

**SHO‘RLANISH DARAJASINI AYRIM DUKKAKLI O‘SIMLIKLARNING UNISHI VA
RIVOJLANISHIGA TA’SIRI**

Qoraboyev Xalimjon Valiyevich

Bioorganik kimyo ixtisosligi tayanch doktoranti. Telefon: (+998)-90-564-35-90

e-mail qoraboyevxalimjon15@mail.ru

Xodiboyeva Zulfiraxon Xatamtovayeva

Biologiya yo‘nalishi magistratura talabasi. Telefon: (+998)-90-290-36-97

Xoshimova Xosiyatxon Abdumalik qizi

Biologiya yo‘nalishi magistratura talabasi. Telefon: (+998)-91-698-28-56

e-mail xoshimovaxosiyatxon@gmail.com

Qo‘qon davlat pedagogika instituti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7362776>

Annotatsiya. Maqolada tuproqlarning sho‘rlanishi, sho‘rlanishni o‘rganishga oid olib borilgan ilmiy izlanishlar tarixi, Farg‘ona vohasidagi sho‘rlangan tuproqlarining morfologik xususiyatlari, tuproqlari suvli so‘rmining o‘ziga xosligi, kimyoviy va agrokimyoviy xususiyatlari muhokama qilingan. Farg‘ona vohasining quyi qismlarida tarqalgan sho‘rlangan tuproqlari tarkibiidagi quruq qoldiq, gidrokarbonat (HCO_3^-), xlorid (Cl^-), sulfat (SO_4^{2-}) anionlari hamda kalsiy (Ca^{2+}), magniy (Mg^{2+}), natriy va kaliy ($\text{Na}^+ + \text{K}^+$) kationlarining % va mg/ekv miqdorlari o‘rganilgan. Bu viloyatning kuchli va kuchsiz sho‘rlangan tuproqlarida indigofera tinctoria (indigofera turkumi) o‘simligining gultuvaklarda, ochiq dala maydonlarida o‘sib rivojlanishi hamda mosh (*Phaseolus aureus* Piper) o‘simligining faqat ochiq dala maydonlarida o‘sib rivojlanishi tajriba sinov shaklida o‘rganilgan.

Kalit so‘zlar: sho‘rlangan tuproqlar, morfologik xususiyatlari, suvli so‘rim, quruq qoldiq, xlorid, sulfat anionlari va kalsiy, magniy, natriy kationlari, sho‘rlanish, indigofera tinctoria, *Phaseolus aureus* Piper.

**ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ СОЛЕНОСТИ НА ПРОРАСТАНИЕ И РАЗВИТИЕ
НЕКОТОРЫХ БОБОВЫХ**

Аннотация. В статье рассмотрено засоление почв, история научных исследований засоления, морфологическая характеристика засоленных почв Ферганского оазиса, особенности водопоглощения почв, химические и агрохимические свойства. Исследовали сухой остаток, гидрокарбонатные (HCO_3^-), хлоридные (Cl^-), сульфатные (SO_4^{2-}) анионы и катионы кальция (Ca^{2+}), магния (Mg^{2+}), натрия и калия ($\text{Na}^+ + \text{K}^+$) % и мг/экв катионов. Экспериментально исследованы рост *Indigofera tinctoria* (семейство *Indigofera*) на клумбах и открытых участках на сильно- и слабозасоленных почвах этого региона и рост маши (*Phaseolus aureus* Piper) только на открытых участках.

Ключевые слова: засоленные почвы, морфологическая характеристика, водопоглощение, сухой остаток, хлоридные, сульфатные анионы и катионы кальция, магния, натрия, засоление, *indigofera tinctoria*, *Phaseolus aureus* Piper.

