

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA  
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**QARSHI MUHANDISLIK IQTISODIYOT INSTITUTI**

**“Qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash  
texnologiyasi” kafedrası**

**Muhandis-texnika fakultetining**

**5430100 - Qishloq xo'jaligini mexanizasiyalashtirish ta'lim  
yunalishi talabalari uchun**

**«TUPROQSHUNOSLIK»**

fanidan

**USLUBIY QO'LLANMA**

**QARSHI – 2015**

TUZUVCHILAR:

QarMII, “QXMS va DIT” kafedrası  
dotsenti **M.X.Hakimova**  
QarMII, “QXMS va DIT” kafedrası  
assistenti **A.E.Qarshiyev**

TAQRIZCHILAR: 1. QarMII, qishloq xo'jalik fanlari nomzodi, dotsent **S.Shaxobov**

2. QarDU. Q/x fanlari nomzodi, dotsent **A.Xayriddinov**

Uslubiy qo'llanma “Qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi” kafedrasining 201 yil \_\_\_\_ \_\_\_\_ dagi \_\_\_\_ - conli, Muhandis-texnika fakulteti Uslubiy Komissiyasining 20\_\_ yil \_\_\_\_ \_\_\_\_ dagi \_\_\_\_ - conli, institut Uslubiy Kengashining 20\_\_ yil \_\_\_\_ \_\_\_\_ dagi \_\_\_\_ №-sonli bayonnoma qarorlari bilan ma'qullangan.

Sizga tavsiya etilgan ushbu uslubiy qo'llanma “Tuproqshunoslik” fanini amaliy-tajribaviy o'rganishda foydalanishga mo'ljallangan. Ushbu uslubiy qo'llanma foydalanuvchilarga har bir tajriba ishini mustaqil o'rganishda yordam beradi.

Uslubiy qo'llanma bakalavriat talabalari uchun mo'ljallangan.

© Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти, 2015

## **Kirish**

Tuproqshunoslik ko'plab qishloq xo'jalik fanlarining negizi bo'lishi bilan bir qatorda, insonlarni ardoqlab, noz-ne'matlar bilan to'ydirayotgan bitmas-tuganmas boylik hamda zaruriy oziq mahsulotlari va kerakli xom-ashyo yetishtiradigan manba – tuproq haqidagi fandır.

Tuproqshunoslik – tuproq haqidagi fan bo'lib, tabiiy jins va ishlab chiqarish vositasi hisoblangan tuproqning kelib chiqishi, tuzilishi, tarkibi va xossalari, unumdorligi hamda geografik tarqalishi qonunlarini organadi. Tuproq va uning xossalari haqidagi dastlabki tushunchalar va bilimlar qadimgi davrlardan boshlab dehqonchilik talablari asosida yuzaga kela boshladi. Ilmiy fan sifatida tuproqshunoslik fani mamlakatimizda 19-asrning oxirlarida shakllana boshladi va rivojlandi. Tuproq deganda suv, havo hamda turli tirik va o'lik organizmlar ta'sirida tabiiy ravishda o'zgargan tog' jinslarining yuza yoki tashqi gorizontlariga aytiladi. Unumdorlik tuproq o'simliklarni turli oziq moddalar, suv, havo hamda issiqlik bilan ta'minlash qobiliyatidir.

Tuproqshunoslik dehqonchilik hamda agrokimyo kabi qator muhim agronomik fanlardan biridir. Yerga ishlov berish, o'g'itlash va almashlab ekish sistemasini qo'llash, kimyoviy melioratsiyalash yerning sho'rlanishiga qarshi kurash tadbirlarini olib borishda tuproq xossalarini yaxshi bilish kerak.

## 1-laboratoriya ishi.

### MAVZU: TUPROQLARNI LABORATORIYADA O'RGANISH UCHUN MULJALLANGAN ASOSIY USKYNALAR VA IDISHLAR BILAN TANISHISH.

Laboratoriya mashg'ulotlari jarayonida talabalarning ko'p miqdordagi har xil uskuna va idishlardan foydalanishga to'g'ri keladi.

Tarozilar. Tuproqni miqdoriy analiz qilishning u yoki bu turi uchun ma'lum og'irlikdagi namunalar talab etiladi. Analiz uchun ko'zlangan maqsadga qarab tuproq namunasining og'irligi turlicha-bir necha o'n milligrammdan bir kilogrammgacha va bundan bir turi ma'lum og'irlikdagi yukka mo'jallangan bo'lib, undan og'irroq yukni tortish mumkin emas. Shu sababli turli ishlarni bajarish uchun har xil tarozilardan foydalaniladi.

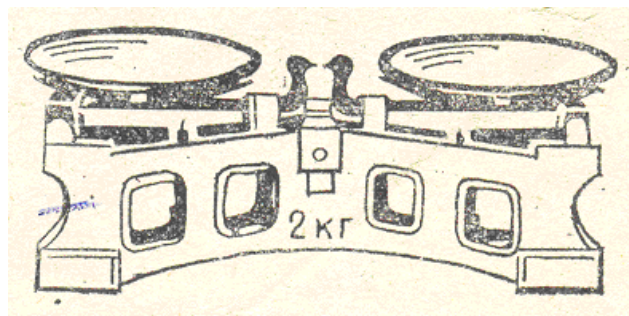
Beronje tarozi (pallali) og'irligi bir necha kilogrammgacha bo'lgan tuproq massasini tortish uchun mo'ljallangan. 2 kg gacha yuk ko'tara oladigan pallali tarozi ishlatishga eng qulaydir. Bu tarozida tortish 1 g aniqlikgacha bo'ladi.

Texnik tarozidan tuproqshunoslikdan laboratoriya ishlarida ko'proq foydalaniladi. Undan og'irligi 100 grammdan 10 milligrammgacha bo'lgan namunalarni o'lchash mumkin. Tortish aniqligi 10-25 mg.

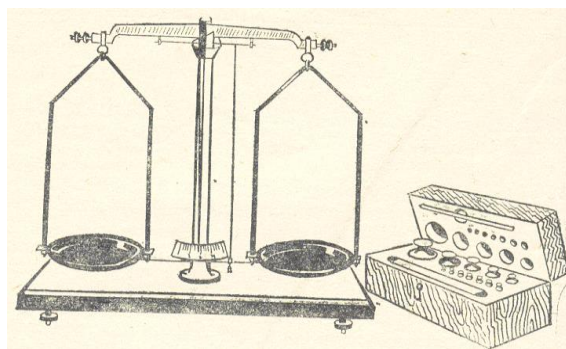
Analitik tarozi muhim va aniq ishlar uchun qo'llaniladi. Bu tarozida 0,5-0,2 mg gacha aniqlikda tortish mumkin. Talabalar bajaradigan ishlar uchun 1 mg aniqlik ham etarlidir. Bu tarozida oynali yashikda o'rnatilgan bo'lib, ikki yon eshikchasi hamda oldingi ko'tariluvchi kattaroq oynali devori mavjud.

Analitik tarozi aniq gorizantal vaziyatda o'rnatilishi zarur. Arretir ulanganda strelkalarning ikkala tomonga og'ishi deyarli bir xil bo'lishi kerak.

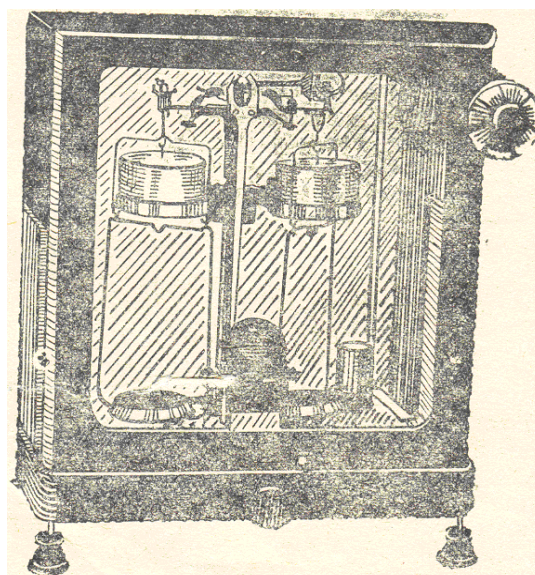
Tarozini bolt yordamida mustaxkam devorga mahkamlangan kronshteynlarga o'rnatilishi lozim.



1-rasm. Beronj tarozi

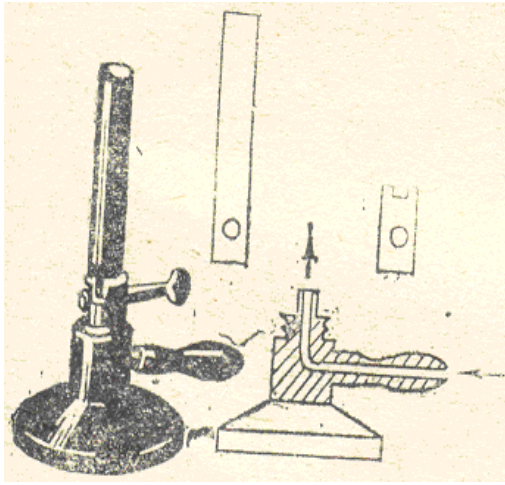


2-rasm. Texnik tarozi toshlari bilan

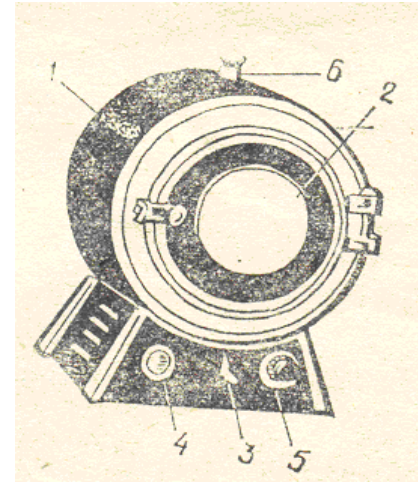


3-rasm. Analitik tarozi

Qizdiruvchi asboblari. Laboratoriya ishlarida har xil qizdiruvchi asboblari: elektr plitalari, gazgorelkalari, termostatlar, mufelli va tigelli pechlar va boshqalardan foydalaniladi.



4-rasm. Gaz gorelkasi.



5-rasm. Silindrsimon korpusli termostat.

1 – korpus; 2 – kuzatish oynasi bo'lgan eshikcha; 3 – asbob o'chirgichi; 4 – signal lampasi; 5 – termoroslagich dastasi; 6 – termometr qo'yiladigan teshik.

Qizdiruvchi asboblari. Laboratoriya ishlarida har xil qizdiruvchi asboblari: elektr plitalar, gazgorelkalari, termostatlar, mufelli va tigelli pechlar va boshqalardan foydalaniladi.

Elektr plitalarning tuzilishi ko'pchilikka ma'lum bo'lgani uchun ular haqida gapirib o'tirmaymiz. Gaz gorelkasi taglikka maxkamlangan tagi teshik tik trubkadan iborat. Jo'mrakdan rezina shlang orqali taglikka gaz keladi. Turubkadagi teshik orqali havo kiradi. Gaz havo bilan aralashib, gorelkaning yuqori uchida yonadi. Grelkadagi kelayotgan havo oqimi muftani aylantirish bilan rostlanadi.

Moddalarni uzoq vaqt davomida qizdirish uchun (odatda 100 dan 2000 S gacha) termostatlar ishlatiladi. Termostatlar metallardan ishlangan qo'sh devorli slindr yoki to'rtburchak shakldagi kompusga ega. Ishchi kamera ichida tunukadan yoki metall to'rdan yasalgan olinuvchi polkalar bo'lib, ularga analiz qilinadigan modda solingan chinni idish yoki boshqa laboratoriya idishi qo'yiladi.

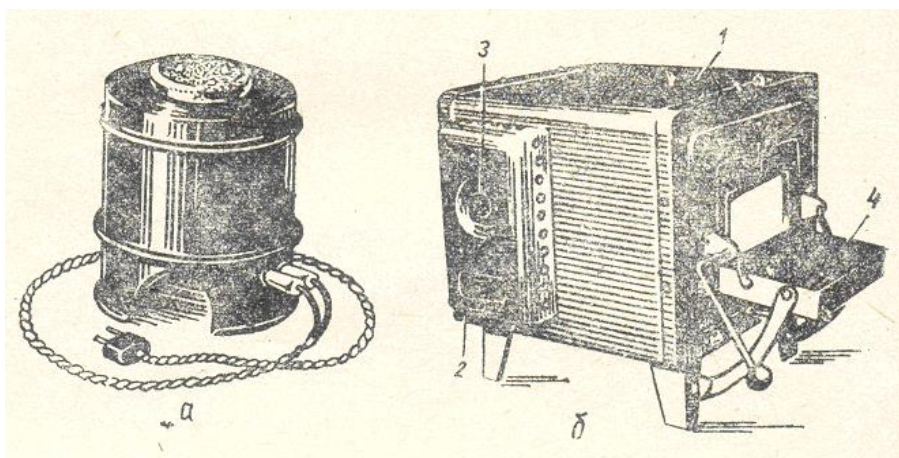
Termostat 1,5-2 soatda 100<sup>0</sup>C haroratgacha qiziydi, shuning uchun uni mashg'ulot boshlanishidan oldinroq ishlatib qo'yish kerak.

Moddani o'ta yuqori haroratda kuydirish uchun, xususan, tuproq namunalarini yoki o'simlik kulini qizdirish uchun mufelli va tigelli pechlardan foydalaniladi. Ularning katta-kichikligi har xil bo'lib, eng yuqori qizdirish harorati qizdiruvchi elementlari qanday materialdan yasalganiga bog'liq.



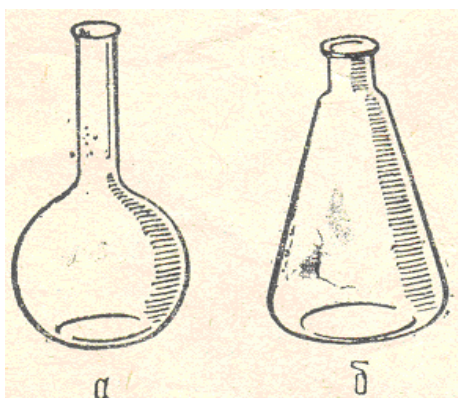
Har qanday qizdiruvchi asbobdan foydalanganda xavfsizlik texnikasi talablarini bajarish va yong'in xavfsizlik qoidalariga amal qilish kerak.

Laboratoriya idishi. Tuproqlarning fizik xossalarini aniqlash, turli analiz ishlarini amalga oshirish uchun maxsus uskuna, birinchi navbatda laboratoriya idishlari talab etiladi.

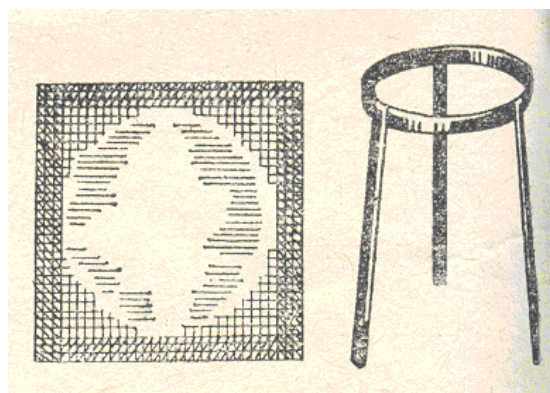


6-rasm. Tigelli a) va mufelli b) pechlar.

1 – korpus; 2 – chiqarma kontaktlar; 3 – termorostlagich dastasi; 4 – eshikcha



7-rasm. Yassi tubli dumaloq (a) va konussimon (b) kolbalar



8-rasm. Asbestdan yasalgan sim to'r va uch oyoq.

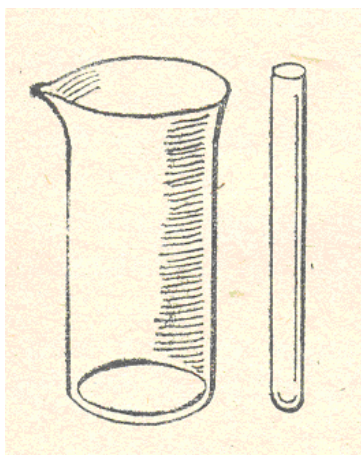
Kolbalar, stakanlar, chinni kosachalar va tigellar eng ko'p ishlatiladi.

Kolbalarning 100, 250, 500, 1000 sm<sup>3</sup> sig'imli yassi tubli dumaloq va 50, 100, 250, 500, 1500, 2000 sm<sup>3</sup> sig'imli, konussimon yassi tubli (Erlenmeyer kolbalari) xillari ishlatiladi. Kolbalar oddiy shishadan yoki issiqqa chidamli shishadan ishlangan bo'lishi mumkin. Ayrim analizlarni o'tkazish uchun faqat issiqqa chidamli shishadan yasalgan kolbalardan foydalanish mumkin.

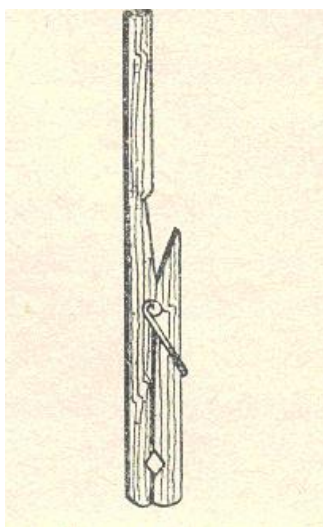
Kolbalar va boshqa ximyaviy idishlarni to'g'ridan-to'g'ri elektr plita sopoli ustiga yoki bevosita garelka alangasi tepasiga qo'yish tavsiya etilmaydi.

Eritmani isitish qaynatish yoki bug'lantirish uchun kolbalarni asbest simli to'riga qo'yish lozim. Gaz garelkasi bilan qizdirishda bu to'r uch oyoqlikka, elektr plita bilan qizdirishda esa plitaning ustiga qo'yiladi. Qizdiruvchi asbobdan olingan kolbani darhol sovuq yuzaga qo'yish mumkin emas, aks holda u darz ketadi.

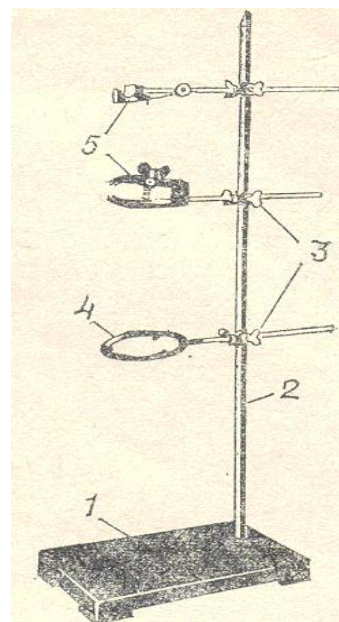
Ximyaviy stakanlar har kolbalar kabi oddiy yoki issiqqa chidamli shishadan tayyorlanadi. Laboratoriya idishlarida 25, 50, 100, 200, 500 sm<sup>3</sup> sig'imli stakanlardan foydalaniladi.



9-rasm. Ximyaviy stakan  
va probirka



10-rasm. Probirkalar  
uchun tutqich



11-rasm. Bunzen yaratgan  
temir shtativ.



Laboratoriya ishlarida shisha stakanlardan tashqari, shuningdek chinni stakanlardan ham foydalaniladi.

Probirkalar 15x150 yoki 20x200 mm o'lchamli bo'ladi. Probirkalar juda mo'rt bo'lganidan ularni maxsus shtativlarda saqlagan ma'qul. Probirkalar bilan ishlayotganda qo'l jarohatlanmasligi uchun maxsus tutqichlardan foydalaniladi.

Laboratoriya ishlari o'tkazilayotgan idishni ma'lum vaziyatda o'rganish uchun temirdan yasalgan Bunzen shtativlari ishlatiladi.

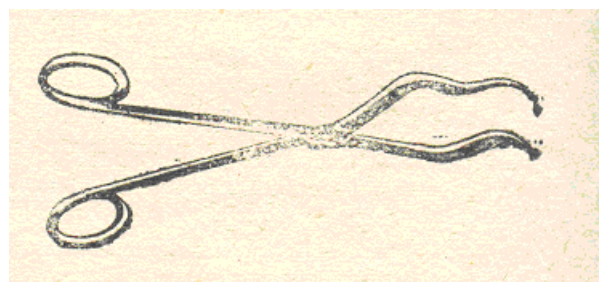
Tuproqning ximiyaviy va fizikaviy xossalarini o'rganishdan chinni kosalardan keng foydalaniladi. Ular tuproqni va uning granulometrik (mexanik) fraksiyalarini quritish, eritmalarini bug'lantirish, usimliklarni va boshqa maqsadlar uchun ishlatiladi. Kosachalarning diametri 60-250 mm gacha bo'ladi.

Qopqoqli chinni tigellar tuproqni qizdirish va o'simliklarni kuydirib kulini olish uchun ishlatiladi. Tigellarning diametri 25-57 mm va balandligi 20-50 mm bo'ladi. Chinni tigellarni mufelli pech ichiga qo'yishdan va undan chiqarib olishda tigel qisqichlaridan foydalaniladi.

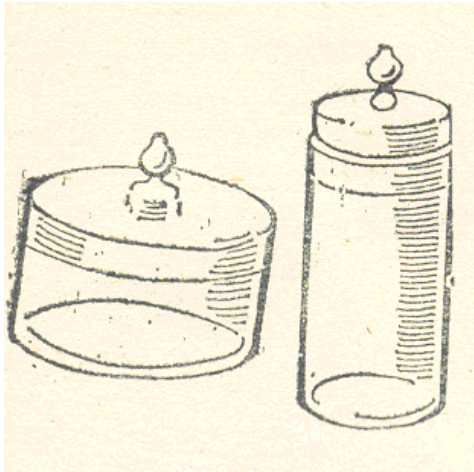
Byukslar qopqoqli kichikroq stakanlardan iborat. Ular tuproq namunasini aniq tortish va termostatda doimiy (o'zgarmas) og'irlikka qadarli keltirish uchun xizmat qiladi.



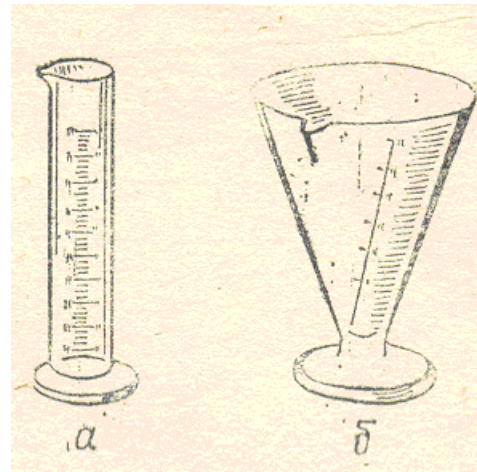
12-rasm. Chinni kosacha va qopqoqli chinni tigel.



13-rasm. Tigel va qisqichi



14-rasm. Byukslar.



15-rasm. O'lchov silindri (a) va menzurkasi (b).

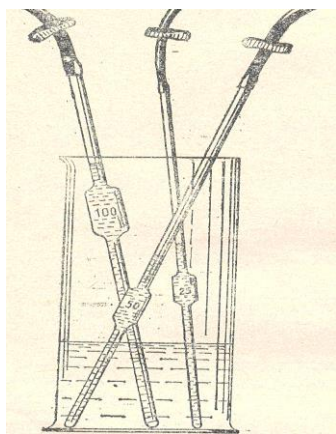
O'lchov idishlari va moslamalari tuproqlarni analiz qilish uchun mo'jallangan laboratoriya uskunalarning muhim qismi hisoblanadi. Ma'lum hajmdagi eritmalar, suyuq reaktiv va suvni o'lchab olish uchun o'lchov silindrlari hamda menzurkalardan foydalaniladi. Ularning devorlarida hajm birliklarini ko'rsatuvchi belgilar qo'yilgan bo'ladi.

Kerakli xajmdagi eritmalar olish, muayyan normallikda eritmalar tayyorlash va ba'zi analiz ishlarini bajarish uchun o'lchov kolbalari qo'llaniladi. Ular, dumaloq, yassi tubli bo'lib, bo'yida cheklangan hajmni ko'rsatib turuvchi belgilar bor.

