SUG‘ORILADIGAN MAYDONLARNING TUPROQ SHO‘RLANISH DARAJALARINI ANIQLASH VA BAHOLASH (QORAQALPOG‘ISTON RESPUBLIKASI XO‘JAYLI TUMANI MISOLIDA).

Alimov Atabek Xayratdin uli,
O‘zMU II-bosqich magistranti,
e-mail: alimovatabek480@gmail.com

Qulmatov Rashid Anarovich,
k.f.d O‘zMU Ekologiya kafedrasi professori ,
e-mail: rashidkulmatov46@gmail.com

Mirzayev Jasurbek Ashiraliyevich,
b,f,n (PhD), O‘zMU Ekologiya kafedrasi dotsenti.
e-mail: jasur_mirza86@mail.ru

Odilov Sarvar Akramovich,
O‘zMU Ekologiya kafedrasi o‘qituvchisi.
e-mail: sarvar19888@mail.ru

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti

Annotatsiya. Sug‘oriladigan maydonlarning sho‘rlanishi O‘zbekistonning shimoli-g‘arbiy qismidagi qurg’oqchil hududlarning barqaror rivojlanishiga sa‘lbiy ta‘sir qiluvchi ekologik muammolardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, Orol dengizi havzasida joylashgan sug‘oriladigan maydonlarda sho‘rlanish miqdori yildan yilga oshib bormoqda va bu o‘z navbatida mamlakat qishloq xo‘jaligi taraqqiyotiga salbiy ta‘sir qiladi. Yillik yog‘ingarchilik miqdorining kamayishi va haroratning ko‘tarilishi sug’oriladigan maydonlarning meliorativ holatining yomonlashuviga olib kelmoqta. Shu sababli, qurg’oqchil mintaqalarda sug’oriladigan maydonlarning sho‘rlanishini aniqlash va baholash katta ilmiy ahamiyatga ega.

Tadqiqot ishlarida Qoraqalpog‘iston Respublikasi Xo‘jayli tumani sug‘oriladigan maydonlarida 2011-2022 yillar davomida tuproq sho‘rlanishi o‘rganildi. Olingan natijalarni baholash uchun an‘anaviy usillardan va GAT texnologiyalaridan foydalanildi, iqlim o‘zgarishining ko‘p yillik ma‘lumotlari asosida korrelatsiya tahlili qilindi va uning tuproq sho‘rlanishiga ta‘siri baholandi.

Kalit so‘zlar: Sug’oriladigan maydonlarning sho‘rlanishi, statistik tahlillar, GAT texnologiyalari, iqlim o‘zgarishi.

Аннотация. Засоление орошаемых земель является одной из экологических проблем, влияющих на устойчивое развитие засушливых районов северо-западной части Узбекистана. Особенно на орошаемых территориях, расположенных в бассейне Аральского моря, количество засоленных земель с каждым годом увеличивается, а это, в свою очередь, оказывает негативное влияние на развитие сельского хозяйства страны. Уменьшение количества годовых осадков и повышение годовой температуры приводят к ухудшению мелиоративного состояния орошаемых земель. Поэтому определение и оценка засоленности орошаемых земель в засушливых районах имеет большое научное значение.

В научно-исследовательской работе изучено засоление почв на орошаемых землях Ходжелинского района Республики Каракалпакстан в период 2011-2022 гг. Для оценки полученных результатов использовались традиционные методы и технологии ГИС, проводился корреляционный анализ на основе многолетних данных об изменении климата и изучалось его влияние на засоление почв. В результате исследований установлено, что засоленность почв зависит от климатических факторов района.

Ключевые слова: Засоленность орошаемых земель, статистический анализ, ГАТ-технологии, изменение климата.

Annotation. Salinity of irrigated areas is one of the environmental problems affecting the sustainable development of arid regions in the north-western part of Uzbekistan. Especially in the irrigated areas located in the Aral Basin, the amount of saline land is increasing year by year, and this, in turn, has a negative impact on the country's agricultural development. A decrease in the amount of annual precipitation and an increase in the annual temperature are leading to the

deterioration of the land reclamation of irrigated areas. Therefore, determining and evaluating the salinity of irrigated areas in arid regions is of great scientific importance.

In the research work, soil salinity was studied in the irrigated fields of Xo'jayli district of the Republic of Karakalpakstan during 2011-2022. Traditional methods and GIS technologies were used to evaluate the obtained results, correlation analysis was performed based on long-term data of climate change and its effect on soil salinity was studied. The results of the research revealed that soil salinity depends on the climatic factors of the district.

