



UDK: 631.4

Nazimxon QALANDAROV,

PhD, katta ilmiy xodim, Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti Toshkent, O‘zbekiston

E-mail: nazimxon-1984@mail.ru, Orcid 0009-0006-8431-7364

Abduvaxob ISMONOV,

B.f.n., katta ilmiy xodim, Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti, Toshkent, O‘zbekiston.

E-mail: abduvahob60@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-2332-2593>

PhD, katta ilmiy xodim S.Nizamov taqrizi asosida

DISTRIBUTION OF TOXIC SALTS IN THE SOIL-GROUNDS OF THE DRIED ARAL SEA BED AND THEIR ECOLOGICAL-MELIORATIVE ASSESSMENT

Annotation

This article analyzes the ecological and meliorative condition of soil-grounds formed on the dried bottom of the Aral Sea and the patterns of distribution of toxic salts within them. During field investigations, soil profiles were described, and samples were collected according to genetic horizons. Based on the obtained data, a 1:200,000 scale map of the distribution of toxic salts in the soil-grounds of the dried Aral Sea bed was compiled. According to the results, the studied area of 4.26 million hectares was classified into weakly, moderately, strongly, and extremely saline territories depending on the content of toxic salts. It was determined that 41.5% of the territory is characterized by strong and very strong salinization. The study also revealed that salinization processes are closely related to soil mechanical composition, hydrogeological conditions, and intensive evaporation. Based on the research results, recommendations were developed for ecological-functional zoning of the dried seabed territories, development of halophytic vegetation, establishment of protective saxaul plantations, and scientifically based use of pasture lands.

Key words: Aral Sea, dried seabed soil-grounds, salinization, toxic salts, ecological-meliorative condition, soil map, halophytic plants, degradation processes, Aralkum.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ТОКСИЧНЫХ СОЛЕЙ В ПОЧВОГРУНТАХ ОБСОХШЕГО ДНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ И ИХ ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНАЯ ОЦЕНКА

Аннотация

В данной статье проанализированы эколого-мелиоративное состояние почвогрунтов, сформировавшихся на обсохшем дне Аральского моря, а также закономерности распространения в них токсичных солей. В ходе полевых исследований были описаны почвенные разрезы и отобраны образцы по генетическим горизонтам. На основе полученных данных составлена карта распространения токсичных солей в почвогрунтах высохшего дна Аральского моря масштаба 1:200 000. По результатам исследований изученная территория площадью 4,26 млн га была разделена на слабо, средне, сильно и очень сильно засоленные участки в зависимости от содержания токсичных солей. Установлено, что 41,5 % территории характеризуется сильной и очень сильной степенью засоления. Также выявлено, что процессы засоления тесно связаны с механическим составом почв, гидрогеологическими условиями и интенсивным испарением. На основе полученных результатов разработаны рекомендации по эколого-функциональному зонированию территории высохшего дна, развитию галофитной растительности, созданию защитных саксауловых насаждений и научно обоснованному использованию пастбищ.

Ключевые слова: Аральское море, почвогрунты высохшего дна, засоление, токсичные соли, эколого-мелиоративное состояние, почвенная карта, галофитные растения, процессы деградации, Аралкum.

