

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM
VAZIRLIGI**

G‘.YULDASHEV, T.ABDRAHMONOV, Z.A.JABBAROV

TUPROQ KIMYOSI

5141000-Tuproqshunoslik ta’lim yo‘nalishi uchun darslik sifatida tavsiya
qilingan

Toshkent - 2020
“Asian Book House”

ANNOTATSIYA

Ushbu darslikda tuproq kimyosining tarixi va rivojlanish bosqichlari, tuproq qattiq qismi va kimyoviy jarayonlar, tuproqdagi elementlarning guruhlar va bazi xususiyatlari, tuproq kesimi kimyoviy tarkibining o'zgarishi, tuproqda ishqoriy metallar, Tuproq eritmasining muhiti, tarkibi va konsentratsiyasi, Tuproq kolloid zarrachasining tarkibi, tuzilishi, zaryadi, Tuproq muhitini shakllantiruvchi omillar, Tuproqlarning asoslar bilan to'yinganlik darajasi, Tuproqda III-guruh elementlari va tuproq muhiti, Tuproqning organik moddalari, Gumin kislotalar, ularning tarkibi, tuzilishi va xususiyatlari, Tuproqdagi asosiy oziqa elementlari, Tuproqlarda oksidlanish va qaytarilish hodisasi va tenglamasi, Temir va marganesning elementlar davriy sistemasidagi o'rni va ayrim xususiyatlari, Xalkofil elementlar va boshqa metallarning biogeokimyoviy xossalari, Galloidlarning geokimyoviy va biogeokimyoviy xossalari, Tuproq qoplamining radioaktiv elementlar bilan ifloslanishi to'g'risida ma'lumotlari berilgan, ularning mohiyati ochib berilgan. Talabalar tuproq kimyosi bo'yicha o'zlarining bilimlarini oshirishlari mumkin.

АННОТАЦИЯ

В этом учебнике даны сведения по истории химии почв и периодов развития, химические процессы и твёрдая фаза почв, некоторые особенности группы элементов, изменению химического состава почвенного профиля, земельным металлов почв, среде содержания и концентрации почвенной вытяжки, содержанию коллоидных частиц, зарядам составу, факторам формирования почвенной среды, степени насыщенности основаниями почв, почвенной среде и элементов III ей группы в почве, органическим веществам почвы, гуминовым кислотам и их составам, строением и свойствам, основным питательным элементам в почве, окислительно-восстановительного и процессам и уравнениям, местам в систем и некоторым свойствам железо и марганца, биогеохимическим свойствам халькофильных и других элементов, геохимическом и биологическим свойствам коллоидов по загрязнению почвенного покрова радиоактивными элементом студент и могут повысит свои знания по химии почв.

ANNOTATION

This textbook provides information on the history of soil chemistry and periods of development, chemical processes and the solid phase of the soil, some features of the element group, changes in the chemical composition of the soil profile, land metals of the soil, medium content and concentration of soil extract, colloidal particles, charge composition, factors the formation of the soil environment, the degree of saturation with the bases of the soil, the soil environment and the elements of the third group in the soil, the organic matter of the soil, humic acids and their composition, structure and properties, the main nutrients in the soil, oxidation and restoration processes and equations, places in the systems and some properties of iron and manganese, the biogeochemical properties of chalcophile and other elements, the geochemical and biological properties of colloids on soil contamination by radioactive elements a student can increase their knowledge of chemistry soils

G'.Yuldashev, T.Abdrahmonov, Z.A.Jabbarov Tuproq kimyosi.
"Asian Book House". – T.: 2020. 258 b.

Ushbu darslik 5141000-Tuproqshunoslik ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan. Darslikda bayon etilgan mavzular tuproqshunoslik ta'lim yo'nalishining o'quv rejasidagi "Tuproq kimyosi" faniga ajratilgan soatlar hajmidan kelib chiqib, namunaviy o'quv dasturidagi mavzularni qamrab olgan. Talabalar o'quv adabiyotini o'qish davomida tuproq kimyosi, uning tarixi, olimlarning ishlari, tuproq eritmasi, tuproq kolloidlari, tuproq fazalari kimyosi, tuproqning singdirish kompleksi, tuproq kimyosidagi zamonaviy usullar, ularning qo'llanilishi, innovatsion yutuqlarga qaratilgan bilimlarga ega bo'lishadi.

Taqrizchilar:

Toshqo'ziyev M.M.
biologiya fanlari doktori, professor

Abdullayev S.A.
qishloq xo'jalik fanlari doktori, professor

KIRISH

Hozirgi zamon tuproq kimyosi asosan tuproqlarning tarkibi, tuzilishi, xossalari, kelib chiqishi, rivojlanishi hamda ularning eng muhim ko'rsatkichi bo'lgan unumdorligiga doir masalalarni tekshiradi va tuproq unumdorligini oshirish uchun zarur tadbirlarni ishlab chiqish bilan shug'ullanadi.

Fan-texnikaning jadal rivojlanishi bilan bog'liq holda insoniyatning atrof muhitga ta'siri kuchayib borayotgan ayni paytda tuproqning kimyoviy ifloslanishini muhofaza qilish XXI asrda ham eng dolzarb muammolardan biri bo'lib qolmoqda.

Hozirgi zamon tuproq kimyosini to'rtta yo'nalishga bo'lib o'rganish mumkin. Ular: tuproq massasi kimyosi; tuproq jarayonlar kimyosi; tuproq unumdorligi asoslari kimyosi; tuproqning analitik kimyosi. Ko'rsatilgan har bir yo'nalishni bir qancha bo'linmalarga bo'lish mumkin. Ba'zida tuproq massasi kimyosini tuproq analitik kimyosiga yaqinlashtiriladi. Tuproq massasi kimyosi ko'p masalalarni o'z ichiga oladi. Bular tuproqning kimyoviy tarkibi haqidagi ta'limot fundamental ahamiyatga ega bo'lib, u tuproqshunoslikdagi xohlagan masalalarni o'z ichiga oladi.

