

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

**FarDU.
ILMIY
XABARLAR**

1995-yildan nashr etiladi
Yilda 6 marta chiqadi

6-2025
TABIIY FANLAR

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

Y.Q.Qayumova, B.B.Nazirov	
Chortoqsoy daryosi o'rta oqimi baliqlarining toksonomik tahlili	130
M.A.Давидов	
Онтогенез и онтогенетическая структура ценопопуляций редкого эндемика <i>Ferula namanganica</i> sennikov	140
A.T.Turdaliyev, I.I.Musayev, A.A.Ahmadjonov, Y.H.Muhammadov	
Sug'oriladigan tuproqlarda og'ir metallar va metalloidlar dinamikasi.....	150
J.S.Komilov, M.Allamuratov, M.F.Bekchonova, E.A.Uzoqova	
Muqobil oqsil manbai sifatida chigirtka unining broyler jo'jalari o'sish ko'rsatkichlari, mahsuldorligi, go'sht sifati va immun tizimiga ta'siri.....	156
B.A.Abdualiyeu	
Kurkalarda uchrovchi gelmintlar va ularning mavsumiy dinamikasi	162
M.M.Mamatova, G.S.Mirzayeva	
O'zbekiston davlat tabiat muzeyi kolleksiya fondida saqlanayotgan Yuguron qo'ng'izlar (Coleoptera: Cicindelidae).....	165
D.X.Hamrayev, H.Q.Esanov	
Oqtog' botanik geografik rayoni hududidan yig'ilgan gerbariylar tahlili.....	172
Sh.A.Xalimov, B.M.Sheraliyev	
Farg'ona vodiysi suv havzalarida <i>Iskandaria kuschakewitschi</i> (Herzenstein, 1890)ning tarqalishi va geoaxborot ma'lumotlari.....	179
S.M.Rustamova, A.A.Xadjiimetov	
Surunkali parodontitda biomarkerlar kombinatsiyasining korrelyatsion bog'liqligi	187
D.E.Usmanov, Sh.S.Abdukarimov, B.M.Sobirov, Sh.R.Xusanbayeva, A.T.Abdug'afforov, D.S.Juraqulov, A.A.Sharifjonov, Z.T.Buriev	
G'o'za (<i>G.Hirsutum</i> L.) tola rivojlanishining mikrorrnk lar tomonidan boshqarilishi	192
I.S.Botirova, B.D.Mamarasulov, Q.D.Davranov	
<i>Streptomyces albidoflavus</i> shtammining patogen bakteriyalarga qarshi ekstrakt faolligi ta'sirini aniqlash	197
I.I.Zokirov	
Sabzavot-poliz agroekotizimlarida "Tri-trofik" tizim koevolutsiyasi	201
S.A.Omonova, I.U.Maxammadrasulov	
Tog'li biotoplarda Carabidae (Coleoptera) faunasining ekologik tuzilishi va antropogen ta'sir ostidagi o'zgarishlari	206
M.M.Raxmonov, B.M.Sheraliyev	
Chortoqsoy daryosi ixtiofaunasi tur tarkibi haqida dastlabki tekshiruv natijalari	212
M.X.Akbarova, M.O.Shirmatova	
Botanik tadqiqotlarda fenologik kuzatuvlarning ahamiyati	218
A.K.Xusanov, M.A.Hakimova, A.A.Yaxëev	
Микропластиковое загрязнение речных экосистем Ферганской долины: вклад узбекских ученых в оценку антропогенного воздействия на водные ресурсы Центральной Азии.....	228
Sh.Q.Yuldasheva, A.Q.Xamidov	
Farg'ona vodiysi sharoitida ensifera vakillarining faunasi va bioekologiyasi	232
G'.G'.Zohidov, A.R.Batoshov	
"O'zbekiston milliy gerbariysi" (tash) noyob ilmiy obyektida saqlanayotgan <i>Polygonaceae</i> juss. oilasining Farg'ona vodiysida tarqalgan turlarning tahlili.....	236
G.R.Atoyeva, D.L.Atbekova, D.Y.Maxkamova, Z.Z.Abdushukurova, S.I.Talapova	
Maishiy chiqindilar ta'sirida tuproq gumusi va muhitining o'zgarishi.....	241
A.K.Xusanov, Z.S.Turdiev	
Farg'ona vodiysida yirtqich qandalalar (Insecta: Heteroptera) bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarga oid	247

