QO‘QON DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI ILMIY XABARLARI
(2026-yil 10-son)
TABIIY FANLAR
NATURAL SCIENCES
https://doi.org/10.70728/a.series.tab.v08.i10.021

УЎТ: 631.4:631.95:550.4:631.445.2(575.1)

SUG‘ORILADIGAN BO‘Z-O‘TLOQI TUPROQLARIDA ANOR (*PUNICA GRANATUM* L.)NING BIOGEOKIMYOVIY FAOLLIGI

Parpiyev G‘ofurjon Tohirovich
b.f.d., professor
https://orcid.org/0000-0001-9876-5535
Obloqulov Muzaffar Rahmonqul o‘g‘li
Tayanch doktorant
Guliston davlat universiteti, 120100.Sirdaryo viloyati, Guliston shahri, IV mavze.
E-mail: muzaffarobloqulov21@gmail.com
https://orcid.org/0009-0001-0781-5275

Annotatsiya. Maqolada Mirzacho‘l vohasining sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarida yetishtirilgan anor (*Punica granatum* L.) o‘simligining biogeokimyoviy faolligi va biologik singdirish koeffitsienti tahlil qilingan. Sirdaryo viloyati U.Yusupov va «Dehqonobod» massivlarida fosforning biologik singdirish koeffitsienti mos ravishda 101,65 va 115,24, alyuminiyniki esa 19,60 va 27,38 ni tashkil etgan. Biogeokimyoviy faollikning eng yuqori o‘rtacha ko‘rsatkichi U. Yusupov massivida barglarda (210,61), «Dehqonobod» massivida gullarda (203,21) qayd etilgan. Tuproq va o‘simlik organlaridagi elementlar o‘rtasida r=0,7629-0,9851 darajasida ijobiy korrelyatsiya aniqlangan. Natijalar anorning elementlarni biologik to‘plash xususiyatlari hududiy sharoitlarga bog‘liqligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: anor, biologik singdirish koeffitsienti, biogeokimyoviy faollik, fosfor, alyuminiy, mikroelementlar, sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlar.

Аннотация.В статье исследованы биогеохимическая активность и коэффициенты биологического поглощения элементов гранатом (*Punica granatum* L.) на орошаемых серозёмно-луговых почвах Мирзачульского оазиса. Коэффициент поглощения фосфора составил 101,65 в массиве имени У.Юсупова Сырдарьинского района и 115,24 в массиве «Дехканабад» Мирзаабадского района Сырдарьинской области, алюминия - соответственно 19,60 и 27,38. Максимальная средняя биогеохимическая активность отмечена в листьях первого массива (210,61) и цветках второго (203,21). Между содержанием элементов в почве и органах растения выявлена положительная корреляция (r=0,7629-0,9851). Результаты свидетельствуют о территориальных различиях биологического накопления химических элементов гранатом.

Ключевые слова: гранат, коэффициент биологического поглощения, биогеохимическая активность, фосфор, алюминий, микроэлементы, орошаемые почвы.

The abstract. The article investigates the biogeochemical activity and biological absorption coefficients of chemical elements in pomegranate (Punica granatum L.) grown on irrigated sierozem-meadow soils of the Mirzachul oasis. The phosphorus absorption coefficient was 101.65 in the U.Yusupov massif area of Syrdarya District and 115.24 in the Dekhanabad massif area of Mirzaabad District, Syrdarya Region. The corresponding aluminium absorption coefficients were 19.60 and 27.38, respectively. The highest average biogeochemical activity was recorded in the leaves of the first agricultural area (210.61) and in the flowers of the second (203.21). A positive correlation (r = 0.7629-0.9851) was identified between the content of elements in the soil and in the plant organs. The results indicate territorial differences in the biological accumulation of chemical elements by pomegranate.

Keywords: pomegranate, biological absorption coefficient, biogeochemical activity, phosphorus, aluminium, trace elements, irrigated soils.

