

**SH.Z.XAKIMOV, A.S.MIRZAYEV**

**TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYO  
FANIDAN TAJRIBA ISHLARI**

*O'quv qo'llanma*



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

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA  
INSTITUTI**

**XAKIMOV SHAVKAT ZAKIROVICH  
MIRZAYEV ALISHER SOBIROVICH**



**TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYO  
FANIDAN TAJRIBA ISHLARI**

*O'quv qo'llanma*

(5410200-Agronomiya (dehqonchilik mahsulotlari turlari bo'yicha); 5410300-O'simliklarni homoya qilish (ekin turlari bo'yicha); 5410400- Qishloq xo'jaligi ekinlari seleksiyasi va urug'chiligi; 5410500-Qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi; 5410900-Ipakchilik; 5411000-Meva-sabzavotchilik va uzumchilik; 5411100-Dorivor o'simliklarni etishtirish va qayta ishlash texnologiyasi)

**TOSHKENT - 2019 й.**

# **TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYO FANIDAN TAJRIBA ISHLARI**

*(O'quv qo'llanma)*

**XAKIMOV SHAVKAT ZAKIROVICH  
MIRZAYEV ALISHER SOBIROVICH**

Ushbu tavsiya etilayotgan “Tuproqshunoslik va agrokimyo fanidan tajriba ishlari” uchun tayyorlangan o'quv qo'llanma, tasdiqlangan namunaviy dastur asosida yozilgan bo'lib, ushbu fanga doir asosiy tushuncha va ma'lumotlar qisqacha bayon etilgan. Fanni chuqur va mukammal egallash uchun ko'rsatilgan adabiyotlardan foydalanish tavsiya etamiz.

O'quv qo'llanmadan qishloq xo'jalik oliy o'quv yurtlari 5410200-Agronomiya (dehqonchilik mahsulotlari turlari bo'yicha); 5410300-O'simliklarni homoya qilish (ekin turlari bo'yicha); 5410400- Qishloq xo'jaligi ekinlari seleksiyasi va urug'chiligi; 5410500-Qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi; 5410900-Ipakchilik; 5411000-Meva-sabzavotchilik va uzumchilik; 5411100-Dorivor o'simliklarni etishtirish va qayta ishlash texnologiyasi bakalavriat ta'lim yo'nalishlari talabalari, tadqiqotchi o'qituvchilar, ilmiy xodimlar, agronomiya, tuproqshunoslik va agrokimyo mutaxassisliklari bo'yicha tayyorlanayotgan magistrantlar, tayanch doktorantlar, dehqon-fermer xo'jaliklari xodimlari, qishloq va suv xo'jaligi sohasida ishlayotgan mutaxassislar va keng kitobxonlar ommasi foydalanishlari mumkin.

Sizga taqdim etilayotgan o'quv qo'llanma fanni o'rganishda ilmiy va uslubiy yordam ko'rsatadi degan umiddamiz.

## **Taqrizchilar:**

**Niyazaliyev B.I.** – PSUYEAITI katta ilmiy xodimi, qishloq xo'jalik fanlari doktori

**Ro'ziyev I.E** – ToshDAU Andijon filiali “Agrokimyo va tuproqshunoslik” kafedrası mudiri, qishloq xo'jaligi fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Axmedov B.** - Namangan muhandislik-texnologiya instituti “Manzarali bog'dorchilik va ko'kalamzorlashtirish” kafedrası dotsenti, qishloq xo'jalik fanlari nomzodi

## KIRISH

Ushbu tavsiya etilayotgan o'quv qo'llanmada tuproqni turli mexanik elementlarining minerologik, kimyoviy tarkibi, ularning fizik va fizik-kimyoviy xossalari har xil bo'lganidan, alohida fraksiyalar tuproqlar hamda jinslarning xossalarini o'rganish, iqtisodiy jihatdan samarali hosil olish uchun qishloq xo'jalik ekinlarining eng yaxshi navlaridan foydalanish, tuproqning kimyoviy va fizikaviy xususiyatlarini yaxshilash, o'simliklarning o'suv davrida kimyolashtirish vositalaridan foydalanish, hamma agrotexnik tadbirlar o'z vaqtida va sifatli qilib olib borish va ularni aniqlashga oid tajriba usullari yoritilgan.

O'quv qo'llanmada tajriba mashg'ulotlarini bajarish uslublari yoritilib, mashg'ulotlar davomida talabalarga: tuproqni tahlilga tayyorlash; tuproq tarkibidagi gigroskopik namlik miqdorini aniqlash; tuproqning hajm va solishtirma og'irligini aniqlash va ular asosida g'ovakligini hisoblash; tuproqning agregatlik holatini quruq elash usuli bilan aniqlash; tuproq tarkibidagi gumus miqdorini aniqlash; tuproqning mexanik tarkibini aniqlash usullari; suvli so'rim tahlili; tuproq muhiti – pH ni aniqlash usullari; tuproqdagi CO<sub>2</sub> karbonatlar miqdorini (atsidimetrik usulida) aniqlash; tuproqning morfologik belgilarini o'rganish va tuproq xaritalarini o'qishni va undan foydalanishni o'rganish; o'simlik namunasini olish va uni tahlilga tayyorlash; o'simlik tarkibidagi yalpi azot, fosfor, kaliyni bitta namunada aniqlash; sabzavot va poliz mahsulotlari tarkibidagi nitrat miqdorini aniqlash; tuproq tarkibidagi nitrat shaklidagi va ammiakli azot miqdorini aniqlash; tuproqlar tarkibidagi harakatchan fosfor va almashinuvchan kaliy miqdorini aniqlash; mineral o'g'it turlarini sifat reaksiyalari orqali aniqlash; ammiakli va ammiakli-nitratli o'g'itlar tarkibidagi azotni formalin usulida aniqlash; go'ng tarkibidagi ammiakli azotni miqdorini aniqlash kabi mavzular bo'yicha tushunchalar berilgan va qo'llanmada keltirilgan tajriba mashg'ulotlarini bajarish tartiblari keltirilgan.

## 1-qism. TUPROQSHUNOSLIK.

Tuproqshunoslik fanidagi laboratoriya mashg'ulotlarining asosiy maqsadi tuproqlarni tahlil qilish uslublarini o'rgatishdan iborat.

### 1-MASHG'ULOT.

#### TUPROQNI TAHLILGA TAYYORLASH. TUPROQ TARKIBIDAGI GIGROSKOPIK NAMLIK MIQDORINI ANIQLASH.

##### Tuproq namunasi olish va uni analizga tayyorlash.

**Mashg'ulotning maqsadi.** Talaba tajriba darslarida fanning ahamiyati, uning boshqa fanlar bilan munosabati va qishloq xo'jaligidagi mohiyatini o'rganadi. Mashg'ulotda laboratoriya tahlillari o'tkazish vaqtida xavfsizlik texnikasiga rioya qilish, elektr asboblardan foydalanish, kimyoviy moddalar bilan ishlash va turli maqsaddagi tahlillar uchun namuna olish qoidalarini o'rganadi.

**Kerakli reaktiv va texnik vositalar:** belkurak, metr, pichoq, tuproq namunasi, ezg'ilash asbobi, chinni havoncha, elaklar, metal stakan, tarozi, termostat (1.1-rasm).