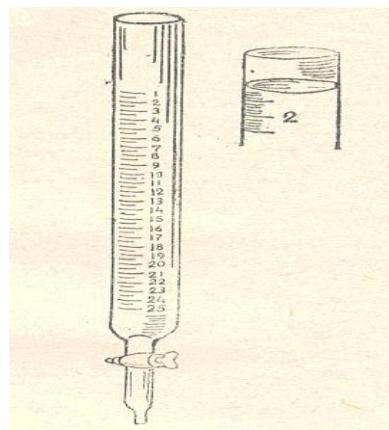
Uncha ko'p bo'lmagan ma'lum hajmdagi suyuq reaktivlar va sinaladigan eritmalar olishda pipetkalaridan foydalaniladi. Ular o'rtasi va pastki uchi tor cho'ziq bo'lgan shisha naychalardir. Keng qismida uning hajmi ko'rsatilgan. Yuqoriroqda alohida belgi bo'lib, suyuqlik shunga qadarli so'rib olinadi. Pipetkalarining hajmi 1 dan 100 sm<sup>3</sup> gacha bo'ladi.

Turli suyuqliklarni juda aniq hajmlarda o'lchab olish uchun Mor va boshqa byuretkalaridan foydalaniladi. Byuretkalar 0,1 sm<sup>3</sup> bo'linmali, pastida jo'mrakchasi bo'lgan shisha naychalardan iborat. Jo'mrakchani ochib va undan suyuqlikni tomchilatib tushirib, analiz uchun sarflangan suyuqlikning hajmini 0,5 sm<sup>3</sup> gacha aniqlikda bilish mumkin.

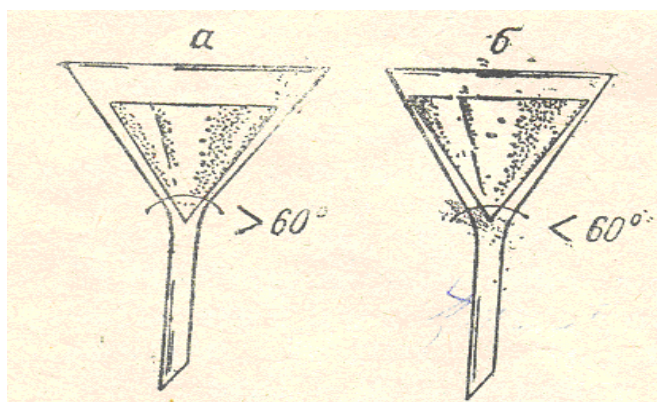
Suyuqlikni qayta quyish va eritmalarni filtrlash (suzish) ishlari shisha vorankalar yordamida amalga oshiriladi. Vorankaning devorlari 60 yoki 450 qiyalikda bo'ladi. Suyuqlik yaxshi oqib tushishi uchun vorankaning uchi qiya qilib kertilgan: uning diametri 10 dan 200 mm gacha bo'lishi mumkin. Laboratoriya ishlarini bajarishga mo'ljallangan idishlar mutloqo toza bo'lishi zarur.



16-rasm. Pipetkalar.



17-rasm. Titrlash uchun byuretka.

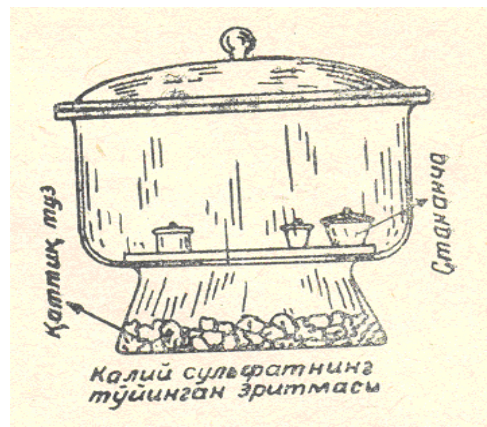


18-rasm. Voronkalar

Laboratoriya ishlarini bajarishga mo'ljallangan idishlar mutloqo toza bo'lishi zarur.



19-rasm. Dastachali rezina va rezina tiqinli ezg'ich va chinni hovoncha.



20-rasm. Eksikator.

Analiz qilish uchun tuproq chinni xovonchada chinni dastacha bilan ezg'ilanadi. Xovonchani diametri odatda 5-10 sm bo'ladi. Agar tuproqning mineral donalarini maydalamasdan, faqat tuproq agregatlari bo'laklari ezg'ilanadigan bo'lsa, u xolda dastachaga rezina uchlik kiydiriladi yoki maxsus rezina dastachalaridan foydalaniladi.

Qurigan tuproq, qizdirilgan o'simlik kullarining namunalari havodan namni singdirib olmasligi uchun ekskatoridan foydalaniladi.

Laboratoriya ishlarini tashkil qilish va o'tkazish uchun, yuqorida aytilgan uskunalardan tashqari, quyidagi anjomlar: har xil diametrli (5-35 mm) shisha naychalar, rezina tayyoqchalar, rezina tiqinlar, turli diametrdagi rezina shlanglar, 0,5 l sig'imli butulkalar va boshqalar talab etiladi.

## 2-laboratoriya ishi

### MAVZU: TUPROQ NAMUNASINI OLISH USULLARI HAQIDA TUSHUNCHA

Tuproqni dalada tekshirish uchun quyidagilarni tayyorlash kerak: topografik asos, dala kundalik daftari, tuproq ayirmasi, chuqurni yozish uchun maxsus daftar, rangli va oddiy (qora) qalam, o'chirg'ich, namuna olish uchun qop yoki qog'oz, kanop yoki yo'g'on ip, ruletka yoki po'lat o'lchagich, o'tkir belkurak, o'tkir qalin pichoq, charm yoki brezent sumka, ryukzak yoki qop, kompas, bloknot, monolit (100\*20\*8) va oddiy yashik, burma va oddiy mix, otvyo'rka, bolqacha, dala soyaboni, reaktivli yashik (HCL, BaCL<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub> larning 10% li eritmasi, fenolftalein), probirka, voronka, fil'tr va distillangan suv, lupa, eklimetr, vizirli chizqich, tuproq parmasi (bura) gerbariy uchun tayyorlangan sim to'r. Bu ko'rsatilganlarni tayyorlab, o'rganilayotgan xo'jalik xududi bilan tanishib chiqilgandan so'ng tuproqni tekshirish

boshlanadi. Tuproq xaritasini chizish va analiz qilish uchun daladan namunalar olinadi.

### **Tuproqni dalada tekshirish usuli.**

Yuqorida eslatib o'tilgan ko'rsatmalardan tashqari, tuproqni dalada tekshirish vaqtida quyidagilarga e'tibor berish kerak.

1. Tekshirilmoqchi bo'lgan joy bilan tanishish.
2. Tekshirish yo'nalishi va tuproq kesmasining (chuquri) soni.
3. Joyni kategoriyaga ajratish.
4. Tuproq kesmasi (chuquri) va unga joy tanlash.
5. Kesma (chuqur) qazish texnikasi.

### **Tekshirilmoqchi bo'lgan joy bilan tanishish.**

Tekshirilmoqchi bo'lgan yerni o'rganish uchun shu joydagi tuproq tiplari va tipchalari bilan tanishib chiqiladi. Joyning ona jinsi, rel'efi, o'simligi, gidrogeologiyasi, sharoiti va uning tuproq hosil bo'lishiga ta'sirini, shu bilan birga tuproqlarning tip va tipchalari aniq chegaralarini aniqlash, tuproq xaritasini chizish, kameral ishlarda ma'lumotlar yig'ish ishlari bajariladi.

Tuproq'i o'rganiladigan joyning o'zida ishga tushishdan oldin, xo'jalikning yo'nalishi, mavjud almashlab ekish bilan tanishiladi, asosiy ekinlar turi va xosili, shuningdek chorvachilik va chorva uchun oziqa bazalari, qanday agrotexnika tadbirlari qo'llanilayotgani va qo'llaniladigan mahalliy o'g'itlar (go'ng va boshqa chiqindilar), so'ngra tekshirilishi lozim bo'lgan yer tekshiriladi. Bundan tashqari, dalani ko'zdan kechirish vaqtida tuproqning tipi va tipchalarini ajratish maqsadida 1-2 ta chuqur va chuqurchalar qazib ko'riladi. Tuproqni bunday tekshirishdan maqsad shuki, qo'llanilayotgan agrotexnika tadbirlari va tuproq paydo qiluvchi omillarni, shuningdek, insonning tuproqqa bo'layotgan ta'sirini tubdan o'rganishdir. Tuproqni ko'zdan kechirib bo'lgach, to'plangan ma'lumot asosida reja tuziladi. So'ngra asosiy ishga kirishiladi.

### **Tuproqni tekshirish yo'nalishi va kesmalar soni.**

Tuproqni dalada tekshirish ishi chuqur qazishdan boshlanadi. Kesma qazishdan oldin, tuproqni tip va tipchalarga ajratish uchun yo'nalish bo'ylab dalani aylanib chiqiladi. Ma'lumki, tuproqning o'zgarishi shu joyning o'simligiga, ayniqsa, rel'efiga bog'liq. Shuning uchun dalaga chiqmasdan oldin topografik asosni gorizontallariga tekshirish yo'nalishi va chuqur qazish joyi taxminan belgilab qo'yiladi. Tuproq chuquri joyning rel'efiga ko'ra aniqlanadi, agar o'simligi, tuproq ona jinsi (eroziya tufayli) va qishloq ho'jalik tarmoqi o'zgarib qolsa, u qolda qar bir o'zargan joydan chuqur qaziladi.

Rel'efi murakkab va har xil bo'lgan joydan (daryo vodiylari, tepalik, qir, do'ng va hokazo) chuqur qaziladigan yer shu joyga taaluqli bo'lishi shart. Agar yer tekislik bo'lsa, bir-biriga paralell holda chuqurchalar belgilanadi. Umuman joy murakkabligiga



ko'ra 1-2; 5 ga yerdan 1 ta chuqur qaziladi. Dala rel'efi tekis bo'lsa (15-20 ga) kamroq rel'efi notekis, sho'rlanishi har xil darajada bo'lsa kesma ko'proq qaziladi. (5-10 ga).

### **Joyni kategoriyaga ajratish.**

Tekis joylar yer yuzida juda kam uchraydi. Dala tekshirish ishlari olib borilganda notekisliklarga-balandlik, nishab, tepa, pastlik, past-balandlik kabi rel'ef formalariga duch kelamiz va shunga ko'ra tuproqlar ham o'zgarib borganligining guvohi bo'lamiz. Joyning tashqi ko'rinishiga ko'ra kategoriyalarga bo'lib o'rganilsa, tuproqqa to'g'ri baho berilgan bo'ladi. Hozirgi vaqtda, joyning o'zgarishiga ko'ra 5 kategoriyaga bo'lib o'rganamiz.

1-kategoriya-cho'l xududlarning tekislik yoki uncha baland bo'lmagan tekisliklari kirib, bu yerlarda bir xil tipdagi tuproqlar bo'ladi, tuproq kompleksi 5% dan oshmaydi.

2-kategoriya-cho'l xududlari, keng daryo atroflari, jarliklar, jar bag'ridagi tekisliklar kiradi. Bunday joylarga bir tipdagi tuproqlar joylashgan bo'lib, tuproq kompleksi 15%ni tashkil etadi. Bunda 1-kategoriyali joy 10-25% ni egallaydi.

3-kategoriya-bu xududga kuchli, bir-biridan ajralgan rel'efli joy taalluqli bo'lib, tuproq hosil qiluvchi ona jinslar turli xildir. Bu hudud birinchi kategoriya tuproq kompleksi bilan 30-40% ni tashkil etadi. Bunda 1-2 kategoriyali joylar o'rmon bilan band bo'ladi.

4-kategoriya-bunga tog' oldi xududlari, daryo bo'ylari, sohillari kiradi, ular murakkab tuproqlardir. Bunda tuproq kompleksi 45-60% ni tashkil etadi.

5-kategoriya-tundra, botqoqliklar, sahrolar, tog'li xududlar kiradi.

### **Tuproq kesmasi (chuquri) va unga joy tanlash.**

Tuproq kesmasi o'z vazifasiga ko'ra **3 xil** bo'ladi;

#### **1. Asosiy kesma; 2. Yarim kesma; 3. Chuqurcha.**

1. Asosiy kesma tuproq tiplarini aniqlash uchun qaziladi, u tuproq qalinligining hammasini o'z ichiga olishi kerak. Tuproq paydo qiluvchi jinslarga va jarayoniga qarab uning chuqurligi 150 sm dan 300 sm gacha bo'lishi mumkin. Asosiy kesma rel'efga asosan qazilib, o'simligi ona jinsiga ko'ra o'zgarishi mumkin.

2. Yarim kesma asosan tip va tipchalarni ajratishda, ularning chegaralarini aniqlashda xizmat qiladi. Uning chuqurligi 75-150 sm bo'ladi. Agar chuqur qazishda o'zgarishlar ro'y bersa, jumladan ona jinsi yoki biron boshqa tipda tuproq bo'lsa, u holda yarim kesma, asosiy kesmaga aylantirilib qaziladi.

3. Chuqurcha 25-75 sm chuqurlikda qazilib tuproqlarning tip, tipchalarini, ularning tarqalish chegaralarini aniqlash uchun ishlatiladi.

Eng asosiy va muhim ishlardan biri kesmaga joy tekislashdir. Kesmani shunday joydan qazish kerakki, u atrof omillarning ta'sirini o'z ichiga olsin. Kesmani yo'l yoqasidan, ekinlar va almashlab ekilgan dala chekkasidan, jar tepasidan, do'ngdan, eski chuqurdan qazish man etiladi. Agar qiyalik joy bo'lsa, u holda qiyalikning uzunligiga qarab asosiy kesma va yarim kesma qaziladi. Bunda qiyalikning yuqori,

o'rta va etak qismidan qazishga to'g'ri keladi. Agar tekislikda mikrorel'ef ko'tarilgan yoki pasaygan bo'lsa, u holda har ikkalasidan asosiy kesma qaziladi.

### **Kesma qazish texnikasi.**

Dalada kesma qazish uchun hamma talabga javob beradigan joy tanlanib, uzunligi kamida 150-200 sm, ba'zan 300sm, kengligi 70-80 sm, chuqurligi 150-300 sm qilib to'g'ri to'rtburchak shaklida qaziladi (yer osti suvi yaqin yerlarda esa sizot suvi chiqquncha, yer osti suvi chuqur yerlarda 3 m va undan ortiq qaziladi).

Kesmaning quyoshga qaragan devori tik va silliq, unga qarama-qarshi tomoni esa zinapoya qilib qaziladi. Kesmaning devorini, albatta quyoshga qaratib qazish kerak. Bunday chuqurda tuproq qavatlarini bir-biridan oson ajratiladi, yangi yaralmalarning, o'simlik va hayvonot izlarining joylanishi va nomi aniq ko'rinadi. Buning uchun kesmaning devoriga tuproq tushmasligini hisobga olish lozim. Chunki, kesmaning bu tomonidan tuproqning genetik qatlamlari, morfologik belgilari aniqlanib, tuproq namunalari olinadi.

Kesmaning tik devori silliq holda turishi shart, bu tomonga tuproq tushmasligi va bosmaslik kerak aks holda tuproq zichlashib, chuqurning silliq yuziga tushib qavatlarini bilintirmay rangini o'zgartirib yuboradi, natijada kesmaga izoh yozish ancha qiyinlashadi. Yon tomonlari ham tekis qilib qaziladi. Kesmaning tuprog'i A-qatlamniki kesmaning o'ng tomoniga, B-qatlamniki kesmaning chap tomoniga, C qatlamining tuprog'i esa zina tomonga tashlanadi va hokazo. Chuqurni ko'mishda esa so'ngi qatlam tuprog'idan boshlab chuqur tabiiy holda saqlangan ko'rinishga keltiriladi. Chirindili qatlamni chirindisiz qatlamga aralashtirib yubormaslik kerak.

Topografik asosning masshtabiga va tekshirishning maqsadiga muvofiq 1-2;5-10 yoki 10-15 gektar yerdan bitta kesma qaziladi. Qazilgan kesmalar xaritaga tushurilib, raqamlar qo'yib boriladi. Dalada bir necha xil tuproq tipi va tipchalari borligi aniqlansa, joyning relefiga qarab, yarim kesma yoki kesmacha qazish bilan tuproq xillari orasidagi chegara aniqlanadi.

Qazilgan tuproq kesmasi va tuproq qatlamlarining morfologik belgilarini izohlashda quyidagilar inobatga olinadi: tuproq genetik qatlamlarining qalinligi, rangi, namligi, mexanik tarkibi, o'simlik qoldiqlari, hayvonot izlari, tuproqning donadorligi, tuzilishi, yangi yaralmalari, qo'shilmalari va keyingi qatlamga o'tishidagi farqi yozib olinadi.

### **dala kundalik daftarining namunasi**

Dala kundalik daftarining №

Tekshiruvchilar (f.i.sh).....

Sana (yil, oy, kun).....

Geografik holat.....

Relief.....

Mikrorelief.....

O'simlik va ekinlar.....

Vijillash chuqurligi.....

Yangi yaralma chuqurligi.....	.....
Gipsli qatlam chuqurligi.....	.....
Ildizlar chuqurligi.....	.....
Nam qatlam chuqurligi.....	.....
Temir oksid chuqurligi.....	.....
Sizot suvlari chuqurligi.....	.....
Sho'rlanish.....	.....
Botqoqlanish.....	.....
Tuproq ona jinsi.....	.....
Tuproq tipi va xillari.....	.....
Olingan namunalar chuqurligi(sm).....	.....

Savollar:

- 1.Tuproq chuquri ya'ni kesmasi necha xil bo'ladi?
- 2.Dalada chuqur qazish texnikasi qanday?
- 3.Dala kundaligiga nimalar yoziladi?

**DALADA KESMA QAZISH.**

Tuproqni tabiiy sharoitda tekshirish shu hududning iqlimi, reliefi, sizot suvlari va uning sho'rlanish hamda tuproq qatlamlarining morfologik (tashqi ko'rinishi) belgilarini to'g'ri aniqlashni, tuproq ona jinsi xususiyatini o'rganishni talab etadi.Tuproqning qaysi tipga mansubligini aniqlashda qatlamlarning morfologik belgilarini o'rganish ayniqsa katta ahamiyatga ega.Tuproqning morfologik belgilari shu qadar xarakterliki, ularni o'rganish bilan tuproqdagi minerallar ham aniqlanadi.

Shuning uchun ham tuproqning tashqi belgilarini o'rganish uning paydo bo'lishidagi biologik, fizik, kimyoviy, fizik-kimyoviy, biokimyoviy jarayonlarni va unumdorlik darajasini aniqlashga yordam beradi.

Tuproqning tuzilishini, ya'ni morfologik belgilarini dalada, tabiiy sharoitda o'rganish zarurligini va bunga oid uslubni birinchi marta V.V.Dokuchayev taklif etgan hamda ishlab chiqqan.

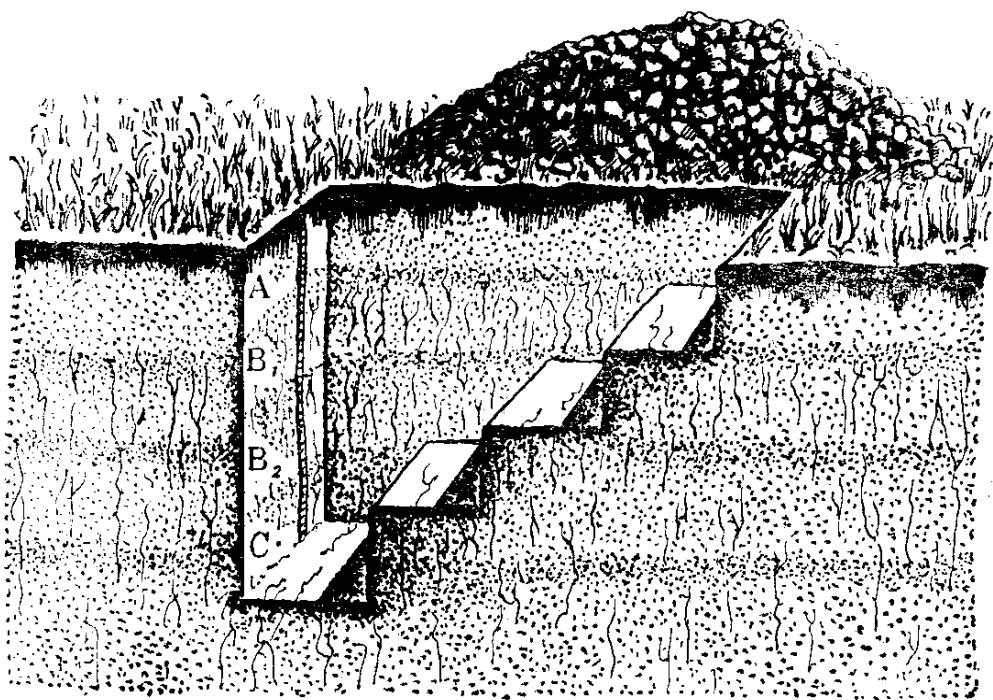
Tekshirilayotgan territoriya tuprog'iga insonning ta'sir darajasi (ishlash, sug'orish, o'g'itlash, tekislash va boshqalar) ham to'liq va puxta o'rganilgan bo'lishi lozim.Bulardan tashqari, ayrim tip va boshqa xildagi tuproqlar tarqalgan xududlardagi sug'orish bilan bog'liq xususiyatlari hamda eroziya jarayoniga doir ma'lumotlar ham o'rganilgan bo'lishi kerak.Tuproqni dalada tekshirish vaqtida to'plangan ma'lumot qancha to'liq bo'lsa, tuziladigan tuproq xaritasi shuncha aniq va yozilgan bayonnoma ta'rif ham ma'lumotlarga boy bo'ladi.

Tuproqlarni dalada tekshirish va ularning morfologik belgilarini o'rganishda asosiy kesma (chuqur, razrez), yarim kesma (chuqur va chuqurchalar qaziladi. Qazilgan kesma tekshirilayotgan tuproqning va tuproq ona jinsining morfologik xossalarini to'liq o'rganishga yordam beradi. Uning chuqurligini tekshirilayotgan joy

rel'efining xususiyatiga, sizot (grunt) suvining sathi va ona jins joylashgan qatlamiga qarab 150-200 sm, ba'zan 300 sm, kengligi 70-80 sm, uzunligi esa chuqurligiga mutanosib bo'lishi kerak.

Kesma qazishda dalaning geomorfologik va boshqa xususiyati jihatidan xarakterli joyini topish kerak. Bunda dalaning rel'efi tekis bo'lsa kamroq, rel'efi notekis, o'simliklari turlicha, sho'rlanish va grunt suvlari har xil bo'lsa, ko'proq chuqur qaziladi. Qazilgan kesmalar xaritaga tushurilib, tartib raqami qo'yib boriladi. Dalada bir necha xil tuproq borligi aniqlansa, joyning rel'efiga qarab, yarim kesma yoki kesmacha qazish bilan tuproq xillari orasidagi chegara topiladi.

Kesmaning quyoshga to'g'ri tomoni tik va silliq qilib, oftob tushmaydigan tomoni esa zinapoya qilib qaziladi. Qazilgan tuproq kesmasi va ayrim qatlamlarining morfologik belgilarini yozishdan oldin tekshirilayotgan xududning (respublika, viloyat, tuman, fermer xo'jaliklar) nomi kundalik daftarga yoziladi (daftar namunasi kitobning oxirida ko'rsatilgan). Joyning rel'efi, o'simliklari, sizot suvlari (chuqurligi va sho'rlanganligi), karbonatli, gipsli qatlami, tuproq ona jinsi va boshqalar ham aniq ko'rsatiladi. So'ngra kesmaning quyoshga qaragan tomoniga diqqat bilan qarab tuproqning genetik qatlamlari va ularning qalinligi (sm hisobida), tusi, mexanik tarkibi, strukturasi, namligi, qovushmasi, yangi yaralmasi va qo'shilmasi aniqlanib daftarga yoziladi.



1-rasm. Tuproq kesmasi.

Tuproq monoliti turli tumanlar tuproqlarining xususiyatlarini mukammalroq va har tomonlama o'rganishga imkon beradi.

Monolitlar olish. Monolit – 100 sm gacha chuqurdan (ba'zan esa bundan ham chuqurroqdan) tabiiy tuzilishini buzmaganda holda tikkasiga kesib olingan tuproq namunasi hisoblanadi. Monolit olish uchun tashqi o'lchamlari 100 x 20 x 8 sm bo'lgan yog'och quti kerak bo'ladi. Qutining tubi va qopqog'i burama mixlar bilan mahkamlanadi, devorlarini esa mustahkam bo'lishi uchun temir qisqichlar bilan mahkamlagan ma'qul.