KIRISH. Sug‘oriladigan tuproqlarda kimyoviy elementlarning harakatchanligi va o‘simliklar tomonidan o‘zlashtirilishi tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlari, sug‘orish rejimi hamda agrotexnik tadbirlarga bog‘liq. Anor (*Punica granatum* L.) o‘simligi organlarida makro- va mikroelementlarning to‘planishini o‘rganish tuproq-o‘simlik tizimidagi biogeokimyoviy jarayonlarni baholash, shuningdek, meva mahsulotlarining ekologik xavfsizligini nazorat qilishda muhim ahamiyatga ega. Ayniqsa, Mirzacho‘l vohasining sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarida elementlarning biologik singdirilish xususiyatlarini hududlar kesimida qiyosiy o‘rganish ilmiy va amaliy jihatdan dolzarbdir.

Mavzu bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar sharhi. Antoniadis va boshqalar [2017; 621-645-p.] tuproq-o‘simlik tizimida mikroelementlarning harakatchanligi, o‘zlashtirilishi va organlar o‘rtasida ko‘chishini tahlil qilib, tuproq xususiyatlari hamda o‘simlikning fiziologik mexanizmlari muhim ahamiyatga ega ekanini ko‘rsatgan. Ş.D.Aydın va M.Pakyürek [2020; Elektron resurs] anorning barg va mevalarida og‘ir metallarning to‘planishini o‘rganib, o‘simlik organlarini alohida tahlil qilish zarurligini asoslagan. M.Rahman va boshqalar [2020; 707-713-p.] anor mevasidagi 15 ta kimyoviy element miqdorini aniqlab, ayrim toksik elementlarning oziq-ovqat xavfsizligi nuqtai nazaridan baholanishi lozimligini ko‘rsatgan. N.J.Barrow va A.E.Hartemink [2023; 21-37-p.] tuproq muhiti reaksiyasining ozuqa elementlari o‘zlashtirilishiga ta’siri tuproq kimyosi va o‘simlik fiziologiyasining o‘zaro ta’siri bilan belgilanishini ta’kidlagan. K.Sharafi va boshqalar [2024; Elektron resurs] sug‘orish suvi manbalari og‘ir metallarning tuproqdan sabzavotlarga o‘tishiga ta’sir ko‘rsatishini aniqlagan.

Ushbu tadqiqotlar elementlarning biologik o‘zlashtirilishi tuproq xususiyatlari, sug‘orish sharoiti va o‘simlik organlariga bog‘liqligini ko‘rsatadi. Biroq, Mirzacho‘l vohasining sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarida anorning biologik singdirish koeffitsienti va biogeokimyoviy faolligini hududlar kesimida qiyosiy baholash masalasi qo‘shimcha

o‘rganishni talab etadi.

Tadqiqotning maqsadi - Sirdaryo viloyati Boyovut tumanidagi U.Yusupov va Mirzaobod tumanidagi «Dehqonobod» massivlarida yetishtirilgan anorning biologik singdirish koeffitsienti va biogeokimyoviy faolligini taqqoslash hamda elementlarning o‘simlik organlari bo‘yicha taqsimlanish xususiyatlarini aniqlashdan iborat.

Tadqiqot obyekti va uslublari. Tadqiqot obyekti sifatida Sirdaryo viloyati Mirzacho‘l vohasining Boyovut tumanidagi U. Yusupov va Mirzaobod tumanidagi «Dehqonobod» massivlari sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarida yetishtirilgan anor (*Punica granatum* L.) o‘simligi tanlandi. Tadqiqotda anorning ildiz, novda, barg, gul va meva organlaridagi kimyoviy elementlar miqdori hamda ularning tuproqdagi konsentratsiyasi bilan bog‘liqligi o‘rganildi.

Tadqiqot uslublari. “Tuproq-o‘simlik” tizimida elementlarning migratsion faolligini baholashda biologik singdirish koeffitsiyenti (BSK, Ax) muhim biogeokimyoviy ko‘rsatkich hisoblanadi. Mazkur ko‘rsatkich dastlab B.B.Polinov [1946; 171-182 c.] tomonidan taklif etilgan bo‘lib, keyinchalik A.I.Perelman [1977; 763 c.] tomonidan biologik singdirish koeffitsiyenti sifatida ilmiy muomalaga kiritilgan. Ushbu koeffitsiyent elementning o‘simlikdagi konsentratsiyasining tuproqdagi konsentratsiyasiga nisbati orqali aniqlanadi:

$$Ax = C_{o‘simlik} / C_{tuproq}$$

Perelman tasnifiga ko‘ra, Ax>1 bo‘lganda element biologik to‘planayotgan, Ax<1 bo‘lganda esa biologik to‘siqqa uchrab, ushlanib qolayotgan element sifatida baholanadi.