OROL DENGIZI QURIGAN TUBI TUPROQ-GRUNTLARIDA ZAHARLI TUZLARNING TARQALISHI VA EKOLOGIK-MELIORATIV BAHOSI

Annotatsiya

Ushbu maqolada Orol dengizi qurigan tubida shakllangan tuproq-gruntlarning ekologik-meliorativ holati hamda ularda zaharli tuzlarning tarqalish qonuniyatlari tahlil qilingan. Olib borilgan dala tadqiqotlari jarayonida tuproq kesmalari tavsiflanib, genetik qatlamlar bo‘yicha namunalari olindi hamda 1:200 000 masshtabdagi “Orol dengizi qurigan tubi tuproq-gruntlarida zaharli tuzlarning tarqalishi xaritasi” tuzildi. Olingan natijalarga ko‘ra, tadqiq etilgan 4,26 mln gektar maydon zaharli tuzlar miqdoriga qarab kuchsiz, o‘rtacha, kuchli va juda yuqori darajada sho‘rlangan hududlarga ajratildi. Hududning 41,5 % qismi kuchli va juda kuchli sho‘rlanish darajasiga ega ekanligi aniqlandi. Shuningdek, sho‘rlanish jarayonlari tuproqning mexanik tarkibi, gidrogeologik sharoit va kuchli bug‘lanish jarayonlari bilan chambarchas bog‘liqligi ko‘rsatildi. Tadqiqot natijalari asosida qurigan tub hududlarini ekologik-funksional zonalarga ajratish, galofit o‘simliklarni rivojlantirish, ihota saksovulzorlarini barpo etish hamda yaylovlardan ilmiy asoslangan tarzda foydalanish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqildi.

Kalit so‘zlar: Orol dengizi, qurigan tub tuproq-gruntlari, sho‘rlanish, zaharli tuzlar, ekologik-meliorativ holat, tuproq xaritasi, galofit o‘simliklar, degradatsiya jarayonlari, Orolqum.

Kirish. O‘tgan asrning 1960 yillaridan boshlab, Orol dengizining sathi jadal qisqarishga uchrab, uning sathi 22 metrga pasayib ketdi. Suv hajmi 10 baravargacha kamaydi, suv tarkibidagi tuz miqdori 320,6 g/l gacha, Orolning sharqiy qismida esa 280 g/l gacha yetdi. Qurib qolgan tubi maydoni 4,2 mln. gektarni tashkil etib, yondosh hududlarga chang, qum-tuzli aerozollarini

tarqatish manbaiga aylandi. Bu yerda har yili atmosfera havosiga 80-100 mln. tonnagacha chang ko'tariladi. Orol va Orolbo'yi muammosini yechishdagi uchta asosiy yo'nalishlar, yani birinchidan, ichimlik suvini quvurlar orqali aholiga yetkazib berish bilan hududning sanitar-epidemiologik sharoitlari va turmush tarzini yaxshilashga, shuningdek, yer osti chuchuk suvidan foydalanishga ham etibor qaratilmoqda. Sog'liqni saqlash va sanitariya xizmati darajasini keskin yuqoriga ko'tarish zarurligi uqtirildi; ikkinchidan, dengizning qurigan janubiy qirg'oklarida sun'iy damba qurib, delta ekosistemasini doimiy suvlashtirish bilan "Yashil kamar" hosil qilish; uchinchidan, dengizni o'zini saqlash. Uni saqlash uchun ega tizimli ravishda ko'p miqdorda suv yuborib turish kerakligi va bundan tashqari, Orolni qurigan tubida, ihota saksovluzorlarini barpo etish natijasida qum ko'chishi, chang-tuz ko'tarilishini oldini olinishi mutaxassislar tomonidan ta'kidlangan [1, 2, 3, 6, 7].

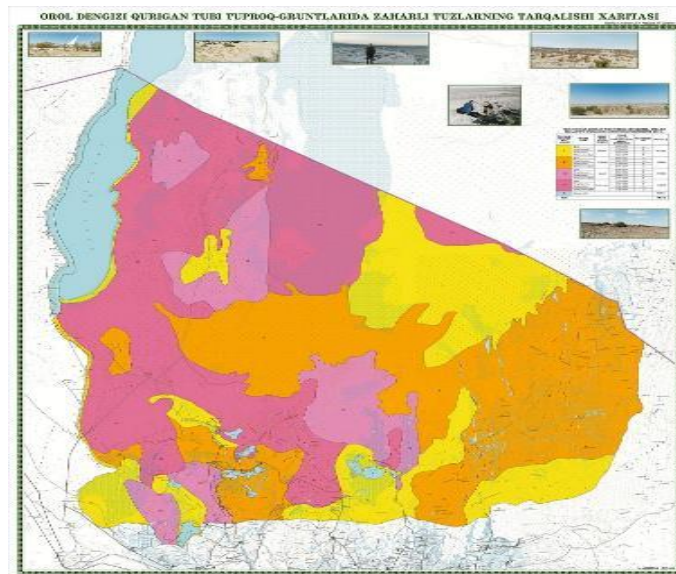
Ushbu maqolada keltirilgan ma'lumotlar Innovatsion rivojlanish agentligi tomonidan moliyalashtirilgan "Geoaxborot texnologiyalari asosida Orol dengizi qurigan tubida degradatsiyaga uchragan tuproqlarning ekologik-meliorativ holatiga oid o'rta masshtabli tuproq kartasini yaratish" mavzusidagi amaliy loyiha doirasida olib borilgan.