Key words: Salinity of irrigated areas, statistical analysis, GAT technologies, climate change.

KIRISH

Hozirgi kunda tuproq sho'rlanishi jiddiy muammo bo'lib, qishloq xo'jaligi mahsulotlarining hosildorligi pasayishiga hamda ekotizimda ko'plab jarayonlarni cheklaydigan ekologik muammolardan biri hisoblanadi[1].

FAO (Food Agricultural Organization) ning ma'lumotlariga ko'ra bugungi kunda «dunyo bo'ylab 833 million gektar (yer sayyorasining 8,7% i) dan ortiq maydonlar turli darajada sho'rlanishga uchragan. Bu hududlarning ko'pchiligi Afrika, Osiyo va Lotin Amerikasidagi tabiiy qurg'oqchil yoki yarim qurg'oqchil muhitda joylashgan. Barcha qit'alarda sug'oriladigan maydonlarning 20-50 % i juda sho'r, ya'ni butun dunyo bo'ylab 1,5 milliarddan ortiq odam tuproq degradatsiyasi tufayli oziq-ovqat yetishtirishda jiddiy muammolarga duch kelmoqda»[2].

Bugungi kunga kelib dunyo oziq-ovqatining uchdan bir qismini ishlab chiqarishda foydalaniladigan sug'oriladigan maydonlarning qariyib 20 % i (45 million ga) sho'rlanganligi taxmin qilinmoqda [7].

Shu jumladan, O'zbekistonda umumiy 2 mln 418,8 ming gektar sug'oriladigan yer maydonlarining 1 mln 743,6 ming gektari (72,1% i) turli darajada sho'rlangan bo'lib, shundan 930 ming gektar (38,4%) kuchsiz darajada, 550,5 ming gektar (22,8%) o'rta darajada, 149,5 ming gektar (6,2%) kuchli darajada va 113,6 ming gekatr (4,7%) juda kuchli darajada sho'rlangan. Sho'rlanish darajasi yuqori bo'lgan hududlar: Qoraqalpog'iston Respublikasida 91,4 %, Buxoro viloyatida 85,1 %, Navoiy viloyatida 64,5 %, Xorazm viloyatida 68,8 % maydon turli darajalarda sho'rlangan [6].

Sug'oriladigan qishloq xo'jaligi maydonlari sho'rlanganlik holatini aniqlash, baholash va kerakli chora-tadbirlarni ishlab shiqish muhim va dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR TAHLILI

Sug'oriladigan maydonlar sho'rlanishi jarayonini ilmiy tarafdan o'rganish bo'yicha mamlakatimizda bir qancha olimlar tomonidan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilgan. Ular o'z ishlarida asosan aniqlash va baholashning an'anaviy usullari bilan bir qatorda GAT texnologiyalaridan foydalangan.

Kulmatov va boshqalar (2015, 2018), tomonidan Respublikamizning Buxoro, Navoiy va Jizzax viloyatlarida suv va sug'oriladigan yer resurslaridan samarali foydalanish, sho'rlanish sabablari va meliorativ holatini aniqlash bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilgan [3,4,5]. Tadqiqot natijalariga ko'ra, so'nggi 20-25 yil davomida ushbu viloyatlarda sug'oriladigan maydonlardan ekstensiv foydalanish, irrigatsiya va drenaj tarmoqlaridagi kamchiliklar, sizot suvlari sathining ko'tarilishi va minerallashuvinig oshishi hamda iqlim o'zgarishlari sug'oriladigan maydonlarning sho'rlanishiga sabab bo'lgan. Sug'oriladigan maydonlar sho'rlanishini aniqlashda asosan an'anaviy usullar ishlatilgan va qoniqarli ma'lumotlar olishga asos bo'lgan.

Qoraqalpog'istonlik olimlar I.K. Aimbetov, B.K. Iskenderov, A.Z. Sayimbetovlar tomonidan Nukus tumanida tuproq sho'rlanishini baholash bo'yicha GAT texnologiyalaridan foydalangan holda ilmiy ishlar olib borilgan va ishning yakuniy natijasidan kelib chiqib GAT texnologiyalari tuproq sho'rlanishini aniqlashda samarali usul ekanligini isbotlagan [10].

