

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

6-2023

**НАУЧНЫЙ  
ВЕСТНИК.  
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года  
Выходит 6 раз в год

**G'.B.Samatov**

Suyuqliklarda tebranma relaksatsiya jarayonida molekularning sakrab o'tishlar sonining zichlikga bog'lanishini o'rganish ..... 9

**U.M.Yalgashev**

Zamonaviy interaktiv virtual laboratoriya yaratish va ulardan foydalanish imkoniyatlari ..... 14

## KIMYO

**I.R.Asqarov, M.A.Marupova, M.M.Axadjonov**

Allium cepa o'simligining xalq tabobatidagi ahamiyati va piyoz po'stidagi vitaminlar tahlili ..... 18

**Sh.X.Karimov, A.X.Xaitbayev**

Xitin ajratib olish va uni deatsetillash jarayoni tahlili ..... 22

**E.A.Xudoyarova, S.F.Abduraxmonov, B.B.Umarov**

"Ruxning kompleks birikmasi" ..... 27

**I.J.Jalolov, A.A.Ibragimov**

*Arundo donax* l. O'simligi bisindol alkaloidlarining yamr 1d, 2d eksperimentlari tahlili..... 30

**O.P.Мансуров, Б.З.Адизов, М.Н.Позиллов, Д.А.Хаджибаев**

Технология получение биоэтанола из возобновляемого сырья ..... 42

**O.K.Askarova, A.A.Ganiev, X.M.Bohakuлов, Э.Х.Ботиров**

Химические компоненты надземной части *Lophanthus schtschurowskianus* ..... 50

**Б.Ж.Турсунов, Б.З.Адизов, М.Ю.Исмоилов**

Механическая прочность топливного брикета полученного на основе нефтяного шлама, госсиполовой смолы и корня солодки..... 54

**M.M.Tajiboyev, I.R.Askarov, M.Y.Imomova**

Analysis of free amino acid content in arvense and ramosissimum needles..... 58

**I.R.Asqarov, S.A.Mamatqulova, B.R.Obidova**

Qushtili (*Polygonum aviculare* L.) o'simligining kimyoviy tarkibi va uning xalq tabobatidagi o'rni..... 62

**M.M.Tojiboyev, I.R.Asqarov, M.Y.Imomova**

Qirqbo'g'im (*Equisetum arvense*) o'simligi tarkibidagi vitaminlar miqdorini aniqlash ..... 67

**I.R.Askarov, Sh.V.Abdullaev, E.R.Haydarov**

Natural color for drinking waters..... 70

**T.Sh.Amirova, M.O.Rasulova, G.A.Umarova, Sh.Sh.Shermatova, Z.B.Xoliqova**

Farg'ona vodiysi chorva hayvonlari terisi maxsulotlarining mineral tarkibining qiyosiy tahlili ..... 73

**I.J.Karimov**

Tabiiy biologik oziq – ovqat qo'shilmalaridan suvni haydash orqali quruq moddaning foiz ulushini aniqlash ..... 76

**X.V.Qoraboyev, I.L.Xikmatullayev**

*Indigofera tinctoria* o'simligi va tuproqdagi og'ir metallarning biogeokimyoviy xususiyatlari ..... 79

**G.K.Babojonova, F.A.Sobirova**

Polivinilxlorid asosida olingan anion almashinuvchi materiallarning kimyoviy barqarorligi ..... 85

**I.L.Xikmatullayev**

*Physalis angulata* o'simligi flavonoid tarkibini yussx usuli bilan aniqlash ..... 88

**Д.Б.Баракеева, Н.И.Мукаррамов, С.Ф.Арипова**

Определение вторичных метаболитов *Смолы ferula tadshikorum* методом высокоэффективной тонкослойной хроматографии ..... 93

**N.T.Xo'jaeva, B.Y.Abduganiev, U.V.Muqimjonova, V.U.Xo'jaev**

*Korolkovia severzovii* o'simligi tarkibidagi flavonoidlar tahlili..... 99

**I.R.Askarov, M.A.Marupova, Y.Kh.Nazarova**

Chemical composition "of juglans regia l" plant and significance in folk medicine..... 103