**Tuproq namunasi**



**Ezg'ilash asbobi**



**Elaklar**



**Metal stakan**



**Tarozi**



**Termostat**

**1.1-rasm. Laboratoriya jihojlari**

### **Namunalari olish uslubi**

**Namuna** bu – kam miqdordagi tuproq, o'simlik yoki o'g'it massasi bo'lib, ma'lum bir qoida – talab, uslub asosida olinadi. Shu hosil qilingan kam miqdordagi namuna ko'p miqdordagi maydon yoki yig'ishtirilgan hosil to'plamini o'zida tasniflay olishi kerak. Shuning uchun namuna maxsus ishlab chiqilgan qoida, standart asosida olinadi. Tuproq turi, joylashishi, rel'yefi, o'simlik bilan qoplanganlik darajasi va boshqa qator belgilar asosida olinadi. O'simliklardan ham namuna olishda ekin turi, tahlilning maqsadi va ekilish sxemasiga qarab namuna olinadi. Boshlang'ich namuna miqdori qanchalik ko'p bo'lsa tajribaning aniqligi shunchalik yuqori bo'ladi.

**Tuproq namunalari** tuproq profilining morfologik tavsifini oydinlashtirish hamda laboratoriya-amaliy mashg'ulotlarda talabalar bilan turli tahlillar qilish uchun mo'ljallangan.

Namunalar pastki qatlamdan boshlab navbati bilan olinadi. Chuqur kovlab bo'lingan zahoti ona jinsdan yoki pastki qatlamdan belkurak bilan birinchi namuna olinadi. Tuproq profili ta'riflab bo'lingach, yuqoridagi qatlamlardan namunalar olinadi. Eng oxirida ustki qatlamdan namuna olinadi. Ustki qatlamdan olingan namunaning og'irligi 300-400 g atrofida bo'lishi kerak, qolgan qatlamlardan 200 g dan namuna olish kifoya.

Har bir qatlamning o'rta qismida taxminan 10 sm qalinlikdagi qatlam orasi belgilab qo'yiladi va undan old devorining butun eni bo'yicha pichoq bilan tuproq namunasi kesib olinadida qalin qog'oz varag'i ustiga qo'yiladi. Chirindili va haydalma qatlamlardan namuna qatlamning butun qalinligi bo'yicha olinadi. Agar chirindili qatlamning qalinligi 20 sm dan ziyod bo'lsa, u holda har 10 sm dan ikki-uch namuna olinadi.

Qog'oz etiketkaga tuproq chuquri olingan viloyat, tuman, qishloq, maydonni, dala va chuqur raqamini, qatlamning qalinligini, namuna qanday chuqurlikdan olinganini qalam bilan yoziladi hamda sana va talabaning familiyasi ko'rsatilib, shu o'ralgan qog'oz namunaga o'rab qo'yiladi. Qog'ozga ham namuna olingan qatlam, uning chuqurligi, sanasi yoziladi.

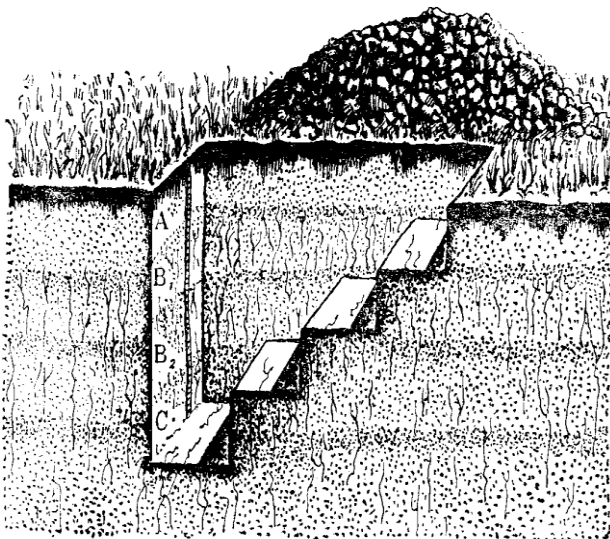
Turli laboratoriya tahlillarini o'tkazish va tuproqlarning tuzilishini o'rganish maqsadida o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlar uchun odatda dala sharoitida tuproq namunalari va monolitlari olinadi. Bu maqsadda tuproq chuqurlari (razrezlari) deb ataluvchi maxsus chuqurlar kovlanadi. Chuqurlar uch xil bo'ladi: to'liq (asosiy) chuqurlar, yarim chuqurlar va chuqurchalar. Chuqur uchun to'g'ri joy tanlash tuproqlarni tekshirishdagi muhim shartlardan biri hisoblanadi. Chuqur o'sha tekshirilayotgan joy uchun eng xarakterli bo'lgan uchastkada kovlanishi kerak. Chuqurlar uchun joy tanlash kovlab tashlangan yerlardan, kanallar yoki yo'llar yaqinidan, dalalarning mashinalar buriladigan burchaklaridan mumkin emas. Chuqur uchun joy tanlashda avvalo joyning reliefi hisobga olinadi. Agar joy tekis bo'lsa, chuqur uning o'rtasidan kovlanadi. qiyalik maydonlarda chuqurlar odatda joyning yuqori, pastki va o'rta qismidan kovlanadi.

Dastlab chuqur uchun joy tanlangan maydonchada uning shakli belgilab olinadi. Buning uchun tuproq betida uzunligi 150-200 sm, eni taxminan 80 sm li to'g'ri burchak chiziladi. Tuproq chuquri faqatgina tuproqning qatlamlarini emas, balki ona jinsning yuqori qismini ham ochib tasvirlash imkonini berishi kerak, shuning uchun uning chuqurligi 125-200 sm, ba'zan undan ham ko'proq bo'lishi lozim. Sizot suvlar va shag'alli qatlam yer betiga yaqin joylashgan yerlarda chuqurlar ancha yuza olinadi.

Tuproq chuqurining tekshiriladigan old devori tik tushgan bo'lishi va ta'riflash chog'ida bu devor mumkin qadar yaxshi yoritilib turilgan bulishi zarur. Chuqurda ishlash qulay bulishi uchun tik devorga qarama-qarshi tomonda zinapoyalar qilinadi (1.2-rasm).

Chuqurdan kovlab olinayotgan tuproq faqat yon tomonlariga chiqarib tashlanadi. Yon tomonlardan biriga chirindili yuqori qatlam, boshqasiga esa chuqurroq qatlamlardan olingan tuproq tashlanadi. Chuqur, tuproqni avvalgi joyi va holatiga ko'ra to'kilib qayta ko'miladi. Tuproq chuquri maxsus forma bo'yicha ta'riflanadi (1.2-rasmga qarang).





**1.2-rasm. Tuproq chuquri kesmasi.**

Olinishi va ishlatish maqsadlariga ko'ra barcha namunalar quyidagi turlarga bo'linadi: 1. Individual; 2. O'rtacha; 3. Analitik.

**Monolitlar olish.** Tuproq monoliti turli tumanlar tuproqlarining xususiyatlarini mukammalroq va har tomonlama o'rganishga imkon beradi. Monolit – 100 sm gacha chuqurdan (ba'zan esa bundan ham chuqurroqdan) tabiiy tuzilishini buzmaganda 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 (1.3-rasm).





**1.3-rasm. Monolit olish tartibi va monolit namunalari.**

Monolit olish uchun chuqur 140-150 sm gacha chuqurlashtiriladi, 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 kovlab 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 etiketka qog'ozi qo'yiladi va qutining ikkinchi qopqoqi burama mix bilan mahkamlanadi.