QISHLOQ XO'JALIGI

S.A.Ibroximova D.M.Xoldarov B.M.Qo'chqorov	
Sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlarda ishqoriy va ishqoriy-yer metallari geokimyosi.....	254
M.T.Isag'aliyev, B.M.Qo'chqorov, M.I.Aktamov, S.A.Ibrohimova	
Sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarda og'ir metallar geokimyosining Quvasoy sement	



UO'K: 631.4:550.42(575.1)

SUG'ORILADIGAN OCH TUSLI BO'Z TUPROQLARDA ISHQORIY VA ISHQORIY-YER METALLARI GEOKIMYOSI**ГЕОХИМИЯ ЩЕЛОЧНЫХ И ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ В ОРОШАЕМЫХ СВЕТЛЫХ СЕРОЗЁМАХ****GEOCHEMISTRY OF ALKALI AND ALKALINE EARTH METALS IN IRRIGATED LIGHT SIEROZEM SOILS**¹Ibroximova Saboxat Axmadali qizi ¹Farg'ona davlat universiteti tayanch doktorant²Xoldarov Davronbek Madaminovich ²Farg'ona davlat universiteti, biologiya fanlari doktori (DSc), dotsent.³Qo'chqorov Bobirbek Mamasamin o'g'li ³Farg'ona davlat universiteti tayanch doktorant.**Annotatsiya**

Maqolada Farg'ona viloyati Quvasoy shahar fermer xo'jaliklarining sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlarida ishqoriy (Na, K, Rb, Cs) va ishqoriy-yer (Ca, Sr, Ba) metallari bo'yicha geokimyoviy tahlil natijalari yoritildi. Tuproq kesmalari 0–20 sm dan 120–150 sm gacha bo'lgan chuqurlikkacha qatlamlar bo'yicha tanlab olindi va laboratoriya sharoitida elementlarning umumiy miqdori aniqlandi. Natijalar Ca ning mutlaq ustunligi, K va Na ning nisbatan barqaror fondi, Rb va Cs ning oz miqdorlari, Sr va Ba ning esa o'rta darajadagi to'planishi bilan xarakterlanishini ko'rsatdi. Elementlarning vertikal taqsimoti kam differensiyalashgan bo'lib, bu karbonatli ona jinslar, arid-kontinental iqlim va sug'orish sharoitida cheklangan yuvilish jarayonlari bilan bog'liq. Olingan natijalar Farg'ona vodiysi sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlari uchun ishqoriy va ishqoriy-yer metallarining fond darajalarini aniqlash hamda ularning agroekologik bahosini berishda muhim ahamiyatga ega.

Аннотация

В статье приведены результаты геохимического анализа щелочных (Na, K, Rb, Cs) и щелочноземельных (Ca, Sr, Ba) металлов в орошаемых светлых серозёмах фермерских хозяйств Кувасайского района Ферганской области. Почвенные разрезы были отобраны по генетическим горизонтам от 0–20(25) до 120–150 см; в лабораторных условиях определено содержание элементов в общем фоне. Показано, что профили характеризуются абсолютным преобладанием кальция, относительно стабильным фоном калия и натрия, следовыми количествами Rb и Cs, а также умеренным накоплением Sr и Ba. Вертикальное распределение элементов слабо дифференцировано, что отражает влияние карбонатных пород, аридно-континентального климата и ограниченного выщелачивания при орошении. Полученные данные важны для установления фоновых уровней щелочных и щелочноземельных металлов и их агроэкологической оценки в условиях Ферганской долины.

Abstract

This paper presents a geochemical assessment of alkali (Na, K, Rb, Cs) and alkaline earth (Ca, Sr, Ba) metals in irrigated light sierozem soils of farms located in the Quvasoy district of the Fergana Valley, Uzbekistan. Soil profiles were sampled by genetic horizons from 0–20(25) to 120–150 cm, and total contents of selected elements were determined under laboratory conditions. The results show a clear dominance of Ca, relatively stable background levels of K and Na, trace amounts of Rb and Cs, and moderate accumulation of Sr and Ba. The vertical distribution of these elements is weakly differentiated, reflecting carbonate-rich parent materials, arid-continental climate and limited leaching under irrigation. The findings provide baseline information on alkali and alkaline earth metal contents in irrigated light sierozem soils of the Fergana Valley and support their agro-ecological evaluation and monitoring.

