

TUPROQ KIMYOSI

Narkulova Ma'mura Nizomiddinovna

TDSI akademik liseyi kimyo fani bosh o'qituvchisi

Annotatsiya: *Tuproqning eng muhim xususiyati uning unumdorligidir. Tuproq unumdorligining turlari ularning paydo bo'lishi, sizlarga tuproqshunoslik kursidan ma'lum. Bu yerda shuni qayd etish kerakki, har bir tuproqning paydo bo'lish jarayoni uning bevosita (genezisi) bilan bog'liq. Demak tuproq rivojlanishi va evolyutsiyasi jarayonida uning unumdorlik darajasi o'zgarib turadi. Ayniqsa uning o'zgarishi inson faoliyati ta'sirida tezroq kechadi. Bizning vazifamiz ana shu o'zgarishlarni inson uchun zarur bo'lgan tomonga burish, tuproq unumdorligini nafaqat saqlab qolish, balki uni takroriy ishlab chiqish, ko'paytirish yo'llarini qidirib topishdir.*

Kalit so'zlar: *eroziya, fraksion tarkibi, qum, chang, il, oziqa elementlar.*

Tuproqning eng muhim xususiyati uning unumdorligidir. Tuproq unumdorligining turlari ularning paydo bo'lishi, sizlarga tuproqshunoslik kursidan ma'lum. Bu yerda shuni qayd etish kerakki, har bir tuproqning paydo bo'lish jarayoni uning bevosita (genezisi) bilan bog'liq. Demak tuproq rivojlanishi va evolyutsiyasi jarayonida uning unumdorlik darajasi o'zgarib turadi. Ayniqsa uning o'zgarishi inson faoliyati ta'sirida tezroq kechadi. Bizning vazifamiz ana shu o'zgarishlarni inson uchun zarur bo'lgan tomonga burish, tuproq unumdorligini nafaqat saqlab qolish, balki uni takroriy ishlab chiqish, ko'paytirish yo'llarini qidirib topishdir.

Birinchi tuproqshunos olimlardan V.R.Vilyams bo'lib, tuproq unumdorligining ilmiy jihatdan asoslangan formulasini yaratgan. U shunday deb yozgan edi: "Tuproq unumdorligi, uning o'simliklarini yer hayotiy omillari bilan u yoki bu darajada ta'minlash qobiliyatidir...", "Bir vaqtda har ikkala bir-biriga teng va almashtirib bo'lmaydigan o'simliklarning hayot omillari bilan maksimal ehtiyoj miqdoriga ta'minlash qobiliyatidir". Tuproqning bu xususiyati, uning yer yuzasidagi boshqa jinlardan to'laligicha ajratib, unga tabiiy mustaqil tana sifatida qarash imkonini beradi.

V.R.Vilyams ta'rifiga ko'ra tuproq unumdorligi degan tushunchani tuproqning o'simliklarga zarur miqdordan suv va ozuqalarga bo'lgan talablarini, butun o'suv davri davomida ayni bir vaqtda va maksimal darajada qondirish qobiliyati degan ma'noda tushunish kerak.

V.R.Vilyams bunday sharoitga asosan, strukturali tuproq javob bera oladi deb hisoblaydi va tuproq unumdorligining saqlashning yagona yo'lini o't-dalali almashlab ekish bilan bog'laydi. Dehqonchilikni jadallashtirishni tuproqqa tushayotgan og'irlik bu g'oyaning ahamiyatini kamaytirmaydi va aksincha, oshiradi. Markaziy Osiyo mamlakatlari, xususan, O'zbekistondagi intensiv dehqonchilik rayonlarida bu holatni hisobga olmaslik tuproq unumdorligining kamayib ketishiga sabab bo'ladi. Sug'oriladigan dehqonchilikda tuproq unumdorligi tushunchasiga tuproqning o'sishi va rivojlanishi ta'minlovchi yana bir qator xususiyatlarini tuproq havosi, fizik-kimyoviy xususiyatlari va shu kabilarni ham qo'shish kerak. Bu qo'shimchalar madaniy o'simliklarning tuproqqa bo'lgan talabini chuqur o'rganish

natijasida kiritiladi. Bundan tashqari dehqonchilikda o'simliklarni tuproqqa uning unumdorligiga bo'lgan talabi yanada oshib ketadi.