Hozirgi vaqtda tuproqshunoslar tomonidan genetik va geografik yo'nalishlar bo'yicha katta ma'lumotlar to'plangan. Tuproqning o'rtacha elementar tarkibi yaxshi aniqlangan, genetik qatlamlarning tarkibi, elementlar tarkibining asosiy tuproq tiplari profili bo'ylab o'zgarish qonuniyatlari, shuningdek, makroelementlar (Si, Al, Ca, Mg, K, P, Cl, C) dan tashqari, 25 ta mikroelementlar ham aniqlangan.

Muhim biogen elementlarning tuproqdagi zahirasi aniqlangan. Bu ma'lumotlar tuproq genezisiga doir savollarga javob topishda o'simliklarning oziq moddalar bilan ta'minlanishi va landshaftning mahsuldorligi haqidagi ko'p yillik ma'lumotlar, shuningdek, landshaft ahvolini baholash, texnogenez ta'sir etmagan yoki texnogenez ta'siri ostida o'zgargan landshaftlarga baho berishda muhim ahamiyatga egadir.

Bir qator tuproq komponentlari uchun identifikatsiyalashning yupqa dispers minerallar, oson eruvchan tuzlar, gumus moddalaridagi maxsus gruppalar, ba'zi bir maxsus bo'lmagan organik birikmalar usullari ishlab chiqilgan.

Tuproqdagi kimyoviy elementlarga doir ko'plab monografiyalar e'lon qilindi. Bu esa ko'pgina muhim masalalarni hal etishda katta yordam beradi.

Tuproq gumusi haqidagi ma'lumotlar, asosan, ikki yo'nalishda o'rganilgan: birinchisi-tuproq hosil qiluvchi omillar va tuproq genezisi, ikkinchisi –maxsus gumus kislotalarning reaksiyaga kirishish qobiliyati va sturukturasi haqidagi yo'nalishlardir.

Gumusning guruhiiy va fraksion tarkibi tuproqlarning tavsifnomasi genetikasini ishlab chiqishda muhim ko'rsatkichdir. Hozirgi vaqtda gumusning gruppaviy va fraksion tarkibi hamda singdirilgan asoslar tarkibi faqat tuproqlar uchun xos xususiyat deb hisoblanadi. Shular bilan bir qatorda tuproqlardagi organik moddalarning reaksiyaga kirish qobiliyati ham ancha mukammal o'rganilgan. Fizik kimyoviy usullar yordamida gumus kislotalar bilan muhim metallar reaksiyasi, gumus moddalardagi minerallarning adsorbsiyalanishi, ularning o'zaro aloqalari tabiati ham ancha yaxshi o'rganilgan.

Gumus moddalarning minerallarga erituvchi sifatida ta'siriga doir ma'lumotlar tuproq hosil bo'lish nazariyasi uchun juda katta ahamiyatga ega bo'ldi.(V.V.Ponamaryova).

Tuproq massasi kimyosiga tuproq xossalari va tuproq genetik qatlamlari ustida o'tkazilgan tajribalarni kiritish mumkin. Bu xil tajribalar asosida juda ko'p meliorativ tadbirlar, ayniqsa, sho'r va sho'rxok tuproqlarni o'zlashtirish va sug'orish ishlari o'tkazildi.

Tuproq unumdorligining kimyoviy aspektlari o'z ichiga to'rtta muhim bo'limni oladi (D.S.Orlov). Oziq moddalar zahirasi, tabiiy va madaniy landshaftdagi element tarkib orqali, ma'lum darajada, tuproqning potensial unumdorligini belgilashi mumkin. Agar tuproq tarkibida organik birikmalar uglerodi va azot elementi miqdori ko'p bo'lsa, bunday tuproq unumdor tuproq

deyiladi. Xlor elementining ko'payishi tuproqning yomon xossali ko'rsatkichi hisoblanadi.

Element tarkib-tuproq kimyoviy va fizik kimyoviy tahlili turini aniqlashda eng muhim omil hisoblanadi. Tahlilda aniqlashga halaqit beradigan elementlarni cho'ktirish yoki ularni turli yo'llar bilan bir-biridan ajratish usullarining qo'llanilishi element tarkibini hisobga olgan holda bajariladi.

Tuproq minerallarining, ayniqsa, loyli minerallar tarkibini aniqlashda tuproqlarning element tarkibi va ularning granulometrik fraksiyalari diagnostik belgilardan biri bo'lib xizmat qiladi.

I BOB. TUPROQ KIMYOSINING TARIXI VA RIVOJLANISH BOSQICHLARI. TUPROQ KIMYOSINING SHAKLLANISH DAVRLARI TARIXI

1.1.Tuproq kimyosining tarixi va rivojlanish bosqichlari

“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 Amerikada 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 «Qobusnoma»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 tabiati” 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) yigirmata 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.

1.2. Tuproq kimyosining Rossiyada rivojlanishi

XVIII asrda Rossiyada tuproq xususiyatlarini o‘rganishda A.T.Bolotov, V.N.Tatishev, A.N.Radishev va boshqalarning asarlari alohida ahamiyat kasb yetadi. Bu davrda ayniqsa M.V.Lomonosov xizmatlari katta bo‘ldi. Olim ilmiy adabiyotga “qora tuproq” atamasini kiritdi. U bu atamadan nafaqat tuproqning maxsus guruhini ajratish uchun, balki chirindining sinonimi tariqasida ham foydalandi. Lomonosov chirindi hosil bo‘lish sharoitini tushuntirdi. U organik moddalar bilan bir qatorda tuproqlarda to‘plangan tuzlarni ham tuproq unumdorligidagi rolini ko‘rsatdi.

1755-yil Moskva universiteti ish boshlagan bo'lsa, 1770-yilda "Uylarda qishloq xo'jaligi" kursi tashkil bo'ldi. Kursni Afonin o'qib, u tuproqlar kimyoviy xossalariga diqqat e'tiborini kuchaytirdi.