Kalit so'zlar: och tusli bo'z tuproq, ishqoriy metallar, ishqoriy-yer metallar, Ca, Na, K, Sr, Ba, Rb, Cs.**Ключевые слова:** светлые серозёмы, щелочные металлы, щелочноземельные металлы, кальций, натрий, калий, стронций, барий, рубидий, цезий.**Key words:** light sierozem soils, alkali metals, alkaline earth metals, calcium, sodium, potassium, strontium, barium, rubidium, cesium.

KIRISH

Markaziy Osiyo quruq iqlim sharoitida sug'oriladigan maydonlarning kengayishi fonida tuproqlarning sho'rlanishi, ishqorlanishi va tuzlarning qayta taqsimlanishi jarayonlari keskin faollashgan. Bugungi kunda O'zbekiston sug'oriladigan maydonlarining taxminan 66 % qismi turli darajada sho'rlangan bo'lib, xususan Farg'ona vodiysi hududlari ham sho'r va ishqoriy tuproqlar bilan ajralib turadi, bu esa mamlakatning yillik hosilining 18–25 % gacha yo'qotilishiga olib kelmoqda [6].

Och tusli bo'z tuproqlar (sug'oriladigan tipik va och tusli serozemlar) Farg'ona vodiysining eng muhim agroekologik resurslaridan bo'lib, yuqori karbonatlilik, sho'r-sho'rtoblikka moyillik va kuchli antropogen yuklama bilan tavsiflanadi [7]. Bunday sharoitda ishqoriy (Na, K, Rb, Cs) va ishqoriy-yer (Ca, Sr, Ba) metallari nafaqat tuproq hosil bo'lish jarayonlari va sorbsion kompleksning holatini belgilaydi, balki sho'rlanish, ishqorlanish va meliorativ tadbirlarning samaradorligining geokimyoviy indikatorlari sifatida ham xizmat qiladi [2].

Ca, Na va K kabi asosiy kationlar tuproq eritmasi va sorbsion kompleksda ustun bo'lib, strukturani barqarorlashtirish, kation almashinuvi, pH va o'simlik oziqlanishini boshqaradi. Sr va Ba esa ko'pincha Ca bilan birga karbonat va gips fazalarida ko'chadi, Rb va Cs esa K bilan izomorf almashinish hisobiga asosan gil minerallarida to'planadi [1; 10]. So'nggi yillarda alkali va ishqoriy-yer metallari fondining hududiy va profil bo'yicha o'zgarishini o'rganishga bag'ishlangan bir qator ishlar amalga oshirilgan bo'lsa-da, sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlarda Na, K, Rb, Cs, Ca, Sr va Ba ning majmualari geokimyosi bo'yicha ma'lumotlar yetarli emas [3].

Farg'ona vodiysi sho'r tuproqlarining karbonat-gipsli xususiyati, tuzlarning vertikal va gorizontal migratsiyasi, qatlamlar bo'yicha geokimyoviy to'planish o'ziga xosligi Davronbek Xoldarov va hammualliflar tomonidan batafsil tasvirlangan bo'lib, bu hudud alohida karbonat-gipsli geokimyoviy provinsiya sifatida ajratiladi [6]. Biroq ushbu ishlar asosan umumiy sho'rlanish va halokimyoviy tarkibga qaratilgan bo'lib, ishqoriy va ishqoriy-yer metallari kompleksining profil bo'yicha miqdoriy taqsimoti masalasi kam yoritilgan.

Shu munosabat bilan ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi, Quvasoy tumani sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlarida Na, K, Rb, Cs, Ca, Sr va Ba ning fond darajalari hamda vertikal taqsimoti xususiyatlarini o'rganish, ularning o'zaro nisbatlari asosida geokimyoviy xususiyatlarini tahlil qilish va agroekologik jihatdan baholashdan iborat bo'ldi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA TADQIQOT USULLARI

Ishqoriy va ishqoriy-yer metallari bo'yicha ko'plab fundamental ishlar elementlarning davriy sistema bo'yicha guruhlanishi bilan ularning biogeokimyoviy xatti-harakati o'rtasidagi bog'liqlikka urg'u beradi. Kabata-Pendias (2010) ishida Rb va Cs ning K bilan, Sr va Ba ning esa Ca bilan geokimyoviy juftlik hosil qilishi, ularning tuproq-o'simlik tizimida ko'chish xususiyatlari batafsil yoritilgan [2]. Alloway (2013) tahriri ostidagi monografiyada esa asosan og'ir metall va metalloiddlar muhokama qilinsa-da, Ca, Na, K kabi asosiy kationlarning sorbsion kompleks va tuproq eritmasi tarkibidagi roli, ularning boshqa elementlar biofoidalanishiga ta'siri ko'rsatib o'tiladi [3].

