

**MEASURES TO IMPROVE THE FERTILITY OF SALINE SOILS AND THE
IMPORTANCE OF THE LEGUME–RHIZOBIUM SYMBIOSIS IN ALFALFA**

Normatova Xolida Ravshanbek kizi

First-year Master's Student in Soil Science
Urgench State University named after Abu Rayhan Beruni

Scientific Supervisor: **Ruzimov Jumanazar**

Associate Professor, Department of Agronomy
Faculty of Natural and Agricultural Sciences
Urgench State University named after Abu Rayhan Beruni

**SHO‘RLANGAN TUPROQLARNI UNUMDORLIGINI OSHIRISHDAGI CHORA-
TADBIRLAR VA BEDANING DUKKAKLI-RIZOBIUM SIMBIOZINING AHAMIYATI.**

Normatova Xolida Ravshanbek qizi

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch Davlat universiteti 1-kurs tuproqshunoslik
mutaxassiligi magistranti

Ilmiy rahbar: Ruzimov Jumanazar

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti Tabiiy va qishloq xo‘jaligi
fanlari fakulteti Agronomiya kafedrasi dotsent.

Annotatsiya: Ushbu sharh maqolada sho‘rlangan tuproqlarning unumdorligini tiklashda qo‘llaniladigan chora-tadbirlar va beda o‘simligining dukkakli-rizobium simbiozi orqali amalga oshiradigan biologik azot fiksatsiyasi va tuproq xossalarini yaxshilash mexanizmlari tahlil qilingan. Ilmiy manbalar asosida sho‘rlangan tuproqlarni xossalarini yaxshilash, dukkakli o‘simliklarning sho‘rga chidamlilik xususiyatlari, rizobakteriyalarning tuproq tuzlarini kamaytirish va o‘simlik o‘shirishini rag‘batlantirish mexanizmlari o‘rganilgan. Tadqiqotlar ko‘rsatadiki, beda tuproqni meliorativ holatini yaxshilaydi, sho‘rni kamaytiradi, yuza qatlamda sizot suvlari sathini pasaytiradi. Bu xususiyat bedani kuchli rivojlangan ildiz tizimi bilan bog‘liq. Beda 1 ga maydonda 3 yil davomida 300-400 kg azot to‘playdi.

Kalit so‘zlar: sho‘rlangan tuproqlar, beda, rizobium, dukkakli o‘simliklar, tuproq melioratsiyasi, biologik azot fiksatsiyasi, sho‘r yuvish, nitragin.

Abstract: This review article analyzes the measures used to restore the fertility of saline soils and the mechanisms of biological nitrogen fixation and soil properties improvement by alfalfa through legume-rhizobium symbiosis. Based on scientific sources, the mechanisms of improving the properties of saline soils, salt tolerance of legumes, rhizobacteria reducing soil salts and stimulating plant growth were studied. Studies show that alfalfa improves the amelioration of soils, reduces salinity, and reduces the level of groundwater in the surface layer. This property of alfalfa is associated with a strongly developed root system. Alfalfa accumulates 300-400 kg of nitrogen per 1 ha of area for 3 years.

Keywords: saline soils, alfalfa, rhizobium, legumes, soil amelioration, biological nitrogen fixation, salt leaching, nitragin.

Аннотация: В данной обзорной статье анализируются меры, применяемые для восстановления плодородия засоленных почв, а также механизмы биологической фиксации азота и улучшения свойств почвы люцерной посредством симбиоза бобовых и ризобий. На основе научных источников изучены механизмы улучшения свойств засоленных почв, солеустойчивости бобовых, снижения содержания солей в почве ризобактериями и стимуляции роста растений. Исследования показывают, что люцерна улучшает мелиорацию почв, снижает засоленность и понижает уровень грунтовых вод в поверхностном слое. Это свойство люцерны связано с сильно развитой корневой системой. Люцерна накапливает 300-400 кг азота на 1 га площади за 3 года.

Ключевые слова: засоленные почвы, люцерна, ризобии, бобовые, мелиорация почв, биологическая фиксация азота, выщелачивание солей, нитрагин.