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi. Mirzacho‘l vohasining sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarida yetishtirilgan anor (*Punica granatum* L.) o‘simligining biogeokimyoviy xususiyatlarini o‘rganish natijalari kimyoviy elementlarning o‘simlik organlari bo‘yicha to‘planishi va biologik singdirilish darajasi tadqiqot olib borilgan massivlar kesimida farqlanishini ko‘rsatdi. Tadqiqotda Sirdaryo viloyati Boyovut tumanidagi U.Yusupov nomli va Mirzaobod tumanidagi «Dehqonobod» massivlaridagi anor o‘simligining ildiz, novda, barg, gul va meva organlarida kimyoviy elementlarning to‘planish ko‘rsatkichlari tahlil qilindi.

Anor o‘simligi organlarida biogeokimyoviy faollikning taqsimlanishi

Boyovut tumani U.Yusupov nomli massivida yetishtirilgan anor o‘simligi organlarida biogeokimyoviy faollikning minimal va maksimal qiymatlari ildizda 110,22-143,56, novdada 103,44-121,68, bargda 178,15-243,07, gulda 159,40-207,10 va mevada 68,81-116,86 oralig‘ida qayd qilindi. Organlar bo‘yicha o‘rtacha ko‘rsatkichlar mos ravishda 126,89; 112,56; 210,61; 183,25 va 92,81 ni tashkil etadi.

Ushbu massivda eng yuqori o‘rtacha biogeokimyoviy faollik barglarda 210,61 (9,60%), gullarda 183,25 (8,33%) darajasida qayd etildi. Ildizdagi ko‘rsatkich 126,89 (5,77%), novdada 112,56 (5,12%) va mevada 92,81 (4,22%) bo‘ldi. Demak, U.Yusupov massivida barg va gul organlarida biogeokimyoviy faollik boshqa organlarga nisbatan yuqori, mevada esa eng past darajada shakllangan.

Mirzaobod tumani «Dehqonobod» massivida anor organlaridagi biogeokimyoviy faollik ildizda 163,00-174,29, novdada 89,71-166,45, bargda 141,60-181,98, gulda 172,96-

233,46 va mevada 97,66-124,18 oralig‘ida qayd qilindi. Ularning o‘rtacha qiymatlari tegishli ravishda 168,60; 128,08; 161,79; 203,21 va 110,92 ni tashkil etadi.

Mazkur massivda eng yuqori o‘rtacha biogeokimyoviy faollik gullarda 203,21 (9,20%) va ildizda 168,60 (7,60%) qayd etildi. Barglardagi ko‘rsatkich 161,79 (7,30%), novdada 128,08 (5,80%), mevada esa 110,92 (5,04%)ga teng bo‘ldi. Ushbu natijalar «Dehqonobod» massivida anorning gul va ildiz organlarida biogeokimyoviy faollik nisbatan yuqori ekanligini ko‘rsatadi.

1-jadval

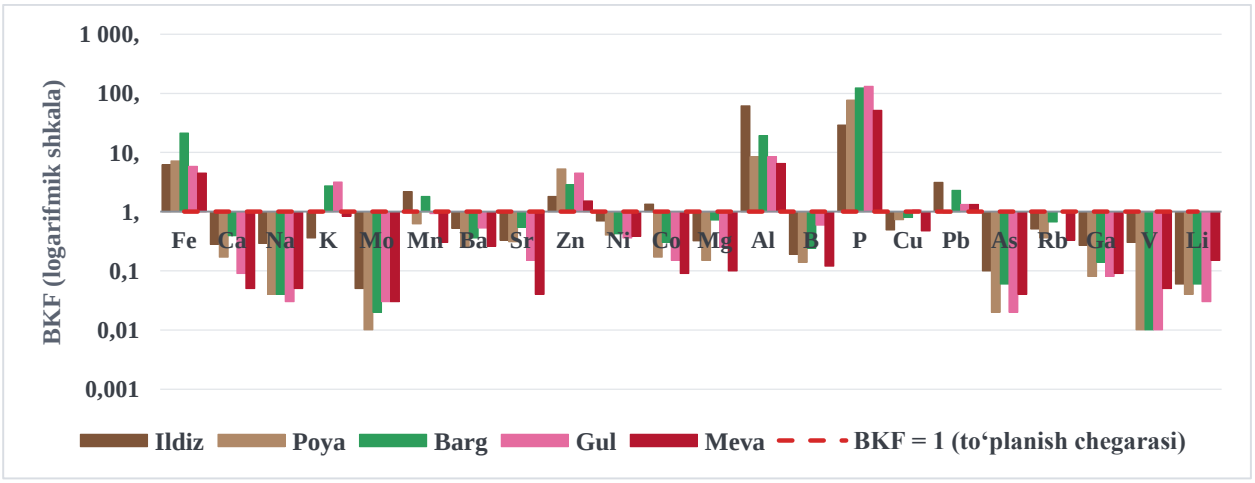
Anor o‘simligi organlari bo‘yicha biogeokimyoviy faollik ko‘rsatkichlari va ularning ulushi