Asylbaev va Xabirov (2016) Janubiy Ural hududi tuproqlarida ishqoriy (Li, Na, K, Rb, Cs) va ishqoriy-yer (Be, Mg, Ca, Sr, Ba) metallari miqdori va taqsimotini o'rganib, bu guruh elementlarining kontsentratsiyasi noldan 10^5 mg/kg gacha keng diapazonda o'zgarishini, Ca, Na, K hamda Sr va Ba ning ustunligini ko'rsatdi [1]. Mualliflar yuqori Rb va Cs tarkibini gilli minerallarning boyligi bilan, Sr va Ba ni esa karbonat va gips minerallarida to'planishi bilan izohlaydilar.

Ishqoriy metallarning organik modda va mayda dispers fraksiyalarda to'planish xususiyatlari bo'yicha Hinkley (2014) ishida Rb/K va Cs/K nisbatlarining gumus qatlamida yuqoriligi, Sr/Ca va Ba/Ca nisbatlarining esa pastligi ko'rsatilgan [4]. Bu nisbatlar tuproq-ona jins tizimida elementlarning migratsiyasi yo'nalishi va intensivligini baholashda sezgir indikator sifatida taklif etilgan.

Arid zonalarining sho'r va ishqoriy tuproqlarida Na va Ca ning nisbati, shuningdek Na+K ning umumiy kationlar yig'indisidagi ulushi sho'rlanish, sho'rtoblanish va ishqorlanish darajasini tavsiflaydi. UNESCO nashrlarida sho'r va ishqoriy tuproqlar kimyosi bo'yicha klassik ma'lumotlar keltirilib, karbonat-gipsli sistemalarda Ca va Mg ning yuqori bo'lishi fonida Na ning sorbsion kompleksda ustunlashuvi tuproq strukturasi buzilishi va fizik xossalari yomonlashuviga olib kelishi ko'rsatiladi [8].

Farg'ona vodiysi sho'r va ishqoriy tuproqlarining geokimyoviy xususiyatlariga bag'ishlangan so'nggi ishlarda karbonat-gipsli cho'kindilar, sho'r yerlar va sug'orish suvlari tarkibida Ca, Mg, Na va K ning bosh ro'l o'ynashi, ularning hududiy va profil bo'yicha taqsimoti batafsil ko'rsatilgan [6]. Biroq ushbu ishlar asosan umumiy sho'rlanish ko'rsatkichlari va tarkibga qaratilgan bo'lib, Rb, Cs, Sr va Ba kabi elementlar ko'pincha e'tibordan chetda qoladi.

Tadqiqot Farg'ona viloyati Quvasoy shahrida joylashgan "Salimjonova Sabina" (1- va 2-kesmalar), "Bekzod-Sherzod" (3-kesma) va "Odiljon serhosil" (4-kesma) fermer xo'jaliklarining sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlarida olib borildi. Tuproqlar avtomorf sharoitda shakllangan bo'lib, yuqori qatlamlarda madaniy-haydalma qatlam, pastki qismida esa karbonat va qisman sho'r-sho'rtob gorizontlar uchraydi.

Har bir xo'jalik bo'yicha bitta tuproq kesmasi ochilib, quyidagi chuqurlik intervallaridan namuna olindi. "Salimjonova Sabina" 1-kesma 0-20-110 sm oralig'ida 4 ta, "Salimjonova Sabina" 2-kesma 0-25-150 sm oralig'ida 5 ta, "Bekzod-Sherzod" 3-kesma 0-20-110 sm oralig'ida 4 ta va "Odiljon serhosil" 4-kesma 0-28-130 sm oralig'ida 5 ta namuna o'rganildi. Olingan tuproq namunalarini havo quruq holatida quritilib, 1 mm li elakdan o'tkazildi. Elementlar tarkibi (Na, K, Rb, Cs, Ca, Sr, Ba va boshqalar) zamonaviy fizik-kimyoviy tahlil usullari (ICP-MS rentgen-fluorescent analizi) yordamida aniqlandi.