Tadqiqot obyekti va uslublari. Tadqiqotlarimiz Orol dengizining 1960-yildan boshlab qurigan tubida shakllangan tuproq-gruntlarida olib borilgan bo'lib, dala tadqiqotlari, kimyoviy tahlil va kameral ishlar Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar institutida umum qabul qilingan uslubiyotlar asosida bajarilgan [4].

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi. 2022-2024-yillarda dala, laboratoriya va kameral tadqiqot ishlari Qoraqalpog'iston Respublikasi hududlarida joylashgan dengizning qurigan tubinining 1960-1980-yillardan buyon ochilgan qismi yer maydonlari tuproq qoplamlarida 1:200 000 masshtabdagi tuproq tekshiruv dala tadqiqot ishlari amalga oshirildi. Bu hudud tuproqlaridan kovlangan asosiy kesmalaridan genetik qatlamlari bo'yicha, tuproq namunalari va gidromorf tuproqlardan esa grunt suvlaridan namunalari va ona jinsgacha bo'lgan tuproq profillaridan tuproq namunalari olindi hamda institut laboratoriyasida kimyoviy tahlil ishlari bajarildi. Qazilgan asosiy kesmalarni geografik koordinatalari GPS asobi yordamida geografik bog'lanishlari aniqlash, barcha hududlari bo'yicha qayd qilingan. Izlanishlarimiz yakunida Orol dengizi qurigan tubi uchun 1:200 000 masshtabli "Orol dengizi qurigan tubi tuproq-gruntlarida zaharli tuzlarning tarqalishi xaritasi" tuzildi [5].

Quyida, Orol dengizi qurigan tubi uchun (4,2 ming ga) 1:200 000 masshtabli "Orol dengizi qurigan tubi tuproq-gruntlarida zaharli tuzlarning tarqalishi xaritasi" va xarita eksplikatsiyasi ma'lumotlariga to'xtalamiz (1-rasm).

Orol dengizi suvlari chekinishi natijasida shakllangan qurigan tub hududlarida tuproq hosil bo'lish jarayonlari asosan arid iqlim sharoiti, kuchli bug'lanish, sizot suvlarining minerallashuv darajasi va litologik tarkibi xususiyatlari ta'sirida kechmoqda. Shu sharoitda tuproq-gruntlarning ekologik holatini baholashda zaharli tuzlarning darajasi va miqdoriy ko'rsatkichlari hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi.



1-rasm. Orol dengizi qurigan tubi tuproq-gruntlarida zaharli tuzlarning tarqalishi xaritasi

Olingan ma'lumotlarga ko'ra, tadqiq etilgan 4 262 112 gektar maydon zaharli tuzlar miqdoriga ko'ra to'rtta darajaga ajratilgan.

Zaharli tuzlar miqdoriga ko'ra kuchsiz darajada sho'rlangan yerlar 883 226,5 gektar (20,7 %)ni, o'rtacha darajada sho'rlangan maydonlar 1 329 916 gektar (31,2 %)ni, kuchli darajada sho'rlangan yerlar 455 782,4 gektar (10,7 %)ni va juda yuqori darajada sho'rlangan maydonlar esa 1 314 223 gektar (30,8 %) ni tashkil qiladi. Qolgan 6,7 % maydon boshqa yer turlariga to'g'ri keladi (1-rasm).

Ushbu ko'rsatkichlardan ko'rinib turibdiki, hududning qariyb 41,5 % qismi (kuchli va juda kuchli darajada) yuqori toksik ta'sirga ega zaharli tuzlar bilan zararlangan. Bu esa tuproqlarning biologik faolligi, mikrobiologik jarayonlar, organik moddalar minerallashuvi va o'simliklar o'sishi uchun noqulay muhit shakllanganligini bildiradi.

