MIRZACHOL TUMANI SHARQIY HUDUDLARINING SUG‘ORILADIGAN MAYDONLARIDAN OLINGAN SHO‘R TUPROQLARNING TUZ TARKIBINI TADQIQ ETISH

A.S. Tog‘asharov
O‘zR FA Umumiy va noorganik kimyo instituti,
Lei Wang
Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Chinese Academy of Sciences
A.A Sidikov
O‘zR FA Umumiy va noorganik kimyo instituti,
M.I. Xushvaqtov
O‘zR FA Umumiy va noorganik kimyo instituti,
N.Z. Ergashev
O‘zR FA Umumiy va noorganik kimyo instituti,

Annotatsiya. Ushbu tadqiqot Jizzax viloyati Mirzacho‘l tumanining sharqiy hududlarida joylashgan sug‘oriladigan sho‘rlangan tuproqlarning kimyoviy va mineralogik tarkibini o‘rganishga bag‘ishlangan. Tadqiqot obyekti sifatida tuproqning 0–100 sm chuqurlikdagi qatlamlaridan olingan namunalar tanlab olindi. Izlanishlarda kukunli rentgenfaza tahlili, konduktometriya hamda titrimetrik va kompleksometrik usullar qo‘llanildi. Natijalar tuproqlarda kvarts, gil minerallari (smektit, illit, kaolinit), kalsit va gipsning keng tarqalganligini ko‘rsatdi. Elektr o‘tkazuvchanlik ko‘rsatkichlari yuzaki qatlamlarda yuqori bo‘lib, chuqurlashgan sari kamayib borishi aniqlandi. Ion tarkibi bo‘yicha xlorid anioni ustun bo‘lib, sho‘rlanishning asosan xlorid tipiga mansubligini tasdiqlaydi. Tadqiqot natijalari Mirzacho‘l hududida sho‘rlanish jarayonining vertikal zonalanishini va uning qishloq xo‘jaligi ekinlari unumdorligiga salbiy ta’sirini baholashda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: tuproq sho‘rlanishi, Mirzacho‘l, rentgenfaza tahlili, elektr o‘tkazuvchanlik, xlorid sho‘rlanish, ion tarkibi, sug‘oriladigan tuproqlar, mineralogik tarkib

Аннотация. Данное исследование посвящено изучению химического и минералогического состава засолённых орошаемых почв восточной части Мирзачульского района Джизакской области. В качестве объекта исследования были использованы почвенные образцы, отобранные из слоёв глубиной 0–100 см. В работе применялись методы порошковой рентгенофазовой дифракции, кондуктометрии, а также титриметрического и комплексонометрического анализа. Результаты показали устойчивое присутствие кварца, глинистых минералов (смектит, иллит, каолинит), кальцита и гипса по всему почвенному разрезу. Установлено, что значения

ISSN 3030-3907

электропроводности максимальны в верхних горизонтах и постепенно снижаются с глубиной. В ионном составе преобладают хлорид-ионы, что указывает на хлоридный тип засоления. Полученные данные свидетельствуют о выраженной вертикальной дифференциации солевого режима почв и могут быть использованы для оценки деградационных процессов и разработки мер по мелиорации засолённых земель региона.

Ключевые слова: засоление почв, Мирзачуль, рентгенофазовый анализ, электропроводность, хлоридное засоление, ионный состав, орошаемые почвы, минералогия

Abstract. This study investigates the chemical and mineralogical composition of saline irrigated soils located in the eastern part of the Mirzachul district, Jizzakh region. Soil samples were collected from seven depth intervals within the 0–100 cm soil profile. Powder X-ray diffraction, conductivity measurements, and volumetric titration methods were applied to determine mineralogical composition and ionic content. The results reveal a stable presence of quartz, clay minerals (smectite, illite, kaolinite), calcite, and gypsum throughout the profile. Electrical conductivity values were highest in the surface layers and gradually decreased with depth, indicating vertical salinity differentiation. Chloride ions were dominant among anions, confirming that soil salinization is primarily of the chloride type. The findings demonstrate the influence of evaporation, capillary rise, and groundwater mineralization on salt accumulation in surface horizons. The obtained results provide a scientific basis for assessing soil salinity dynamics and developing effective land reclamation and sustainable irrigation strategies in arid regions.

