

**FARG‘ONA DAVLAT UNIVERSITETI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJA BERUVCHI
PhD.03/30.12.2019.B.05.03 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

QO‘QON DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

QORABOYEV XALIMJON VALIYEVICH

**SUG‘ORILADIGAN TUPROQLARDA “TUPROQ – INDIGOFERA
TINCTORIA O‘SIMLIGINING” BIOGEOKIMYOVIY XUSUSIYATLARI
(G‘ARBIY FARG‘ONA TUPROQLARI MISOLIDA)**

03.00.13-Tuproqshunoslik

**BIOLOGIYA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Farg‘ona-2025

**Biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati
mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по
биологическим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD) on biological
sciences**

Qoraboyev Xalimjon Valiyevich

Sug‘oriladigan tuproqlarda “tuproq – Indigofera tinctoria o‘simligining”
biogeokimyoviy xususiyatlari (G‘arbiy Farg‘ona tuproqlari misolida).....3

Корабоев Халимжон Валиевич

Биогеохимические особенности “почва – растения Indigofera tinctoria” на
орошаемых почвах (на примере почв Западной Ферганы).....21

Koraboev Khalimjon Valievich

Biogeochemical properties of “soil – plant Indigofera tinctoria” on irrigated soils
(using Western Fergana soils as an example).....41

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ

List of published works.....45

**FARG‘ONA DAVLAT UNIVERSITETI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJA BERUVCHI
PhD.03/30.12.2019.B.05.03 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

QO‘QON DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

QORABOYEV XALIMJON VALIYEVICH

**SUG‘ORILADIGAN TUPROQLARDA “TUPROQ – INDIGOFERA
TINCTORIA O‘SIMLIGINING” BIOGEOKIMYOVIIY XUSUSIYATLARI
(G‘ARBIY FARG‘ONA TUPROQLARI MISOLIDA)**

03.00.13 – Tuproqshunoslik

**BIOLOGIYA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Farg‘ona – 2025

Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiyasi komissiyasida B2024.4.PhD/B1349 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi Qo'qon davlat pedagogika institutida bajarilgan.

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Farg'ona davlat universiteti huzuridagi ilmiy daraja beruvchi Ilmiy kengash veb-sahifasida (www.fdu.uz) va "ZiyoNet" Axborot ta'lim tarmog'ida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:	Isakov Validjan Yunusovich biologiya fanlari doktori, professor
Rasmiy opponentlar:	Raupova Nodira Baxramovna biologiya fanlari doktori (DSc), professor Uraimov Tojiddin qishloq xo'jaligi fanlari nomzodi, professor
Yetakchi tashkilot:	O'zbekiston Milliy universiteti

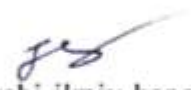
Dissertatsiya himoyasi Farg'ona davlat universiteti huzuridagi ilmiy daraja beruvchi PhD.03/30.12.2019.B.05.03 raqamli Ilmiy kengashning 2025-yil "18" "03" soat 10⁰⁰ da majlisida bo'lib o'tadi (Manzil 150100. Farg'ona shahar, Murabbiylar ko'chasi, 19-uy. Tel.: (+99873) 244-44-02; faks: (+99873) 244-44-93; e-mail: fardu_info@mail.uz).

Dissertatsiya bilan Farg'ona davlat universitetining Axborot resurs markazida tanishish mumkin (466 -raqami bilan ro'yxatga olingan). (Manzil 150100. Farg'ona shahar, Murabbiylar ko'chasi, 19-uy. Tel.: (+99873) 244-44-94).

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil "03" "03" da tarqatildi.
(2025-yil "03" "03" da № 2 - raqamli reestr bayonnomasi.)



Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash raisi, q.x.f.d.,
professor


G.Yuldashev

Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi,
b.f.n., dotsent


U.B.Mirzayev

Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash qoshidagi
ilmiy seminar raisi, b.f.d., professor


A.T.Turdaliyev

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati. Bugungi kunda dunyoda degradatsiya degan umumiy nom bilan ataluvchi ifloslanish, shamol va suv eroziyasi, botqoqlanish va ikkilamchi sho‘rlanish, sahrolanish va yerlarning qishloq xo‘jaligi aylanmasidan chiqib ketish holatlari sayyoramizning 40% maydonini egallagan. Agar bu jarayonlarning oldi olinmasa 2050-yilga borib degradatsiyaga uchragan yer maydonlari Janubiy Amerikaning maydoniga tenglashadi¹. BMT ma‘lumotlariga ko‘ra, global ekologik muammolardan hisoblangan sho‘rlanish Yer quruqligining 25% maydonida tarqalgan². Degradatsiya jarayonlariga qarshi kurash, oldini olish, oqibatlarini bartaraf etishda tuproqlarning sifat tarkibini o‘rganish va baholash, shu sharoitlarga moslashgan ekin turlarini tanlash va ularni almashlab ekish tizimiga kiritish muhim ahamiyatga ega.

Dunyoda turli tarkibli, xloridli, sulfatli sho‘rlangan tuproqlarning hozirgi holati va ulardan qishloq xo‘jaligida samarali foydalanish masalasini o‘rganish, unumdorligini tiklash va oshirish bo‘yicha keng qamrovli tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu yo‘nalishda dukkakli ekin turlaridan, xususan Indigofera o‘simliklaridan sho‘rlangan tuproqlarga moslashuvchanligini, tuproqning ekologik-meliorativ holatiga ijobiy ta‘sirini, biologik azot to‘plash qobiliyatini inobatga olib keng foydalanishga, ularni yetishtirish texnologiyalarini ishlab chiqish va joriy etishga alohida e‘tibor qaratilmoqda.

O‘zbekistonda mavjud sug‘oriladigan tuproqlarni har tomonlama genetik tahliliga kompleks yondoshuv, dorivor o‘simliklar va boshqa qishloq xo‘jaligi ekinlarini ekish, yetishtirishda tuproq unumdorligini saqlash, yaxshilashda zamonaviy resurs-tejamkor texnologiyalarni qo‘llashga qaratilgan ilmiy-tadqiqotlarga alohida e‘tibor qaratilmoqda va bu sohada muayyan natijalarga erishilmoqda. O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga mo‘ljallangan strategiyasining, «tuproq unumdorligi va qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligini oshirish, sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holatini yanada yaxshilash, ekologik toza mahsulotlar ishlab chiqarishni kengaytirish, yer resurslaridan samarali va oqilona foydalanish» bo‘yicha muhim vazifalar berilgan. Shu munosabat bilan o‘tloqi sho‘rxokli va kolmatajlangan tuproqlarni agrokimyoviy, biogeokimyoviy va dorivor o‘simliklar biogeokimyoviy xossalari ushbu tuproqlarda tadqiq etish, ularda biomikroelementlar fon miqdorlari, akkumulyatsiya va migratsiya jarayonlarini aniqlash, regional foydalanish muhim amaliy va ilmiy ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi farmoni, 2022-yil 10-iyundagi PQ-277-son “Yerlar degradatsiyasiga qarshi kurashishning samarali tizimini yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2023-yil 29-apreldagi 169-son

¹ https://www.unccd.int/sites/default/files/2022-04/Russian_0.pdf

² <https://babr24.com/?IDE=208289>

“Buzilgan yerlarni rekultivatsiya qilish, tuproqning unumdor qatlamini saqlash va undan oqilona foydalanishni tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarorida qishloq xo‘jaligi yerlaridan samarali va oqilona foydalanish, tuproq unumdorligini oshirish, sho‘rlanishni kamaytirish bo‘yicha vazifalar belgilab berilgan hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur dissertatsiya respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining V. “Qishloq xo‘jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhitni muhofazasi” mavzusidagi ustuvor yo‘nalish doirasida amalga oshirilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Sug‘oriladigan o‘tloqi sho‘rxokli, o‘tloqi-voha va kolmatajlangan tuproqlarda sodir bo‘layotgan kimyoviy, fizik, fizik-kimyoviy, ekologik va meliorativ o‘zgarishlarni kimyoviy elementlar miqdori, sifatiga bog‘liqligi, geokimyoviy tizimlarda ruxsat etilgan konsentratsiyalari, tuproq-geokimyoviy, biogeokimyoviy provinsiyalari bo‘yicha ko‘pchilik xorij va respublika olimlari, xususan V.V.Dobrovolskiy, A.I.Perelman, N.S.Kasimov, Ya.V.Peyve, V.A.Alekseenko, M.I.Kursanova, Y.N.Vodyanitskiy, F.Y.Saprikin, V.M.Goldshmidt, A.Kabata-Pendias, Y.K.Kruglova, M.M.Aliyeva, G‘.Yuldashev, M.M.Toshqo‘ziyev, M.T.Isag‘aliyev, A.T.Turdaliyev va boshqalar tomonidan ilmiy-tadqiqotlar olib borilgan.

Shuningdek, turli tuproq-iqlim sharoitlarida *Indigofera* turkumidagi o‘simliklarni yetishtirish agrotexnologiyasi, kimyoviy tarkibi, biologik faolliklari va farmakologik xususiyatlari, biogeokimyoviy xususiyatlari, ekologik holati tuproq-o‘simlik tizimida Nagat Kuku Mohammed (Sudan), V.Magesh (Chennai), HS. Humbatov (Ozarbayjon), E. Gerometta, I. Grondin, J. Smadja, M. Frederich, A. Gauvin-Bialecki (Fransiya, Belgiya), Salvador (2011), Sivagamy (2012), Techer (2013), Sivasankari (2014), Bezerra dos Santos (2015), Mahajan (2016), Arbab (2017), Alagbe J. O. (Hindiston 2020), Ergashev A. (UrDU 2005-2009), O‘rinova X.Sh., Rahimova B.U., Tursunova I.N.lar (Navoiy viloyati 2016), Raximova T.U., Urinova X.Sh.lar (2019), Djumayev F.X., Atayeva Z.A. lar (Buxoro 2020) va boshqalar tomonidan ko‘plab ilmiy tadqiqotlar olib borilgan.