TADDIQOT NATIJALARI VA MUHOKAMASI

Tadqiq qilingan sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlarda ishqoriy va ishqoriy-yer metallari miqdorlari quyidagi umumiy tartibda joylashdi: $Ca > K > Na > Ba \geq Sr > Rb > Cs$. Ca miqdori barcha kesmalar bo'yicha 10530-12350 mg/kg diapazonda o'zgarib, och tusli bo'z tuproqlarda karbonatlarning yuqori ulushini tasdiqlaydi. (1-jadval).

1-jadval

Farg'ona viloyati Quvasoy shahrida joylashgan (Salimjonova Sabina 2-kesma, Salimjonova Sabina 1-kesma, Bekzod-Sherzod 3-kesma va Odiljon serhosil 4-kesma) fermer xo'jaliklarining ishqoriy va ishqoriy-yer metallarining bo'yicha taqsimoti

F ermer xo'jaligi	M asofa s m	Ishqoriy metall				Ishqoriy-yer metali			
		N a	K	R b	C s	C a	S r	E l	
S alimjon ova Sabina 2 -kesma	0 -25	9 100	1 6500	1 05.0	6 .2	1 1260	2 85	7 60	
	2 5-45	8 900	1 8300	9 1.4	5 .5	1 3200	2 90	7 90	
	4 5-95	1 0300	1 8500	8 9.8	5 .2	1 1250	3 30	7 60	
	9 5-120	7 300	1 8600	9 6.2	5 .8	1 1820	2 10	4 65	
	1 20-150	7 900	1 6500	9 6.7	7 .4	1 3670	3 87	7 70	
S alimjon ova Sabina 1 -kesma	0 -20	6 500	1 7800	1 05.0	8 .4	1 3320	2 80	6 40	
	2 0-35	9 100	1 9400	1 08.0	1 1.3	1 0530	2 90	7 35	
	3 5-65	6 400	1 6400	8 8.1	9 .6	1 2350	3 30	6 25	
	6 5-110	7 400	1 7400	8 3.5	6 .2	1 2130	3 65	7 20	
B ekzod- Sherzo d	0 -20	8 800	1 9300	9 7.1	6 .2	1 2840	2 89	5 60	
	2 0-45	8 300	1 9400	9 0.8	5 .9	1 1560	2 66	6 80	
	4	8	1	1	8	1	3	8	

QISHLOQ XO'JALIGI

yniq sa "Sali mjo nov a Sabi na" 1- kes masi da	3	5-75	100	8400	05.0	.1	2160	45	35
		7	8	1	9	6	1	3	7
	O	5-110	700	8400	6.1	.6	2530	60	60
		0	9	1	8	6	1	2	5
	diljon serhosi l	-28	600	7400	6.3	.1	0840	85	60
		2	7	1	9	5	1	2	5
	4	8-45	800	8200	2.1	.8	2020	15	10
		4	7	1	9	8	1	3	7
	-kesma	5-70	900	8200	8.5	.5	2750	54	30
		7	8	1	1	7	1	3	6
		0-90	600	8600	12.0	.3	0840	20	80
		9	8	1	9	6	1	3	7
		0-130	100	8400	0.1	.6	1460	30	20

35-65 sm qatlamda Ca ning maksimal qiymati (taxminan 143,5 g/kg) qayd etilgan bo'lib, bu gorizontalda karbonatlarning konsentratsiyasi va qisman sekonder akkumulatsiya jarayonlari kuchli ekanligidan dalolat beradi.