Keywords: soil salinity, Mirzachul, X-ray diffraction, electrical conductivity, chloride salinity, ionic composition, irrigated soils, mineral composition

KIRISH.

Tuproqlarning sho‘rlanishi butun dunyo bo‘ylab keng maydonlarni, butun yer yuzining 25% ni egallaydi. Jumladan sug‘oriladigan yerlarda, ayniqsa suv resurslari tanqis yoki cheklangan yarim cho‘l va cho‘l hududlarida dunyoning 100 dan ortiq mamlakatlari Argentina, Avstraliya, Xitoy, Hindiston, AQSH, MDHning ba’zi mintaqalarida sug‘oriladigan maydonlarning 90%gachga sho‘rlanganligi va sho‘rlanishdan aziyat chekishi adabiyotlarda keltirilgan [1].

Respublikamizda sug‘oriladigan yerlarning sho‘rlanishining tabiiy omillarini o‘rganib, asosiy sabablar sifatida qurg‘oqchil iqlim, yog‘in-sochin miqdorining kamligi va bug‘lanishning yuqoriligini ko‘rsatadilar. Tadqiqotlarda ta’kidlanishicha, allyuvial va prolyuvial yotqiziqlarda tuzga boy ona jinslarning mavjudligi birlamchi sho‘rlanishning shakllanishiga zamin yaratadi. Ayniqsa, Amudaryo va Sirdaryo havzalarida joylashgan pasttekislik hududlarida bu holat

ISSN 3030-3907

yaqqol namoyon bo‘ladi [2]. Shuningdek sug‘oriladigan dehqonchilikning kengayishi tuproqlarning ikkilamchi sho‘rlanishiga olib kelayotgan asosiy antropogen omil sifatida baholanadi. Sug‘orish me’yorlariga rioya qilinmasligi, suvdan samarasiz foydalanish va kollektor-drenaj tizimlarining nosozligi natijasida yer osti suvlari sathi ko‘tarilib, kapillyar yo‘l bilan tuzlar tuproq yuzasiga chiqadi. Ushbu jarayon Mirzacho‘l, Qarshi cho‘li, Xorazm vohasi va Qoraqalpog‘iston hududlarida keng tarqalganligi ilmiy manbalarda qayd etilgan [3].

Bir qator tadqiqotlarda sug‘orish suvlari minerallashuvining tuproq sho‘rlanishiga ta’siri tahlil qilingan. Jumladan, minerallashuvi yuqori bo‘lgan suvlar bilan uzoq muddat sug‘orish natijasida tuproqda natriyli sho‘rlanish kuchayishi, tuproqning fizik-kimyoviy xossalari yomonlashishi aniqlangan. Bu holat tuproq strukturasi buzilishiga va unumdorlikning pasayishiga olib kelishi ko‘plab ilmiy ishlar orqali isbotlangan [4].

So‘nggi yillardagi adabiyotlarda Orol dengizi inqirozining O‘zbekiston tuproqlariga ta’siri alohida o‘rin egallaydi. Tadqiqotchilar qurigan dengiz tubidan ko‘tarilayotgan sho‘r chang va aerozollarning shamol orqali katta masofalarga tarqalib, atrof hududlar tuproqlarining sho‘rlanishini kuchaytirayotganini ta’kidlaydilar. Bu jarayon ayniqsa Qoraqalpog‘iston Respublikasi va Xorazm viloyatida ekologik vaziyatni murakkablashtirmoqda [5].