KIRISH. Sogʻlom tuproq barqarorlikning muhim ustunidir, chunki u mikrobial faolligni, ozuqa moddalarini tiklashni va parchalanishni nazorat qilishdan tashqari, turli xil ekotizim xizmatlarini taqdim etadi.[16]. Shoʻrlanish oʻsimliklar tabiatda duch keladigan asosiy stress omillaridan biridir. 800 million gektardan ortiq sugʻoriladigan yerlar tuproq shoʻrlanishidan taʼsirlanadi,[7] bu esa global iqlim oʻzgarishi va hozirgi sugʻorish amaliyotlari tufayli yanada oshishi kutilmoqda.[18]. Tuz stressi butun dunyo boʻylab ekinlar unumdorligini cheklovchi muhim omil hisoblanadi. Turli ekin oʻsimliklarida shoʻrlanishga chidamlilik bilan bogʻliq turli xususiyatlar va jarayonlar (masalan, osmotik stress, ionlarni chiqarib tashlash va toʻqima bardoshliligi) haqida baʼzi asosiy tushunchalar yaratilgan.[13-19]. Biroq, tobora ortib borayotgan global oziq-ovqat va ozuqa talablarini qondira oladigan tuzga chidamli navlarni yaratish uchun shoʻrlanishga chidamlilik bilan bogʻliq turli komponent xususiyatlarini chuqur tushunish zarur. Shuning uchun, bu shoʻrlangan hududlardan foydalanish uchun tuzga chidamli ekin navlarini koʻpaytirish juda muhimdir. Yer yuzasining sugʻorilib dehqonchilik qilinayotgan tuproqlarida sodir boʻlayotgan degradatsiya jarayonlari orasida tuproq shoʻrlanishi yuqori oʻrinni egallaydi. FAO ning shoʻrlangan tuproqlarning global xaritasi (GSASmap) 114 davlatni oʻz ichiga olib, bunga koʻra 424 mln gektar yer yuzasining ustki (0-30sm) qatlami, 883 mln gektar yer osti (30-100 sm) qatlami shoʻrlangan [5]. Bundan tashqari qoʻsimcha har yili bir miliona yaqin maydon shoʻrlanib bormoqda[17]. Shoʻrlangan yerlarning ortishi natijasida, XXI asrning 50-yillariga kelib qishloq xoʻjaligida foydalaniladigan yerlarning 50 % shoʻrlanishi mumkin [22].

Adabiyotlar tahlili. Shoʻrlangan yerlarni qayta tiklash – qishloq xoʻjaligida muhim masalalardan biridir. Tuproqning shoʻrlanishi, ayniqsa, qurgʻoqchil hududlarda, suv rejimining buzilishi, notoʻgʻri sugʻorish texnikalari va boshqa omillar tufayli sodir boʻlishi mumkin. Bunday yerlarni qayta tiklash va unumdorligini oshirish uchun turli usullar qoʻllaniladi:[26].

Bunda quyidagi tadbirlar amalga oshiriladi:[27]

1. Tuproqni yuvish (shoʻr yuvish). Bu jarayonda yerga koʻp miqdorda suv beriladi va tuzlar tuproqning past qatlamlariga yuvilib tushiriladi.
2. Drenaj tizimini yaratish muhim. Bu tizim ortiqcha suvni chiqarib yuboradi va tuproqning shoʻrlanishini kamaytiradi.
3. Tuproq unumdorligini tiklash uchun gumusga boy organik moddalar (goʻng, kompost) qoʻshiladi.
4. Mineral oʻgʻitlardan ayniqsa fosfor va kaliylilar shoʻr tuproqda yaxshi samara beradi.

5. Sho'rbardosh ekinlar ekish. Masalan: Lyutserna, Sorgum, Beda, Arpa. Bu o'simliklar sho'rni kamaytiradi va tuproq tarkibini yaxshilaydi.

6. Tuproqni chuqur haydash

7. Suvni me'yor bilan berish [28]

Sho'rlangan yerlarni qayta tiklash uzoq muddatli jarayon bo'lib, kompleks yondashuv talab qiladi. Ushbu usullarni birgalikda qo'llash orqali yerning unumdorligini tiklash va qishloq xo'jaligida barqaror natijalarga erishish mumkin.[27].