Tuproq chuqurini ta'riflash uning qayerda joylashgani (viloyat, tuman, aholi punkti, shirkat, fermer xo'jalik, bo'lim, brigada, dala) ni ko'rsatishdan boshlanadi.

Shundan so'ng relefga ta'rif berishga o'tiladi (makrorelef, mezorelef, mikrorelef). Chuqur kovlangan joyning mikrorelefi elementlarini ta'riflashga alohida ahamiyat berish zarur. Mikrorelefning asosiy formalari quyidagilardan iborat: mayda tepachalar yoki mayda do'ngliklar, uyumlar ko'rinishidagi nisbatan ko'tarilgan joy formalari (ularning paydo bo'lishi ko'pincha yer kovlovchi umurtqali hayvonlar faoliyati bilan bog'liq bo'ladi); past-balandliklar, botqoqlangan o'tloqlarga xosdir; likobchasimon pasaygan joylar uncha chuqur bo'lmagan oqovasiz tekis joylar; mikropotyajinalar – qiyofasi noaniq, uncha chuqur bo'lmagan, egri-bugri kambar pasaygan joylar.

Chuqur o'rganilayotgan o'simliklar tavsifiga alohida e'tibor berish lozim. Agar chuqur ekinzorda kovlangan bo'lsa, u holda ekinlarning holati baholanadi, ekinning nomi, gullash fazasi, rivojlanishi, ekinlarning qalinligi, bir tekisligi, zararkunandalar bilan zararlanganlik darajasi kablar yozib qo'yiladi. Shuningdek begona o'tlar bilan ifloslanganlik darajasi va ko'proq uchraydigan begona o'tlarning turlari ham ko'rsatilishi zarur. O'tloq va yaylovlarda o'simlik turlarining tarkibi, o'tlarning qalinligi va balandligi, ularning oziqa sifatidagi afzalliklari, joyning butazorlashgani, botqoqlik darajasi va shu kabilar ko'rsatiladi. Bu o'rinda o'simliklar tuproq unumdorligini yaxshi aks ettiruvchi va ko'p hollarda uning u yoki bu xossalarini tasvirlovchi indikator hisoblanishini esdan chiqarmaslik kerak.

O'simliklardan so'ng tuproq sirtining ta'rifi beriladi. Bunda tuproq yuzasida o'simlik qoldiqlari qoplamining bor-yo'qligiga, ularning tarqalish xarakteriga (o'rmon to'shamasi, chim, o'simlik qoldiqlari namati) tuzlar va ohak bo'lishi, ildizlar tarqalishi, yoriqlarning bo'lishi, toshloqligi, suv bosish alomatlari borligi kabilarga e'tibor beriladi.

Bu kuzatuvlarning barchasi maxsus daftarga yozib qo'yiladi. Mazkur ma'lumotlar keyinchalik tuproqning kelib chiqishi va agronomik jihatdan baholash haqida to'g'ri tasavvur berish imkonini beradi.

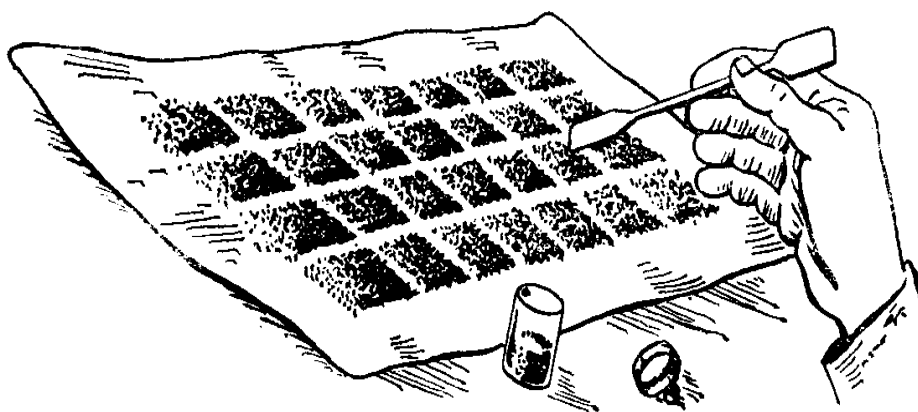
Chuqur atrofidagi territoriyani ta'riflab bo'lingandan keyin tuproqning o'ziga xos morfologik belgilarini o'rganishga, ya'ni chuqurni tashqi morfologik alomatlari bo'yicha ta'riflashga o'tiladi.

Tuproq chuquri ta'rifining oxirida tuproqning nomi aniqlanadi, ya'ni tuproqshunoslikka oid darsliklarda bayon etilgan va ilmiy jihatdan qabul qilingan klassifikasiyaga muvofiq tuproqning qaysi tipga, tipchaga, turga va xilga taaluqliligi aniqlanadi. Chuqurga ta'rif berib bo'lingandan so'ng kimyoviy tahlil uchun undan namunalar olinadi. Tuproq namunalari ikki turda: tabiiy tuzilishi buzilgan (to'kma-sochilma yoki qutiga solingan) tuproqlar va profilining yaxlitligi buzilmagan bloklar shaklidagi – monolitlar shaklida bo'ladi. To'kma tuproq namunalari turli laboratoriya tajribalari o'tkazish uchun foydalaniladi. Qutiga solingan va monolit namunalar esa tuproqning suv fizik xossalarini aniqlash, morfologik xossalarini o'rganish, amaliy mashg'ulotlar o'tkazish va laboratoriyadagi tuproqlar eksponatlarini to'ldirish uchun ishlatiladi.

**Tuproqni tahlilga tayyorlash.** Daladan olinib, laboratoriyaga keltirilgan tuproq namunalari havoda quritilgan holatga keltirilishi kerak, chunki aksariyat tahlillar ana shu holatdagi quritilgan tuproqda o'tkaziladi.

Rejada ko'zda tutilgan barcha tahlillarni o'tkazish uchun 1000 g tuproq sarflanadi, shundan 500 gramm tuproqning strukturasi tahlili uchun ketadi (tuproqning struktura-agregat tarkibini o'rganish va uning hajmiy massasini aniqlash ishlari odatda ezg'ılanmagan tuproqda o'tkaziladi). Havoda quritilgan va qog'ozga yupqa qilib yoyib qo'yilgan tuproqning bir necha joyidan hammasi bo'lib 200-250 g o'rtacha namuna olinib, hovonchada rezina dastali ezgich bilan Ezg'ılanadi va hammasi ko'zlari diametri 1 mm bo'lgan elakdan o'tkaziladi. Agar tuproq toshli bo'lsa, namunaning elakdan o'tmagan qismini suv bilan yuvish, quritish va tarozida tortib ko'rib tuproq skleti miqdorini aniqlash lozim. Shuningdek bu maydalangan tuproqdan o'rtacha analitik namuna ham olinadi (1.4-rasm).

Elakdan o'tkazilgan mayda tuproq chuqur nomeri va qatlamning nomi, namuna qanday chuqurlikdan olingani, talabaning familiyasi yozilgan paketchalarga solib qo'yiladi.



**1.4-rasm. O'rtacha analitik namuna olish.**

Tuproqning qolgan, ezg'ılanmagan qismi esa paketchadagi kabi yozuvlar yozilgan alohida karton quticha yoki xaltachalarga solinadi. Ezg'ılanan tuproqli paketchalar ham o'sha quticha yoki xaltachaga solinadi va laboratoriya tahlillari o'tkazish uchun saqlab quyiladi.

