

SHO‘RLANISH TA‘SIRIDA TUPROQNING MEXANIK XUSUSIYATLARI VA STRUKTURA BARQARORLIGINING O‘ZGARISHI: ADABIYOTLAR TAHLILI

Safarov Anvar Abdinazarovich,

Qarshi davlat texnika universiteti

“Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi” kafedrası o‘qituvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada sho‘rlanishning tuproqning mexanik va fizik xususiyatlariga ta‘siri hamda struktura barqarorligining o‘zgarishi bo‘yicha zamonaviy ilmiy tadqiqotlar tahlil qilindi. Adabiyotlar tahlili asosida sho‘rlanish natijasida tuproq agregatlarining yemirilishi, g‘ovaklikning kamayishi, zichlikning ortishi va suv-havo rejimining buzilishi aniqlangan. Natijada o‘simliklarning ildiz rivojlanishi cheklanib, hosildorlik pasayishi kuzatiladi. Shuningdek, tomchilatib sug‘orish, chuqur yumshatish, guruch almashlab ekish va nano-SiO₂ asosidagi meliorativ usullar sho‘rlangan tuproqlarning ekologik holatini yaxshilashda samarali ekanligi qayd etilgan.

Kalit so‘zlar: sho‘rlanish, tuproq strukturasi, g‘ovaklik, zichlik, suv o‘tkazuvchanligi, melioratsiya, tuproq degradatsiyasi.

ИЗМЕНЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТА И СТРУКТУРНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЗАСОЛЕНИЯ: АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ

Сафаров Анвар Абдиназарович,

Преподаватель кафедры «Экология и охрана окружающей среды»

Каршского государственного технического университета

Аннотация: В данной статье анализируются современные научные исследования влияния засоления на механико-физические свойства почвы и изменения структурной устойчивости. На основе анализа литературы установлено, что засоление приводит к разрушению почвенных агрегатов,

снижению пористости, увеличению плотности и нарушению водно-воздушного режима. В результате ограничивается развитие корней растений и снижается продуктивность. Также отмечено, что капельное орошение, глубокое рыхление, севооборот риса и мелиорационные методы на основе nano-SiO_2 эффективны в улучшении экологического состояния засоленных почв.

Ключевые слова: засоленность, структура почвы, пористость, плотность, водопроницаемость, мелиорация земель, деградация почв.

CHANGES IN SOIL MECHANICAL PROPERTIES AND STRUCTURAL STABILITY UNDER THE INFLUENCE OF SALINATION: LITERATURE ANALYSIS

*Safarov Anvar Abdinazarovich,
Teacher of the Department of "Ecology and Environmental Protection" of
Karshi State Technical University*

Annotation: This article analyzes modern scientific research on the impact of salinity on the mechanical and physical properties of soil and changes in structural stability. Based on the analysis of the literature, it was determined that salinity leads to the destruction of soil aggregates, a decrease in porosity, an increase in density, and a violation of the water-air regime. As a result, the root development of plants is limited and productivity is reduced. It is also noted that drip irrigation, deep loosening, rice crop rotation, and melioration methods based on nano-SiO_2 are effective in improving the ecological condition of saline soils.

Keywords: salinity, soil structure, porosity, density, water permeability, land reclamation, soil degradation.

Kirish. Tuproq shoʻrlanishi qurgʻoqchil va yarim qurgʻoqchil hududlarda tuproq unumdorligining pasayishiga olib kelayotgan dolzarb ekologik muammolardan biridir. Dunyo miqyosida shoʻrlangan yerlar maydoni notoʻgʻri sugʻorish, sizot suvlari sathining koʻtarilishi, iqlim oʻzgarishi va bugʻlanishning kuchayishi natijasida ortib bormoqda. Shoʻrlanish tuproqning fizik-kimyoviy va mexanik xususiyatlarini yomonlashtiradi. Tuzlarning toʻplanishi agregatlar

