



UO'K: 631.416.9+581.192

OCH TUSLI BO'Z TUPROQLARDA ELEMENTLAR BIOGEOKIMYOSI**БИОГЕОХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ В СВЕТЛЫХ СЕРОЗЕМАХ****BIOGEOCHEMISTRY OF ELEMENTS IN LIGHT SIEROZEMS****Obidov Muzaffar Valijonovich** 

Farg'ona davlat universiteti, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD

Annotatsiya

Maqolada qo'riq och tusli bo'z tuproqlar va dorivor o'simliklarda Na, K, Mn, Sm, Re, Mo, Lu, U, Yb, Au, Nd, As, W, Br, Ca, La, Ce, Se, Hg, Tb, Th, Cr, Hf, Ba, Sr, Cs, Ni, Sc, Rb, Zn, Co, Ta, Fe, Eu, Sb ning miqdorlari, biologik singdirish koeffitsiyenti aniqlangan. Biogeokimyoviy faolligiga ko'ra Se, Re, Br, K, Mo elementlari biologik to'planuvchi guruhga, qolgan o'rganilgan makro- va mikroelementlar esa biologik ushlanib qoluvchi ($A_x < 1$) guruhga kirishi isbotlangan.

Аннотация

В работе определено состав, количество и коэффициент биологического поглощения Na, K, Mn, Sm, Re, Mo, Lu, U, Yb, Au, Nd, As, W, Br, Ca, La, Ce, Se, Hg, Tb, Th, Cr, Hf, Ba, Sr, Cs, Ni, Sc, Rb, Zn, Co, Ta, Fe, Eu, Sb в светлых сероземах и лекарственных растениях. Доказано, что по коэффициенту биогеохимической активности элементы Se, Re, Br, K, Mo относятся к группе биологического накопления, а остальные изученные макро- и микроэлементы относятся к группе биологического захвата ($КБП < 1$).

Abstract

The composition, amount and coefficient of biological absorption of Na, K, Mn, Sm, Re, Mo, Lu, U, Yb, Au, Nd, As, W, Br, Ca, La, Ce, Se, Hg, Tb, Th, Cr, Hf, Ba, Sr, Cs, Ni, Sc, Rb, Zn, Co, Ta, Fe, Eu, Sb in light sierozems and medicinal plants. It has been proved that, according to the coefficient of biogeochemical activity, the elements Se, Re, Br, K, Mo belong to the group of biological accumulation, and the rest of the studied macro- and microelements belong to the group of biological capture ($КБП < 1$).

Kalit so'zlar: och tusli bo'z, biologik singdirish, biogeokimyoviy faollik, element, dorivor o'simlik.

Ключевые слова: светлый серозем, биологическое поглощение, биогеохимическая интенсивность, элемент, лекарственные растения.

Key words: light sierozems, biological absorption, biogeochemical intensity, element, medicinal plants.

KIRISH

Bugungi kunda dunyoda tuproqlar yer yuzida hayotni ta'minlaydigan ekotizim xizmatlarini ko'rsatib, muhim funksiyalaridan biri dori vositalari va genetik resurslar manbai hisoblanadi. Qishloq xo'jaligida 1,6 mlrd. gektar yer maydondan foydalanilib, turli salbiy ta'sirlardan tuproqni muhofaza qilish, ekinlarni inson xo'jalik ehtiyojlaridan kelib chiqib joylashtirish, tuproqlarning unumdorligini yaxshilash, ekinlardan ekologik toza mo'l va sifatli dori xom-ashyolari yetishtirishda samarali usullar talab etmoqda. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotiga ko'ra dunyo aholisining 80% kasalliklarni davolashda o'simliklardan foydalanadi, kasalliklarni davolash uchun ishlatiladigan o'simlik turlari 70 ming atrofida bo'lib, dunyoda yetishtirilgan o'simliklarning atigi 15 foizini tashkil qiladi. Shu sababli sug'oriladigan tuproqlar unumdorligiga ta'sir ko'rsatuvchi omillarni aniqlash, tuproq va dorivor o'simliklarning geokimyoviy va biogeokimyoviy xususiyatlarini tadqiq etish orqali tuproq unumdorligini saqlash, oshirish va dorivor o'simliklar hosili sifatini baholash hamda tuproq – dorivor o'simlik zanjirida kimyoviy elementlar tarkibi, miqdori va xususiyatlarini aniqlash muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Tadqiqot olib borilgan Janubiy Farg'ona vodiining janubiy qismida, tog', tog' oldi, tog' etagi qiya tekisliklari, adirlar va cho'l mintaqasi tekisliklarini egallaydi. Subtropik mintaqasi chala cho'l zonasi tog' etagi qiya tekisliklarining adirlar hududi tosh-shag'alli jinslardan tashkil topgan allyuvial-

