

BUXORO VILOYATI KOGON TUMANIDA SHO‘RLANGAN SUG‘ORILADIGAN TUPROQLARNING MELIORATIV HOLATINI YAXSHILASH USULLARI

Maxmudova Marg‘uba Pardayevna

Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada Buxoro viloyati Kogon tumanidagi sho‘rlangan sug‘oriladigan tuproqlarning meliorativ holatini yaxshilashning kompleks usullari ilmiy adabiyotlar, hududiy statistik ma’lumotlar va Kogon tumanida o‘tkazilgan dala tajribalari natijalari asosida tahlil qilindi. 2023-yilda e’lon qilingan hududiy ma’lumotlarda Kogon tumanining sug‘oriladigan maydoni 18 797 ga bo‘lib, shundan 15 837 ga maydon turli darajada sho‘rlangan deb keltiriladi; meliorativ tarmoqlar bilan jihozlanganlik 95,5% ni tashkil etadi. Kogon tumanida 2017–2019-yillarda o‘tkazilgan tajribalarda o‘tloqi-alluvial, o‘rtacha sho‘rlangan va xlorid-sulfat tipidagi tuproqlarda Biosolvent birikmasidan foydalanish sho‘r yuvish me’yorini nazorat variantiga nisbatan 30% gacha kamaytirgani hamda 0–100 sm qatlamdagi quruq qoldiqni 0,376% dan 0,204% gacha pasaytirgani aniqlangan. Maqolada kollektor-drenaj tarmoqlarining ishlashini yaxshilash, chuqur yumshatish va tekislash, hisoblangan sho‘r yuvish me’yorini qo‘llash, suv sarfini nazorat qilish, sug‘orish suvining minerallashuvini hisobga olish, agroteknik va biologik melioratsiya tadbirlarini uyg‘unlashtirish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

Kalit so‘zlar: *sho‘rlanish, meliorativ holat, Kogon tumani, sug‘oriladigan tuproq, kollektor-drenaj, sho‘r yuvish, Biosolvent, grunt suvlari, xlorid-sulfat sho‘rlanish, suv tejamkorligi.*

АННОТАЦИЯ

В статье на основе научной литературы, территориальных статистических данных и результатов полевых опытов, проведённых в Каганском районе Бухарской

области, проанализированы комплексные методы улучшения мелиоративного состояния засоленных орошаемых почв. По опубликованным в 2023 году данным, площадь орошаемых земель Каганского района составляет 18 797 га, из них 15 837 га отнесены к засоленным в различной степени, а обеспеченность мелиоративной сетью составляет 95,5%. В полевых исследованиях 2017–2019 гг. на лугово-аллювиальных средnezасоленных почвах хлоридно-сульфатного типа применение соединения Biosolvent позволило снизить промывную норму до 30% по сравнению с контролем и уменьшить содержание сухого остатка в слое 0–100 см с 0,376% до 0,204%. Предложен комплекс мероприятий, включающий повышение эффективности коллекторно-дренажной сети, глубокое рыхление и планировку, применение расчётных норм промывки, учёт минерализации оросительной воды, контроль водоподачи, а также сочетание агротехнических и биологических приёмов мелиорации.

Ключевые слова: засоление, мелиоративное состояние, Каганский район, орошаемые почвы, коллекторно-дренажная сеть, промывка солей, Biosolvent, грунтовые воды, хлоридно-сульфатное засоление, водосбережение.

ABSTRACT

This article analyzes integrated methods for improving the reclamation status of saline irrigated soils in Kagan District, Bukhara Region, using published scientific literature, territorial statistics, and field experiments carried out in the district. Data published in 2023 report 18,797 ha of irrigated land in Kagan District, of which 15,837 ha are saline to varying degrees; the share equipped with reclamation networks is 95.5%. Field studies conducted in 2017–2019 on moderately saline meadow-alluvial soils with chloride-sulfate salinity showed that the use of Biosolvent reduced the leaching norm by up to 30% compared with the control and decreased dry residue in the 0–100 cm soil layer from 0.376% to 0.204%. The paper proposes an integrated reclamation approach combining reliable collector-drainage operation, deep loosening and land leveling, calculated leaching norms, irrigation-water quality control, water accounting, and agronomic and biological measures.