Lekin, Farg‘ona vodiysining rentabelligi juda past bo‘lgan tuproqlarida *Indigofera tinctoria* o‘simligida bir qator makro, mikro va ultramikroelementlar, og‘ir elementlar miqdori, sifati, geokimyoviy va biogeokimyoviy xususiyatlari bo‘yicha tadqiqotlar yetarlicha olib borilmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta‘lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya ishi Qo‘qon davlat pedagogika instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining “Tabiiy resurslar, ularning geoeologik holati, foydalanish va muhofazasi” mavzusi (2020-2023) doirasida amalga oshirilgan.

Tadqiqotning maqsadi: G‘arbiy Farg‘onada shakllangan sho‘rlanmagan va o‘rtacha sho‘rlangan sug‘oriladigan o‘tloqi saz tuproqlarning kimyoviy, biogeokimyoviy xususiyatlari va ekologik-meliorativ holati hamda ularning

Indigofera tinctoria o'simligi ta'sirida o'zgarishlarini aniqlash va ushbu tuproqlardan samarali foydalanish texnologiyasini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

G'arbiy Farg'onaning sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli va o'tloqi-voha tuproqlarining agrokimyoviy, kimyoviy va geokimyoviy xossalarini o'rganish;

So'x konus yoyilmasining tuproq-iqlim sharoitlari bilan farqlanadigan yuqori, o'rta va quyi qismlarida Indigofera o'simligining moslashish (o'sish, rivojlanish, hosil berish) xususiyatlarini o'rganish;

Indigofera tinctoria o'simligining sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli va o'tloqi-voha tuproqlarning agrokimyoviy xossalariga ta'sirini aniqlash;

Kimyoviy elementlarning "tuproq - Indigofera tinctoria" zanjirida biogeokimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlash;

Indigofera tinctoria vositasida sho'rlangan tuproqlarning meliorativ holatini yaxshilash va unumdorligini oshirishga yo'naltirilgan ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqotning obyekti sifatida G'arbiy Farg'onada shakllangan sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli, o'tloqi-voha va kolmatajlangan tuproqlar tanlangan.

Tadqiqotning predmeti sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli, o'tloqi-voha va kolmatajlangan tuproqlarning morfogenetik belgilari, agrokimyoviy xossalari, makro- va mikroelementlar tarkibi, miqdori, kimyoviy elementlarning "tuproq – *Indigofera tinctoria*" zanjiridagi migratsiya, akkumulyatsiya va transformatsiya jarayonlari, *Indigofera tinctoria* o'simligining kimyoviy element tarkibi hamda ushbu o'simlik ta'sirida tuproq xossa va xususiyatlarining o'zgarishi hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Tuproqshunoslikda umume'tirof etilgan standart metodlar asosida dala va laboratoriya tadqiqotlari olib borildi: statsionar tajriba maydoni, Dokuchayevning kesma usuli, tadqiqotlarda biogeokimyoviy yondashuv, kimyoviy-analitik hamda profil usullaridan, jumladan, kimyoviy tahlillar E. Arinushkinaning "Руководство по химическому анализу почв" asosida olib borilgan. Geokimyoviy tadqiqotlarda A.I.Perelman, B.B.Polinov, M.A.Glazovskayalarning tadqiqot usullaridan foydalanildi. Tuproqlar, yetishtirilgan *Indigofera tinctoria* o'simliklarining kimyoviy element tahlili induktiv bog'langan plazmali mass-spektrometriya (ICP-MS), induktiv bog'langan plazmali optik emission spektrometriya (ICP-OES) usullarida bajarilgan.

Dissertatsiya tadqiqotining ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

G'arbiy Farg'onada shakllangan sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli, o'tloqi-voha va kolmatajlangan tuproqlarining agrokimyoviy, kimyoviy xossalari va biogeokimyoviy xususiyatlari ilk marta aniqlangan;

Indigofera tinctoria L. o'simligi G'arbiy Farg'onaning tuproq-iqlim sharoitlarida ilk marta ekib, uning o'sib rivojlanishi xususiyatlari, Indigofera tinctorianing o'rtacha sho'rlangan o'tloqi tuproqlarda o'sishi, unumdorligi ortishiga, sho'rlanishning kamayishiga ijobiy ta'siri aniqlangan;

sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli, o'tloqi-voha va kolmatajlangan tuproqlar kesmalarida Li, Be, B, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co,

Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Br, Se, Rb, Sr, Zr, Nb, Mo, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Cs, Ba, La, Hf, Ta, W, Re, Au, Hg, Tl, Pb, Bi, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Th, U elementlarining miqdorlari, geokimyoviy ko'rsatkichlari aniqlangan;

sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli, o'tloqi-voha va kolmatajlangan tuproqlarda yetishtirilgan *Indigofera tinctoria* L. o'simligi organlarida (ildiz, poya barg, don) kimyoviy elementlar miqdori aniqlanib, biogeokimyoviy ko'rsatkichlari hisoblangan;

sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli va kolmatajlangan tuproqlarning xrom (Cr) og'ir metali bilan kuchsiz ifloslanganligi, *Indigofera tinctoria* o'simligi tanasida esa mis (Cu) va nikel (Ni) metallarining to'planganligi ilk marta aniqlangan;

Indigofera tinctoria vositasida sho'rlangan tuproqlarning meliorativ holatini yaxshilashga va unumdorligini oshirishga qaratilgan ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari. G'arbiy Farg'ona sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli, o'tloqi-voha va kolmatajlangan tuproqlarining fizik, kimyoviy xossalari, geokimyoviy xususiyatlari hamda *Indigofera tinctoria* o'simligining makro- va mikroelement tarkibi, miqdorlari ularning migratsiya, akkumulyatsiya va transformatsiya jarayonlari aniqlangan;

*Indigofera tinctoria*ni o'rtacha sho'rlangan o'tloqi tuproqlarda ekib yetishtirilib, tuproq unumdorligi ortishiga, sho'rlanishning kamayishiga ijobiy ta'siri isbotlangan;

Indigofera tinctoria vositasida sho'rlangan tuproqlarning meliorativ holatini yaxshilashga va unumdorligini oshirishga qaratilgan ilmiy asoslangan tavsiyanoma ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqotlarni dala, laboratoriya va kameral usullardan foydalangan holda bajarilganligi, amaliyotga joriy qilinganligi, respublika va xalqaro miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokama etilganligi, shuningdek, O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda chop etilganligi natijalarning ishonchliligini ko'rsatadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarini ilmiy ahamiyati G'arbiy Farg'ona sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli, o'tloqi-voha va kolmatajlangan tuproqlarining aniqlangan agrokimyoviy, kimyoviy, geokimyoviy ko'rsatkichlari, unumdorlikka ta'siri, tuproqlarda kechayotgan geokimyoviy jarayonlar yo'nalishi ko'rsatib berilganligi, *Indigofera* o'simligi organlarining kimyoviy element tarkibi va biogeokimyoviy ko'rsatkichlari hamda ulardan hududning ekologik holatini baholashda, tuproqlar unumdorligini oshirishda samarali foydalanishning ilmiy asoslanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqotlar natijalarining amaliy ahamiyati sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli, o'tloqi-voha va kolmatajlangan tuproqlardan *Indigofera tinctoria* L. vositasida samarali foydalanish, unumdorligini oshirish; *Indigofera* o'simligini iqlimlashtirilganligi va uni yetishtirish uchun tavsiyalar ishlab chiqilganligi; aniqlangan makro- va mikroelementlarning konsentratsiya klarki miqdorlaridan tuproqlarning meliorativ, ekologik holatlarini baholash, organik, mineral o'g'itlarni

tabaqalashgan holda qo'llash bo'yicha chora-tadbirlar belgilashda asos bo'lib xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. G'arbiy Farg'onadagi sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarning kimyoviy, agrokimyoviy, biogeokimyoviy xossalari va ularning *Indigofera tinctoria* o'simligi ta'sirida o'zgarishlarini o'rganish bo'yicha olingan ilmiy-amaliy natijalari asosida:

Indigofera tinctoria L. ta'sirida o'tloqi-voha tuproqlarning agrokimyoviy xususiyatlari o'zgarishi bo'yicha olingan natijalar asosida ishlab chiqilgan tavsiyalar Farg'ona viloyati Uchko'prik tumani "Abdurazzoq – Muxtorjon Yuksalish" fermer xo'jaligiga qarashli yer maydonida amaliyotga joriy etilgan (Qishloq xo'jaligi vazirligining 2023-yil 5-noyabrdagi 07/34-05/5687-son ma'lumotnomasi). Natijada tuproqlarning unumdorligini saqlash va oshirish, *Indigofera* o'simliklaridan yuqori hosil olish uchun majmuaviy agrotexnik, agrokimyoviy va meliorativ tadbirlar tizimini amalga oshirishda ilmiy asos sifatida xizmat qilgan;