**INDIGOFERA TINCTORIA O'SIMLIGI VA TUPROQDAGI OG'IR METALLARNING  
BIOGEOKIMYOVIY XUSUSIYATLARI****БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РАСТЕНИИ  
INDIGOFERA TINCTORIA И ПОЧВЕ****BIOGEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF HEAVY METALS IN INDIGOFERA  
TINCTORIA PLANT AND SOIL****Qoraboyev Xalimjon Valiyevich<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Qo'qon davlat pedagogika instituti, Bioorganik kimyo ixtisosligi tayanch doktoranti**Xikmatullayev Izzatullo Lutfulloyevich<sup>2</sup>**<sup>2</sup>Qo'qon davlat pedagogika instituti, Kimyo kafedrasida assistent-o'qituvchisi, kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)**Annotatsiya**

Ushbu maqolada o'tloqi-voha tuproqlari va dukkaklilar (Fabaceae) oilasiga mansub bo'lgan indigofera tinctoria o'simligidagi og'ir metallarning ahamiyati, o'rganilish tarixi, ruxsat etilgan me'yoriy konsentratsiyalari haqida fikr yuritilgan. Jumladan, tuproq va o'simlik namunalari atom reaktorida  $5 \cdot 10^{13}$  neytron/sm<sup>2</sup> soniya neytron oqimi bilan nurlantirilib, kimyoviy elementlarning yarim yemirilish davrlariga asoslanib elementlarning miqdorlari aniqlandi. Tuproq va indigofera tinctoria o'simligidagi og'ir metallar kobalt (Co), nikel (Ni), rux (Zn), molibden (Mo) ning konsentratsiya klarki, klark taqsimoti, biologik singdirilish koeffitsiyentlari hamda ruxsat etilgan me'yoriy konsentratsiyalari aniqlanib, taqqoslab o'rganildi.

**Аннотация**

В статье обсуждается значение тяжелых металлов в лугово-оазисных почвах и растении *Indigofera tinctoria*, принадлежащем к семейству бобовых (Fabaceae), история исследований и допустимые нормативные концентрации. В частности, образцы почвы и растений облучались потоком нейтронов  $5 \cdot 10^{13}$  нейтронов/см<sup>2</sup> с в атомном реакторе, а количества элементов определялись по периодам полураспада химических элементов. Определено и сопоставлено содержание тяжелых металлов кобальта (Co), никеля (Ni), цинка (Zn), молибдена (Mo) в почве и индигофере красильной.

**Abstract**

In this article, the importance of heavy metals in meadow-oasis soils and the plant *Indigofera tinctoria*, belonging to the family of legumes (Fabaceae), the history of research, and the permissible regulatory concentrations are discussed. In particular, soil and plant samples were irradiated with a neutron flux of  $5 \cdot 10^{13}$  neutrons/cm<sup>2</sup> seconds in an atomic reactor, and the amounts of elements were determined based on the half-life periods of chemical elements. The concentration of heavy metals cobalt (Co), nickel (Ni), zinc (Zn), molybdenum (Mo) in soil and indigofera tinctoria were determined and compared. was studied.

**Kalit so'zlar:** o'tloqi-voha tuproqlari, indigofera tinctoria, neytron oqimi, og'ir metallar, konsentratsiya klarki, klark taqsimoti, biologik singdirilish koeffitsiyenti, ruxsat etilgan me'yoriy konsentratsiya.

**Ключевые слова:** лугово-оазисные почвы, индигофера красильная, нейтронный поток, тяжелые металлы, концентрация Кларка, распределение Кларка, коэффициент биологического поглощения, допустимая нормативная концентрация.

**Key words:** meadow-oasis soils, indigofera tinctoria, neutron flow, heavy metals, Clarke concentration, Clarke distribution, biological absorption coefficient, permissible standard concentration.

**KIRISH**

Tabiatimizdagi tuproq juda murakkab kimyoviy tarkibga ega bo'lib, u ma'lum vaqt va masofada o'zi ifloslanishi mumkin. Tuproqda og'ir metallar ma'lum vaqtgacha, ya'ni muvozanat holatiga yetgunga qadar akkumulyatsiyalanaveradi. Bunda ekotizimdagi harakat zanjiri yopiq yoki ochiq bo'lishi mumkin. Ma'lumki, tuproq murakkab tarkibli, polifunksional, polidispers tizim hisoblanadi. Ko'pchilik og'ir metallar, asosan, tuproqni qattiq, suyuq fazalari orqali singdiriladi.