#### **Gigroskopik nam miqdorini aniqlash**

Tuproqning qattiq qismi havodan bug'simon namni singdirib, uni o'zining zarralari sirtida mahkam ushlab turish xususiyatiga ega. Shu sababli havoda qurigan holatdagi tuproqda hamisha ma'lum miqdorda suv bo'ladi.

Tuproqning havodagi namni singdirish xossasi ***gigroskopikligi*** deb, shimilgan nam esa ***gigroskopik nam*** (G) deb ataladi.

Tarkibidagi gigroskopik nam miqdori tuproqning mexanik tarkibiga undagi organik moddalar yoki turli tuzlarning miqdoriga bog'liq. Og'ir qumoq va soz tuproqlar qumli va qumloq tuproqlarga qaraganda havodan suvni ko'proq singdirib oladi. Chirindiga boy tuproqlarning shuningdek, sho'rlangan tuproqlarning ham gigroskopikligi yuqori bo'ladi.

Gigroskopik suvni tuproq mahkam ushlab turgani uchun uni o'simliklar o'zlashtira olmaydi. Tuproqdan suvni chiqarib yuborish uchun uni termostatda 105°C gacha qizdirish zarur. Gigroskopiklik ko'rsatkichidan tahlil natijalarini mutlaqo quruq tuproqqa hisoblash uchun foydalaniladi.

**Kerakli reaktiv va texnik vositalar:** Tuproq, qopqoqli shisha yoki alyuminiydan yasalgan stakancha (byuks), termostat, analitik tarozi, eksikator,



elak, kaliy sulfatning to'yintirilgan eritmasi (1 l eritmaga 110-150 g  $K_2SO_4$  hisobida) (1.6-rasm).



**Tuproq namunasi**



**Alyuminiy stakancha**



**Elaklar**



**Termostat**



**Analitik tarozi**



**Eksikator**

### 1.6-rasm. Laboratoriya jihozlari.

**Ish tartibi:** 1. Qopqoqli shisha (5-rasm) yoki alyuminiydan yasalgan stakancha og'irligi o'zgarmaydigan holatga kelguncha termostatda  $105^{\circ}C$  da quritiladi va aniqligi 0,0001 g gacha bo'lgan analitik tarozida tortiladi.

2. Stakanchaga 1 mm li elakdan o'tkazilgan 3-5 g havoda quritilgan tuproq solinadi. Stakancha tuproq bilan analitik tarozida tortiladi.

3. Tuproq solingan stakancha ochiq holatda termostatda  $100-105^{\circ}C$  da 3 soat quritiladi, keyin eksikatora sovutilgach tarozida tortiladi. Og'irligining o'zgarmas doimiy bo'lishiga erishish uchun stakancha yana 2 soat quritiladi va tarozida tortib ko'riladi. Takror tortib ko'rilganda ular orasidagi farq 0,001 g dan oshmaydigan bo'lgunga qadar quritish davom ettiriladi.

Gigroskopik namning miqdori quyidagi formula bilan hisoblab topiladi:

$$G_{H_2O} = \frac{a * 100\%}{b},$$



bu yerda  $G_{H_2O}$ -gigroskopik namning foiz miqdori; a-bug'lanib ketgan suvning og'irligi, g; b-mutlaqo quruq tuproqning og'irligi, g; 100-100 g tuproqqa nisbatan foizda hisoblash uchun.

Havoda quritilgan tuproq tahlili natijalarini mutlaqo quruq tuproqqa hisoblash koeffitsienti (K) ushbu formula yordamida aniqlanadi:

$$K = \frac{100 + G_{H_2O}}{100} \% .$$

### **Maksimal (eng yuqori) gigroskopiklikni aniqlash**

Tuproqdagi gigroskopik namning eng ko'p miqdori havoning suv bug'i bilan o'ta to'yingan (nisbiy namlikning 98 % iga qadar) sharoitida undagi namni singdirib olishi natijasida yuzaga keladi. Gigroskopik suvning bu miqdori eng yuqori yoki maksimal gigroskopik (MG) namlik deb ataladi. Tajribalardan aniqlanganki, tuproqdagi nam maksimal gigroskopiklikka nisbatan 1,5-2 hissa ko'p bo'lgandagina o'simliklar undan foydalana oladi. Agar namlik bu ko'rsatkichdan kam bo'lsa o'simlik so'liy boshlaydi.

Mutlaqo quruq tuproqning og'irligiga nisbatan foizda ifodalangan va o'simliklar barqaror so'liy boshlaydigan namlik ***so'lish koeffitsienti*** yoki ***so'lish namligi*** deb yuritiladi.

Tuproqdagi maksimal gigroskopik nam miqdorini aniqlash vegetatsiya davrida o'simliklar o'zlashtira oladigan namni aniqlashga imkon beradi.

Chirindiga boy, soz va qumoq tuproqlar o'zlashtira ololmaydigan nam miqdori, chirindisi kam qumoq va qumli tuproqlardagiga nisbatan bir necha barobar ko'p bo'ladi. Mexanik tarkibi og'ir tuproqlarda o'simliklarning so'lishi odatda qumloq tuproqlardagiga nisbatan tuproqdagi dala nam sig'imi ancha yuqoriroq bo'lganda boshlanadi.

### **Aniqlash tartibi (A.V.Nikolaev usuli).**

1. Zich yopiladigan qopqoqli shisha yoki alyuminiy stakancha (byuks) termostatda 100-105°C gacha quritilib analitik tarozida va 0,0001 g gacha bo'lgan aniqlikka qadar tortiladi.

2. Stakanchaga havoda qurigan va ko'zlarining o'lchami 1 mm bo'lgan elakdan o'tkazilgan tuproqdan taxminan 10 g solinadi.

3. Tuproqli stakancha tubiga kaliy sulfatning to'yintirilgan eritmasi (1 l eritmaga 110-150 g,  $K_2SO_4$  hisobida) solingan eksikator ichiga qo'yiladi. Eksikator qopqog'i zich qilib berkitiladi. Eksikatorida havoning yuqori (98% gacha) nisbiy namligi yuzaga keladi, shu namlik hisobiga tuproq eng yuqori maksimal gigroskopiklikkacha bo'lgan namlik bilan to'ynadi.

4. Oradan 3-4 kun o'tgach, stakanchalar analitik tarozida tortiladi va yana eksikator ichiga qo'yiladi. Tuproqni to'yintirish va takror tortib ko'rishlar ular o'rtasidagi farq uchinchi ishora, ya'ni grammning mingdan bir ulushiga qadar bo'lgunicha davom ettiriladi.

5. Nam bilan to'yingandan va tarozida oxirgi marta tortilgandan keyin stakanchalar termostat ichiga qo'yilib, 100-105°C da 3-4 soat quritiladi, so'ngra tortib ko'riladi va yana quritiladi. Bu ish to tuproqning og'irligi doimiy o'zgarmaydigan bo'lgunga qadar takrorlanadi.

Maksimal gigroskopik namning miqdori  $MG_{H_2O}$  quyidagi formula bilan hisoblab chiqiladi:

$$MG_{H_2O} = \frac{a * 100\%}{b},$$

bu yerda: a- bug'lanib ketgan suvning og'irligi, g; b-mutlaqo quruq tuproqning og'irligi, g; 100-100 g tuproqqa nisbatan foizda hisoblash uchun koeffitsient.

Maksimal gigroskopik (MG) nam miqdori bo'yicha o'simliklarning so'lish namligi ( $Sn$ ) hisoblab chiqiladi hamda tuproqdagi o'simliklar o'zlashtira oladigan va o'zlashtira olmaydigan suvning umumiy miqdori aniqlanadi.