Ekinlarning sho'rlanishga chidamliligi bilan bog'liq jarayonlar aniqlangan bo'lsa-da, jumladan, ionlarni chiqarib tashlash, osmotik bardoshlik va to'qima bardoshliligi [2] o'simliklarning yuqori sho'rlanishga qanday munosabatda bo'lishini yanada kengroq tushunish kerak, bu esa tuzga chidamli ekinlarni ko'paytirishni osonlashtiradi. Bundan tashqari, tez rivojlanayotgan analitik kimyo texnologiyalari, transkriptomik [1-4-9], proteomik [8-15] va genom bo'ylab assotsiatsiya tahlillari [24] bedaning tuz stressiga javob berish mexanizmlarini tahlil qilish uchun muhim vositalarga aylandi. Faqat ildizlar sho'rlangan tuproq muhitiga bevosita ta'sir qilsa-da, barglar yuqori sho'rlikka moslashish uchun ham muhimdir. Tuz stressiga javoban, yosh barglarning o'sishi sekinlashadi va yetuk barglarning qarishi tezlashadi [13].

Azot to'plovchi bakteriyalar. Tabiatda atmosfera azoti fizikaviy-kimiyoviy va biologik yo'l bilan to'planishi mumkin. Havoda elektr zaryadlari hosil bo'lganda erkin azot kislorod yoki vodorod bilan birikib ammiak yoki azot oksidi sifatida yerga tushadi. Lekin tuproqda bunday holda azot birika olmaydi. Bunday protsessda eng kuchlisi biologik faktordir, chunki tuproqda havo azotini o'zlashtirib, undan azotli birikmalar hosil qiladigan mikroorganizmlar bor. Ular azot to'plovchi bakteriyalar deyiladi. Ularning faoliyati tufayli tabiatda azot to'xtovsiz almashinib turadi. M. V. Fedorovning hisobiga ko'ra azot to'plovchi bakteriyalar har yili ekin ekilib turadigai har gektar erda 25 kg dan 50 kg gacha, madaniy ekinlar esa 60 kg gacha azot to'plashi mumkin. Azot to'plovchibakteriyalar ikki gruppaga bo'linadi. Tugunakli bakteriyalar. va tuproqda erkin yashovchi bakteriyalar.[10]. Qishloq xo'jaligida dukkakli o'simliklar bilan boshqoqli va boshqa ekinlarni almashlab ekishda katta ahamiyatga ega. M. S. Voronin 1866 yilda dukkakli o'simliklarni ildizidagi tugunchalarni tekshirib, ularda mikroorganizmlar borligini aniqlagan. SHundan sal keyin Beerink o'simlik ildizining tugunchasidan havo azotini o'zlashtiruvchi tugunak bakteriyani - *Bact. radiceolum* - ajratadi. O'simliklarning (no'xat, loviya, beda) tugunchalari turli shaklda va katta kichiklikda bo'lib, ular ildizining shoxchalarida yoki uning o'q ildizida hosil bo'ladi. Dukkakli o'simliklar, xususan beda (*Medicago sativa* L.), sho'rlangan tuproqlarni biologik usulda melioratsiyalashda muhim rol o'ynaydi [25]. Bedaning ildiz tizimida rizobium bakteriyalari bilan simbiotik munosabatlar o'rnatib, atmosfera azotini fiksatsiyalash qobiliyati sho'rlangan tuproqlar unumdorligini tiklashda samarali ta'sir ko'rsatadi.[6]. Agar tuproqda ohak tuzlari, fosfor va azotli kislotalar bo'lsa, azot bakteriya yaxshi rivojlanadi va havo azotini ko'plab to'playdi. *Clostridium pasteurianum* batsillasini 1893 yilda S. N. Vinogradskiy topgan.[10]. Nitragin - beda va dukkakli o'simliklarning ildizida yashaydi va azot to'plovchi *Bact. radiceola* ning kulturasi. Uning kulturasi quritilib sterilangan tuproqqa aralashiriladi. Tuproqning bir grammida bu bakteriya 100 mln gacha ko'paygandan so'ng uni qo'llanish mumkin bo'ladi. Bu preparat beda va dukkakli o'simliklar urug'i bilan birga erga solinadi va ularning hosilini 20-30 protsentgacha oshirishi mumkin.