Bu jarayonlarda og'ir metallarning tirik organizmga kirib borishi, ularning tuproqda va o'simlik ildizi, poyasi, bargida ushlab qolinishi, akkumulyatsiyalanishi yoki o'tkazib yuborilishining foydali yoki zararli tomonlarini o'rganish muhim ahamiyat kasb etadi.

**ADABIYOTLAR TAHLILI**

Tuproqlardagi og'ir metallarni ifloslanish potentsiali bo'yicha tasniflashga oid Zimi Zukovska-Viezjek, Danuta Nokovskiylar tomonidan o'rganishlar olib borilgan. V.A. Bolshakov, T.I.

Borisichkina, N.M. Krasovalar ham tuproqlarni ulardagi og'ir metallarni harakatchan shakliga ko'ra tasniflashgan [1].

Og'ir metallar bilan bog'liq muammolar ko'p bo'lib, ulardan eng tez yechimini kutayotganlari: og'ir metallarni tez va oson aniqlash usullari; ularni ruxsat etilgan konsentratsiyalarini aniqlash; tuproq tarkibidagi miqdori va sifatiga qarab uni, ya'ni tuproqni tasniflash, shu asosda o'simlik turlarini tanlab ekish va boshqalar hisoblanadi. Bu sohada qator olimlar tomonidan, jumladan M.A.Glazovskaya, I.G.Vajenin, N.G.Zirin, A.I.Obuxov, H.H.Tursunov, T.A.Abdraxmonov, G'.Yuldashev, M.Isag'aliyev va boshqalarning tadqiqotlari diqqatga sazovor [1].

V.A.Bolshakov, T.I.Borisichkina, N.M.Krasova (1992) lar tuproqlarni ulardagi og'ir metallarni harakatchan shakliga ko'ra guruhlaganlar.

#### TADDIQOT METODI VA USLUBLARI

Farg'ona viloyati iqlim-sharoitidagi o'tloqi-voha tuproqlari hamda ularda yetishtirilgan *Indigofera tinctoria L.* o'simligi (dukkaklilar oilasiga mansub) tadqiqot obyekti hisoblanadi.

Tadqiqot hududi sifatida tanlangan Farg'ona viloyati Uchko'prik tumanidagi "Abdurazzoq-Muxtorjon Yuksalish" nomli fermer xo'jaligining yer maydoni tuproq elementar tarkibini o'rganish maqsadida tadqiqot hududidan chuqurligi 0-123 sm bo'lgan kesma tayyorlandi. Kimyoviy usullar asosida o'rganish uchun qatlamlar bo'ylab 6 ta tuproq namunasi olindi.

Tadqiqot obyekti sifatida olingan tuproq va *Indigofera tinctoria L.* o'simligining kimyoviy element tarkibi neytron-aktivatsion usulda O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Yadro fizikasi ilmiy tadqiqot institutining Ekologiya va biotexnologiya laboratoriyasida neytronlarni faollashtirish usuli bilan o'rganildi. Bunda namunalar atom reaktorida  $5 \cdot 10^{13}$  neytron/sm<sup>2</sup> soniya neytron oqimi bilan nurlantirilib, kimyoviy elementlarning yarim yemirilish davrlariga asoslanib ularning miqdorlari aniqlandi.

#### TADDIQOT MUHOKAMASI VA NATIJALARI

Kimyoviy elementlarning tuproq va o'simliklarda yuz beradigan migratsiyasi va to'planishi jarayonlari o'zaro uzviy bog'liqlikda amalga oshadi. Tadqiqot hududining qurg'oqchil sharoitida kimyoviy elementlarning migratsiyasi, to'planishi va qayta taqsimlanishi irrigatsion-gidrogen va biogen omillar ta'sirida amalga oshadi.

Har bir o'simlik turi, hayotiy shakliga hamda tuproqdan o'z ehtiyojiga ko'ra kimyoviy elementlarni tanlab o'zlashtirish xususiyatiga egadir. Ammo bu murakkab fiziologik jarayonda tuproqdagi kimyoviy elementlarning tarkibi va miqdori muhim ahamiyatga ega hisoblanadi. O'simlikning u yoki bu kimyoviy elementga bo'lgan ehtiyojini ta'minlash uning tuproqdagi miqdorlariga bog'liq.

Bizning tajriba maydonimizdagi o'tloqi-voha tuproqlarida rux (Zn) ning miqdorida yuqori ko'rsatkichlar kuzatildi. Co, N va Mo miqdorlarining tuproq kesmasidagi taqsimlanishida kuchsiz tabaqalanish mavjud. Ushbu elementlarning eng ko'p miqdorlari tuproq kesmasini o'rta qatlamida (64-77 sm) joylashgan bo'lib, quyidagi jadvaldan ham o'z aksini topgan.