Keywords: *soil salinity, reclamation status, Kagan District, irrigated soil, collector-drainage network, salt leaching, Biosolvent, groundwater, chloride-sulfate salinity, water saving.*

KIRISH

Buxoro vohasi O'zbekistonning eng qadimiy va intensiv sug'oriladigan dehqonchilik hududlaridan biri bo'lib, quruq iqlim, yuqori bug'lanish, grunt suvlarining nisbatan sayoz joylashuvi va qayta minerallashgan suvlarning tuproq profiliga ta'siri sho'rlanish jarayonini kuchaytiruvchi asosiy omillar hisoblanadi. Sug'orish suvi bilan kirgan eruvchan tuzlar ildiz zonasidan yetarli darajada chiqarilmasa, kapillyar ko'tarilish va bug'lanish ta'sirida yuqori qatlamlarda to'planadi. Natijada tuproq eritmasining osmotik bosimi ortadi, o'simlikning suv va oziqa elementlarini o'zlashtirishi qiyinlashadi, strukturaviy-agrofizik xususiyatlar yomonlashadi va hosildorlik pasayadi [1–3].

Buxoro viloyati bo'yicha 2021-yil holatiga doir tahlilda 275,03 ming ga sug'oriladigan yerning 237,113 ming gektari sho'rlanganligi, meliorativ holati qoniqarsiz maydonlar esa 24,8 ming gektarni tashkil etgani qayd etilgan. Shu manbada Kogon tumani uchun 18 797 ga sug'oriladigan maydon, 2 977 ga sho'rlanmagan va 15 837 ga sho'rlangan yer ko'rsatilgan; kuchli sho'rlangan maydonlar ulushi 4,7%, o'rtacha sho'rlanganlar 18,3%, kuchsiz sho'rlanganlar 63,5% deb berilgan [4]. Mazkur ko'rsatkichlar tuman sharoitida sho'rlanishni faqat mavsumiy agrotexnik muammo emas, balki sug'orish, drenaj, yer tekislash va tuproqning suv-fizik xossalarini birgalikda boshqarishni talab qiladigan meliorativ masala sifatida ko'rish zarurligini ko'rsatadi.

Kogon tumanida olib borilgan ko'p yillik dala tadqiqotlari hudud tuproqlari uchun amaliy jihatdan muhim ma'lumotlarni beradi. 2017–2019-yillardagi tajribalar o'tloqi-alluvial, o'rtacha sho'rlangan, xlorid-sulfat tipidagi tuproqlarda o'tkazilgan. Tajriba maydonida grunt suvlari 1,5–2,0 m chuqurlikda joylashgan, kollektor tarmog'i mavjud bo'lgan va sho'r yuvishning turli usullari taqqoslangan [5–7]. Ushbu natijalar Kogon tumanining o'zida sinovdan o'tgan usullarni umumlashtirish hamda ularni zamonaviy meliorativ boshqaruv bilan bog'lash imkonini beradi.

Tadqiqotning maqsadi - Kogon tumanidagi sho'rlangan sug'oriladigan tuproqlarning meliorativ holatini yaxshilash usullarini tizimli baholash, mavjud dala tajribalari va



rasmiy ma'lumotlar asosida eng muhim texnologik omillarni aniqlash hamda amaliy meliorativ tadbirlar majmuasini taklif etishdan iborat.

MATERIALLAR VA USULLAR

Tadqiqotda qiyosiy-tahliliy va tizimli yondashuv qo'llanildi. Birlamchi manba sifatida Kogon tumanida 2017–2019-yillarda o'tkazilgan sho'r yuvish tajribalarining e'lon qilingan natijalari, Buxoro viloyati sug'oriladigan yerlarining meliorativ holati bo'yicha ilmiy-statistik ma'lumotlar hamda 2024–2026-yillardagi rasmiy suv xo'jaligi va agrotexnik tadbirlar haqidagi ma'lumotlardan foydalanildi [4–10].

Dala tajribalari haqidagi manbalarda tajriba Kogon tumanidagi o'quv-ilmiy markaz dalalarida o'tkazilgani, tuproq o'tloqi-alluvial, o'rtacha sho'rlangan va xlorid-sulfat tipiga mansubligi ko'rsatilgan. Sho'r yuvish uch variantda taqqoslangan: hisobiy me'yor (V.R. Volobuyev formulasi), Biosolvent qo'llangan suv tejamkor variant va xo'jalikda qo'llanilgan an'anaviy nazorat varianti. Tuproqning 0–30, 30–50, 50–100 va 0–100 sm qatlamlarida xlor-ion hamda quruq qoldiq miqdori sho'r yuvishdan oldin va keyin aniqlangan [5–7].

Meliorativ holatni baholashda quyidagi ko'rsatkichlar asosiy mezon sifatida qabul qilindi: tuproqdagi suvda eruvchan tuzlar miqdori (quruq qoldiq), xlor-ion konsentratsiyasi, sho'r yuvish me'yori, tuzsizlanish koeffitsiyenti, grunt suvlari sathi, kollektor-drenaj tarmog'ining ishchanligi va sug'orish suvi sarfi. Maqoladagi sonli natijalar muallifning yangi dala o'lchovi sifatida emas, balki e'lon qilingan tajribalar va statistik manbalar asosidagi ikkilamchi tahlil sifatida berildi.