Tuman (massiv)	Ko‘rsatkichlar	Ildiz	Novda	Barg	Gul	Meva
Boyovut (U. Yusupov)	Minimum-maksimum	110,22-143,56	103,44-121,68	178,15-243,07	159,40-207,10	68,81-116,86
	O‘rtacha	126,89	112,56	210,61	183,25	92,81
	O‘rtacha ulushi, %	5,77	5,12	9,60	8,33	4,22
Mirzaobod («Dehqonobod»)	Minimum-maksimum	163,00-174,29	89,71-166,45	141,60-181,98	172,96-233,46	97,66-124,18
	O‘rtacha	168,60	128,08	161,79	203,21	110,92
	O‘rtacha ulushi, %	7,60	5,80	7,30	9,20	5,04
Massivlar bo‘yicha o‘rtacha	Biogeokimyoviy faollik	147,75	120,32	186,20	193,23	101,87
	O‘rtacha ulushi, %	6,69	5,46	8,45	8,77	4,63

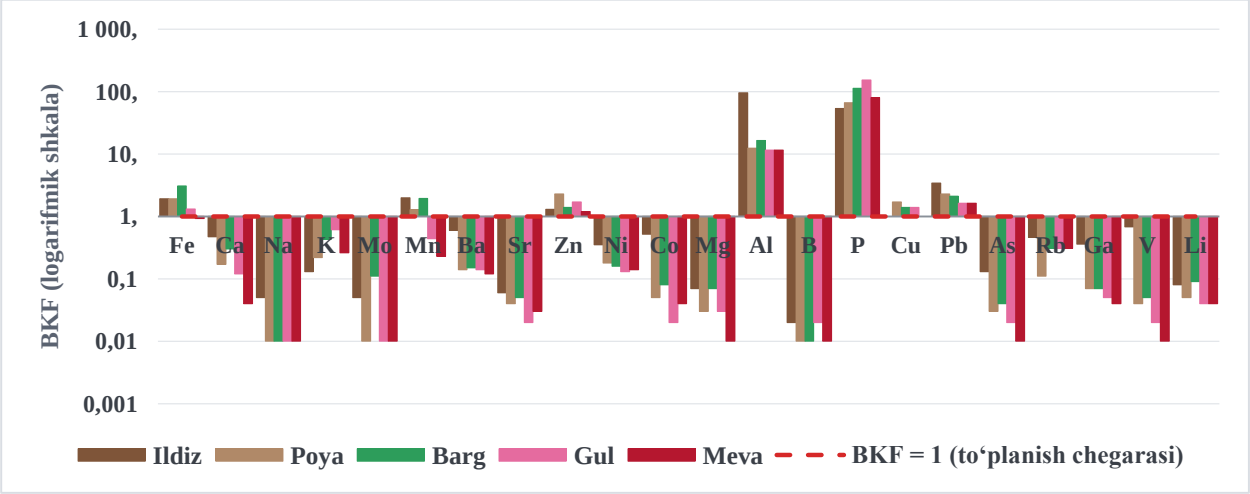
Ikkala massiv natijalarining qiyosiy tahlili ildiz, novda va meva organlarida biogeokimyoviy faollik «Dehqonobod» massivida yuqoriroq ekanligini ko‘rsatdi. Jumladan, ildizdagi ko‘rsatkich 41,71, novdada 15,52, mevada 18,11 birlikka yuqori bo‘ldi. Aksincha, barglarda U. Yusupov massividagi ko‘rsatkich «Dehqonobod»ga nisbatan 48,82, gullarda esa 19,96 birlikka yuqori qayd etildi.