Tuproq unumdorligi, uning kimyoviy, fizikaviy, fizik-kimyoviy, biologik xossalari orqali namoyon bo'ladi. Shuni qayd qilish kerakki, qishloq xo'jalik o'simliklarining hosildorligi, butunlayicha tuproq unumdorligiga bog'liq emas. Ba'zi olimlarning tadqiqotlariga ko'ra, (I.S.Hatilov, T.N.Kulavokskaya va b), madaniy o'simliklar hosilining uchdan bir qismi iqlim sharoiti, agrotexnik tadbir, shuningdek yetishtirilayogan navlarning xususiyatlari va boshqalar bilan bog'liq.

Sug'orish jarayonida tuproq unumdorligi omillarining roli bir qadar oshadi. Chunki suv va ozuqa tartiblari, o'simliklarning vegetatsiya davrida ayrim bosqichlarni o'tishi kabi qator omillarni ma'lum darajagacha boshqarish imkoniyati yaratiladi.

SHu naqtai nazardan qo'yida sug'oriladigan tuproqlar unumdorligini tashkil qiluvchilarning ba'zi birlarini ko'rib chiqamiz.

Tuproqning organik moddalari uni tuproq hosil qiluvchi jinlardan farqlaydigan asosiy ko'rsatkichidir. Chirindi tuproq sistemasini "uyushtiruvchi" sifatida katta rol o'ynaydi. Sug'oriladigan tuproqlarning chirindi tartibi, o'ziga xosligi bilan ajralib turadi. Bu yerda qo'riq yerlardan farqli o'laroq organik moddalardan, organik moddalarning tuproq profilida yo'qolishi, qayta hosil bo'lishi va taqsimlanishi yuzaga keladi. Masalan, tipik bo'z tuproqlarda chirindining eng ko'p miqdori, profilning yuqori qismdagi chimli qatlama to'g'ri kelib 2,0 - 2,5 % ni tashkil etadi va pastki qatlamlarda keskin kamayadi. Bo'z voha tuproqlarida esa, chirindi miqdori sug'orish boshlangandan keyin chirindili qatlamning pastki qatlamlari bilan ajralishi hamda organik moddalarning mineralizatsiyalanish jarayonining ortishi tufayli sezilarli darajada kamayadi. Lekin ma'lum bir vaqtdan so'ng, oldingi vaqtdagi tipik bo'z tuproq (hozirgi davrda bo'z vohaning) yuqori qatlami o'simlik qoldiqlari miqdori oshishi va ularning mineralizatsiyalanish sur'atining o'sishi natijasida yana ma'lum bir chegaragacha chirindi bilan boyiydi. Bo'z voha tuproqlarida organik moddalar miqdori haydalma qatlamda (30-35 sm) 1,2-1,5 % ni tashkil etsa, u optimal chirindi miqdoridir. Shu bilan birga chirindi bilan boyigan qatlamlar qalinligi 1-1,5 m ga yetadi. Chirindining 1 m li qatlamdagi umumiy miqdori gektriga 100-180 t ga yetadi. Shu bilan birga chirindining sifat tarkibi ham o'zgaradi. Chirindining tuproq profilida taqsimlanish va miqdori sug'oriladigan tuproqlarni mustaqil tip sifatida ajratishning asosiy sabablaridan biridir.

