

INDIGOFERA TINCTORIA O'SIMLIGI VA TUPROQDAGI MAKROELEMENTLARNING O'ZGARISHI.**РАСТЕНИЕ INDIGOFERA TINCTORIA И ИЗМЕНЕНИЕ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВЕ****INDIGOFERA TINCTORIA PLANT AND CHANGE OF MACRO ELEMENTS IN SOIL****Isaqov Valijon Yunusovich¹, Qoraboyev Xalimjon Valiyevich²****¹Isaqov Valijon Yunusovich**

– Qo'qon davlat pedagogika instituti b.f.d., professor

²Qoraboyev Xalimjon Valiyevich

– Qo'qon davlat pedagogika instituti tayanch doktoranti

Annotatsiya

Maqolada Farg'ona viloyati iqlim-sharoitida shakllangan o'tloqi-voha tuproqlari tarkibidagi makroelementlar miqdori tavsiflangan. Tadqiqotda o'tloqi-voha tuproqlari hamda *Indigofera tinctoria* L. o'simligi kimyoviy element tarkibi neytron aktivatsion usulda namunalarni neytron oqimi bilan nurlantirilib, kimyoviy elementlarning yarim yemirilish davrlariga asoslangan holda ularning miqdorlari aniqlandi. Makroelement miqdorlari litosfera va tuproq klarkiga taqqoslangan. O'tloqi-voha tuproq sharoitida yetishtirilgan *Indigofera tinctoria* L. o'simligi tarkibida Na, K, Ca, Fe va Ba kimyoviy elementlar miqdorlari aniqlandi hamda ahamiyati o'rganildi.

Аннотация

В статье описано количество макроэлементов в лугово-оазисных почвах, сформированных в климатических условиях Ферганской области. В ходе исследований химический элементный состав лугово-оазисных почв и растения *Indigofera tinctoria* L. облучали потоком нейтронов нейтронно-активационным методом и определяли их количество по периодам полураспада химических элементов. Количества макроэлементов сопоставлялись с кларком литосферы и почвы. Определено количество химических элементов Na, K, Ca, Fe и Ba в составе растения *Indigofera tinctoria* L., выращенного в лугово-оазисных почвенных условиях, и изучено их значение.

Abstract

The article describes the amount of macroelements in meadow-oasis soils formed in the climatic conditions of Fergana region. In the research, the chemical element composition of meadow-oasis soils and *Indigofera tinctoria* L. plant was irradiated with a neutron stream using the neutron activation method, and their amounts were determined based on the half-life of chemical elements. Macroelement amounts were compared to lithosphere and soil clark. The amounts of chemical elements Na, K, Ca, Fe and Ba in the composition of the plant *Indigofera tinctoria* L. grown in meadow-oasis soil conditions were determined and their importance was studied.

Kalit so'zlari: *Indigofera tinctoria* L., makroelement, o'tloqi-voha tuproq, litosfera, klark, ildiz, poya, barg, urug', yetilgan dukkak.

Ключевые слова: *Indigofera tinctoria* L., макроэлемент, пастбищно-оазисная почва, литосфера, кларк, корень, стебель, лист, семя, зрелый стручок.

Key words: *Indigofera tinctoria* L., macronutrient, grassland-oasis soil, lithosphere, clark, root, stem, leaf, seed, mature pod.

KIRISH

Tuproqlarni biogeokimyoviy xossalarni chuqur tahlil qilish, sug'oriladigan tuproqlarga ta'siri, ulardagi kimyoviy elementlarning migratsiyasi, akkumulyatsiyasi va fon miqdorlariga bog'liqligi hamda o'simlik hosili tarkibiga ta'siri muhim hisoblanadi.

Tuproq - o'simlik zanjiridagi kimyoviy elementlar miqdori va xossalari xususan, makroelementlarning yetarli va xavfsiz tarkibi bilan bevosita bog'liq. Atrof muhitning holati va aholi salomatligi ko'plab makroelementlarning harakatchanligi va biologik mavjudligiga bog'liq. Shuning uchun makroelementlarning ekotizimlardagi migratsiya, akkumulyatsiya va transformatsiyasi jarayonlari zamonaviy biogeokimyoviy tadqiqotlarning ustuvor muammosi hisoblanadi [1, 15 b; 2, 352 b].

