

UDK: 631.459:631.95

TUPROQ SHO'RLANISHI VA UNI OLDINI OLIISH CHORALARI

*Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar instituti talabasi***Normurodova M-talaba****Shoniyozov B.K** - q.x.f.f.d. (Phd), katta o'qituvchi

Anotatsiya: Ushbu ilmiy maqolada sho'rlangan tuproqlarning tasnifi, tashxislash usullari, ekologik va iqtisodiy ta'sirlari, shuningdek ularni rekultivatsiya qilishning zamonaviy usullari muhokama qilinadi. Maqolada sho'rlangan tuproqlarning qayta tiklash mexanizmlari, fizik-kimyoviy xususiyatlari, gidrologik jarayonlari va biologik faolligi chuqur tahlil qilingan. Tuproq sho'rlanishining sababsonog'lari, uning o'simliklar va tuproq mikroorganizmlariga ta'siri, sho'rlangan tuproqlarni qayta tiklashning agrokimyoviy, biologik va muhandislik usullari keng yoritilgan. Maqolada, shuningdek, O'zbekiston sharoitida sho'rlangan tuproqlarni boshqarishning amaliy tajribalari va ilmiy yutuqlari taqdim etilgan. Tadqiqot natijalari tuproqshunoslar, agronomlar, ekologlar va qishloq xo'jaligi mutaxassislari uchun amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: tuproq sho'rlanishi, sho'rlangan tuproqlar, rekultivatsiya, melioratsiya, natriy almashinuvi, tuproq tuzlari, galofitlar, O'zbekiston tuproqlari, agrokimyoviy tahlillar.

Annotation: This scientific article discusses the classification of saline soils, diagnostic methods, environmental and economic impacts, as well as modern reclamation techniques. The paper provides an in-depth analysis of the recovery mechanisms of saline soils, their physicochemical properties, hydrological processes and biological activity. The causes and consequences of soil salinization, its effects on plants and soil microorganisms, as well as agrochemical, biological and engineering methods for saline soil restoration are extensively covered. The article also presents practical experience and scientific achievements in saline soil management under Uzbekistan's conditions. The research results have practical significance for soil scientists, agronomists, ecologists and agricultural specialists.

Keywords: soil salinization, saline soils, reclamation, land improvement, sodium exchange, soil salts, halophytes, Uzbekistan soils, agrochemical analyses.

Аннотация: В данной научной статье рассматриваются классификация засоленных почв, методы их диагностики, экологические и экономические последствия, а также современные методы рекультивации. В работе глубоко проанализированы механизмы восстановления засоленных почв, их физико-химические свойства, гидрологические процессы и биологическая активность. Подробно освещены причины и следствия засоления почв, его влияние на растения и почвенные микроорганизмы, а также агрохимические, биологические

и инженерные методы восстановления засоленных почв. В статье также представлены практический опыт и научные достижения в области управления засоленными почвами в условиях Узбекистана. Результаты исследования имеют практическое значение для почвоведов, агрономов, экологов и специалистов сельского хозяйства.

Ключевые слова: засоление почв, засоленные почвы, рекультивация, мелиорация, натриевый обмен, почвенные соли, галофиты, почвы Узбекистана, агрохимические анализы.

Tuproqning strategik resurs sifatidagi global ahamiyati va uning oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashdagi markaziy rolini inobatga olgan holda, tuproq sho'rlanishining keng tarqalganligi FAO (Qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat tashkiloti) tomonidan jahon miqyosidagi dolzarb ekologik-iqtisodiy muammo sifatida belgilangan. FAO ma'lumotlariga ko'ra, dunyoda 1 milliard gektardan ortig'ri tuproq turli darajada sho'rlangan holatda, bu global qishloq xo'jaligi yerlarning taxminan 7% ini tashkil etadi. Tashkilotning "The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture" (2021) hisobotida ta'kidlanishicha, tuproq sho'rlanishi eng jiddiy ekologik degradatsiya shakllaridan biri bo'lib, har yili 1,5 million gektar yerni qishloq xo'jaligidan chiqarib yuboradi.