**INFLUENCE OF SALINITY LEVEL ON THE GERMINATION AND DEVELOPMENT
OF SOME LEGUMINOUS CROPS**

Abstract. The article discusses soil salinity, the history of scientific research on salinity, morphological characteristics of saline soils in the Fergana oasis, peculiarities of soil water absorption, chemical and agrochemical properties. Dry residue, hydrocarbonate (HCO_3^-), chloride (Cl^-), sulfate (SO_4^{2-}) anions and calcium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}), sodium and

potassium ($\text{Na}^+ + \text{K}^+$) % and mg/eq of cations were studied. The growth of *Indigofera tinctoria* (*Indigofera* family) in flowerbeds and open field areas in strong and weak saline soils of this region and the growth of mosh (*Phaseolus aureus* Piper) only in open field areas are experimental trials. studied.

Key words: saline soils, morphological characteristics, water absorption, dry residue, chloride, sulfate anions and calcium, magnesium, sodium cations, salinity, *indigofera tinctoria*, *Phaseolus aureus* Piper.

Kirish. Tuproqlarning sho'rlanish jarayonlari quruq va issiq iqlim mintaqalarining tekislik va pastqam hududlarida keng tarqalgan. Tuproq tarkibida suvda oson eruvchan tuzlar, ayniqsa, karbonatli va xlorli tuzlar miqdorining ko'p bo'lishi qishloq xo'jaligi ekinlarining o'sishi, rivojlanishi hamda hosildorligiga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Mamlakatimizda sho'rlangan yerlar Xorazm, Buxoro, Sirdaryo, Navoiy, Farg'ona, Jizzax viloyatlarida hamda Qoraqalpog'iston Respublikasi hududlarida katta maydonlarni egallagan. Tuproqda mavjud bo'lgan tuzlar ekinlar hosilini 10 – 20 % dan 50 – 60 % gacha kamaytiradi. Sho'rxoklarda va kuchli sho'rlangan tuproqlarda esa o'simlik umuman o'smaydi yoki juda siyrak va majruh holda o'sadi. Sug'orish va KZT fonida yuviladigan suv tartibotini qo'llash tuproqlardagi tuzlar miqdorini keskin kamaytiradi. Shunday bo'lsada, respublikamiz qishloq xo'jaligida foydalanilayotgan sug'oriladigan tuproqlarning deyarli 60 % i turli darajada sho'rlangan. Demak, tuproqlar sho'rlanishi muammosi davrimizning hal qilinishi zarur bo'lgan dolzarb masalalari qatorida turadi.

Adabiyotlar tahlili. Sho'rlangan tuproqlar genezisi, xossalari, tasnifi, melioratsiyasi, foydalanish xususiyatlari, tuzlarning o'simlik turlari va ularning rivojlanishiga ta'siri kabi masalalar bilan Kovda, Rozanov, Shuvalov, Fedorov, Genusov, Gorbunov, Kimberg, Rijov, Komilov, Isaqov, Yuldashev va boshqa ko'plab olimlar shug'ullangan.

Gerard ishlaridan shu narsa ma'lumki, sho'r yerlarda o'sgan g'o'zaning hujayra qobig'ini shakllanishiga sho'rlanmagan yerlarga nisbatan ikki marta ko'p vaqt talab qilinadi. [7].

M.A.Pankov ma'lumotlariga ko'ra kuchsiz sho'rlangan yerlarda sho'rlanmagan yerlarga nisbatan 20-30 %, o'rtacha sho'rlangan yerlarda 40-60 %, kuchli darajada sho'rlangan yerlarda esa 80 % va hatto undan ham ko'p g'o'za hosili kamayadi. Polinov tomonidan qo'llanilgan genetik usulda suvda eruvchi tuzlarning maksimum miqdorini joylashuviga qarab, ularni eruvchanligidan kelib chiqib ushbu tuproqlar sho'rlanish, sho'rsizlanish jarayonini aniqlashni tavsiya etgan. M.A.Orlov birinchilardan bo'lib sug'orish ta'sirida yangi madaniy sug'oriladigan tuproq tipini vujudga kelishini asoslagan. Keyinchalik bu masala A.N.Rozanov, S.N.Rijov, B.V.Gorbunov, N.V.Kimberg, N.G.Minashina, M.P.Aranbayev, M.M.Konunova, M.U.Umarov, R.K.Kuziyev va boshqalarni diqqat e'tiborini jalb etgan. Ushbu olimlar tomonidan o'tloqi tuproqlar, sho'rxoklar, sug'oriladigan bo'z tuproqlar evolyutsiyasi borasida katta ilmiy ishlar qilingan. [6].