Markaziy Farg'onaning qumli dahalari ichida shakllangan bir guruh tuproqlar makroelementlarini migratsiya va akkumulyatsiyasida alohida rol o'ynaydi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Hozirgi vaqtda tuproq massasi kimyosi yo'nalishi bo'yicha juda ko'p ma'lumotlar to'plangan. Tuproqning o'rtacha element tarkibi, turli genetik gorizontlarning tarkibi, asosiy tuproqlar tiplari bo'yicha element tarkibini o'zgarishi qonuniyatlari ma'lum bo'lgan makroelementlar (Si, Al, Fe, Ca, Mg, K, Na, P, S, C1, C, N) bilan birga bir qator mikroelementlar (ularning miqdori 25 tadan ham ko'p) uchun ham aniqlangan [1, 52 b].

Tuproqda D.I. Mendeleyevning davriy sistemasidagi I va II guruh elementlarining hammasi kam yoki ko'p miqdorda uchraydi va ularning birikmalari har xil foizni yaxlit ulushlarida guruh makroelementlari sifatida Na, K, Mg, va Ca katta miqdorda uchraydi.

Ushbu elementlar, ya'ni temir, marganes, mis, ruh, kobalt, nikel, litiy, stronsiy (Na, K, Ca, Fe, Ba, Mn, Co, Ni, Sr) o'zlarining valentliklari xususan ion radiuslari, atom klarki kabi xossalriga muvofiq ravishda tuproqda turli xil kristall panjaraga ega bo'lgan minerallar va tog' jinslarini hosil qiladi. Ular dala shpatlari, beydelit, montmorillonit, glaukonit, vermikulit, gyotit, slyudalar va boshqalarni hosil qiladi.

TADQIQOT OBYEKTI VA USULLARI

Farg'ona viloyati iqlim-sharoitidagi o'tloqi-voha va yangi o'zlashtirilgan o'tloqi tuproqlari hamda ularda yetishtirilgan *Indigofera tinctoria* L. o'simligi tadqiqot obyekti hisoblanadi.

Tadqiqot tadqiqot obyekti sifatida olingan tuproq va *Indigofera tinctoria* L. o'simligining (dukkaklilar oilasiga mansub) 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/sm² soniya neytron oqimi bilan nurlantirilib, kimyoviy elementlarning yarim yemirilish davrlariga asoslanib ularning miqdorlari aniqlandi.

TADQIQOT NATIJALARI

O'ziga xos iqlimi bilan ajralib turuvchi G'arbiy Farg'onada ko'p yuz yillik sug'orma dehqonchilik va o'ziga xos gidrogeologik sharoit tufayli o'tloqi-voha tuproqlari vujudga kelgan.

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 ko'ra 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 maydonlarimizdagi o'tloqi-voha tuproqlarida Ca va Fe ning miqdori yuqori ko'rsatkichlar kuzatildi. Biroq, bu qiymatlar temir (Fe) ning litosfera va tuproqdagi o'rtacha qiymatidan kam, lekin kalsiy (Ca) ning litosfera va tuproqdagi o'rtacha qiymatidan ko'p. Na, K va Ba miqdorlarining tuproq kesmasidagi taqsimlanishida kuchsiz tabaqalanish mavjud. Ushbu elementlardan Na va Ba ning eng ko'p miqdorlari tuproq kesmasi haydov qatlamining yuqori qismi uchun xos bo'lsa, K niki esa tuproq qavatining quyi qatlamida joylashgan bo'lib, quyidagi jadvaldan ham o'z aksini topgan.

O'tloqi-voha tuproqlarda kimyoviy elementlarning miqdori, (mkg/g).

1-jadval

Tuproq kesmasi chuqurligi, sm	Kimyoviy elementlar				
	Na	K	Ca	Fe	Ba
0-21	8700	12600	45200	21500	920
21-46	9100	15400	39500	22300	870
46-68	8600	16300	52400	25600	840
68-115	9200	18600	49600	22400	820
132-160	7400	17500	53200	24100	910
160-190	7900	16300	48500	25200	800
Litosfera klarki [1]	25000	25000	29600	46500	650
Tuproq klarki [1]	6300	13600	15000	38000	500

Ushbu jadval yordamida kimyoviy elementlarning konsentratsiya va taqsimoti klarklarining keltirilgan qiymatlari, o'rganilgan tuproq va jinslardagi kimyoviy elementlar miqdorlarining litosfera va tuproq klarkiga nisbatan ko'p yoki kamligini ko'rish mumkin.