barqarorligini pasaytirib, g'ovaklikni kamaytiradi va zichlikni oshiradi. Natijada tuproqning suv-havo rejimi buzilib, o'simliklarning suv va oziqa moddalarini o'zlashtirishi hamda hosildorligi kamayadi. Shu bois sho'rlanishning tuproq mexanik xususiyatlari va struktura barqarorligiga ta'sirini ilmiy asosda baholash hamda muntazam monitoring olib borish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Jazoir hududida olib borilgan tadqiqotlar sho'rlanish darajasi ortishi bilan tuproq agregatlarining barqarorligi buzilib, mayda zarrachalarga parchalanishini ko'rsatgan. Natijada kapillyar bo'shliqlar qisman berkiladi, g'ovaklik kamayadi, zichlik ortadi va suv o'tkazuvchanligi pasayadi [1]. Sho'rlangan yerlarni noto'g'ri sug'orish ushbu jarayonni yanada kuchaytirib, tuproqning qattiqlashishiga, suv-havo rejimining yomonlashishiga va ekinlar hosildorligining pasayishiga olib keladi [2]. Sho'rlanish ta'sirida tuzlarning tuproq profilida notekis taqsimlanishi degradatsiya jarayonlarini kuchaytirib, o'simlik ildizlarining suvni o'zlashtirishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi [3]. Sho'rlanishning tuproq xususiyatlariga ta'siri uning darajasi va ion tarkibiga bog'liq. Past darajadagi sho'rlanish ayrim hollarda tuproqning chuqur qatlamlarini bo'shashtirishi mumkin bo'lsa, yuqori darajadagi sho'rlanish yuza qatlamlarning zichlashishi va qattiqlashishiga sabab bo'ladi [4]. Xitoyda o'tkazilgan laboratoriya tadqiqotlari sho'rlanish turi va ion tarkibi tuproqning suv o'tkazuvchanligiga sezilarli ta'sir ko'rsatishini aniqlagan. Xususan, Ca^{2+} ionlari tuproq strukturasi barqarorlashtirib, suv o'tkazuvchanligini yaxshilasa, Na^+ ionlari loyli tuproqlarda strukturaning buzilishiga moyillikni kuchaytiradi [5]. Sho'rlangan tuproqlarni tiklash bo'yicha tadqiqotlar tomchilatib sug'orish va o'g'itlashning yuqori samaradorligini ko'rsatgan. Ushbu usul sho'rlanish va pH darajasini kamaytirib, tuproq zichligini pasaytiradi, g'ovaklikni oshiradi hamda suvni ushlab turish va o'tkazish xususiyatlarini yaxshilaydi [3,6]. Shuningdek, o'rtacha chuqurlikdagi agrotexnik ishlov tuproq zichligini kamaytirib, tuzlarning quyi qatlamlarga yuvilishini tezlashtiradi va hosildorlikni oshiradi [7]. Uzoq muddatli guruch almashlab ekish sho'rlanish, elektr o'tkazuvchanlik va pH ko'rsatkichlarini kamaytirib, tuproqdagi organik moddalar hamda oziqa elementlari miqdorini oshiradi

[8]. Bundan tashqari, nano-SiO₂ qo'llanilishi tuproq agregatlarining mustahkamligini oshirib, pH va sho'rlanish darajasini pasaytirishi hamda zarrachalar yemirilishini cheklashi aniqlangan [9]. Shimoli-g'arbiy Xitoyning qurg'oqchil hududlarida olib borilgan uzoq muddatli tajribalar mulchalangan tomchilatib sug'orish tuproqning mexanik tarkibi va strukturasi yaxshilash, sho'rlanishni kamaytirish hamda paxta hosildorligini oshirishda samarali ekanligini ko'rsatgan [10]. Umuman olganda, tahlil qilingan adabiyotlar sho'rlanish tuproqning mexanik va fizik xususiyatlarini yomonlashtirishini, biroq zamonaviy meliorativ va agrotexnik usullar orqali uning salbiy oqibatlarini sezilarli darajada kamaytirish mumkinligini tasdiqlaydi.