Tadqiqot obyekti va metodologiyasi. Tadqiqot maqsadida Farg'ona viloyatidagi Dang'ara tumani Bog'ish MFY 1-uyda joylashgan “Dang'ara Ko'p tarmoqli texnikumi”ning tanlangan yer maydoni tuproq namunalari hamda dukkaklilar oilasiga mansub bo'lgan *indigofera tinctoria* hamda mosh (*Phaseolu aureus* Piper) o'simliklari obyekt sifatida o'rganildi. Dala va laboratoriya tadqiqotlarida tuproqning agrokimyoviy tarkibi hozirgi kunda foydalanib kelinayotgan umumiy uslublar orqali aniqlandi.

Tadqiqot natijalari va muhokamasi. Tadqiqot hududida sug‘oriladigan va eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi saz tuproqlar shakllangan. Bu tuproqlar o‘tloqi-voha tuproqlar rivojlanishining ikki bosqichi, ya’ni tipchalari bo‘lib, turli darajada sho‘rlangan.

O‘rganilayotgan tadqiqot hududidagi tuproqlar kuchsiz, o‘rta va kuchli darajada sho‘rlangan bo‘lib, sug‘oriladigan yer maydonlari ichida ba’zan orollar ko‘rinishidagi ikkilamchi sho‘rxoklar ham uchraydi.

Laboratoriya tadqiqotlarida tuproq ishqoriyligini N.I. Alyamovskiy usulida, xlor ionining miqdori hajmiy usulida, sulfat ionining miqdori hajmiy hamda og‘irlik usulida, kalsiyni trilonli metod bilan. quruq qoldiqning miqdori so‘rimning bir qismi suv hammomida quritish orqali aniqlandi.

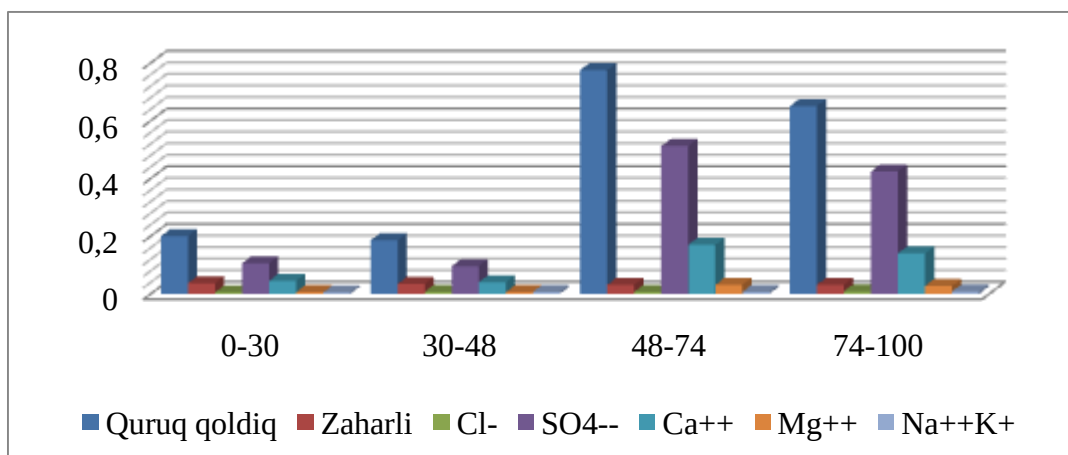
Suvli so‘rimdagi quruq qoldiq miqdori tuproqdagi suvda eriydigan organik va mineral moddalarning umumiy miqdorini aniqlashga imkon beradi. Bu ayniqsa, tuproq sho‘rlanish holatini aniqlashda muhim hisoblanadi. [5] Tadqiqot hududida o‘rta va kuchli darajada sho‘rlangan tuproqlar keng tarqalgan. So‘rimdagi eruvchan moddalarning umumiy miqdori quruq qoldiq hisoblanadi. Uning miqdori so‘rimning bir qismi suv hammomida quritish orqali aniqlandi. Quritib analitik tarozida massasi aniqlangan chinni kosachaga 25-50 ml so‘rimdan olinib, suv hammomida quritildi. Qurib ulgurmasidan, bunga so‘rimdan bir necha bor, ya’ni hajmi 100-250 ml hajmga yetguncha quyildi. Oxirgi quyilgan filtrat qurigach, kosachaga olinib quritish shkafida 100-105°C da 3-4 soat quritildi, eksikatora sovutilib massasi aniqlandi. Tadqiqot natijasida ushbu kesma bo‘ylab quruq qoldiq (%) miqdori 0,185-0,775 % ligi aniqlandi. Zaharli tuzlar tuproq kesmasining quyi qismlari tomon 0,037 % - 0,031 % gacha kamayishi aniqlandi.