O'tloqi-voha tuproqlari va *Indigofera tinctoria* L. o'simligi tarkibida Mn, Na, K, Sm, Mo, Lu, U, Yb, Au, Nd, As, Ca, La, Ce, Se, Hg, Tb, Th, Cr, Hf, Ba, Sr, Cs, Ni, Sc, Rb, Zn, Co, Ta, Fe, Eu, Sb elementlarining miqdorlari, biogeokimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlangan. *Indigofera tinctoria* L.ning azotni to'plash va tuproq unumdorligini oshirish xususiyatlari "Abdurazzoq – Muxtorjon Yuksalish" fermer xo'jaligiga qarashli yer maydonlarida amaliyotga joriy etilgan (Qishloq xo'jaligi vazirligining 2023-yil 5-noyabrdagi 07/34-05/5687-son ma'lumotnomasi). Natijada *Indigofera tinctoria* o'simligi tuproqlarni azotga boyitib, unumdorligini oshirishi, sho'rlanishni kamaytirishi, og'ir metallarni to'plashi kabi fitomeliorant, fitoremediant xususiyatlarini inobatga olib almashlab ekish tizimiga kiritishga asos bo'lib xizmat qilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatyasi. Ushbu tadqiqot natijalari jami 13 ta, jumladan 7 ta xalqaro va 6 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarda ma'ruza qilingan hamda muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 23 ta ilmiy ishlar chop etilgan. Jumladan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiya asosiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 10 ta maqola, shundan, 2 tasi xorijiy va 8 tasi respublika jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, 4 bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 118 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Dissertatsiyaning **kirish** qismida olib borilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zaruriyligi, maqsad va vazifalari asoslab berilgan, tadqiqotning obyekti va predmeti va usullari tavsiflangan, O'zbekiston Respublikasi fan va texnologiyasi taraqqiyotining ustuvor yo'nalishlariga mosligi, ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot rejalari bilan bog'liqligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi

va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning nazariy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarining joriy qilinishi, nashr etilgan ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Tuproqlarning biogeokimyoviy xususiyatlari hamda Indigofera tinctoria L. ning o'rganilish tarixi”** deb nomlangan birinchi bobi tadqiqotlar maqsadi va vazifalaridan kelib chiqib, ikki paragrafga bo'lingan. Uning birinchi paragrafida Farg'ona vodiysi tuproqlarini o'rganishning qisqa tarixi yoritilgan. *“Indigofera tinctoria L. ning bo'yoq beruvchi, dorivor va fitomeliorator o'simlik sifatida”* deb nomlangan ikkinchi paragrafida Indigofera o'simligini yetishtirish, kimyoviy tarkibi, tibbiyotda qo'llanishi, O'zbekistonning turli tuproq-iqlim sharoitlariga introduksiyalash masalalariga oid adabiyotlar sharhlangan.

Dissertatsiyaning ikkinchi bobi beshta paragrafdan iborat bo'lib, tadqiqot hududlarining geografik o'rni, geomorfologik-litologik tuzilishi, iqlimi, gidrogeologiyasi va gidrologik sharoitlari, tuproqlari hamda tadqiqot obyekti va usullari haqida tahliliy ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“G'arbiy Farg'ona tuproq-iqlim sharoitlarida Indigofera tinctoria L.ning o'sishi va rivojlanishi”** deb nomlangan uchinchi bobi 4 ta paragrafdan iborat bo'lib, ***“Tajriba maydonlari tuproqlarining tavsifi”*** paragrafida, sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli, o'tloqi-voha hamda kolmatajlangan tuproqlarning morfogenetikaviy tuzilishi, agrokimyoviy va kimyoviy xossalari, geokimyoviy xususiyatlariga tavsif berilgan (1-jadval).

1-jadval

Tadqiqot maydonlarining umumiy tavsifiy ko'rsatkichlari

No	Ma'muriy joylashuvi	Geomorfologik holati	Tuproqlari	Mexanik tarkibi	Sho'rlanishi	SSS (sizot suv sathi)
So'x konus yoyilmasi						
1	Dang'ara tumani Bog'ish MFY.	Yoyilmaning quyi qismi. Yer yuzasi tekis. 40°40'27"N 70°47'13"E. M.b. d.s.dan 365 m.	Sug'oriladigan o'tloqi	O'rta qumoq	O'rtacha, sulfat-xloridli	SSS 180 sm
2	Uchko'prik tumani “Abdurazzoq Muxtorjon – Yuksalish” fermer xo'jaligi	Yoyilmaning o'rta qismi. Yer yuzasi tekis. 40°29'55"N 71°01'49"E. M.b. d.s.dan 441 m.	O'tloqi-voha	O'rta qumoq	Sho'rlanmagan	SSS 190 sm
3	Uchko'prik tumani Sariqo'rg'on MFY	Yoyilmaning yuqori qismi. Yer yuzasi tekis. 40°20'23"N 71°01'44"E M.b. d.s.dan 660 m.	Sug'oriladigan kolmatajli	O'rta qumoq	Sho'rlanmagan	SSS chuqur joylashgan

Tadqiqot maydonlarining tuproqlari mexanik tarkibiga ko'ra o'rta qumoqli. Tuproq kesmasining tuzilishida turli qumoqlar, qumloq va qumlar ishtirok etadi. O'rta qumoqli qatlamlarda fizik soz miqdori 30,5-36,25 %, yengil qumoqlarda - 23,8-28.25 %, qumloqlarda – 15-20 % oralig'ida tebranadi. Loyqa miqdori konus

yoyilmaning quyi qismidagi sugʻoriladigan oʻtloqi shoʻrxokli tuproqlarning haydalma qatlamida 3%, konus yoyilmaning yuqori qismidagi kolmataj tuproqlarning mos qatlamida 2% ni tashkil qiladi, konus yoyilmaning oʻrta qismidagi oʻtloqi-voha tuproqlarda esa 11,1% ga yetadi.

Sugʻoriladigan oʻtloqi shoʻrxokli tuproqlarning haydalma qatlamida gumus miqdori 0,714 %, oʻtloqi-voha va kolmataj tuproqlarning haydov qatlamlarida, mos ravishda, 1,651% va 1,449% teng. Fosforning harakatchan shakllari miqdoriga koʻra sugʻoriladigan oʻtloqi shoʻrxokli tuproqlar taʼminlanmagan, oʻtloqi-voha va kolmatajlangan tuproqlar oʻrta va kuchsiz taʼminlangan guruhlariga kiradi. Kaliyning harakatchan shakllari miqdoriga koʻra sugʻoriladigan oʻtloqi shoʻrxokli va kolmatajlangan tuproqlar kuchsiz, oʻtloqi-voha tuproqlar oʻrta darajada taʼminlangan guruhlariga kiradi.

“Indigofera tinctoria L.ning oʻsish va rivojlanish xususiyatlari” deb nomlangan paragrafida Soʻx konus yoyilmaning quyi, oʻrta va yuqori qismlaridagi tanlangan tadqiqot maydonlari tuproqlarda Indigofera tinctoria oʻsimligini ekib yetishtirish agrotexnologiyasi jumladan, Indigofera urugʻlarini ekish uchun yerni tayyorlash, urugʻlarni ekish, oʻsimlik unib chiqqanidan keyin yerga agrotexnik ishlovlar berish, kultivatsiyalash, sugʻorish, kasalliklariga qarshi kurashish hamda hosilni yigʻib olish jarayonlari yoritilgan.

“Sugʻoriladigan oʻtloqi shoʻrxokli, oʻtloqi-voha, kolmatajlangan tuproqlar xossalariga Indigofera tinctoria L.ning taʼsiri” deb nomlangan paragrafida tuproqlarni Indigofera tinctoria L. oʻsimligi vegetatsiyasidan keyingi agrokimyoviy xossalarining oʻzgarishlari tavsiflangan (2-, 3-jadval).

2-jadval

Tuproqlarning tajriba boshlanishidagi agrokimyoviy koʻrsatkichlari

Kesma t/r	Chuqurligi, sm	Gumus, %	Yalpi, %			Harakatchan, mg/kg		
			Azot	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
1- tadqiqot maydoni. Sugʻoriladigan oʻtloqi shoʻrxokli tuproqlar								
1/D	0 – 30	0,714	0,078	0,103	0,93	12,8	4,0	124
	30 – 48	0,567	0,070	0,105	0,94	11,5	4,5	135
	48 – 74	0,567	0,047	0,107	0,83	10,5	5,5	102
2-tadqiqot maydoni. Oʻtloqi-voha tuproqlar								
1/X	0-21	1,651	0,116	0,214	0,96	33,1	28,0	168,5
	21-46	1,107	0,082	0,214	0,84	29,8	18,0	149,3
	46-68	0,919	0,067	0,228	0,80	22,6	46,0	130,0
3-tadqiqot maydoni. Kolmatajlangan tuproqlar								
1/S	0 – 21	1,449	0,096	0,130	1,40	36,3	10,0	175
	21 – 40	0,945	0,092	0,132	1,45	24,7	10,0	169
	40 – 54	0,756	0,087	0,114	1,20	22,6	14,0	132

Bunda asosan tajriba maydonidagi tuproqlarning tarkibida muhim ozuqaviy birliklar hisoblangan gumus, azot, fosfor, kaliylarning tropik ekin hisoblangan Indigofera tinctoria L. oʻsimligini bir necha marta ekib yetishtirish natijasida ularning miqdorlariga qay darajada taʼsir etishi oʻrganilgan.