Yuqorida nomlari zikr etilgan olimlarning ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari tahlilidan shuni ko'rish mumkinki,

ISSN 2181-0826 3/2023 y.

sug’oriladigan maydonlar sho‘rlanishini aniqlash va baholashda asosan an‘anaviy usullar bilan bir qatorda GAT texnologiyalaridan foydalanganligi katta ahamiyat kasb etgan.

Tadqiqot ishining maqsadi – Qoraqalpog‘iston Respublikasi Xo‘jayli tumani sug‘oriladigan maydonlari misolida an‘anaviy usullardan va GAT texnologiyalaridan foydalanib sug‘oriladigan maydonlar sho‘rlanishi darajalarining 2011 – 2022 yillar davomidagi o‘zgarish dinamikasini aniqlash va baholashdan iborat.

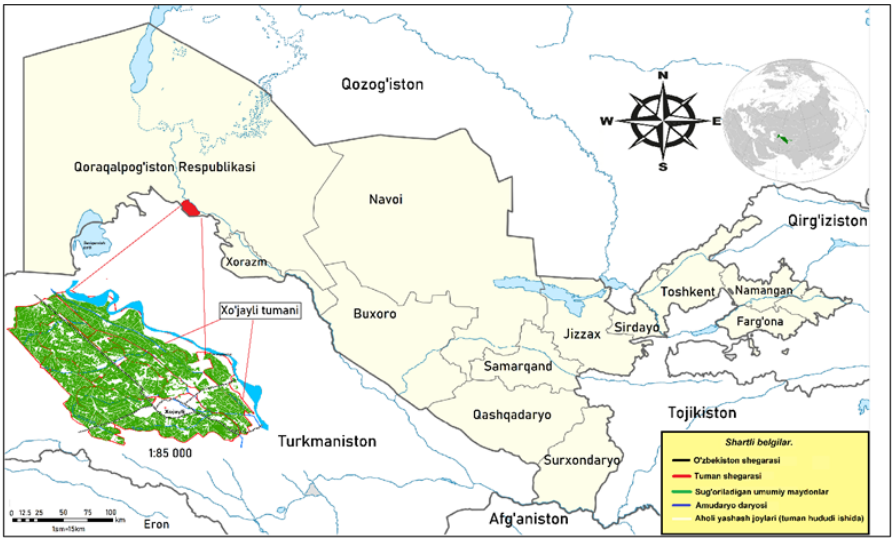
Tadqiqot metodologiyasi. Tuman sug’oriladigan maydonlarida tuproq sho‘rlanishi doimiy ravishda melioratsiya bo‘limi tarafidan tekshirib boriladi. Shu bois, tadqiqotimiz uchun, 2011 – 2022 yillar davomidagi tuproq sho‘rlanish ma‘lumotlarini «Qaraqalpaq Meliorativ Ekspeditsiya»sidan olib, statistik tahlil usulidan foydalanildi (2.1-rasm).

Tuproq sho‘rlanishini aniqlash uchun meliorativ ekspeditsiya tomonidan yilning aprel, iyun va oktabr oylarida dala tadqiqot ishlari olib boriladi. 2022 yilda dala kuzatuv ishlarida biz ham melioratsiya xodimlari bilan birgalikta qatnashdik va tadqiqotimiz davomida, Xo‘jayli tumanidagi 21ming 524 gektarga yaqin sug’oriladigan maydonlarning 1395 punktdan tahlil qilish uchun 4185 ta namunalar tuproq qatlamining 0 –30, 30 –70 va 70 –100 sm chuqurliklaridan olindi. Olingan namunalar «Qaraqalpaq Meliorativ Ekspeditsiya» si labaratoriyasida analiz qilindi. Labaratoriya tahlillaridan olingan tuproq sho‘rlanishi natijalari asosida, GAT texnologiyalaridan foydalanib 2022 yilning oktabr oyi uchun tumanning tuproq sho‘rlanishi xaritasi yaratildi. Tuman tuproq-sho‘rlanish xaritasini tuzishda «ArcGIS 10.6» dasturidan foydalanildi. Tuzilgan xarita dala amaliyotiga chiqmasdan turib, Xo‘jayli tumani sug‘oriladigan maydonlarining sho‘rlanish darajalarining o‘zgarish dinamikasini baholash imkoniyatini beradi.