O'zbekiston respublikasi O'rta Osiyoning eng kuchli sho'rlanishga uchragan mintaqalaridan biri hisoblanadi. FAO tomonidan 2022-yilda e'lon qilingan ma'lumotlarga ko'ra, O'zbekistonda 2,4 million gektar yerdan ortig'i sho'rlangan, bu esa mamlakat qishloq xo'jaligi yerlarning 47,5% ini tashkil qiladi. Prezidentning 2023-yil 15-martdagi PQ-157-sonli "Tuproqni muhofaza qilish va uni oqilona foydalanishni ta'minlash bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi qarorida ta'kidlanganidek, tuproq resurslarini asrash va ularni samarali boshqarish mamlakatning iqtisodiy va ekologik barqarorligining asosiy shartlaridan biridir.

FAO tomonidan O'zbekiston uchun ishlab chiqilgan "Soil Salinity Management Strategy" (2023) strategiyasida qayd etilishicha, Aral dengizi havzasidagi tuproq sho'rlanishi 1970-yillarga nisbatan 300% ga oshgan, bu esa mintaqaning ekologik holatini keskin yomonlashtirgan. Tashkilotning hisob-kitoblariga ko'ra, sho'rlangan tuproqlar tufayli O'zbekistonda yillik hosil yo'qotishlari 1,2 milliard AQSh dollarini tashkil etib, bu mamlakatning yalpi qishloq xo'jaligi mahsulotlarining taxminan 12% ga teng keladi.

Tadqiqot natijalari va muhokamasi. Tuproq resurslari insoniyatning eng muhim tabiiy boyliklaridan biri bo'lib, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining barqarorligi va oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda asosiy o'rin tutadi. So'nggi yillarda global iqlim o'zgarishi, suv resurslaridan samarasiz foydalanish, sug'orish tizimlarining eskirishi va agrotexnik talablarning buzilishi oqibatida tuproqlarning sho'rlanish jarayoni keskin kuchaymoqda. Ayniqsa, O'zbekiston kabi sug'orma dehqonchilik rivojlangan mamlakatlarda bu jarayon qishloq xo'jaligi unumdorligiga bevosita xavf tug'diradi.

Shoʻrlanish – bu tuproq qatlamida eruvchan tuzlarning ortiqcha toʻplanishi boʻlib, u tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlarini buzadi, oʻsimliklarning oziqlanish rejimini keskin oʻzgartiradi va hosildorlikni kamaytiradi. Mutaxassislarining maʼlumotlariga koʻra, Oʻzbekistondagi sugʻoriladigan yerlarning qariyb 50 foizi turli darajada shoʻrlangan, shundan 12–15 foizi kuchli shoʻrlangan maydonlardir. Bu esa mamlakat oziq-ovqat xavfsizligiga jiddiy xavf tugʻdiradi. Hisob-kitoblarga koʻra, shoʻrlanish tufayli ayrim hollarda hosildorlik 30–50 foizgacha kamayadi.

Mazkur muammoning dolzarbligi shundaki, shoʻrlanish nafaqat qishloq xoʻjaligi ishlab chiqarishiga, balki ekologik muvozanatga ham salbiy taʼsir koʻrsatadi. Shuning uchun ham tuproq shoʻrlanishini oʻrganish, uning sabablari va oqibatlarini ilmiy asosda tahlil qilish, shuningdek, samarali agrotexnik, meliorativ va biologik choralarni ishlab chiqish bugungi kundagi eng muhim vazifalardan biridir.

Davlat miqyosida ham ushbu muammoga katta eʼtibor qaratilib, qator qaror va farmonlar qabul qilinmoqda. Jumladan:

Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 17-iyundagi PQ-4358-son qarori – “Shoʻrlanish va degradatsiyaga uchragan yerlarni melioratsiya qilish boʻyicha kompleks chora-tadbirlar dasturi”;

2021-yil 26-martdagi PF-6199-son Farmoni – “Sugʻoriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash va suv resurslaridan oqilona foydalanish boʻyicha davlat siyosati”;

2022–2026-yillarda qishloq xoʻjaligini rivojlantirish strategiyasida ham shoʻrlanishga qarshi kurashish eng ustuvor yoʻnalishlardan biri sifatida belgilangan.