$Sn$  ning qiymati 1,5-2,0 MG ga teng:  $Sn = 1,5 * MG, \%$ .

## 2-MASHG'ULOT.

### TUPROQNING HAJM VA SOLISHTIRMA OG'IRLIGINI ANIQLASH VA ULAR ASOSIDA G'OVAKLIGINI HISOBLASH.

**Ishning mohiyati:** Tuproq qattiq qismi (fazasi) ning zichligi deb, quruq holatdagi qattiq qismi massasining shunga teng hajmdagi suvning massasiga aytiladi. Bu ko'rsatkich son jihatidan tuproqdagi  $1 \text{ sm}^3$  qattiq moddalarning gramm massasiga teng. Qattiq qismining zichligi tuproqning mexanik, minerologik tarkibiga, organik moddalar miqdoriga bog'liq bo'lib ko'pgina tuproqlarda 2,4 dan  $2,8 \text{ g/sm}^3$  gacha o'zgarib turadi.

Tuproqda chirindi qancha ko'p bo'lsa, qattiq qismining zichligi shuncha kam bo'ladi. Masalan, tarkibida 5-10% chirindi bo'lgan qora tuproqlar qattiq qismining zichligi  $2,4-2,5 \text{ g/sm}^3$  ga teng; yuqori qatlamida 1-2% chirindi bo'lgan bo'z tuproqlar qattiq qismining zichligi esa taxminan  $2,7 \text{ g/sm}^3$  ni tashkil etadi. Tuproqning g'ovakli (kovakli)gini hisoblab aniqlash uchun qattiq qismining zichligini bilish zarur. Bundan tashqari, mazkur ko'rsatkich tuproqning tarkibiga kiruvchi minerallarning petrografik tarkibi haqida ma'lum tasavvur beradi va tuproqning mineral hamda organik qismlari orasidagi nisbatini ko'rsatadi. Tuproq qattiq qismining zichligi piknometrik usulda aniqlanadi. Bunda o'lchash ishlari analitik tarozida olib boriladi.

**Kerakli reaktiv va texnik vositalar:** Tuproq namunasi, tarozi, piknometr, elektroplitka, tsilindr, jadval va rasmlar (2.1-rasm).



**Tuproq namunasi**



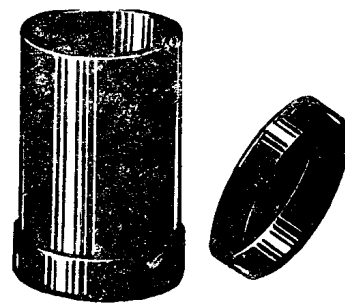
**Tarozi**



**Elektroplitka**



**Piknometr**



**Tsilindr**

### **2.1-rasm. Laboratoriya jihozlari.**

**Ish tartibi:** 1. Havoda qurigan, ko'zlarining o'lchami 1 mm bo'lgan elakdan o'tkazilgan tuproqdan 10 g namuna olinadi va piyolachaga yoki kalka qog'ozga solinadi.

2. Piknometr (6-rasm) yoki 100 mlli kolbaga uning belgisiga qadar yangi qaynatilib, xona temperaturasiigacha sovitilgan distillangan suv quyiladi. Suv solingan piknometr tarozida tortib uning massasi aniqlanadi.

3. Piknometrdagi suvning taxminan 2/3 qismi boshqa bir idishga qo'yiladi va piknometrda o'lchab qo'yilgan 10 g tuproq namunasi solinadi.

4. Tuproqdan havoni chiqarib yuborish uchun piknometr tuproq va suv bilan birga 30 minut qaynatiladi. Qaynash vaqtida piknometrdan suspenziya otilib chiqishiga yo'l qo'ymaslik kerak.

5. Keyin piknometr sovitiladi, belgisiga qadar distillangan suv qo'yiladi, sirti yaxshilab artilib va tarozida tortiladi. Sovushini tezlashtirish uchun issiq piknometr suv oqib turgan vodoprovod ostida ushlab turiladi.

Tarozida tortish vaqtida piknometrdagi suspenziya harorati xona temperaturasiida ( $18-20^{\circ}\text{C}$ ) bo'lishi shart, aks holda natija xato bo'lishi mumkin.

Tortib ko'rish natijalari asosida tuproq massasining solishtirma og'irligi aniqlanadi. Bunda tuproqning og'irligi (A) va shu tuproq egallagan hajmni hisobga olish kerak. Tuproq egallagan hajmni piknometrdan siqib chiqarilgan suv og'irligi (hajmi) (B+A)-C dan bilib olish mumkin u olingan tuproq namunasining hajmiga to'g'ri keladi. Solishtirma massani hisoblab topish quyidagicha;

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

bu yerda D-solishtirma massa; V-piknometrning suv bilan birgalikdagi og'irligi; A-quruq tuproqning og'irligi; C-piknometrning suv va tuproq bilan og'irligi; (B+A)-C-siqib chiqarilgan suvning og'irligi (hajmi).

Agar solishtirma massani aniqlash uchun havoda quritilgan tuproq olingan bo'lsa, u holda mutlaqo quruq tuproqning og'irligini ushbu formula yordamida hisoblab topish lozim:

$$A = \frac{a \cdot 100}{100 + G_{H_2O}},$$

bu yerda: A - mutlaqo quruq tuproqning og'irligi; a-tahlil uchun olingan havoda quritilgan tuproqning og'irligi;  $G_{H_2O}$  - gigroskopik nam miqdori, %.

### **Tuproqning zichligi (hajm massasi)ni aniqlash.**

Tuproqning tabiiy holdagi tuzilishi hajmining massasi uning zichligi (hajm massasi) deb ataladi. Solishtirma massa (qattiq qismining zichligi) dan farqi shundaki, hajm massa tuproqning barcha massasi hajmini, ya'ni uning qattiq qismi va kovakliklarini o'z ichiga oladi. Shu sababli tuproqning zichligi qattiq qismining zichligidan doim kichik bo'lib, 1 dan 1,8 g/sm<sup>3</sup> gacha o'zgarib turadi. Tuproq massasi hajmining qiymati uning kovakliklariga, qattiq qismining og'irligiga, tarkibidagi organik moddalar miqdoriga, tuproqning tuzilishi va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi.



**2.2-rasm. Tuproqning hajmiy massasini aniqlash uchun namunalar olish**



Tuproqning zichligi ko'rsatkichi asosida tuproqdagi fizik shart-sharoitlar haqida ancha aniq tasavvur olish mumkin. Hajm massa tuproqning umumiy kovakligini, undagi oziq moddalar va nam miqdorini hisoblab topish uchun zarur. Tuproqning zichligi dala sharoitida, uning tabiiy tuzilishdagi buzilmagan holda maxsus metall tsilindrlar (N.A.Kachinskiy burg'ichasi singarilar) yordamida aniqlanadi (6-rasm). Tsilindrlar (kesuvchi halqalar) yog'och bolg'a bilan tuproqqa urib kirgiziladi va shu tarzda tuproq tuzilishini buzilmagan holda kerakli hajmda namuna olinadi. Tuproq quritiladi, tarozida tortilib zichligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$d_v = \frac{m}{V},$$

bu yerda:  $d_v$ -tuproqning zichligi, g/sm<sup>3</sup>: m-quruq tuproqning massasi, g: V-tsilindr (halqa) ning hajmi. Tsilindrning hajmi quyidagicha topiladi: V- tsilindrning hajmi,  $\pi \cdot r^2 \cdot h$ -tsilindr radiusi, h-tsilindr balandligi.

$$V = \pi r^2 h$$

Laboratoriya sharoitida tuproqning zichligi odatda tuzilishi buzilgan sochilma tuproq namunasidan aniqlanadi, bu esa yerga ishlov berilgandan keyingi haydalma qatlam tuproqning zichligiga taxminan mos keladi.