Tuman iqlimi (havo-harorati va yog’ingarchilik miqdori) bo‘yicha ma‘lumotlar O‘zgidromet Taqiyotosh meteostansiyasidan olindi va statistik tahlil usulda qayta ishlandi **(1.2-rasm).**

TAHLIL VA NATIJALAR

1.Tadqiqot obiekti. Tadqiqot obekti Qoraqalpog‘iston Respublikasi Xo‘jayli tumani sug‘oriladigan yerlari hisoblanadi.



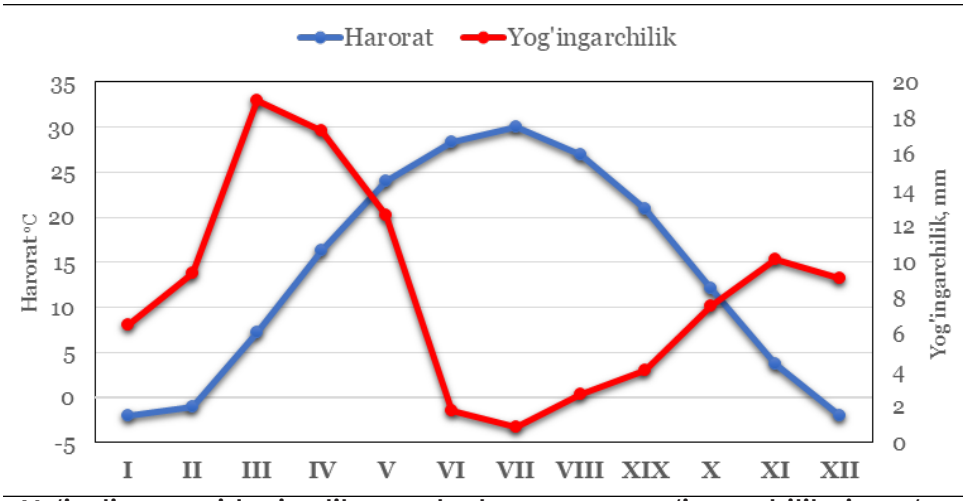
1.1-rasm Xo‘jayli tumani xaritasi.

Tuman Amudaryoning chap qirg‘og‘ida joylashgan bo‘lib, shimol tomondan Nukus tumani va Nukus shahri, janub tomondan Turkmaniston Respublikasi, g’arb tomondan Shumanoy va Qonliko‘l, sharq tomonidan Taqiyotosh tumanlari bilan chegaradosh. Tumanning umumiy yer maydoni 55 012 gektar. Qishloq xo‘jaligida sug’oriladigan yer maydoni 21 524 gektar ni tashkil etadi (xaritada yashil rangda berilgan yerlar bu umumiy sug’oriladigan yerlar hisoblanadi) va tuman

hududining deyarli 40 % ni egallaydi.

Iqlimi. Tuman iqlim sharoiti arid zonalarga xos bo‘lib, yozda jazirama issiq va qishda qahraton sovuq bo‘lishi bilan harakaterlanadi. O‘rtacha yillik harorat 13-14 °C, o‘rtacha oylik haroratning eng sovuq davri dekabr va yanvar oylarida -4 °C dan -6 °C gacha, eng issiq iyun va iyul oylarida +29 °C,+30 °C ni tashkil etadi.

Keyingi 13 yil davomidagi eng sovuq havo harorati 2011-yil fevral oyida -27 °C va 2014-yilda -24,3 °C ni ko‘rsatsa, eng issiq havo harorati 2018 yil iyulda +47 °C 2019 yil iyul oyida +46 °C va 2021 yilda +45,6 °C ga yetgan.



1.2-rasm. Xo‘jayli tumanidagi oylik ortacha harorat va yog‘ingarchilikning o‘zgarishi.

Qoraqalpog‘iston Respublikasining asosiy qismi cho‘l zonasidan tashkil topganini hisoba olsak, tadqiqot obiektida yillik yog‘ingarchilik miqdorining juda kam bo‘lishi ta’biiy. Tumanda o‘rtacha yog’ingarchilikning yillik miqdori 5-15 mm ni tashkil etadi. Yog‘ingarchilikning eng ko‘p miqdori qish va bahor oylariga (9-10 mm), eng kam miqdori (1-1,5 mm) esa yoz mavsumi iyun va iyul oylariga tog’ri keladi.