Shuni qayd etish kerakki, tuproq unumdorligi nafaqat undagi chirindining umumiy miqdori bilan belgilanib qolmaydi, aksincha tuproqning yuqori qatlamidagi va har yili o'simlik qoldiqlarining chirishi natijasida yangilanib turadigan "musaffo", "faol" chirindi bilan belgilanadi. Chuqur qatlamlardagi chirindining inertligi 1954 yilda M.A. Orlov va undan keyin qator olimlarning paxta o'simligi bilan o'tkazgan tajribalarda ko'rsatib berildi.

Tuproq tirik mavjudot hayot-mamoti negizidir, deb aytgan edi o'z zamonasida Abu Ali Ibn Sino. Hozir ham bu fikr o'z kuchi va qiymatini yo'qotgani yo'q. Tuproqni kimyoviy nuqtayi nazardan o'rganish eng avvalo uning unumdorlik darajasini oshirishga qaratilmog'i darkor. Bu boradagi qilingan ilmiy ishlar ko'p. Biroq ular hozirda aniq bir tizimga muhtoj.

Har bir fan o'z nazariyasi, uslubiyoti va tarixiga ega bo'lgani kabi tuproqlar kimyosi ham o'z tarixiga ega. Bu tarix o'z navbatida bevosita tuproq xususiyatlari, uning sifat belgisi bilan

bog'liq bo'lib, tuproq fazalarining kimyoviy tarkibi, jarayonlari va ularni boshqarish yo'llarini o'rganadi. Tuproq kimyosining o'rganilish tarixi qadimdan boshlangan bo'lib, u o'z ichiga bir qancha davrlarni oladi.

Birinchi davr tuproq kimyosi sohasidagi tajribalar, bilimlar to'planish davri bo'lib, qishloq xo'jaligida ishlab chiqarish rivojlanishi bilan takomillashib borgan. Bu davrda dastavval tuproqlarni kimyoviy usullar bilan yaxshilash uchun maxsus moddalar ishlatilgan. Masalan, eramizdan avval Markaziy Amerkada mergal tuproq kislotaligini pasaytirish uchun qo'llangan, Markaziy Osiyo mamalakatlarida esa yerga eski devor qoldiqlari va organik o'g'it solingan.

Qadimgi Grek olimi Feofrast gilli, qumli tuproqlar bilan birga sho'r tuproqlarni ajratgan. Aristotel dengiz suvlarini tuproqdan o'tgandan so'ng chuchuk bo'lishi to'g'risida yozgan edi. Bu esa tuproq o'ziga ma'lum miqdorda qanday bir elementlar va birikmalarni singdirib olishidan dalolat beradi. Keyinchalik tuproqning bu xususiyati singdirish qobiliyati nomini oldi.

Sho'r yerga urug' sochma-hosil bermaydi, mehnating bekor ketadi, ya'ni yaxshilikni bilmagan kishiga yaxshilik qilish sho'r yerga urug' sochish bilan barobardir, deb «Kobusnoma»da behudaga aytilmagan.

Sho'r tuproqlarning mavjudligi va ularning achchiqligini o'z zamonasida P.Vergilliy ham yozib qoldirgan. Rim faylasufi Tit Lukretsiy Kar eramizdan avvalgi 99-55 yillarda —Jismlar tabiatil nomli poemasida tuproqlarning singdirish qobiliyatini juda obrazli qilib yozib qoldirgan. U yozadiki, dengiz suvlari tuproq qatlamlari orqali o'tib borib suv havzalariga quyilsa chuchuk va mazali bo'ladi, bunda suv o'zini achchiq qismini tuproq ostida, uning notekisliklarida qoldiradi va bu achchiq osonlikcha tuproqni notekislik joylariga yopishib qoladi. Tut Lukretsiyning bu fikrlarida hozirgi zamon fan tili bilan aytiladigan ionlar almashinishi xususiyatlari bashorat qilingan. Angliyalik faylasuf, naturalist F. Bekon (1561-1626) yigirmatta idishga tuproq solib, ulardan dengiz suvini ketma-ket o'tkazib chuchuk suv olishga erishdi. Bu albatta tuproqning singdirish qobiliyatiga tayangan dastlabki tajriba edi.