Shu bois tuproq shoʻrlanishi muammosini bartaraf etish – barqaror qishloq xoʻjaligini taʼminlash, aholining oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlash va ekologik barqarorlikni saqlash uchun dolzarb ilmiy-amaliy masalalardan biri hisoblanadi.

Bugungi kunda qishloq xoʻjaligida yer resurslaridan oqilona foydalanish masalasi dolzarb boʻlib bormoqda. Xususan, shoʻrlangan yerlar muammosi nafaqat Oʻzbekiston, balki koʻplab boshqa mamlakatlarda ham yer unumdorligining pasayishiga olib kelayotgan jiddiy ekologik muammolardan biri hisoblanadi. Shoʻrlanish — bu tuproqdagi tuz miqdorining ortib ketishi natijasida yuzaga keladigan jarayon boʻlib, u ekinlar oʻsishiga salbiy taʼsir qiladi, suv resurslaridan foydalanishni murakkablashtiradi va tuproqning tabiiy muvozanatini buzadi. Shoʻrlanish sabablari turlicha boʻlib, ular orasida notoʻgʻri sugʻorish tizimlari, yer osti suvlari sathining koʻtarilishi, iqlim oʻzgarishlari va meliorativ tadbirlarning yetarlicha olib borilmasligi asosiy omillar sifatida ajralib turadi. Mazkur maqolada shoʻrlangan yerlarning paydo boʻlish sabablari, ularning salbiy oqibatlari hamda bu hududlardan unumli foydalanish yoʻllari tahlil qilinadi. Shoʻrlangan yerlarga ishlov berishning asosiy yoʻnalishlari. Shoʻrlangan yerlar – bu tuproq tarkibida ortiqcha miqdorda eriydigan tuzlar toʻplanib qolgan maydonlardir. Bunday yerlar qishloq xoʻjaligida unumdorligi past yoki umuman foydalanilmaydigan holga keladi. Oʻzbekiston hududining katta qismi qurgʻoqchil iqlim sharoitida joylashgani bois, sugʻoriladigan yerlarda

sho'rlanish muammosi keng tarqalgan. Sho'rlanish natijasida tuproqning fizik-kimyoviy xossalari yomonlashadi, suv-havo rejimi buziladi va o'simliklarning o'sishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shu bois sho'rlangan yerlarga ilmiy asoslangan, kompleks ishlov berish choralari zarur hisoblanadi.

Sho'rlanish turlarini aniqlash va baholash. Sho'rlanishga qarshi kurashishdan avval uning turini aniqlash muhim: Fiziologik sho'rlanish – bu tuproqda erkin tuzlar (NaCl , Na_2SO_4 va boshqalar) ortiqcha miqdorda to'plangan bo'lib, ular suvda erib, o'simlik ildiziga salbiy ta'sir qiladi. Sodali sho'rlanish – bu holatda natriy (Na^+) ionlari tuproq strukturasi va fizik xossalarini buzadi, tuproq zichlashadi va suvni yomon o'tkazadi. Har bir tur sho'rlanish uchun mos ishlov usuli tanlanadi.

Yuvish ishlovlari (meliorativ tadbirlar) Sho'rlangan yerlarni tiklashda asosiy chora – yuvish hisoblanadi. Bu jarayon quyidagicha olib boriladi: Ko'p suv bilan yuvish: Yerni oldindan tekis qilib, unga me'yordan ortiq miqdorda suv berish orqali tuzlar tuproqning pastki qatlamlariga yoki drenaaj tizimi orqali chiqarib yuboriladi. Bu usul eng samarali hisoblanadi. Drenaj tizimi barpo etish: Yuvish jarayonining samaradorligi, ayniqsa, yerosti suvlari yuza bo'lgan joylarda, drenajsiz past bo'ladi. Shu sababli, ochiq yoki yopiq drenajlar qurilishi muhimdir.