2. Sug‘oriladigan maydonlar sho‘rlanish darajasini baholash.

Sug’oriladigan maydonlarning sho‘rlanish darajalarini o‘z vaqtida aniqlash va baholash qishloq xo‘jaligi ekinlaridan yaxshi hosil olishda, suv-tuproq rejimini saqlashda katta ahamiyat kasb etadi. Tuman sug‘oriladigan maydonlari sho‘rlanish ko‘rsatkichlari yillar kesmida **2.1-rasmda** ko‘rsatilgan.

Tadqiqot yillari (2011-2021 yillar) davomida tumanda kuchsiz sho‘rlangan sug‘oriladigan maydonlar miqdorining qisman oshganligi ma‘lum bo‘ldi. Ammo, ortacha va kuchli sho‘rlangan sug‘oriladigan maydonlarning kam miqdorida bo‘lsa ham kamayganligi kuzatildi. Tuman sug‘oriladigan maydonlarining sho‘rlanganlik darajalari quydagicha:

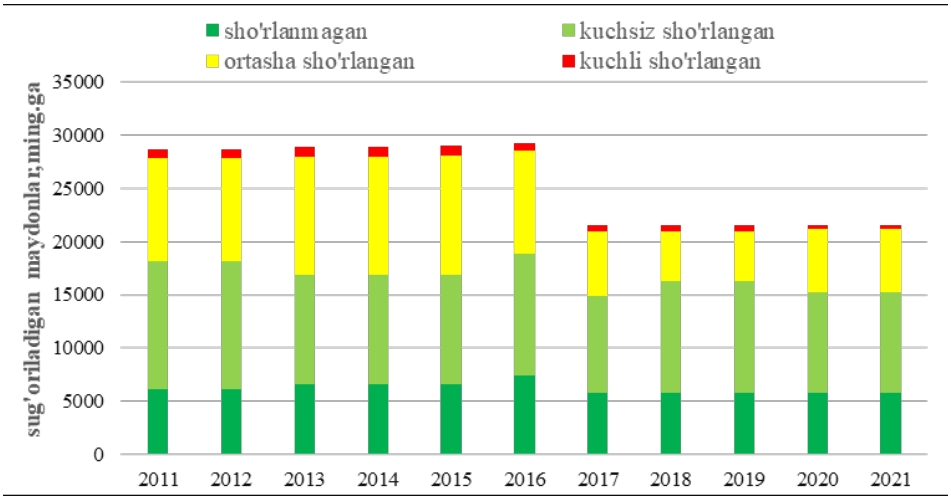
Sho‘rlanmagan sug‘oriladigan maydonlar 2011 yilda 6110 gektar yoki 21 %, 2016 yilda 7410 gektar yoki 25% ni tashkil etgan. Bu esa sho‘rlanmagan sug’oriladigan maydonlarning 1300 gektarga yoki 4% ga oshganligini ko‘rsatadi va bu yaxshi ko‘rsatkich hisoblanadi.

Kuchsiz sho‘rlangan sug‘oriladigan maydonlar 2011 yilda 12080 gektar yoki 42%, 2016 yilda 11480 gektar yoki 40% tashkil etgan ya’ni kuchsiz sho‘rlangan sug’oriladigan maydonlar 600 gektar ga yoki 2 % ga kamaygan.

O‘rtacha sho‘rlangan sug‘oriladigan maydonlar 2011 yilda 9670 gektar yoki 33 %, 2016 yilda ham 9670 gektar yoki 33 % ni tashkil etgan. Ya’ni ortacha sho‘rlangan sug‘oriladigan maydonlar 5 yil mobaynida o‘zgarishga uchramagan.

Kuchli sho‘rlangan sug‘oriladigan maydonlar 2011 yilda 840 gektar yoki 3%, 2016 yilda 670 gektar yoki 2% ni tashkil etgan. Ya’ni kuchli sho‘rlangan sug‘oriladigan maydonlar 170 gektarga yoki 1 % ga kamaygan.

ISSN 2181-0826 3/2023 y.



2.1-rasm. Sug‘oriladigan maydonlarining sho‘rlanish darajasi dinamikasi (ming ga).

Sho‘rlanmagan sug’oriladigan maydonlar 2017 yilda 5843 gektar yoki 27% ni, 2021 yil da ham 5840 gektar va 27 % ni tashkil etgan va o‘zgarishsiz qolgan.

Kuchsiz sho‘rlangan sug’oriladigan maydonlar 2017 yil 9080 gektar yoki 42%, 2021 yilda 9460 gektar yoki 44% ni tashkil etgan, ya‘ni kuchsiz sho‘rlangan sug’oriladigan maydonlar 380 gektarga yoki 2% ga ortgan.