1-jadval.

Kogon tumani sug'oriladigan yerlarining sho'rlanish holati bo'yicha e'lon qilingan ko'rsatkichlar

Ko'rsatkich	Qiymat	Manba izohi
Sug'oriladigan maydon	18 797 ga	2021-yil kadastr/tarmoq ma'lumotlari asosidagi 2023-yilgi tahlil
Sho'rlanmagan yer	2 977 ga	Kogon tumani bo'yicha
Sho'rlangan yer	15 837 ga	Turli darajada sho'rlangan



Kuchli shoʻrlanish ulushi	4,7 %	Manbada keltirilgan ulush
Oʻrtacha shoʻrlanish ulushi	18,3 %	Manbada keltirilgan ulush
Kuchsiz shoʻrlanish ulushi	63,5 %	Manbada keltirilgan ulush
Meliorativ tarmoq bilan jihozlanganlik	95,5 %	Kogon tumani boʻyicha

Izoh: koʻrsatkichlar E3S Web of Conferences jurnalida eʻlon qilingan Buxoro viloyati sugʻoriladigan yerlaridan foydalanish tahlilidagi Kogon tumani qatoridan olindi [4].

NATIJALAR VA MUHOKAMA

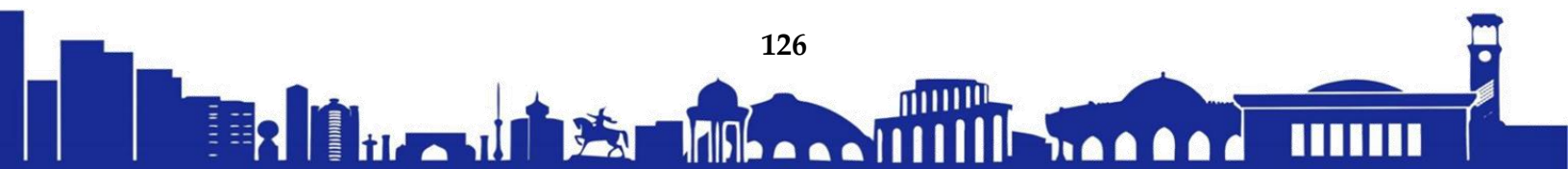
Kogon tumani sharoitida meliorativ holatni yaxshilashning birinchi va eng muhim sharti - suv-tuz balansini boshqarishdir. Shoʻr yuvish faqat tuproq profiliga yetarli miqdorda suv kiritish emas, balki eritilgan tuzlarni kollektor-drenaj tarmogʻi orqali maydondan chiqarib yuborish jarayoni hisoblanadi. Drenaj suvini chiqarish imkoniyati yetarli boʻlmasa, ortiqcha sugʻorish grunt suvlari sathini koʻtarib, ikkilamchi shoʻrlanishni kuchaytirishi mumkin. Shuning uchun shoʻr yuvishdan oldin kollektor va zovurlarning suv qabul qilish qobiliyati, loyqa va oʻt bilan toʻsilib qolmaganligi, kuzatuv quduqlaridagi grunt suvlari sathi tekshirilishi zarur.

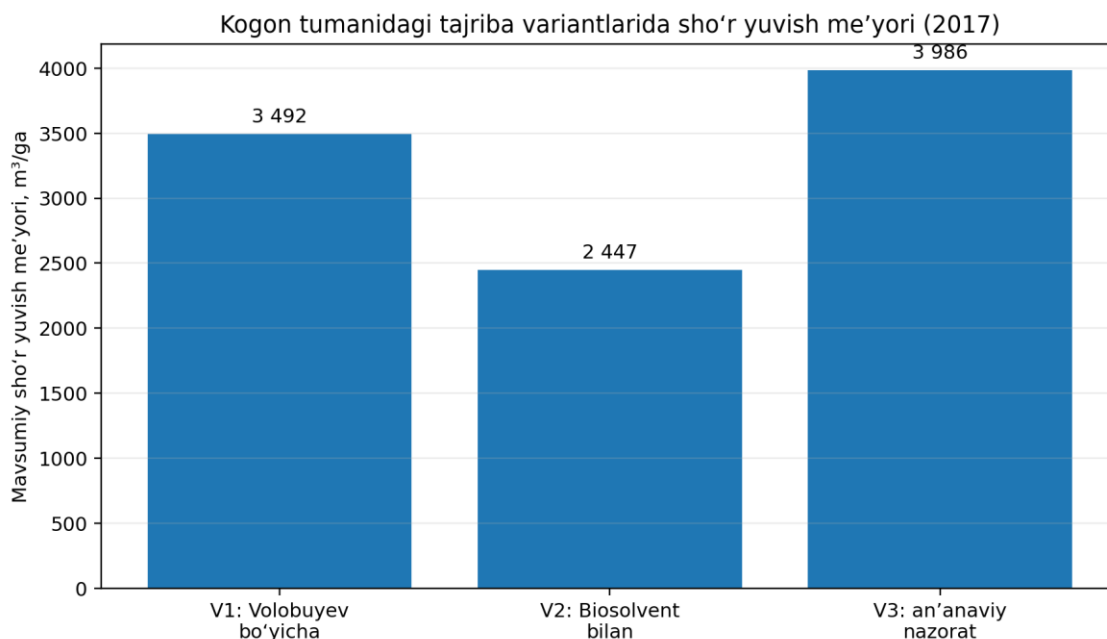
2-jadval.