Tuproqlarning tajriba yakunidagi agrokimyoviy ko'rsatkichlari

Kesma t/r	Chuqurligi, sm	Gumus, %	Yalpi, %			Harakatchan, mg/kg		
			Azot	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli tuproqlar								
3/D	0 – 30	0,891	0,090	0,189	0,79	31,9	6,0	160,0
	30 – 45	0,669	0,072	0,207	1,04	18,7	8,0	178,5
	45 – 60	0,594	0,066	0,196	0,92	24,0	7,5	169,3
O'tloqi-voha tuproqlar								
3/X	0-30	1,912	0,131	0,191	0,99	44,8	33,0	202
	30-60	1,134	0,063	0,156	0,84	34,9	24,8	188
	60-105	0,895	0,075	0,143	1,5	29,4	16,5	222
Kolmatajlangan tuproqlar								
3/S	0 – 30	1,679	0,101	0,188	0,985	38,9	15,6	176,5
	30 – 46	1,054	0,098	0,187	0,950	30,2	13,5	172,2
	46 – 68	0,835	0,066	0,177	0,885	22,9	12,0	135,0

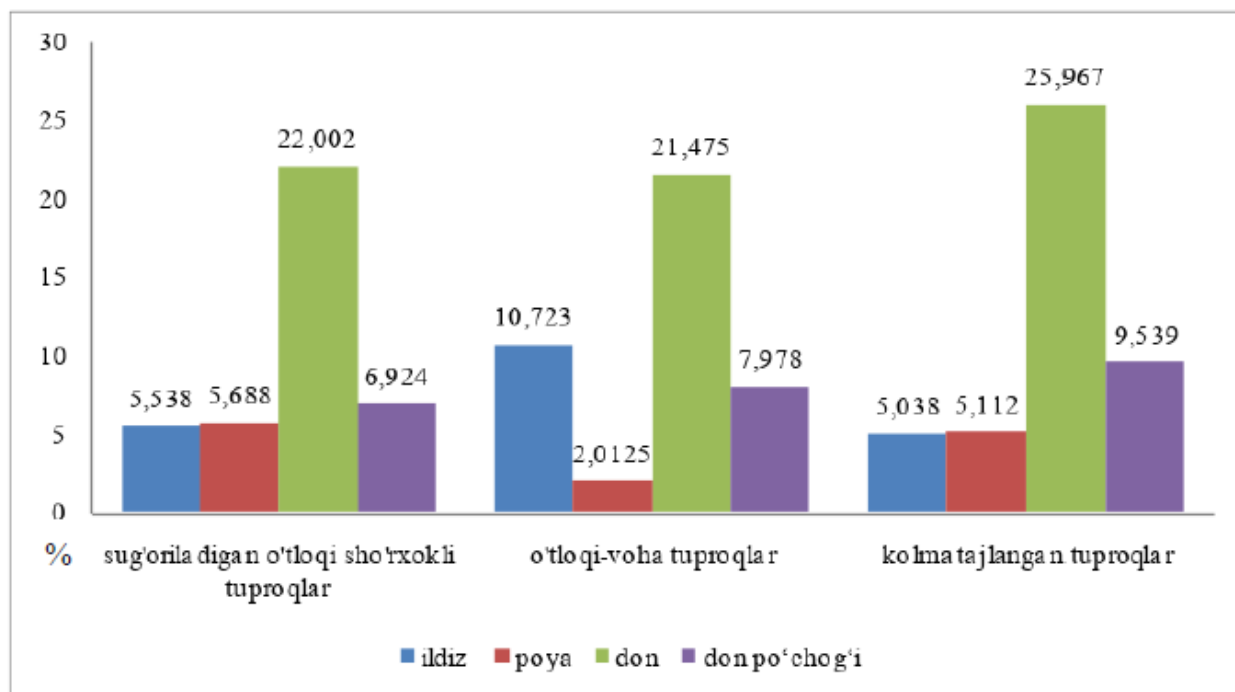
Tuproqlarning turli sho'rlanish tipi va darajasida Indigofera tinctoria L. urug'larining unishi. Sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli tuproqlari 30-74 sm chuqurlikda karbonat-gipsli (arziq) qatlamga ega. Tuproqlarning haydalma qatlamida tuzlar miqdori, tajribaning boshlanishida 1,76 % ni tashkil qildi. Bu qiymat tuproq kesmasida, yuqoridan pastga tomon 1,828 % dan 0,356 % gacha kamaygan. Zaharli tuzlar miqdori kesma bo'ylab 0,04-0,60 % oralig'ida o'zgaradi. Indigofera tinctoria L. urug'larining unib chiqishi uchun mo'tadil sharoit yaratish maqsadida, tajriba maydoni tuproqlarining sho'ri 1500 m³/ga hisobidan yuvildi. Sho'r yuvish natijasida tuproqning 30 sm-li qatlamida tuzlarning umumiy miqdori 1,76 % dan 0,64 % gacha kamaydi. Vegetatsiya davomida sho'rlanishning tiklanishi kuzatildi. Tuzlar miqdori tuproqning haydov qatlamida 1,174 % ga, shu jumladan xlor-ion miqdori 0,025 % ga yetdi. Vegetatsiya davri davomida to'plangan tuzlar qish va erta bahorgi yog'inlar ta'sirida yuvilishga yuz tutgan. Yuvilgan tuzlar miqdori kesma qatlamlarida 0,134 – 0,199 % ga teng. Kuzda 0,21 % ga yetgan zaharli tuzlar miqdori bahorga kelib 0,07 % ga tushdi. Ularning kesma qatlamlaridagi miqdorlari kuchsiz darajani tashkil etdi.

Konus yoyilmaning o'rta va yuqori qismidagi o'tloqi-voha va kolmataj tuproqlar sho'rlanmagan.

“Sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli, o'tloqi-voha, kolmatajlangan tuproqlarida yetishtirilgan Indigofera tinctoria L.ning biokimyoviy tarkibi” deb nomlangan qismida har uchala tadqiqot maydonlarida yetishtirilgan *Indigofera tinctoria* o'simligi tarkibidagi umumiy oqsil, umumiy aminokislota miqdorlari hamda o'simlik urug'larining zaharlilik ko'rsatkichi yoritilgan. Tajriba maydonlarida yetishtirilgan *Indigofera tinctoria L.* o'simligi tarkibidagi umumiy oqsil miqdori taqqoslanganda kolmatajlangan tuproqlarida yetishtirilgan o'simlik donida eng ko'p - 25,967 % oqsilga ega, o'tloqi-voha tuproqlarida yetishtirilgan o'simlikning poyasi tarkibida eng kam 2,0125 % ni tashkil etdi. Indigofera tinctoria o'simligi ildizlari tarkibidagi oqsil miqdoriga ko'ra, o'tloqi-voha tuproqlarida eng ko'p bo'lib, 10,723 % ni tashkil etdi, poyalar tarkibidagi oqsil

miqdori o‘zaro taqqoslanganda esa sug‘oriladigan o‘tloqi sho‘rxokli tuproqlarida yetishtirilgan o‘simlik poyasida eng ko‘p 5,688 %, donlari taqqoslanganda kolmatajlangan tuproqlarida yetishtirilgan o‘simlik doni tarkibida eng ko‘p 25,967 %, meva po‘choqlari taqqoslanganda ham kolmatajlangan tuproqlaridan olingan meva po‘chog‘i tarkibida eng ko‘p 9,539 % ni tashkil etdi (1-rasm).

Demak, sug‘oriladigan o‘tloqi sho‘rxokli tuproqlarda o‘tloqi-voha va kolmatajlangan tuproqlariga nisbatan *Indigofera* o‘simliklarining poyasida, kolmatajlangan tuproqlarida esa sug‘oriladigan o‘tloqi sho‘rxokli va o‘tloqi-voha tuproqlariga nisbatan o‘simlikning doni hamda meva po‘chog‘ida ko‘proq oqsil jamg‘ariladi.



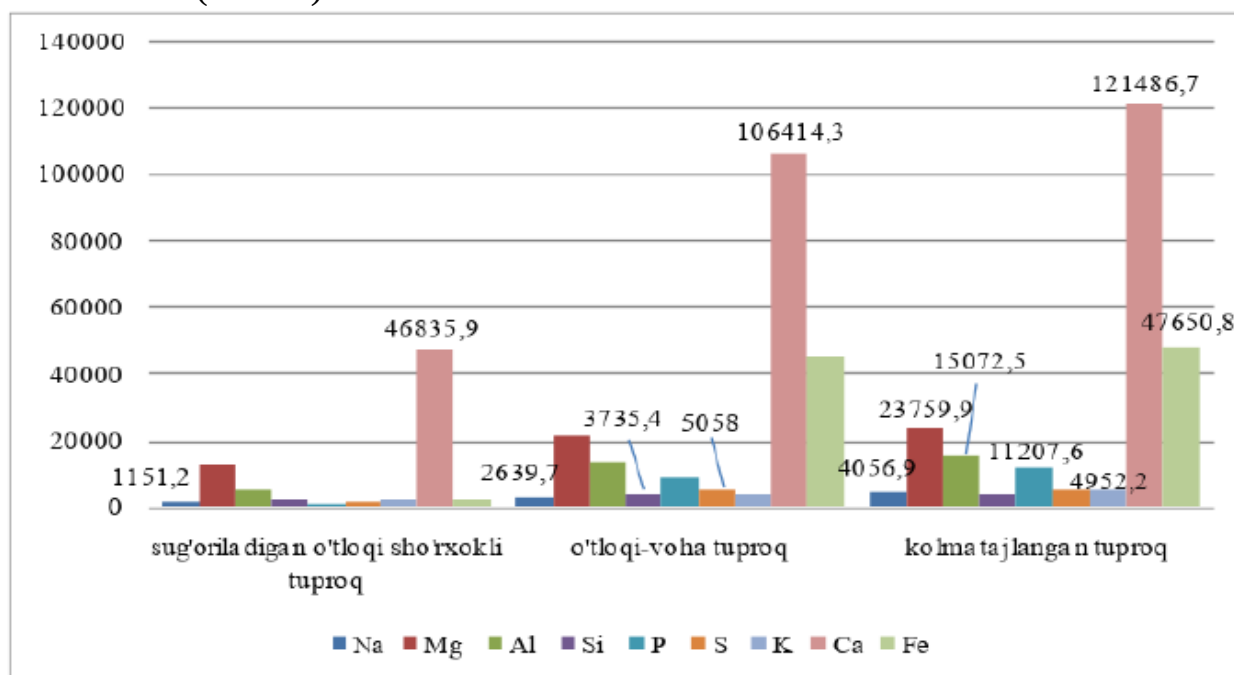
1-rasm. *Indigofera tinctoria* L.ning a‘zolarida umumiy oqsil miqdorlari, %

*Indigofera tinctoria*ning poya va don (urug‘)lari tarkibida 20 ta aminokislotaning miqdori aniqlandi.