Bedadan 3 – 4 yil davomida pichan, silos, briket, granula, vitaminli o't singari oziqalar tayyorlash mumkin. Ko'p yillik o'tlar orasida beda ko'k massasi va pichan, granula, briket hamda vitaminli o't uni (talqoni) yuqori oziqaviy qimmatga egaligi to'yimligi bilan ajralib

turadi.[11] Bada sharbati dorivor sifatida odamlar tomonidan iste'mol qilinadi. Bada tuproqning suv va shamol eroziyasidan samarali himoya qiladi, oziqa moddalarni tuproqni haydalma qatlamidan pastki, tuproqni ildiz tarqalmagan qatlamlariga yuvilib ketishidan saqlaydi. Birdan keyin gumus moddasining miqdori ortadi, ko'pincha uch yillik beda ekilgan maydonlarda 60 – 70 t go'ng tarkibidagi miqdorda azot to'planishi kuzatiladi. Tuproqni azot hamda organik moddalar bilan boyitadi. Tarkibida gumus moddasi ko'p bo'lgan tuproqning fizik-suv xossalari yaxshilanadi, issiqlikni o'tkazishi pasayadi hamda u issiqlikni yutish, ushlab xususiyati ortadi. Bu ayniqsa kantitintal iqlim sharoitida yuqori issiqlik hamda sovuqni salbiy ta'sirini kamaytirishga imkon beradi. Tuproqni meliorativ holatini yaxshilaydi, sho'rni kamaytiradi, yuza qatlamda sizot suvlari sathini pasaytiradi. Bu xususiyat bedani kuchli rivojlangan ildiz tizimi bilan bog'liq. Bada 1 ga maydonda 3 yil davomida 300-400 kg azot to'playdi. Uning keyingi ta'siri uch yilga yetadi. Tuproqda simbioz jarayoni o'tishi uchun ikkinchi shart - tuproq muhitining muqobil bo'lishi. Tuproq muhiti pH-4,2 bo'lganda beda mutlaqo azot to'plamaydi. Tuproq muhiti pH-6,5 bo'lganda azot to'plash bedada-6 barobarga ortgan.[23].

Beda sho'rlanishga o'rtacha darajada chidamli muhim ozuqa ekinidir; Bada yuqori protein miqdori va chorva mollari uchun yoqimlilik tufayli dunyoda eng keng tarqalgan ko'p yillik ozuqa dukkakli o'simlik hisoblanadi. U faqat Qo'shma Shtatlarda 23 million akrdan ortiq maydonda yetishtiriladi.[21]. Boshqa dukkakli ekinlar bilan taqqoslaganda, beda sho'rlanish stressiga o'rtacha darajada chidamli.[12-20]. shunga qaramay, sho'rlanish stressi beda hosildorligining pastligi uchun mas'ul bo'lgan muhim omil hisoblanadi. Sut sanoati uchun bedaning ahamiyati va gerplazmasida ulkan genetik o'zgaruvchanlik mavjudligi sababli, bedaning tuzga chidamliligini oshirish katta iqtisodiy salohiyatga ega.[14].

Xulosa. Shunday qilib beda o'simligi rizobium simbiozida faqat azotni o'zlashtirishda emas, aminokislotalar oqsillar bilan o'zlarini ta'minlashda, o'simlik azotli oziqlanishini yaxshilashda, tuproqni azotga boyitib unumdorligini oshirishda, sho'rlanishni kamaytirishda ahamiyatli ekan. Shuning uchun ham almashlab ekishda asosan dukkakdoshlardan foydalaniladi. Shuningdek, shu mikroorganizmlarning har bir jarayoni bajarishga moslashgan avlodlari va turlari ham xilma-xil bo'ladi.[10]. Dukkakli o'simliklar ildizlaridagi tuganaklarida bo'ladigan tuganak bakteriyalar yordamida atmosfera azotini biriktirib olib, azot bilan tuproqni boyitadi.[3].

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. An Y.M, Song L.L, Liu Y.R, Shu Y.J, Guo CH. Denovo transcriptional analysis of alfalfa inresponse to saline-alkaline stress. *Front Plant Sci.* 2016;7:931.
2. Deinlein U, Stephan A.B, Horie T, Luo W, Xu G, Schroeder J.I. Plant salt-tolerance mechanisms. *Trends Plant Sci.* 2014;19(6):371–9.
3. F.H.Jumayev, Z.Atayeva Dukkakli ekinlar tuproq unumdorligini oshirishning ilmiy asosi. Buxoro-2021 y.
4. Jin H, Sun Y, Yang Q, Chao Y, Kang J, Jin H, et al. Screening of genes induced by salt stress from alfalfa. *Mol Biol Rep.* 2010;37(2):745–53
5. Katarzyna Negacz, Ziga Malek, Arjen de Vos, Pier Vellinga “Saline soils worldwide: Identifying the most promising areas for saline agriculture” *Journal of Arid Environments.* Volume 203, August 2022
6. Lindström K., Mousavi S.A. Effectiveness of nitrogen fixation in rhizobia // *Microbial Biotechnology.* – 2020. – Vol. 13. – P. 1314-1335.
7. Liu, S.S., Wang, W. Q., Li, M., Wan, S.B, and Sui, N. (2017). Antioxidants and unsaturated fatty acids are involved in salt tolerance in peanut. *Acta Physiol. Plant.* 39, 1–10. doi: 10.1007/s11738-017-2501-y