Angliyada 2000 yil avval o'g'it tariqasida margelning bir qancha tiplariga tavsif berilgan va undan tuproq unumdorligini oshirish maqsadlarida foydalanilgan. Rim naturalisti Pliniy Starshi qumli margelni nam tuproqlarda, yog'li margelni esa qo'riq tuproqlarda foydalanish yaxshi natija beradi deb tavsiya qiladi. U hatto har ikkalasini aralashtirib va ularga organik o'g'it qo'shib yerga solish yaxshi natija berishini aytadi. XVIII asr oxiri XIX asr boshlaridagi izlanishlar bu fanning rivojlanishida hal qiluvchi bosqichlarni boshlab berdi. Bunda uchta ta muhim masala asosiy bo'lib ajralib qoldi:

1. Tuproq gumusi.
2. Tuproqning singdirish qobiliyati.
3. O'simlik mineral oziqlanish nazariyasi.

Bu davrda shu sohada ko'p ilmiy-tadqiqot ishlari o'tkazilgan bo'lib, bulardan gumus to'g'risidagi F.Axard (1766) ishlari muhim ahamiyat kasb yetadi. Axard ishqor eritmasini tuproq va torfga ta'sir ettirib, to'q-qo'ng'ir eritma oldi va deyarli qora cho'kmani ekstraktga sulfat kislota ta'sir ettirish yo'li bilan hosil qildi. Keyinchalik bu modda gumin kislotasi nomini oldi. Hozir ham shu kislotani ajratishda bu usuldan ba'zi bir o'zgarishlar bilan

foydalaniladi, ya'ni usul hozir ham o'z ahamiyatini yo'qotmagan. L.Vokelen ham shunga o'xshagan moddani oldi, unga 1607 yili T.Tomson ulmin deb nom derdi. Tajribalar qo'yish, ayniqsa to'q rangga bo'yalgan organik moddalarni ajratishga qaratilgan izlanishlar, o'simliklar oziqlanishidagi gumus nazariyasiga bog'liq edi. Shved olimi Valerius o'zining —Qishloq xo'jaligi asoslari kimyosil asarida o'simlik uchun asosiy ozuqa modda bu gumus bo'lib, tuproqdagi boshqa barcha moddalar, elementlar o'simlik tomonidan gumusni o'zlashtirishga yordam beradi xolos, deb yozadi. Ayni shu nazariyani nemis olimi, Berlin universitetining professori A.Teer ma'qullar edi. Bu muammo bahs xarakteriga ega, ya'ni keng muhokamaga muhtoj bo'lishiga qaramay J.B.Bussengo, Yu.Libinlar o'simlik tomonidan murakkab organik moddalar to'g'ridan-to'g'ri o'zlashtirilmaydi, degan fikrni aytganlar. XX asrning 60-70-yillaridagi izlanishlar o'simliklar ildizlari orqali yuqori molekulyar moddalar olishlari radioaktiv uglerod yordamida isbot qilingan, lekin o'simliklar gumus bilan oziqlanadi degan so'z emas.

I.Debereyner (1822), K.Shprengel (1826), Y.Ya.Berselius (1833), G.Mulder (1840-1860), R.German va boshqa olimlar tomonidan kislotalarni ammiak bilan o'zaro ta'siri sohasida qator izlanishlar olib borilgan. Bu boradagi Y.Ya.Berselius ishlari alohida ahamiyatga ega bo'lib, uning izlanishlari gumus kislotasi xususiyatlariga qaratilgan.