Sug‘oriladigan o‘tloqi sho‘rxokli tuproqlaridagi o‘simlik poyasida asparagin kislota, glutamin kislota, serin, izoleysin, leysin, triptofan aminokislotalari, o‘tloqi-voha tuproqlaridagi o‘simlik poyasida glitsin, asparagin, glutamin, sistein, tirozin, metionin, gistidin, fenilalanin, lizin aminokislotalari, kolmatajlangan tuproqlaridagi o‘simlik poyasida esa treonin, arginin, alanin, prolin, valin aminokislotalari miqdorlari yuqori konsentratsiyaga ega. Sug‘oriladigan o‘tloqi sho‘rxokli tuproqlaridagi o‘simlik donida serin, glitsin, asparagin, glutamin, sistein, arginin, alanin, prolin, tirozin, metionin, gistidin, izoleysin, leysin, fenilalanin, lizin aminokislotalarining miqdori, kolmatajlangan tuproqlaridagi o‘simlik donida asparagin kislota, glutamin kislota, treonin, valin, triptofan aminokislotalarining miqdori yuqori konsentratsiyada bo‘lsa, o‘tloqi-voha tuproqlaridagi o‘simlik donida esa aminokislotalar miqdori o‘rtacha konsentratsiyaga ega.

Dissertatsiyaning “G‘arbiy Farg‘ona tuproqlarining geokimyosi va *Indigofera tinctoria* L.ning biogeokimyosi” deb nomlangan 4-bobining “Sug‘oriladigan o‘tloqi sho‘rxokli, o‘tloqi-voha, kolmatajlangan tuproqlarining geokimyoviy xususiyatlari” nomli paragrafida tuproqlarning kimyoviy element tarkibi va ularning geokimyoviy ko‘rsatkichlari tahlil qilingan.

Sug‘oriladigan o‘tloqi sho‘rxokli tuproqlardagi makroelementlar Na, Mg, Al, Si, P, S, K, Ca, Fe ning tuproq kesmalaridagi o‘rtacha miqdorlariga ko‘ra, Ca niki eng yuqori qiymat 46835,9 mg/kg ni, eng kami esa P niki bo‘lib, 621,8 mg/kg ni tashkil etadi (2-rasm).



2-rasm. Tadqiqot maydonlari tuproqlaridagi makroelementlar miqdori, mg/kg

Bu tuproqlarning haydov qatlamidagi makroelementlari KK: $\frac{S}{1,79} > \frac{Ca}{1,49} > \frac{P}{0,58} > \frac{Mg}{0,57} > \frac{K}{0,067} > \frac{Al}{0,056} > \frac{Na}{0,043} > \frac{Fe}{0,036} > \frac{Si}{0,0049}$ tartibida, kesmadagi makroelementlar o‘rtacha KK: $S > Ca > Mg > P > K > Al > Na > Fe > Si$ tartibida kamayib boradi. Sug‘oriladigan o‘tloqi sho‘rxokli tuproqlarda faqat S va Ca to‘planuvchi bo‘lib, qolgan makroelementlar ushlab qolinuvchi guruhga mansub. Sug‘oriladigan o‘tloqi sho‘rxokli tuproqlar haydov qatlamidagi makroelementlar klark taqsimoti KT: $\frac{P}{1,72} > \frac{Mg}{1,76} > \frac{K}{14,93} > \frac{Al}{17,77} > \frac{Na}{23,33} > \frac{Fe}{28} > \frac{Si}{202,6}$ tartibida ortib boradi.

O‘tloqi-voha tuproqlaridagi makroelementlar o‘rtacha miqdorlariga ko‘ra, bu tuproqlarda ham Ca ning miqdori 106414,3 mg/kg ni, eng kami esa Na niki bo‘lib, 2639,7 mg/kg ni tashkil etadi.

O‘tloqi-voha tuproq qatlamlarida eng yuqori KK S (10,76) va P (9,21) larga, eng kichik KK esa Na (0,106) va Si (0,013) larga mos keladi, qolgan makroelementlar esa bu ko‘rsatkich bo‘yicha oraliq qiymatlarni egallaydi. Haydov qatlamidagi tuproqlar makroelementlari konsentratsiya klarki quyidagicha tartibda kamayib boradi. KK: $\frac{S}{15,18} > \frac{P}{11,07} > \frac{Ca}{3,51} > \frac{Mg}{1,25} > \frac{Fe}{1,15} > \frac{Al}{0,18} > \frac{K}{0,17} > \frac{Na}{0,15} > \frac{Si}{0,014}$. Bu

qatlam tuproqlarida S, P, Ca, Mg va Fe lar to'planuvchi bo'lib, qolgan makroelementlar ushlab qolinuvchi guruhga mansub.

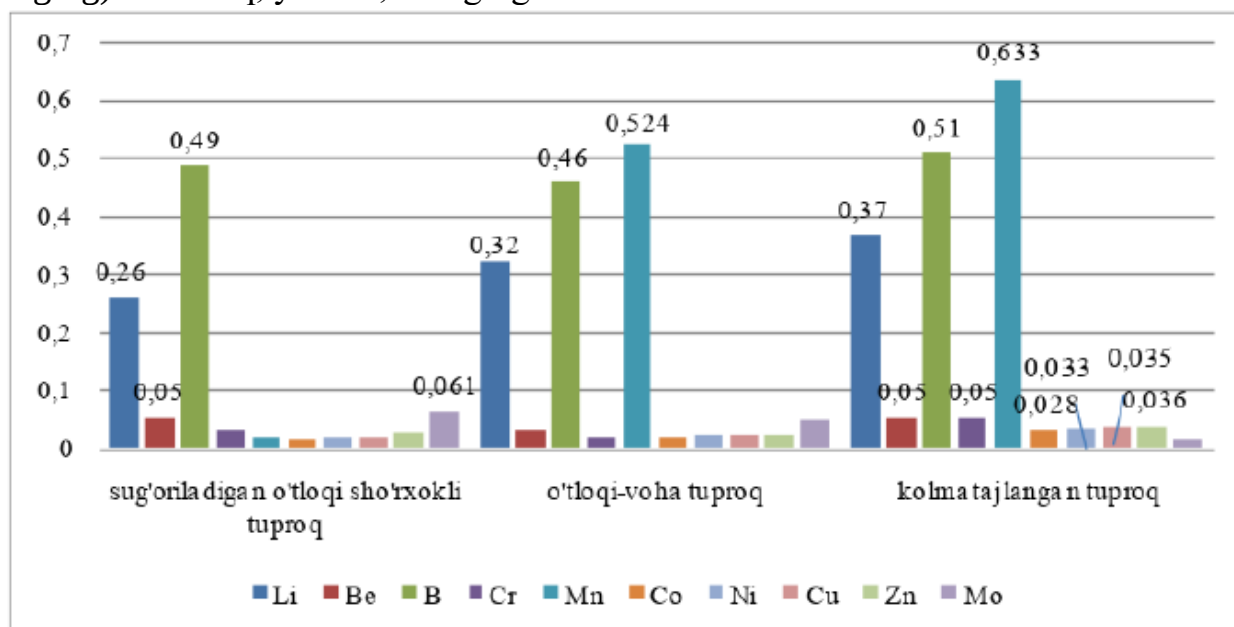
O'tloqi-voha tuproqlar haydov qatlamidagi makroelementlar klark taqsimoti esa KT: $\frac{Al}{5,48} > \frac{K}{5,91} > \frac{Na}{6,48} > \frac{Si}{71,36}$ tartibida ortib boradi.

Kolmatajlangan tuproqlarda Ca ning miqdori 121486,7 mg/kg ni, eng kami esa Si niki bo'lib, 3726,5 mg/kg ni tashkil etadi. Bu tuproq qatlamlarida eng yuqori KK P (12,05) va S (9,78) larga, eng kichik KK esa Si (0,013) ga mos keladi, qolgan makroelementlar bu ko'rsatkich bo'yicha oraliq qiymatlarni egallaydi. Kolmatajlangan tuproqlar haydov qatlamidagi (0–21 sm) makroelementlar konsentratsiya klarki quyidagicha tartibda kamayib boradi:

KK: $\frac{S}{12,49} > \frac{P}{11,98} > \frac{Ca}{3,48} > \frac{Mg}{1,105} > \frac{K}{0,166} > \frac{Al}{0,149} > \frac{Na}{0,103} > \frac{Fe}{0,052} > \frac{Si}{0,009}$, bu tuproqlarda S, P, Ca va Mg lar to'planuvchi (KK>1) guruhga, qolganlari esa ushlab qolinuvchi (KK<1) guruhga mansub.

Kolmatajlangan tuproqlar haydov qatlamidagi makroelementlar klark taqsimotlari KT: $\frac{Fe}{1,09} > \frac{K}{6} > \frac{Al}{6,69} > \frac{Na}{9,72} > \frac{Si}{101,45}$ tartibida ortib boradi.

Sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli tuproqlarda mikroelementlar Li, Be, B, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Mo ning tuproq kesmalaridagi o'rtacha miqdorlariga ko'ra, bu tuproqlarda Mn ning miqdori 17,13 mg/kg ni, eng kami esa Mo niki bo'lib, 0,067 mg/kg ni tashkil etadi. Xrom (Cr) elementi og'ir metall bo'lib, sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli tuproqning 48-74 sm li qatlamida uning miqdori REChU (6 mg/kg) dan ortiq, ya'ni 7,45 mg/kg.