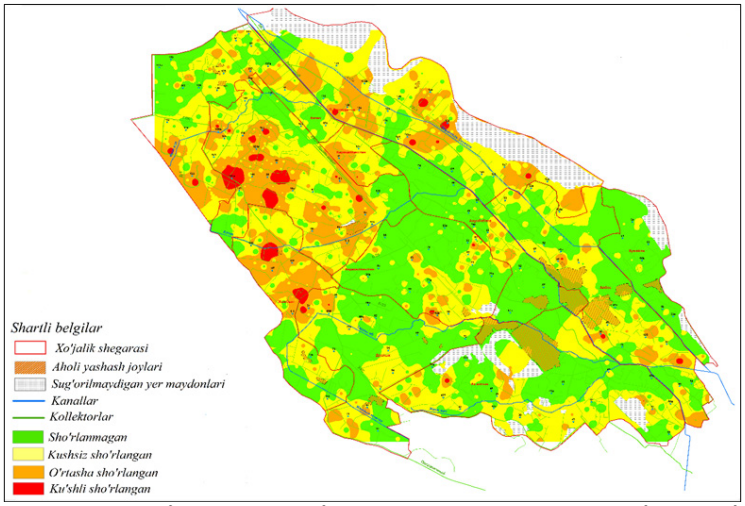
O‘rtacha sho‘rlangan sug’oriladigan maydonlar 2017 yilda 6090 gektar yoki 28%, 2021 yilda 5900 ming gektar yoki 27% ni tashkil etgan, ya‘ni o‘rtacha sho‘rlangan sug’oriladigan maydonlar oz bo‘lsada 190 gektarga (1%) kamaygan.

Kuchli sho‘rlangan sug’oriladigan maydonlar 2017 yil 550 gektar yoki 3%, 2021 yilda 332 gektar yoki 2% ni tashkil etgan va 6 yil mobaynida kuchli sho‘rlangan sug’oriladigan maydonlar ham oz bo‘lsada 220 gektarga (1%) ga kamaygan.

Xulosa qilib aytganda, sho‘rlanmagan, kuchsiz sho‘rlangan va o‘rtacha sho‘rlangan sug’oriladigan maydonlar miqdorda uncha katta bo‘lmagan o‘zgarishlar kuzatildi. Kuchli sho‘rlangan sug’oriladigan maydonlar miqdorida 10 yil davomida o‘zgarish kuzatilmadi.

3. GAT texnologiyalar asosida tuproq sho‘rlanishini aniqlash va baholash.

Geoaxborot texnologiyalari, hozirgi kunda, ekologik muvozanatni baholashning zamonaviy usullaridan biri hisoblanadi [8]. Chunki, GAT bizga dala sharoitiga chiqmasdan, birlamchi ma‘lumotlar asosida, atirof-muhitdagi o‘zgarishlarni tahlil qilish va baholash imkonini beradi. GAT ning qulayliklarini hisobga olgan holda, 2022-yil uchun tuproq sho‘rlanishi xaritasi tuzildi (3.1-rasm).



3.1-rasm. 2022 yil oktabr oyi uchun tuproq sho‘rlanish xaritasi.

Tumanning 2022 yil holatiga ko‘ra umumiy sug‘oriladigan maydoni 21ming 524 gektarni tashkil qilgan (ya‘ni o‘zgarmagan, chunki keyingi yillar mobaynida sug‘oriladigan maydonlarda o‘zgarishlar kuzatildi. Bunga sabab, yo‘llar, ko‘chalar va aholi uylari qurilishi sabab bo‘lgan bo‘lishi mumkin). Tadqiqot olib borilgan yil davomida sho‘rlanish darajasi kuchsiz bo‘lgan maydonlar boshqa darajalardagi sho‘rlangan maydonlarga nisbatan katta hududlarni tashkil qilgan. O‘rta va kuchli sho‘rlanish darajasiga ega bo‘lgan sug‘oriladigan maydonlar 2021 yilga nisbatan kamaygan va bu yaxshi ko‘rsatkich hisoblanadi.