Buyuk shved olimi Y.Ya.Berselius o'z davrining bilimdon kimyogarlaridan edi. U ko'p akademiyalarning, jumladan Peterburg akademiyasining ham a'zosi bo'lgan. Berselius elektro-kimyoviy nazariyasini ishlab chiqqan. U 50 ga yaqin elementlarning atom og'irliklarini aniqladi va atom og'irliklari jadvalini tuzdi. Kimyoviy elementlarning simvollarini tavsiya etdi, tuproq kimyosi uchun silikatlar atamasini kiritdi. Berselius silikatlar tarkibidagi metallar va kremniy oksidlarini 1:1, 1:2, 1:3 nisbatlarda bo'lishini isbotladi. Bu kabi nisbatlar O'zbekiston tuproqlarining asosiy tiplari uchun J.Ismatov tomonidan ishlangan bo'lib, shunga yaqin qonuniyatlar qaytariladi. Berseliusning ayniqsa gumus kislotalari sohasidagi ishlari e'tiborga loyiq.

U tabiiy suvlardan ikki xil kislotani ajratib, ularni kren va appokren kislotalari deb nomladi. Keyinchalik qoldig'idan gumun kislotasini ajratib oldi. O'zini —Kimyodan darslikl asarida gumus kislotalariga katta ahamiyat berdi. U o'simlik qoldiqlaridan gumus hosil bo'lishini ko'rib chiqib, gumus kislotalari bilan minerallar, yangi tipdagi birikmalarni hosil qilishini aytdi va qator gumus-metalli birikmalarni ajratdi. Ularning ayrim xususiyatlarini yozib qoldirdi. Afsuski hozirgi zamon kimyo darsliklarida bu muhim organik birikmalar hisoblangan, gumus kislotalariga joy ajratilmagan, ya'ni ular yoritilmagan, amaliy jihatdan diqqat e'tibordan chetda qolgan.

Angliyalik fermer G.S.Tomson oldindan ammoniy sulfat solingan tuproq qatlamini suv yordamida yuvish jarayonida eritmada gips hosil bo'lishini aniqladi. Bu natijalarni kimyogar T.Ueyga yetkazdi. Uey tezda tajribalar tashkil qilib, quyidagi muhim natijalarga erishdi:

1. Tuproqqa qo'shilgan natriy, ammoniy kationlari tuproq tomonidan yutiladi, ularning o'rniga kalsiy tuzlari ekvivalent miqdorda eritmaga o'tadi. Hozirgi kunda bu jarayonni quyidagicha kechishi isbotlangan.

Gidrosil yoki karbonatlar tariqasida solingan kationlar tuproq tomonidan to'liq yutiladi, ular o'rniga boshqa kation yoki anionlar siqib chiqariladi.

2. Kuchli kislotalarning kalsiyli tuzlari tuproq tomonidan yutilmaydi.
3. Singdirish tuproqning gilli zarrachalari orqali sodir bo'ladi, bu ishda qum va organik moddalar hech qanday rol o'ynamaydi.
4. Tuproqni isitish yoki kislotalar bilan ishlash uning kation singdirish qobiliyatini o'zgartiradi.
5. Amalda singdirish juda tez lahzada sodir bo'ladi. 7. Tuproqqa qo'shiladigan tuzlar miqdorining ko'payishi tuproq tomonidan singdirilgan kationlar miqdorining ortishiga olib keladi.
8. Kationlar singdirilishi qaytmas jarayon.
9. Tuproqlar fosfor singdirish qobiliyatiga ega emas. Ueyning xulosalari hozirgi kunda tasdiqlanmagan.

Masalan, Uey karbonatlar to'la-to'kis yutiladi, degan edi. Aslida esa unday emas. Reaksiya quyidagicha boradi, ya'ni:

Reaksiya natijasidan ko'rinib turibdiki, hosil bo'lgan karbonat kislota tez parchalanib gaz holatidagi SO_2 atmosferaga chiqadi va suv hosil bo'ladi, ya'ni kislota ko'rinmaydi. Shunga qaramasdan, Uey ishlari ilmda ilmiy yo'nalish ochishga sabab bo'ldi. Bu yo'nalish tuproqni singdirish qobiliyati to'g'risidagi ta'limotdir.