Tadqiqot hududidagi sho‘rlangan tuproqlarda yengil eruvchan tuzlar miqdori, %

1-jadval

Kesma	Chuqur- ligi, sm	Quruq qoldiq	Zaharli	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺ +K ⁺
2-X	0-30	0,200	0,037	0,005	0,106	0,045	0,006	0,005
	30-48	0,185	0,034	0,007	0,096	0,040	0,006	0,006
	48-74	0,775	0,031	0,007	0,512	0,170	0,031	0,007
	74-100	0,650	0,031	0,009	0,424	0,140	0,027	0,008

Zaharli tuzlarning asosiy qismini xloridlar tashkil qiladi. Xlorid (Cl⁻) lar miqdori tuproq kesmasining quyi qismlari tomon 0,005 % - 0,009 % gacha kamayadi. Kationlar tarkibida kalsiy (Ca⁺⁺) 0,040 % - 0,170 %, anionlar ichida sulfat (SO₄⁺⁺) anioni 0,096 % - 0,512 % miqdorida ustuvorlikka ega. Magniy kationi (Mg⁺⁺) ning miqdori 0,006 % - 0,031 % ni, natriy (Na⁺+K⁺) ning miqdori esa 0,005 % - 0,008 % ni tashkil etadi.



1-rasm. Tadqiqot hududidagi sho‘rlangan tuproqlarda yengil eruvchan tuzlar miqdori, %

O‘rganilgan tadqiqot natijalarini diagramma shaklida ifodalash aniqroq tasavvurga ega bo‘lish imkoni beradi. Qatlamlardagi anionlar ichida sulfat anioni xlorid anioniga nisbatan miqdori yuqori ekanligini ko‘rish mumkin. (1-rasm)