2-rasm. Tuproq monoliti.

Monolit olish uchun chuqur 140-150 sm gacha chuqurlash-tiriladi, uning old devori yaxshilab tekislanadi. Chuqur devoriga qutining ichki o'lchamlariga mos hajmda tuproq ustuni kesib tushuriladi. Bu ustunga qutining ramasi kiydiriladi va unga qopqoqlardan biri burama mix bilan mahkamlanadi. Quti ichidagi tuproqning atrofi asta sekin kavlab tagigacha kesib tushuriladi va umumiy massadan ajratib olinadi. Monolit chuqurdan chiqarilgach ortiqcha tuproqni olib tashalanadi va qutining ustki chetlari bilan baravar qilinadi. Monolitga olingan tuproqning nomi, joyi yozilgan yetiketka qog'ozi qo'yiladi va qutining ikkinchi qopqoqi burama mix bilan mahkamlanadi.

Savollar?

1. Tuproq qatlamlaridan namuna qanday olinadi?
2. Tuproq namunalariga yorliq nima uchun yozib qo'yiladi?

### **3-laboratoriya ishi.**

#### **MAVZU: TUPROQNING MORFOLOGIK BELGILARINI O'RGANISH.**

Tuproqlar ham boshqa jismlar kabi qator tashqi alomatlar (belgilar) majmuiga, muayyan morfologiyaga egadir. V.V.Dokuchayev tomonidan genetik tuproqshunoslikning yaratilganidan keyingina tuproqlarning morfologik xossalarini mukammal o'rganish tuproq tadqiqotlarida munosib o'rinni egalladi va uning zarur tarkibiy qismi bo'lib qoldi.



Tuproqning morfologik belgilari uning paydo bo'lish jarayonlarining natijasida shakllanadi va tabiiyki uning kimyoviy hamda fizik xossalarini aks ettiradi. Bular tuproqlarni tadqiq qilishda juda muhim ahamiyat kasb etadi. Tuproqlar morfologiyasi haqidagi ta'limot genetik tuproqshunoslikdagi muvaffaqiyatlardan biri hisoblanadi.

N.M.Sibirsev morfologik (tashqi) belgilariga qarab tuproqni biz minerallar, o'simliklar yoki hayvonlarni aniqlagan singari aniqlashimiz mumkin, deb hisoblagan. Shu sababli dala hamda laboratoriya sharoitida tuproqni to'g'ri ta'riflash uchun uning barcha alomatlarini to'g'ri belgilash juda muhimdir.

Tuproqlarning asosiy morfologik belgilariga quyidagilar: 1) tuproq profili (vertikal kesmasi); 2) tuproqning rangi va tusi; 3) tuproqning namligi; 4) tuproqning strukturasi; 5) tuproqning qovushmasi; 6) tuproqdagi qo'shilmalar; 7) yangi yaralma; 8) ko'rsichqon uyalari (krotovini) va koprolitlar (chuvalchang organizmi orqali tuproqqa o'tgan mayda donador chiqindi); 9) tuproqning mexanik tarkibi; 10) organik qoldiqlar; 11) bir qatlamdan boshqasiga o'tish xarakteri va boshqalar kiradi.

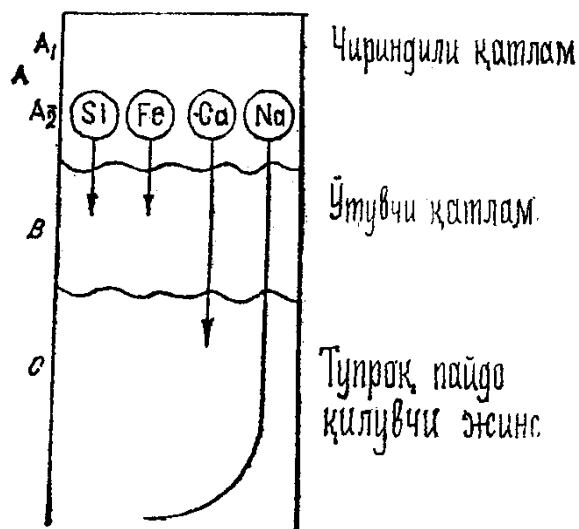
Tuproqlarni dalada o'rganish tuproq chuqurlari (razrez) dagi alohida qatlamlarining morfologik belgilarini ta'riflashga asoslangan.

Laboratoriya- amaliy mashg'ulotlarda tuproq tiplarini ta'riflash va o'rganishda daladan olingan yaxlit namunalar (monolitlar) tuproqlarning alohida genetik qatlamlaridan tayyorlangan va qutichalarga solingan namunalardan iborat o'quv materiallaridan foydalaniladi.

## TUPROQLARNING MORFOLOGIK BELGILARINI O'RGANISH

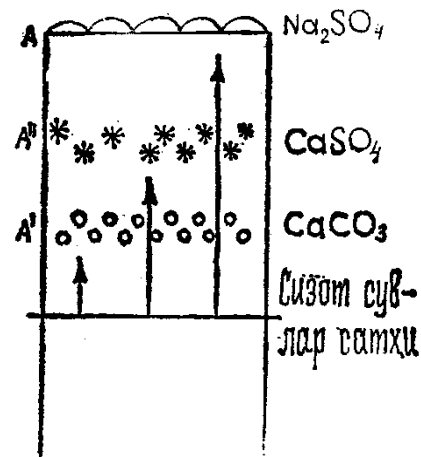
### Tuproq profilining tuzilishi

Tuproq chuqurining sirti devorida vertikal yo'nalishda navbat bilan almashinadigan va rangi, strukturasi, mexanik tarkibi, namligi va boshqa morfologik (tashqi) belgilari bilan bir- biridan farq qiladigan qator tuproq qatlamlarini ko'rish mumkin. Tuproqning barcha qatlamlari (gorizontlari) bilan birgalikdagi umumiy ko'rinishiga *tuproqning tuzilishi* deb ataladi. Genetik qatlamlar yig'indisi (majmui) tuproqning *genetik profilini* tashkil etadi (39-40-rasmlar).



1-rasm. Avtomorf tuproqlar genetik

qatlamlarining hosil bo'lish sxemasi.



2-rasm. Hidromorf tuproqlar

genetik qatlamlarining hosil bo'lish

sxemasi.

Taniqli tuproqshunos S.A.Zaxarov «tuproqning tuzilishi uning genezisi, ona jinsidan tobora asta-sekinlik bilan rivojlanib borishi natijasidir, bu ona jinslar tuproq paydo bo'lish jarayonida qatlamlarga tabaqalashib ajraladi», - deb yozgan edi. Har bir tuproq turi o'ziga xos tuzilish – profilga ega. Buni e'tiborga olib, tuproqning nomini dalaning o'zida bevosita aniqlash mumkin. Tuproq profilining tuzilish xarakterini daftarda turli usullar bilan qayd qilish mumkin.

Har bir qatlam o'z nomiga ega bo'lib, alohida belgilar- simvollar- lotin alfavitining harfi bilan ifodalanadi.

A<sub>0</sub> qatlam–tuproq profilining eng yuqori qismi bo'lib, o'rmon to'shamasi yoki o'rmon namati, chimdan iborat gorizont.

A qatlam-chirindili (gumus) – akkumulyativ tuproq profilining eng to'q rangdagi gorizonti. Bu qatlamda tuproqning mineral qismi bilan bevosita bog'lanib (birlashib) ketgan chirindili – gumus ko'rinishidagi organik moddalar to'planadi. Haydaladigan yerlarda chirindili qatlamning yuqori qismi A<sub>h</sub> (haydalma qatlam) bilan ifodalanadi.

A<sub>1</sub> qatlam–tarkibida eng ko'p miqdorda organik modda bo'lgan chirindili (gumusli)- akkumulyativ mineralli gorizont. Ushbu qatlam chirindili – akkumulyativ qatlamning alohida qatlamchasi deb ta'riflanadi.

A<sub>2</sub> qatlam–chirindili – elyuvial gorizont. Tuproqlarning ba'zi turlarida suv yuvish jarayonlari shunchalik kuchli bo'ladiki, natijada A<sub>2</sub> qatlamning rangi och tusga kirib, ba'zan esa oqish rangga kiradi (podzolli va solodlangan qatlamlar). Bo'z tuproq va boshqa arid zona tuproqlarida bu gorizont yaqqol ko'rinib turmaydi.

B qatlam-ilyuvial yoki o'tuvchi gorizont. Elyuvial qatlam ostida joylashadi. Odatda ikki yoki bundan ortiq qatlamchalarga ajratiladi, ular  $B_1$  va  $B_2$  kabi indekslar bilan ifodalanadi.

$B_k$  qatlam-karbonatlar eng ko'p to'plangan gorizont. Odatda tuproq profilining o'rta yoki pastki qismida joylashadi va karbonatlarning turli xil yaralmalari: karbonat g'uborlari, taram- taram yo'llari, soxta misellalari, oq ko'zaknaklari, konkresiyalari shaklidagi ko'rinib turadigan karbonatlarning ikkilamchi ajralmalari borligi bilan farq qiladi.

G-qatlam-gleyli (berch) gorizont. Namligi hamisha oshiqcha bo'ladigan tuproqlarda uchraydi. Bu ortiqcha namlik tuproqda tiklanish jarayonlarini keltirib chiqaradi va qatlamga o'ziga xos qiyofa beradi, ya'ni unga ko'kimtir, kulrang-zangori yoki xira yashil tus beradi. Bu gorizontda zang va qizil tusli dog'larning bo'lishi, yopishqoqligi oshib zichlashuvi xarakterli.

C qatlam—ona (tuproq hosil qiluvchi) tog' jinsi; tuproq paydo bo'lish jarayonlari (chirindi hosil bo'lishi, elyuviylashuv singarilar) chetlab o'tgan ana shu jinsdan keyinchalik tuproq paydo bo'ladi.

D qatlam—ona (tuproq hosil qiluvchi) jinsidan pastda yotuvchi tub tog' jinsi; u ona jinsidan o'z xossalari (asosan, litologiyasi) bilan farq qiladi.

Qatlam (gorizont) larning qalinligi. Tuproqning qalinligi deganda barcha tuproq qatlamining santimetrda ifodalangan qalinligi tushuniladi. U turoqning alohida qatlamlari va qatlamchalari qalinligini birgalikda qo'shib aniqlanadi, ya'ni  $A_0 + A_1 + A_2 + B_1 + B_2$  dan to C qatlamgacha, ya'ni ona jinsgacha bo'lgan qatlamlarning jami qalinligidan iborat bo'ladi. Ona jins—tuproq paydo qiluvchi jins hisoblanadi. Tuproqning qalinligini santimetrlarga bo'lingan lenta yordamida aniqlash qulayroq.

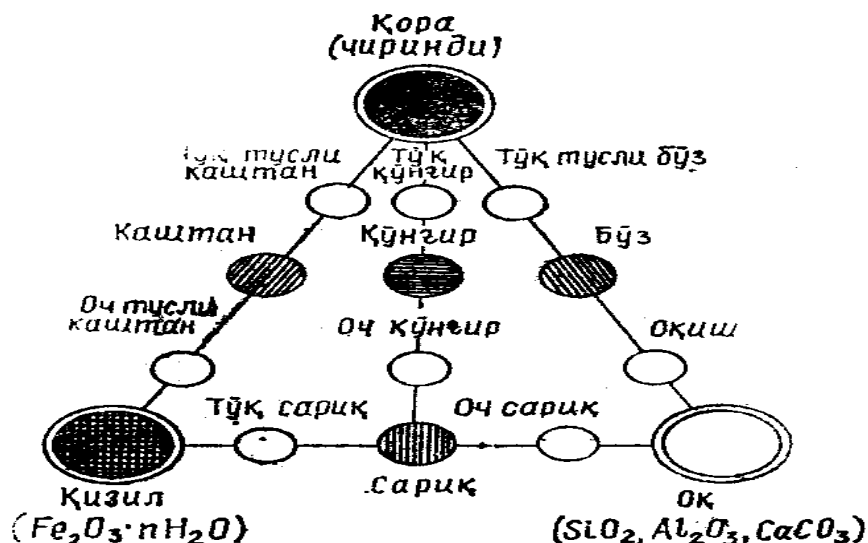
Tuproq chuqurini ta'riflashda lentaning nolinch bo'linmasi tuproqning yuzasi bilan baravar qilib ushlanadi va boshqa uchi pastga erkin tortmasdan tushiriladi. Qatlamlarning qalinligi quyidagicha yoziladi. Masalan, tipik bo'z tuproqlar uchun

$$A_0 = \frac{0-6}{6}; \quad A_1 = \frac{6-20}{14}; \quad B_1 = \frac{20-45}{25}; \quad B_2 = \frac{45-135}{90}; \quad \text{sm va hokazo.}$$

Tuproq qatlamlarining rangi (tusi). Tuproqning rangi va tusi uning muhim xossalariidan biri bo'lib, tuproqning tarkibi, kelib chiqishi va xossalari haqida dastlabki qimmatli xulosalar chiqarishga imkon beradi. Chirindili qatlamining rangiga ko'ra tuproqning bir tipini ikkinchisidan ajratish mumkin bo'ladi. Aksariyat tuproqlarning nomi ularning rangiga qarab berilgan (qizil tuproqlar, sariq tuproqlar, qora tuproqlar, qo'ng'ir tuproqlar va hokazo). Boshqa alomatlar bilan bir qatorda, tusining intensivligiga ko'ra tuproqning tipchalarini ajratib ko'rsatiladi. Masalan, och

tusli bo‘z tuproqlar, tipik bo‘z tuproqlar, to‘q tusli bo‘z tuproqlar singari. Demak tuproq qatlamining rangini va uning intensivligini hamda tuslarini sinchiklab aniqlash zarur.

Tuproqning rangi tuproq paydo qiluvchi jinsning dastlabki rangiga, tuproq paydo bo‘lish jarayoniga bog‘liq. Tuproq qatlamlari turli-tuman rang va tuslarga bo‘yalgan bo‘lishi mumkin, ammo qora, oq, qizil, sariq ranglarning qo‘shilishidan paydo bo‘lgan xira rang va tuslardagi qatlamlar ko‘proq uchraydi. Ayrim hollarda tuproq qatlamlari yorqin yashil, ko‘kimtir yoki zangori tusga bo‘yalgan bo‘ladi. Tuproq ranglarini aniqlashni maqbullashtirish, unifikasiyalash uchun S.A.Zaxarov ranglar uchburchagini taklif etadi. Bu uchburchakning uchida oq, qora, qizil ranglar joylashtirilgan, yon tomonlarini esa ana shu uchta asosiy rangning aralashishidan yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan hosila rang va tuslarning nomi yozilgan (24-rasm).



3-rasm. Tuproq rangi (tusi) ning nomini aniqlashda foydalaniladigan S.A.Zaxarov uchburchagi.

Tuproqning qora rangdaligi unda chirindining ko‘pligi bilan bog‘liq. Chirindi miqdori kamayib borishi bilan tuproq to‘q kulrang, kulrang, och kulrang, oqish turlarga o‘tishi mumkin. Tarkibida ko‘p miqdorda karbonatlar, kremnezyom, kaolin, suvda oson eriydigan tuzlar yoki gips bo‘lgan tuproqlar oq rangda bo‘ladi. Oq rangning qizil rang bilan qo‘shiluvidan to‘q va zarg‘aldoq tuslar paydo bo‘ladi.

Qizil va sariq ranglar tuproqda temir oksidlari yoki temir gidratlari borligini bildiradi. Temirning chala oksidlari (zakisi) tuproqni yoki uning ayrim qismlarini yashil, zangori yoki ko‘kimtir tuslarga bo‘yaydi. Masalan, botqoq tuproqlarda uchraydigan vivianit ularga ko‘k tus beradi. Tuproqdagi marganes birikmalar

borligini unda intensiv qora nuqtalar paydo bo'lishidan bilsa bo'ladi. Tuproqning rangini aniqlagach, uning tarkibi haqida tasavvurga ega bo'lish mumkin.

Rangni ifodalash uchun ikki-uchta so'zdan iborat ta'riflardan foydalaniladi (jigarrang och, bo'z-kulrang, qo'ng'ir kulrang va hokazo). Ushbu ta'rifdagi oxirgi so'z asosiy rangni takidlaydi. Dala sharoitda rangning intensivligi tuproqning yoritilganlik darajasi va namligiga bog'liq bo'ladi. Nam tuproqlar quruqlariga qaraganda to'qroq bo'lib tuyuladi. Shu sababli tuproq rangini aniqlaganda uning namligini ham ko'rsatish kerak.

Namlikni aniqlash. Dala sharoitida tuproqning namligini quyidagi ko'rsatgichlar bo'yicha taxminan aniqlash mumkin.

*Quruq tuproq* – changlanadi, havoda yorishmaydi. Qum va qumloq tuproqlar quruq holatda sochiluvchan bo'ladi, qumoq tuproq va soz tuproqlar qurib zich massaga aylanadi.

*Nam xush tuproq*- qo'lni sovitadi, quriganda biroz ocharadi, filtr qog'ozni biroz namiqtiradi.

*Nam tuproq*-kaftda nam izlarini qoldiradi, quriganda ancha ocharadi, filtr qog'ozni namiqtiradi.

*Zax tuproq*-qo'lga yopishib qoladi, bunday tuproqni qo'l kafti orasiga olib qisilganda undan suv tomadi, qumoq va soz tuproqlar plastik bo'ladi.

*Ho'l tuproqlar*-tuproq chuqurining devorlaridan suv sizib turadi, qumoq va soz tuproqlar plastikligini yo'qotib, oquvchan bo'lib qoladi.

Namlik biror tuproqning yoki tuproq qatlamining barqaror alomati hisoblanmaydi, u ko'pgina omillar; meteorologik sharoit, sizot suvlar sathi, tuproqning mexanik tarkibi, o'simliklarning xarakteri singarilarga bog'liq bo'ladi.

Struktura. Tuproqning donadorligi deganda uning tabiiy ravishda struktura bo'laklari va agregatlariga ajralib ketish xususiyati tushiniladi; struktura bo'laklari va agregatlari odatda chirindi va tuproqdagi mayda mexanik zarralarining o'zaro yopishuvidan hosil bo'ladi.

Struktura tuproqning muhim va o'ziga xos alomati bo'lib, uning genetik hamda agroishlab chiqarish xarakteristikasini aniqlashda katta ahamiyatga egadir.

Tuproqlar strukturasi morfoloqik tiplari S.A.Zaxarov tomonidan yaxshi ishlab chiqilgan. Har bir tuproq va uning genetik qatlami uchun tuproqlar strukturasi ma'lum tipi to'g'ri keladi. Tuproq agregatlarining shakliga qarab strukturaning uch xil tipini ajratib ko'rsatish qabul qilingan; kubsimon, prizmasimon va plitasimon strukturalar (25-rasm).



*Kubsimon struktura* tipiga o'lchamlari uchala o'q (gorizontal va vertikal) bo'ylab taxminan bir xil bo'lgan agregatlar kiradi. Bunday agregatlar ko'p yoqli dumaloq shaklda bo'ladi. Shakli va katta kichikligiga ko'ra, kubsimon strukturaning quyidagi tiplari mavjud:

-palaxsali struktura–burchaklari, qirrali va yoqlari yaqqol ifodalanmagan, 5 sm dan katta bo'lgan agregatlar.



4-rasm. Tuproqlarning o'ziga xos struktura elementlari (S.A.Zaxarov ma'lumotlariga ko'ra).

*I-tip: 1-yirik uvoqli, 2- o'rtacha uvoqli, 3-mayda uvoqli, 4-changsimon, 5-yirik yong'oqsimon, 6-yong'oqsimon, 7-mayda yong'oqsimon, 8-yirik donador, 9-donador, 10- kukunsimon.*

*II-tip: 11-ustunli, 12-ustunsimon, 13-yirik prizmatik, 14-prizmatik, 15-mayda prizmatik, 16-mayin prizmatik.*

*III-tip: 17-plitasimon, 18-yassi qatlamasimon, 19-yaproqsimon, 20-yirik tangasimon, 21-mayda tangasimon.*

b) uvoqchali struktura–yuqoridagidek, ammo o'lchami 5 dan 0,5 sm gacha bo'lgan agregatlar. Mayda-yirikligiga ko'ra ular o'z navbatida yirik uvoqchali, uvoqchali va mayda uvoqchali agregatlarga bo'linadi.

v) yong‘oqsimon (g‘o‘rasha) struktura-burchaklari, qirralari va yoqlari yaqqol ifodalangan, 20-5 mm kattalikdagi agregatlar. Ular yirik yong‘oqsimon va mayda yong‘oqsimon agregatlarga ajratiladi.

g) donador struktura-yong‘oqsimon strukturaning aynan o‘zi, ammo agregatlarning kattaligi 5-0,5 mm ni tashkil etadi. Donador struktura yirik donador, donador, mayda donador yoki poroxsimon strukturalarga bo‘linadi.

*Prizmasimon struktura* tipi vertikal o‘q bo‘yicha uzunchoq bo‘lgan, ikkita gorizontol o‘q bo‘yicha o‘lchamlari esa uncha katta bo‘lmagan agregatlarni o‘z ichiga oladi.

Ularning umumiy ko‘rinishi prizma yoki ustuncha shaklida bo‘ladi. Shunga ko‘ra ularning quyidagi turlari bo‘ladi: a) yuqori asosi dumaloq bo‘lgan ustunchali struktura; b) agregatlarining yuqori asosi yassi bo‘lgan prizmasimon struktura. Ustunchali struktura ko‘ndalang o‘lchamiga ko‘ra yirik ustunchali, ustunchali va mayda ustunchali strukturalarga bo‘linadi. Prizmatik struktura ham shu kabi turlarga ajratiladi.

*Plitasimon struktura* tipi uchun gorizontol o‘qlar bo‘yicha kuchli rivojlangan, vertikal o‘q bo‘yicha esa kalta bo‘lgan agregatlar xosdir. Ularning umumiy shakli yassi bo‘ladi. Qatlamli plastinkalarning qalinligiga ko‘ra quyidagi turlari bo‘ladi: a) slanessimon struktura- plastinkalarning qalinligi 5 mm dan ziyod; b) yassi plitasimon struktura-plastinkalarning qalinligi 3-5 mm; b) taxtasimon struktura- plastinkalarning qalinligi 1 mm dan yuqqa; g) tangachasimon struktura – agregatlar yassi plitasimon va taxtasimon plastinkalardan kichik bo‘ladi.

Strukturaning turini to‘g‘ri aniqlash katta ahamiyatga ega, chunki tuproqlarning turli tiplariga va har qaysi genetik qatlamiga tuproq strukturasi muayyan tiplari to‘g‘ri keladi. Masalan, chirindili qatlamlar uchun donador, uvoqli- donador, kukunli-donador struktura; elyuvial qatlamlar uchun yassi plitasimon, taxtasimon, tangachasimon, plastinkasimon struktura; ileyuvial qatlamlar uchun esa ustunli, prizmatik, yong‘oqsimon (g‘o‘rasha), palaxsali kabi strukturalar xosdir.

Tuproq strukturasi turini chuqur kavlayotganda chiqarib tashlangan sochilib turuvchi tuproqqa qarab aniqlash mumkin. Bu usuldan tashqari, tuproq qatlamidan pichoq bilan ozgina tuproq kesib olib va uni kaftda yoyib, agregatning shakliga qarab ham tuproq strukturasi turini aniqlasa bo‘ladi. Tuproq qatlamlarida ko‘pincha strukturaning har xil turlarini uchratish mumkin. Bu holda strukturaga ikki-uchta so‘z bilan ta’rif berishga va oxirgi so‘z bilan ko‘proq uchraydigan alomatlarini ta’kidlashga to‘g‘ri keladi. Masalan, agar qatlamda uvoqlar ko‘proq bo‘lsayu, palaxsalar ham uchrasa, bunday struktura palaxsali – uvoqli struktura deb ataladi. qatlamlarda

agregatlardan tashqari, agregatlarga yopishib bog‘lanmagan zarralar ham bo‘ladi. Bunday tuproqlar strukturasi tuproqlar deb yuritiladi. Qumli tuproqlar strukturasi tuproqlarga yaqqol misol bo‘la oladi.

Tuproq qovushmasi. Tuproqning va alohida qatlamlarning qovushmasi deganda ularning kovakligi va zichligining tashqi ifodasini tushunmoq lozim. Bunda ko‘pincha bo‘lakchalar zichligi e‘tiborga olinadi.