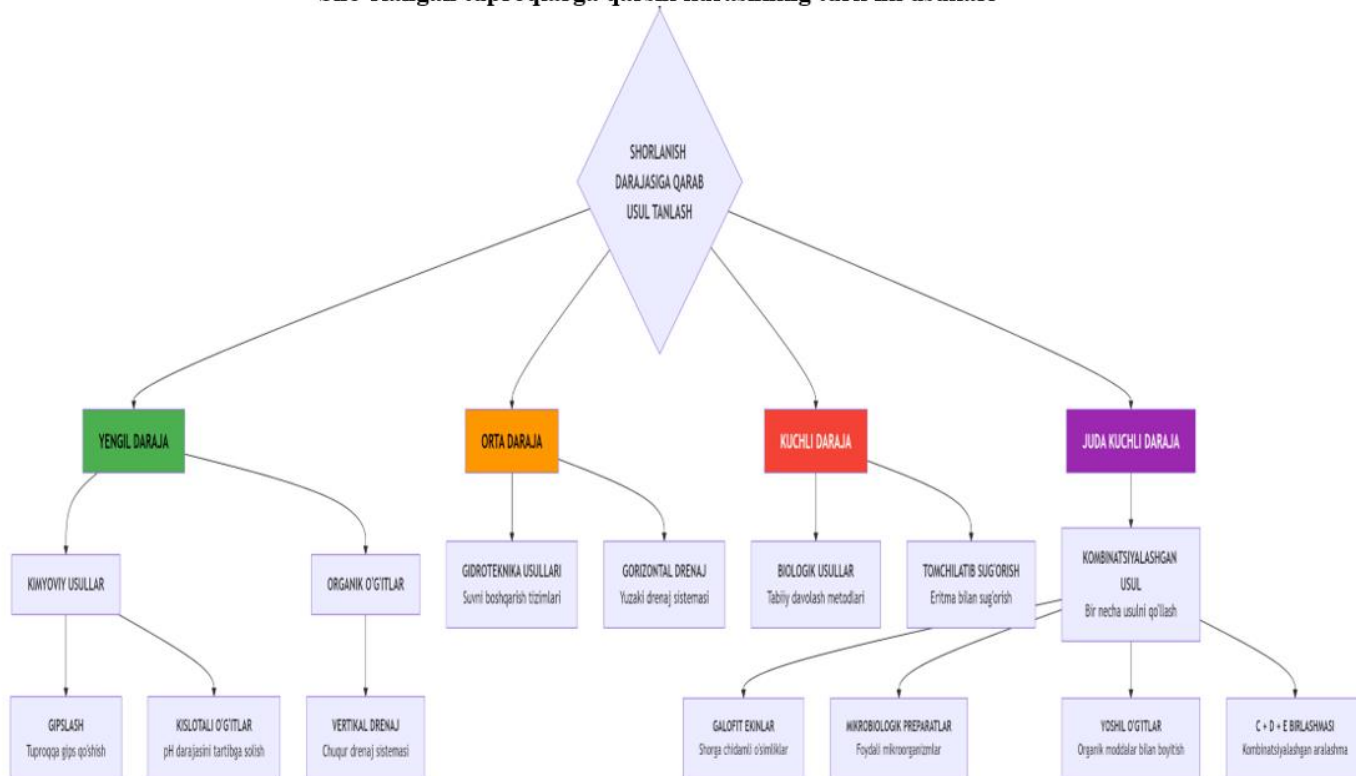
Kimyoviy ishlovlar (modifikatsiya usullari) Sodali va kuchli sho'rlangan yerlar uchun kimyoviy modifikatsiya talab etiladi: Gipslash (CaSO_4 bilan ishlov): Sodali yerlarni gips bilan ishlov berish orqali Na^+ ionlarini Ca^{2+} bilan almashtirib, tuproq strukturasi tiklash mumkin. Kislotalash (sulfat kislotasi, temir sulfat): Ba'zida kislotali moddalardan foydalanib, karbonatli qatlamlar eritiladi va yuvilishga qulay holga keltiriladi. Organik o'g'itlar qo'llash: Kompost, go'ng, biohumus va boshqa organik moddalarning kiritilishi tuproqning mikrobiologik faoliyatini kuchaytirib, tuzlarning zararli ta'sirini kamaytiradi.