Mirzacho‘l hududi O‘zbekistonning yirik sug‘oriladigan mintaqalaridan biri bo‘lib, bu yerda asosan bo‘z tuproqlar, o‘tloq-bo‘z va sho‘rlangan tuproqlar keng tarqalgan. Hududning tekis relyefi, quruq va issiq iqlimi, bug‘lanishning yuqori bo‘lishi sho‘rlanish jarayonining kuchayishiga qulay sharoit yaratadi. Ilmiy tadqiqotlarga ko‘ra, Mirzacho‘l hududida sho‘rlanishning asosiy sabablari quyidagilardan iborat: sug‘orish suvlarining me’yoridan ortiq qo‘llanilishi, kollektor-drenaj tizimlarining yetarli darajada ishlamasligi, yer osti suvlari sathining 1,5–2,0 m gacha ko‘tarilishi va ularning yuqori mineralizatsiyaga ega bo‘lishidir. Natijada xlorid-sulfat va sulfat-xlorid tipidagi sho‘rlanish keng tarqalgan. Tadqiqotlar Mirzacho‘lda sho‘rlanish asosan tuproqning 0–100 sm qatlamida to‘planishini, bahor-yoz mavsumida esa kapillyar ko‘tarilish hisobiga tuzlarning ustki qatlamga chiqishini ko‘rsatadi. Bu holat qishloq xo‘jaligi ekinlari, ayniqsa paxta va g‘alla hosildorligining pasayishiga olib keladi [6-7].

METODLAR VA MATERIALLAR. Tadqiqot obekti – Mirzacho‘l tumaning sharqiy hududlaridan olingan tuproq namunalari. Ushbu tadqiqotda tuproqning 0-5, 5-10, 10-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 sm bo‘lgan qatlamlaridan olingan 7 ta namunalardan foydalanildi.

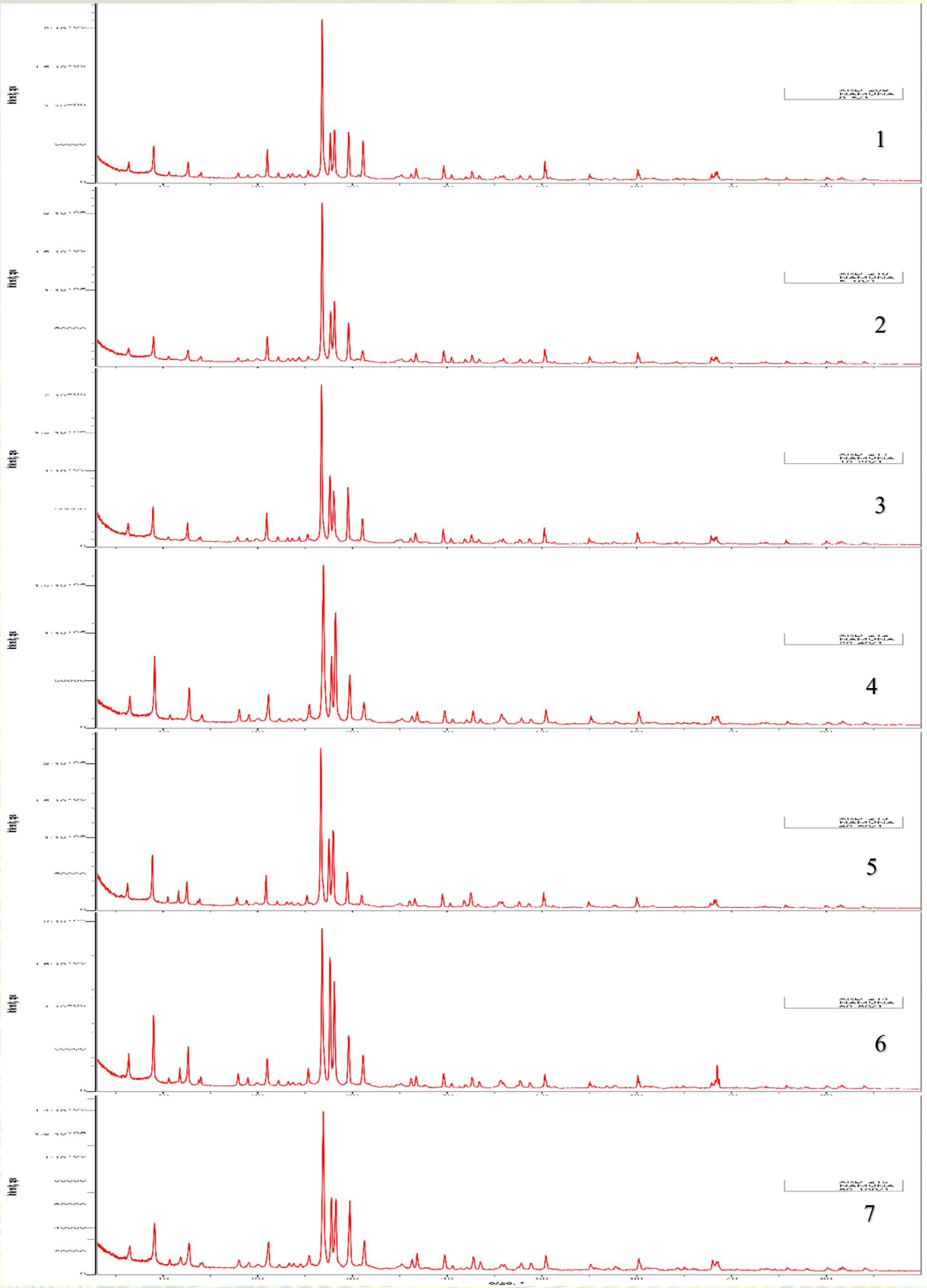
Izlanishlarda miqdoriy kimyoviy tahlilda quyidagi usullar qo‘llanildi: Xlorid ionini hajmi permanganometrik [8], magniyni-titrimetrik [9], kalsiy hajmli