### **Tuproqning umumiy kovakligini hisoblash**

Ma'lum hajm tuproq oralig'idagi bo'shliqlarning umumiy hajmiga **kovaklik** deb ataladi. Kovaklik tuproqning mexanik tarkibi, strukturasi va tuzilishiga bog'liq. Tabiiy sharoitda tuproq kovakliklari turli nisbatlarda suv va havo bilan to'lgan bo'ladi.

Tuproqning kovakligi: umumiy, kapillyar va nokapillyar turlarga ajratiladi. Umumiy kovaklik tuproqdagi jami g'ovak bo'shliqlarning umumiy hajmidan iborat. Kapillyar kovaklik odatda tuproqning gilli zarralari tufayli hosil bo'ladigan juda ingichka (kapillyar) bo'shliqlar yig'indisidan iborat. **Nokapillyar kovaklik** deganda struktura agregatlari yoki yirik qumli zarralar oraligidagi bo'shliqlar yig'indisi tushuniladi. Me'yorida namlangan tuproqlarda kapillyar kovaklar odatda suv bilan, nokapillyar kovaklar esa havo bilan to'lgan bo'ladi.

Kapillyar kovaklik bilan nokapillyar kovaklik orasidagi eng maqbul nisbat taxminan 1:1 deb hisoblanadi. Qishloq xo'jalik ishlab chiqarishi sharoitida eng maqbul kovaklikka odatda tuproqqa yaxshi ishlov berish (haydash, kultivatsiyalash, boronalash singari) yo'li bilan erishiladi.

Umumiy kovaklik quydagi formula bilan hisoblanadi.

$$P_{um} = 1 - \left(\frac{d}{D}\right) \cdot 100, \%$$

bu yerda:  $P_{um}$  - umumiy kovaklik, %;  $d$ -tuproq zichligi (hajmiy massa),  $g/sm^3$ ;  $D$ -qattiq qismining zichligi,  $g/sm^3$ ; 100–foizga hisoblash uchun.

Tuproqning kovakligi yuqori bo'lishi bilan bir qatorda kapillyar kovakligi ham kattaroq bo'lishi va shuningdek aeratsiya nokapillyar kovakligi esa barcha hajmning kamida 15-20% ni tashkil etishi agronomiya nuqtai nazaridan muhimdir. Agar tuproqning namligi eng kam nam sig'imiga mos bo'lgan sharoitda aeratsiya kovakligining hajmi barcha hajmning 15-20% idan kam bo'lsa, u holda aeratsiyasini yaxshilash uchun agronomik yoki meliorativ chora-tadbirlar ko'rilishi zarur. Qumoq va soz tuproqlar haydalma qatlamining umumiy kovakligini baholash uchun quyidagi shkala ishlab chiqarilgan (2.1-jadval).

**2.1-jadval**

**Tuproq umumiy kovakligini baholash  
(N.A.Kachinskiy bo'yicha)**

| Umumiy kovaklik, % | Tuproq kovakligining sifat bahosi |
|--------------------|-----------------------------------|
| >70                | Haddan tashqari kovakli           |
| 55-65              | A'lo                              |
| 50-55              | Qoniqarli                         |
| <50                | Qoniqarsiz                        |
| 40-25              | Juda past                         |

### 3-MASHG'ULOT.

#### TUPROQNING AGREGATLIK HOLATINI QURUQ ELASH USULI BILAN ANIQLASH.

**Ishning mohiyati:** Tuproqning agregatlik holatini aniqlash taxminiy tarzda bo'lib, keyinchalik laboratoriyada tahlil qilish yo'li bilan tekshirib ko'riladi. Tuproqning agregatlik holati 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 agregatlik holati ayrim turlarining alomatlari ho'l loy qilib ko'rish usulini qarab chiqamiz.

*Qum* quruq holatda sochiluvchan bo'ladi, agregatlar hosil qilmaydi. Loy qilingan tuproq namunasini dumaloqlab bo'lmaydi (9-rasm).

*Qumloq tuproq* 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.

*Engil qumoq tuproqlar* quruq holatida dumaloq shakldagi kesaklar hosil qiladi, barmoq bilan kuchsiz yozganda 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.

*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.

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 agregatlar hosil qilish xususiyatini esa *tuproqning donadorligi* deb atash qabul qilingan.

Tuproqning agregat tuzilishi uning unumdorligiga katta ta'sir 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, binobarin, o'simliklarning oziqa ryojimi uchun yaxshiroq sharoit yuzaga keladi.

Odatda 0,25 mm dan katta tuproq donalari *makroagregatlar* deb, 0,25 mm dan 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 ta'siriga qarshilik ko'rsata oladigan agregatlar suvga chidamli deyiladi.

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

**Kerakli reaktiv va texnik vositalar:** Ko'zlarining o'lchamlari 3, 2, 1, 0,5, 0,25 mm bo'lgan 5 ta elaklar, tsilindr, tuproq namunalari, 10 % li HCl (3.1-rasm).



**Elaklar**



**Tsilindr**

### **3.1-rasm. Laboratoriya jihozlari.**

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

Tahlil ikki qismdan iborat: 1) tuproqni quruq holda elakdan o'tkazish; 2) tuproqni suvda elaklash. Barcha o'lchash ishlari kimyoviy-texnik tarozida olib boriladi.

**Quruq holda elaklash.** 1. Havoda 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 protsent miqdori hisoblab topilgach, natijalari quyida beriladigan jadvalga yoziladi.

4. Tuproqni suvda elaklash uchun quyidagi tartibda o'rtacha namuna olinadi: quruq holda elakdan o'tkazilgan har bir fraktsiyadan protsent miqdorinng yarmi (g hisobida) tarozida tortib olinadi. Masalan, agar 10 mm dan katta fraktsiya 10,2% ni tashkil qilsa, suvda elaklash uchun 5,1 g namuna olinadi. Barcha elaklardan olingan namunalar birgalikda aralashtiriladi. Binobarin, barcha fraktsiyalardan olingan namunaning 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 tsilindrga solinadi va 10 min. kutib turiladi. Bu vaqt ichida havoning ko'p qismi tuproqdan chiqib ketadi. Havoning chiqib ketishini tezlashtirish uchun tsilindrni oyna yoki tiqin bilan berkitib, gorizontaal vaziyatgacha og'dirish va so'ngra yana tik holatga keltirib, ustini ochib qo'yish kerak.

2. Ko'zlarining 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 chiqib turadigan bo'lsin (3.2-rasm).

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

4. Tsilindrni oxirgi marta to'nkargach (tubi tepada bo'lishi kerak) shu holatda uni eng teladagi elakdagn suz ichiga tushiriladi va suvdan chiqarmagan holda oyna (yoki tiqin) ochiladi. Ravon harakatlar bilan tuproq ustki elak sirtiga tekis taqsimlanadi. Bir minutdan keyin (suv ostida) tsilindr oyna (tiqin) bilan yana berkitiladi, suvdan olinadi va undagi suspenziya (bo'tana) to'kiladi.