Kogon tumanidagi 2017-yil dala tajribasida shoʻr yuvish variantlari

Variant	Texnologiya	1-yuvish, m ³ /ga	2-yuvish, m ³ /ga	Mavsumiy meʼyor, m ³ /ga
1	Volobuyev formulasi boʻyicha	1809	1683	3492
2	Biosolvent qoʻllangan	2447	-	2447
3	Anʼanaviy nazorat	2018	1968	3986

Manba: Kogon tumanida shoʻr yuvish texnologiyasini takomillashtirish boʻyicha eʻlon qilingan tajriba natijalari [5, 6].

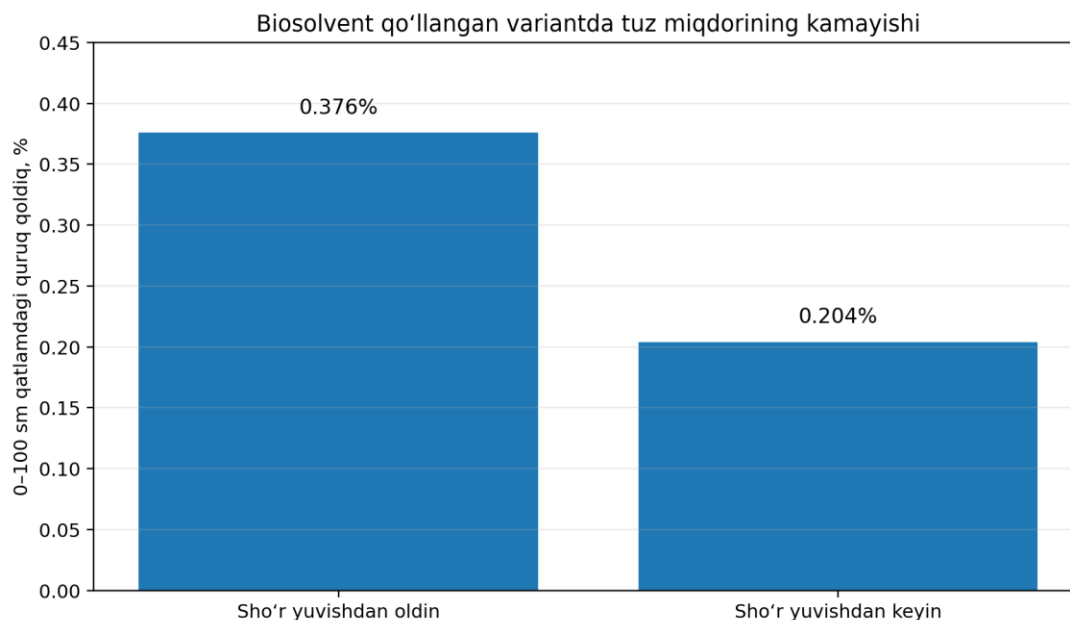




1-rasm. Kogon tumanidagi tajribada mavsumiy sho'r yuvish me'yorlarining taqqoslanishi

2-jadval va 1-rasmdan ko'rinadiki, xo'jalikda qo'llanilgan an'anaviy variantda mavsumiy sho'r yuvish me'yori 3986 m³/ga bo'lgan. Biosolvent qo'llangan variantda esa 2447 m³/ga suv berilgan. Nashr mualliflari ushbu texnologiyada nazoratga nisbatan sho'r yuvish suvi sarfi 30% gacha kamayganini qayd etgan [5, 6]. Raqamlarning oddiy arifmetik farqi bundan ham kattaroq bo'lsa-da, maqolada manba mualliflarining tajriba bo'yicha xulosasi - "30% gacha suv tejalishi" ehtiyotkorlik bilan qabul qilindi.