Tuproqning zichligi zichlik-o‘lchagich deb ataluvchi asboblardir bilan o‘lchanadi. Dalada tuproq chuqurini morfologik ta‘riflashda tuproqning zichligi quyidagi ko‘rsatkichlarga asoslangan holda ko‘z bilan chamalab aniqlanadi.

*Juda zich qovushma.* Bunday tuzilishdagi tuproqni belkurak bilan kovlab bo‘lmaydi, bu maqsadda lom va kirkadan foydalanishga to‘g‘ri keladi. Sho‘rtoblar va sho‘rtobli tuproqlarning illyuvial qatlamlari ana shunday zichlangan bo‘ladi.

*Zich qovushma.* Mazkur qovushmali tuproqni katta kuch ishlatib belkurak bilan kavlash mumkin, lom va kirkadan foydalanmasa ham bo‘ladi. Soz va qumoq tuproqlar illyuvial qatlamlari tuzilishi uchun xarakterli.

*G‘ovak qovushma.* Kovlashda belkurak tuproqqa osonlik bilan kiradi, itqitilganda tuproq alohida zarralar yoki struktura bo‘laklariga bo‘linib ketadi. Bunday tuzilish qumoq va soz hamda qumli, qumloq tuproqlarning ustki strukturali qatlamlariga xosdir. G‘ovak qovushma yaqinda yetilgan paytda sifatli qilib va ishlov berilganda tuproqlarning haydalma qatlamida ko‘proq uchraydi.

*Sochiluvchan qovushma.* Tuproq sochiluvchan bo‘lib, mexanik zarralar birikmagan bo‘ladi. Qumli tuproqlar ana shunday tuzilishga ega bo‘ladi.

Agregatlar ichidagi kovaklar (teshiklar) ning xarakteriga ko‘ra g‘ovakdor qovushma (tuproqda 3 mm dan kichik diametrli teshiklar bo‘ladi), g‘alvirak qovushma (tuproqda 3-5 mm li bo‘shliqlar bo‘ladi), teshik-teshikli g‘ovak qovushma (bo‘shliqlar diametri 5-10 mm ni tashkil etadi), kovakli qovushma (bo‘shliqlar diametri 10 mm dan ortadi) bo‘ladi.

Agar kovaklar struktura bo‘laklari orasida joylashgan bo‘lsa, bunday tuzilish darzli tuzilish deb ataladi.

Tuproq qo‘shilmasi. Bular tuproqqa tasodifan qo‘shilib qolgan, ya‘ni tuproq paydo bo‘lish jarayoni bilan bog‘liq bo‘lmagan har xil narsalardir. Qo‘shilmalar jumlasiga suyaklar, g‘isht, idish siniqlari, molyuskalarning qoldiqlari, har xil arxeologik topilmalar kiradi. Tuproqning tarixini, yoshini aniqlash uchun ana shu tasodifiy narsalarni o‘rganish zarur.



5-rasm. Karbonat bog‘lamlari «turnachasimon» («juravchiklar»)

Tuproqning yangi yaralmasi. Qo‘shilmalardan farqli o‘laroq, yangi yaralmalar tuproq paydo bo‘lish jarayonining turli mahsullaridan iborat bo‘ladi. Tuproqning har qaysi tipi uchun muayan yangi yaralmalar xos bo‘lib, ular har bir tuproqning kelib chiqish xususiyatlarini belgilaydi.

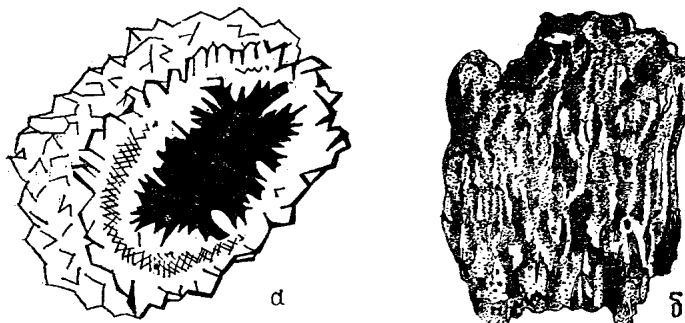
O‘rta Osiyo tuproqlarida eng ko‘p uchraydigan yangi yaralmalar quyidagilardan iborat.

«Juravchiklar» («Turnachasimon») va «dutiklar» («Pufakchasimon») ko‘rinishidagi karbonatlar–ko‘pincha ichi bo‘sh bo‘ladigan g‘alati shakldagi zich ohak bog‘lamlar (27-rasm).

«Oq ko‘zanak» ko‘rinishidagi karbonatlar–ohakning dumaloq yumshoq to‘plamlari bo‘lib, tuproqlarning o‘tuvchi qatlami oxirida aniq ko‘rinib turadi.

O‘zbekistonning gidromorf tuproqlarida karbonatlar ba‘zan «Sho‘x» qatlamlarini yoki karbonat konkresiyalarini hosil qiladi.

Gipslar oqish g‘uborsimon tuzlar ko‘rinishidagi qatqaloq va kulrang-oqish tomirlar shaklida uchraydi. Arid tuproqlarda gips kristallarining yirik druzasimon donachalari, shishasimon plastinkalar, mayda kristallar va unsimon ko‘rinishidagi shakllari tarqalgan (28-rasm).

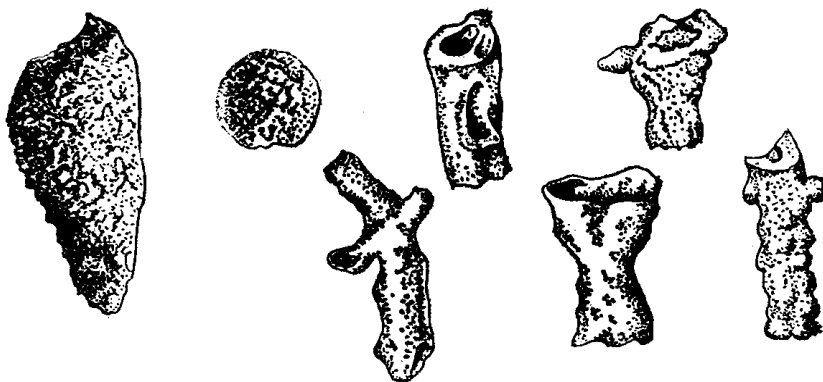


6-rasm. Gipsli yangi yaralmalar: a) konkresiya (5 marta kattalashtirilgan),  
b) cho‘ziq g‘ovaksimon kristalli gips.

O‘zbekistonda cho‘l zonasida va och tusli bo‘z tuproqlar mintaqasida gipsli tuproqlar keng tarqalgan bo‘lib, bu yerda gips ajralib turadigan alohida gips qavatchalarini hosil qiladi (masalan, gipsli sur-qo‘ng‘ir tuproqlar; gipsli och tusli bo‘z tuproqlar singarilar).

Oson eriydigan tuzlar–ishqoriy va ishqoriy-yer metallarning xloridlari, sulfatlari, bikarbonatlari va eriydigan karbonatlaridan iborat yangi yaralmalar. Tuzlar tuproq yuzida yoki quriyotgan chuqur devorlarida ko‘zga ko‘rinadigan to‘planmalar – oqish tuzlar, taram-taram yo‘llar, kristallar, kristall uyalarini yuzaga keltiradi. Yuqori qatlamlardagi suvda oson eriydigan tuzlarning miqdoriga qarab tuproqning sho‘rhokligi to‘g‘risida xulosa chiqariladi (sho‘rhoklar, sho‘rhokli va sho‘rhoksimon kabi tuproq).

Chimli-podzol tuproq, sur tusli o‘rmon tuproq, podzollashgan qora tuproq singari tuproqlar uchun agregatlar orasida juda yupqa kremnezyom sepmalari, yoriqlarida esa kremnezyomning oqimtir oqmalarining bo‘lishi xarakterli. Shuningdek, dumaloq shakldagi mayda, zich qora-qo‘ng‘ir rangdagi «dukkaksimon» rudyak donalarining ajralib turishi ham xosdir. Podzol tuproqlarning ileyuvial qatlamlarida ko‘p uchraydi (29-rasm).



7-rasm. Temirli yangi yaralmalarning tipik shakllari: a-dumaloq bog‘lamalar (ortshteynlar), 4 marta kattalashtirilgan; b- uzunchoq trubkasimon bog‘lamalar (rorenshteynlar), 2 marta kichraytirilgan.

Gidromorf tuproqlar uchun temir, marganes oksidlari va gidrooksidlarining va fosfor kislota tuzining to‘planuvi xosdir.

**K r o t o v i n a l a r** (Ko‘rsichqon uyalarini)- yer kavlovchi umurtqali (sug‘ur, yumronqoziq, ko‘rsichqon va boshqa kemiruvchi) hayvonlarning hosil qilgan yo‘llari va inlari bo‘lib, ular ana shu hayvonlar boshqa qatlamlardan keltirilgan tuproq bilan



to'lgan bo'ladi; tuproq chuqurining devorlarida noaniq shaklli (ko'pincha dumaloq aylana yoki tuxumsimon shaklli), ancha katta o'lchamli (5-10 sm va bundan katta) dog'lar ko'rinishida ajralib turadi.

*K o p r o l i t l a r* biologik yangi yaralmalar bo'lib chuvalchanglar, lichinkalar organizmi orqali o'tgan mayda donador chiqindilardan iborat. Ular tuproqda suvga chidamli agregatlar hosil qiladi.

Dala sharoitida tuproqning mexanik tarkibini aniqlash taxminiy tarzda bo'lib, keyinchalik laboratoriyada analiz qilish yo'li bilan tekshirib ko'riladi. Tuproqning mexanik tarkibi dala sharoitida quruq va nam holida aniqlanadi. Nam holatda aniqlash uchun tuproq namunasiga uni xamirsimon va eng plastik holatga keltiradigan miqdorda suv qo'shiladi. Xlorid kislota ta'sirida vijillab qaynaydigan karbonatli tuproqlarga suv emas, balki HCl ning 10 % li eritmasi qo'shiladi.

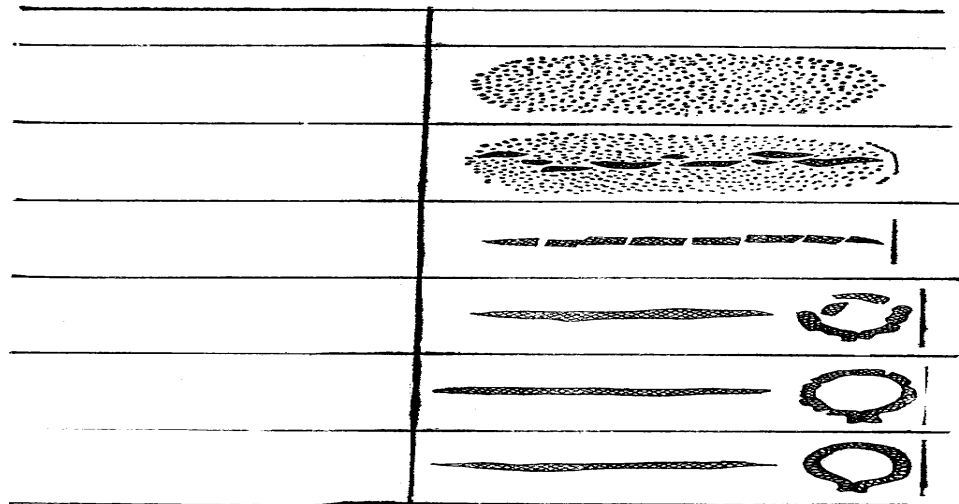
Tuproqlar mexanik tarkibi ayrim turlarining alomatleri ho'l loy qilib ko'rish usulini qarab chiqamiz.

*Q u m* quruq holatda sochiluvchan bo'ladi, agregatlar hosil qilmaydi. Loy qilingan tuproq namunasini dumaloqlab bo'lmaydi (46-rasm).

*Q u m l o q t u p r o q* quruq holatda barmoqlar bilan bosilganda osongina parchalanadigan palaxsacha va kesaklar hosil qiladi. Loy qilingan qumloq tuproq namunasini dumaloqlash mumkin, ammo ip qilib yechib bo'lmaydi.

*Yengil qumoq tuproqlar* quruq holatida dumaloq shakldagi kesaklar hosil qiladi, barmoq bilan kuchsiz ezganda ham bu kesaklar maydalanib ketadi. Loy namunasini dumaloqlash, yo'g'onligi taxminan 3 mm li chilvirga aylantirish mumkin. Chilvirni halqa qilib bukmoqchi bo'lsak, u qismlarga bo'linib ketadi.

*O'rtacha qumoq tuproqlar* quruq holatda burchaklari, qirralari va yoqlari yaqqol ifodalangan agregatlarni hosil qiladi. Agregatlarni barmoqlar bilan katta kuch ishlatib bo'lish mumkin. Tuproqning loy qilingan namunasini dumaloqlash, ip qilib chilvirga aylantirish, bu chilvirni halqa qilib bukish mumkin. Bunda halqaning tashqi tomoni yoriladi.



8-rasm. Tuproqlarning mexanik tarkibini dalada ho‘llab loy qilib aniqlash usuli.

*Og‘ir qumoq tuproqlarning* agregatlari kub yoki prizma shaklida va qattiq bog‘langan bo‘ladi. Ularni barmoqlar bilan maydalash qiyin yoki umuman mumkin emas, nam holatda juda plastik bo‘ladi. Tuproqning loyli namunasini dumaloqlash, ingichka chilvirga aylantirish, chilvirni halqa qilib bukish mumkin. Bunda halqa yorilmaydi. Yon tomondan bosib siqqandagina halqa yoriladi.

*Soz tuproq* quruq holatda juda birikkan bo‘ladi. Soz tuproqlar agregatlari mexanik ta’sirlarga juda chidamligi bilan ajralib turadi. Shudgordagi soz tuproq palaxsalarini maydalash qiyin. Tuproq chang hosil qilishga moyil, quriganda esa hamma tomoni yorilib ketadi. Pichoq yoki belkurak bilan kesilgan joyi yaltiraydi. Bunday tuproqlarning loyli namunasi juda plastik bo‘lib, uni ingichka chilvirga aylantirish, chilvirni esa halqa va «sakkiz» ga o‘xshash ko‘rinishida bukish mumkin. Bunday halqani hatto yon tomondan qisganda ham u yorilmaydi.

Tuproqdagi o r g a n i k q o l d i q l a r ko‘pincha ildizlardan iborat bo‘ladi. Ildizlarning tarqalish xarakter tarzini o‘rganish har bir tuproq qatlamida o‘simliklarning o‘sinh va rivojlanish sharoitini aniqlash uchun zarurdir. Ildiz sistemalarining barcha tarqalish xususiyatlari daftarga yozib, rasmi chizib tasvirlanadi yoki so‘zlar bilan ta’riflab boriladi (masalan, ildizlar ko‘p, ildizlar mo‘l, ildizlar kam, ildizlar yakkam-dukkan va hokazo).

Bir qatlamning boshqa qatlamga o‘tish tarzi har bir qatlam ta’riflab bo‘linganidan so‘ng o‘rganiladi. O‘tish xarakteri so‘zli ta’riflar va rasmlar bilan qayd qilinadi. O‘tishning quyidagi gradasiya (daraja) lari farq qilinadi:

*Keskin o'tish*—bir qatlam ikkinchisi bilan ko'p deganda 2 sm oraliqda almashinib keladi. Haydalma qatlamning haydalma tag qatlami bilan almashinishini keskin o'tishga misol qilib ko'rsatish mumkin;

*Sezilarli o'tish*—qatlamlar 2-5 sm oraliqda almashinadi. O'tish tarzini ta'riflashda u keyingisidan qanday alomati bo'yicha farq qilishi ko'rsatiladi (masalan, o'tish qovushmasiga ko'ra sezilarli, o'tish rangi va strukturasi ko'ra sezilarli va h.k).

*Asta-sekin o'tish*—qatlamlar orasidagi chegara qiyinlik bilan aniqlanadi. Ustki qatlam uning ostkisi bilan 5 sm dan oshiq bo'lgan oraliqda almashinadi. Ko'rsatmali bo'lishi uchun ta'riflangan tuproq profilini turli usullar bilan tasvirlash: rasmini chizish, shu tuproqni loyini qog'ozga surtib qo'yish yoki mikromonolit qilish mumkin. Bu ish daftarning tuproq qatlamlari ta'riflanadigan grafasining maxsus ustunida amalga oshiriladi. Rasmlarni rangli qalamlar bilan chizgan ma'qul, qalamning rangi tuproq tusiga mos bo'lishi kerak. Har bir qatlam tuproqning loyi daftarning o'sha ustuniga barmoq bilan surtib quyiladi (mazka). Loy qurigandan so'ng daftarda tuproq yuqi qoladi. Har qaysi qatlam uchun alohida loy surtimi (mazka) qilinadi. Lekin eng yaxshisi – mikromonolit yasalgani ma'qul. U olingan tuproq namunalaridan uyda qilinadi.

*Mikromonolit quyidagicha tayyorlanadi.*

1. Eni 2 va uzunligi 15 sm li qalin qog'oz bo'lagiga och rangli plastilindan 1-1,5 mm li qalinlikda qilib surtiladi.

2. Qog'ozning yon tomoni bo'ylab 1:10 masshtabda qatlamlarning chegaralari chiziladi. Masalan, agar  $A_1$  qatlamning qalinligi 0-24 sm bo'lsa, monolitda yuqoridan pastga tomon 2,4 sm o'lchab qo'yiladi, qalinligi 30 sm  $A_2$  qatlam uchun esa 3 sm qilib o'lchanadi va h.k.

3. Plastilin surtilib, qatlamlar chegarasi chizilgandan so'ng qog'ozga kazein yelimi surtiladi. Yelimga tegishli qatlamlarda olingan tuproq bir tekis qilib sepiladi, karton bilan berkitiladi va mikromonolit qurigunga qadar ustidan biror narsa bostirib quyiladi. Shu tarzda tayyorlangan mikromonolit daftarning tuproq qatlamlari ta'riflanadigan ustuniga yopishtirib qo'yiladi.

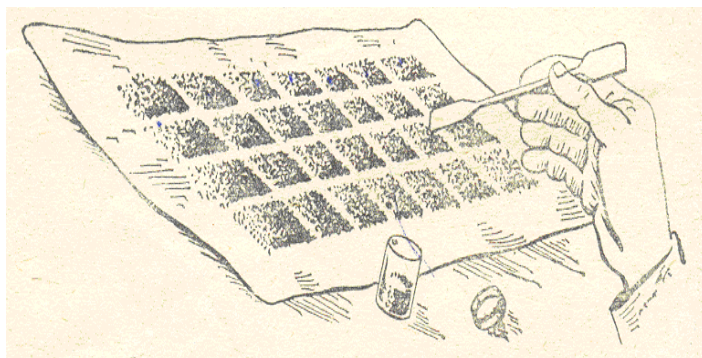
#### **4-laboratoriya ishi.**

### **MAVZU: TUPROQNI ANALIZGA TAYYORLASH.**

Tuproqning tarkibiy qismini aniqlash va xossalari o'rganishdan oldin uni tekshirishga tayyorlanadi. Buning uchun daladan olib kelingan 500 yoki 1000 gramm tuproq laboratoriya xonasida toza qog'oz ustiga yoyib quritiladi, undagi yirik

kesakchalar barmoq bilan ezilib, maydalanadi, so'ngra quruq joyda tuproq namunasi yana ikki-uch kun quritiladi. Tuproqdagi o'simlik qoldiqlari, ildizchalar, toshlar, har xil qo'shilmalar ajratib olinadi va ularning og'irligi alohida aniqlanadi. Analizga tuproq namunasini olish uchun qog'ozdagi tuproq yaxshilab aralashtiriladi va qo'l yoki lineyka bilan bir tekis qilib yassilanadi. So'ngra u bir nechta katakchalarga ajratiladi. Bu katakchalarning har biridan oz miqdorda tuproq olinadi. Tuproq yaxshi quriganidan keyin chinni hovonchada yog'och yoki chinni dastakcha yordamida ehtiyotlik bilan tuyilib, kesakchalar maydalanadi, bunda tuproqdagi mexanik zarrachalar parchalanib ketmasligi kerak. Tayyorlangan tuproq turli xil analizlar uchun o'rtacha namuna olinib, diametrlari 1mm li va 0,25mm li elaklardan o'tkaziladi (tuproq gumusi uchun 0,25 mm li, mexanik analiz uchun 1 mm li elakdan o'tkaziladi).

Elakdan o'tkazilgan tuproq namunasi oldindan tayyorlab qo'yilgan qog'oz paketchaga solinib, tayyorlagan kishining familiyasi, kesmaning tartib raqami, olingan joyi yozib qo'yiladi va tuproq quruq joyda saqlanadi. Bunday saqlangan tuproqning tarkibi va boshqa xususiyatlari o'zgarmaydi. Ajratib olingan mexanik zarralar, ildizchalar va boshqa qo'shilmalarning tuproqqa nisbatan foiz miqdori proporsiya yo'li bilan topiladi. Masalan, analiz uchun olingan 1000 gramm (100%) tuproqda 15g mexanik zarra, 5g ildiz va 1g qo'shilma bo'lganda tuproq tarkibidagi nitrat birikmalar va ammiak miqdori aniqlanmoqchi bo'lsa, olingan tuproq qurib qolmasdan, tezda analiz qilinadi. Tuproq quritilsa, undagi ammiakning bir qismi gaz xolida ajralib chiqishi, qolgan qismi esa oksidlanib nitratga aylanishi mumkin. Strukturasi aniqlanmoqchi bo'lgan tuproq namunasining donadorligi buzilmasligi uchun u maydalanmay analiz qilinadi.



1-rasm. O'rtacha analitik namuna olish.

Tuproqning qolgan ezg'ilanmagan qismi esa paketchadagi kabi yozuvlar yozilgan alohida karton quticha yoki xaltachalarga solinadi. Ezg'ilangan tuproqli paketchalar ham o'sha quticha yoki haltachaga solinadi va laboratoriya analizlari o'tkazish uchun saqlab qo'yiladi.

## 5-laboratoriya ishi.

### MAVZU: Tuproqning gigroskopik namligini aniqlash.

Tuproqning gigroskopik namligini aniqlash. Tabiiy sharoitda yuqorida aytilganidek, mutlaqo quruq tuproq bo'lmasligi ma'lum. Tuproq laboratoriyaga keltirilib, soyada yoki quyoshda uzoq vaqt quritilsa ham unda ma'lum miqdorda namlik saqlanadi.

Mexanik tarkibi, strukturasi, chirindining miqdori va muxit sharoitiga qarab tuproqdagi gigroskopik namning miqdori o'zgarib turadi.

**Ishlash tartibi.** Tuproq solinadigan byuks yoki og'zi yopiladigan quritgich stakani termostatda quritiladi, og'irligi tarozida tortilib aniqlanadi. Tuproqning gigroskopik namligini aniqlash uchun maydalangan, 1mm elakdan o'tgan, quruq tuproqdan 3-4 gramm tarozida tortib olinadi. Og'irligi aniqlangan byuksga tarozida tortib olingan tuproq solinadi va termostatda 105-110 °C da 3-4 soat quritiladi. So'ngra quyi qismiga kaliy sul'fatning to'yingan eritmasi yoki tuzi solingan eksikatorda sovutilib, quritilgan tuproqli byuks tarozida tortiladi. Quritish, sovutish va o'lchash ishlari o'zgarmas massa hosil bo'lguncha takrorlanadi. Quruq tuproqdagi gigroskopik namning foiz (%) miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{(a-b) \cdot 100}{H} \%$$

H

X - gigroskopik namlik %; a - stakanning quritilmagan tuproq bilan birga og'irligi.g; b - stakanning quritilgan tuproq bilan birga og'irligi.g; H - tuproqning og'irligi.g; Masalan, a - 25,33g, b - 25,23 g, H-4 g bo'lsa, tuproqdagi gigroskopik namlik miqdori 2,5% ga teng.

Gigroskopik namlikni aniqlash tuproqning bir qancha fizik xossalarini o'rganish, ayniqsa kimyoviy analizlar natijasini aniq hisoblashga yordam beradi.