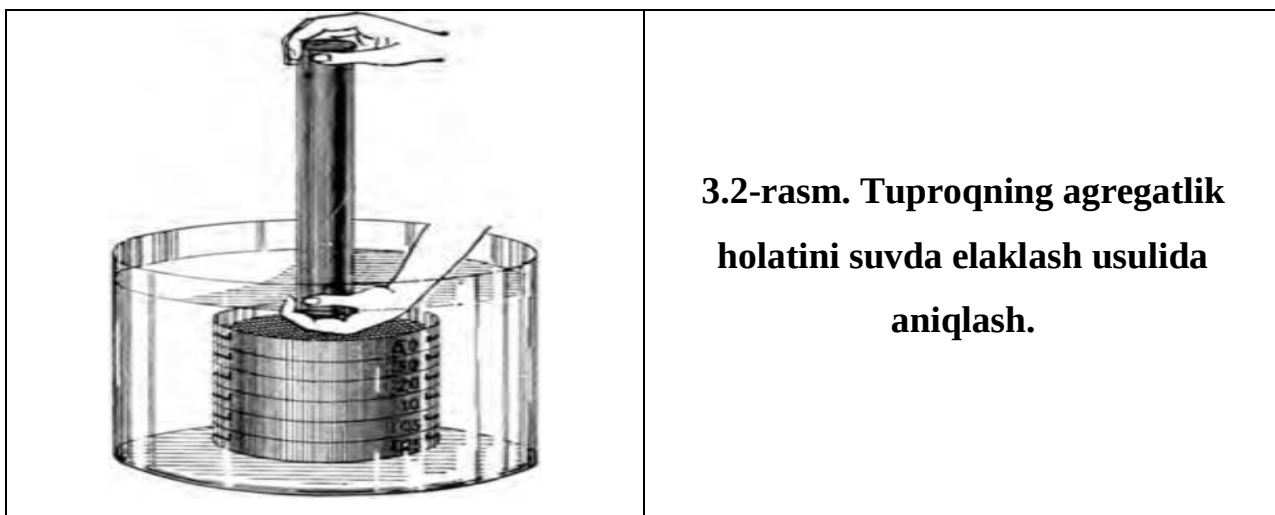
5. Elakdan o'tgan tuproq suv ostida qayta elanadi. Ustki elakda qolgan agregatlarni suvdan chiqarmagan holda elaklar to'plami suv ichida tez ko'tariladi va yana tezgina pastga tushiriladi. Ana shunday usulda elaklar 10 marta silkitiladi, keyin bak idishidan dastlab ustki ikkita elak chiqarib olinadi,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

6. Har qaysi elakdagi tuproq donalari katta chinnn kosachalarga yuvg'ich bilan yuvib tushiriladi. Kosachalardagi ortiqcha suv to'qib tashlanadi. Katta kosachalardagi agregatlar oldindan tarozida 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 protsent miqdori hisoblab chiqiladi. Suvda elaklash natijalari ham o'sha jadvalga yoziladi.

8. Har qaysi fraktsiyaning protsent miqdori o'sha fraktsiyaning gramm og'irligini 2 ga ko'paytirish yo'li bilan aniqlanadi, chunki suvda elaklashga mo'ljallangan tuproq namunasi quruq agregatlar protsentining yarmiga teng miqdorda olingan edi.



Olingan ma'lumotlar asosida quyidagi 3.1-jadval to'ldiriladi.

**3.1-jadval**

| Fraktsiyalar o'lchami, mm                 | Quruq holda elakdan o'tkazish |                  |                                       | Suvda elaklash     |                                        |                                      |
|-------------------------------------------|-------------------------------|------------------|---------------------------------------|--------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|
|                                           | Fraktsiya og'irligi, g        | Protsent miqdori | Elash uchun olingan tuproq miqdori, g | Kosachaning nomeri | Mustahkam agregatlarining og'irligi, g | Mustahkam agregatlarining miqdori, % |
| 10 dan katta                              |                               |                  |                                       |                    |                                        |                                      |
| 10-7                                      |                               |                  |                                       |                    |                                        |                                      |
| 7-5                                       |                               |                  |                                       |                    |                                        |                                      |
| 5-3                                       |                               |                  |                                       |                    |                                        |                                      |
| 3-2                                       |                               |                  |                                       |                    |                                        |                                      |
| 2-1                                       |                               |                  |                                       |                    |                                        |                                      |
| 1-0,5                                     |                               |                  |                                       |                    |                                        |                                      |
| 0,5-0,25                                  |                               |                  |                                       |                    |                                        |                                      |
| Yig'indisi:<br>10-0,25<br>0,25 dan kichik |                               |                  |                                       |                    |                                        |                                      |
| <b>Jami</b>                               |                               |                  |                                       |                    |                                        |                                      |

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

Agregatlar tahlili natijalari asosida donadorlik koeffitsienti (K) hisoblab topiladi. **Donadorlik koeffitsienti** deganda, agronomiya nuqtai nazaridan qimmatli hisoblangan, o'lchami 0,25 dan 10 mm gacha bo'lgan agregatlar miqdorining (%) 0,25 mm dan kichik va 10 mm dan katta agregatlarning umumiy miqdoriga (%) nisbati tushuniladi. K ning qiymati qancha katta bo'lsa, tuproqning strukturasi shuncha yaxshi bo'ladi. S.I.Dolgov va P.U.Baxtin agronomiya jihatidan qimmatli hisoblangan, havoda quritilgan va suvga chidamli agregatlar (0,25-10 mm) miqdoriga ko'ra tuproq strukturasi holatini baholashning quyidagi shkalasini tavsiya etadilar (3.2-jadval).

### 3.2-jadval

#### Tuproqning struktura holatini baholash

| Agregatlar miqdori, % |             | Struktura holatining bahosi |
|-----------------------|-------------|-----------------------------|
| Quruq holda 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                  |

#### 4-MASHG'ULOT. TUPROQ TARKIBIDAGI GUMUS MIQDORINI

##### I.V.TYURIN USULIDA ANIQLASH.

**Ishning mohiyati:** Chirindi yoki gumus tuproqning organik qismi tarkibiga kiradi. Chirindi moddalar gumin kislotalar, fulvokislotalar va ularning tuzlaridan, shuningdek tuproqning mineral qismidagi kompleks birikmalardan iborat bo'ladi.

Tuproqning organik moddalari tarkibiga, chirindining o'zidan tashqari, chirimagan va chala chirigan o'simlik hamda hayvonot qoldiqlari, mikroorganizmlar tanalari, o'simlik qoldiqlarining parchalanish mahsullari va boshqalar ham kiradi. Ammo tuproqdagi jami organik moddalarning 90% gacha qismi chirindi (gumus) dan iborat bo'ladi. Tuproq unumdorligi chirindining miqdori va sifatiga bog'liq (4.1-jadval).