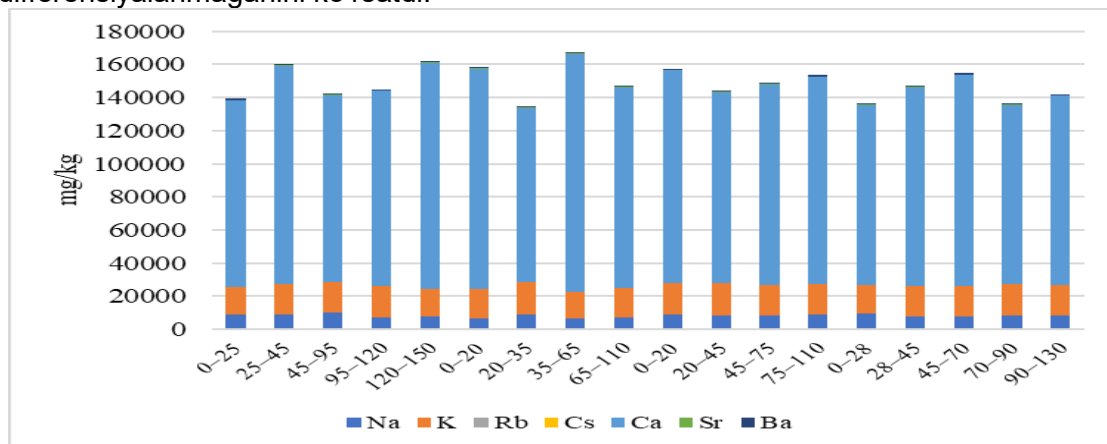
K va Na miqdorlari nisbatan barqaror bo'lib, K 16400-19400 mg/kg, Na esa 6400-10300 mg/kg chegarasida bo'lgan. Bu qiymatlar Asylbaev va Xabirov (2016) tomonidan keltirilgan chiziqli tuproq sistemalaridagi K va Na fond darajalariga yaqin bo'lib, tuproqlarda gil minerallari (illit, gidroslyuda va boshqalar) hamda dala shpati va boshqa silikat minerallarning mavjudligiga mos keldi [1].

Rb va Cs miqdorlari oz darajada (Rb 83-112 mg/kg, Cs 5-11 mg/kg) bo'lib, K bilan yaqin geokimyoviy xususiyatga ega ekanligi sababli asosan gil fraksiyasida to'plandi. Kabata-Pendias (2010) ma'lumotlariga ko'ra, Rb K o'rnini qisman almashtirishi mumkin, ammo metabolik jarayonlarda faol ishtirok etmaydi [14]. Ayni holat bizning natijalarimizda ham profil bo'yicha K va Rb ning o'xshash taqsimoti bilan tasdiqlandi.

Sr va Ba elementlari Ca bilan birga ishqoriy-yer metallari sifatida karbonat-gipsli fazalarda to'planishi bilan xarakterlanadi. "Salimjonova Sabina" va "Bekzod-Sherzod" kesmalarida Sr miqdori 210-387 mg/kg, Ba esa 465-835 mg/kg oralig'ida bo'lib, bu elementlarning Ca ga nisbatan oz ekanligini ko'rsatdi.

Asylbaev va Xabirov (2016) ham Sr va Ba ni tuproqlarda eng muhim ishqoriy-yer elementlari qatoriga kiritib, ularning miqdori geologik sharoitlar va antropogen omillar bilan sezilarli darajada boshqarilishini qayd etadi [1].

Elementlarning vertikal taqsimotini tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, barcha kesmalarda Na va K ning qatlamlar bo'yicha o'zgarishi, yuqori va o'rta qatlamlar orasida faqat biroz tebranish kuzatildi. Bu holat irrigatsiya sharoitida yuvilish jarayonlarining cheklangani, tuproq profili bo'yicha tuzlarning kuchli differensiyalanmaganini ko'rsatdi.



1-rasm Sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlarida (Salimjonova Sabina 2-kesma, Salimjonova Sabina 1-kesma, Bekzod-Sherzod va Odiljon serhosil)fermer xo'jaliglarining ishqoriy metall va ishqoriy-yer metallari taqsimoti

Ca ning maksimal qiymatlari ko'pincha o'rta qatlamlarda (35-65 yoki 45-95 sm) qayd etilib, bu gorizontlarda karbonatlarning akkumulyatsiya zonasi shakllanganligini bildiradi. "Odiljon serhosil" 4-kesmada esa Ca nisbatan bir tekis taqsimlangan bo'lib, bu kesmaning geomorfologik holati va yer osti suvlari rejimi biroz boshqacha ekanligidan dalolat berdi.

Sr va Ba ning profil bo'yicha taqsimoti Ca bilan yuqori darajada uyg'un bo'lib, ko'pincha Ca bilan bir qatlamlarda ularning ham nisbatan yuqori qiymatlari kuzatildi. Bu Sr/Ca va Ba/Ca nisbatlarining karbonat-gipsli fazalar bilan bog'liqligini yana bir bor tasdiqladi.

Rb va Cs ning vertikal taqsimoti, asosan, gil fraksiyasi miqdori va struktur-genetik gorizontlarning xususiyatlari bilan belgilanadi. Hinkley (2014) ma'lumotlariga muvofiq, gumus qatlamida Rb/K va Cs/K nisbatlari yuqori bo'lishi mumkin [4]. Bizning ma'lumotlarimizda ham yuqori qatlamlarda Rb va Cs nisbatan ko'proq, pastki karbonat gorizontlarda esa biroz kamayganligi kuzatildi.