Afonin fikricha chirindi o'tlar, o'simliklar, suv, atmosfera havosi, tuproq tarkibidagi tirik organizmlarning o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladi.

U qora tuproqlar tasnifi bilan shug'ullanib, bu tuproqlarning nordon guruhini ajratdi. Torf kuchli, yaxshi o'g'it bo'ladi deb ham tushuntirdi.

1825-yili Moskva universiteti professori M.G.Pavlov o'zini "Dehqonchilik kimyosi", "Qishloq xo'jaligi kursi" asarlarini yozdi.

Gumusni chuqurroq o'rganish moskvalik kimyogar R.German qalamiga mansub. U o'zining izlanishlarida Berselius va Mulderlardan ham ilgarilab ketdi. Germanning fikricha, gumus moddalarni o'rganishda ularni 195°C quritish bunday birikmalarni destruksiyanishiga olib keladi. Shuni nazarda tutgan holda temperaturani 100°C ga tushurishni tavsiya qildi.

Qora tuproqlar gumusini o'rganishda esa uning o'zi suvli surumdan foylandi va natriy karbonat bilan ishladi. Erimay qolgan qoldiqdan uglerodni aniqladi.

German o'zining nazariy xulosalarida gumusning xilma-xil bo'lishini isbotladi. Uning ishlari amaliyotga yaqin. Olim haydalgan yerlar unumdorligining pasayishi sabablarini qo'riq yerga nisbatan gumus miqdorini 17-15% kamayib ketishidan ekanligini ko'rsatib o'tdi.

Hozirgi kunda bunday ma'lumotlarni bo'z tuproqlar misolida ham ko'rish mumkin. Qo'riq bo'z tuproqlar o'zlashtirilganda dastlabki 8-10 yil davomida gumus miqdori kamayadi, keyinchalik esa sharoitga qarab bu ko'rsatkich stabillashadi va o'sadi.

XIX asrning ikkinchi yarmiga kelib Moskva universitetining qishloq xo'jaligi asoslari kafedra agronomik kimyo kafedrasiga o'zgartirildi. Keyinchalik kimyogarlarning tez-tez tuproqlarni tasnifi va genezisiga murojat qiladigan bo'ldi. Bu davrda tuproqshunoslik fanining asoschisi V.V.Dokuchayev tomonidan tuproqlarning genezisi, geografik tarqalishi qonuniyatlari va ulardan to'g'ri foydalanish yo'llari asoslandi. Bu davrdagi Dokuchayev asarlarida qora

tuproqlarning kimyoviy tarkibi va gumusi to'g'risidagi ma'lumotlarni ko'ramiz. Unda asosan organik moddalar bilan bir qatorda K_2O , Na_2O , MgO , Mn_2O_3 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , CO_2 , N_2 , P_2O_5 , SO_3 lar keltirilgan. Osh tuzi va ohakka ham baho berilgan.

Peterburg akademiyasi a'zosi D.I.Mendeleyev rahbarligida qishloq xo'jaligi masalalariga qiziqish ham shu davrga to'g'ri keladi. U shu bilan birga Dokuchayev tomonidan taklif etilgan mustaqil tuproqshunoslik kafedrasini ochish tarafdorlaridan biri edi. Dokuchayev qator kimyoviy elementlar shakllarini va birikmalarini farqladi, gumifikatsiya jarayonini bioiqlimiy sharoit bilan bog'ladi. Gumus hosil bo'lish qonuniyatlarining tuproq genezisini bilishga yaqinlashtirib, ikki g'oyani ilgari surdi. Bular:

1. O'simliklarning o'sishi, rivojlanishi va biomassasining hosil bo'lishi bu gumifikatsiya uchun sharoit.

2. Organik moddalarning parchalanish sharoiti va tuproqda gumus hosil bo'lishi demakdir.

Bu qoidalar qumlardagi va qora tuproqlardagi tajribalar asosida yaxshi tushuntirilgan.

Rossiyaning shimoliy qismidagi qora va boshqa tuproqlarning kam gumusliligi quyidagi sabablar bilan tushuntiriladi:

temperaturaning pastligi, namning ko'pligi, kislorodning yetishmasligi, o'simliklar qoldig'ining kamligi va boshqalar.

Bunday sharoitda chirish qora tuproq zonasidagi chirishdan keskin farq qiladi. Dokuchayev ishlariga tayangan holda kislorod yetishmasa botqoq gazi va erkin azot, agar chirish uchun sharoit bo'lsa, unda karbonat kislota, nitratlar, ammiak hosil bo'ladi, degan xulosalarga kelish qiyin emas.

Dokuchayevni gumus to'g'risidagi fikrlari ilm-fanda katta ahamiyatga molik bo'lib, u hozirgacha o'z kuchini yo'qotmagan.

Dokuchayev kimyoviy analiz uchun tuproq namunalarini olishning aniq yo'llarini ishlab chiqdi.

Qora tuproqlarning geografik tarqalish qonuniyatlarini o'rgana turib uni bir xilda emasligini, relyef funksiyasiga bog'liqligini isbotladi. U tuproq namunasini

olishga katta e'tibor berib shunday dedi: ko'plab analiz qilish mumkin, yaxshi-yaxshi obrazlar, nazariyalar yaratish mumkin, lekin olingan tuproq namunasi aniq qora tuproq bo'lmasa bu fikr va mulohazalar befoyda bo'ladi. Bu fikrning naqadar chuqurligiga hozirda ham hech qanday shubha yo'q.

1.3.Tuproq kimyosi bo'yicha XX asr tajribalari

Tuproq to'g'risidagi kimyoviy ilmlar ko'payishiga qaramasdan u XIX asrda mustaqil predmet tariqasida shakllanishda davom etdi, XX asrda mustaqillikka erishdi. Shu davrda eksperimental ishlar, tajribalar olib borildi. Tuproq nordonligi, tarkibi, gummifikatsiya jarayoni va boshqa ishlar shular jumlasidandir.