Olib borilgan kimyoviy tahlil natijalarimizga ko'ra, biz tomonimizdan o'rganilgan tuproq namunalari tarkibida quyidagi jadvalda keltirilgan og'ir metallar mavjudligi aniqlandi.

1-jadval

Tuproq namunalari element tarkibi (og'ir metallar) (mkg/g hisobida)

Kesma	Chuqurlik, sm	Og'ir metallar, mkg/g			
		Co	Ni	Zn	Mo
№ 1	0-30	9.25	14.6	98.3	2.4
	30-52	9.86	15.9	95.9	1.9
	52-64	9.47	17.6	96.4	2.6
	64-77	11.4	19.7	105.3	3.1
	77-96	10.6	16.9	107.6	2.8
	96-123	10.2	17.1	102.3	2.6
Elementlar litosfera klarki A.P.Vinogradov bo'yicha [1]		18	58	83	2
Tuproq klarki [1]		8	40	50	1

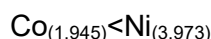
## KIMYO

V.I. Vernadskiy (1937) ta'limotiga ko'ra, taklif qilingan konsentratsiya klarki - kimyoviy element tuproqda yoki boshqa tabiiy obyektida to'planayotgan bo'lsa, u holda uning konsentratsiya qiymati birdan katta bo'ladi -  $Kk > 1$ . Masalan, rux (Zn) va molibden (Mo) ning konsentratsiya klarki qiymati o'rganilayotgan tadqiqot hududidagi o'tloqi-voha tuproqlarining butun kesimi bo'ylab, mos ravishda, 1,155 dan 1,296 gacha hamda 0,95 dan 1,55 gacha o'zgaradi. Klark taqsimoti esa kimyoviy elementlarning tabiatda nisbiy tarqalishini tavsiflaydi [1; 3].

O'rganilayotgan o'tloqi-voha tuproqlarida kobalt (Co) va nikel (Ni) larning miqdorlari yer qobig'idagi o'rtacha miqdoridan – klarklaridan ancha kam -  $Kk < 1$ . Bu elementlar tuproqlarda konsentrlangan holda emas, balki tarqoq holda bo'ladi. Bunday hollarda odatda "klark taqsimoti" tushunchasi tadbiiq etiladi.

Tadqiqotimiz natijasida  $Zn_{(1,296)}$  va  $Mo_{(1,55)}$  kimyoviy elementlari o'tloqi-voha tuproqlarida to'planuvchi elementlar qatoriga kirishini aniqladik. (2-jadval)

Tarqoq kimyoviy elementlarning siyrakligi jihatidan ortib boruvchi tartibda quyidagicha ifodalash mumkin:



2-jadval

## Tadqiqot maydonidan hisoblangan qiymatlar

Kesma	Chuqurlik, sm	Konsentratsiya klarki		Klark taqsimoti	
		Zn	Mo	Co	Ni
№ 1	0-30	1.184	1.2	1.945	3.973
	30-52	1.155	0.95	1.826	3.648
	52-64	1.161	1.3	1.901	3.295
	64-77	1.269	1.55	1.579	2.944
	77-96	1.296	1.4	1.698	3.432
	96-123	1.233	1.3	1.765	3.392

Tadqiqotlarimiz natijasiga ko'ra, Abdurazzoq – Muxtorjon Yuksalish fermer xo'jaligining (Farg'ona viloyati Uchko'prik tumani) yer maydonida yetishtirilgan (2021-yil) *Indigofera tinctoria L.* o'simligining og'ir metallar miqdori quyidagicha tartibda ortib borishi aniqlandi:

Ildizi tarkibida:  $Co \rightarrow Mo \rightarrow Ni \rightarrow Zn$ ;

Poyasi tarkibida:  $Co \rightarrow Mo \rightarrow Ni \rightarrow Zn$ ;

Bargi tarkibida:  $Co \rightarrow Mo \rightarrow Ni \rightarrow Zn$ ;

Urug' (don)i tarkibida:  $Co \rightarrow Mo \rightarrow Ni \rightarrow Zn$ .