Muhokama va natija: Adabiyotlar tahlili sho'rlanish tuproqning mexanik va fizik xususiyatlarini yomonlashtirishini ko'rsatdi. Sho'rlanish ortishi bilan agregatlar barqarorligi pasayadi, g'ovaklik kamayadi va zichlik ortadi. Natijada tuproqning suv-havo rejimi buzilib, suv infiltratsiyasi hamda namlikni ushlab turish qobiliyati pasayadi. Ayniqsa, natriy ionlarining ko'payishi tuproq strukturasi yemirilishini kuchaytiradi. Bu ta'sir loyli va og'ir mexanik tarkibli tuproqlarda kuchliroq namoyon bo'ladi. Tahlillar tomchilatib sug'orish, chuqur yumshatish, guruch almashlab ekish va nano-SiO₂ asosidagi meliorativ usullar sho'rlangan tuproqlar holatini yaxshilashda samarali ekanligini ko'rsatdi. Shu bilan birga, agrotexnik tadbirlarni sho'rlanish darajasiga moslashtirish va muntazam monitoring olib borish muhim ahamiyatga ega.

Xulosa: Tuproq sho'rlanishi agregatlar barqarorligini pasaytirib, g'ovaklikni kamaytiradi va zichlikni oshiradi, natijada tuproqning suv-havo rejimi hamda unumdorligi yomonlashadi. Sho'rlanishning salbiy ta'sirini kamaytirishda tomchilatib sug'orish, chuqur yumshatish, guruch almashlab ekish va nano-SiO₂ asosidagi meliorativ usullar samarali hisoblanadi. Shu bois sho'rlangan tuproqlarda kompleks agroekologik yondashuv va muntazam monitoringni qo'llash zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Benrebouh I., Douadi A., Hafhouf I., Merdas A. Abderrahim Meguellati. Transformative effects of salinity on sebkha soil properties: unveiling strength, structure, and stability through advanced remediation strategies // Journal of

Architectural and Engineering Research. December 2024. –P. 60-70.
<https://doi.org/10.54338/27382656-2024.7-06>

2. Chang K., Feng H., Xing J., Wang X., Yao R., Xing X. High salinity prolongs water processes required for soil structure stability during drying–wetting cycles // Soil Science Society of America Journal. First published: 16 April 2024. –P. 1-15. <https://doi.org/10.1002/saj2.20680>

3. Tang Sh., She D., Wang H. Effect of salinity on soil structure and soil hydraulic characteristics // Canadian Journal of Soil Science. 23 June 2020. –P. 357–368. <https://doi.org/10.1139/cjss-2020-0018>

4. Zhang X., Zuo Y., Wang T., Han Q. Salinity Effects on Soil Structure and Hydraulic Properties: Implications for Pedotransfer Functions in Coastal Areas // Land, 13(12), Article 2077. (2024). –P. 1-14. <https://doi.org/10.3390/land13122077>

5. Zhang X., Zuo Y., Wang T., Han Q. Salinity Effects on Soil Structure and Hydraulic Properties: Implications for Pedotransfer Functions in Coastal Areas // Land 2024, 13(12), 2077. –P. 1-16. <https://doi.org/10.3390/land13122077>.

6. Luo P., Chen R., Yang J., Javed T., Zhang J., Zhang J., Wen Y. Long-term drip fertigation under plastic mulch improves root-zone soil multifunctionality and cotton productivity in a saline-alkali cropland through salinity reduction and structural recovery // Industrial Crops and Products. Volume 244, 15 April 2026, 123209. –P. 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2026.123209>

7. Li Z., Li Y., Li L., Yu X., Liu H., Gong P. The role of proper deep tillage in balancing soil aggregate stability, salinity, and crop yield in the early stages of salinized farmland improvement // Environmental Technology & Innovation. Volume 41, March 2026, 104744. –P. 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2026.104744>

8. Zhang B., Zhang Z., Bai X., Li L., Wu J., Liu Y., Xu X., Wang B. Long-term rice cultivation enhances root development and yields by improving the structural properties of soil aggregates in saline–alkaline environments // Environmental Technology & Innovation. Volume 36, November 2024, 103848. –P. 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2024.103848>

9. Xu X., Wang X., Wang Q., Yang X., Meng L., Lei H., Yuan X., Jin Ch. Physico-chemical, microstructure, mechanical properties, and mechanism of dispersive saline soil treated with nano-silica sol // Soil and Tillage Research. Volume 255, January 2026, 106767. –P. 1-16.
<https://doi.org/10.1016/j.still.2025.106767>