Bu borada, ya'ni tuproq nordonligi tabiatini izlanishda amerikalik olim T.P.Veytcha (1904) va Yapon olimi Daykuxara ishlari diqqatga sazovar bo'lib, nordon tuproqlar bilan osh tuzining o'zaro ta'sirida, eritmaga alyuminiy chiqishi va uning miqdorini kislotalik miqdoriga yaqinligini ochishi hozirda ham muhokama qilinmoqda. Shu haqda olimlar o'rtasida ikki xil gipoteza mavjud.

Birinchi gipotezada almashinuvchi nomi bilan bog'liq bo'lib, nordonlikni almashinish qobiliyatiga ega bo'lgan vodorod bilan tushuntiriladi. Eritmadagi alyuminiy esa alyuminiy birikmalarini eritish reaksiyasi bilan bog'lanadi.

Ikkinchi gipotezada bu alyuminiy bevosita siqib chiqarishiga tayaniladi. Nordonlik esa alyuminiy tuzlarini gidrolizlanishi bilan bog'lanadi.

1930-1950-yillar davomida almashinuvchi vodorod gipotezasining tarafdorlari K.K.Gedroyts, S.N.Alyoshin, N.P.Remozovlar edi. Almashinuvchi alyuminiy gipotezasini esa A.V.Sokolov, X.Kapen, K.Marshall va boshqalar rivojlantirdilar. Bu masalani rus olimi V.A.Chernov o'zining «Tuproq kislotaligining tabiati» nomli asarida birmuncha yoritdi. U ko'pchilik nordon tuproqlarda singdirilgan alyuminiy ko'pligini, torfli, yuqori gumusli tuproqlarda esa N^+ ko'pligini isbot qildi.

D.L.Askinazi nordon tuproqlarni ohaklashni o'rganib, birinchi bo'lib bu sohada o'zining ko'rsatmalarini yozdi. U rN ni singdirish sig'imiga ta'sirini va

ohaklashni esa tuproqdagi fosfatlar tartibotiga ta'sirini aytdi. Keyinchalik bu ishlar bolgariyalik olimlar T.Palaveeva va T.Toteva asarlarida joy oldi. Tuproqlarning singdirish qobiliyati bobida Moskva universiteti professori A.N.Sabanin ishlari diqqatga sazovor.

A.N.Sabanin 1908-yilda tuproqlarni singdirish qobiliyati to'g'risidagi ishlarini chop qildi va 3 xil singdirish kimyoviy, fizik-kimyoviy, fizikaviyni farq qildi. Shu tasnif keyinchalik K.K.Gedroyts tomonidan rivojlantirildi.

K.K.Gedroyts buyuk olim, agroximik, fizik-kimyogar, tuproqshunos bo'lib, tuproqning kimyoviy analizini, fundamental asosini yaratdi. U o'zining birinchi yirik ilmiy ishini P.S.Kossovich rahbarligida bajardi.

Bu ilmiy ish elektr toki yordamida tuproq namligini, temperaturasini va eritma konsentratsiyasini o'lchashga qaratilgan edi. Gedroyts 1908-yildan boshlab tuproqshunoslikda kolloid kimyosi bobidagi ishlarini chop qildi. 1922-yilda esa "Tuproqlarni singdirish qobiliyati" nomli asari chop qilindi. Bu asar dunyo ilmiga katta ta'sir ko'rsatdi.

Bu asarda Gedroyts singdirish qobiliyati, turlari tasnifini va tuproq tomonidan moddalarning yutilishini tajribalar asosida isbotladi. Masalan fosfatlarni qaysi tuproqqa solinganda samara berishini ishlab chiqdi. Gedroyts o'g'itga bo'lgan talabchanlikni o'rganishda, kimyoviy melioratsiya sohasida, tuproqlar klassifikatsiyasi bobida katta ishlar qilgan.

1925-yilda singdirilgan kationlarga va singdiruvchi kompleksning xususiyatiga bog'lab tuproqlarning yangi tasnifini ishlab chiqdi.

Almashinuvchi kationlarning o'simlikka ta'sirini o'rganishda u Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ , NH_4^+ , H^+ , Al^{+++} lardan tashqari, Pb, Cd, Ba, Sr, Co, Ni, Mn, Fe larni ham o'rgangan.

Jumladan, Gedroyts kadmiy past konsentratsiyalarda sulii hosildorligini oshirishni, agar singdiruvchi kompleks to'la Cd ga to'yintirilsa sulining so'lishini isbotladi. Bu kabi ishlar bo'z tuproqlarni Mg bilan to'yintirish asosida tariq o'stirish yo'li bilan O'zbekistonda P.Besedin amalga oshirdi.

Gedroyts tomonidan yozilgan «Tuproqlarning kimyoviy analizi» asari bir necha marotaba nashr qilindi va qator chet tillarga tarjima qilindi.

Tuproq kolloidi kimyosiga XX asrning dastlabki yillarida G.Vigner va Matsonlar katta hissa qo'shdilar. Vigner kationlar almashinish bobida ilmiy ishlar bilan shug'ullanib, u bu sohani biroz mukammallashtirdi.

Tuproq bilan kontaktda bo'lgan sement, betonli buyumlarni buzilish sabablarini aniqlash ham Vanger qalamiga mansub. Matson fikricha, bu buzilishlar sababi tuproq tarkibidagi Na^+ , Mg^{++} va SO_4^{-2} ionlarining bir biriga nomutunosib miqdorga ega bo'lishidir. Matson tomonidan ishlab chiqilgan nazariya tuproqlarning kimyoviy agressivligini ko'rsatib beradi. Matson ishlarining negizida tuproq kolloid kompleksini musbat va manfiy zaryadga ega ekanligi, ya'ni amfolitoid ekanligiga qarshi fikr turadi.

Bu fikr asosida, ikki xil nurash tipi yordamida laterit va podzol tipidagi tuproq hosil bo'lishini oson tushuntiradi. Bu fikr va mulohazalar 30-40 yillardagi tuproqshunoslik rivojiga ijobiy ta'sir qildi va bu vaqtga kelib sho'rtob tuproqlar melioratsiyasi, mineral o'g'itlardan foydalanish jonlanadi.