Ueyning ishlarini baholab AQShning Kentuki shtatidagi universitet professori G.Tomas unga tuproq kimyosining otasi deb baho beradi.

Tuproqlarda ion almashinuvi o'sha vaqtdagi olimlar tomonidan to'la-to'kis tushunilib yetilgani yo'q. Hatto o'sha vaqt buyuk kimyogari Yu.Libix ham bu tajribani tan olishni istamadi.

Van Bemmelen (1877-1888) tajribalarda kalsiydan boshqa kationlar ham tuproqdan tuzlar yordamida siqib chiqariladi, deb isbotlaganidan so'ng ko'pchilik Uey fikrining to'g'riligini tan olishga majbur bo'ldi.

Yakob-Marten Van Bemmelen mashhur golland kimyogari, adsorbtsiya

hodisasining asoschisi, tuproqning singdirish qobiliyatini adsorbtsiya hodisasi bilan tushuntirdi. Tuproqda amorf-kolloid tizim mavjud bo'lib ular —adsorbtsion birikmalar hisoblanib asosiy ishni bajaradilar deb tushuntirdi. Misol tariqasida seolitsimon silikatlarini, kolloid formasidagi kremniy kislotalarini, tamin gidroksidlarini, gumus va organizmlar qoldiqlarini ko'rsatadi.

XIX asr boshlarida angliyalik yirik kimyogar G. Devi —Qishloq xo'jaligi kimyosi asoslaril nomli asarini yozdi va unda ohakka katta ahamiyat berib, ohak tuproqda o'simliklar qoldig'ini maydalashi orqali strukturani va o'simlik oziqlanishini yaxshilaydi degan fikrni ilgari surdi.

U tuproqni kislotalar bilan ishlab eritmaga ajralib chiqqan kalsiy miqdorini aniqlash yo'li orqali tuproqdagi ohakni ifodalashni maqullaydi. Ajralib chiqqan CO_2 gazi orqali ham ohakni aniqlash mumkin dedi. Bu hozirda amalda qo'llaniladi.

Amerkalik olim E.Ruffin Devi usulini Amerika tuproqlariga qo'llab ohaklanishdan maqsad tuproq kislotalarini neytrallashtirish ekanligini aytdi. Bu sohada u —Ohakli o'g'itlar etyudlaril degan asarini yaratdi.

Tuproq kimyosining 3 yo'nalishi o'simliklarning mineral oziqlanishi bo'lib, bu Yustus Fon Libix nomi bilan bog'liq. Libix kaliyli, fosforli tuzlarning madaniy o'simliklarga ta'sirini qumli tuproqlarda o'rgandi. Uning —Fiziologiya va dehqonchilikda organik kimyo|| nomli asarida o'simlik uchun faqatgina uglerod, kislorod, vodorod, azot, fosfor, kaliy, kalsiy, oltinugurt, temir va kremniy kerakligi isbotlangan.

Libix faqat nazariya bilan cheklanib qolmasdan kaliy va natriy karbonatlari asosida sun'iy o'g'it tayyorladi. Uning o'g'itlar sohasidagi ishlari samarasiz bo'lsada, ular tuproq-tuproq eritmasi tizimida elementlar harakatchanligini o'rganishga turtki bo'ldi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Abdullayev A., Maqsudov A. Tuproqshunoslik asoslari va tuproqlar geografiyasi. Toshkent "O'qituvchi", 1988, 144 b.
2. Dobrovolskiy V.V. Geografiya pochv. Moskva. «Prosveteniye», 1968, 350 str.
3. Klimberg N.V. Pochvy pustynnoy zony Uzbekistana. Tashkent, "Fan", 1974, 298 str.
4. Miraxmedov X., Mirsuyunov M. Tuproqshunoslikdan amaliy mashg'ulotlar. Toshkent "O'qituvchi", 1976, 156 b.
5. Pankov M.A. Pochvovedenie. Tashkent. "Ukituvchi", 1970, 512 str.