ISSN 3030-3907

kompleksometrik aniqlandi [10], karbonat ioni titrimetriya usul bilan aniqlandi [11]. Fizik-kimyoviy usullardan: kukunli rentgen faza [12] va konduktometriya [13]kabi usullarda taqdiqotlar olib borildi hamda tahlil qilindi.

Mirzacho‘l tumaning sharqiy hududlaridan olingan tuproq namunalari dastlab quritildi, tuproqning mineralogik tarkiblari 0-100 sm chuqurlikda qanday o‘zgarishini tekshirish uchun kukunli rentgen faza tahlilida tadqiqotlar olib borildi natijalar 1-rasm, 1- jadvalda keltirilgan.

ISSN 3030-3907



1-Rasm. Sho‘rlangan tuproqlarning rengenogrammalari qatlamlar bo‘yicha: 1- 0-5sm, 2- 5-10 sm, 3- 10-20 sm, 4- 20-40 sm, 5- 40-60 sm, 6- 60-80 sm, 7- 80-100 sm.

ISSN 3030-3907

1-jadval

Sho‘rlangan tuproqlarning rengenogrammalarida qatlamlar bo‘yicha intensiv cho‘qqilar va mineralogik tarkiblar o‘zgarishi:
1- 0-5sm, 2- 5-10 sm, 3- 10-20 sm, 4- 20-40 sm, 5- 40-60 sm, 6- 60-80 sm, 7- 80-100 sm.

Namuna	6.4° (smektit/chlorit)	9.0° (illit/muskovit)	11.7° (gips)	12.6° (kaolinit)
1	7.4	3.7	2.6	2.7
2	6.7	3.4	2.5	2.5
3	8.0	3.5	2.7	2.8
4	8.8	3.7	2.8	3.3
5	7.9	3.8	2.8	2.8
6	10.0	4.2	3.0	3.3
7	9.4	4.6	3.3	3.6
Namuna	**27.7° (feldshpat)**	**28.1° (feldshpat)**	**29.6° (kalsit)**	**31.1° (xloridlar)**
1	25.0	15.6	3.0	5.4
2	22.4	19.5	3.2	4.7
3	37.2	20.3	3.3	4.2
4	28.7	32.2	4.4	3.6
5	38.4	23.1	3.2	3.4
6	76.8	33.2	4.4	3.5
7	33.2	20.7	5.9	3.6