3-rasm. Tadqiqot maydonlari tuproqlardagi mikroelementlar KK lari

Sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli tuproqlaridagi (1-tadqiqot maydoni) mikroelementlarning KK: $\frac{B}{0,43} > \frac{Li}{0,225} > \frac{Mo}{0,069} > \frac{Be}{0,055} > \frac{Zn}{0,027} > \frac{Ni, Cu}{0,021} > \frac{Mn}{0,018} > \frac{Cr}{0,017} > \frac{Co}{0,015}$ tartibida kamayib boradi. Bu tuproqlarda uchraydigan barcha mikroelementlar ushlab qolinuvchi (KK<1) guruhga mansub (3-rasm).

Mikroelementlarning tuproq kesmalaridagi oʻrtacha miqdoriga koʻra, oʻtloqi-voha tuproqlarida eng koʻpi Mn 523,87 mg/kg ni, eng kami esa Mo 0,051 mg/kg ni tashkil etadi.

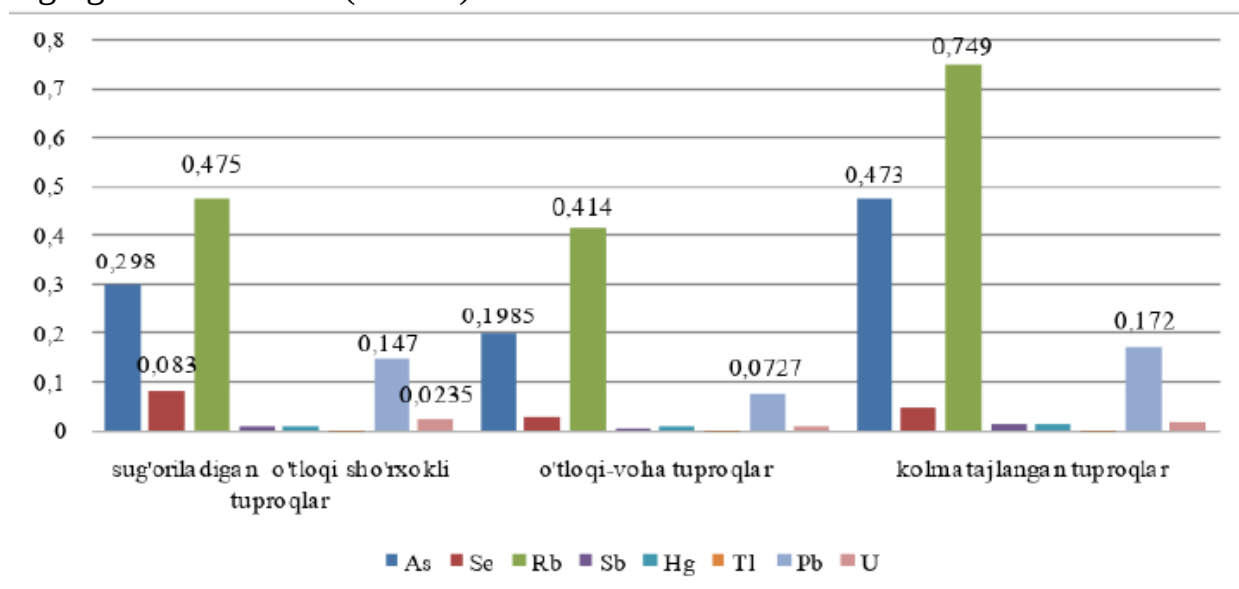
Oʻtloqi-voha tuproqlar haydov qatlamidagi mikroelementlarning KK: $\frac{Mn}{0,576} > \frac{B}{0,54} > \frac{Li}{0,33} > \frac{Mo}{0,061} > \frac{Be, Cr}{0,03} > \frac{Ni}{0,021} > \frac{Co, Cu, Zn}{0,019}$ tartibida kamayib boradi. Bu tuproqlarda uchraydigan barcha mikroelementlar ushlab qolinuvchi (KK<1) guruhiga mansub.

Kolmatajlangan tuproqlarda mikroelementlarning tuproq kesmalaridagi oʻrtacha miqdoriga koʻra, eng koʻpi Mn 633,23 mg/kg ni, eng kami esa Mo 0,016 mg/kg ni tashkil etadi. Ushbu tuproqning 0-21 sm li qatlamida ham xrom (Cr) elementi miqdori REChU dan ortgan, yaʼni 6,55 mg/kg. Bu tuproqlar (1/S kesma) haydov qatlamidagi mikroelementlar konsentratsiya klarki quyidagicha tartibida kamayib boradi:

KK: $\frac{B}{0,47} > \frac{Mn}{0,488} > \frac{Li}{0,265} > \frac{Cr}{0,079} > \frac{Be}{0,042} > \frac{Ni}{0,026} > \frac{Cu}{0,025} > \frac{Zn}{0,024} > \frac{Co}{0,021} > \frac{Mo}{0,0045}$. Bu tuproqlarda aniqlangan barcha mikroelementlar ushlab qolinuvchi (KK<1) guruhiga mansub.

Tuproq tarkibidagi mikroelementlarning oʻrtacha miqdoriga koʻra, 1-tadqiqot maydonida Be va Mo elementlari, 2-tadqiqot maydonida esa elementlar oraliq qiymatga ega. 3-tadqiqot maydonida Li, B, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn elementlari ustuvorlik qiladi.

Sugʻoriladigan oʻtloqi shoʻrxokli tuproqlarda ultramikroelementlar As, Se, Rb, Sb, Hg, Tl, Pb, U ning tuproqlar kesmalaridagi oʻrtacha miqdorlariga koʻra, bu tuproqlarda Rb ning miqdori 0,475 mg/kg ni, eng kami esa Tl niki boʻlib, 0,0027 mg/kg ni tashkil etadi (4-rasm).



4-rasm. Tadqiqot maydonlari tuproqlaridagi ultramikroelementlar miqdorlari, mg/kg

Sugʻoriladigan oʻtloqi shoʻrxokli tuproqlar haydov qatlamidagi ultramikroelementlarning KK: $\frac{Se}{1,2} > \frac{As}{0,194} > \frac{Hg}{0,024} > \frac{Sb}{0,01} > \frac{Pb, U}{0,009} > \frac{Rb}{0,003} > \frac{Tl}{0,0003}$ tartibida

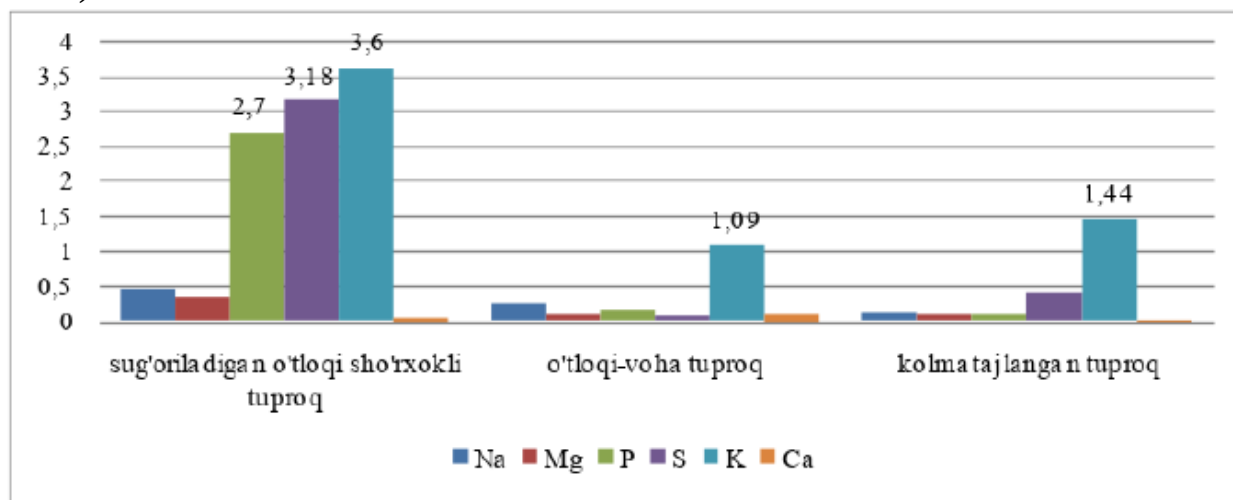
kamayib boradi. Bu tuproqlarda uchraydigan faqat selen to'planuvchi ($KK > 1$), qolgan barcha ultramikroelementlar ushlab qolinuvchi ($KK < 1$) guruhiga mansub.

Ultramikroelementlarning tuproq kesmalaridagi o'rtacha miqdoriga ko'ra, o'tloqi-voha tuproqlarida eng ko'pi Rb 0,414 mg/kg ni, eng kami esa Tl 0,002 mg/kg ni tashkil etadi. O'tloqi-voha tuproqlar haydov qatlamidagi ultramikroelementlarning KK: $\frac{Se}{0,36} > \frac{As}{0,166} > \frac{Sb}{0,008} > \frac{Pb}{0,006} > \frac{U}{0,004} > \frac{Rb}{0,003}$ tartibida

kamayib boradi. Bu tuproqlarda uchraydigan barcha ultramikroelementlar ushlab qolinuvchi ($KK < 1$) guruhiga mansub. Faqatgina Se ning 46-68 sm li qatlamdagi $KK = 1,1$ teng bo'lib, bu qatlamda selen to'planuvchi xarakterga ega.

Kolmatajlangan tuproqlarda ultramikroelementlarning tuproq kesmalaridagi o'rtacha miqdoriga ko'ra, eng ko'pi Rb 0,749 mg/kg ni, eng kami esa Tl 0,0012 mg/kg ni tashkil etadi. Ushbu tuproqlar haydov qatlamidagi ultramikroelementlar konsentratsiya klarki quyidagicha tartibida kamayib boradi: KK: $\frac{Se}{0,7} > \frac{As}{0,203} > \frac{Hg}{0,133} > \frac{Sb}{0,016} > \frac{Pb}{0,006} > \frac{U}{0,005} > \frac{Rb}{0,004} > \frac{Tl}{0,0001}$. Bu tuproqlarda ham uchraydigan barcha mikroelementlar ushlab qolinuvchi ($KK < 1$) guruhiga mansub.