Bu muammoning yechimida olimlardan Ye.N.Gappon, I.N.Antipov-Karatayev, B.N.Nikolskiylar katta hissa qo'shdilar. Gapponing ion almashinish sohasidagi g'oyasi ommaga keng tarqaldi.

Gappon shisha elektrod umumiy nazariyasini va natriy ionining faolligini o'lchashni ishlab chiqdi. Amerikalik K.Mishall esa gilli membranali elektrodlar ishlab chiqdi, lekin bu elektrodlar yetarli selektiv emasligi uchun tuproqshunoslikdan mustahkam joy ololmadi. Bu vazifani, ya'ni Na^+ , K^+ , Mg^{++} , Ca^{++} va boshqa kation va anionlarning faolligini o'lchashni ionselektiv membranali elektrodlar yordamida keyinchalik yo'lga qo'ydi.

Tuproq fizik-kimyosining muammolari bilan o'sha yillarda I.N.Antipov-Karatayev ham shug'ullandi. Bu ishlarning natijasida sho'rtoblarning fizik-kimyoviy melioratsiyasi asoschilaridan biri bo'lib tanildi. U adsorbsion va xemosorbsion hodisani tuproq kolloidlari uchun ijobiy baholadi.

Antipov-Karatayev tuproq elektrolizi va elektrodializini ishlab chiqdi, gazlar, bug‘larining yutilish nazariyasini yaratdi. Tuproq eritmasini ajratib olish, rentgen-strukturaviy va termik analiz usullari ma’lum.

Tuproq kolloidlarining peptizatsiyasi, kaogulyatsiyasi, qayta zaryadlanishi, ion almashinishi I.N.Antipov-Karatayevning struktura hosil bo‘lish nazariyasiga, agronomik jihatdan qimmatli strukturani hosil bo‘lishi sabablarini ochishga olib keldi. Bundan tashqari, Antipov-Karatayev sho‘rtoblar geografiyasi va ularni yaxshilash yo‘llarini o‘zining asarlarida yoritgan.

Tuproqning singdirish xususiyatlarini o‘rganish bobida keyinchalik N.I.Gorbunov, M.B.Minkin, E.A.Sokolenkolar bilan bir qatorda AQSh va Yaponiya olimlari U.L.Lindsey, G.Sizoto, K.X.Tan va boshqalar katta hissa qo‘shdilar. Bu borada M.I.Bratcheva, P.N.Besedin kabi O‘zbekistonlik olimlar ishlari ham diqqatga sazovordir.

1930-yillarga kelib tuproqda oksidlanish-qaytarilish jarayonlari ta’limoti rivojlandi. Bu boradagi dastlabki tajribalar N.P.Remezov qalamiga mansub bo‘lib, u tuproq oksidlanish-qaytarilish potensialini o‘lchashga bag‘ishlangan ikkita ishini chop qildi.

Remezov 1957-yili o‘zining “Tuproq kolloidlari va singdirish qobiliyati” nomli asarini chop qildi. Remezov ishlarini TKXA sining professori I.S.Kaurichev va uning shogirdlari davom ettirdilar.

G.Bryummer, S.V.Zon, F.Panamperuma, U.Patrik, D.Makleod, I.P.Serdobolskiy, U.Lindsey va boshqalar tomonidan tuproqning oksidlovchi potentsiali bilan elementning oksidlanish holati to‘g‘risidagi sharoitlari va ularni oksidlovchi potentsialiga bog‘liqligi ishlangan. Bu izlanishlarda Mn, Fe, S, N, Cu, Cr, Se bilan birga fosfor birikmalari va organik moddalar o‘rganildi.

Bu ishlar Kaurichev va Orlovlarning “Tuproq unumdorligi va genezisida oksidlanish-qaytarilish jarayonlarining roli” nomli asarida umumlashtirilgan. Tuproq fizik-kimyoviy jarayonlari bilan bir qatorda uning organik kimyosi va biokimyosi ishlana boshlandi. 1920-yillarga kelib Moskva universitetining professori V.V.Gemerling tuproq gumus kislotalarining polidispersligi to‘g‘risida

original g'oyani ilgari surdi. Uning fikricha, har xil tuproqlardan ajratilgan gumus kislotalarining tarkibi bir xil emasligi har xil yon zanjirlarga ega ekanligi yotadi.

L.Mayard gumin kislotalarini aminokislotalar bilan uglevodlarning o'zaro ta'sirida sintez qilishga uringan olimlardan bo'lib, u melan hosil qilish reaksiyasi bilan fanda mashhur.

Gumus nazariyasining keyingi shiddatli rivojlanish etapi akademik I.V.Tyurin nomi bilan bog'liq. U tuproq organikasiga bo'lgan qarashlarini maxsus tizimga tushirdi. Gumus yuqori molekulyar moddalar bo'lib, maxsus tabiatli biologik jarayon mahsuli deb qaradi. Tyurin tomonidan ishlab chiqilgan organik azot, uglevodlarni tuproqda aniqlash va ajratib olish barcha laboratoriyalarda hozirgacha ham qo'llaniladi.

I.V.Tyurin Vashingtonda bo'lgan xalqaro kongressda "Rus ilmining tuproq kimyosi sohasidagi muvaffaqiyatlari" to'g'risida ma'ruza qildi. I.V.Tyurin 1949-yildan boshlab tuproqshunoslik instituti direktori vazifasini bajardi.

Tyurin va uning shogirdlari gumusning guruhlari va fraksion tarkibi to'g'risidagi nazariyani yaratdilar. Bu nazariyaga ko'ra tuproqning zonal genetik holatini ko'rsatuvchi ko'rsatkichi gumin kislotalari, fulvo kislotalari va gumin hisoblanadi. Bu konsepsiya tuproq tiplarida gumus tarkibini o'rganishni tushuntiradi.