Mirzacho‘l tumaning sharqiy hududlarining sug‘oriladigan maydonlaridan olib kelingan sho‘rlangan tuproqlarning chuqurliklar bo‘yicha kesimining 0–100 sm qatlamlari bo‘yicha olingan kukunli rentgenfaza tahlili natijalari mineralogik tarkibning umumiy barqarorligini ko‘rsatadi. Barcha chuqurliklarda kvarts (SiO_2) miniralining miqdori yuqori bo‘lib, $2\theta \approx 26.7–26.8°$ atrofidagi intensiv cho‘qqilarga mos kelishi aniqlandi. Past burchak sohasidagi ($2\theta \approx 6–13°$) intensivliklar gil minerallari (smektit/chlorit, illit/muskovit, kaolinit guruhlari) mavjudligini ko‘rsatadi, bunda gil komponentining nisbiy ulushi kesim bo‘yicha chuqurlashgan sari biroz ortib borishi aniqlandi. Kesmalar qatlamlarida yuqoridan pastga tomon karbonat va sulfat tizimlariga xos intensivliklarning nisbatan kuchayishi kalsit va gipsning miqdori ortib borishini tasdiqlaydi. 31.1° sohada xloridli tuzlarining kesimlar bo‘yicha yuqoridan pastga tomon kamayib borishi aniqlandi.

Sho‘rlangan tuproqlarni 1:5 nisbatda suvda eritib olingan eritmalarini konduktometr yordamida tekshirib, elektr o‘tazuvchanligi va ba’zi katiyon hamda

ISSN 3030-3907

anionlarning (Ca^{2+}, Mg^{2+}, Cl^-, HCO_3^-, CO_3^{2-}) konsentratsiyasining o‘zgarishi o‘rganildi, natijalar 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval.

Tuproqning turli qatlamlaridan tayyorlangan suvli so‘rimning elektr o‘tkazuvchanligi va ionlar tarkibi

№	Tuproq qatlami (sm)	dS/m	Ca^{2+} (%)	Mg^{2+} (%)	Cl^- (%)	CO_3^{2-} (%)	HCO_3^- (%)
1	0—5	5,92	0,914	0,18	4,348	0,031	2, 087
2	5—10	5,44	0,434	0,08	4,319	0,032	2, 092
3	10—20	5,35	0,342	0,06	4,289	0,033	2,106
4	20—40	5,36	0,225	0,04	4,218	0,034	2,125
5	40—60	4,61	0,298	0,05	3,313	0,037	2,192
6	60—80	3,21	0,297	0,02	3,089	0,041	2, 258
7	80—100	2,12	0,186	0,01	2,976	0,038	2, 245