“Indigofera tinctoria L. ning biogeokimyoviy ko'rsatkichlari” nomli paragrafida sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli, o'tloqi-voha hamda kolmatajlangan tuproq-iqlim sharoitlarda yetishtirilgan Indigofera tinctoria L. o'simligining kimyoviy element tarkibi tahlil qilingan. Bunda Indigofera tinctoria o'simligining gullagan, dukkaklagan, yetilgan fazalaridagi ildiz, poya, barg, dukkak hamda donlari tarkibidagi makroelementlar, mikroelementlar hamda og'ir metallar miqdorlari, biologik singdirish koeffitsiyentlari, o'tish faolliklari o'rganilgan (5-rasm).



5-rasm. Tadqiqot maydonlaridagi Indigofera tinctorianing dukkaklagan fazasidagi makroelementlar BSK

Turli tuproq-iqlim sharoitida yetishtirilgan Indigofera tinctorianing gullagan fazasidagi makroelementlar miqdoriga ko'ra, 1-tadqiqot maydonidagi o'simlik bargida magniy (10504,3 mg/kg) va oltingugurt (3133,9 mg/kg), ildizida fosfor (1665 mg/kg), 2-tadqiqot maydonidagi o'simlik ildizida natriy (1947,488 mg/kg), poyasida kaliy (10359,984 mg/kg), bargida kalsiy (13721,101 mg/kg) eng yuqori

miqdorlarni tashkil etdi. Lekin 3-tadqiqot maydonidagi o'simlik makroelementlari miqdoriy jihatdan ustuvorlik qilmadi.

Indigofera tinctoria o'simligining dukkaklagan fazasidagi makroelementlar miqdoriga ko'ra, sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli tuproqlaridagi o'simlik bargida magniy (9459,1 mg/kg) va oltingugurt (5072,8 mg/kg), dukkagida fosfor (2556,4 mg/kg) va kaliy (8673,6 mg/kg), o'tloqi-voha tuproqlaridagi o'simlik ildizida natriy (2036,671 mg/kg), poyasida kalsiy (16152,255 mg/kg) eng yuqori miqdorlarni tashkil etdi.

Indigofera tinctoria o'simligining yetilgan fazasidagi makroelementlar miqdoriga ko'ra, sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli tuproqlaridagi o'simlikning ildizida natriy (316,65 mg/kg), bargida magniy (1164,12 mg/kg) va oltingugurt (782,93 mg/kg), o'tloqi-voha tuproqlaridagi o'simlik bargida kalsiy (1090,48 mg/kg), kolmatajlangan tuproqlaridagi o'simlik donida fosfor (318,21 mg/kg), ildizida kaliy (720,64 mg/kg) eng yuqori miqdorlarni tashkil etdi.

Indigofera tinctorianing yetilgan fazasidagi makroelementlarning biologik singdirish koeffitsiyentiga ko'ra, tajriba maydonlaridagi barcha elementlar qiymati $A_x < 1$ ga teng bo'lib, bular biologik ushlab qolinuvchi elementlar.

Indigofera tinctoria L. o'simligida aniqlangan og'ir metallar REChU miqdoriga ko'ra, sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli hamda kolmatajlangan tuproqlarda yetishtirilgan o'simlikning gullagan fazasidagi ildiz, poya, barglarida Ni elementining REChU (4 mg/kg) dan ortgan. Sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli va kolmatajlangan tuproqlarda yetishtirilgan Indigofera tinctoria L. o'simligining dukkaklagan fazasidagi ildiz, poya, barg, dukkaklarida, o'tloqi-voha tuproqda yetishtirilgan o'simlikning faqat ildizida Ni elementining REChU (4 mg/kg) dan ortgan. Shuningdek, o'tloqi-voha tuproqda yetishtirilgan o'simlikning ildizda Ni va Cu elementlari, poyasida esa faqat Cu elementining miqdori REChU (4 mg/kg) dan ortgan.

XULOSALAR

1. Tajriba maydonlari geomorfologik holati, gidrogeologik sharoitlari hamda tuproqlari bilan o'zaro farqlanadi. 1-tajriba maydoni konus yoyilmaning quyi qismida joylashgan. Litologik tuzilishida turli qumoqlar, qumloq va qumlar ishtirok etadi. Tuproq kesmasida karbonat-gipsli zichlashgan qatlam mavjud. Kuchsiz minerallashgan sizot suvlari 1,7 — 2,2 metr chuqurlikda joylashgan. Tuproqlari sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli. Agroiirrigatsion qatlam qalinligi haydalma qatlam bilan cheklanadi. 2-tajriba maydoni konus yoyilmaning o'rta qismida joylashgan. Litologik tuzilishida o'rta qumoqlar ustuvorlik qiladi. Sizot suvlari chuchuk, 1,7 – 2-2,5 metr chuqurlikda joylashgan. Agroiirrigatsion qatlam 60-70 sm qalinlikka ega. Tuproqlari o'tloqi-voha, sho'rlanmagan. 3-tajriba maydoni konus yoyilmaning yuqori toshli qismida joylashgan. Tuproq kesmasi daryo suvlari loyqalarini kolmatajlash hisobiga shakllantirilgan. Shunga ko'ra tuproqlari kimyoviy va geokimyoviy jihatidan farq qiladi.

2. Sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli tuproqlar gumus bilan kam ta'minlangan, o'tloqi-voha hamda kolmatajlangan tuproqlar esa gumus bilan o'rtacha

ta'minlangan, harakatchan fosfor va kaliy kam, o'rtacha ta'minlangan guruhga kiradi. *Indigofera tinctoria* L. o'simligini ekib yetishtirish hisobiga ushbu tuproqlarda gumus, harakatchan azot, fosfor, kaliy miqdorlari ortib, tuproqning tabiiy unumdorligi yaxshilangan. *Indigofera tinctoria* L. o'simligi tajriba maydonlarining hammasida mo'tadil o'sib rivojlandi. Uning unib o'sish va rivojlanish tezligi va hosildorligi o'tloqi-voha > sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli > kolmataj tuproqlar tartibida kamaydi. Konus yoyilmaning yuqori qismida haroratning nisbatan pastligi, periferiyada esa tuproqning sho'rlanishi o'simlikning rivojlanishini sekinlashtirdi.

3. *Indigofera tinctoria* L. o'simligi G'arbiy Farg'onaning tuproq-iqlim sharoitlarida ilk marta ekib yetishtirilib, uning o'sib rivojlanishi xususiyatlari o'rganildi. Ushbu o'simlikning azotni fiksatsiya qilishi, "indigo" biosintezidagi roli, turli biogeosikllardagi ishtiroki, sho'rlanishni kamaytirishi, og'ir metallarni tanasida to'plashi, tuproq sifatini yaxshilash va atrof-muhitni ifloslantirish muammolarini hal qilish imkonini beradi.

4. Tuproq tarkibidagi makroelementlarning o'rtacha miqdoriga ko'ra, o'tloqi-voha tuproqlarda Si va S elementlari, kolmatajlangan tuproqlarda esa Na, Mg, Al, P, K, Ca, Fe elementlari miqdori ustuvorlik qildi. Sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli tuproqlarda makroelementlarining miqdori o'tloqi-voha va kolmatajlangan tuproqlarga nisbatan kam miqdorni tashkil etdi. Sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli tuproqlarda faqat S va Ca, o'tloqi-voha tuproqlarda S, P, Ca, Mg va Fe, kolmatajlangan tuproqlarda S, P, Ca va Mg makroelementlari to'planuvchi ($KK > 1$) guruhga kiradi.

5. Mikroelementlarning miqdoriga ko'ra, ustuvorlik sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli tuproqlarda Be va Mo, kolmatajlangan tuproqlarda Li, B, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn elementlari uchun xos bo'lib, o'tloqi-voha tuproqlarda esa bu elementlar kam miqdorga ega. Sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli va o'tloqi-voha tuproqlarda Cr, Co, Ni, Cu, Mo, sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli va kolmatajlangan tuproqlarda Be, o'tloqi-voha va kolmatajlangan tuproqlarda Mn elementlari o'zaro yaqin miqdorga ega. B elementi esa har uchala hudud tuproqlarida deyarli teng qiymatga ega. Ushbu tuproqlarda uchraydigan barcha mikroelementlar ushlab qolinuvchi ($KK < 1$) guruhga kiradi.

6. Tajriba maydonlari tuproqlarida aniqlangan 8 ta ultramikroelementlardan As, Se, Rb, Pb miqdorlari nisbatan yuqori. Ular ichida faqat selen to'planuvchi ($KK > 1$), qolgan ultramikroelementlar ushlab qolinuvchi ($KK < 1$) guruhga kiradi.

7. Sug'oriladigan o'tloqi sho'rxokli tuproqlarida yetishtirilgan *Indigofera tinctoria* o'simligida makroelementlardan Na, P, K, S, Mg, Fe, Si, mikroelementlardan B, Cr, Co, Ni, Mn, Cu, Mo, Sr, og'ir metallardan Cr, Co, Ni elementlarining biologik singdirish koeffitsiyenti (BSK, Kb) 1 dan yuqori, ular *Indigofera* tanasida to'planmoqda. Makroelementlardan Ca, mikroelementlardan Al, Zn, og'ir metallardan Cd, Pb lar ushlab qolingani ($Kb < 1$).