V.I.Vernadskiy (1937) ta'limotiga ko'ra, taklif qilingan konsentratsiya klarki - kimyoviy element tuproqda yoki boshqa tabiiy obyektda to'planayotgan bo'lsa, u holda uning konsentratsiya qiymati birdan katta bo'ladi - $Kk > 1$. Masalan, kalsiy (Ca) va bariy (Ba) ning konsentratsiya klarki qiymati o'rganilayotgan tadqiqot hududidagi o'tloqi-voha tuproqlarining butun kesimi bo'ylab, mos ravishda, 1,334 dan 1,797 gacha hamda 1,23 dan 1,42 gacha o'zgaradi. Klark taqsimoti esa kimyoviy elementlarning tabiatda nisbiy tarqalishini tavsiflaydi [1, 352 b; 3, 252 b].

O'rganilayotgan o'tloqi-voha tuproqlarida temir (Fe), kaliy (K) va natriy (Na) larning miqdorlari ularning 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 $Ca_{(1,797)}$ va $Ba_{(1,42)}$ kimyoviy elementlari o'tloqi-voha tuproqlarida to'planuvchi elementlar qatoriga kirishini aniqladik.

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

$$Fe_{(1,82)} < K_{(1,344)} < Na_{(2,72)}$$

Tadqiqotlarimiz natijasiga ko'ra, 2021-yili Abdurazzoq - Muxtorjon Yuksalish fermer xo'jaligining (Farg'ona viloyati Uchko'priq tumani Katta Qorako'l MFY hududida joylashgan) yer maydonida yetishtirilgan *Indigofera tinctoria* L. o'simligining makroelementlar miqdori quyidagicha tartibda ortib borishi aniqlandi:

Ildizi tarkibida: $Ba \rightarrow Fe \rightarrow Ca \rightarrow K \rightarrow Na$;

Poyasi tarkibida: $Ba \rightarrow Fe \rightarrow Na \rightarrow Ca \rightarrow K$;

Bargi tarkibida: $Ba \rightarrow Na \rightarrow Fe \rightarrow Ca \rightarrow K$;

Urug'i tarkibida: $Ba \rightarrow Na \rightarrow Fe \rightarrow K \rightarrow Ca$;

Yetilgan dukkagida: $Ba \rightarrow Fe \rightarrow Na \rightarrow Ca \rightarrow K$.

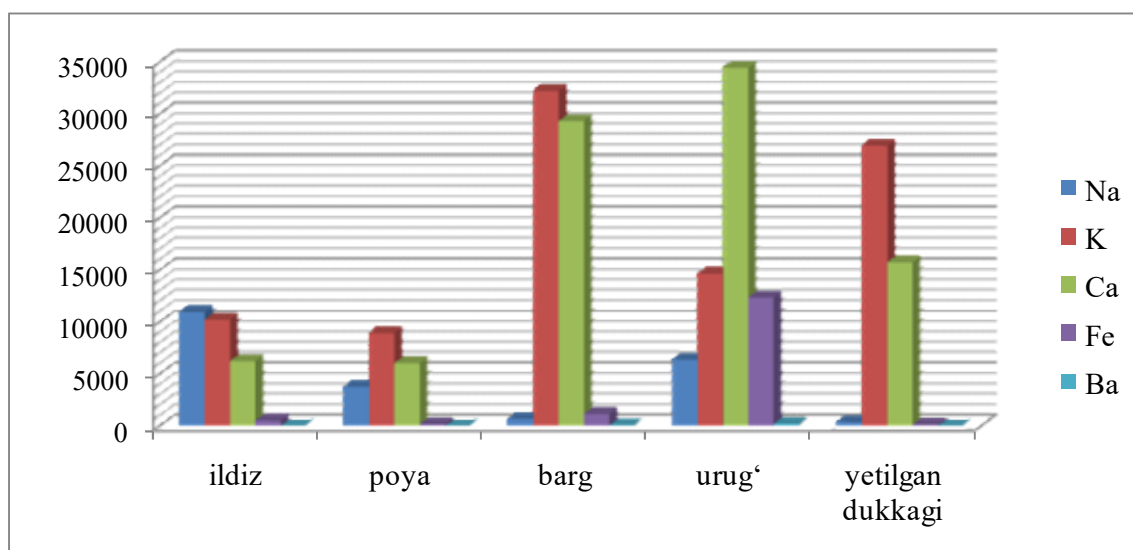
Bundan ko'rinadiki, urug' tarkibida kalsiy (Ca) makroelementi eng ko'p 34500 mkg/g miqdorni, eng kam makroelement esa uning poyasida bariy (Ba) 7,8 mkg/g miqdorni tashkil etadi.