BIOLOGIYA

prolyuvial yotqiziq ustida shakllangan turlicha skeletlashgan ($40^{\circ}17'56''$ $N71^{\circ}41'53''E$) qo'riq och tusli bo'z tuproqlari (1/MO) tadqiqot obyekti hisoblanadi.

Tuproqlarni tadqiq etishning asosiy usuli tariqasida morfogenetik, fizik-kimyoviy usullar tanlandi, shuningdek, bugungi kunda tuproqshunoslikda umumqabul qilingan uslubiyat va usullardan keng foydalanildi. Tuproq va dorivor o'simliklarning element tahlili O'zRFA Yadro fizikasi ilmiy-tadqiqot instituti «Ekologiya va biotexnologiya» laboratoriyasida neytron-aktivatsion usulda olib borilgan. Tahlil uchun olingan namunalar asosan dorivor o'simliklar vegetatsiyasining gullash fazasida olindi. Dorivor o'simliklardan olingan namunalar xona haroratida quritilib, 50 va 100 mg dan tortib olindi. Namunalar atsetonda tozalangan plyonka paketchalarga, so'ng alyuminiy qog'ozlarga o'ralib reaktorga joylandi.

Bunda namunalar atom reaktorida $5 \cdot 10^{13}$ neytron/sm² sek. neytron oqimi bilan nurlantirilib, kimyoviy elementlarning yarim yemirilish davrlariga asosanib ularning miqdorlari topilgan.

NATIJA VA MUHOKAMA

Tuproqdagi kimyoviy elementlarni, shu jumladan og'ir metallar va ayrim metalmaslarni baholaydigan bo'lsak, qo'riq och tusli bo'z tuproqlarda ular quyidagi chegaralarni ifodalaydi (1-jadval). Qo'riq och tusli bo'z tuproq kesmasining (1/MO-kesma) ustki qatlamlarida bariy (Ba), brom (Br), ostki qatlamida esa kobalt (Co), 0-10, 30-56 va 56-120 sm qatlamida esa rux (Zn) elementlarining miqdori tuproq klarkiga nisbatan yuqori ekanligi qayd etildi. Xrom (Cr), temir (Fe), marganets (Mn) kabi og'ir metallarda esa tuproq klarkiga nisbatan kamligi qayd etildi [1].

B.B.Polinov [2] tomonidan hayotiy organizmlarning elementlarni singdirish va to'plash qobiliyatini baholash maqsadida kimyoviy elementlarni singdirish intensivligi (Ax) biogeokimyoviy ko'rsatkichi taklif qilingan. Keyinchalik, akademik A.I.Perelman tomonidan bu ko'rsatkich biologik singdirish koeffitsiyenti nomini oldi [3]. Bu jihatdan turli tuproq-iqlim sharoitlarda tarqalgan dorivor o'simliklar tarkibidagi elementlar miqdorini biogeokimyoviy xossa va xususiyatlarini tadqiq etish, dorivor o'simlik va ularning xom-ashyolarini baholash imkonini beradi. Bu esa bugungi kunda muhim ilmiy va amaliy vazifalar qatoridan joy olmoqda.