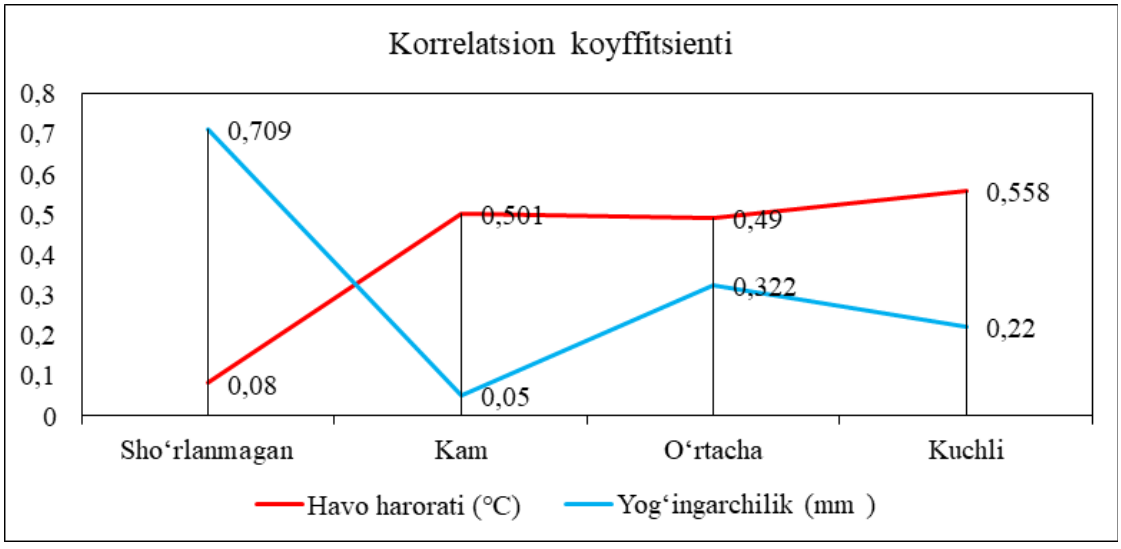
Olingan natijalarga ko‘ra, sho‘rlanish darajalari bo‘yicha 8041 gektar (40,6%) sho‘rlanmagan, 9632 gektar (48,7%) kuchsiz darajada sho‘rlangan, 3541 gektar (9,1%) orta darajada sho‘rlangan va 310 gektar (1,6%) kuchli darajada sho‘rlangan.

4. Iqlim o‘zgarishining tuproq sho‘rlanishiga ta‘sirini baholash.

Tuproq sho‘rlanish darajasiga iqlim o‘zgarishlarining ta‘siri korrelyatsiya analiz usuli orqali baholandi(4.1-rasm). Iqlim omillari sifatida o‘rtacha ko‘p yillik mavsumiy havo harorati – hamda ko‘p yillik mavsumiy yog‘ingarchilik miqdori tanlab olindi.

Olingan ma‘lumotlar, sho‘rlanmagan sug’oriladigan maydonlarning sho‘rlanishi mavsumiy o‘rtacha havo haroratiga nisbatan bog‘liqlik ko‘rsatmadi (0,08). Ammo, mavsumiy o‘rtacha yog‘ingarchilik miqdoriga nisbatan sezilarli bog‘liqlikni qayd etdi (0,709).

4.1-rasm. Iqlim omillarining sug‘oriladigan maydonlar sho‘rlanishi bilan bog‘liqlikigini ko‘rsatuvchi korrelatsion koyffitsienti.



Kam sho‘rlangan sug’oriladigan maydonlar sho‘rlanishi mavsumiy o‘rtacha havo harorati bilan sezilarli (0,501), hamda mavsumiy o‘rtacha yog’ingarchilik miqdoriga nisbatan sezilarsiz (0,050) bog’liqlikni ko‘rsatdi. Mavsumiy o‘rtacha havo harorati orta va kuchli darajada sho‘rlangan sug’oriladigan maydonlar sho‘rlanishi bilan sezilarli darajada (korrelatsion koyffitsienti 0,490 va 0,558) bog’liqlik ko‘rsatti. Mavsumiy o‘rtacha yog’ingarchilik miqdori o‘rta va kuchli darajada sho‘rlangan sug’oriladigan maydonlar uchun esa sezilarsiz bog’liqlikni ko‘rsatdi (0,322 va 0,220).