***Indigofera tinctoria* L. o'simligi organlarida kimyoviy elementlar miqdori, (mkg/g).**

2-jadval

O'simlik		Elementlar miqdori, mkg/g				
Nomi	Organlari	Na	K	Ca	Fe	Ba
<i>Indigofera tinctoria</i> L.	ildiz	11000	10300	6300	560	17
	poya	3800	9000	6100	215	7.8
	barg	745	32300	29400	1200	67
	urug'	6400	14700	34500	12400	230
	yetilgan dukkagi	415	27000	15800	150	22

Makroelementlarga o'simlik tarkibidagi miqdori 0,01 % va undan yuqori bo'lgan barcha elementlar (N, P, K, Ca, Na, Mg va boshqalar) kiradi. O'simlik tarkibidagi har bir mineral element ma'lum bir fiziologik vazifani bajaradi.



1-rasm. *Indigofera tinctoria* L. o'simligi organlarida kimyoviy elementlar miqdorining diagrammada ifodalanishi, (mkg/g).

Natriy (Na) o'simliklar tanasida, ayniqsa, sho'r tuproqlarda o'suvchi galofitlar tarkibida ko'p bo'ladi. Tuproqqa solingan Na tuproqdagi eritma kompleksidan K ni va boshqa elementlarni siqib chiqarishi va shu yo'l bilan ularni o'simlik ildizlari oladigan holatga keltiradi. Tuproqdagi Na miqdorining ko'payib ketishi o'simliklardagi kationlar me'yoring buzilishiga olib keladi.

Kaliy (K) o'simliklar uchun zarur makroelement hisoblanadi. O'simliklar tanasida ularning quruq og'irligiga nisbatan 0,5 – 1,2 % bo'ladi. To'qimalarda K boshqa kationlarga nisbatan ancha ko'p. K barg og'izchalarining ochilishi va yopilishiga ta'sir etadi. Hozirgi vaqtda 60 ga yaqin ferment K yordamida faollashishi aniqlangan. K ta'sirida ko'p organik moddalarning to'planishi faollashadi. K yetishmasa to'qimalarda Na, Mg, Ca, erkin ammiak va mineral fosfatlar to'planishi kuzatiladi. Burglar sarg'ayib, quriy boshlaydi. Eng yuqoridagi o'suvchi kurtaklar o'sishdan to'xtaydi va nobud bo'ladi.



a)



b)

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



a)



b)

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

Kalsiy (Ca) o'simliklarning po'stlog'ida hamda qari organlari va barglarida eng ko'p to'planadi. Chunki Ca da reutilizatsiya (qayta o'zlashtirish) xususiyati oz. O'rtacha 1 gramm quruq massaga 5 – 30 mg Ca to'g'ri keladi. Ca madaniy o'simliklardan dukkaklilar, kungaboqar, kartoshka, karam, kanop kabilarda ko'p bo'ladi. Ca ning miqdori tuproq turiga qarab, nordon reaksiyaga ega podzol tuproqlarda kam va neytral reaksiyali tuproqlarda ko'p bo'ladi. O'simliklar Ca ni tuproqdan kation (Ca^{2+}) shaklida qabul qiladi. Kalsiy o'simliklarning immunitetini oshiradi, kuchli ildiz tizimining rivojlanishida ishtirok etadi va ko'p miqdorda ildiz tukchalari hosil bo'lishiga yordam beradi. Ca yetishmaganda o'simliklarning yosh meristematik to'qimalari va ildiz tizimi zararlanadi.