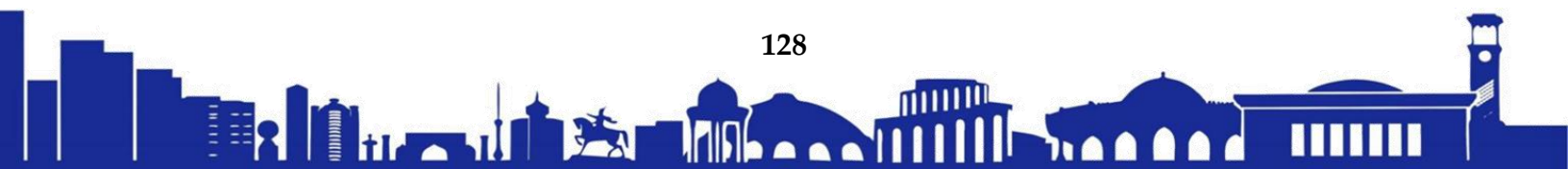
Tuzlarning ildiz zonasidan chiqarilish samaradorligi ham muhim. Biosolvent qo'llangan variantda 0–100 sm qatlamdagi quruq qoldiq 0,376% dan 0,204% gacha kamaygan va tuzsizlanish koeffitsiyenti 1,84 ni tashkil etgan. Xlor-ion miqdori esa shu qatlamda 0,025% dan 0,008% gacha tushganligi keltiriladi [7]. Bu natija tuproq eritmasidagi tuzlarning eruvchanligini va yuvilib chiqishini tezlashtiruvchi yordamchi moddalardan foydalanish ma'lum sharoitlarda sho'r yuvishning suv sarfini kamaytirishi mumkinligini ko'rsatadi. Biroq bunday preparatlar drenajni almashtirmaydi; ularning samarasi suvning tuproq profilidan o'tishi va eritilgan tuzlarning maydondan chiqarilishi ta'minlangandagina barqaror bo'ladi.



2-rasm. Biosolvent variantida 0–100 sm qatlamdagi quruq qoldiqning kamayishi

Kogon tumanida meliorativ holatni yaxshilashning ikkinchi yo'nalishi - tuproqning suv o'tkazuvchanligini tiklashdir. Og'ir mexanik tarkibli, zichlashgan yoki gipsli qatlamlar mavjud maydonlarda sho'r yuvish suvi pastga bir tekis o'tmaydi. Kogon tumanidagi «Mavlon Sattor» fermer xo'jaligida 2020–2021-yillarda o'tkazilgan tajribada meliorativ holati murakkab, o'rtacha sho'rlangan, og'ir mexanik tarkibli va gipslashgan tuproqlarda 35 sm (nazorat), 60 sm va 80 sm chuqurlikdagi yumshatish variantlarining sho'r yuvish, sug'orish suvi sarfi hamda paxta hosildorligiga ta'siri o'rganilgan [8]. Shu bois chuqur yumshatish me'yorlari barcha maydonlar uchun bir xil belgilanmasdan, tuproqning zichligi, mexanik tarkibi, gipslashgan qatlamning joylashuvi va dala sharoitiga qarab tanlanishi lozim.

Yer yuzasining notekisligi suvning ayrim joylarda ortiqcha to'planishi, boshqa qismida esa yetarli bo'lmazligiga olib keladi. Lazerli tekislash sug'orish frontini bir tekis yuritish, sho'r yuvish me'yoringa maydon bo'ylab teng taqsimlanishi va suvning ortiqcha sarfini kamaytirish uchun samarali tadbir hisoblanadi. Buxoro viloyati bo'yicha 2026-yilda e'lon qilingan ilmiy-amaliy tavsiyalarda yer maydonlarini lazer tekislagich yordamida tekislash suvdan foydalanish samaradorligini oshiruvchi usul sifatida tavsiya etilgan [9].

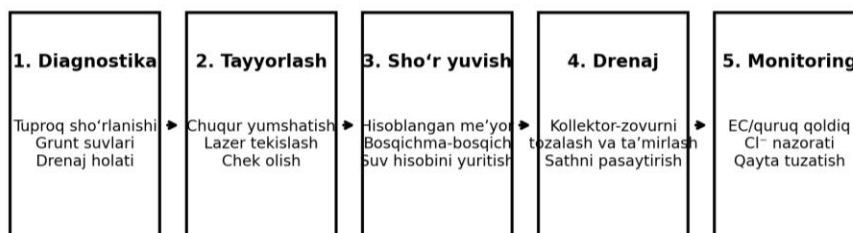


Uchinchi yo‘nalish - ichki sug‘orish tarmoqlari va suv hisobini yaxshilash. 2025-yil dekabridagi rasmiy ma‘lumotga ko‘ra, Kogon tumanida fermer xo‘jaliklari va agroklastlar tasarrufidagi ichki tarmoq ariqlarining umumiy uzunligi qariyb 700 km bo‘lib, ularning suv o‘tkazuvchanligini yaxshilash va o‘zanlarini betonlashtirishga e‘tibor qaratilgan. Shu mavsumda 9 ming gektar maydonda chuqur shudgor rejalashtirilgani ham qayd etilgan [10]. Kanal va ariqlardagi filtratsiya yo‘qotishlarini kamaytirish bir tomondan suvni tejasa, ikkinchi tomondan yaqin dalalarda grunt suvlarining ortiqcha oziqlanishini kamaytirishi mumkin.