Jadvaldan ko‘rinadiki 0–5 sm yuzaki qatlamdan olingan tuproqlarni eritishdan olingan eritmalarning elektr o‘tkazuvchanlik EC = 5,92 dS/m bo‘lib, kesim bo‘yicha eng yuqori qiymat qayd etdi. Anionlar tarkibida Cl^- = 4,348% ustun bo‘lib, sho‘rlanishning asosiy yo‘nalishi xlorid tipiga yaqinligini ko‘rsatadi. Shu qatlamda HCO_3^- = 2,087% nisbatan yuqori bo‘lsa-da, CO_3^{2-} = 0,031% juda past darajada ekanligi aniqlandi. Kationlardan Ca^{2+} = 0,914% va Mg^{2+} = 0,18% qiymatlarining yuqoriligi yuzaki qatlamda tuzlarning kontsentratsiyalanishi (bug‘lanish va kapillyar ko‘tarilish) jarayonlari kuchli ekanini bildiradi. 5–10 sm qatlamda EC = 5,44 dS/m bo‘lib, yuzaki qatlamga nisbatan biroz pasayish kuzatiladi. Shu bilan birga, Cl^- = 4,319% deyarli saqlanib qoladi, ya’ni sho‘rlanishning “asosiy anioni” o‘zgarmayapti. HCO_3^- = 2,092% biroz ko‘tarilgan bo‘lib, karbonat-bikarbonat tizimi fon komponent sifatida saqlanadi. Ca^{2+} (0,434%) va Mg^{2+} (0,08%) miqdorlarining keskin kamayishi kationlar bo‘yicha vertikal zonalanish borligini ko‘rsatadi. 10–20 sm qatlamda EC = 5,35 dS/m bo‘lib, sho‘rlanish darajasi yuqori qiymatlarda davom etadi. Cl^- = 4,289% deyarli o‘zgarmaganligi sho‘r rejimining xlorid komponenti barqaror ekanini bildiradi. CO_3^{2-} = 0,033% juda past bo‘lib, kuchli karbonatli (sodali) muhit belgilari yetarli emasligini anglatadi. Ca^{2+} = 0,342% va Mg^{2+} = 0,06% miqdorlarining yana pasayishi chuqurlashgan sari Ca va Mg tuzlari/almashinish shakllarining kamayishini ko‘rsatadi. 20–40 sm qatlamda EC = 5,36 dS/m bo‘lib, 10–20 sm bilan deyarli bir xil qiymatda turadi. Cl^- = 4,218% biroz pasaygan bo‘lsa-da, hanuz dominant anion hisoblanadi. HCO_3^- = 2,125% qiymati yuqori qatlamlarga nisbatan biroz ko‘tarilish kuzatilgan, CO_3^{2-} = 0,034% esa kichik o‘sish bor. Kationlardan

ISSN 3030-3907

Ca^{2+} = 0,225% va Mg^{2+} = 0,04% qiymatlarining pasayishi kesim bo‘yicha kation tarkibida sezilarli vertikal farqlanish borligini tasdiqlaydi. 40–60 sm qatlamda sho‘rlanish darajasi aniq pasayadi: EC = 4,61 dS/m. Bu 40 sm dan pastda sho‘r eritmalarining kontsentratsiyalanishi sustlashishini ko‘rsatadi. Anionlar ichida Cl^- = 3,313% keskinroq kamaygan bo‘lib, xlorid komponenti pasayish zonasi boshlanishini bildiradi. HCO_3^- = 2,192% esa nisbatan barqaror fon sifatida saqlanadi. Ca^{2+} = 0,298% va Mg^{2+} = 0,05% miqdorlari ortgan bo‘lib, bu qatlamda karbonatlar miqdori ortishini ko‘rsatadi. 60–80 sm qatlamda EC = 3,21 dS/m bo‘lib, pasayish tendensiyasi kuchayadi. Cl^- = 3,089% bu chuqurlikda xlorid komponenti nisbattan kamayganligini ko‘rsatadi. HCO_3^- = 2,258% biroz ortgan, CO_3^{2-} = 0,041% esa barqaror o‘sib borishi aniqlandi. Ca^{2+} = 0,297% va Mg^{2+} = 0,06% qiymatlari barqaror Ca va Mg karbonat tuzlari mavjudligidan dalolat beradi. 80–100 sm qatlam kesim bo‘yicha eng past sho‘rlanish qiymatiga ega: EC = 2,12 dS/m. Bu chuqurlikda Cl^- = 2,976% gacha kamayib, xlorid sho‘rlanish komponenti pasayishining davom etayotganini ko‘rsatadi. HCO_3^- = 2,245% deyarli o‘zgarmasligi , CO_3^{2-} = 0,038% esa minimal qiymatda qoladi. Kationlardan Ca^{2+} = 0,186% va Mg^{2+} = 0,01% bo‘lib, kesim bo‘yicha kationlarning sezilarli darajada kamayishi aniqlandi.