1-jadval**Och tusli bo'z tuproqlarda elementlar miqdori, % (n=5)**

Element tasnif guruhi. Miqdoriy tuzatish	Belgisi	Klarki*		1/MO; chuqurligi, sm			
		Tuproq	Litosfera	0-10	10-30	30-56	56-120
Siklik elementlar. 10-2	Fe	380	465	133	161	181	205
	Ca	137	296	142	520	136	105
	Na	63	250	70	71	94	68
	K	130	250	111	145	151	145
	Mo	0,02	11,0	0,010	0,016	0,006	0,011
	Mn	8,5	10,0	3,70	4,30	5,20	4,20
	Ba	5,0	6,5	4,83	5,70	5,56	4,42
	Sr	3,0	3,4	2,30	2,40	5,10	8,45
	Zn	0,5	0,83	0,558	0,371	0,598	0,611
	Cr	2,0	0,83	0,443	0,337	0,419	0,449
	Ni	0,4	0,58	1,340	1,520	0,130	0,590
	Co	0,08	0,18	0,047	0,074	0,075	0,086
	As	0,05	0,017	0,183	0,056	0,065	0,092
	Hf	0,06	0,01	0,023	0,022	0,030	0,041
	Sb	0,0024	0,005	0,0311	0,0341	0,0272	0,0099
Tarqoq elementlar. 10-3	Rb	10,0	15,0	6,12	3,73	6,63	5,64
	Sc	0,7	1,0	0,411	0,508	0,608	0,718
	Cs	0,5	0,37	0,40	0,37	0,40	0,35
	Ta	0,6	0,25	0,050	0,041	0,055	0,052
	Br	0,5	0,21	0,34	0,95	0,25	0,19
Kamyob elementlar. 10-3	Ce	5,0	7,0	2,50	3,22	4,14	4,15
	Nd	3,7	3,7	1,00	1,00	2,07	1,41
	La	4,0	2,9	1,35	1,52	1,85	2,22
	Sm	0,8	0,8	0,18	0,19	0,28	0,27
	Tb	0,1	0,43	0,050	0,027	0,040	0,050
	Eu	0,01	0,13	0,035	0,039	0,070	0,074
	Lu	0,17	0,08	0,023	0,010	0,012	0,016

	Yb	0,033	0,033	0,25	0,07	0,13	0,16
Nodir metall. 10-4	Au	0,0043	0,0043	0,0082	0,0024	0,0051	0,0052
Radiaktiv elementlar	Th	0,6	1,3	0,42	0,51	0,63	0,67
	U	0,1	0,25	0,21	0,34	0,27	0,33

* – A.P. Vinogradov bo'yicha litosfera klarki [4, 5].

Bu masalani yechimida biologik singdirish koeffitsiyenti (A_x)dan foydalanish muhim biogeokimyoviy tadqiqot hisoblanib, shu o'rinda A_x nisbiy kattalik ekanligini unutmagan holda bir xil dorivor o'simlik turli xil tuproq-iqlim sharoitida o'sganda elementlar tarkibi turlicha miqdor va sifat jihatdan o'zgarishini ham inobatga olishni taqazo etadi. Biologik singdirish koeffitsiyenti (A_x): element xossa-xususiyati (element biofilligi) – dorivor o'simlikka qaysi va qancha miqdorda element zarurligi; o'simlikning fiziologik xususiyati; elementning mavjudligi; qanday shaklda; aniq maydonda, qanday tabiiy sharoitda (iqlim); element konsentratsiyasiga bog'liq holda o'zgaradimi? – degan savollarga ma'lum ma'noda javob beradi. Bu borada tabiiy va antropogen degradatsiya ta'sirida qolib borayotgan och tusli bo'z tuproqlarida makro- va mikroelementlar miqdori va sifatini elementar landshaft tizimda, xususan, tuproq – dorivor o'simlik zanjirida o'rganishni ham talab etmoqda.

Albatta, tuproq sifati, ya'ni uning kimyoviy tarkibi dorivor o'simliklarning o'sishi, rivojlanishi, nihoyat hosildorligiga hamda ulardan tayyorlanadigan dori mahsulotlari sifatiga bevosita ta'sir qiladi, chunki tuproq dorivor o'simliklarni zarur oziqa elementlar bilan ta'minlaydigan asosiy manba hisoblanadi. Bu o'z navbatida o'simlik turiga va xususiyatiga ham bog'liqligi yuqorida ta'kidlandi. Shu munosabat bilan bugungi kunda nafaqat tuproq yoki dorivor o'simliklarning tarkibiga kiruvchi biologik faol moddalarni tadqiq etish, balki atrof-muhitning ekologik omillari ta'sirida bo'lgan kimyoviy elementlarni ham o'rganish katta ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi. Bundan tashqari dorivor o'simliklarda og'ir metallar miqdorini ekologik monitoringi va gigiyenik mayorini ishlash masalasiga ham alohida e'tibor berishni talab etayotgan bugungi kunda [6] dorivor o'simliklarning ekologik sofligini baholash nuqtai nazaridan biologik singdirish koeffitsiyentini aniqlashni maqsad qilib oldik.