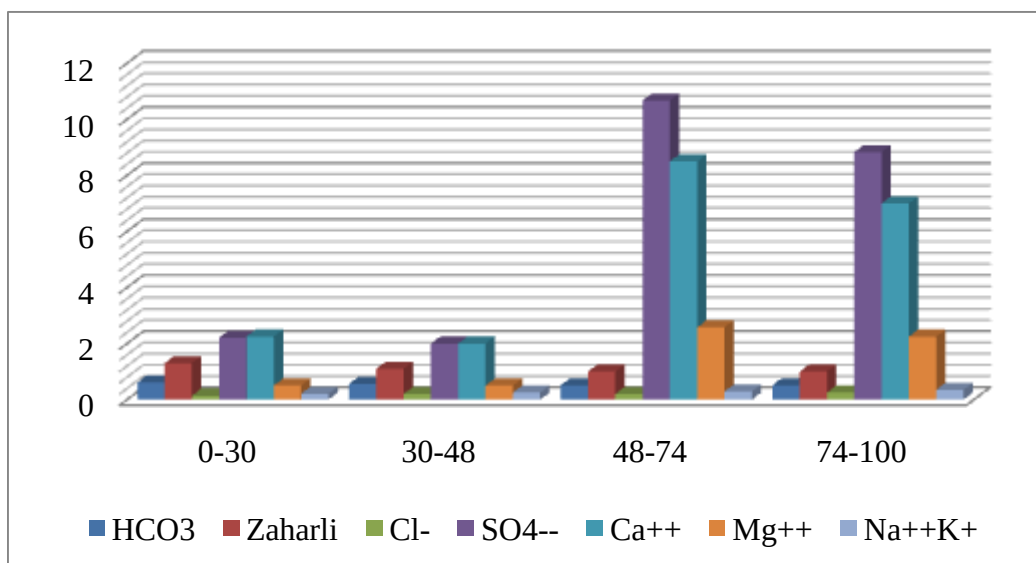
Tuproq tarkibining og‘irlik miqdori mg/ekv qiymatlariga to‘xtaladigan bo‘lsak, zaharli tuzlarning asosiy qismini xloridlar tashkil qiladi. Xloridlar miqdori tuproq kesmasining quyi qismlari tomon 0,61 - 0,51 mg/ekv gacha kamayadi. Kationlar tarkibida kalsiy 2,0 - 8,5 mg/ekv, anionlar ichida sulfat ioni 2,0 - 10,67 mg/ekv miqdorida ustuvorlikka ega. Magniyning miqdori 0,50 - 2,58 mg/ekv ni, natriy va kaliyning miqdori esa 0,21 - 0,35 mg/ekv ni tashkil etadi. (2-jadval)

Tadqiqot hududidagi o‘tloqi-voha tuproqlarda yengil eruvchan tuzlar miqdori, mg/ekv

2-jadval

Kesma	Chuqurligi, sm	HCO ₃ ⁻	Zaharli	Cl ⁻	SO ₄ ⁻⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺⁺ K ⁺
2-X	0-30	0,61	1,3	0,14	2,21	2,25	0,5	0,21
	30-48	0,56	1,1	0,20	2,0	2,0	0,5	0,25
	48-74	0,51	1,0	0,20	10,67	8,5	2,58	0,29
	74-100	0,51	1,0	0,25	8,83	7,0	2,25	0,35

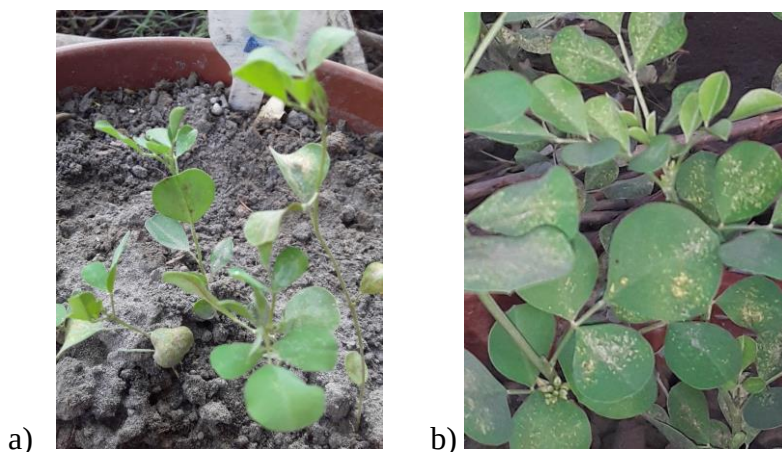
O‘rganilgan tadqiqot natijalarini diagramma shaklida ifodalansa ham, qatlamlar bo‘ylab natriy kationining mg/ekv miqdori yuqori ekanligini, magniy kationi esa kam miqdorida ekanligini yaqqol ko‘rish mumkin. (2-rasm)