Gigroskopik namlik koeffisienti (K) ni aniqlash gigroskopik namlik foizi ma'lum bo'lganidan keyin quyidagi formula bilan aniqlanadi. K-tuproqning gigroskopik namligi %; 100 koeffisient, a-gigroskopik namlik-%; Masalan, gigroskopik namlik a = 2,5g. bo'lganda: gigroskopik koeffisient namlikning quruq tuproqqa bo'lgan foizini aniqlashda kerak bo'ladi.

**Tuproqning maksimal gigroskopik namligini aniqlash.** Oldindan quritilgan va tarozida tortib qo'yilgan stakan yoki byuksga 1mm li elakchadan o'tkazilgan tuproqdan 10g solinadi. Termostatda 105-110°C da 3-4soat quritiladi. Qurigan stakan (qopqog'i ochiq holda) eksikatorda sovutiladi. Eksikatorning tagiga kaliy sul'fat (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ning to'yingan eritmasidan solinadi va eksikator yaxshilab berkitilib (bir xilda saqlanadigan) qorong'i joyda qoldiriladi. 3-4 kundan so'ng stakan chani eksikatoridan olib (qopqog'i yopilgan holda) tuproq bilan birgalikdagi og'irligi

aniqlanadi va yana eksikatorga (qopqog'i yopilgan holda) qo'yiladi. Keyingi og'irligi 2-3 kun o'tgandan so'ng (bir necha marta), o'zgarmas og'irlikka kelgunga qadar hamda doimiy og'irligi saqlangunga qadar 105-110<sup>0</sup>C da termostatda quritilib, tuproq maksimal gigroskopik namligining foizi yuqoridagi gigroskopik namlik kabi aniqlanadi.

Savollar.

1. Tuproq tajribaga qanday usulda tayyorlanadi?
2. Tuproq qanday o'lchamdagi elaklardan o'tkaziladi?
3. Tuproqning gigroskopik namligi nima?
4. Tuproqning gigroskopik namligi qanday aniqlanadi?

## 6-laboratoriya ishi.

### MAVZU: TUPROQNING HAJM OG'IRLIGINI, SOLISHTIRMA OG'IRLIGINI VA G'OVAKLIGINI ANIQLASH

**Tuproqning hajm og'irligini aniqlash.** Tabiiy holati saqlangan ma'lum hajmdagi tuproq og'irligining shunday hajmdagi suv og'irligiga bo'lgan nisbati tuproqning hajm og'irligi deyiladi.

Tuproqning hajm og'irligini aniqlash bilan uning muhim agronomik xossalari hal etiladi. Tuproqning hajm og'irligi o'rtacha 1,2-1,5g/sm<sup>3</sup> bo'lib, u tuproqning turi, tarkibi, struktura holati va qovushqoqligiga bog'liq bo'ladi.

**Ishlash tartibi:** dalada tuproqning hajm og'irligini aniqlash uchun metallardan yasalgan ma'lum hajmdagi va og'irlikdagi, ikki tomoni ochiladigan, qopqoqli mahsus silindrda tabiiy holati saqlangan tuproqning hajm og'irligi aniqlanadi. Buning uchun aniqlanmoqchi bo'lgan qatlamning yuzasi tozalanib, silindr tozalanagan qatlamning o'rtasiga taxtacha yordamida tuproqqa qoqib qo'yiladi. Silindrning bo'shlig'i tuproq bilan to'ladi. So'ngra qoqilgan silindr pichoq yordamida tuproq qavatidan ajratib olinadi va ehtiyotlik bilan silindrdagi ortiqcha tuproq, silindr yuzasiga teng qilib har ikki tomoni pichoq bilan kesib tashlanadi va paketga solinib, yorliq yozib qo'yiladi. Texnik tarozida tuproq tortiladi. Tuproqning hajm og'irligi quruq tuproqqa nisbatan bo'lganligi uchun avval tuproqning namligini aniqlash kerak. So'ngra tuproqning sof og'irligini silindr hajmiga bo'lib, quyidagidagi formula yordamida uning hajm og'irligi hisoblanadi:

$$D_1 = \frac{P}{V}$$

D<sub>1</sub>- tuproqning hajm og'irligi g/sm<sup>3</sup>, P- silindrdagi tuproqning sof og'irligi, g hisobida, V- silindrning hajmi, sm<sup>3</sup> hisobida. Masalan, P=145 g, V= 100 sm<sup>3</sup> bo'lsa,

tuproqning hajm og'irligi  $1,45 \text{ g/sm}^3$  ga teng. Silindr diametri 8-10 sm, uzunligi 16-18 sm bo'lib, ikki tomoni ochiladigan qopqoqli bo'ladi.

O'zbekistonning sug'oriladigan bo'z tuproqlar haydalma qatlamining zichligini E.F.Morozovning ma'lumotlari asosida (1969y.) quyidagicha baholash mumkin:

1,0-1,3  $\text{g/sm}^3$  -eng maqbul (optimal);

1,3-1,4  $\text{g/sm}^3$  -yahshi;

1,4-1,5  $\text{g/sm}^3$  qoniqarli;

1,5-1,6  $\text{g/sm}^3$  qoniqarsiz;

Laboratoriya sharoitida tuproqning hajm og'irligi kolbada aniqlanadi. Laboratoriya sharoitida tuproqning hajm og'irligi ikki xil-strukturali va stukturasiz tuproqda aniqlanadi. Kolbaning hajmi ko'rsatilgan bo'ladi.

**Ishlash tartibi:** Kolbaning og'irligi o'lchanadi va yozib olinadi. Kolbaga tuproq chizig'igacha zichlab solinadi va og'irligi tarozida tortiladi. Tuproqli kolbadan tuproqsiz kolbaning og'irligi ayirib tashlanadi va kolbadagi tuproqning og'irligi aniqlanadi. Tuproqning hajm og'irligi quyidagi formulada topiladi.

$$D_1 = \frac{P}{V}$$

$D_1$ - tuproqning hajm og'irligi,  $\text{g/sm}^3$ , P-kolbadagi tuproqning sof oqirligi, g-hisobida, V-kolbaning hajmi,  $\text{sm}^3$  hisobida. Strukturali va stukturasiz tuproqlar laboratoriya sharoitida shu usulda aniqlanadi.

**Tuproqning solishtirma og'irligini aniqlash.** Ma'lum hajmdagi tuproq qattiq qismi og'irligining shunday hajmdagi suv og'irligiga bo'lgan nisbati tuproqning solishtirma og'irligi deyiladi. Tuproqning solishtirma og'irligi uning mineral va kimyoviy tarkibiga ko'ra o'zgaruvchan bo'lib, o'rta hisobda  $2,5-2,7 \text{ g/sm}^3$  dir. Masalan, oz chirindili bo'z tuproqlarning solishtirma og'irligi taxminan  $2,70-2,75 \text{ g/sm}^3$ , chirindisi ko'p bo'lgan qora tuproqlarning solishtirma og'irligi esa  $2,35-2,40 \text{ g/sm}^3$ , torfli tuproqlarniki  $1,8 \text{ g/sm}^3$  atrofida bo'ladi. Tuproqning bu fizik xossasini o'rganish ham bir qancha nazariy va amaliy masalalarni hal etishga yordam beradi.

Tuproqning solishtirma og'irligini aniqlashda bir necha hil usullar taklif etilgan. Bulardan N.A.Kachinskiyning og'irlik va M.Bahodirovning hajmiy usullari eng qulay va oddiydir.

**Og'irlik usuli.** Og'irlik usuli bilan tuproqning solishtirma og'irligini aniqlash ma'lum miqdordagi tuproq siqib chiqargan suv og'irligini hisoblashga asoslangan.

**Ishlash tartibi:** hajmi 50 yoki 100 mm li piknometrغا yarim qilib distillangan suv quyiladi. Suvdagi havoni chiqarib yuborish uchun piknometr qizdiriladi va havosi butunlay chiqib ketguncha 15-20 minut sekin qaynatiladi. So'ngra piknometr xona temperaturasigacha sovutilgach, oldindan tayyorlab qo'yilgan havosizlantirilgan suvdan bo'g'zidagi chiziqqacha quyiladi va analitik tarozida suvli piknometrning og'irligi aniqlanadi. So'ngra piknometrda suv boshqa idishga quyiladi. Maydalangan va teshiklari 1mm li elakchadan o'tkazilgan tuproqdan 5 yoki 10 g olib,

changitib yubormasdan ehtiyotlik bilan piknometrغا solinadi va piknometr bo'g'zida yopishib qolgan zarralar boshqa idishga olib qo'yilgan suv bilan yuvib tushiriladi va bir oz qaynatiladi, so'ngra piknometr xona haroratigacha sovutilib, suvi chiziqqa etkazilib, piknometrning og'irligi suv va tuproq bilan birga aniqlanadi.

Tuproqning solishtirma og'irligi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$D = \frac{P}{(A+P)-C} \text{ g/sm}^3$$

D- tuproqning solishtirma og'irligi- $\text{g/sm}^3$ , A-piknometrning suv bilan og'irligi, g hisobida, P-tuproqning og'irligi, g hisobida, C-piknometrning suv va tuproq bilan og'irligi, g hisobida.

Masalan, A-125 g, P-10 g, C-131g bo'lsa, tuproqning solishtirma og'irligi D-2,5  $\text{g/sm}^3$  teng.

Tuproqning umumiy g'ovakligini aniqlash. Tuproq tarkibidagi mexanik zarralar, struktura bo'lakchalari oralig'i, ildiz, qurt-qumursqa yo'llari hisobiga hosil bo'lgan bo'shliqlar yig'indisi tuproqning g'ovakligi deyiladi.

Ko'pchilik tuproqda g'ovaklikning umumiy hajmi 40-50 % bo'ladi. G'ovaklik turli tuproqlarda va ularning ayrim qatlamlarida har xil bo'ladi. G'ovaklik tuproq qatlamida suv va havoning xarakat qilishiga va shunga qarab bir qancha fizik, kimyoviy va biologik jarayonlarning o'zgarib turishida katta ahamiyatga ega.

### Tuproqning solishtirma og'irligini aniqlash

### 1-jadval

No	Tuproq namunasining tartib raqami qatlam chuqurligi, sm	Piknometrning sofig og'irligi, g	Tuproq og'irligi, g	Piknometrning tuproq bilan og'irligi, g	Suv bilan og'irligi, g	Suv va tuproq bilan og'irligi, g		Tuproqning solishtirma og'irligi, $\text{g/sm}^3$
1.	0-20	12	10	120	130	131	125	2,5

Tuproqning g'ovakligi odatda foiz bilan ifodalanadi va quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$P = \frac{d-d_1 \cdot 100}{d} \%$$

P-tuproqning g'ovakligi, foiz hisobida, d-tuproqning solishtirma og'irligi  $\text{g/sm}^3$ ,  $d_1$ -tuproqning hajm og'irligi  $\text{g/sm}^3$ . Masalan, d- 2,5  $\text{g/sm}^3$ ,  $d_1$ -1,45  $\text{g/sm}^3$  bo'lsa, tuproqning g'ovakligi



(P) 42% ga teng

$$P = \frac{2,5 - 1,45 \cdot 100}{2,5} = 42\%$$

Tuproqning umumiy g'ovakligi yuqori bo'lishi bilan bir qatorda kapillyar g'ovakligi ham kattaroq bo'lishi va shuningdek aeratsiya nokapillyar g'ovakligi esa barcha hajmining 15-20 % ni tashkil etishi agronomiya nuqtai nazaridan muhimdir. Agar tuproqning namligi eng kam nam sig'imiga mos bo'lgan sharoitda aeratsiya g'ovakliklarining hajmi barcha hajmining 15-20 % idan kam bo'lsa, u holda tuproq aeratsiyasini yaxshilash uchun agronomik yoki meliorativ chora-tadbirlar ko'rilishi zarur. Qumoq va soz tuproqlar haydalma qatlamining umumiy g'ovakligini baholash uchun quyidagi shkala ishlab chiqilgan.

Tuproq umumiy g'ovakligini baholash (N.A.Kachinskiy bo'yicha).

2-jadval

Umumiy g'ovakligi, %	Tuproq g'ovakligining sifat bahosi
70	haddan tashqari g'ovakli
55-65	A'lo
50-55	qoniqarli
50	qoniqarsiz
40-25	Juda past

Savollar.

1. Tuproqning hajm og'irligi va solishtirma og'irligi nima?
2. Tuproqning g'ovakligi nima va uning ahamiyati?

### **7-laboratoriya ishi**

#### **MAVZU:TUPROQ STRUKTURASINING SUVGA CHIDAMLILIGINI ANIQLASH**

Tuproqlardagi qattiq zarralar (qumli tuproqlardan tashqari) turli omillar, sabablar bilan o'zaro yopishib urvoqlar yoki agregatlarni hosil qiladi. Agregatlar yig'indisi tuproq strukturasi deb, tuproqlarning agregatlarhosil qilish xususiyatini esa tuproqning donadorligi deb atash qabul qilingan.

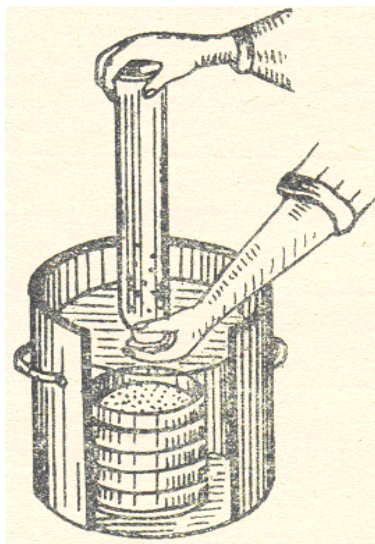
Tuproqning agregat tuzilishi uchun unumdorligiga katta tasir ko'rsatadi. Tuproqning agregatlik darajasi qancha yuqori va kukunli holati qancha kam bo'lsa, u suvni shuncha yaxshi singdiradi va o'zida uzoq tutib turadi va suvni kam bug'lantiradi, havo va issiqlik rejimlari qulayroq bo'ladi, mikrobiologik jarayonlar yaxshi kechadi, inobarn, o'simliklarning oziqa rejimi uchun yaxshiroq sharoit yuzaga keladi.

Odatda 0,25 mm dan katta tuproq donalar makroagregatlar deb, 0,25 mmdan maydalari esa mikroagregatlar deb ataladi.

Agregatlarining o'lchami 0,25 dan 10 mm gacha bo'lgan g'ovakligi yuqori va suvga chidamli donador struktura agronomiya nuqtai nazaridan qimmatli hisoblanadi.

Suvning yuvib ketish tasiriga qarshilik ko'rsata oladigan agregatlar suvga chidamli deyiladi.

Strukturaning suvga chidamlilik darajasini aniqlashning turli usullari mavjud. Ularning barchasi tuproq strukturasi suv tasirida buzish usullariga asoslangan. Quyidagi bayon etiladigan N.I.Savvinov usuli laboratoriya sharoitida ko'proq qo'llaniladi.



1-rasm. Silindrdagi tuproq bo'tana (suspenziya) sinq chelakdagi suv ichida turgan elaklarga o'tkazish

**Ish tartibi.** Strukturaning mustaxkamligini aniqlash uchun ezg'ılanmagan tuproq namunasidan foydalaniladi.

*Analiz ikki qismdan iborat;* 1) tuproqni quruq xolda elakdan o'tkazish; 2) tuproqni suvda elaklash. Barcha o'lchash ishlari ximiyaviy-texnik tarozida olib boriladi.

*Quruq xolda elaklash.* 1) Hovoda quritilgan tuproq namunasidan 500 g olinadi (agar tuproq kam bo'lsa, 250 g olsa ham bo'ladi). 2. Tuproq ko'zlarining o'lchami 10, 7, 5, 3, 2, 1, 0,5, 0,25 mm bo'lgan elaklar sistemasidan o'tkaziladi. Elashni har bir elakda alohida o'tkazish, buning uchun esa elakni ohista tebranma harakatlantirish tavsiya qilinadi. 3. har bir elakda qolgan agregatlar kosachalar yoki qog'ozga solinib tarozida tortiladi. Ularning foiz miqdori hisoblab topilgach, natijalari quyida beriladigan jadvalga yoziladi. 4. Tuproqni suvda elaklash uchun quyidagi tartibda o'rtacha namuna olinadi: quruq xolda elakdan o'tkazilgan har bir fraksiyadan foiz miqdorining yarimi (g hisobida) tarozida tortib olinadi. Masalan, agar 10 mm dan katta fraksiya 10,2% na tashkil qilsa, suvda elaklash uchun 5,1 g namuna olinadi. Barcha elaklardan olingan namunalalar birgalikda aralashtiriladi. Binobarin, barcha fraksiyalardan olingan namunalarning umumiy og'irligi aniq 50 g bo'lishi kerak. 0,25 mm dan kichik zarralar suvda elaklash uchun olinmaydi, chunki ular tuproqning mikroagregat qismini tashkil etadi.

*Suvda elaklash.* 1. Olingan o'rtacha namuna vodoprovod suvi bilan to'ldirilgan silindrga solinadi va 10 min. kutib turiladi. Bu vaqt ichida havoning ko'p qismituproqdan chiqib ketadi. Havoni chiqib ketishini tezlashtirish uchun silindrni oyna yoki tiqin bilan berkitib, gorizantal vaziyatgacha og'dirish va so'ngra yana tik holatga keltirib, ustini ochib qo'yish kerak.

2. Ko'zlarning o'lchamlari 3, 2, 1, 0,5 ,0,25 mm bo'lgan 5 ta elaklar tayyorlab qo'yiladi. Elaklarni suvli bak idishi ichiga shunday o'rnatish kerakki, eng tepadagi elakning usti suv sathidan 5-6 sm turadigan bo'lsin.

3. O'n minut o'tgach, silindrga suv quyib limmo-lim to'ldiriladi va usti oyna bilan berkitiladi, bunda oyna tagida havo pufakchalari bo'lmasligi zarur. Shu holatda silindrni to'nkarib to tuproq donalarining asosiy qismi uning bo'g'ziga tushishiga qadar shu vaziyatda ushlab turadi. Keyin silindrni yana to'nkarib, donalar uning tubiga tushishiga qadar kutib turiladi. Mustahkam bo'lmagan barcha agregatlarning parchalanib ketishi uchun bu ish 10 marta takrorlanadi.

4. Silindrni oxirgi marta to'nkargach (tubi tepada bo'lishi kerak), shu xolatda uni eng tepadagi elakdagi suvi ichiga tushiriladi va suvdan chiqarmagan holda oyna (yoki

tiqin) ochiladi. Ravon xarakatlar bilan tuproq ustki elak tekis taqsimlanadi. Bir minutdan keyin (suv ostida) silindr oyna (tiqin) bilan yana berkitiladi, suvdan olinadi va undagi suspenziya (bo'tana) to'kiladi.

5. Elakdagi o'tgan tuproq suv ostida qayta elanadi. Ustki elakda qolgan agregatlarni suvdan chiqarmagan holda elaklar to'plami suv ichida tez ko'tariladi va yana tezgicha pastga tushiriladi. Yana shunday usulda elaklar 10 marta silkitiladi, keyin bak idishidan dastlab ustki ikkita elak chiqarib olinadi, qolganlari esa yana bir marta ko'rsatilgan tartibda silkitiladi.

-jadval

Fraksiyalar o'lchami, mm	Quruq xolda elakdan o'tkazish			Suvda elaklash		
	Fraksiyaning og'irligi, g	Foiz miqdori	Elash uchun olingan tuproq	Kosachaning nomeri	Mustaxkam agregatlarning og'irligi, g	Mustaxkam agregatlar miqdori, %
10 dan katta						
10-7						
7-5						
5-3						
3-2						
2-1						
1-0,5						
0,5-0,25						
Yig'indisi:						
10-0,25						
0,25 dan kichik						
Jami:						

6. Har qaysi elakdagi tuproq donalari katta chinni kosachalarga yuvg'ich bilan yuvib tushiriladi. Kosachalardagi ortiqcha suv to'kib tashlanadi. Katta kosachalardagi agregatlar oldindan tarozidan tortib qo'yilgan kichkina alyuminiy kosachalarga yuvg'ich yordamida yuvib tushiriladi.

7. Kichkina kosachalardan ortiqcha suv to'kib tashlanadi, so'ngra ular suvli hammom yoki plitada quritiladi va tarozida tortiladi. Suvga chidamli agregatlarning foiz miqdori hisoblab chiqiladi.

Suvda elash natijalari ham o'sha jadvalga yoziladi.

8. Har qaysi fraksiyaning foiz miqdori o'sha fraksiyaning gramm og'irligini 2 ga ko'paytirish yo'li bilan aniqlanadi, chunki suvda elaklashga mo'jjalangan tuproq namunasi quruq agregatlar foizining yarimiga teng miqdorda olingan edi.

Tuproq strukturasi mustahkamlik darajasi 0,25 mm dan katta barcha fraksiyalar foizining jami miqdori bilan belgilanadi. O'lchami 0,25 mm dan kichik bo'lgan suvda chidamsiz agregatlarning foiz miqdori esa elakdagi jami agregatlar miqdoridan (100%) suvga chidamli (0,25 mm dan katta) fraksiyalarning umumiy miqdorini ayirib tashlash yo'li bilan aniqlanadi.

Agregatlar natijalari asosida donadorlik koeffisienti (K) hisoblab topiladi. Donadorlik koeffisienti deganda, agronomiya nuqtai nazaridan qimmatli hisoblangan, o'lchami 0,25 dan 10 mm gacha bo'lgan agregatlar miqdorining umumiy miqdoriga (%) nisbati tushiniladi. K ning qiymati qancha katta bo'lsa, tuproqning strukturasi shuncha yaxshi bo'ladi. S.I.Dolgov va P.U.Baxtin agronomiya jihatidan himmatli hisoblangan, havoda quritilgan va suvga chidamli agregatlar (0,25-10 mm) miqdoriga ko'ra tuproq strukturasi holatini boholashning quyidagi shkalasini tavsiya etadilar.

## Tuproqning struktura holatini baholash

-jadval

Agregatlar miqdori, %		Struktura holatining bahosi
quruq xolda elash	Suvda elash	
>80	>70	A'lo
80-60	70-55	Yaxshi
60-40	55-40	Qoniqarli
40-20	40-20	Yomon
<20	<20	Juda yomon

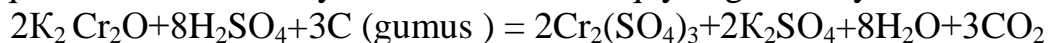
### 8-laboratoriya ishi.

#### MAVZU: TUPROQ TARKIBIDAGI GUMUSNI TYURIN USULIDA ANIQLASH.

Tuproq chirindisi organik birikma bo'lgani sababli, uni tuproqdan ajratib olish ancha qiyin. Shuning uchun uning umumiy miqdorini aniqlash bilan chegaralaniladi. Tuproq chirindisining umumiy miqdorini turli usullar (Gustavson, Knop, Robinzon, Tyurin usullari) bilan aniqlash mumkin. Bulardan akademik I.V. Tyurin ishlab chiqqan hajmiy usul ishlash uchun oson va qulaydir. Tuproq chirindisi (gumusi)ning umumiy miqdorini I.V. Tyurinning 1-usulida aniqlash. Bu usul chirindi tarkibidagi uglerod (C)ni xromat angidrid eritmasi bilan oksidlash va ortib qolgan hromat angidrid ( $\text{CrO}_3$ ) mor tuzi  $\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  eritmasi bilan titrlashga asoslangan.

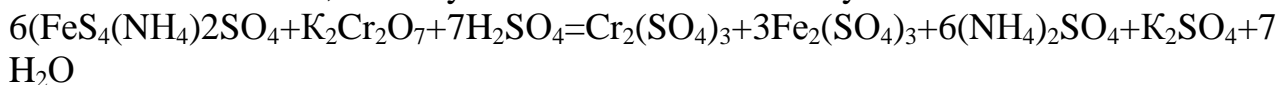
**Ishlash tartibi.** Analiz uchun tayyorlangan 0,25mm elakdan o'tgan tuproqdan analitik tarozida 0,1-0,5 gr. o'lchab olib (oz chirindili tuproqdan ko'proq, ko'p chirindili tuproqdan esa ozroq olinadi), hajmi 100ml bo'lgan konussimon kolbaga solinadi. Kolbadagi tuproqqa 0,4n xromat angidrid eritmasidan shtativga o'rnatilgan byuretka yordamida 10ml quyib, yaxshilab chayqatiladi. Kolbaning og'zini kichik voronka yoki oyna bilan yopib, kolba 1-5 minut sekin qaynatiladi.