Tadqiqotlar Farg'ona tumani Oqbilol adirlarida, qo'riq, ustki qatlamidan kuchsiz skletlashgan allyuvial-prolyuvial jinslar ustida shakllangan och tusli bo'z tuproqlar tipchasi va ushbu hududlarda tarqalgan cho'l yalpiz (*Ziziphora tenuior* L.), kokilli ko'kamaron (*Scutellaria comosa* Juz.), tikonli kovul (*Capparis spinosa* L.) dorivor o'simliklar ustida olib borildi (1-jadval).

A.I.Perelman tomonidan ishlab chiqilgan uslubiyotga ko'ra elementlar singdirilishi, $A_x > 1$ bo'lsa, unda o'simliklar tomonidan to'planayotgan, agar $A_x < 1$ bo'lsa ushlanib qolayotgan deb baholangan. Elementning biogen migratsiya intensivligining eng muhim umumlashtirilgan ko'rsatkichi uning biofilligi hisoblanadi. Bu tirik organizmdagi element klarkini litosfera yoki tuproq klarkiga, shuningdek, organizm uchraydigan substrat, ya'ni tuproqqa nisbati orqali topiladi [3]. Bu ko'rsatkichni ham nisbiyligini unutmashlik kerak.

Organizmlarning turli jamoalari tomonidan elementlarning yutilish intensivligi ko'pincha biologik singdirish koeffitsiyenti (BSK yoki A_x) orqali aniqlanadi. Bizning sharoitda dorivor o'simliklarning element tarkibini ular tarqalgan tuproq tarkibi asosida o'rganildi.

2-jadval

Dorivor o'simliklarning biologik singdirish koeffitsiyenti (BSK)

Element	Cho'l yalpiz	Kokilli ko'kamaron	Tikonli kovul						
	yer ustki qismi	yer ustki qismi	ildiz o'zagi	ildiz po'sti	poya	barg	g'uncha	gul	meva
Fe	0,05	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
Ca	0,84	0,29	0,49	0,08	0,23	1,20	0,37	0,26	1,34
Na	0,03	0,11	0,19	0,17	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
K	0,90	1,07	1,53	0,49	1,53	1,17	2,22	2,34	2,56
Mo	0,99	0,19	5,2	0,55	0,29	1,8	0,58	0,5	2,1
Mn	0,07	0,08	0,09	0,02	0,04	0,27	0,07	0,06	0,09
Ba	0,108	0,029	0,081	0,009	0,007	0,011	0,005	0,007	0,008
Sr	0,67	0,28	0,87	0,19	0,32	1,26	0,28	0,14	0,33
Zn	0,48	0,47	0,48	0,09	0,25	0,54	0,59	0,54	0,61
Cr	0,16	0,003	0,14	0,21	0,07	0,01	0,01	0,02	0,05
Ni	0,001	0,0004	0,034	0,054	0,013	0,016	0,012	0,010	0,032
Co	0,08	0,10	0,05	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,04
As	0,015	0,005	0,014	0,007	0,001	0,005	0,001	0,007	0,012