Bundan ko'rinadiki, *indigofera tinctoria* o'simligining ildiz, poya, barg, urug' tarkibida rux (Zn) og'ir metallar eng ko'p, kobalt (Co) og'ir metallar esa eng kam miqdorda ekanligi aniqlandi. (3-jadval)

3-jadval

*Indigofera tinctoria* o'simligi tarkibidagi og'ir metallar miqdori, mkg/g

№	Element	Ildiz	Poya	Barg	Urug' (doni)
1	Co	0.34	0.15	0.62	0.13
2	Ni	4.5	3.2	3.1	3.3
3	Zn	13.3	16.2	28.4	37.2
4	Mo	3.3	0.74	1.7	2.4



a)



b)

1-rasm. *Indigofera tinctoria* L.o'simligining o'sish davri (a), gullagan davri (b)



a)



b)

2-rasm. *Indigofera tinctoria* L.o'simligining dukkaklagan davri (a), dukkaklarining yetilgan davri (b).

O'simliklarga tanlab singdirish xarakterli xususiyat bo'lib, ular o'zining hayot faoliyatiga zarur bo'lgan elementlarni yetarli miqdorda va kerakli vaqtda oziqa muhitidan, ya'ni tuproq eritmasidan oladi. Biologik singdirilish koeffitsiyenti o'simlik kulidagi element miqdorini shu o'simlik o'sib turgan tuproq tarkibidagi element miqdoriga nisbati yordamida hisoblanadi. Biologik singdirilish koeffitsiyenti  $A_x < 1$  bo'lsa, ular o'simlik tomonidan olinadi holos, konsentratsiyalanmaydi. Agar  $A_x > 1$  bo'lsa, ular o'simlik tomonidan konsentratsiyalanadi, ya'ni to'planadi. (4-jadval)

4-jadval

*Indigofera tinctoria* L.o'simligida og'ir metallarning biologik singdirilish koeffitsiyenti (0 – 30 sm tuproq qatlami uchun)

№	Element	Ildiz	Poya	Barg	Urug' (doni)
1	Co	0.037	0.016	0.067	0.014
2	Ni	0.308	0.219	0.212	0.226
3	Zn	0.135	0.165	0.289	0.378
4	Mo	1.375	0.308	0.708	1.0

Kobalt (Co) tuproqda silikat va boshqa tuzlar tarkibida uchraydi. Bo'z tuproqlarda Co juda oz, umumiy miqdori 5 mkg/g bo'lib, o'zlashtiradigan qismi 0,6 – 1,0 mkg/g atrofida.

Kobalt (Co) o'simliklarda o'rtacha  $2 \cdot 10^{-5}$  % yoki 0,02 mkg/g quruq massaga teng. Bu element ko'proq dukkakli ekinlarga zarur bo'lib, tugunakli bakteriyalarni ko'paytirishni ta'minlaydi.

KIMYO

B<sub>12</sub> vitamini tarkibida Co ko'p uchraydi. Bu vitaminni faqat bakteroidlar sintez qiladi. U molekulyar azotning fiksatsiyasida ishtirok etadi. Co azot o'zlashtirishga, xlorofillning miqdorini oshirishga ta'sir etadi. [5; 8] Bizning tadqiqotimiz natijasida esa *indigofera tinctoria* o'simligi bargida Co 0,62 mkg/g miqdorida ekanligi aniqlandi. Bu miqdor o'simliklardagi o'rtacha miqdoridan 31 marta ko'pligini ko'rsatadi. Demak, bu dukkakli bargida B<sub>12</sub> vitamini ko'p miqdorda to'planadi. Natijada azotning fiksatsiyalanishiga imkon yaratiladi. Ko'proq azot o'zlashtiriladi, xlorofillning miqdori ortishiga sabab bo'ladi.

Nikel (Ni) bu elementning organizmlardagi roli hali yaxshi o'rganilmagan, lekin miqdorlar aniqlangan. Masalan, o'simliklar tarkibida uning miqdori 5·10<sup>-5</sup>% bo'lsa, hayvonot dunyosi organizmida 1·10<sup>-6</sup>%, insonda 1-2·10<sup>-6</sup>% miqdorlarda bo'ladi. Shu bilan birga nikel elementini akkumulyatsiya qiladigan o'simliklar ham mavjud.