2-rasm. Tadqiqot hududidagi sho‘rlangan tuproqlarda yengil eruvchan tuzlar miqdori, mg/ekv

Tadqiqot hududi tuproqlarida tuzlarning to‘planishi aksariyat mavsumiy hisoblanib, KZT (kollektor-zovurlar to‘ri) faoliyatini kuchaytirishga, profilaktika sho‘r yuvish tadbirlariga ehtiyoj yuqoriligini ko‘rsatadi. Tadqiqot hududining o‘rta qismida yuzaga kelgan mo‘tadil suv-tuz tartibotini saqlab qolish maqsadga muvofiq bo‘ladi. [3]

Ushbu tadqiqot hududining tuproqlari agrokimyoviy usullarda tekshirilganidan so‘ng, tajriba sinovi tariqasida kuchli va kuchsiz sho‘rlangan tuproqlar solingan gultuvaklarda *Indigofera tinctoria* o‘simligi urug‘ini unib chiqishi hamda rivojlanishi kuzatildi. (3-rasm)



3-rasm. *Indigofera tinctoria* o‘simligini tajriba sinov shaklida gultuvaklarda o‘sishi;

a) Kuchli sho‘rlangan tuproqda, b) kuchsiz sho‘rlangan tuproqda

Indigofera tinctoria o‘simligi dukkakdoshlar oilasiga mansub bo‘lib, bo‘yi 1-1,5 metrli bir yillik hamda yarim buta o‘simlik hisoblanadi. Yovvoyi ko‘rinishda uchramaydi, shuning uchun u faqat madaniylashtirilgan shaklda yetishtiriladi. Barglari yumaloq, uzunchoq, ellipissimon shaklda bo‘lib, asosan uch, besh, yetti toq patsimon barglardir. Gullari qizil rangli, o‘simta ko‘rinishidagi gulchalar barglarning qo‘ltig‘idagi to‘pgulda joylashgan. [8]

Mevalar, ya’ni dukkaklar 2-3 sm uzunlikda bo’lib qizil-sariq tusga ega. Har bir dukkakning ichida o’rtacha hisobda 3-4 ta pishgan urug’ bo’ladi. Pishgan dukkak jigarrangli bo’ladi. Urug’lari kichkina bo’lib to’q yashil, jigarrang tusli bo’ladi. [9]

Tajriba natijasida kuchli sho’rlangan tuproqli gultuvakda *indigofera tinctoria* o’simligi urug’ining unib chiqishi biroz sekinroq, o’sib rivojlanish jarayoni ham sustligi aniqlandi. Kuchsiz sho’rlangan tuproqli gultuvakda esa urug’ning unib chiqishi hamda o’sib rivojlanish jarayoni dastlabki tajribaga nisbatan jadalligi aniqlandi.

Tajriba sifatida *indigofera tinctoria* o’simligi urug’lari ochiq dala maydonlariga ham ekib, ularning o’sishi va rivojlanishi kuzatildi. (4-rasm).



4-rasm. *Indigofera tinctoria* o’simligini ochiq dala maydonlarida o’sishi; (Farg’ona)

a) Kuchli sho’rlangan tuproqda, b) kuchsiz sho’rlangan tuproqda

Tadqiqot jarayonida kuchli sho’rlangan dala maydoniga ekilgan *indigofera tinctoria* o’simligi kuchsiz sho’rlangan dala maydonga ekilganiga nisbatan shoxlari kamligi va bo’yining pastroq o’sganligi aniqlandi. Kuchsiz sho’rlangan yerlardagi *indigoferalarning* shoxlari ko’pligi, barglari kengligi hamda bo’yining balandligi bilan ajralib turishi aniqlandi.