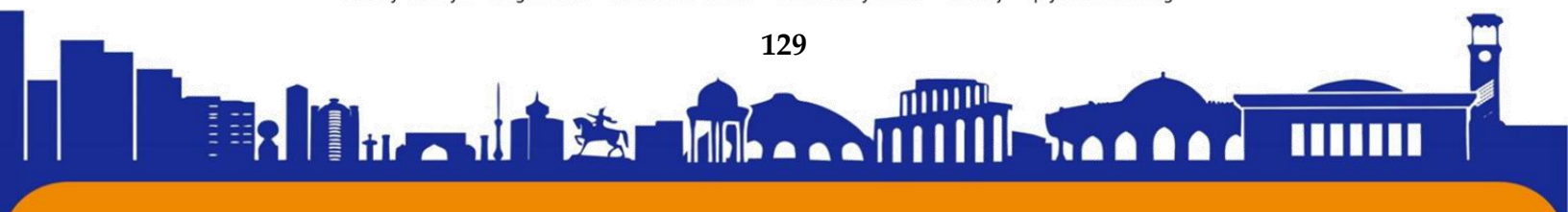
To‘rtinchi yo‘nalish - sug‘orish va sho‘r yuvish rejimini agroekologik monitoring bilan bog‘lash. Har bir maydon uchun sho‘rlanish xaritasi, grunt suvlarining sathi va minerallashuvi, mexanik tarkib hamda relefga qarab alohida texnologik karta tuzish maqsadga muvofiq. Elektr o‘tkazuvchanlik (EC) yoki laboratoriyada quruq qoldiq va xlor-ionni aniqlash natijalari sho‘r yuvishdan oldin va keyin solishtirilsa, berilgan suv me‘yorining haqiqiy samarasi baholanadi. Ayniqsa, sho‘rlanish notekis bo‘lgan dalalarda bir xil me‘yorni butun maydonga berish o‘rniga differensial yondashuv suv sarfini kamaytiradi.

Beshinchi yo‘nalish - agrotexnik va biologik melioratsiyani gidrotexnik tadbirlar bilan uyg‘unlashtirishdir. Organik modda kiritish, siderat ekinlar, almashlab ekish, sho‘rga nisbatan chidamli navlar, tuproqni qoplab turish va maydon chetlarida himoya daraxtzorlarini tashkil etish tuproqning strukturasi va biologik faolligini yaxshilaydi.

Sho‘rlangan sug‘oriladigan tuproqlarning meliorativ holatini yaxshilashning integratsiyalashgan sxemasi



Asosiy tamoyil: “diagnostika → meliorativ tadbir → suvni me‘yorlash → drenaj → qayta monitoring”



Biroq kuchli shoʻrlanish va sayoz minerallashtirgan grunt suvlari sharoitida bu usullar faqat kollektor-drenaj tizimi bilan birgalikda samarali boʻladi

3-rasm. Kogon tumani sharoitida tavsiya etiladigan integratsiyalashgan meliorativ boshqaruv sxemasi

3-jadval.

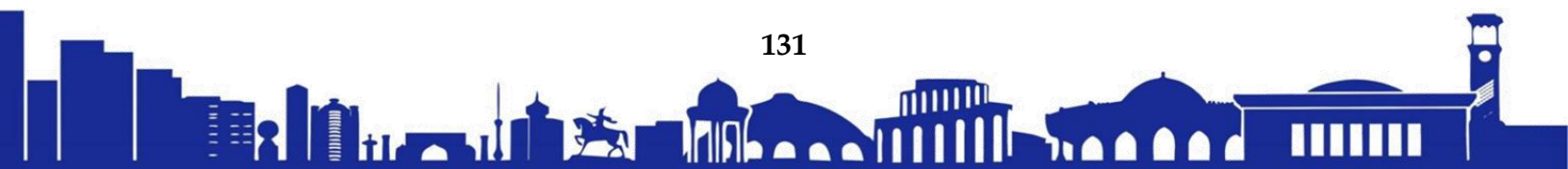
Kogon tumani shoʻrlangan yerlarida tavsiya etiladigan asosiy tadbirlar