BIOLOGIYA

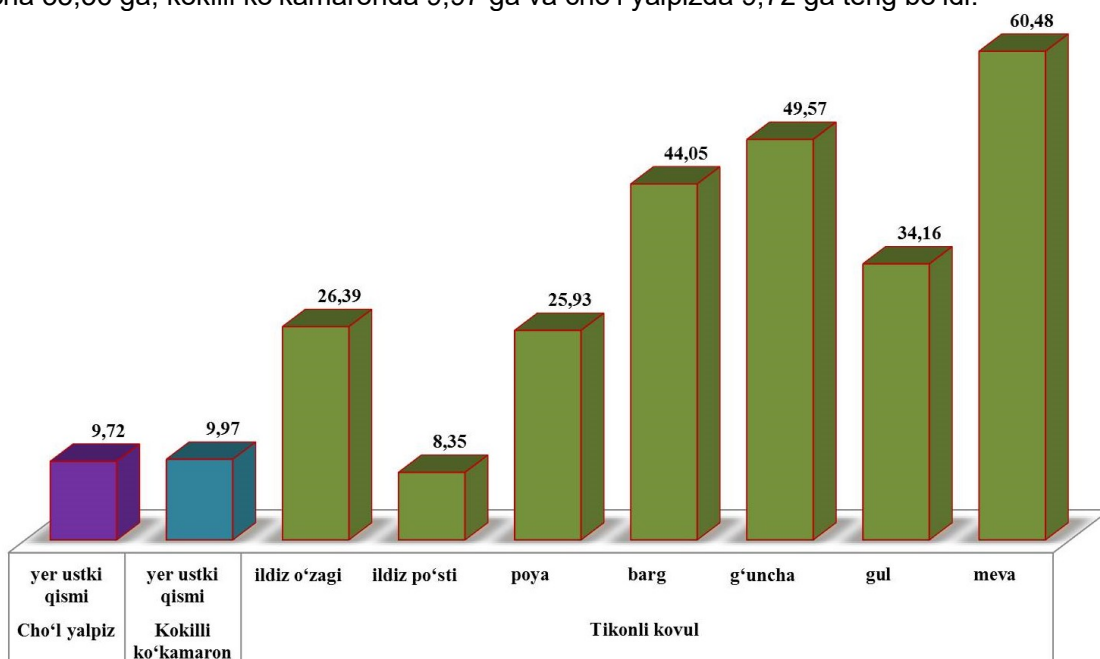
Hf	0,152	0,033	0,018	0,014	0,007	0,011	0,006	0,009	0,014
Se	1,0	2,0	16,0	6,0	22,0	36,0	44,0	29,0	51,0
Sb	0,10	0,02	0,05	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,03
Re	2,36	1,43	-	-	-	-	-	-	-
Rb	0,08	0,54	0,25	0,06	0,25	0,23	0,39	0,41	0,46
Sc	0,07	0,01	0,03	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
Cs	0,058	0,024	0,043	0,008	0,015	0,043	0,033	0,028	0,035
Ta	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
Br	0,53	2,74	0,24	0,06	0,74	1,24	0,59	0,56	1,09
Ce	0,060	0,036	0,022	0,004	0,0004	0,008	0,0004	0,011	0,014
Nd	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
La	0,039	0,050	0,024	0,004	0,004	0,011	0,004	0,008	0,013
Sm	0,046	0,023	0,025	0,004	0,003	0,012	0,005	0,011	0,029
Tb	0,032	0,014	0,014	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Eu	0,029	0,029	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Lu	0,0033	0,0023	0,0008	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Yb	0,0090	0,0004	0,0064	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Au	0,65	0,12	0,35	0,24	0,07	0,09	0,29	0,11	0,54
Th	0,054	0,200	0,022	0,003	0,003	0,005	0,003	0,005	0,006
U	0,030	0,005	0,071	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005

Capparis spinosa L. dorivor turida og'ir metallarning biologik singdirish koeffitsiyentini o'rganish natijasi ma'lumotlari kovul o'simligida quyidagicha kamayib borish tartibida joylashadi: Zn>Br>Mn>Cr>Co>Fe>Ba.

BCK ning qiymatlari ma'lum bir hududdagi elementlarning biologik sikllarining biogeokimyoviy xususiyatlarini, shuningdek organizmlarning tur xususiyatlarini aks ettiruvchi elementlarning biologik singdirish qatorlarini tashkil qiladi.

N.V.Kovalchik, L.I.Smikovich, A.A.Karpichenkolar ma'lumotiga ko'ra organizmlarning kimyoviy tarkibi o'rganilayotgan turning muhim sistematik belgisi hisoblanadi. Tirik organizmning geokimyoviy xususiyati evolyutsiya jarayonida shakllangan va irsiyat bilan mustahkamlangan bo'ladi [7]. Biroq, o'simlik turlarining kimyoviy tarkibi doimiy emas, u o'simliklar o'sadigan substratlarning kimyoviy tarkibiga bog'liq holda ma'lum intervalda o'zgarishi ham mumkin. Bu o'simlik turining biogeokimyoviy faollik (BKF) ko'rsatkichi orqali tadqiq etiladi. Bu ko'rsatkich Ax summasi asosida hisoblanadi (1-rasm).