Mosh (*Phaseolus aureus* Piper) o’simligining unib chiqishi bo’yicha kuzatishlar olib borish natijasida sho’rlangan tuproqlarda unib chiqish jarayoni sekin ya’ni 12 kun da unib chiqdi, toza tuproqlardagi mosh urug’lari esa 6-7 kunda unib chiqa boshlashi aniqlandi. (5-rasm). O’simliklar ontogenezida - shaxsiy rivojlanishida 2-chin barglari mezofil qavati qoplovchi to’qimasida ham farq bor. Sho’rlangan tuproqda o’sayotgan o’simlik barglari meristema qismi mezofil qavati qalin va vegetatsiyasi juda sekin va ular zararkurandalar ta’siriga chidamisiz fitopatologik belgilar mavjud.



5-rasm. Mosh (*Phaseolus aureus Piper*) o‘simligining sho‘rlangan tuproqlarda unib chiqishi.

Mosh tuproq unumdorligini yaxshilaydi, uning ildizlarida vegetatsiya davomida azot to‘plovchi – *Rhizobium phaseoli* bakteriyalari to‘planadi. Vegetatsiya davrida ob-havoning qulay sharoitlarida u gektariga 200 kg miqdorigacha azot to‘plashi mumkin. Mosh almashib ekish tizimida yaxshi o‘tmishdosh ekin hisoblanadi. Hozirgi kunda O‘zbekistonda fermerlar tomonidan “O‘simlikshunoslik ilmiy-tadqiqot instituti Butunjahon Sabzavotchilik Markazi” bilan hamkorlikda yaratilgan yangi navlarni yetishtirishni afzal ko‘rmoqdalar. Moshning “Durdona”, “Zilola”, “Marjon” va “Turon” kabi yangi navlari O‘zbekiston Respublikasi hududida yetishtirish uchun tavsiya etilgan qishloq xo‘jaligi ekinlarining Davlat reestriga kiritilgan. Ushbu navlardan yuqorida keltirilgan mosh navlari o‘rta sho‘rlangan yerlarda o‘stirish uchun mos hisoblanadi. [11].

Mosh (*Phaseolus aureus Piper*) (Durdona) navi o‘simligining biometrik ko‘rsatkichlari.

3-jadval

O‘simlik organlari	Sho‘rlangan tuproq	Sho‘rlanmagan tuproq
Ildizi	7 sm, 11 sm, 14 sm	16 sm, 19 sm, 22 sm,
Poyasi	15 sm, 18 sm, 20 sm	25 sm, 28 sm, 32 sm
Poyadagi shoxlar orasi bo‘g‘imlar orasi	4,5,7. 6 sm, 9 sm, 11 sm	5,8,9. 10 sm, 14 sm, 17sm
Barglari murakkab 3 bagchali	5 sm, 7,8 sm, 12 sm	6, 9 sm, 8 sm, 12 sm

Xulosa. Sho‘rlanmagan tuproqlarda quruq qoldiq 0,01-0,3 % atrofida, sho‘rlangan tuproqlarda esa 0,3 % dan yuqori bo‘lishini bilgan holatda [5], biz tomonimizdan o‘rganilgan tadqiqot hududidagi tuproq tarkibida quruq qoldiq miqdori 0,775 % ni tashkil etdi. Demak, ushbu tasnifga ko‘ra bu tuproqni sho‘rlangan tuproqlar guruhiga kiritishimiz mumkin.