8. Long R, Li M, Zhang T, Kang J, Sun Y, Cong L, et al. Comparative proteomic analysis reveals differential root proteins in *Medicago sativa* and *Medicago truncatula* in response to salt stress. *Front Plant Sci.* 2016;7:424.
9. Long R.C, Li MN, Kang J.M, Zhang TJ, Sun Y, Yang Q.C. Small R.N.A deep sequencing identifies novel and salt-stress-regulated microRNAs from roots of *Medicago sativa* and *Medicago truncatula*. *Physiol Plant.* 2015;154(1):13–27.
10. Mamajonov L, *Mikrobiologiya o'quv-uslubiy qo'llanma.* Namangan 2023 y.
11. Munns R. (2002). Comparative physiology of salt and water stress. *Plant and Cell and Environment.*25: 239–250.
12. Munns, R. & Tester, M. Mechanisms of salinity tolerance. *Annu. Rev. Plant Biol.* 59, 651–681. <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.59.032607.092911> (2008).
13. Munns R, Tester M. Mechanisms of salinity tolerance. *Annu Rev Plant Biol.* 2008;59:651–81.
14. Peel, M. D. et al. Screening for salinity tolerance in alfalfa. *Crop Sci.* 44, 2049–2049. <https://doi.org/10.2135/cropsci2004.2049> (2004).
15. Rahman M.A, Alam I, Kim Y.G, Ahn N.Y, Heo SH, Lee D.G, et al. Screening for salt-responsive proteins in two contrasting alfalfa cultivars using a comparative proteome approach. *Plant Physiol Bioch.* 2015;89:112–22
16. Rathi, Abhinav and Kumar, Pardeep and Nangla, Sumit and Sharma, Shubham and Sharma, Shalini (2024) Soil Restoration Strategies for Sustaining Soil Productivity: A Review. *Asian Research Journal of Agriculture*, 17 (1). pp. 33-48. ISSN 2456-561X.
17. Rengasamy, P. (2006). World salinization with emphasis on Australia. *Journal of Experimental Botany.*5: 1017–1023.
18. Roy, S. J., Negrão, S. & Tester, M. Salt resistant crop plants. *Curr. Opin. Biotechnol.* 26, 115–124. <https://doi.org/10.1016/J.COPBIO.2013.12.004> (2014).
19. Sandhu, D. & Kaundal, A. in *Biotechnology of Crop Improvement Vol. 3* (eds. Satbir Singh Gosal and Shabir Hussain Wani) 25–40 (Springer, 2018).
20. Sandhu, D., Cornacchione, M. V., Ferreira, J. F. & Suarez, D. L. Variable salinity responses of 12 alfalfa genotypes and comparative expression analyses of salt-response genes. *Sci. Rep.* 7, 42958. <https://doi.org/10.1038/srep42958> (2017).
21. Scasta, J. D., Trostle, C. L. & Foster, M. A. Evaluating alfalfa (*Medicago sativa* L.) cultivars for salt tolerance using laboratory, greenhouse and field methods. *J. Agric. Sci.* 4, 90–103, <https://doi.org/10.5539/jas.v4n6p90> (2012).
22. Shahbaz, M. M. Ashraf. (2013). Improving salinity tolerance in cereals. *Journal Critical Reviews in Plant Sciences.*32: 237-249.
23. X.N. Atabayeva, J.B. Xudoyqulov O'simlikshunoslik Toshkent – 2020
24. Yu LX, Liu XC, Boge W, Liu XP. Genome-wide association study identifies loci for salt tolerance during germination in autotetraploid alfalfa (*Medicago sativa* L.) using genotyping-by-sequencing. *Front. Plant Sci.* 2016;7:956.
25. Zahran H.H. Rhizobium-legume symbiosis and nitrogen fixation under severe conditions // *Microbiology and Molecular Biology Reviews.* – 1999. – Vol. 63. – P. 968- 989.
26. <https://gov.uz/oz/agro/news/view/32354>
27. <https://suvchimaktabi.uz/news/125>
28. <https://agroxabarlari.uz/1590>