Agromeliorativ tadbirlar Sho'rlangan yerlarni foydali yerga aylantirish uchun quyidagi agronomik tadbirlar amalga oshiriladi: Sho'rtobga chidamli ekinlarni ekish: Misol uchun, sulii, arpa, sholi, beda, shavdar, pista kabi ekinlar sho'rlikka nisbatan bardoshlidir. Ular orqali yerning tuzilmasi yaxshilanadi. Yerni chuqur yumshatish: Sho'rlangan tuproqda zich qatlamlar hosil bo'lgan bo'lishi mumkin, bu esa suv o'tkazuvchanligini pasaytiradi. Chuqur haydash bu qatlamlarni buzib, tuproqni havodor qiladi. Zich ekish va yashil o'g'itlar ekish: Qorag'at, yasmiq, bug'doygiyoh kabi yashil massa beruvchi o'simliklar yerga organik moddalar qo'shib, tuzlarning zararli ta'sirini kamaytiradi.

Biologik usullar So'nggi yillarda sho'rlangan yerlarni rekultivatsiya qilishda biologik usullar keng ommalashmoqda: Mikroorganizmlar bilan ishlov: Maxsus sho'rlikka chidamli bakteriyalar (masalan, *Azospirillum*, *Pseudomonas*) qo'llanilib, tuproqdagi tuzlar ta'siri kamaytiriladi va o'simliklarning o'sishi rag'batlantiriladi. Fitomelioratsiya: Maxsus o'simliklar orqali tuproqdagi zararli moddalarning yuvilishi yoki biologik parchalanishi ta'minlanadi.

Suvdan oqilona foydalanish Sug'orish texnologiyasi ham sho'rlanishga kuchli ta'sir qiladi. Suvni haddan ortiq miqdorda berish sho'rlanishni kuchaytiradi. Shuning

Sho'rlangan tuproqlarga qarshi kurashning turli hil usullari



uchun: Tomchilab sug'orish tizimi joriy qilinmoqda; Sug'orish grafikasi ilmiy asosda tuzilmoqda; Sifatli suv ishlatilishi zarur, chunki ba'zida sug'orish suvi o'zi ham sho'r bo'lishi mumkin.

Xulosa: Tuproq sho'rlanishining qishloq xo'jaligiga ta'siri ko'p qirrali va chuqur tadqiqotni talab qiladigan murakkab muammo hisoblanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, bu muammoni faqat interdistsiplinar yondashuv, innovatsion texnologiyalar va xalqaro hamkorlik asosida hal qilish mumkin. O'zbekiston uchun tuproq sho'rlanishiga qarshi kurash nafaqat qishloq xo'jaligi samaradorligini oshirish, balki milliy iqtisodiy barqarorlik, ekologik xavfsizlik va kelajak avlodlar uchun yashash muhitini saqlab qolishning asosiy shartidir. Kelajakdagi ilmiy izlanishlar nanotexnologiyalar, genetik muhandislik va sun'iy intellekt sohalaridagi yutuqlarni tuproqshunoslikka tatbiq etishga yo'naltirilishi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati:

1. Xamidov M.X., Shukurlaev X.I., Mamataliev A.B. "Qishloq xo'jaligi gidrotehnika meliorasiyasi". Дарслик. Т. Sharq, 2009, 379 бет.
2. Шукурлаев X., Маматалиев А., Шукурлаева Р. "Ерлар рекультивацияси ва муҳофазаси". Ўқув қўлланма. Т. ТИМИ, 2008, 129 бет

3. “Soil Salinity, a Serious Environmental Issue and Plant Responses: A Metabolomics Perspective” — Chele va boshqalar (2021)

Tuproq shoʻrlanishi oʻsimliklarga qanday stress boʻlishi, metabolomika yondashuvi orqali qanday javoblar yuzaga kelishi sharhlanadi.

4. “Stochastic Modeling of Soil Salinity” — Suweis, Rinaldo, Van der Zee, Porporato va boshqalar Shoʻrlanish jarayonini stoxastik modellar orqali tushuntiruvchi maqola.

5. “Salinity and sodicity can cause hysteresis in soil hydraulic conductivity” — Adeyemo, Kramer, Levy, Mau