Tyurin gumin kislotalarini fulvo kislotalarga nisbatini, ya'ni $C_{gk} : C_{fk}$ tuproqni hosil qiluvchi omillarining fraksiyasi qatorida tushirdi va diagnostik tasnifning belgisi tariqasida fanga kiritdi. Tuproq gumusining izlanishi uchta yo'nalishda ekologik-biokimyoviy, struktura-analitik, sintetik yo'nalishlarda shakllanadi. Sintetik yo'nalish oddiy monomerlar hisoblangan fenollar, xinonlar, monosaxaridlar, aminokislotalardan gumin kislotalarni sintez qilishga qaratilgan urinishlarni o'z ichiga oladi. Bu yo'nalish namoyondasi nemis olimi V.Flyayg bo'lib, u fenollar va aminokislotalarni oksidlanish va polikondensatsiylanish mexanizmlarini ochishga erishdi.

Struktura-analitik yoʻnalish bir muncha chuqur analizga tayangan yoʻl boʻlib, gumus kislotalarining tarkibi, tuzilishi, guruh tarkibi, elementar tarkibi, funksional guruhlari oʻrganiladi.

Diqqatga sazovor gipotezalardan ikkitasi muallifi M.M.Konova va L.N.Aleksandrovalar boʻlib, ularning fikriga koʻra xususiy boʻlmagan organik moddalardan maxsus gumus moddalari hosil boʻladi. M.M.Konova tuproq organik moddalarini oʻrgangan eng yirik olimlardan boʻlib, uning bu boradagi fikrlari “Tuproq organik moddalari” nomli asarida bayon etilgan. U gumufikatsiya tizimini kinon va aminokislotalarning kondensatsiyalanishi orqali ishlab chiqdi. Oʻsimliklar va hayvonot dunyosi qoldiqlarining dastlabki parchalanishida hayvonot dunyosi va mikroorganizmlar rolini alohida ajratgan.

L.N.Aleksandrova organik va mineral birikmalarni oʻzaro taʼsiri mexanizimi toʻgʻrisida nazariya yaratdi. U gumus kislotalarini menerallar, gidrooksidlar, aminokislotalar bilan oʻzaro taʼsiri nazariyasini ishlab chiqdi. Gumus kislotalar va organomineral birikmalarning tasnifini ishlab chiqdi. Bu fikrlar Aleksandrovaning “Tuproq organik moddalari va ularning transformatsiya jarayonlari” nomli asarida bayon etilgan.

Gumus va gumin kislotalari muammolari bilan bir qatorda 40-50-yillarda mikroelementlar muammosini oʻrganish ham rivojlana boshladi. Mikroelementlarning tuproqda yetishmasligi tufayli oʻsimliklarning oʻsishi va rivojlanishining sekinlashishi isbotlandi.

Tuproq koʻpchilik organizmlar uchun mikroelementlar manbasi boʻlib xizmat qiladi. Mikroelementlar toʻgʻrisidagi nazariyalar V.I.Vernadskiy, A.P.Vinogradov, Ya.V.Peyve va boshqalarning ilmiy ishlari bilan bogʻliq.

Ya.V.Peyve mikroelementlar bioximiyasi asoschilaridan biri hisoblanadi. U 1930-yillardayoq bor, mis va boshqa baʼzi mikroelementlarni zigʻir hosildorligini oshirishdagi rolini oʻrgandi. Ya.V.Peyve tuproqlardagi mikroelementlarning tarqalishi va miqdorini “Tuproq biokimyosi” nomli asarida bayon etdi.

Tuproq mikroelementlarini, kaliy, ammoniy, alyuminiy va gumus moddalarining harakatchan miqdorini aniqlashni ishlab chiqdi.

V.V.Kovalskiy Ittifoq hududini biogeokimyoviy rayonlashtirish tamoyillari va sxemalarini ishlab chiqdi.

Shuni alohida qayd qilish kerakki, 30-40-yillarga kelib tuproq kimyosi tuproqshunoslikning mustaqil bo‘limi tariqasida shakllandi.

A.E.Vozbutskaya tomonidan “Tuproqlar kimyosi” asari yozildi. Keyinchalik Moskva universitetining professori D.S.Orlov tomonidan ham “Tuproq kimyosi” chop etildi.

1.4.O‘zbekistonda tuproq kimyosining taraqqiyoti

Mamlakatimizda bu fanning rivojlanish tarixi O‘zbekiston Milliy universiteti va O‘zFA Tuproqshunoslik ilmiy tadqiqot institutining tashkil topishi bilan chambarchas bog‘liqdir. M.I.Bratcheva (1942) tomonidan Farg‘ona va Zarafshon vodiylari tuproqlarining singdirish sig‘imi va singdirilgan kationlarni o‘rganib unda kalsiy va magniylarning miqdori singdirish sig‘imiga nisbatan 70-80% ekanligi isbot qilingan.

M.I.Bratcheva, N.T.Muravyova, N.F.Alekseenkolar Qashqadaryoning ayrim hududlari tuproqlaridagi oksidlanish va qaytarilish jarayonini o‘rgandilar. Shunga o‘xshash ishlar Ya. Nosirov tomonidan sholikor yerlarda bajarildi. L.N.Tolstova har xil yoshdagi lyosslar ustida hosil bo‘lgan bo‘z tuproqlarda kaliyni o‘rganib Mirzacho‘l lyosslari ustida hosil bo‘lgan tuproqlarda Toshkent lyosslari ustida hosil bo‘lgan bo‘z tuproqlarga nisbatan kaliyning miqdori ko‘pligini aniqladi.

Keyinchalik N.L.Zglinskaya karbonatli tuproqlarda harakatchan fosforni aniqlash uchun eng qulay usul bu B.N.Machigin usuli ekanligini isbotladi.