XULOSA. Tadqiqot natijalari Jizzax viloyati Mirzacho‘l tumanining sharqiy hududlaridagi sug‘oriladigan tuproqlarda sho‘rlanish jarayoni yaqqol ifodalanganligini ko‘rsatdi. Tuproq kesimi bo‘yicha sho‘rlanish darajasi yuzaki qatlamlarda yuqori bo‘lib, chuqurlashgan sari elektr o‘tkazuvchanlikning pasayishi bilan tavsiflanadi. Mineralogik tahlillar kvarts va gil minerallarining ustunligini, shuningdek kalsit va gipsning mavjudligini tasdiqladi. Ion tarkibida xlorid anionlarining ustunligi sho‘rlanishning xlorid tipiga mansubligini ko‘rsatadi. Olingan natijalar sho‘rlanishning kapillyar ko‘tarilish va sug‘orish rejimi bilan chambarchas bog‘liqligini ko‘rsatib, hududda meliorativ tadbirlarni takomillashtirish zarurligini asoslaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Shahid, S.A. Developments in salinity assessment, modeling, mapping, and monitoring from regional to submicroscopic scales. In *Developments in Soil Salinity Assessment and Reclamation—Innovative Thinking and Use of Marginal Soil and Water Resources in Irrigated Agriculture*; Shahid, S.A., Abdelfattah, M.A., Taha, F.K., Eds.; Springer: Dordrecht/Heidelberg, Germany; New York, NY, USA; London, UK, 2013; pp. 3–43.

2. Ахмедов А.У. Суғориладиган тупроқларнинг мелиоратив-экологик ҳолати / Фарғона водийси суғориладиган тупроқларининг хоссалари, экологик-

ISSN 3030-3907

мелиоратив ҳолати ва маҳсулдорлиги / Монография. - Тошкент: «Navro‘z» нашриёти, 2017. - IV-боб. - 150-235 б.
3. А.И.Бутаков. Дневник записки плавания по Аральскому морю в 1848-1849гг. / Изд-во АН Узбекистана, 1953. – Ташкент – С.13-54.
4. Kattaeva G.N., Ismonov A.J. Salt marshes formed on tҳe drained bottom of tҳe Aral Sea // Journal "Scientific Review". (Biological sciences). – Moscow, 2022, No. 4, – p.112-117.
5. Mirzambetov A.B., Ahmedov A.U. Ecological-meliorative state of soil of the Beruniy region // 2020/31/12. International Journal for innovative research in multidisciplinary field. Volume-6, Issue -12, Dek -2020. Monthiy, Peer-Reviewed, Refereed, Indexed Journal with IC Value: 86, 87. Page No. 155-158.
6. Axatov A. Sho‘rtoblashgan gidromorf tuproqlarda qo‘llanilgan meliorantlarning singdirish sig‘imi va singdirilgan asoslar tarkibiga ta’siri. O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi jurnali. Agroilm ilovasi. – Toshkent, 2015. – B. – 51-53.
7. Turdimetov Sh.M., Xudayberdiyeva Z.A. Mirzacho‘lning turli yotqiziqlarida shakllangan tuproqlarning granulometrik tarkibi va agrokimyoviy xossalari. Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy jurnali. – Toshkent, 2025. №3 – B. – 48-53.
8. GOST 12257-77. Sodium chlorate. Tech. conditions (Publishing house of standards, 1987).
9. Kolorimetrik usul yordamida suvning qattiqligini aniqlash. Educational Research in Universal Sciences ISSN: 2181-3515 VOLUME 2 | SPECIAL ISSUE 16 | 2023
10. Шварценбах Г., Флашка Г. Комплексонометрическое титрование. // М.: Химия, 1970. — 360 с.
11. GOST 31957–2012 *“Voda. Metody opredeleniya shchelochnosti i massovoy kontsentratsii karbonatov i gidrokarbonatov”*
12. Tomsk Polytechnic University. Рентгенофазовый анализ: Методические указания… — Томск, 2007. — 40 с.
13. ГОСТ 26423-85. *Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, pH и плотного остатка водной вытяжки.*

ISSN 3030-3907