Tuproq chirindisi bilan kaliy bixromat o'rtasida quyidagi reaksiya boradi:



Kolba sovutilgandan keyin unga 30-50 ml chamasi suv qo'yiladi va indikator sifatida fenilantranil yoki difenilamin eritmasidan 1-2 tomchi tomizib, shisha tayoqcha bilan sekin aralastiriladi. Kolbadagi eritma xira yashil tusga kiringach, xira ko'k rangga o'tguncha 0,2 n mor tuzi  $[\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$  eritmasi bilan titrlanadi

Mor tuzi bilan 0,4 n kaliy bixromat o'rtasida reaksiya boradi:



Titrlashga sarflangan mor tuzi eritmasining hajmi aniqlanadi. Analiz natijasi, ya'ni tuproqdagi chirindining umumiy miqdori qo'yidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{(a-b) \cdot N \cdot 100 \cdot K}{H} \%$$

H - tuproqdagi gumus miqdori (% hisobida), a- 10 ml tuproqsiz 0,4n xromat angidridni titrlashga ketgan 0,2 n mor tuzi eritmasi, ml, b- tuproqni titrlashga ketgan mor tuzi, ml; N- 1 ml mor tuziga to'g'ri kelgan gramm hisobidagi chirindi 0,0010362; H- analizga olingan tuproq massasi, K-gigroskopik namlik koeffisienti 1,02. Masalan: a-22,5ml, b-10,5ml, H-0.0010362 gr, N-0,5gr K-1,02 bo'lsa, tuproqdagi chirindi miqdori 2,53% ga teng.

$$X = \frac{(22,5 - 10,5) \cdot 0,0010362 \cdot 100 \cdot 1,02}{0,5} = 2,53\%$$

### Tuproq gumusining analiz natijasi

### 3-jadval

Tartib №	Tuproq namunasi	qatlam chuqurligi (sm)	Tuproq massasi, g hisobida	0,4 n xromat angidrid ml hisobida	0,2 mor tuzi, ml hisobida	1ml mor tuzidagi chirindi, g. hisobida	K-gigroskopik nam	Gumusning quruq tuproqqa bo'lgan nisbati, %
1	20	0-20	0,5	22,5	10,5	0,0010362	1,02	2,53

Kerakli kimyoviy reaktivlar va asboblari: 0,4n xromat angidrid eritmasi, difenilantranil indikator, 0,2 n mor tuzi eritmasi, distillangan suv, pinset, analitik tarozi, chinni hovoncha, elakcha, shisha bankacha, konussimon kolba, byuretk, kichik voronka yoki soat oynasi, yuvgich, shisha tayoqcha.

Savollar.

1. Tuproqdagi gumus miqdori qaysi usullarda aniqlanadi?
2. Tuproq gumusining umumiy miqdori qanday aniqlanadi?

## **9-laboratoriya ishi.**

### **MAVZU:TUPROQNING MEXANIK TARKIBINI PIPETKA (BO'TANALASH), ELASH VA LOYLI USULLARIDA ANIQLASH.**

Tuproqning mexanik tarkibini to'g'ri aniqlash uchun birinchi navbatda uning qattiq qismida uchraydigan mineral zarralarning tasnifini bilish kerak. Tuproqda uchraydigan har xil kattalikdagi bo'lakchalari tuproqning mexanik elementi hisoblanadi.

Tuproqning mexanik tarkibi deyilganda undagi har xil o'lchamli zarralarning nisbiy yoki foiz miqdori tushuniladi. Tuproqning mexanik elementlari bilan tuproq urvoqlari yoki struktura agregatlarini bir-biridan farq qila bilish kerak. Struktura agregatlari odatda turli moddalar vositasida o'zaro yopishgan mexanik elementlardan iborat bo'ladi.

Tabiatda tuproq bo'lakchalari murakkab zarralar (kolloid, kristall) holida bo'lib, bular kimyoviy (organik modda, tuz, karbonatlar kabi) birikmalar bilan birikkan holda bo'lishi mumkin. Tuproq tarkibidagi mexanik elementlarni aniqlashning bir qancha (S.A.Zaharov, V.V.Oxotin, N.A.Kachinskiy va V.R.Vilyams) usullari bo'lib, bulardan biz quyidagi V.R.Vilyams taklif etgan va hozirgi vaqtda qo'llaniladigan mexanik elementlar tasnifini keltiramiz.

#### **TUPROQNING MEXANIK TARKIBINI ANIQLASH USULLARI**

Tuproq tarkibidagi mineral zarralarni mayda-yirikligiga qarab ajratish, ya'ni mexanik analiz zarralarning katta-kichikligiga, shakliga va ularning solishtirma og'irligiga bog'liq. Tuproqni mexanik analiz qilish qadimdan ma'lum bo'lib, u bir qancha usullar bilan aniqlanadi: tuproqni mexanik analiz qilishning elash, oqar suvda bo'tanalash (Shene), loyqa suvda bo'tanalash (Sabanin, Vilyams, Robinzon va Orlov) hamda tuproqning eng mayda (kolloid) zarrachalarini sentrifugalash yo'li bilan aniqlash usullari bor. Hozirgi vaqtda tuproqni mexanik analiz qilishning loyli, elash va loyqa suvda bo'tanalash (pipetka) kabi usullari ko'p ishlatiladi.

**1.Loyli usuli:** Dalada loy qilib, xalqachalar yasab ham tuproqning mexanik tarkibi aniqlanadi. Buning uchun ozgina (40-50 grammcha) tuproq kaftga olinib, biroz suv qo'shib loy tayyorlanadi va loydan xalqachalar yasaladi.

1.Xalqacha yasash: Kaftga tuproq olinib, suv qo'shib, loy qilinadi. Loy kaftda pishiriladi va barmoq shaklida xalqacha yasaladi. Xalqachalarning tashqi holatiga qarab: qum, qumli-qumoq, yengil qumoq, o'rta qumoq, og'ir qumoq va soz kabi mexanik guruhlarga ajratiladi: Qumdan xalqacha yasab bo'lmaydi. Qumli-qumoq tuproqdan yasalgan xalqachada yoriqlar ko'p bo'lib, xalqacha mustahkam bo'lmay bo'linib ketadi. Qumoq va yengil qumoq tuproqdan yasalgan xalqachada ham yoriqlar ko'p bo'lib, xalqacha bo'linib-bo'linib qoladi. O'rta qumoq tuproqda yoriqlar ko'p bo'lib, bo'linadi. Og'ir qumoq va soz tuproqdan yasalgan xalqachada yoriqlar ko'p bo'lmaydi, xalqacha bo'linmaydi.



2. Kosacha yasash usulida loy kosacha shakliga keltiriladi va qattiq yerga urib ko'riladi. Qumli va qumoq tuproqdan kosacha yasash qiyin, bo'linib qoladi. Kosacha yoyilib qolsa, qumoq va yengil qumoq, salgina paqillab yorilsa bu tuproq o'rta qumoq, agarda kosacha qattiq paqillab yorilsa, bunday tuproq og'ir qumoq va soz tuproq bo'ladi. Tuproqning mexanik tarkibi undagi mexanik zarralar (tosh, shag'al, qum, chang va loyqa) guruhining bir-biriga bo'lgan foiz miqdoriga bog'liq.

3. Loyning qo'lga yopishishiga qarab ham ajratish mumkin. Soz va og'ir qumoq tuproqlar qo'lga ko'p yopishuvchan, o'rta qumoq tuproqlar kam yopishuvchan, engil qumoq va qumoq tuproqlar deyarli qo'lga yopishmaydi, sababi tarkibida qumolik va qum miqdori ko'p. Qumli tuproqlar birikmaydi, ko'z bilan ajratish mumkin.

4. **Quruq usuli:** buning uchun ozgina tuproq olib qo'lning kafti ustida yaxshilab eziladi, so'ngra yengil puflab, kaftda qolgan chang zarrachalari miqdori orqali tuproqning mexanik tarkibi aniqlanadi. Agarda tekshirilayotgan yerdagi tuproqning mexanik tarkibi qancha og'ir bo'lsa, kaftda qolgan tuproq zarrasi shuncha ko'p bo'ladi. Kaftda tuproq zarrachasi kam qolsa tuproq o'rta qumoq, tuproq zarrachasi puflaganda kaftda qolmasa, bu tuproq yengil qumoq tuproq ekanligini bildiradi. Bundan tashqari tuproqning mexanik tarkibini aniqlashda oddiy usul-barmoqlar bilan tuproq zarralarini ezib ko'rib, zarralar dag'al bo'lsa, tuproq og'ir qumoq, zarralar mayin bo'lsa o'rta qumoq, tuproq un kabi juda mayin bo'lsa engil qumoq ekanligini bildiradi.

2. **Quruq elash usuli.** Laboratoriyada eng oson va oddiy usul hisoblanadi. Tuproqning mexanik tarkibini aniqlashda tuproqning yirik (skeletli) qismi, ya'ni 1mm dan katta bo'lgan zarralarini har xil guruhlarga ajratishda ishlatiladi. Buning uchun analizga olingan skeletli tuproq mahsus metall elakchalarda elanadi. Elaklarning teshiklarining diametri-0,25; 0,5; 1; 2; 3; 5; 7; 10 mm.li.

**Ishlash tartibi.** Analiz uchun tayyorlangan strukturali tuproqdan 500 yoki 1000gramm olib, strukturasi yo'qotilgan skeletli tuproqdan 200-400 g olinib, teshiklari har xil kattalikdagi ustma-ust qo'yilgan elakchalardan o'tkaziladi (elakchalar tartib bilan yirik ko'zlisi yuqoriga, mayda ko'zlisi pastga joylashtirilgan bo'ladi) va har qaysi elakchada qolgan zarralarning sof og'irligi texnik tarozida o'lchanib, har qaysi guruh zarraning foiz miqdori quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$X = \frac{a * 100}{N}$$

X-tuproq zarralarining (skeletli) miqdori-%; a-tuproq og'irligi (har qaysi elakchadagi)-g; 100-% ga aylantirish koeffisienti; N- analiz uchun olingan tuproq og'irligi, g; Masalan, analiz qilinayotgan (N) 400 g tuproqda (100 %) kattaligi 1-3mm li zarralar (a) 6,6g bo'lsa, uning foiz miqdori quyidagicha hisoblanib, tuproq zarralarining umumiy foizi yig'indisi aniqlanadi:

$$X = \frac{6,6 \cdot 100}{400}$$

Elaklar to'plamidan o'tgan tuproq, ya'ni har bir elakdagi mexanik zarralar miqdori hisoblab chiqiladi va tuproqning umumiy miqdori chiqariladi.

**Tuproqlar mexanik elementlarining yirikligiga ko'ra tasnifi. 4-jadval**

Guruh	Mexanik elementlarning nomi	O'lchamlari, mm
	Tosh	3 dan katta
	Shag'al	3-1
	Qum:	
	Yirik	1-0,5
	O'rta	0,5-0,25
	Mayda	0,25-0,05
	Chang:	
	Yirik	0,05-0,01
	O'rta	0,01-0,005
	Mayda	0,005-0,001
	Loyqa:	0,001 dan kichik
	Dag'al	0,001-0,0005
	Mayin	0,0005-0,0001
	Kolloidlar	0,0001 dan kichik

**Tuproqni mexanik analizga tayyorlash usullari**

Tuproqdagi mexanik elementlar, ayniqsa mayda zarralar erkin holatda faqat qumli tuproqlarda uchrashi mumkin.

Qumoq va loyli tuproqlarda zarrachalar birikib mikroagregatlarni va struktura bo'lakchalarni hosil qilgan holda bir-biri bilan birikkan holda uchraydi.

Shuning uchun bu turli kattalikdagi zarrachalarning foiz miqdorini hisobga olish uchun tuproqni alohida usulda analizga tayyorlash lozim. Tuproqni mexanik analiz qilishdan maqsad, tuproq agregatlarini tarqoq holatga, ya'ni ularni mexanik zarralar yoki bo'lakchalar holatiga keltirishdan iboratdir.

Tuproq agregatlarini ayrim mexanik elementlarga parchalash asosan ikki usul bilan o'rganiladi:

- 1). Fizik -mexanik;
- 2). Kimyoviy;

**Fizik-mexanik usul.** Tuproq agregatlari dastasining uchiga rezina o'rnatilgan forforli chinni hovonchada, maydalanadi yoki nam tuproq elanadi yoki tuproq suspenziyasi qaynatiladi va chayqatiladi.

**Kimyoviy usul.** Tuproqni agregat (mayda) holatga keltirish uchun qator reaktivlar qo'llaniladi. Masalan, kislotalar va har xil konsentrasiyalı tuz eritmalari.

Tuproqqa kimyoviy ta'sir etishda asosan turli fizik-mexanik usullar ham birgalikda qo'llaniladi. K.K.Gedroys tuproq agregatlarini tarqatish uchun neytral

eritma singdirilgan kalsiy o'rniga natriyni o'rin almashtirishni, Sokolovskiy tuproqdagi ikki valentli ionlarni ammoniyga almashtirishni taklif etdi. Ammo bu usullarda ishlash uzoq vaqtni talab etadi. Uning uchun tuz o'rniga tez ta'sir etadigan reaktivlardan HCl ni ta'sir ettirish usuli tuproqni mexanik analizga tayyorlashda keng miqyosda qo'llanilmoqda. Bulardan tashqari tuproqni mexanik analizga tayyorlashda Kachinskiy, Sudanskiy va Puri usullari mavjuddir.

Tuproqning mexanik tarkibini analiz qilish asosan ikki qismdan iboratdir.

1. Tuproqni analizga tayyorlash.

2. Fraksiyadagi mexanik elementlarni kattaligiga qarab ajratish

Tuproqni analizga tayyorlashdan maqsad bir agregat holatdan ikkinchi agregat holatga keltirish, kolloidlarni peptizasiyalash, sementlashgan bir-biriga yopishgan mexanik elementlarni tarqatib yuborishdan iboratdir. K.K.Gedroys ta'limotiga ko'ra zarralarni ajratish uchun hamma tuproqqa singdirilgan asoslarni natriyga almashtirish lozim. Buning uchun kolloid bo'lakchalarni peptizasiyalanadi, natijada tuproq o'zining bir-biri bilan yopishish quvvatini yo'qotadi. Bu maqsadda karbonatli tuproqlarda disperchator (tuproq zarralarini tarqatish) sifatida  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  (natriy oksalatni) qo'llash maqsadga muvofiqdir. Natriy geksametofosfat  $\text{Na}_6\text{P}_6\text{O}_{16}$  ni ishlatish usulini M.I.Bratchev tavsiya etgan.

### 3. Pipetka yoki suvda bo'tanalash (loyqalatish) usuli

Tuproqning mexanik tarkibini aniqlashda ayniqsa sho'rlangan va sho'rlanmagan tuproqlarda ko'proq pipetka usuli qo'llanilmoqda. Bu usulda ishlanganda 7 ta fraksiya aniqlanadi.

- 1) 1-0,5 mm-yirik qum.
- 2) 0,5-0,25 mm o'rta qum; bu zarrachalar elakchalar yordamida aniqlanadi.
- 3) 0,25-0,05 mm mayda qum; bu zarrachalar bir-birining farqi orqali topiladi.
- 4) 0,05-0,01 mm-yirik chang.
- 5) 0,01-0,005 mm-o'rta chang.
- 6) 0,005-0,001 mm-mayda chang.
- 7) 0,001 mm loyqa

So'nggi to'rtta(4-7) zarrachalarning mexanik tarkibi pipetka yordamida aniqlanadi.

**Ishlash tartibi.** O'lchamlari 1mm bo'lgan elakdan o'tkazilgan quruq tuproqdan texnik tarozida 20 g tortib olinadi va 250 ml li yassi kolbaga yoki 10-15  $\text{cm}^3$  diametrli chinni kosachaga solinadi.

Kolbaga geksametafosfat eritmasidan 10-12ml, distilangan suvdan 10-12ml o'lchab solinadi. Kolbada xamirsimon loy hosil bo'lgach ehtiyotlik 2-5 minut qaynatiladi. Kolba sovutilib, loyqani suv bilan yuvib, 1 litr sig'imli silindrga ko'zlarining o'lchami 0,25mm va 0,1mm li elak orqali suzib o'tkaziladi. Kolbadagi loyqa tuproqning hammasi elakchalardan silindrga o'tgunga qadar unga oz-ozdan suv quyib yuvib, turiladi. Elakchalardagi 0,25 va 0,1mm li qum zarralari va loyqa kattaroq piyolalarga yuvib tushiriladi. Zarrachalarni solish uchun chinni piyolacha

olinib, termostatda quritilib, eksikatorida sovutilib, og'irligi analitik tarozida aniqlanadi. Kattaroq hajmdagi chinni piyolachadagi zarralar, quritilib, og'irligi tortilgan chinni piyolachaga o'tkaziladi.

Ana shu zarralar solingan chinni piyolachalar quritish shkafida yoki suv hammomida suvi batamom bug'lanib ketguniga qadar quritiladi, sovutiladi va analitik tarozida tortilib, qumning og'irligi aniqlanadi. Qum zarrali piyolachadan piyolaning og'irligini ayirib tashlansa, qum zarrasining og'irligi kelib chiqadi, gramm hisobida. Silindrdagi suspenziyaning hajmi 1 litrga yetkaziladi va u pipetka usulida analiz qilinadi. Hisoblashda ox'irgi fraksiyaning og'irligidan ( $<0,001\text{mm}$ ) suspenziyadagi peptizator miqdoriga mos keluvchi tuzatma ayirib tashlanadi pipetkaning hajmi 25ml bo'lganda geksametofosfat yoki natriy pirofosfatning 4 % li eritmasidan 20 ml qo'shilganda bu tuzatma 0,02 g ni tashkil etadi.

Hajmi 25 ml li pipetkani ketma-ket tegishli chuqurlikgacha botirib to'rtta sinalgich namuna olinadi. Jadvalda har xil o'lchamli zarralar uchun N.A.Kachinskiy usuli bilan namunalarni olish muddatlari hamda pipetkani suspenziyaga botirish chuqurligi keltirilgan (qattiq jismining zichligi  $2,6\text{ g/sm}^3$  bo'lgan tuproqlar uchun). Suspenziya namunalarni olishdan oldin quritilib og'irligi analitik tarozida aniqlangan va belgilangan 4 ta stakancha yoki piyolachaga tayyorlanib, stakanchalarning tartib raqami va og'irligi yozib qo'yiladi. Pipetka bilan namunalar olishdan avval silindr tubida yopishgan zarralar suspenziya aralashtirgich yordamida chayqatiladi. Keyin silindr stol ustiga qo'yiladi va jadvalga muvofiq tinishga ketadigan vaqt sekundomer bo'yicha qayd qilib qo'yiladi. Tinish muddati tugashiga 10sekund qolganda pipetka silindrning kerakli chuqurligigacha botiriladi va suspenziya pipetkada olinadi. Pipetka tegishli belgiga qadar to'lgach pipetkadagi loyqa tegishli piyolachaga quyiladi. Suv bug'lanib ketgunga qadarli piyolacha suvli hammomga yoki plitaga qo'yiladi va namuna termostatda  $105^0$  da quritiladi, sovutilgach quruq namunali piyolachaning massasi analitik tarozida o'lchab aniqlanadi. Piyolachaning sof og'irligi va sinalg'ich namuna bilan og'irligi orasidagi farq bitta pipetka suspenziyasidagi zarralar og'irligini ifodalaydi.

Keyingi sinalgich namunalar ham shu tartibda olinadi. Har qaysi namunani olishdan avval silindrdagi suspenziya yaxshilab aralashtiriladi. Vaqtni tejash maqsadida, navbatdagi namunani olayotganda suspenziyani chayqatmasdan, bundan oldingi namunalarning tinishiga ketgan vaqtni ham hisobga olish mumkin. Namuna olingandan so'ng silindrga yana qo'shimcha suv quyilmaydi. Agar namuna noto'g'ri olinsa, suspenziyani yana aralashtirish va yangi namuna olish kerak.

### **Analiz natijalarini hisoblash**

Analiz natijasida olingan ma'lumotlar asosida boshlang'ich namunaning og'irligiga nisbatan zarrachalarning foiz miqdori quyidagicha hisoblab chiqiladi:

1. Elakda qolgan  $1-0,25\text{mm}$  o'lchamli zarralar miqdori ushbu formula asosida aniqlanadi;

$$X = \frac{a \cdot 100 \cdot K}{H}$$

Bu yerda; X-zarralarning miqdori, %; a-o'lchami 1-0,25 mm li zarralarning og'irligi, g; 100-100 g tuproqqa nisbatan % ga hisoblash uchun koeffitsient; K-mutlaqo quruq tuproqqa qayta hisoblash uchun gigroskopik namlik koeffitsienti; H-analiz uchun olingan, havoda quritilgan tuproq namunasining og'irligi. 2.O'lchami 0,05mm dan kichik zarralar (birinchi sinalgich namuna) miqdori quyidagi formula bilan hisoblab topiladi:

$$X = \frac{b \cdot B \cdot 100 \cdot K}{25 \cdot H}$$

formuladagi; X-birinchi sinalgich namuna zarralarining miqdori,% b-birinchi namuna zarralarining og'irligi, g; B-silindrning hajmi; 25-bitta pipetkaning hajmi, ml; H-analiz uchun olingan tuproq namunasining og'irligi. Boshqa namunalardagi (II,III,IY) zarralarning foiz miqdori ham shu tarzda hisoblab chiqariladi. Barcha fraksiyalarning foiz miqdori hisoblab topilgan ayrim elementlar miqdoridan aniqlanadi.Birinchi namuna olinganda pipetkaga 0,05 mm dan kichik barcha zarralar, shu jumladan, 0,05-0,01, 0,01-0,005, 0,005-0,001 mm li hamda 0,001mm dan kichik zarralar ham so'rilgani uchun tinish davri o'tib borishi bilan har bir keyingi namuna o'zidan oldingi namunadan faqat maydaroq fraksiyani ajratib olish imkonini beradi.Masalan, ikkinchi namunani olganda biz 0,05 mm dan kichik zarralar tarkibiga kiruvchi 0,01 mm dan kichik zarralarni pipetka bilan olamiz; 0,005 mm dan kichik zarralar esa (uchinchi sinalgich namuna) 0,01 mm dan kichik zarralar tarkibida (ikkinchi namuna ) bo'ladi va hokazo.Har bir fraksiyaning ajralish jarayonini quyidagi sxemada yaqqol ko'rish mumkin:

Elakdagi yirik va o'rta qum (1-0,25).....A.  
 Mayda qum (0,25-0,05mm).....100-(A+N)  
 Yirik chang (0,05-0,01mm).....N<sub>1</sub>-N<sub>2</sub>.....  
 O'rtacha chang (0,01-0,005mm).....N<sub>2</sub>-N<sub>3</sub>.....  
 Mayda chang (0,005-0,001mm).....N<sub>3</sub>-N<sub>4</sub>...}  
 Loyqa (0,001 mm)-N<sub>4</sub>} IY namuna N<sub>4</sub>

Yirik chang miqdori necha foiz ekanini aniqlash uchun birinchi sinalgich namuna -N<sub>1</sub> dan ikkinchi sinalgich namuna -N<sub>2</sub> ni ayirish kerak; o'rtacha chang miqdorini aniqlash uchun N<sub>2</sub> dan N<sub>3</sub> ni ayirish, mayda chang miqdorini aniqlash uchun N<sub>3</sub> dan N<sub>4</sub> ni ayirish lozim, loyqa esa analizda qanday chiqqan bo'lsa, o'shanday yoziladi.

Mayda qum miqdorini aniqlash uchun (u analiz vaqtida aniqlanmaydi) 100% dan A+N<sub>1</sub> yig'indisini, ya'ni elakdagi fraksiyani birinchi sinalgich namuna fraksiyasini ayirish zarur. Birinchi sinalgich namuna olinayotganda mayda qum

fraksiyasi (0,25-0,05mm) pipetka sathidan pastda qoldi, ya'ni silindrning quyi qismiga o'tib ketdi.