Zaharli tuzlar miqdori 0 – 100 sm qatlamda o'rtacha miqdoriy ko'rsatkichlar asosida baholanganda, kuchsiz darajada 0,072 – 0,391 % orasida, o'rtacha darajada 0,373 – 0,604 % atrofida, kuchli darajada 0,690 – 2,224 % gacha, juda yuqori darajada esa 2,365–5,828 % gacha yetgani kuzatildi. Ayniqsa, og'ir qumoq (loy) mexanik tarkibli tuproqlarda tuz konsentratsiyasi sezilarli yuqori bo'lib, bu ularning fizik-kimyoviy xususiyatlari – namni uzoq saqlash va kapillyar ko'tarilish orqali tuzlarni yuza qatlamga to'plash qobiliyati bilan bog'liq.

Mexanik tarkib va tuz miqdori o'rtasidagi qonuniyat shundan iboratki, qum va yengil qumoqli tuproqlarda tuzlar nisbatan tez migratsiya qiladi va yuvilish ehtimoli yuqoriroq bo'lsa, og'ir qumoqli gorizontlarda ular akkumulyatsiyalanish xususiyatiga

ega. Shu sababli, zaxarli tuzlar miqdoriga ko'ra juda yuqori darajada sho'rlangan maydonlarning katta qismi og'ir mexanik tarkibli tuproqlar hissasiga to'g'ri keladi.

Sho'rlanish tiplari tahlili shuni ko'rsatadiki, xlorid va sulfat-xlorid tiplar ustunlik qiladi. Xlorid tipdagi sho'rlanish biologik jihatdan eng zararli hisoblanib, o'simliklarning suv so'rishi jarayonini izdan chiqaradi va osmotik bosimni oshiradi. Sulfat-xlorid tipi esa tuproq eritmasidagi tuzlar tarkibining murakkabligini ifodalaydi. Bu holat hududdagi sho'rlanish jarayonlari ko'p omilli va dinamik xarakterga ega ekanligini anglatadi. Dengizning qurigan tubi hududida tuz to'planish jarayonlarining asosiy mexanizmi kapillyar ko'tarilish va intensiv bug'lanish bilan bog'liq.

Sizot suvlari minerallashuv darajasining yuqoriligi va yer yuzasidagi yuqori harorat rejimi tuzlarning yuqori qatlamlarda akkumulyatsiyalanishiga olib keladi. Shu bilan birga, litologik bir xil emaslik, ya'ni qum, qumloq va qumoq qatlamlarning almashinib joylashishi tuz migratsiyasining hududiy farqlanishini belgilaydi.

Ekologik nuqtai nazardan, zaharli tuzlar miqdori juda yuqori darajada sho'rlangan 1,3 mln gektardan ortiq maydon tabiiy o'simlik qoplamining tiklanishi uchun jiddiy to'siq hisoblanadi. Bu maydonlarda o'simliklarning faqat sho'rsevar (galofit) turlari rivojlanadi. O'rtacha va kuchli darajada sho'rlangan 1,78 mln gektar maydon esa meliorativ tadbirlar qo'llanilganda qayta tiklanishi imkoniga ega bo'lgan maydonlar hisoblanadi. Kuchsiz darajada sho'rlangan 883 ming gektar maydon esa ekologik va xo'jalik nuqtai nazardan nisbatan istiqbolli zona sifatida baholanadi.

Umuman olganda, zaxarli tuzlarning yuqori konsentratsiyasi dengizning qurigan tubi hududining ekologik-meliorativ holatini murakkablashtiruvchi asosiy omil hisoblanadi. Sho'rlanish darajasining mexanik tarkib va gidrogeologik sharoit bilan uzviy bog'liqligi hududning tabiiy holati va xo'jalik imkoniyatiga qarab funksional zonalarga ajratish va meliorativ tadbirlarni differensial tarzda qo'llash zarurligini ko'rsatadi.