Massivlar bo‘yicha o‘rtacha ma’lumotlarda gul organi 193,23, barg 186,20, ildiz 147,75, novda 120,32 va meva 101,87 ko‘rsatkichlariga ega bo‘ldi. Demak, organlar bo‘yicha umumlashtirilgan natijalarda gul va barglar biogeokimyoviy faolligi yuqori bo‘lgan organlar sifatida ajralib turadi.

Ushbu natijalar anor o‘simligida kimyoviy elementlarning organlar bo‘yicha bir tekis taqsimlanmasligini ko‘rsatadi. U.Yusupov massivida barglarda, «Dehqonobod» massivida esa gullarda yuqori ko‘rsatkichning qayd etilishi o‘simlik organlarining biogeokimyoviy faolligi hududlar bo‘yicha farqlanishini tasdiqlaydi.



1-rasm. Boyovut tumani U.Yusupov nomli massivdagi sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlar sharoitida yetishtirilgan Anor o‘simligi (*Punica granatum* L.) organlarida biomikroelementlar biologik singdirish koeffisiyenti (mg/kg hisobida).



2-rasm. Mirzaobod tumani “Dehqonobod” massividagi sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlar sharoitida yetishtirilgan anor o‘simligi (*Punica granatum* L.) organlarida biomikroelementlar biologik singdirish koeffisiyenti (mg/kg hisobida).

Kimyoviy elementlarning biologik singdirish xususiyatlari

Anor o‘simligining kimyoviy elementlarni o‘zlashtirish xususiyatlarini aniqlash maqsadida biologik singdirish koeffisiyentlari tahlil qilindi. Hisoblash natijalari har ikki massivda fosfor va alyuminiyning eng yuqori koeffisiyentlarga ega ekanligini ko‘rsatdi.

U.Yusupov massivida anor o‘simligi organlari bo‘yicha aniqlangan maksimal biologik singdirish koeffisiyentlari quyidagi tartibda joylashdi:

P (178,57) > Al (61,54) > Fe (35,00) > Zn (6,33) > Pb (4,55) > K (3,18).

«Dehqonobod» massivida esa elementlarning maksimal biologik singdirish qatori quyidagicha shakllandi:

P (209,52) > Al (96,00) > Fe (5,98) > Zn (3,95) > Pb (3,42) > Cu (2,61).

Keltirilgan qatorlarda fosfor (P) har ikkala massivda birinchi o‘rinni egalladi. Uning maksimal biologik singdirish koeffisiyenti U.Yusupov massivida 178,57, «Dehqonobod» massivida 209,52 ni tashkil etdi. «Dehqonobod» massividagi ko‘rsatkich 30,95 birlikka yuqori bo‘lib, anor o‘simligi organlarida fosforning nisbiy to‘planish darajasi mazkur hududda yuqoriroq ekanligini ko‘rsatadi.

Alyuminiy (Al)ning maksimal biologik singdirish koeffisiyenti U.Yusupov massivida 61,54, «Dehqonobod» massivida 96,00 ga teng bo‘ldi. Ushbu ko‘rsatkich «Dehqonobod» massivida 34,46 birlikka yuqori. Demak, fosfor bilan bir qatorda alyuminiyning ham biologik singdirilishi bo‘yicha ikkinchi massivda yuqoriroq natija kuzatildi.

Temir (Fe)ning maksimal biologik singdirish koeffisiyenti U.Yusupov massivida 35,00, «Dehqonobod» massivida 5,98 ni tashkil etdi. Ushbu farq U.Yusupov massivida temirning anor organlarida nisbatan ko‘proq to‘planishini ko‘rsatadi. Rux bo‘yicha ham birinchi massivda yuqori qiymat qayd qilinib, Zn koeffisiyenti 6,33 ga teng bo‘ldi. «Dehqonobod» massivida mazkur ko‘rsatkich 3,95 ni tashkil etdi.