Rux (Zn) o'simliklarga asosan kation (Zn<sup>2+</sup>) ko'rinishida o'tadi. Zn dukkakli o'simliklarning yer ustki qismlarida 15 – 60 mkg/g gacha quruq massa hisobida bo'ladi. O'simliklarning ayniqsa, yosh organlarida ko'proq to'planadi. [6]. Bizning tadqiqotimiz natijasida esa *indigofera tinctoria* o'simligi urug'ida Zn miqdori 37,2 mkg/g ga tengligi aniqlandi. Bu miqdor dukkakli o'simliklarning yer ustki qismlaridagi miqdoriga nisbatan me'yoriy darajada ekanligi ko'rsatadi.

Molibden (Mo) dukkakli ekinlar tuganaklarida aminokislota va oqsil sintez bo'lishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Oqsil sintezi uchun zarur bo'lgan erkin aminokislotalar miqdorining sezilarli darajada kamayishi molibden, rux kabi mikroelementlarning yetishmasligi natijasida yuzaga keladi.

M.Qo'chqorova, A.Toshtemirov, A.Sanaqulov (2014) tadqiqotlariga ko'ra, molibden ta'sirida dukkaklilar ildizida tuganaklar miqdori ko'payadi, nitratlar ammiakkacha qayta tiklanadi. Molibden ta'sirida o'simlikda uglevod, karotin va askorbin kislota miqdori ko'payadi. Oqsil moddalar miqdori dukkakli ekinlarda, shuningdek, dukkakli bo'lmagan ekinlarda ham ortadi, biroq dukkakli ekinlarda u ko'proq miqdorda to'planadi. Molibden ta'siri natijasida o'simlikda xlorofill miqdori ko'payadi va fotosintez intensivligi oshadi. Dukkakli ekinlarda molibden yetishmasligi alomatlari azot tanqisligi alomatlari bilan analogik hisoblanadi. Bunda atmosfera azotining fiksatsiyasi sustlashadi, o'simlik barglari och yoki sarg'ish yashil tusga kiradi, poyasi qizg'ish qo'ng'ir tus oladi, ildizda tuganaklar maydalashadi va kulrang, qo'ng'ir ranga kiradi. Molibden yetishmasligida pastki barglar ola-chipor, shuningdek, nekroz va buralish kabi belgilarni namoyon qiladi (M.V.Katalimov, 1965). [8]

Molibden o'simliklarga asosan anion (MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>) shaklida o'tadi. Molibden dukkakli o'simliklarda eng ko'p 0,5 – 20 mkg/g quruq massaga nisbatan to'planadi. O'simliklarning yosh qismlari va barglarida ko'p to'planadi. Dukkakli o'simliklarga molibden ko'proq kerak, lekin uning ortiqcha qismi ham zararlidir. Masalan, yem-xashaklar tarkibida molibdenning miqdori 20 mkg/g dan ko'p bo'lsa, hayvonlarga zararli ta'sir etadi. Bizning tadqiqotimiz natijasida esa *indigofera tinctoria* o'simligi ildizida Mo miqdori eng ko'p 3,3 mkg/g ga tengligi aniqlandi. Jumladan, *indigofera tinctoria* o'simligi tarkibida Mo ning miqdori jihatidan zararsiz deb hisoblashimiz mumkin.

Tuproqlardagi og'ir metallarning yuqori me'yoriy konsentratsiyalari kobalt (Co) uchun 50 mkg/g (A. Klocke), bizning namunamizda esa 11,4 mkg/g ekanligi aniqlandi, ya'ni me'yoridan 4,4 marta kam. Nikel (Ni) 45 mkg/g (A.I. Obuxov, 1988), bizning namunamizda esa 19,7 mkg/g bo'lib, me'yoridan 2,3 marta kam, rux (Zn) 150 mkg/g (A.I. Obuxov, 1988), bizning namunamizda 107,6 mkg/g bo'lib, me'yoridan 1,4 marta kam, molibden (Mo) 5 mkg/g (A. Klocke), bizning namunamizda esa 3,1 mkg/g bo'lib, me'yoridan 1,6 marta kam ekanligi aniqlandi.