"Salimjonova Sabina" fermer xo'jaligi kesmalarida Ca, Sr va Ba ning biroz yuqoriroq qiymatlari qayd etilgan bo'lib, bu hududning karbonat-gipsli qatlamlarga yaqinligi hamda sug'orish rejimining nisbatan intensivligi bilan izohlanishi mumkin. "Bekzod-Sherzod" kesmasida K va Na ning yuqori qatlamlarda (0-20 va 20-45 sm) biroz ko'proq bo'lishi agrotexnik tadbirlar va mineral o'g'itlardan foydalanish bilan bog'liq bo'lish ehtimolini ko'rsatdi. "Odiljon serhosil" kesmasida esa elementlarning bir tekis taqsimoti, Ca ning ham ko'p bo'lishi sho'rlanish jarayonlarining nisbatan barqaror bosqichda ekanligidan darak berdi.

Davronbek Xoldarov va hammualiflar (2024) Farg'ona vodiysi sho'r va sho'rtob tuproqlarida geokimyoviy birikmalar (jumladan Ca, Mg, Na va K tuzlari) ning fazoviy va profil bo'yicha taqsimoti tarixiy-geologik jarayonlar va zamonaviy irrigatsiya tizimi bilan murakkab uyg'unlikda shakllanganini ko'rsatadi [6].

Bizning natijalarimiz ham shu yondashuvni qo'llab-quvvatlab, Quvasoy shahri sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlarida ishqoriy va ishqoriy-yer metallari tarkibi "fond darajalarini" aks ettirayotganini, hozirgi holatda antropogen yuklama esa, asosan, boshqa ifloslantiruvchi metallar (og'ir metallar va h.k.) bilan ko'proq bog'liq bo'lishi mumkinligini ko'rsatdi.

Na va K ning o'rtacha miqdorlari, Ca ning yuqori darajasi hamda Sr va Ba ning o'rtacha fond darajasi och tusli bo'z tuproqlarning sorbsion kompleksida Ca^{2+} dominatsiyasi saqlanib turganini, ya'ni kuchli sho'rtoblanish va sodifikatsiya jarayonlari hozircha cheklanganligini ko'rsatdi. Bu, o'z navbatida, sho'r va sho'rtob tuproqlar uchun tavsiya etiladigan meliorativ choralar (gipslash, yuvish sug'orishlari, drenajni yaxshilash)ni rejalashtirishda muhim diagnostik belgi hisoblanadi.

Rb va Cs miqdorlarining fon darajasi, Sr va Ba ning esa tabiiy fondga mos bo'lishi o'rganilgan kesmalarda ushbu elementlar bo'yicha antropogen kontaminatsiya yoki texnogen yuklamaning muhim darajada emasligini ko'rsatdi. Bu xulosalar Asylbaev va Xabirov (2016) hamda boshqa tadqiqotchilar tomonidan keltirilgan fon diapazonlari bilan solishtirilganda tasdiqlanadi [1].

Umuman olganda, Quvasoy shahridagi sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlarida ishqoriy va ishqoriy-yer metallari geokimyosi agrar ishlab chiqarish uchun nisbatan qulay bo'lib, asosiy e'tibor sho'rlanish jarayonlarini nazorat qilish, suv-sho'r balansini optimallashtirish va tuproq strukturasi barqarorligini saqlashga qaratilishi lozim.

XULOSA

Quvasoy shahridagi sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlarida ishqoriy va ishqoriy-yer metallari miqdorlari $Ca > K > Na > Ba : Sr > Rb > Cs$ tartibida joylashib, Ca ning 10530–12350 mg/kg darajadagi ustunligi tuproqlarning karbonatli tabiatini va karbonat-gipsli geokimyoviy provinsiyaga mansubligini tasdiqladi.

Na va K ning profil bo'yicha taqsimoti bir muncha barqaror bo'lib, irrigatsiya sharoitida yuvilishning cheklanganligi va sho'rlanish jarayonlarining hozircha keskin differensiyalanmaganligini ko'rsatdi. Rb va Cs iz darajada bo'lib, ularning K bilan birga gil fraksiyasida to'planishi va yuqori qatlamlarda nisbatan ko'proq bo'lishi kuzatildi.