Qo‘rg‘oshin (Pb)ning maksimal biologik singdirish koeffisiyenti U.Yusupov massivida 4,55, «Dehqonobod» massivida 3,42 ga teng bo‘ldi. Mis bo‘yicha esa «Dehqonobod» massivida 2,61 koeffisiyent qayd etildi. Ushbu ma’lumotlar anor o‘simligida elementlarning biologik singdirilishi hududlarga qarab farqlanishini ko‘rsatadi.

Shuni alohida ta’kidlash lozimki, fosfor va alyuminiy bo‘yicha keltirilgan 178,57-209,52 hamda 61,54-96,00 qiymatlar o‘simlik organlari bo‘yicha maksimal koeffisiyentlardir.

Elementlarning biologik singdirish intensivligi bo‘yicha guruhlanishi

A.I.Perelman [1977; 763 c.] tasnifi asosida anor o‘simligi tomonidan kimyoviy elementlarning biologik singdirilish intensivligi baholandi. Bunda elementlar biologik to‘planuvchi Ax>1 qiymatlariga ham ega bo‘ldi. Ruxning koeffisiyenti U.Yusupov massivida 3,77, «Dehqonobod» massivida 1,88 ni tashkil etdi. Qo‘rg‘oshinning koeffisiyenti esa mos ravishda 2,07 va 1,87 ga teng bo‘ldi. Ushbu ko‘rsatkichlar mazkur elementlarning anor o‘simligida tuproqqa nisbatan yuqori konsentratsiyalanishini ifodalaydi.

2-jadval

O‘simliklarning kimyoviy elementlar biologik singdirish intensivligi

Tuman (Massiv) nomi	Elementlar guruhi (A.I.Perelman bo‘yicha)					
	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)
Boyovut (U.Yusupov)	Fe (11,29), Al (19,60), P (101,65),		Mn (1,02), K (1,56), Pb (2,07), Zn (3,77)	As (0,05), V (0,09), Ga (0,12), Ca (0,19), Li (0,20), Sr (0,27), B (0,30), Mg (0,31), Ba (0,31), Co (0,41), Ni (0,54), Rb (0,61), Cu (0,76)	Mo (0,03), Na (0,09)	
Mirzaobod (“Dehqonobod”)	Al (27,38), P		Mn (1,28),	V (0,01), B (0,05), Mg (0,06), Sr (0,06), As	Na (0,03),	

	(115,24)		Cu (1,59), Pb (1,87), Zn (1,88), Fe (2,34),	(0,07), Li (0,09), Ga (0,12), Ba (0,19), Ca (0,24), Co (0,25), Rb (0,48), K (0,61), Ni (0,53)	Mo (0,34)	

Mis elementi bo‘yicha farq yanada aniq namoyon bo‘ldi. U.Yusupov massivida Cu koeffisiyenti 0,76 bo‘lib, biologik singdirilishi cheklangan elementlar guruhiga kirdi. «Dehqonobod» massivida esa mazkur ko‘rsatkich 1,59 ni tashkil etib, biologik to‘planuvchi element sifatida qayd etildi. Demak, misning biologik singdirilishi «Dehqonobod» massivida yuqoriroq.

Kalsiy, magniy, stronsiy, bariy, litiy, galliy, vanadiy va rubidiyning biologik singdirish koeffisiyentlari asosan 1 dan past bo‘ldi. Ushbu elementlarning anor o‘simligida tuproqqa nisbatan kamroq konsentratsiyalanishini ko‘rsatadi. Ayniqsa, Ca koeffisiyenti U.Yusupov massivida 0,19, «Dehqonobod» massivida 0,24; Sr esa mos ravishda 0,27 va 0,06 ni tashkil etdi.

Natriy va molibdenning biologik singdirish koeffisiyentlari ham past qiymatlar bilan tavsiflandi. U.Yusupov massivida Na – 0,09, Mo – 0,03, «Dehqonobod» massivida esa Na – 0,03, Mo – 0,34 ni tashkil etdi. Ushbu ma’lumotlar mazkur elementlarning o‘simlikda nisbatan past darajada to‘planishini ko‘rsatadi.

Shunday qilib, A.I.Perelman [1977; 763 c.] tasnifi bo‘yicha olingan natijalarga ko‘ra, U.Yusupov nomli massivda fosfor, alyuminiy va temir, «Dehqonobod» massivida esa fosfor va alyuminiy eng yuqori biologik singdirish koeffisiyentlariga ega bo‘ldi. Mikroelementlar orasida rux, qo‘rg‘oshin, marganes va misning biologik singdirilishida hududiy farqlar aniqlandi.