Korrelatsion tahlil natijalariga qarab xulosa qilish mumkinki, havo haroratining ko‘tarilishi natijasida kam, o‘rtacha va kuchli sho‘rlangan sug’oriladigan maydonlar miqdori ko‘payishi kuzatilsa, yillik yog’ingarchilikning ortishi natijasida sho‘rlanmagan maydonlar miqdori ortishi kuzatildi. Dast avval, tadqiqot hududimizda yog’ingarchilik miqdori kam ekanligini aytib o‘tgan edik, ammo, yuqoridagi jadvaldan shuni anglash mumkinki,

ISSN 2181-0826 3/2023 y.

sho‘rlanmagan maydonlar yog’ingarchilik natijasida emas balki sho‘r yuvish ishlari natijasida ham ortgan bo‘lishi mumkin.

HULOSA VA TAKLIFLAR

1. Tuman sug‘oriladigan maydonlarida ilk bor GAT texnologiyalaridan foydalanib sho‘rlanish xaritasi yaratildi.

2. 2011 - 2021 yillardagi an‘anaviy baholash usullaridan foydalanib olingan ma‘lumotlarimizda kuchsiz va o‘rtacha sho‘rlangan maydonlar tumandagi sug’oriladigan maydonlarning asosiy qismini tashkil qildi (2.1-rasm). Bu ko‘rsatkich 2022 yil tuproq sho‘rlanishi uchun yaratilgan GAT xaritada ham o‘z aksini topdi.

3. Tuproq sho‘rlanishiga iqlim omillarining ta‘sirini baholash uchun olib borilgan korrelatsion analiz natijalaridan ma‘lum bo‘ldiki: havo harorati tuproq sho‘rlanishining deyarli barcha darajalariga ta‘sir qilishinini ko‘rsatdi. Ammo, yog‘ingarchilik miqdori juda kam bo‘lganligi sababli uning tuproq sho‘rlanish darajalariga ta‘siri kuzatilmadi.

4. Tumanda tuproq sho‘rlanishini kamaytirishda GAT texnologiyalaridan foydalangan holda yaratilgan xaritalardan foydalanish tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Barradas, J.M. –M.; Abdelfattah, A.; Matula, –S.; Dolezal, F. Effect of Fertigation on Soil Salinization and Aggregate Stability. J. Irrig. Drain. Eng. 2015. – P. –141.

2.FAO ma‘lumotlari https://www.fao.org/newsroom/detail/salt-affected-soils-map-symposium/en

3. Kulmatov R., Groll M., Rasulov A., Soliev I., Romic M. Status quo and present challenges of the sustainable use and management of water and land resources in Central Asian irrigation zones-The example of the Navoi region (Uzbekistan) //Quaternary international, 2018. vol. 464. – Pp. – 396-410.

4. Kulmatov R., Rasulov A., Kulmatova D., Rozilhodjaev B., Groll M. The modern problems of sustainable use and management of irrigated lands on the example of the Bukhara region (Uzbekistan) //Journal of Water Resource and Protection, 2015. vol. 7. №. 12. – Pp. – 956-971.

5. Mirzaev J., Kulmatov R., Taylakov A. Iqlim o‘zgarishi sharoitida Jizzax viloyati suv va sug’oriladigan yer resurslaridan barqaror foydalanish // Ekologiya xabarnomasi jurnali, 2018. t. 9/-2018. – 26-30 b.

6. O‘zbekiston sug‘oriladigan yerlarining meliorativ holati va ularni yaxshilash. –Toshkent, 2018. – 8-9 b.

7. Shrivastava P. Kumar, R. Soil salinity: A serious environmental issue and plant growth promoting bacteria as one of the tools for its alleviation. Saudi J. Biol. Sci. 2015, 22, – 123-131.

8. Sokolov V.I. Vodnoe xozyaystvo Uzbekistana – nastoyahie, proshloe, buduhee // —Tashkent, 2015. t. 1. – 16 s. (in Russian).

9. Squires V.R., Glenn E.P. Salination, desertification and soil erosion //The role of food, agriculture, forestry and fisheries in human nutrition, 2011. vol. 3. – Pp. – 102-123.

10. Аимбетов И.К., Искендеров Б.К., Сайымбетов А.З. «Инженерно-Геоэкологическая оценка засоления почво-грунтов поселка Акмангит и его окрестности» Международной Научно-Практической конференции «Экологический мониторинг последствий Аральской катастрофы для здоровья человека и сохранения биосферы» посвящённая 70-летию доктора биологических наук, профессора Азата Таубалдиевича Матчанова, Часть I, Нукус – 2022. – С. 104-107.