuqori azot fiksatsiya qobiliyatiga ega mahalliy mikroorganizmlar shtammlarini ajratib olish va ularni bioo‘g‘it sifatida amaliyotga joriy etish dolzarb ilmiy vazifa bo‘lib qolmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Galloway, JN, Dentener, FJ, Capone, DG va boshqalar. Azot sikllari: o‘tmish, hozirgi va kelajak. Biogeokimyo, 2008.70(2), 153-226.
2. Kennedy, IR, Islam, N. (2001). Fermalarda azotga bo‘lgan ehtiyojga asimbiotik azot fiksatsiyasining hozirgi va potentsial hissasi: sharh. Avstraliya eksperimental qishloq xo‘jaligi jurnali, 2001.41(3), 447-457.
3. AV Mahmudov OS Abduraimov, I.E. Mamatqulova. O‘zbekistonning Turkiston tizmasidagi *Elwendia persica* ning mahalliy populyatsiyalarining tuzilishi va fitosenotik chegaralanishi. *Bioxilma-xillik*. 2023/3., 1621-1628.
4. science-technology.uz
5. INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY 3 apr. 2025 r. — TUPROQ UNUMDORLIGINI SAQLASHDA YANGI BIOTEXNOLOGIK YONDASHUVLAR. PDF. Odilov Nosirjon Omonjon o‘g‘li,; Obidov Muzaffarjon Valijono...
6. FAO. (2024). Global Status of Salt-Affected Soils. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
7. Food and Agriculture Organization. Global soil salinity assessment reports.
8. Shrivastava, P., & Kumar, R. (2015). Soil salinity: A serious environmental issue and plant growth promoting bacteria as one of the tools for its alleviation. *Saudi Journal of Biological Sciences*.
9. O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligi ma‘lumotlari (sho‘rlangan yerlar statistikasi).
10. Jabborova, D., Nurmatova, M., Bisht, N., Jabbarov, Z., Perveen, K., Barasarathi, J., Garg, A. P., Rebouh, N. Y., & Sayyed, R. (2025). Multipotential rhizobacteria simultaneously mitigate salinity stress and improve growth and physiological traits in black cumin (*Nigella sativa* L.). *Scientific Reports*, 15, 42807. <https://doi.org/10.1038/S41598-025-26925-X>