Tuproq va anor organlaridagi elementlar o‘rtasidagi korrelyasion bog‘liqlik

Tuproq va anor o‘simligi organlaridagi kimyoviy elementlar miqdori o‘rtasidagi bog‘liqlikni aniqlash natijasida har ikkala massivda yuqori musbat korrelyasiya mavjudligi aniqlandi. U.Yusupov massividagi 1-kesma va «Dehqonobod» massividagi 6-kesma tuproqlari hamda anorning ildiz, novda, barg, gul va meva organlaridagi elementlar miqdori o‘rtasida korrelyasiya koeffisiyentlari r=0,7629-0,9851 oralig‘ida bo‘ldi.

Eng yuqori korrelyasion bog‘liqlik qo‘rg‘oshin (Pb) elementi bo‘yicha aniqlanib, massivlar kesimida r=0,9657 va r=0,9851 ni tashkil etdi. Ushbu natija tuproqdagi qo‘rg‘oshin miqdori bilan anor o‘simligi organlaridagi uning konsentratsiyasi o‘rtasida juda kuchli musbat statistik bog‘liqlik mavjudligini ko‘rsatadi.

Shuningdek, Co, Zn, Ni va Mn elementlari bo‘yicha ham yuqori musbat korrelyasiya qayd etildi. Ushbu elementlarning tuproqdagi miqdori va anor organlaridagi konsentratsiyasi o‘rtasidagi bog‘liqlik yuqori ekanligini tasdiqlaydi.

Elementlarning organlar bo‘yicha taqsimlanishida Pb va Co asosan ildizda, Zn esa

novda va generativ organlarda ko‘proq to‘planishi aniqlandi. Qo‘rg‘oshinning ildizda to‘planishi uning ildiz to‘qimalarida ushlanib qolish xususiyati bilan, ruxning novda va generativ organlarda ko‘proq uchrashi esa o‘simlik ichidagi fiziologik migratsiyasi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Qo‘rg‘oshin bo‘yicha yuqori korrelyasiya koeffisiyentlarining qayd etilishi anor yetishtiriladigan maydonlarda ushbu elementni ekologik nazorat qilish zarurligini ko‘rsatadi. Ayniqsa, meva organidagi Pb miqdorini alohida aniqlash oziq-ovqat xavfsizligini baholash uchun muhimdir.

Umuman, korrelyasion tahlil natijalari anor o‘simligi organlaridagi kimyoviy elementlar miqdori bilan ularning tuproqdagi konsentratsiyasi o‘rtasida yuqori musbat bog‘liqlik mavjudligini ko‘rsatdi. Ushbu bog‘liqlik ayniqsa Pb, Co, Zn, Ni va Mn elementlarida yaqqol namoyon bo‘ldi.

Tadqiqot natijalarini umumlashtirish asosida Mirzacho‘l vohasining sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarida anor o‘simligining biogeokimyoviy faolligi va elementlarni biologik singdirish xususiyatlari bo‘yicha quyidagi farqlar aniqlandi:

- U.Yusupov massivida biogeokimyoviy faollikning eng yuqori o‘rtacha ko‘rsatkichi barglarda 210,61, «Dehqonobod» massivida esa gullarda 203,21 ni tashkil etdi;
- Fosforning biologik singdirish koeffisiyenti U.Yusupov massivida 101,65, «Dehqonobod» massivida 115,24 bo‘lib, har ikki hududda eng yuqori qiymat qayd etildi;
- Alyuminiyning biologik singdirish koeffisiyenti mos ravishda 19,60 va 27,38 ni tashkil etdi;
- Temirning biologik singdirilishi U.Yusupov massivida yuqori bo‘lib, 11,29 ni, «Dehqonobod» massivida esa 2,34 ni tashkil etdi;
- Ruxning biologik singdirish koeffisiyenti U.Yusupov massivida 3,77, «Dehqonobod» massivida 1,88 ga teng bo‘ldi.
- Misning biologik singdirilishi «Dehqonobod» massivida 1,59 bo‘lib, U.Yusupov massividagi 0,76 ko‘rsatkichdan yuqori bo‘ldi;
- Tuproq va anor organlaridagi elementlar miqdori o‘rtasida r=0,7629-0,9851 oralig‘ida musbat korrelyasiya aniqlandi. Eng yuqori bog‘liqlik Pb bo‘yicha r=0,9657 va r=0,9851 ni tashkil etdi.