Xulosa va tavsiyalar. Orol dengizining qurigan tubi tuproq-gruntlarining morfogenetik xususiyatlarini tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, ular kelib chiqishi jihatidan alloxtan xarakterga ega bo'lib, asosan dengiz-allyuvial va eol keltirilma jinslar ustida shakllangan. Kesimalarda qum, qumloq va loy qatlamlarining almashinib joylashishi, chig'anoq qoldiqlari, gips va tuz kristallarining uchrashi ularning dengiz cho'kmalari bilan bog'liq genezisini tasdiqlaydi. Shu bilan birga, yuza qatlamda gumus elementlarining paydo bo'lishi, ildiz qoldiqlari va biogen izlarning qayd etilishi tuproq hosil bo'lish jarayonining faol kechayotganini anglatadi. Ilgari gidromorf sharoitda bo'lgan bu hududlar sizot suvlari sathining pasayishi ta'sirida asta-sekin avtomorf rivojlanish bosqichiga o'tmoqda.

Sho'rlanish darajasi yuqori bo'lgan va sho'rxoklanish jarayoni faol kechayotgan maydonlarda xo'jalik faoliyatini kengaytirish maqsadga muvofiq emas. Sababi, bunday hududlarda tuproqning fizik-kimyoviy holati o'simlik o'sishi uchun keskin cheklovchi omil hisoblanadi, shuningdek, yuzada tuz qatqaloqlarining hosil bo'lishi shamol ta'sirida tuzli chang tarqalish xavfni kuchaytiradi. Shu bois mazkur zonalarni ekologik jihatdan cheklangan hudud sifatida belgilash va ularda tabiiy galofit o'simliklarining shakllanishini qo'llab-quvvatlash maqsadga muvofiq. Biologik qoplama shakllanishi tuproq yuzasini mustahkamlaydi va tuzli aerozollar tarqalishini kamaytiradi.

Sizot suvlari rejimi nisbatan barqaror va o'simlik qoplami saqlangan o'rtacha sho'rlangan hududlar yaylov resurslari sifatida muxim ahamiyat kasb etadi. Ammo bunday maydonlardan tartibsiz foydalanish tuproq qoplamining buzilishi va o'simlik qoplamining siyraklashishiga olib keladi. Shuning uchun yaylovdan foydalanishni ilmiy asoslangan me'yorlar asosida tashkil etish, chorva yukini tabiiy imkoniyatlarga moslashtirish va mavsumiy yaylov aylanmasini joriy etish maqsadga muvofiq. Bu choralar degradatsiya jarayonlarini sekinlashtirib, yaylovning uzoq muddatli barqarorligini ta'minlaydi.

ADABIYOTLAR

1. Rafikov V.A. Sostoyanie Aralskogo morya i Priaralya do 2020 goda // 2014. Tashkent. –S.112
2. Rafikov V., Mamadganova G. The forecast of changes of hierological and hydrochemical conditions of Aral sea // Editorial office for Journal of Geodesy and Geodynamics. – China, 2014 - vol. №2 pp. 16 - 23.
3. Жоллибеков Б. Почвенный покров обсохшего дна южной части Аральского моря. Ж. Почвоведение, 1987, №12
4. Abduvaxob Ismonov, Alijon Dusaliev, Nazimkhon Kalandarov, Uktamkhon Mamajanova and Gulnoza Kattaeva. Profile of desert sandy soils formed in the Aral Sea dried-up seabed // E3S Web of Conferences 486, 04010 (2024)
5. Ismonov A., Qalandarov N., Mamajanova O'. Orol dengizining shakllanishi tarixi, litologik tuzilishi va reliefi // Tuproqshunoslik va agrokimyo jurnali №1/2025 Toshkent. 10-17 betlar.
6. Хюфлер Ф., Новиский З. 2003. Зелёный щит осушенного дна Арала. Ташкент. –С. 7
7. Liangliang Jiang, Guli-Jiapaer, Anming Bao, Ye Yuan, Guoxiong Zheng, Hao Guo, Tao Yu, The effects of water stress on croplands in the Aral Sea basin, Journal of Cleaner Production, 1 May 2020 – T.254 –C.