### **Analiz natijalar asosida tekshirilayotgan tuproqning mexanik tarkibi**

**N.A.Kachinskiy**

**klassifikatsiyasi bo'yicha aniqlanadi.**

**5-jadval**

Tuproqlarning mexanik tarkibiga ko'ra nomi	Fizik loy (soz) zarralarining miqdori (0,01 mm dan kichik), %	Tuproqlarning mexanik tarkibiga ko'ra agroishlab chiqarish guruhi
Sochilma qum	0-5	
Yopishqoq qum	5-10	Yengil qumoq tuproqlar
Qumoq	10-20	
Yengil qumoq	20-30	
O'rta qumoq	30-45	O'rta qumoq tuproqlar
Og'ir qumoq	45-60	
Yengil soz	60-70	
O'rta soz	70-80	Og'ir qumoq tuproqlar
Og'ir soz	>80	

Yengil va o'rta qumoq tuproqlar agroishlab chiqarish nuqtai nazaridan eng yaxshi tuproqlar hisoblanadi. Ular struktura (donadorlik) hosil qilish xususiyatiga ega, yerga ishlov berish nisbatan oson, bunda tuproq struktura bo'laklariga yaxshi ajralib maydalanadi. Ular yuqori nam sig'imi va sug'orilgandan so'ng suvni ko'proq ushlab qolishi bilan ajralib turadi; biroq bunda tuproqdagi namlik eng kam nam sig'imiga mos bo'lganda ham g'ovaklarning 10-20 % qismi havo bilan band bo'ladi, ya'ni bu tuproqlarning aeratsiya qovakligi qoniqarli va ular o'simliklar uchun zarur oziq moddalarga boydir.

Savollar.

1. Tuproqning mexanik tarkibi nima?
2. Tuproq mexanik tarkibini aniqlash usullari?

### **10-laboratoriya ishi.**

#### **MAVZU:TUPROQDAGI TUZLARNI ANIQLASHDA SUVLI SO'RIM ANALIZI**

Tuproqning sho'rlanishiga sabab bo'luvchi suvda oson eriydigan NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaHCO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub>, MgSO<sub>4</sub>, MgCl kabi tuzlarni aniqlash muhim ahamiyatga ega.

Sho'rlangan tuproqlarni laboratoriya sharoitida tekshirishning asosiy usullaridan biri suvli so'rim analizidir. Suvli so'rim ma'lumotlardan odatda turli tuproqlardagi suvda eriydigan moddalar miqdori va tarkibiga qiyosiy ta'rif berishda tuproqning sho'rlanish darajasini aniqlash uchun foydalaniladi.

Suvda eriydigan tuzlardan tuproqlarda eng ko'p uchraydiganlari kalsiy, magniy, natriy va kaliy sulfatlar, xloridlar va bikarbonatlaridir. Suvli so'rim usuli tuproqni suv bilan aralastirib qisqa muddatli ishlov berish va so'ngra bu suyuqlikni filtrlashdan iborat. Suzib o'tkazilgan suyuqlik so'rim esa navbatdagi tekshirishlardan o'tkaziladi. Tuproqqa suv bilan ishlov berilganda suvda eriydigan birikmalar so'rimga o'tadi. Suvli so'rim tarkibidan odatda quruq qoldiq, umumiy ishqoriylik, normal karbonatlar va bikarbonatlar ta'siridagi ishqoriylik  $CL^-$ ,  $SO_4^{--}$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$  ni, suvda eriydigan chirindining miqdorini aniqlash qabul qilingan. Ayrim hollarda nitratlar, nitritlar ba'zi oksidlar va boshqa birikmalar ham aniqlanadi.

Tuproqdagi suvda eriydigan moddalarning miqdori va tarkibini aniqlashda suvli so'rimning qisqartirilgan yoki to'liq analizi qo'llaniladi.

### SUVLI SO'RIM TAYYORLASH

**So'rim tayyorlash.** Soya joyda quritilib, o'lchami 0,25 mm bo'lgan elakdan o'tkazilgan tuproqdan texnik tarozida 50g tortib olinadi. Olingan namuna 500 ml sig'imli konussimon kolbaga solinadi va uning ustiga tuproqqa nisbatan besh marta ko'p (250 ml) miqdorda distillangan suv quyiladi. Kolbadagi loyqa 5 minut davomida chayqatilib, loyqa buklangan burmali qalin (zich) filtr qog'ozdan o'tkaziladi. Kolbadagi barcha tuproq filtr ustida qoladi. Filtrlash uchun 12-15sm diametrli voronka ishlatiladi. Filtrlangan suyuqlik loyqalansa yana qayta filtdan o'tkaziladi. Filtrlash vaqtida so'rimning filtrlanish tezligi, rangi va tiniqligi yozib boriladi. Tiniq sarg'ish suyuqlik (filtrat) so'rim deyiladi. Filtrlash tugagach, so'rim bug'lanmasligi va ifloslanmasligi uchun boshqa bir kolbaga solinadi va tiqin bilan berkitiladi.

**Quruq qoldiqni aniqlash.** Tuproq tarkibidagi suvda eriydigan mineral va organik birikmalarning umumiy miqdori quruq qoldiq deyiladi. Quruq qoldiq natijasi asosida tuproqning umumiy sho'rlanish darajasi aniqlanadi va suvli so'rim analizi natijasi tekshiriladi. Quruq qoldiq chinni piyolachada bug'latish yo'li bilan aniqlanadi.

**Ishlash tartibi:** Suvli so'rimdan 20-25 ml olib, quritilgan va og'irligi ma'lum bo'lgan chinni piyolachaga solinadi. So'ngra piyolacha suvli bug'latgich ustida suvi tamoman quriguncha qizdiriladi. Piyolacha quruq qoldiq bilan termostastda 105 daraja issiqda quritiladi va eksikatora sovutiladi. Quruq qoldiqli piyolachaning og'irligi analitik tarozida aniqlangandan keyin, quruq qoldiqning foiz miqdori quyidagi formulada isoblanadi.

$$X = \frac{(A-B) \cdot E \cdot 100 \cdot K}{H \cdot M}$$

X-quruq qoldiqning miqdori -%;

A-quruq qoldiqli piyolachaning og'irligi-g;

B -piyolachaning og'irligi- g;

E-so'rimning umumiy hajmi- ml;

M-bug'latish uchun olingan suvli so'rimning hajmi-ml;

K-gigroskopik namlik koeffitsienti 1.02;

H- tuproq og'irligi-g.

**Ishqoriylikni aniqlash.** Markaziy Osiyoning tekislik qismidagi va sug'oriladigan yerlardagi tuproqlarning deyarli hammasi ishqorli bo'ladi. Tuproqning ishqoriylik xossasi asosan karbonatlar (masalan,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) va bikarbonatlar (masalan,  $\text{NaHCO}_3$ ) ta'sirida vujudga keladi. Bundan tashqari, tuproq reaksiyasining ishqoriy bo'lishiga singdiruvchi kompleksidagi natriy ham sabab bo'ladi. Shuning uchun tuproqning ishqoriyligi har xil bo'ladi.

**Normal karbonatlar ta'siridagi ishqoriylikni aniqlash.** Bu xildagi ishqoriylikni aniqlash uchun olingan so'rimga bir-ikki tomchi fenolftalein tomizib, sul'fat kislota bilan titrlanadi va sarf etilgan kislota miqdoriga qarab tuproqdagi normal karbonatlar ta'sirida vujudga kelgan ishqoriylik darajasi aniqlanadi.

**Ishlash tartibi.** Ikkita kimyoviy stakancha olib, har biriga 25ml dan so'rim solinadi. Stakanchaning biriga 1-2 tomchi fenolftalein tomiziladi. So'rimda normal karbonatlar bo'lsa, eritmaning rangi qizg'ish-pushti tusga kiradi. So'ngra rangi butunlay yo'qolguncha eritma 1/100 normal sul'fat kislota bilan titrlanadi (titrlash ikkinchi stakanchadagi so'rim rangi bilan solishtirib olib boriladi). Natija quyidagicha hisoblanadi.

$$X = \frac{A \cdot 2 \cdot H \cdot E \cdot 100 \cdot K}{M \cdot H}$$

X- normal karbonatlar ta'siridagi ishqoriylik %

A- titrlashga ketgan 1/100 normal sul'fat kislota ml

2- titrlash vaqtida karbonatlar bikarbonatga o'tishi bilan pushti rang yo'qola boshlaydi, shuning uchun sarf bo'lgan sul'fat kislota ikkiga ko'paytiriladi. H-1ml 1/100 normal sul'fat kislota to'g'ri kelgan  $\text{CO}_3=0,0003$

E- so'rimning umumiy hajmi, ml

K -gigroskopik namlik koeffisienti 1.02

M -titrlashga olingan so'rim hajmi -ml; H- tuproq og'irligi .g

**Umumiy ishqoriylikni aniqlash. Ishlash tartibi.** Normal karbonatlar ta'sirida vujudga kelgan ishqoriylik aniqlangandan keyin o'sha stakanchaga 1-2 tomchi metiloranj tomiziladi va rangi och pushti bo'lguncha sul'fat kislotaning 1/100 normal eritmasi bilan titrlanadi:

$$X = \frac{(A+B) \cdot N \cdot E \cdot 100 \cdot K}{M \cdot H}$$

X- umumiy ishqoriylik -%;

A- titrlashga ketgan 1/100 normal sul'fat kislota ml ;



B- ikkinchi marta titrlashga ketgan 1/100 normal sul'fat kislotasi; N- 1 ml 1/100 normal sul'fat kislotasi to'g'ri kelgan  $\text{CO}_3$  -0,00061; K-gigroskopik koeffitsient;1.02; E-so'rimning umumiy hajmi ml;

M -titrlashga olingan so'rim hajmi ml; H- tuproq og'irligi -g;

**Xlor ionini aniqlash.** Sho'rlangan tuproqlarda xlor ionini natriy xlorid, magniy xlorid va kal'siy xlorid tuzlari shaklida uchraydi. Bulardan tuproqda, ayniqsa, natriy xlorid ko'proq uchraydi. Natriy xloridning ozgina miqdori ham o'simlik uchun zararlidir. Shuning uchun xlor ionini birinchi navbatda aniqlanishi kerak. Xlor ionining miqdori turli usullar bilan aniqlanadi. Bulardan hajmiy usul oson va qulay hisoblanadi. Bu usul analiz uchun olingan so'rimga indikator sifatida kaliy xromat qo'shib, kumush nitrat eritmasi bilan titrlashga asoslangan.

**Ishlash tartibi.** Ikkita kimyoviy stakancha olib, har biriga 10-20 ml dan so'rim solinadi. So'rim kislotali yoki ishqoriy bo'lsa (lakmus qog'oz bilan aniqlanadi), har ikki stakandagi eritma neytrallanadi va ustiga indikator sifatida kaliy xromat ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$ ) ning 10 % li eritmasidan 1 ml dan quyiladi. Bir stakandagi eritma taqqoslash uchun qoldiriladi. Ikkinchi stakandagi eritma och qizqish rangga kirguncha kumush nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) ning 1/10 normal eritmasi bilan titrlanadi.

Natija quyidagi formulada hisoblanadi.

$$X = \frac{A \cdot N \cdot E \cdot 100 \cdot K}{M \cdot H}$$

X- xlor ionining miqdori -%;

A- titrlashga ketgan kumush nitratning 1/10 normal eritmasi ml; N-1 ml kumush nitratning 1/10 normal eritmasi cho'ktirgan xlor ionini miqdori-g; 0,00035; K-gigroskopik koeffitsient,1.02; M titrlashga olingan so'rim hajmi-ml; E-so'rimning umumiy hajmi ml; H-tuproq og'irligi- g;

**Sul'fat kislotani aniqlash.** Tuproq tarkibidagi sul'fat kislotasi asosan magniy sul'fat, natriy sul'fat (glauber tuzi) va kal'siy sul'fat (gips) tuzlari shaklida bo'ladi. Magniy sul'fat va natriy sul'fat suvda oson eriydi, ular o'simlik uchun zararlidir. Kal'siy sul'fat esa suvda sekin eriydi.

Sul'fat kislotaning miqdori qajmiy yoki og'irlik usuli bilan aniqlanadi. Hajmiy usul juda oson va qulay. Bu usul so'rimdagi sul'fat kislotani benzidin xlorid eritmasi bilan cho'ktirishga asoslangan.

**Ishlash tartibi.** Kimyoviy stakanga 10-20 ml so'rim olinib, ustiga 10-15 ml benzidin xlorid eritmasi quyiladi. 30-40 minut o'tgandan keyin stakandagi tiniq eritma ustiga yana 1-2 tomchi benzidin xlorid eritmasi tomizib ko'rish bilan sul'fat kislotaning to'liq cho'kkanligi aniqlanib, cho'kma kichik fil'tr qoqozda suzib olinadi.

Voronkadagi fil'trda to'plangan cho'kma distillangan sovuq suv bilan yuviladi.(voronkadan tushayotgan suv tiniq bo'lishi kerak). Yuvish voronkadan tushayotgan ohirgi tomchi ko'k lakmus qog'ozni qizartirmaydigan bo'lguncha davom

ettiriladi. Yuvilgan cho'kma fil'tr bilan birga kichik kimyoviy stakanga solinadi. Ustiga 40-50 ml distillangan suv quyiladi, so'ngra u qizdirib eritiladi.

Stakandagi eritmaga 2-3 tomchi fenoltalein tomizib chayqatiladi va eritma och pushti rangga kirguncha o'yuvchi natriy (NaOH) ning 1/20 normal eritmasi bilan titrlanadi. So'ngra hosil bo'lgan eritma qaynatiladi, bunda rangi o'chsa, titrlash o'zgaras och pushti rang paydo bo'lguncha davom ettiriladi.

Analiz natijasi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$X = \frac{A * N * E * 100 * K}{M * H}$$

X- sul'fat kislotaning miqdori -% ;

A- titrlashga ketgan o'yuvchi natriyning 1/20 normal eritmasi cho'ktirgan sul'fat kislota miqdori-ml;

N- 1 ml o'yuvchi natriyning 1/20 normal eritmasi cho'ktirgan sul'fat kislota miqdori, g 0,00024

M -titrlashga olingan so'rim hajmi-ml;E- so'rimning umumiy hajmi -ml;

K-gigroskopik namlik koeffisienti;1.02

H - tuproq og'irligi-g ;

**Sul'fat kislotani titrlash usul bilan aniqlash.** Bu usulning mohiyati 10% li bariy xlor yordamida, sul'fat kislotani cho'ktirishga asoslangan. Tushgan cho'kmani fil'trlanadi, ortiqcha bariy xlor va boshqa tuzlardan holi qilish uchun issiq suv bilan yuviladi. Xlorid kislotasi bilan ishqorsizlanadi va uni kuydiriladi. Cho'kindining og'irligi tortilib, massasi hisoblanadi.

**Ishlash tartibi:** Suvli so'rimdan (sul'fat kislota miqdoriga qarab) 10-50 ml olib, hajmi 100-150 bo'lgan kimyoviy stakanga solinadi. Xlorid kislotaning 10% li eritmasi bilan ishqorsizlanadi metiloranj pushti rangga o'tguncha ishqorsizlantirilgan fil'trat qaynaguncha qizdiriladi va issiq 10%li BaCL<sub>2</sub> yordamida sul'fat ioni SO<sub>4</sub> cho'ktiriladi. Bariy xlor pipetka yordamida 1-5 ml hajmda tomizilib, har bir tomchi mumkin qadar aralashishi lozim. Stakandagi cho'kma soat oynasi bilan berkitiladi, 2-3 minut qaynatiladi va iliq joyda (xona haroratida) 2-3 soat saqlanadi. Ertasiga cho'kma qalin fil'tr orqali suziladi va issiq suv bilan yuviladi, biroz xlorid kislota bilan reaksiyadagi bariy yo'qolguncha ishqorsizlanadi. Fil'trdagi cho'kma quritiladi va oldindan massasi aniqlangan chinni tigelga solinib, so'ngra issiq mufel pechiga qo'yiladi va 600-800<sup>0</sup> C da 1-2 soat kulga aylantirilib, tigelda sul'fat qoldig'i qolguncha kuydiriladi. Tigelni pechdan olishdan oldin pech o'chirilib sovutiladi va tigel eksikatorida sovutilib, og'irligi analitik tarozida tortib aniqlanadi. Cho'kmali tigelning og'irligidan quruq tigelning og'irligi ayirib tashlanadi, tigelda kuydirilgan BaSO<sub>4</sub> cho'kmasining foiz miqdori aniqlanadi.

$$X = \frac{A * N * E * 100 * K}{M * H}$$

X- sul'fat kislotaning miqdori -%; A- kulsizlantirilgan cho'kma og'irligi- g;  
M -titrlashga olingan so'rim hajmi ml;E- so'rimning umumiy hajmi ml;  
K- gigroskopik namlik koeffitsienti;1.02;  
H- tuproq og'irligi g;  
N-0,4114- BaSO<sub>4</sub> ni SO<sub>4</sub> ga hisoblash uchun koeffitsient.

**Kalsiyni trilonli uslub bilan aniqlash.** Trilon B (etilendiamin tetra sirka kislotaning natriyli tuzi) ko'pincha ikki va uch valentli kationlar bilan suvda eriydigan kompleks birikmalar hosil qiladi. Bu usul bilan aniqlashda kalsiy ioni bilan qo'shilgandan rang beruvchi Mureksid indikatorini ishlatiladi.

**Ishlash tartibi.** Kalsiyning ko'pqozligiga qarab suvli so'rimdan 25-50 ml olib, 250 ml li konussimon kolbaga solinadi. Kolbadagi suyuqlikning ustiga distillangan suv qo'shib, hajmi 100ml ga yetkaziladi. Kolbaga 2 normal NaOH eritmasidan 5 ml quyiladi. Kolbadagi suyuqlik bir oz chayqatib, ustiga 3-5 tomchi Mureksid indikatoridan tomiziladi (mureksid kristall holda bo'lsa, juda ozgina qo'shiladi). So'ngra tezlikda trilon B eritmasi (kalsiy ko'p bo'lsa, 0,05 normal trilon B, oz bo'lsa 0,01 normal trilon B) bilan suyuqlik qizqish rangdan binafsha tusga o'tganga qadar titrlanadi. Kalsiyning foiz miqdori trilon B ning ketgan miqdoriga qarab quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$X = \frac{A * B * E * 100 * K}{M * H}$$

X- kalsiyning miqdori -%;  
A- titrlashga ketgan (0,05 yoki 0,01 normal) trilon B-ml;  
B-1 ml 0,05 normal trilon B, 0,001 g kalsiyni yoki 0,01 normal trilon B 0,0002 g kalsiyni cho'ktirganligini bildiradi.  
M -titrlashga olingan so'rim hajmi-ml;  
E- so'rimning umumiy hajmi -ml;  
K-gigroskopik koeffitsient;1.02  
H- tuproq og'irligi -g;

**Magniy ionini kalsiy va magniy yig'indisidan aniqlash.**

**Ishlash tartibi.** 25 ml suvli so'rimdan olib hajmi 250 ml li konussimon kolbaga solinadi va unga hajmi 100 ml. ga yetguncha distillangan suv quyiladi. Hosil bo'lgan suyuqlikka 10 ml bufer eritmasi quyiladi va ozgina qora xromogen indikatoridan qo'shiladi, so'ngra tezlikda 0,05 normal trilon B eritmasi bilan binafsha rangdan zangori (osmon rang) tusga o'tguncha titrlanadi.

Magniyning foiz miqdori tubandagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = \frac{(B-A) * E * 100 * K}{M * H}$$

X- magniyning miqdori %;

B- qora xromogen bilan titrlashga ketgan trilon B-ml ;

A- mureksid bilan titrlashga ketgan trilon Bning miqdori,ml;s- 1 ml 0,05 M trilon B-0,00063 g magniyning cho'ktirganligini bildiradi.K-mutlaqo quruq tuproqqa aylantirish gigroskopik namlik koeffitsienti-1.02; M-titrlashga olingan so'rim hajmi -ml;

E- so'rimning umumiy hajmi -ml;H- tuproq og'irligi-g;

Suvli so'rimda aniqlangan ionlarning % miqdori mg/ekv ga o'tkazish uchun quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$X = \frac{A * 1000}{B}$$

X- tuproqning 100 g mg/ekvivalenti; A-suvli so'rim aniqlangan anion va kationlarning % i;

B- ekvivalent og'irligi.Tuproqdagi natriy va kaliy yig'indisini hisoblash yo'li bilan aniqlash.

Bu elementlarni aniqlash uchun anionlarning milligramm ekvivalent yig'indisidan ( $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CL}^-$ ,  $\text{SO}_4^-$ ) kationlarning mg/ekv yig'indisi ayirib tashlanadi, kelib chiqqan son  $\text{Na}^+$  ga teng bo'lgan mg/ekvivalentga tengligini bildiradi. Na +K ning foiz miqdori quyidagi formula bo'yicha topiladi:

$$X = \frac{A * B}{1000}$$

X= Na+K ning foiz miqdori;A- mg/ekv;B-ekvivalent og'irligi.

Suvli so'rim va gumus analizining natijasi va yakuniga qarab tuproqning sho'rlanish darajasi aniqlanadi.Har qaysi daladagi sho'rlanish darajasining hususiyati, sho'rlanish darajasini va turini puxta o'rganish uchun tuproqning ustki qaydaladigan qatlamidan va quyi qatlamlaridan olingan tuproq namunalarini analiz qilish kerak. Sizot suvlar yuza bo'lgan joylarda ham u yuqoridagicha analiz qilinadi.

Savollar.

1.Quruq qoldiq qanday aniqlanadi?

2.Tuproqda o'simlik uchun qanday zararli tuzlar uchraydi?

## 11-laboratoriya ishi.

### MAVZU:TUPROQ MUHITI - pH NI ANIQLASH USULLARI

Tuproq reaksiyasining ya'ni muhitining kislotali, ishqorli va neytral holatda bo'lishi o'simliklar o'sish uchun muhim ahamiyatga ega.Ko'pchilik o'simliklar, ayniqsa ekinlar, tuproq eritmasi reaksiyasining ishqorli va kislotali darajasi oshganda yaxshi o'sa olmaydi. O'simliklarning normal o'sishi uchun tuproqda reaksiya neytralga yaqin bo'lishi kerak. Tuproq reaksiyasining holati odatda pH belgisi bilan ifodalanadi.

Bodorod (H) ioni konsentratsiyasi gidroksil (OH) ioni konsentratsiyasi bilan teng bo'lganda neytral (pH=7), undan oshiq bo'lganda ishqorli (pH>7) kam bo'lganda esa kislotali (pH<7) reaksiya deb hisoblanadi. Tuproqning kislotali, neytral va ishqorli muhitini aniqlashda ko'pincha o'quv laboratoriyalarida qo'llaniladigan eng oson usul lakmus qog'oz yoki universal indikatoridir. Tuproq reaksiyasi lakmus qog'oz bilan quyidagicha aniqlanadi.

Tuproq muqitini ifodalash	1-jadval
Tuproq reaksiyasi	pH
Kuchli kislotali	3,5 - 4,0
Kislotali	4,5 - 5,0
Kuchsiz kislotali	5,5 - 6,5
Neytral	7,0
Kuchsiz ishqorli	7,5 - 8,0
Ishqorli	8,0 - 9,0
Kuchli ishqorli	9,0

**Ishlash tartibi.** Chinni idish olib, unga reaksiya aniqlanmoqchi bo'lgan, maydalangan tuproqdan 1-2g solinadi va ustiga distillangan suv quyiladi. Hosil bo'lgan loyqaga ko'k yoki qizil lakmus qog'oz qo'shib, shisha tayoqcha bilan yaxshilab aralashtiriladi. 10-15 minut o'tgandan so'ng lakmus qog'oz tekshirib ko'riladi. Ko'k lakmus qog'oz qizarsa, tuproq reaksiyasi kislotali, qizil lakmus qog'oz ko'karsa ishqorli, lakmus o'zgarmasa tuproq muhiti neytral bo'ladi. Universal indikator yordami bilan aniqlash tajribasi tubandagigacha o'tkaziladi.

**Ishlash tartibi.** Yaxshilab aralashtirilgan va maydalangan tuproqdan 4g olib, shisha kolbaga solinadi va ustiga kaliy xlorid (KCL) ning 7,5% li eritmasidan 10 ml quyib 5 minut chayqatiladi. Kolbadagi suyuqlikning ustki tiniq qismidan ehtiyotlik bilan pipetkada 5 ml olib, toza probirkaga solinadi. Ustiga 0,3 ml mahsus tayyorlangan indikator tomiziladi. Eritma qizil tusga kirsam, tuproq kislotali, sarg'ish yoki och qizil tusli bo'lsa, kuchsiz kislotali, yashil yoki ko'k tusga kirsam, ishqorli, rangi o'zgarmasa neytral reaksiya ekanligini ko'rsatadi. Tuproq eritmasi reaksiyasining darajasi aniqlanmoqchi bo'lganda probirkada suyuqlik rangi mahsus kolorimetrdagi universal indikator tusi bilan taqqoslab ko'riladi.