V.G.Mineyev (1990) ma'lumotlariga ko'ra kimyoviy elementlarni o'simliklar mahsuloti tarkibida ruxsat etilgan me'yoriy chegaralarini *Indigofera tinctoria* L. o'simligi bilan taqqoslanishi quyidagi jadvalda keltirilgan. (mkg/g) [4]. (5-jadval)

5-jadval

O'simlik tarkibidagi og'ir metallarning me'yoriy chegaralari (mkg/g)

Element	Me'yori	<i>Indigofera tinctoria</i> L. o'simligi			
		Ildiz	Poya	Barg	Urug' (doni)
Co	0,3 - 0,5	0.34	0.15	0.62	0.13

Ni	0,4 – 3	4.5	3.2	3.1	3.3
Zn	15 – 150	13.3	16.2	28.4	37.2

Ushbu jadvaldan ko'rinadiki, *indigofera tinctoria* o'simligining ildiz, poya va urug' tarkibida elementlarning REK (ruxsat etilgan konsentratsiya)lari me'yor darajasida, lekin bargi tarkibida Co kimyoviy elementi ruxsat etilgan me'yoriy chegaradan 1,55 marta ortiq, Ni kimyoviy elementi esa o'simlikning barcha organlarida ruxsat etilgan me'yoriy chegaradan yuqori. Faqat Zn elementi *indigofera tinctoria* o'simligining barcha organlarida me'yoriy chegarada ekanligi aniqlandi.

#### XULOSA

Tadqiqot hududidagi o'tloqi-voha tuproqlari tarkibida Zn va Mo og'ir metallari miqdor jihatdan ko'p to'plangan, chunki bu elementning miqdori litosfera va tuproqdagi o'rtacha qiymatidan yuqori.

Tadqiqotimiz natijasiga ko'ra, tajriba maydonimizdagi o'tloqi-voha tuproqlarida rux (Zn) va molibden (Mo) kimyoviy elementlari to'planuvchi elementlar qatoriga kirishi aniqlandi.

Biologik singdirilish xususiyatiga ko'ra, *Indigofera tinctoria* L. o'simligi ildizida Mo ning singdirilish koeffitsiyenti 1,375 ni tashkil etdi. Demak, bu og'ir metall o'simlik ildizida to'planishini bildiradi.

O'tloqi-voha tuproqlarida yetishtirilgan *Indigofera tinctoria* L. o'simligi ildiz, poya, urug'lariga nisbatan uning bargida Co ning miqdori ko'p bo'lib, 0,62 mkg/g ni tashkil etadi. *Indigofera tinctoria* ildizida Ni ning miqdori 4,5 mkg/g, Mo ning miqdori esa 3,3 mkg/g bo'lib, boshqa organlariga nisbatan yuqoriligi kuzatildi. O'simlikning urug'ida Zn ning miqdori 37,2 mkg/g bo'lib, boshqa organlariga nisbatan eng ko'p to'planishi bilan ahamiyatlidir.

#### ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Yuldashev G' Yu., Isag'aliyev M. T. //Tuproq biogeokimyosi// *Qo'llanma* Toshkent – 2014. – bet 256.
2. Kuziyev R., Yuldashev G'. "O'zbekiston tuproqlari va ulardan samarali foydalanish" darslik. Toshkent – 2019. – bet 246.
3. Nomozov X.Q., Turdimetov Sh.M. //O'zbekiston tuproqlari va ularning evolutsiyasi// darslik. Toshkent – 2016. – bet 352.
4. Yo'ldoshev G' //Meliorativ tuproqshunoslik//darslik. O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, Toshkent 2008. – bet 252.
5. Sattorov J., Sidiqov S., Abdullayev S. va boshqalar //Agrokimyo// darslik. Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi. Toshkent – 2011. – bet 344.
6. Xujjaev X.J. //U'simliklar fiziologiyasi// darslik. Toshkent – Mehnat 2004. – bet 114
7. Ergashev A //Nil b'ye'gi u'simligini etiштириш, tabiiy b'ye'k biotexnologiyasi hamda emirilgan erlarни яхшилаш// фермерлар учун u'quv-uslubий kullanma. Toshkent-Urganч 2012. – bet 16-19.
8. Kubayeva M. T. //Dukkakli-don ekinlar hayotida mikroelementlarning agrokimyoviy va fiziologik roli// Proceedings of Global Technovation- An International Multidisciplinary Conference Hosted from Samsun, Turkey October 31<sup>st</sup>, 2020. – bet 48.
9. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВ И ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД И.А. Самофалова Пермь ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА» 2009. – бет 78.
10. Бондаревич Е. А., Солодухина М. А.. //полиэлементное загрязнение почв и техноземов в условиях действия ханчарангинского горно-обогатительного комбината (восточное забайкалье)// XI Международная биогеохимическая школа (Тула. 13-14 июня 2019 г.). – бет 137.