Tadbir	Qoʻllash sharti	Nazorat koʻrsatkichi	Kutiladigan meliorativ taʼsir
Kollektor-zovurlarni tozalash va taʼmirlash	Suv qabul qilish qobiliyati pasaygan uchastkalarda	Grunt suvi sathi, drenaj sarfi	Eritilgan tuzlarni maydondan chiqarish, ikkilamchi shoʻrlanish xavfini kamaytirish
Chuqur yumshatish	Zichlashgan va ogʻir mexanik tarkibli tuproqlarda	Hajmiy massa, infiltratsiya	Suv oʻtkazuvchanlikni yaxshilash
Lazerli tekislash	Mikrorelyefi notekis maydonlarda	Tekislik aniqligi, suv taqsimoti	Shoʻr yuvish suvi bir tekis tarqalishi
Hisobiy shoʻr yuvish	Shoʻrlanish darajasi va drenaj holati aniqlangandan soʻng	Quruq qoldiq, Cl^- , sarflangan suv	Ildiz zonasidagi tuzlar kamayishi
Biosolvent yoki oʻxshash yordamchi vosita	Faqat sinovdan oʻtgan meʼyor va ekologik nazorat bilan	Tuzsizlanish koeffitsiyenti, suv sarfi	Ayrim sharoitlarda shoʻr yuvish samaradorligini oshirish

Suv hisobini yuritish	Barcha sug'orish va sho'r yuvish jarayonlarida	m ³ /ga, kanal/ariq yo'qotishlari	Suv me'yorini nazorat qilish va ortiqcha berishni kamaytirish
Agrotexnik-biologik tadbirlar	Asosiy gidrotexnik chora bilan birga	Organik modda, struktura, hosildorlik	Tuproq unumdorligi va strukturaviy barqarorlikni oshirish

AMALIY TAVSIYALAR

1. Kogon tumanidagi fermer xo'jaliklari kesimida sho'rlanish darajasi, grunt suvlari sathi va kollektor-drenaj holatini aks ettiruvchi raqamli meliorativ pasport yaratish; monitoringni sho'r yuvishdan oldin va keyin takrorlash.
2. Sho'r yuvish me'yorini faqat umumiy hududiy tavsiyaga emas, 0–100 sm qatlamdagi tuz miqdori, mexanik tarkib, grunt suvlarining chuqurligi va drenaj ishchanligiga qarab hisoblash.
3. Og'ir va zichlashgan maydonlarda sho'r yuvishdan avval chuqur yumshatish hamda lazerli tekislashni amalga oshirish; suvni qisqa muddatda ortiqcha berishdan saqlanish.
4. Kollektor va zovurlarning suv qabul qilish qobiliyatini sho'r yuvish mavsumidan oldin tekshirish, loyqa va o'simlik qoldiqlaridan tozalash hamda nosoz yopiq drenaj uchastkalarini tiklash.
5. Biosolvent singari yordamchi vositalarni faqat dala tajribasi va iqtisodiy hisob-kitob bilan asoslangan holda, ekologik xavfsizlik talablariga rioya qilib qo'llash; preparatni drenajning o'rnini bosuvchi yechim sifatida qabul qilmaslik.
6. Ichki sug'orish tarmoqlarini betonlashtirish va suv o'lchash vositalarini joriy etish orqali filtratsion yo'qotishlarni kamaytirish, har bir sug'orishda berilgan suvni m³/ga hisobida qayd etish.
7. Sho'rlanish qayta kuchayadigan maydonlarda o'simlik qoplami, organik modda, almashlab ekish va sho'rga chidamli ekinlardan foydalanishni kollektor-drenaj va sug'orish rejimi bilan uyg'unlashtirish.



XULOSA

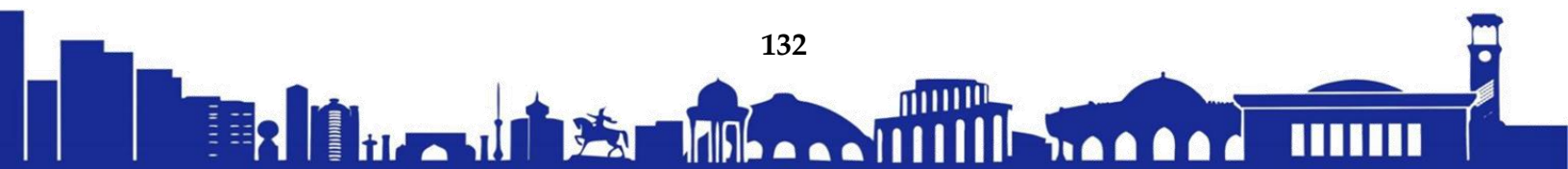
Kogon tumani sugʻoriladigan yerlarining katta qismi turli darajada shoʻrlanganligi sababli meliorativ holatni yaxshilash bir martalik shoʻr yuvish tadbiri bilan cheklanmasligi kerak. Muammoning barqaror yechimi suv-tuz balansini boshqarish, kollektor-drenaj tizimini ishchan holatda saqlash, yer yuzasini tekislash va tuproqning suv oʻtkazuvchanligini yaxshilashga asoslanadi.