1976-yildan boshlab mamlakatda bo‘z tuproqlar va cho‘l mintaqalarida tarqalgan o‘tloqi tuproqlarning kimyoviy tarkibini o‘rganish avj oldi. Bu ishda V.Valiyev, S.Sodiqov, S.P.Bakanova, N.L.Zglinskaya, M.Asqarova, L.N.Tolstova, D.D.Umarova, P.N.Besedin, G.Yuldashev, V.Isoqov va boshqalar qatnashadilar.

X.T.Risqiyeva tomonidan esa tuproqdagi azot shakllarining o‘zgarishini tuproq genezisi, o‘zlashtirilganlik davri va boshqalarga bog‘liqligi o‘rganildi.

J.Sattorov, T.Piraxunov, I.Niyazaliev, P.Protasov va boshqalar tomonidan ozuqa elementlaridan samarali foydalanishning nazariy va amaliy tomonlari har xil tuproqlar va o'simlik navlari uchun ishlandi.

Ayni shu vaqtlarda (1970 yillarda) karbonatli tuproqlarda o'zlashtiriladigan mikroelementlarni aniqlash yo'llari va usullari Ya.K.Kruglova tomonidan amalga oshirildi. Keyinchalik bu sohani rivojlantirishga M.Aliyeva, T.To'rayev, A.Muxamedjanova va boshqalar katta hissa qo'shdilar.

Tekislik va tog'li o'lkalarning tuproqlarida, bo'z tuproqlar hamda cho'l mintaqalari tuproqlarida gumusning hosil bo'lishi, zahirasi, tarkibiy va guruhli tarkib qismlari D.G.Mahmudova, P.Besedin, D.D.Umarova, Z.Ziyamuhamedov, M.Toshqo'ziyev va boshqalar tomonidan o'rganildi.

Tuproqlarning fizik-kimyoviy xossalari, ularning minerologik tarkibini o'rganish bobida S.N.Rijov, P.N.Besedin (1938), D.R.Ismatov (1962, 1970) va boshqalarning hissalarini katta hisoblanadi.

O'zMUda akademik S.N.Rijov rahbarligida N.N.Aslanov, M.Toshqo'ziyevlar tomonidan (1969, 1973) bo'z tuproqlarning mexanik fraksiyalari ajratildi va ularning tarkibiy qismlari o'rganildi.

H.T.Tursunov (1972) Zarafshon daryosining quyi oqimida tarqalgan tuproqlarning minerologik tarkibini o'rganib bu maydonda ikkilamchi gidroslyudalar, xloritlar, kaolinit, montmorillonitlarning akkumulyatsiyalanishini aniqladi.

Hozirgi kunda yuqorida nomlari keltirilgan olimlar bilan bir qatorda tuproq kimyosining tadrijiy rivojlanishni o'rganishda o'z hissalarini qo'shayotgan olimlar ko'p bo'lib, ulardan R.Qo'ziyev, J.Sattorov, L.Tursunov, A.Ergashov, Z.Ziyamuhamedov, M.Toshqo'ziyev, D.Mahmudova, S.Abdullayev, D.Rahimova, T.Abdrahmonovlarni alohida ta'kidlash lozim.

1.5.Tuproq gumusi, singdirish qobiliyati, mineral oziqlanishi nazariyalarining shakllanishi

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 kislota nomini oldi. Hozir ham shu kislota 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 berdi.

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 kimyosi” 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

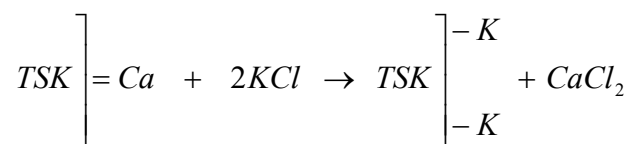
o‘zaro ta’siri sohasida qator izlanishlar olib borilgan. Bu boradagi Y.Ya.Berselius ishlari alohida ahamiyatga ega bo‘lib, uning izlanishlari gumus kislotasi xususiyatlariga qaratilgan.

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 darslik” 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.



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

3. Kuchli kislotalarning kalsiyli tuzlari tuproq tomonidan yutilmaydi.

4. Singdirish tuproqning gilli zarrachalari orqali sodir bo'ladi, bu ishda qum va organik moddalar hech qanday rol o'ynamaydi.

5. Tuproqni isitish yoki kislotalar bilan ishlash uning kation singdirish qobiliyatini o'zgartiradi.

6. Amalda singdirish juda tez lahzada sodir bo'ladi.

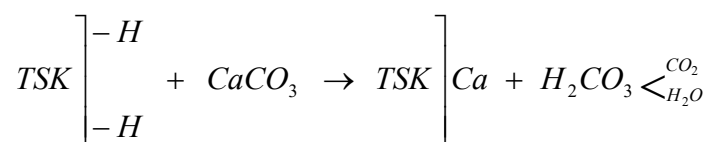
7. Tuproqqa qo'shiladigan tuzlar miqdorining ko'payishi tuproq tomonidan singdirilgan kationlar miqdorining ortishiga olib keladi.

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, adsorbsiya hodisasining asoschisi, tuproqning singdirish qobiliyatini adsorbsiya hodisasi bilan tushuntirdi. Tuproqda amorf-kolloid tizim mavjud bo'lib ular "adsorbsion 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 asoslari" 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.

Amerikalik olim E.Ruffin Devi usulini Amerika tuproqlariga qo'llab ohaklanishdan maqsad tuproq kislotalarini neytrallash ekanligini aytdi. Bu sohada u "Ohakli o'g'itlar etyudlari" 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, oltingugurt, 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'lsa-da, ular tuproq-tuproq eritmasi tizimida elementlar harakatchanligini o'rganishga turtki bo'ldi.

1.6.Tuproq kimyosining mazmuni va mohiyati

Hozirgi kunda tuproq kimyosi mustaqil kompleks predmet tariqasida shakllandi. Bu predmetning vazifasi tuproqdan foydalanishni yaxshilash, ularning xususiyatlarini va kelib chiqishini o'rganishdan iborat.