Olingan natijalar Mirzacho‘l vohasining sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarida anor o‘simligining biogeokimyoviy xususiyatlari massivlar bo‘yicha farqlanishini ko‘rsatdi. U. Yusupov massivida temir va ruxning, «Dehqonobod» massivida esa alyuminiy, fosfor va misning nisbiy biologik singdirilishi yuqoriroq bo‘ldi. Har ikkala massivda fosfor va alyuminiyning yuqori koeffisiyentlari anor o‘simligining ushbu elementlarni intensiv singdirish xususiyatini ifodalaydi.

Xulosalar. Mirzacho‘l vohasining sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarida yetishtirilgan anor (*Punica granatum* L.) o‘simligida biologik singdirish koeffitsienti elementlarning nisbiy to‘planish xususiyatlarini baholash imkonini berdi.

1. Ax>1 bo‘lishi elementning o‘simlikdagi konsentratsiyasi tuproqdagi konsentratsiyasidan yuqori, Ax<1 bo‘lishi esa past ekanligini ko‘rsatdi.

2. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, fosforning biologik singdirish koeffitsienti Boyovut tumanidagi U.Yusupov massivida 101,65, Mirzaobod tumanidagi «Dehqonobod» massivida 115,24 ni tashkil etib, har ikki hududda eng yuqori qiymat qayd etildi. Alyuminiyning koeffitsienti ham yuqori bo‘lib, mos ravishda 19,60 va 27,38 ga teng bo‘ldi. Ushbu natijalar anorning mazkur elementlarni nisbatan yuqori darajada to‘plashini ko‘rsatadi.

3. Elementlarning biologik singdirilishi hududlar bo‘yicha farqlandi: temir va ruxning nisbiy to‘planishi U.Yusupov massivida, misniki esa «Dehqonobod» massivida yuqoriroq qayd qilindi. Ushbu farqlar tuproq-o‘simlik tizimida elementlar migratsiyasi hududiy sharoitlarga bog‘liq ekanligini ko‘rsatadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Polынov B.B. Geoximicheskie landshaftы // Problemы mineralogii, geoximii i petrografii. - M.; L.: Izdatelstvo AN SSSR, 1946. - S. 171-182.

2. Perelman A.I., Kasimov N.S. Geoximiya landshafta. - Moskva: «Astreya», 2000. - 763 s.

3. Panasin V.I. Zavisimost soderjaniya mikroelementov ot svoystv pochv i porod / V kn. «Mikroelementы i urojay». - Kaliningrad, 2000. - S. 68-92.

4. Antoniadis V., Levizou E., Shaheen S. M. et al. Trace elements in the soil-plant interface: Phytoavailability, translocation, and phytoremediation-A review // Earth-Science Reviews. - 2017. - Vol. 171. - P. 621-645. - DOI: https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2017.06.005

5. Aydın Ş.D., Pakyürek M. Heavy metal accumulation potential in pomegranate fruits and leaves grown in roadside orchards // PeerJ. - 2020. - Vol. 8. - Article e8990. - DOI: https://doi.org/10.7717/peerj.8990

6. Rahman M., Islam M.A., Zaved M.M. Assessment of Essential and Potentially Toxic Elements and Possible Health Risks in Hylocereus undatus and Punica granatum // Biological Trace Element Research. - 2020. - Vol. 198, No. 2. - P. 707-713. - DOI: https://doi.org/10.1007/s12011-020-02072-4

7. Barrow N.J., Hartemink A.E. The effects of pH on nutrient availability depend on both soils and plants // Plant and Soil. - 2023. - Vol. 487. - P. 21-37. - DOI: https://doi.org/10.1007/s11104-023-05960-5

8. Sharafi K., Omer A. K., Mansouri B. et al. Transfer of heavy metals from soil to vegetables: A comparative assessment of different irrigation water sources // Heliyon. - 2024. - Vol. 10, No. 11. - Article e32575. - DOI: https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32575