Kerakli reaktivlar: ko'k va qizil lakmus qog'ozlar, universal indikator, KCL ning 7,5% li eritmasi.

Kerakli asboblari: chinni idish, shisha tayoqcha, shisha kolbacha, pipetka, probirka.

#### S a v o l l a r.

1. Tuproq reaksiyasi nima?
2. Tuproq reaksiyasining nechta turi bor?
3. Tuproq reaksiyasini aniqlashning qanday usullari bor?

## 12-laboratoriya ishi.

### MAVZU:TUPROQDAGI KARBONATLARNI ASIDIOMETRIK USULDA ANIQLASH

Tuproqdagi karbonatlar miqdori asosan tuproq tarkibidagi kalsiy karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ), magniy karbonat ( $\text{MgCO}_3$ ),singari birikmalarga bog'liq.Tuproq ona jinsi serkarbonatli lyoss yotqiziqlarida shakllangan O'rta Osiyo bo'z tuproqlarida karbonatlilik darajasi kuchliroqdir. Qadimdan ekin ekilgan yerlarda karbonatlar yerning pastki qatlamlariga yuvilib tushgan,yangidan o'zlashtirilgan yerlarda esa karbonatlar yerning hamma qatlamlarida deyarli bir xil miqdorda bo'ladi.Tuproqning karbonatliliigi uning fizik xossalarini o'rganishda, kimyoviy va mexanik tarkibini aniqlashda katta ahamiyatga ega.Bu uslubda karbonatlarni HCL kislota eritmasi bilan bir sutka qoldirib,parchalanadi va bu quyidagi reaksiyaga asoslangan holda davom etadi:  
 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3$

HCL kislotasining bog'langan miqdori uning ortiqcha miqdorini ishqor bilan titrlash natijasida aniqlanadi.  $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ .

Bu uslub ayniqsa O'rta Osiyoning karbonatli bo'z tuproqlari uchun aniq va yaxshi natijalar beradi.

**Ish tartibi:** diametri 1 mm li elakdan o'tgan,tayyorlangan tuproqdan karbonatning taxminiy miqdoriga ko'ra 2-5 gramm olinadi.(O'rta Osiyo bo'z tuproqlari uchun 2 gramm olingan namuna aniq natija beradi.).Olingan namuna hajmi 1 litrli kolbaga solinadi. Ustiga 500ml 0,02n HCL xlorid kislota solinadi,yaxshilab chayqatiladi va bir sutkaga qoldiriladi.

Kolbalar probka bilan yopilishi kerak emas, chunki  $\text{CO}_2$  to'la parchalanishiga imkon berishi kerak. Ertasiga lakmus qog'oz bilan so'rim reaksiyasi aniqlanadi.Reaksiya ishqorli bo'lsa qizil lakmus ko'karadi.Agar aniq nordon(kislotali) reaksiya bo'lsa, ish davom ettiriladi, yana 100-200ml 0,02n HCL eritmasi solinib, yana bir sutkaga qoldiriladi.(ko'k lakmus qog'oz qizarsa, nordon muhit hosil bo'lgan bo'ladi). Shundan keyin so'rim yahshilab chayqatilib, buklangan fil'tr qog'ozdan o'tkaziladi va har biriga 25ml dan har bir namuna uchun 2 tadan kolbachaga so'rimdan olib,ustiga 2-3 tomchi metiloranj(metilrot) solinadi.Bunda eritma och sarg'ish -qizqish tusga kiradi.Uni 0,02 n o'yuvchi natriy (NaOH) eritmasi bilan toki och och pushti rangga kirguncha titrlanadi. Yuqorida aytgan har bir namunada 2 tadan kolbaga olib ishlash, asosan ishning to'g'ri borishi va natijaning aniqligiga ishonch hosil qilish lozim.

Tuproq karbonatliliigini foiz (%) miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi;

$$(A-B) \times E \times N \times 100 \times K$$

$$X = \frac{\text{-----}}{\text{-----}}$$

$$A \times H$$

bu yerda: X-karbonatning foiz miqdori (mutloq quruq tuproqqa nisbatan)%;

A-titrlash uchun olingan so'rim miqdori, ml;

B-25 ml so'rimni titrlash uchun ketgan ishqorning miqdori, ml;  
 E-tuproq namunasiga solingan kislotaning umumiy miqdori, ml.  
 N-0,00044-1ml 0,02n HCL -0,00044 g CO<sub>2</sub> to'g'ri keladi;  
 100-foizga aylantirish koeffitsienti;

K-namlik darajasi(mutloq quruq tuproqqa aylantirish koeffitsenti-1,02;H-tuproq namunasining miqdori g;

Agar tuproq karbonatliligi 4-5% dan kam bo'lsa, aniqlashni Knop asbobida (aniq bo'lishi uchun) qaytarish lozim. Agar karbonatliligi 18-20 foizdan ortiq bo'lsa, so'rim ikkinchi marta qaytadan tayyorlanishi lozim. Bunda namunaga 0,2n HCL solinadi va 0,02n NaOH eritmasi bilan titrlanadi. Masalan; A-25 ml, B-15 ml, E-500ml, H-0,00044, H-2g, K-1,02 bo'lganda, tuproqning karbonatliligi- 4,48% ga teng bo'ladi.

$$X = \frac{(25-15) \times 500 \times 0,00044 \times 100 \times 1,02}{25 \times 2} = 4,48\%$$

Tuproqning karbonatligini aniqlash

1-jadval

№	Tuproq namunasi	qatlam chuqurligi sm	Tuproq massasi g	Titrlash uchun olingan eritma ml	Titrlash uchun ketgan NaOH ml	Eritmaning umumiy miqdori E ml	K-gigroskopik namlik	Karbonat %
1	20	0-20	2	25	15	500	1,02	4,48

Kerakli reaktivlar: xlorid kislotaning 0,02n eritmasi, o'yuvchi natriyning 0,02 n eritmasi, metilrot indikator, lakmus qog'oz.

Kerakli asboblari: teshiklari 1mm elakcha, 1000 ml li kolba, fil'tr qog'oz, 25ml li pipetka, kimyoviy stakan, byuretka, analitik tarozi.

Savollar.

1. Tuproqdagi karbonatlarning qanday ahamiyati bor?
2. Siz aniqlagan tuproqda karbonatlar miqdori qancha?

### 13-laboratoriya ishi.

#### **MAVZU:TUPROQ XARITALARINI VA BO'NITIROVKA XARITALARINI O'QISHNI O'RGANISH. XARITALARDAN FOYDALANISH VA CHIZISH.**

Xo'jaliklarda yerlardan to'g'ri va samarali foydalanishda tuproq xaritalari, tuproq va agrokimyoviy xaritagammalari asosida olib borilishi lozim.

Tuproq xaritasi ma'lum terriatoriya (xo'jalik, tuman, viloyat kabi) tuproq qoplami ma'lum masshtabda kichraytirilgan holda qog'ozga aks ettirish demakdir. Qanday masshtabda chizilganiga qarab tuproq xaritalarining quyidagi xillari ajratiladi;

**Kichik masshtabli** xaritalarda (1:300000 dan kichik) viloyatlar, o'lkalar, respublikalar va butun mamlakat tuproq qoplami aks ettiriladi. Ulardan yer fondlarini hisobga olib borish (tuproq geografik rayonlashtirish va hokazo) uchun foydalaniladi.

**O'rtacha masshtabli** xaritalar (1:300000;1:100000) asosan yig'ma va obzor tarzida bo'ladi, ular agrotuproq rayonlashtirishni o'z ichiga oladi va planlashtiruvchi hamda rahbar organlarga mo'ljallanadi.

**Yirik masshtabli** xaritalar (1:50000; 1:25000; 1:10000) oldingi shirkat xo'jaliklari uchun tuzilgan edi.

**Mukammal xaritalar** (1:5000;1:200) ilmiy tekshirish muassasalari (tajriba stansiyalari, institutlar va boshqalar)ning ekin maydonlarida tuziladi. Ular asosida xo'jaliklarda ayrim uchastkalarining zaxini qochirish va sug'orish, bog'lar, tokzorlar barpo qilish, tajriba va nav sinash uchastkalarini tashkil etish kabilar loyihalanadi. Oldingi jamoa va shirkat xo'jaliklarning tuproq qoplami xaritasini tuzish uchun masshtab (1:50000 dan 1:10000 gacha) tekshiriladigan hududning rel'efini, tuproq qoplami, xo'jalikning ixtisoslashuvini xisobga olib tanlangan. O'zbekiston paxtachilik xo'jaliklarining odatda rel'efi tekisroq bo'lgan sharoitda 1:10000 masshtabli tuproq xaritalari tuzilgan edi. (1sm da 100m). Hozirgi kunda fermer xo'jaliklar uchun 1:5000 (1sm da 50m); 1:200 xaritalar tuzilgan. Xaritagamma qishloq xo'jalik ekinlar maydonlarining tuproq xaritasi masshtabida chizilgan sxema tarzidagi tasviri. Xaritagammalar tuproqning ayrim xossalari ta'rifini to'ldirish uchun (chirindili qatlam qalinligi, mexanik tarkibi, eroziyalanganlik darajasi, sho'rlanganligi va ta'minlanganligi kabi) hamda tuproqlardan foydalanishga doir tavsiyalarni aniqlashtirish, mujassamlari uchun mo'ljallangan. Bundan tashqari tuproq tarkibidagi kaliy va fosforning harakatchan formasini ko'rsatuvchi agrokimyoviy xaritagammalar ham tuziladi. Umumiy xaritagammalar jumlasiga tuproqlarni agroishlab chiqarish guruqlarga birlashtirish va ulardan foydalanishga doir tavsiyalar beruvchi xaritagammalar, harakatchan shakldagi fosfor va kaliyning miqdorini ko'rsatuvchi xaritagammalar hamda tuproq bonitirovkasiga doir xaritalar kiradi. Xududiy xaritagammalar tuproqlarning eroziyalanganlik darajasi, sho'rlanganlik darajasi, gumusi, NPKsi va boshqa ko'rsatkichlari bo'yicha tuziladi. Tuproq xaritalariga tushuntirish xati yoki tuproq ocherki, xaritagammalarga esa tushuntirish xati albatta ilova qilinadi.



Tuproq ocherki yoki tushuntirish xatida barcha o'tkazilgan ishning natijalari yozib qo'yiladi, ularda xo'jalikning tabiiy sharoiti, tuproq qoplami, tuproq xususiyatlarining morfologik va analitik ta'rifi, tuproqlarning agroishlab chiqarish guruhlashtirish va tuproqlardan foydalanishga doir tavsiyalar, ularning unumdorligini oshirish yuzasidan chora-tadbirlar ko'rsatiladi.

Tuproqlarning agroishlab chiqarish guruhlashtirish deganda genezisi, xossalari, foydalanishi va tavsiya etiladigan chora-tadbirlar bo'yicha bir-biriga yaqin bo'lgan bir necha xil tuproq ayirmalarini birlashtirishi tushuniladi. Tuproqni tekshirishga oid ma'lumotlardan ichki xo'jalik yer tuzish ishlarida almashlab ekiladigan maydonlarni to'g'ri belgilash uchun, shuningdek ekin maydonlarining transformatsiyasi yoki ulardan foydalanishni o'zgartirish uchun qo'llaniladi. Xo'jalik tuproqlarini tekshirish ishlari yer tuzish ishlaridan oldin o'tkazilishi kerak. Tuproq xaritalari va xaritagammalaridan tuproqqa ishlov berish va o'g'itlash tizimini, tuproqlarni melioratsiyalash hamda bonitirovkalashni aniqlashda foydalaniladi. Tuproqni dalada tekshirish ishi, asosan, tekshirilmoqchi bo'lgan joyning tabiiy sharoiti va tuproq'i haqidagi ma'lumotlarni to'la o'rganib chiqishdan iborat. Shu joyning topografik asosi, rejasi, tuproqlarning tarqalishi va joylashishini o'rganib chiqiladi. Xo'jaliklarda tuproq xaritasi va bonitirovka xaritasi tuzilgan. Bonitirovka xaritasida tuproqlarning sifati bo'yicha nomi va bonitet ballari keltirilgan bo'ladi.

Savollar.

1. Masshtab nima?
2. Tuproq xaritalari nima uchun tuziladi?
3. Tuproq xaritalari va xaritagammalaridan qanday foydalaniladi?

### **O'tilgan mavzular bo'yicha umumiy savollar**

1. Tuproq tajribaga qanday usulda tayyorlanadi?
2. Tuproq qanday o'lchamdagi elaklardan o'tkaziladi?
3. Tuproqning gigroskopik namligi nima?
4. Tuproqning gigroskopik namligi qanday aniqlanadi?
5. Tuproqning hajm og'irligi nima?
6. Tuproqning solishtirma og'irligi nima?
7. Tuproqning solishtirma og'irligi qanday usulda aniqlanadi?
8. Tuproq g'ovakligi deganda nimani tushunasiz va ahamiyati?
9. Tuproqning g'ovakligi nima va uning ahamiyati?
10. Tuproqdagi gumus miqdori qaysi usullarda aniqlanadi?
11. Tuproq gumusining umumiy miqdori qanday aniqlanadi?
12. Tuproqning mexanik tarkibi nima?
13. Tuproq mexanik tarkibini aniqlash usullari?
14. Tuproqning mexanik tarkibini aniqlashning qanday usullari bor?

15. Tuproqning mexanik tarkibini aniqlashda quruq elash usulida elaklar yig'masini aytib bering?
16. Quruq elash usulida tuproqning mexanik zarralari qanday hisoblanadi?
17. Tuproqning mexanik tarkibining loyqalatish usulini aytib bering?
18. Mexanik tarkibni aniqlashda qanday elakdan o'tgan va qancha tuproq olinadi?
19. Mexanik tarkibni aniqlashda qanday reaktivdan foydalaniladi?
20. Silindrning hajmi qancha va nima uchun kerak?
21. Silindrga kiydirilgan elakchalar diametri necha millimetrlilik va qanday zarralar aniqlanadi?
22. Mexanik zarralar guruhi nechta va qanday?
23. Silindrdagi loyqani qanday aniqlaymiz?
24. Tuproqdagi tuzlarni aniqlash usuli?
25. Suvli so'rim analizi nima uchun kerak?
26. Suvli so'rim tayyorlash usuli?
26. So'rim tayyorlashda qancha tuproq kerak?
27. Qanday filtrdan foydalanamiz?
28. So'rim deb nimaga aytiladi?
29. Quruq qoldiq tayyorlash usuli?
30. Quruq qoldiqni aniqlashda qancha so'rim olinadi?
31. Quruq qoldiq nima?
32. Piyolacha nima uchun kerak?
33. Quruq qoldiqni aniqlash formulasi?
34. Quruq qoldiq qanday aniqlanadi?
35. Tuproqda o'simlik uchun qanday zararli tuzlar uchraydi?
36. Tuproqning sho'rlanish darajasi qanday aniqlanadi?
37. Ishqoriylikni aniqlash usuli?
38. Tuproqning ishqoriylikligi nimalarga bog'liq?
39. Qancha so'rim olinadi?
40. Ishqoriylikni aniqlashda kerakli reaktivlar?
41. Ishqoriylikni hisoblash formulasi?
42. Ishqoriylikni aniqlashda qanday reaktiv bilan titrlanadi?
43. Xlorini aniqlash usuli?
44. Xlorini aniqlashda qancha so'rim olinadi?
45. Xlorini aniqlashda qanday reaktivlar kerak?
46. Tuproqda xlor ioni oshib ketsa nima bo'ladi?
47. Sho'rlanish darajalarini aytib bering?
48. Tuproqda sulfatni aniqlash usuli?
49. Tuproqdagi sulfatni aniqlashda qancha so'rim kerak?
50. Tuproqdagi sulfatni aniqlashda qanday reaktivlar kerak?
51. Tuproqda sulfat oshib ketsa nima bo'ladi?
52. Tuproqdagi kalsiyni aniqlash usuli?

53. Kalsiyni aniqlashda qancha so'rim olinadi?
54. Kalsiyni aniqlashda kerakli reaktivlar?
55. Kalsiyni aniqlashda qancha mureksid kerak?
56. Kalsiyni aniqlashda qancha ishqor (NaOH) kerak?
57. Kalsiyni aniqlashda qanday reaktiv bilan titrlanadi?
58. Kalsiyni aniqlashda so'rim qanday rangdan qaysi rangga o'tadi?
60. Kalsiyni hisoblash formulasi va natijasi?
61. Qaysi kationlar qaysi anionlar bilan birikadi?
62. Kalsiyni aniqlashda suyuqlik hajmi qancha millilitrga yetkaziladi?
63. Magniyni aniqlash usuli?
64. Magniyni aniqlashda qancha so'rim olinadi?
65. Magniyni aniqlashda kerakli reaktivlar?
66. Magniyni aniqlashda qancha bufer eritma solinadi?
67. Magniyni aniqlashda qancha xromagen kerak?
68. Kolbadagi suyuqlik miqdori distirllangan suv solinib, necha millilitrga etkaziladi?
69. Magniyni aniqlashda qanday reaktivdan foydalanib, titrlanadi?
70. Magniyni aniqlashda so'rim qanday rangdan qaysi tusga o'tadi?
71. Magniyni aniqlashda qanday reaktivlar kerak?
72. Magniyni aniqlashda ishlatiladigan kimyoviy eritma?
73. Tuzlarni aniqlashda sifat analizi?
74. Tuproq reaksiyasi nima?
75. Tuproq reaksiyasining nechta turi bor?
76. Tuproq reaksiyasini aniqlashning qanday usullari bor?
77. Tuproqdagi karbonatlarning qanday ahamiyati bor?
78. Siz aniqlagan tuproqda karbonatlar miqdori qancha?
79. Masshtab nima?
80. Tuproq xaritalari nima uchun tuziladi?
81. Tuproq xaritalari va xaritagrammalaridan qanday foydalaniladi?
82. Tuproq chuquri ya'ni kesmasi necha xil bo'ladi?
83. Dalada chuqur qazish texnikasi qanday?
84. Dala kundaligiga nimalar yoziladi?
85. Tuproq monolitlari qanday tayyorlanadi?
86. Tuproqning rangi-tusi nimalarga bog'liq?
87. Tuproq qatlamlaridan namuna qanday olinadi?
88. Tuproq namunlariga yorliq nima uchun yozib qo'yiladi?
89. Dalada va laboratoriyada texnika xavfsizligiga rioya qilish nima uchun kerak?
90. Tuproqni dalada tekshirishda kerakli asboblar?
91. Dala-kameral ishlar nima?
92. Kesma qazish texnikasi va usullari?
93. Tuproqning genetik qatlamlarini dalada o'rganish?

12. Tuproq qatlamlaridan namuna qanday olinadi?
13. Tuproq namunlariga yorliq nima uchun yozib qo'yiladi?.
14. Dalada tuproqning hajm og'irligi kimning usulida qanday aniqlanadi?.
76. Kesмага joy tanlash?
77. Kesma qazish usullari necha xil?
78. Asosiy kesmaning farqi nimada?
79. Qanday kesmalarda tuproqning morfologik belgilari o'rganiladi?
80. Tuproqning morfologik belgilari necha xil?
81. Tuproqning qatlamlari qaysi belgilariga qarab genetik qatlamlarga ajratiladi?.
82. Kesma qazishda kerakli asboblari?
83. Asosiy kesmaning va yarim kesmaning bir-biridan farqi?
84. Kesma qazishda konvert usuli nima?
85. Kesmachalar qachon qaziladi?
86. Tuproq monolitlari qanday tayyorlanadi?
87. Tuproqning rangi-tusi nimalarga bog'liq?
88. Tuproq chuquri ya'ni kesmasi necha xil bo'ladi?
89. Dalada chuqur qazish texnikasi qanday?
90. Dala kundaligiga nimalar yoziladi?
91. Tuproqdagi g'umus miqdori qaysi usullarda aniqlanadi?
92. Tuproq g'umusining umumiy miqdori qanday aniqlanadi?
93. Tuproqning hajm og'irligi va solishtirma og'irligi nima?
94. Tuproqning g'ovakligi nima va uning ahamiyati?
95. Fermer xo'jaliklarida qaysi xarita ishlatiladi?
96. Tuproq xaritalariga nima uchun izoh yoziladi?
97. Tuproqning xaritagrammalari nima uchun tuziladi?
98. Tuproqdagi g'umusning vazifasi nimadan iborat?
99. Tuproqning unimdorligi nimalarga bog'liq?
100. Tuproqshunoslik fani amaliyotida tuproqning qaysi xossalari o'rganildi?

## Foydalanilgan adabiyotlar

- 1.Александрова.Л.Н,Найденова.О.А.Лабораторно-практические занятия по почвоведению.  
Изд.»Колос». Москва. 1986 г.
- 2.Pankov.M.A.Tuproqshunoslik. «Oʻrta va oliy maktab». Davlat nashriyoti. Toshkent.1963.y.
- 3.Качинский.Н.А.Почва,его свойства и жизнь.изд. «Наука». Москва.1975 г.
- 4.Boxoʻjayev.I., Uzoqov.P.Tuproqning tarkibi,xossalari va analizi.  
«Mehnat».Toshkent.1990 y.
- 5.Miraxmedov. M,Miryunosov.M. Tuproqshunoslikdan amaliy mashgʻulotlar.  
«Mehnat»  
nashriyoti.Toshkent.1987 y.
- 6.Baxodirov. M,Miraxmedov.M.Tuproqshunoslikdan amaliy mashgʻulotlar.  
«Oʻqituvchi» nashriyoti.Toshkent. 1975 y.
- 7.Ramozonov.O., Yusufbekov.O. Tuproqshunoslik va dehqonchilik. Darslik «Sharq»  
nashriyoti.Toshkent.2003, 2005 y.
- 8.Raimbayeva.G.SH., Shamsiddinov.T.SH. Tuproqshunoslik dehqonchilik asoslari  
bilan. Uslubiy qoʻllanma.Toshkent.2007 y.
- 9.M.H.Hakimova., T.Roʻziev., A.E.Qarshiev. “Tuproqshunoslik” . Uslubiv  
qoʻllanma. Qarshi. 2014y.

**«Tuproqshunoslik» fanidan laboratoriya mashg'ulotlari o'tkazish rejasi**

<b>№</b>	<b>Laboratoriya mashg'ulotlari mavzulari</b>	<b>bet</b>
1	Tuproqlarni laboratoriyada o'rganish uchun muljallangan asosiy uskynalar va idishlar bilan tanishish.	4
2	Tuproq namunasini olish usullari haqida tushuncha.	12
3	Tuproqning morfologik belgilarini tuproq monolitlari yordamida o'rganish.	18
4	Tuproqni analizga tayyorlash.	31
5	Tuproqning gigroskopik namligini aniqlash.	33
6	Tuproqning hajm og'irligi, solishtirma og'irligi va g'ovakligini aniqlash.	34
7	Tuproq strukturasi suvga chidamliligini aniqlash.	37
8	Tuproq tarkibidagi gumus miqdorini Tyurin usulida aniqlash .	42
9	Tuproqning mexanik tarkibini aniqlash usullari: 1)Quruq elash usuli 2)loyli usuli 3)pipetka usulida aniqlash.Tuproqni mexanik tarkibini aniqlashga tayyorlash. a) qum fraksiyalarini aniqlash; b) chang fraksiyalarini aniqlash; c) loyqani aniqlash;	44
10	Tuproqdagi tuzlarni aniqlashda suvli so'rim analizi. A)quruq qoldiqni aniqlash; B)CO <sub>3</sub> - va HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> larni aniqlash C)CL <sup>-</sup> ni aniqlash; G) SO <sub>4</sub> <sup>++</sup> ni aniqlash; D) Ca <sup>++</sup> ni aniqlash; E) Mg <sup>++</sup> ni aniqlash; J) Na <sup>+</sup> ni aniqlash va suvli so'rim natijalarini hisoblash	50
11	Tuproq muxiti-pH ni aniqlash usullari.	56
12	Tuproqdagi karbonatlarni asidiometrik usulda aniqlash .	58
13	Tuproq xaritalarini va bonitiro'vka xaritalarini o'qishni o'rganish, xaritalardan foydalanish va chizish.	60
14	O'tilgan mavzular bo'yicha umumiy savollar	61
	Foydalanilgan adabiyotlar	65