Ca, Sr va Ba ning maksimal qiymatlari ko'pincha o'rta qatlamlarda (35–65 yoki 45–95 sm) qayd etilishi karbonatlarning akkumulyatsiya zonalarini aks ettiradi; Sr/Ca va Ba/Ca nisbatlari esa Ca bilan birgalikda ishqoriy-yer metallari geokimyosining muhim indikatorlari sifatida namoyon bo'ldi.

QISHLOQ XO'JALIGI

“Salimjonova Sabina” fermer xo'jaligi kesmalarida Ca, Sr va Ba ning biroz yuqoriroq bo'lishi, “Bekzod-Sherzod” kesmasida esa K va Na ning yuqori qatlamlarda nisbatan yuqori qiymatlari geomorfologik holat, karbonat-gipsli qatlamlarning chuqurligi va agrotexnik tadbirlar (mineral o'g'itlar, sug'orish rejimi) bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Olingan natijalar sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlarda ishqoriy va ishqoriy-yer metallari bo'yicha lokal “fond” darajalarini aniqlash va keyinchalik og'ir metallarning texnogen ifloslanishini baholashda fon ma'lumot sifatida qo'llash imkonini beradi.

Kelgusida ushbu kesmalarda Na^+ – Ca^{2+} – Mg^{2+} kationlarining sorbsion kompleksdagi ulushi, sho'rlanish va sho'rtoblanish darajasi, shuningdek o'simlik hosildorligi bilan bog'liqligini chuqur statistik tahlil qilish maqsadga muvofiqdir.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Asylbaev, I. G., & Khabirov, I. K. (2016). The contents of alkali and alkaline earth metals in soils of the southern Cis-Ural region. *Eurasian Soil Science*, 49(1), 25–34. [ResearchGate](#)
2. Kabata-Pendias, A. (2010). *Trace Elements in Soils and Plants* (4th ed.). CRC Press. [dl.icdst.org+2Taylor & Francis+2](#)
3. Alloway, B. J. (Ed.). (2013). *Heavy Metals in Soils: Trace Metals and Metalloids in Soils and their Bioavailability* (3rd ed.). Springer, Dordrecht. [SpringerLink+2ResearchGate+2](#)
4. Hinkley, T. K. (2014). Distribution of alkali and alkaline earth metals in humus and soils: Rb/K, Cs/K, Sr/Ca and Ba/Ca ratios as indicators of geochemical processes. *Unpublished doctoral thesis*, California Institute of Technology. [thesis.library.caltech.edu](#)
5. Farkas, J., et al. (2024). Alkali and alkaline earth metals and elemental cycles in present and past oceans. In: *Alkalinity and Elemental Cycles in Present and Past Ocean*, Elsevier. [OceanRep](#)
6. Kholdarov, D., Yuldashev, G., Mansurov, Sh. S., Kholdarova, M. M., Sotiboldieva, G. T., & Sobirov, A. O. (2024). Saline soils and alkali soils of the Fergana Valley and ways to improve them. *Naturalista Campano*, 28(2). [museonaturalistico.it+1](#)
7. FAO (2002). Annex. Soil types in Uzbekistan. In: *National Report on State of Land and Water Resources in Uzbekistan*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. [FAOHome](#)
8. UNESCO (1970). *Chemistry of Saline and Alkali Soils of Arid Zones*. UNESCO, Paris. [unesdoc.unesco.org](#)
9. Kholdarov, D., et al. (2024). Current state of saline soils in the Fergana Valley. *E3S Web of Conferences*, ICESTE-2024, 03053. [e3s-conferences.org](#)
10. Alkaline earth metals in soil. (2022). *Environmental Geochemistry* (review article, online preprint). [ResearchGate](#)
11. Silva, C. M. C. A. C., et al. (2018). Geochemistry and spatial variability of rare earth elements in soils of tropical regions. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 42, e0170263. [scielo.br](#)
12. Alengebawy, A., Abdelkhalek, S. T., Qureshi, S. R., & Wang, M.-Q. (2021). Heavy metals and pesticides toxicity in agricultural soil and plants: ecotoxicology, health risks and remediation. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28(3), 1104–1113. [PMC+1](#)
13. Sumary, D. P., et al. (2025). Assessment of heavy metals in soil and water from Bahi mining area. *PLOS ONE*, 20(5), e0325487. [PLOS](#)
14. Kabata-Pendias, A., & Mukherjee, A. B. (2007). *Trace Elements from Soil to Human*. Springer. [ndl.ethernet.edu.et+1](#)