Tuproq kimyosi-tuproqlarning unumdorligi va hosil bo'lishining kimyoviy asoslarini o'rganadigan tuproqshunoslik bo'limidir.

Tuproq kimyosi tuproq tarkibi xususiyatlarini va jarayonlarini, ion-molekulyar va kolloid darajasida o'rganishga xizmat qiladi. Ayni bir vaqtda tuproq kimyosi fanlar orasidagi ba'zi masalalarni yechishda ayniqsa tuproqshunoslik, ekologiya, geologiya, biokimyo biogeokimyo, kimyoga taaluqli ilmiy-amaliy ishlarni bajarishda xizmat qiladi.

Tuproq kimyosining o'rganish metodi solishtirma-geografik va profili-genetik hamda tuproqning maxsus xossalarini xarakterlovchi kattaliklar hisoblanadi. Bu ko'rsatkichlarga tuproqni singdirish qobiliyati, gumusning guruhli tarkibi, elementlarning harakatchanligiga qarab guruhlanganligi, tuproq profilida taqsimlanishi va boshqalarni kiritish mumkin. Asosiy vazifasi tuproqqa tegishli vazifalarni hal qilish. Hozirgi davr tuproq kimyosi rivojlanishidagi 4 ta asosiy yo'nalishini ajratish mumkin.

1. Tuproq massasi kimyosi.
2. Tuproq jarayonlari kimyosi.
3. Tuproq unumdorligining kimyoviy asoslari.
4. Tuproq analitik kimyosi.

Bu yo'nalishlarning har biri doirasida yana bir qancha bo'lim yoki yo'nalishlarni ajratish mumkin. Masalan, tuproq oksidlari kimyosi, kremniy birikmalari va boshqalar. Bu bo'limlar va bo'linmalarining mazmuni, mohiyati bilan 1-jadval natijalari asosida tanishish mumkin.

Tuproq kimyosining mazmuni

Tuproq massasi kimyosi	Tuproq hosil qiluvchi jarayonlar kimyosi	Tuproq unumdorligining kimyoviy asoslari	Tuproq analitik kimyosi
1. Tuproqning kimyoviy tarkibi to'g'risidagi ta'limot: elementlar tarkibi, fazalari, ya'ni qattiq, suyuq, gaz tarkibi.	Tuproq hosil bo'lishidagi moddalar tarkibini transformatsiyasi minerallari sintezi va aylanishi, gumin moddalarining sintezi yangi yaratmalar kimyosi.	Ozuqa element zahiralari: yalpi zahiralari, ozuqa elementlarning zahira turlari.	Moddalar va elementlarning miqdoriy analiz usullari va indentifikatsiya lash
2. Tuproq komponentlarini kuzatish va xususiyatlari. Oddiy tuzlar, oksidlar, gidroksidlar, mineral, organik va organomineralogik moddalar.	Tuproq profilidagi kimyoviy jarayonlar differensiyasi.	Ozuqa elementlarning ko'riq landshaftlardagi balansi. Sug'oriladigan yerlardagi ozuqa elementlar balansi.	Tuproq xossalarini o'lchash usullari: rN ni aniqlash oksidlovchi potensialini aniqlash, kolloid-kimyoviy xarakteristika.
3. Tuproq xususiyati, singdirish qobiliyati, muhit reaksiyasi, kolloid kimyoviy xususiyatlari, oksidlanish-qaytarilish tartibi tizimidagi muvozanat.	Landshaftlarda kimyoviy birikmalar va elementlar migratsiyasi.	Ozuqa elementlarining harakatchanligi kimyoviy negizi birikmalar formasi va harakatchanligi ning termodinamik negizi	Tuproqlarni xususiy ko'rsatkichlarini aniqlash. Gumusni guruhli va fraksiyal analizi almashinuvchi kationlar, mineral komponentlar ning guruhli tarkibi. Tuproq ishqoriyligi va kislotaligi ning turlari.
		Tuproq unumdorligini boshqarishning kimyoviy yo'llari.	

Bu birikma va bo'linmalar ham nisbiy bo'lib, takomillashtirishga muhtoj. Ayni vaqtda biror bo'limni boshqasidan ustun qo'yish ham to'g'ri emas.

Umuman hozirgi zamon tuproq kimyosi o'zining mazmuni va mohiyati jihatidan tuproq unumdorligini oshirish va boshqarishga xizmat qiladi.

Takrorlash uchun savollar

1. Tuproq to'g'risidagi Abu Ali Ibn Sino fikrlari va uning mazmuni.

2. Tuproq kimyosining boshlang'ich davridagi ishlar.
3. Feofrast, Aristotel, Vergiliy, Bekon ishlari.
4. Sho'r yerga urug' sochma... ning mazmuni va talqini (Qobusnomadan).
5. XVIII asr oxiri va XIX asr boshlaridagi tadqiqotlar va ularning mohiyati.
6. Uey tajribalari va xulosalari.
7. M.I.Afonin, Germen ishlari, g'oyalari.
8. V.V.Dokuchayevning gumusni hosil bo'lishi to'g'risidagi g'oyalari.
9. Veytcha, Daykuxaraning tuproq nordonligi to'g'risidagi ishlari.
10. Gedroyts, Remezov, Tyurin, Kononova, Peyvelarning nazariy va amaliy ishlari to'g'risida.
11. O'zbekistonda tuproq kimyosining rivojiga katta hissa qo'shgan olimlar va ularning ilmiy faoliyatlari to'g'risida.

Mustaqil ta'lim mavzulari va topshiriqlari

1. Uey tomonidan aytilgan kuchli kislotalarning kalsiyli tuzlari TSK tomonidan yutilmaydi degan fikrini tenglamalar yordamida isbotlab bering.
2. Karbonatlar tuproq tomonidan to'la yutiladi degan Uey fikrini tenglamalar yordamida isbotlab bering.
3. Gedroytsni "Tuproqni singdirish qobiliyati" nomli asarini ilmiy-amaliy ahamiyati.
4. Tuproq analitik kimyosining mazmuni va mohiyati.