8. O'tloqi-voha tuproqlarda yetishtirilgan *Indigofera tinctoria* o'simligida makroelementlardan K, P, Ca, mikroelementlardan B, Sr, Co, Ni, Mo, Cu, og'ir metallardan Se, Co, Ni, Sn, Sb, Hg miqdori ko'p bo'lib, bular to'planuvchi

($K_b > 1$), makroelementlardan Na, Mg, Si, S, Fe, mikroelementlardan Al, Cr, Mn, Zn, og'ir metallardan Cr, As, Cd, Pb miqdori kam bo'lib, bular ushlab qolinuvchi ($K_b < 1$) elementlardir.

9. Kolmatajlangan tuproqlarda yetishtirilgan *Indigofera tinctoria* o'simligida makroelementlardan Na, P, S, K, mikroelementlardan B, Cr, Ni, Co, Mo, Sr, og'ir metallardan Cr, Ni, Co to'plangan ($K_b > 1$), makroelementlardan Mg, Si, Ca, Fe, mikroelementlardan Al, Mn, Cu, Zn, og'ir metallardan Cd va Pb elementlari ushlab qolingani ($K_b < 1$).

10. *Indigofera tinctoria* o'z tanasida mis (Cu), nikel (Ni) kabi og'ir metallarni to'plashi aniqlangan. Uning bu xususiyati ifloslangan tuproqlarni og'ir metallardan tozalashda fitoremediant sifatida foydalanish imkonini beradi.

11. Tajriba natijalari *Indigofera tinctoria* L. o'simligini G'arbiy Farg'onaning tuproq-iqlim sharoitlarida yaxshi o'sib rivojlanishini, sho'rlangan tuproqlarda fitomeliorant sifatida foydalanish mumkinligini hamda tuproqning chirindiga va azotga boyitishini ko'rsatdi.

12. Sug'oriladigan tuproqlarning morfologik, agrokimyoviy, kimyoviy va geokimyoviy xossalari hamda *Indigofera tinctoria* L.ning biogeokimyoviy ko'rsatkichlari bo'yicha olingan natijalardan tuproqlar unumdorligi va ekinlar mahsuldorligini oshirishda, qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirish va yetishtirishda hamda ekologik sof mahsulotlar olishda, monitoring maqsadlarida metodik qo'llanma sifatida foydalanish tavsiya etiladi. Shuningdek, OO'Yu ning tuproqshunoslik va agrokimyo, ekologiya va atrof-muhit yo'nalishlari talabalari, magistrantlari va tayanch doktorantlari foydalanishlari mumkin.

E'OLON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORK

I bo'lim (I часть; I part)

1. Isaqov V.Y., Qoraboyev X.V. So'x konus yoyilmasi o'tloqi-voha tuproqlarining ayrim kimyoviy va agrokimyoviy xossalari. // Qo'qon DPI. ILMIY XABARLAR. №3. 2021. 48-54 b. (03.00.00; OAK Rayosatining 2021-yil 31-martdagi 295/6-son qarori)

2. Isaqov V. Y., Qoraboyev X.V., Isomiddinov Z. J. Basma (*Indigofera tinctoria* L.) o'simligi va tuproqdagi mikroelementlarning o'zgarishi. // FarDU. ILMIY XABARLAR Jurnalı №5. 2022. 298-301 b. (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabrdagi 327/5-son qarori)

3. Isaqov V.Y., Qoraboyev X.V. // *Indigofera tinctoria* o'simligi va tuproqdagi makroelementlarning o'zgarishi. // FarDU. ILMIY XABARLAR Jurnalı №1. 2023. 524-529 b. (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabrdagi 327/5-son qarori)

4. Qoraboyev X.V., Azimov N. Sh. *Indigofera tinctoria* Linn o'simligi tarkibidagi umumiy oqsil miqdorini o'rganish. // FarDU. ILMIY XABARLAR Jurnalı №5. 2023. 39-44 b. (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabrdagi 327/5-son qarori)

5. Qoraboyev X.V., Xikmatullayev I. L. *Indigofera tinctoria* o'simligi va tuproqdagi og'ir metallarning biogeokimyoviy xususiyatlari. // FarDU. ILMIY XABARLAR Jurnalı №6. 2023. 68-73 b. (03.00.00; OAK Rayosatining 2022-yil 30-noyabrdagi 327/5-son qarori)

6. Isaqov V.Y., Qoraboyev X.V. Microelements in *Indigofera tinctoria* seeds// The Seybold REPORT ISSN 1533-9211 (Scopus) 2023. P. 73-78.

7. Qoraboyev X.V., Numonov B. O. Of total protein content in the plant *Indigofera tinctoria* Linn. // "NamDU. Ilmiy Axborotnomasi" Jurnalı. №3. 2024. 1082-1089 bet. (03.00.00; № 17)

8. Qoraboyev X.V. Total protein content the plant *Indigofera tinctoria* Linn// Science and innovation international scientific journal volume 3 issue 6 june 2024. ISSN: 2181-3337 / Scientists.uz. P. 113-118. (03.00.00; OAK Rayosatining 13.06.2022 yildagi №01-07/1368 sonli javob xati)

9. Koraboyev Kh. V., Khikmatullaev I.L., Azimov N. Sh. Research on the acute toxicity of the grain of *Indigofera tinctoria* Linn.// Science and innovation international scientific journal volume 3 issue 6 june 2024 ISSN: 2181-3337 / Scientists.uz. P. 119-123. (03.00.00; OAK Rayosatining 13.06.2022 yildagi №01-07/1368 sonli javob xati)

10. Karaboev Khalimjon Valievich Biochemical characteristics of microelements in the chain "soil *Indigofera tinctoria*". // Ethiopian international journal of multidisciplinary research. Volume 11, Issue 11, 2024 November. P. 353-360. Research Bib (2024) – 9,312 (№14)

II bo'lim (II часть; II part)

11. Isaqov V.Y., Qoraboyev X.V. Mikroelementlarning tuproq va dukkakli o'simliklardagi o'zaro aloqadorligi. / "Kimyo-texnologiya fanlarining dolzarb muammolari" mavzusidagi Xalqaro olimlar ishtirokidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. 10-11-mart Toshkent -2021. 594-596 b.

12. Isaqov V.Y., Qoraboyev X.V. Indigofera o'simligining rivojlanish tarixi. / "Ilm-fan va raqamli iqtisodiyotni rivojlantirishda geografiya fanining o'rni" respublika ilmiy-amaliy konferentsiyasi materiallari. Qo'qon 21-may 2021. 103-105 b.

13. Isaqov V.Y., Qoraboyev X.V. Meadow-oasis soils of the transport cone and some agrochemical properties of their. / "Prospects for the introduction of innovative technologies in the development of agriculture" Collection of conference materials. www.research-support-senter.com 2021-yil. P. 766-772.

14. Qoraboyev X.V. Farg'ona vodiysining tuproq tarkibini agrokimyoviy tahlil qilish metodikasi// Ilmiy tadqiqotlar sammiti Respublika ko'p tarmoqli ilmiy sammit materiallari to'plami. II. 22.02.2022 Toshkent. 685-690 b.

15. Isaqov V.Y., Qoraboyev X.V. Farg'ona vodiysi tuproqlarining mexanik tarkibini o'rganish. // "Ustozlar uchun" jurnali №23. 1-to'plam, Mart 2022.225-230 b.

16. Qoraboyev X.V. Farg'ona vodiysi o'tloqi-voha tuproqlarining o'ziga xos agrokimyoviy xossalari. // Образование наука и инновационные идеи в мире международный научный электронный журнал. Выпуск №5 (том 1) (сентябрь 2022). С. 65-70.

17. Isaqov V.Y., Qoraboyev X.V. Indigofera tinctorianing urug'i tarkibidagi mikroelementlar. // "O'zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali" №13. 2022. 31-37 b.

18. Isaqov V.Y., Qoraboyev X.V. Микроэлементы лугово-оазисных почв западной ферганы. / Международная научно-практическая конференция «Современные аспекты химической науки и химического образования: теория и практика» г.Алматы, 29-30 ноября 2022 года. С. 18-22.

19. Qoraboyev X.V., Xodiboyeva Z. X., Xoshimova X. A. Sho'rlanish darajasini ayrim dukkakli o'simliklarning unishi va rivojlanishiga ta'siri. / "O'zbekistonda ilm-fanning rivojlanish istiqbollari" nomli ko'p tarmoqli, xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. Toshkent 2022. 431-438 b.

20. Qoraboyev X.V., Numonov B.O. Tuproq tarkibidagi og'ir metallarni kimyoviy usulda aniqlash. / Ilm-fan muammolari tadqiqotchilar talqinida Xalqaro ilmiy konferensiyasi 20-may 2023-yil. 31-36 b.

21. Isaqov V.Y., Qoraboyev X.V. Farg'ona vodiysi sharoitida *Indigofera* o'simligini yetishtirish agrotexnologiyasi. / "Biologiya fanlarining dolzarb masalalari, muammo va yechimlari" mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi 25-may 2023-yil. 433-436 b.

22. Qoraboyev X.V., Tojiboyev D. R. Sho'rlangan tuproqlar tarkibidagi mikroelementlarni o'rganish. / "International scientific – Practical conference

actual issues of agricultural development: problems and solutions” June 6-7, 2023. 810-815 b.

23. Qoraboyev X.V., Numonov B. O. Farg‘ona sharoitida *Indigofera tinctoria* o‘simligini yetishtirishning tuproq kimyoviy tarkibiga ta’siri. / “Kimyo ta’limi, fan va ishlab chiqarish integratsiyalari” mavzusidagi 1-xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari 1-sho‘ba to‘plami, 2024-yil 22-may. 77-80 b.

Avtoreferat Farg‘ona davlat universiteti
tilshunoslik kafedrası qoshidagi
“Lingvistik tahrir va tarjimashunoslik”
ilmiy-tadqiqot markazida tahrirdan o‘tkazildi.