Temir (Fe) o'simliklarning modda almashinuvi jarayonida muhim rol o'ynaydi. O'simliklardagi Fe ning miqdori o'rtacha 0,02 – 0,08 % ga yoki quruq massaga nisbatan 20 – 80 mg hisobida to'g'ri keladi. O'simliklar Fe ni ion (Fe^{2+} , Fe^{3+}) shaklida o'zlashtiradi. Nordon tuproqlarda o'zlashtirilishi kuchli boradi. O'simliklarning bargida oksidlar ko'rinishida to'planish xususiyatiga ega. Shuning uchun burglar to'kilganda (ayniqsa, xazonrezgilik paytida) tuproq Fe bilan boyiydi. Temirning yetishmasligi o'simliklar tomonidan sintezlangan o'sadigan moddalar (auxinlar) parchalanishiga olib keladi, barglar och sariq rangga aylanadi. [4, 132-b]

***Indigofera tinctoria* L. o'simligining biologik rivojlanish bosqichlari.**

3-jadval

	Biologik faza	Muddati
	Asosiy barg hosil qilib o'sish davri	40-kun
	Gullash davri	54-kun
	Dukkaklash davri	74-kun
	Dukkaklarning yetilish davri	136-kun

XULOSA

Tadqiqot hududidagi o'tloqi-voha tuproqlari tarkibida Na, K, Ca, Ba miqdorlarining ko'pligi handa Fe miqdorining kamligi bilan ajralib turadi. Shuningdek, Ca va Ba elementlar miqdor jihatdan ko'p to'plangan, chunki bu elementning tarkibi litosfera va tuproqdagi o'rtacha qiymatidan yuqori.

Tadqiqotimiz natijasiga ko'ra, tajriba maydonimizdagi o'tloqi-voha tuproqlarida kalsiy (Ca) va bariy Ba kimyoviy elementlari to'planuvchi elementlar qatoriga kirishi aniqlandi.

O'tloqi-voha tuproqlarida yetishtirilgan *Indigofera tinctoria* L. o'simligi ildizida Na ning miqdori uning poya, barg, urug', yetilgan dukkaklariga nisbatan ko'p. K ning miqdori ildiz, poya, urug'lariga nisbatan barglari hamda yetilgan dukkagi tarkibida yuqoriligi kuzatildi. Boshqa organlar va o'rganilgan makroelementlarga nisbatan o'simlikning urug'ida Ca ning miqdori eng ko'p to'planishi bilan ahamiyatlidir.

ADABIYOTLAR RO'YXATI (LIST OF REFERENCES)

1. Yuldashev G'., Isag'aliyev M. Tuproq biogeokimyosi. – Toshkent.: 2014. 352 b.
2. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
3. Круглова Е.К., Алиева М.М. и др. Микроэлементы в орошаемых почвах Узбекской ССР и применение микроудобрений. – Т.: Фан, 1984. 252 с.
4. Хо'jayev X.J. //O'simliklar fiziologiyasi// darslik. Toshkent – Mehnat 2004.
5. Алексеев В. А. Химические элементы в геохимических системах. Кларки почв селитебных ландшафтов: монография / В.А. Алексеев, А.В. Алексеев. – Ростов н/Д.: Изд.-во Южного федерального ун-та, 2013. – 380 с.
6. Ergashev A., Eshchanov R., Yakubov G., Rakhimov A., Turaeva N., Urinova N.. The ecological and economic benefits for the Industry of cultivation Indigofera tinctoria L. plants in saline land of the Aral Sea Basin. Abstracts of the IX International Symposium on "New and Innovative Plants and Prospects of Their Use", Moscow, Russia, June 14-18, 2011. Vol.3,p.166.
7. Ergashev A //Nil bo'yog'i o'simligini yetishtirish, tabiiy bo'yoq biotexnologiyasi hamda yemirilgan yerlarni yaxshilash// fermerlar uchun o'quv-uslubiy qo'llanma. Toshkent-Urganch 2012. 16-19 bet.
8. Самофалова И.А. //ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВ И ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД// *Пермь ФГОУВПО «Пермская ГСХА» 2009*
9. Тожиёв У., Намозов Х., Нафетдинов Ш., Умаров К. //Ўзбекистон тупроқлари// ўқув қўлланма Ўзбекистон миллий энциклопедияси Давлат илмий нашриёти Тошкент 2004.
10. Бондаревич Е. А., Солодухина М. А.. //Полиэлементное загрязнение почв и техноземов в условиях действия хапчерангинского горно-обогатительного комбината (восточное забайкалье)// XI Международная биогеохимическая школа Тула. 13-14 июня 2019 г.