Suvli so‘rimda qatnashgan barcha xloridlar: NaCl, MgCl₂, CaCl₂, zaharli tuzlar hisoblanadi. Tuzlarni (Na₂CO₃, MgCO₃, NaHCO₃, Mg(HCO₃)₂, Na₂SO₄, MgSO₄) qaysilari suvli so‘rimda ishtirok etishiga ko‘ra, ularning miqdori aniqlanadi va jamlanib V.V.Yegorov, N.G.Minashinalar tasnifiga asoslanib tuproqning sho‘rlanish darajasi aniqlanadi. Ushbu tasnifga

ko‘ra, biz tomondan o‘rganilgan tuproq tarkibida sulfat anionlari miqdori 0,512 % bo‘lib, sho‘rlangan tuproq guruhiga kiritishimiz mumkin.

Tuproq tarkibida oziq moddalar kam bo‘lsa ham mosh ildizidagi tugunak bakteriyalar yordamida o‘zini-o‘zi azot bilan ta‘minlaganligi tufayli sho‘rlangan va sho‘rlanmagan toza tuproqlarda ham mosh ildizlarida uchraydi. Mosh ildizida yashovchi azotabakteriyalarning - *Rhizobium phaseoli* simbioz – hamkorlikda yashashi natijasida amalga oshadi. Olingan ma‘lumotlarga ko‘ra, o‘zida to‘plangan ortiqcha tuzlarni tashqariga ajratib chiqarish xususiyatiga ega bo‘lganligidan sho‘rlangan tuproqlarga ancha chidamlidir.

Olib borilgan tadqiqotlarimiz natijasida Farg‘ona viloyatining kuchli va kuchsiz sho‘rlangan tuproqli yerlarida dukkakdoshlar oilasiga mansub bo‘lgan *indigofera tinctoria* (*indigofera* turkumi) o‘simligi moslashib o‘sa olishi aniqlandi. Kelgusi tadqiqotlarimizda ushbu Farg‘ona viloyatining sho‘rlangan tuproqli muhitlariga moslashgan *indigofera tinctoria* hamda mosh (*Phaseolus aureus* Piper) o‘simliklarining biokimyoviy va biologik xususiyatlarini o‘rganish maqsad qilib olindi.

REFERENCES

1. Генусов А.З. // Земельные ресурсы Узбекистана. // -Т.: «Мехнат», 1978
2. Мақсудов А. // Изменение почвенно-экологических условий Ферганской долины под антропогенным воздействием. // –Т.: “Фан”, 1990. 101с.
3. Исаков В.Ю., Кузibaева О. К характеристике почвенного покрова конуса выноса реки Сох. // Qirg‘izistonning 2200 yilligiga bag‘ishlangan ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. -O‘sh, 2003. 210-214 b.
4. Исағалиев М. // Геохимические свойства орошаемых почв Сохского конуса выноса. Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук // - Т.: 2010.
5. Yuldashev G‘., Mirzayev U. // Tuproq kimyosidan laboratoriya va amaliy mashg‘ulotlar // o‘quv qo‘llanma. Toshkent – 2019.
6. Kuziyev R., Yuldashev G‘. // O‘zbekiston tuproqlari va ulardan samarali foydalanish // darslik. Toshkent 2019.
7. Yuldashev G‘., Isag‘aliyev M. // Tuproq biogeokimyosi. // – Т.: 2014.
8. Шишкин Б. К. // Индигофера - *indigofera* L. // Флора СССР. В 30-ти томах. М.- Л.: Издательство Академии Наук СССР, 1945. т. XI. с. 298-300.
9. Пилипенко Ф. С. // Индигофера, или индигонос - *indigofera* L. // Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. . Покрытосеменные. Семейства Бобовые. М.-Л.: Издательство Академии Наук СССР, 1958. т. IV, с. 132-135.
10. Atabayeva X.N., Xudoyqulov J.B. //O‘simlikshunoslik// Toshkent: Fan va texnologiya. 2018-407 b.
11. Negmatova S.T. //Turli muddatlarda va me‘yorlarda ang‘izga ekilgan moshning o‘shishi, rivojlanishi, hosildorligi// mavzusidagi nomzodlik dissertatsiyasi. Qarshi. 2010.