Kogon tumanida oʻtkazilgan dala tajribalari suv tejamkor shoʻr yuvish texnologiyalarining amaliy imkoniyatini koʻrsatadi. Biosolvent qoʻllangan variantda shoʻr yuvish meʼyoring nazoratga nisbatan 30% gacha kamayishi, 0–100 sm qatlamdagi quruq qoldiqning 0,376% dan 0,204% gacha pasayishi va tuzsizlanish koeffitsiyentining 1,84 ga yetishi meliorativ tadbirlarni ilmiy asosda differensial tashkil etish zarurligini tasdiqlaydi [5–7].

Tuman sharoitida eng maqbul yondashuv kollektor-drenajni yaxshilash, chuqur yumshatish, lazerli tekislash, hisobiy shoʻr yuvish, suv sarfini aniq oʻlchash va muntazam agroximik monitoringni bir tizimda olib borishdan iborat. Bunda har bir maydonning shoʻrlanish darajasi va grunt suvlari holatiga qarab individual meliorativ texnologik karta tuzish suvni tejash, ikkilamchi shoʻrlanish xavfini kamaytirish va tuproq unumdorligini barqaror saqlashga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abdullayev S.A., Namozov X.Q. Tuproq melioratsiyasi va gidrologiyasi. - Toshkent: Fan va texnologiya, 2018. - 376 b.
2. Xamidov M.X., Suvanov B., Isabayev K. Sugʻorish melioratsiyasi. - Toshkent, 2020. - 266 b.
3. Xamidov M.X., Shukurlayev X.I., Mamataliyev A.B. Qishloq xoʻjaligi gidrotexnika melioratsiyasi. - Toshkent: Sharq, 2009. - 379 b.
4. Problems of the effective use of irrigated land in Bukhara region and ways to improve them. E3S Web of Conferences. 2023. Vol. 431, 01056. DOI: 10.1051/e3sconf/202343101056.
5. Khamidov M.Kh., Khamraev K.Sh. Effective soil leaching technology in salined fields. Agrarian Science. 2019; 332(9): 76–79. DOI: 10.32634/0869-8155-2019-332-9-76-79.



6. Khamidov M.Kh., Khamraev K.Sh., Muinov U.B., Khasanov M.V., Shukrullayev J.B., Jumayev F.S. Improving salinity washing technology in the arable fields of Bukhara oasis. Agrarian Science. 2019; 323(3): 55–58. DOI: 10.32634/0869-8155-2019-323-3-55-58.
7. Khamidov M.Kh., Khamraev K.Sh., Isabaev K.T. Innovative soil leaching technology: A case study from Bukhara region of Uzbekistan. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020; 422: 012118. DOI: 10.1088/1755-1315/422/1/012118.
8. Juraev A.K., Khamidov M.Kh., Juraev U.A., Atamuradov B.N., Murodov O.U., Rustamova K.B., Najmiddinov M.M. Effect of deep softeners on irrigation, salt washing and cotton yield on soils whose mechanical composition is heavy and meliorative status is difficult. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2023; 1138(1): 012006. DOI: 10.1088/1755-1315/1138/1/012006.
9. O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligi va Akademik M. Mirzaev nomidagi ilmiy-tadqiqot instituti. Buxoro viloyatida bog‘ va tokzorlar barpo etish bo‘yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar. 13.08.2026.
10. Buxoro viloyati hokimligi. Kogon: kelgusi yil hosili uchun 9 ming gektar yer maydoni chuqur shudgor qilinmoqda. 17.12.2025.
11. O‘zbekiston Respublikasi Suv xo‘jaligi vazirligi. 2025-yilda suv xo‘jaligi sohasida olib borilayotgan qurilish, ta‘mirlash-tiklash ishlari haqida rasmiy bayonot. 15.10.2025.
12. O‘zbekiston Respublikasi suv resurslarini boshqarish va irrigatsiya sektorini rivojlantirish dasturi bo‘yicha rasmiy axborot. 2025.
13. FAO. Salt-affected soils and their management. FAO Soils Bulletin 39. Rome, 1988.
14. Rhoades J.D., Kandiah A., Mashali A.M. The use of saline waters for crop production. FAO Irrigation and Drainage Paper 48. Rome: FAO, 1992.