Tabiiy dorivor o'simliklar turlarining biogeokimyoviy faolligi: tikonli kovulda – meva (60,48) > g'uncha (49,57) > barg (44,05) > gul (34,16) > poya (25,93) > ildiz o'zagi (26,39) > ildiz po'sti (8,35) > ildiz po'sti (8,35), ya'ni o'rtacha 35,56 ga, kokilli ko'kamaronda 9,97 ga va cho'l yalpizda 9,72 ga teng bo'ldi.



1-rasm. Dorivor o'simlik turining biogeokimyoviy faolligi

Tabiiy dorivor o'simliklar bo'yicha olingan biologik singdirish koeffitsiyenti ma'lumotlari asosda biologik singdirish intensivligi A.I.Perelman bo'yicha baholandi, unda elementlar quyidagi qatorlari shakllandi.

3-jadval

Dorivor o'simliklarda kimyoviy elementlarning biologik singdirish intensivligi

O'simlik nomi	Elementlar guruhi					
	Biologik to'planuvchi ($A_x > 1$)			Biologik ushlanib qoluvchi ($A_x < 1$)		
	juda kuchli (10-100)	kuchli (5-10)	kuchsiz (1-5)	o'rtacha (0,1-1)	kuchsiz (0,01-0,1)	juda kuchsiz ($< 0,01$)
Cho'l yalpiz (<i>Ziziphora tenuior</i> L.)			Re	Ca, K, Mo, Ba, Sr, Zn, Cr, Hf, Se, Br, Au	Fe, Na, Mn, Co, As, Sb, Rb, Sc, Cs, Ta, Ce, Nd, La, Sm, Tb, Eu, Th, U	Ni, Lu, Yb
Kokilli ko'kamaron (<i>Scutellaria comosa</i> Juz.)			K, Se, Re, Br	Ca, Na, Mo, Sr, Zn, Co, Rb, Au	Fe, Mn, Ba, Hf, Sb, Sc, Cs, Ta, Ce, Nd, La, Sm, Tb, Eu, Th,	Cr, Ni, As, Lu, Yb, U
Tikonli kovul (<i>Capparis spinosa</i> L.)	Se		K, Mo	Ca, Sr, Zn, Rb, Br, Au	Fe, Na, Mn, Ba, Cr, Ni, Co, Hf, Sb, Cs, Ta, Nd, Sm, U	Sc, As, Ce, La, Tb, Eu, Lu, Yb, Th

XULOSA

Ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, biologik to'planuvchi ($A_x > 1$) elementlar guruhiga Se, Re, Br, K, Mo elementlari kiradi. Qolgan makro- va mikroelementlar biologik ushlanib qoluvchi ($A_x < 1$) guruhdan joy oladi. Bunda o'rganilgan elementlardan 18 tasi cho'l yalpizi (*Ziziphora tenuior* L.) da, ya'ni Fe, Na, Mn, Co, As, Sb, Rb, Sc, Cs, Ta, Ce, Nd, La, Sm, Tb, Eu, Th, U elementlar kuchsiz (0,01-0,1) ushlanib qoluvchi biologik guruhga kiradi. Qolgan dorivor o'simliklarda ham aynan shu guruh yetakchilik qilib, och tusli bo'z tuproqlar sharoitida 14-15 ta kimyoviy elementlarni dorivor o'simliklar organlarida kuchsiz ushlanib qolishi aniqlandi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

- Исагалиев М.Т., Юлдашев Г., Абдухакимова Х.А., Обидов М.В. [Биомикроэлементы в сероземах юга Ферганы](#). Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов: в 2 кн. / XV Международная научно-практическая конференция (12-13 марта 2020 г.). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2020. – Кн. 1. – 364-366 с.
- Полынов Б.Б. Геохимические ландшафты. Изб. труды. – М.: 1956. – С. 477-486.
- Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. – М.: «Астрей», 2000. – 763 с.
- Вернадский В.И. Химическая строение биосферы Земли и ее окружения. - М.: 1965. - 375 с.
- Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. - М.: 1957. - 238 с.
- Келимханова С.Е., Баелова А.Е., Кожамжанова А.С. Микроэлементный состав лекарственного сырья - как показатель его качества // Вестник КазНМУ им. С.Д. Асфендиарова. Казань, 2010, №5, Вып.3. – С. 219-221.
- Ковальчик Н.В., Смыкович Л.И., Карпиченко А.А. Распространенность и виды миграции химических элементов. Практикум по геохимии: учеб.-метод. пособие. - Минск: БГУ, 2017. – 111 с.