#### 4.1-jadval

##### MDH dagi tuproq tiplari tarkibidagi chirindi (gumus) miqdori (I.V.Tyurin ma'lumoti)

| Tuproq tipi                   | Haydalma qatlamidagi gumus miqdori, % | 1 gektardagi gumus zahirasi, t.<br>(har xil tuproq qatlamlarida) |                     |
|-------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                               |                                       | 0-20 sm                                                          | 0-100 yoki 1-120 sm |
| Chimli podzol                 | 2-7                                   | 53                                                               | 80-120              |
| Podzollashgan kul rang o'rmon | 4-6                                   | 109                                                              | 150-300             |
| Qora tuproq: yuvilgan         | 7-8                                   | 192                                                              | 500-600             |
| Qalin qavatli                 | 10-12                                 | 224                                                              | 650-800             |
| Oddiy                         | 6-8                                   | 137                                                              | 400-500             |
| Janubiy                       | 4-5                                   | -                                                                | 300-350             |
| To'q tusli kashtan            | 3-4                                   | 99                                                               | 200-250             |
| Kashtan va och tusli kashtan  | 1,5-3                                 | -                                                                | 100-200             |
| Bo'z                          | 1-2                                   | 37                                                               | 50                  |
| Qizil tuproq                  | 5-7                                   | 153                                                              | 150-300             |

Chirindi miqdori ikki usulda: chirindi moddalarni quruq holda yondirish va kislota ta'sirida namlab yondirish yo'li bilan aniqlanadi. Quruq holda yondirish tuproqni qizdirishdan va yondirganda ajraladigan karbonat angidridi miqdorini aniqlashdan iborat. Nam holida kislota bilan yondirish tuproq chirindi moddalarini xrom kislota bilan oksidlashga asoslangan. Shuning uchun ham bu usul xromli

usul deb ham yuritiladi. Xromli usul amaliyotda ko'proq qo'llaniladi. Bu usul ikki modifikatsiya (ko'rinish) da qo'llanilib og'irlik va hajmiy usulda chirindini aniqlash imkonini beradi.

I.V.Tyurin usuli nomi bilan ma'lum bo'lgan hajmiy usul ancha keng ko'lamda qo'llaniladi. Bu usul ko'pgina tuproq tiplari tarkibidagi chirindi miqdorini aniqlashga yaroqlidir. Tarkibida temirning chala oksidlari (zakisi) bo'lgan botqoqlangan tuproqlar bundan mustasnodir. I.V.Tyurin usuli ishlash uchun oson, sodda va aniq usul hisoblanadi.

**Kerakli reaktiv va texnik vositalar:** elaklar, tuproq, konussimon kolba, byuretkka, elektr plita, xromli aralashma, fosfor kislota, difenilamin, Mor tuzi (4.1-rasm).



**Elaklar**



**Konussimon kolba**



**Byuretkka**



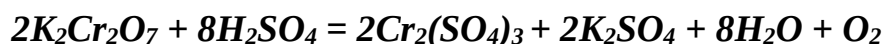
**Elektr plita**

**4.1-rasm. Laboratoriya jihozlari.**

## **Chirindi miqdorini hajmiy xromli usulda aniqlash**

### **(I.V.Tyurin usuli).**

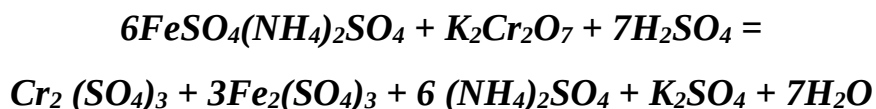
**Usulning mohiyati.** Mazkur usul chirindi tarkibidagi uglerodni kaliy bixromat ( $K_2Cr_2O_7$ ) ning 0,4 n li eritmasi bilan oksidlashga asoslangan. Ushbu eritma kuchli sulfat kislotasi asosida tayyorlanib suvda 1:1 nisbatda suyultirilgan bo'ladi. Juda kuchli kislotali muhitda (kaliy bixromat eritmasiga kuchli sulfat kislota qo'shilganda) quyidagi tenglama bo'yicha kislorod ajralib chiqadi:



Ajralib chiqayotgan kislorod tuproqdagi organik moddalar uglerodini oksidlaydi.

Ammo ma'lum miqdorda olingan xromli aralashmadagi kislorodning hammasi ham chirindi uglerodini oksidlashga sarflanmaydi. Bevosita chirindini oksidlashga sarflanmagan kislorodning ortiqcha qismi Mor tuzi ( $6FeSO_4(NH_4)_2SO_4$ ) tarkibiga kiruvchi temir chala oksidi (zakisi) tuzining oksidlanish darajasiga qarab aniqlanadi. Bunda xromli aralashma eritmasini oshiqcha qismini Mor tuzining 0,2 n eritmasi bilan qayta titrlash olib boriladi.

Reaksiya ushbu tenglama bo'yicha kechadi:



Titrlashning borishi va oxiri difenilamin indikator asosida olib boriladi. Reaksiyaning tugaganini aniqroq bilish uchun, eritmaga difenilamindan tashqari, 85% fosfor kislota ham qo'shiladi. Titrlanayotgan eritmaning qo'ng'ir rangdan ko'kimtir yashil tusga o'tishi chirindini oksidlashga sarflanmagan xromli aralashmadagi ortiqcha kislorodning hammasi Mor tuzi tarkibidagi temirning chala oksidi (zakisi) ni oksidlashga sarflanganligini ko'rsatadi. Analiz boshlanishidan oldin yoki undan keyin, ana shu analiz uchun olingan ma'lum hajmdagi xromli aralashmadagi kislorodning umumiy miqdorini aniqlab olishimiz kerak. Buning uchun tuproq chirindisini oksidlash maqsadida olingan hajmdagi xromli aralashmani Mor tuzining eritmasi bilan titrlanadi. Bunga quruq (tuproqsiz) titrlash deyiladi.



**Ish tartibi.** 1. Ko'zlarining o'lchami 0,25 mm bo'lgan elakdan o'tkazilgan tuproq namunasidan 0,3 yoki 0,4 g tuproq olinadi (qancha olinishi tuproqdagi chirindi miqdoriga bog'liq). 0,0002 g gacha aniqlik bilan tortib oliigan tuproq namunasi daftarga yozib qo'yiladi (P).

2. Tuproq namunasi 100 ml sig'imli konussimon kolbachaga solinadi.

3. Kolbachaga byuretkadan 10 ml xromli aralashma quyiladi. Kolbachadagi tuproq va suyuqlik ehtiyotlik bilan yaxshilab aralashtiriladi. Analiz davomida xromli aralashma ishlatayotganda xavfsizlik choralariga rioya qilish zarur.

4. Kolbacha bo'g'ziga kichkina voronka qo'yiladi, u aralashma qaynayotgan chog'da sovitkich vazifasini o'taydi.

5. Kolbacha elektr plita yoki asbest to'r bilan qoplangan gorelka ustiga qo'yiladi va suyuqlik qaynaguncha isitiladi. Qaynay boshlash vaqti yozib qo'yiladi va aniq 5 minut davomida bir maromda qaynatiladi. Agar kolbachadagi qaynatilayotgan suyuqlik yashil rangga kirs (bu hol uglerodni oksidlantirish uchun xromli aralashma kamligini bildiradi), kolbachani olib, sovitish va unga yana 10 ml xromli aralashma qo'shish kerak.

6. 5 minut qaynatilgandan so'ng kolbacha olinadi va sovitiladi.

7. Soviganidan keyin kolbacha ichidagi aralashma katta konussimon kolbaga o'tkaziladi. Bu kolbaga taxminan 100 ml distillangan suv quyiladi va uning ustiga kichik kolbachadagi aralashma quyiladi. Kolbachani suv bilan bir necha marta chayib, katta kolbaga solinadi. Bunda katta kolbadagi eritmaning umumiy hajmi 250-300 ml dan oshib ketmasligi lozim. Suv miqdorini o'lchamasa ham bo'ladi, chunki u analizning borishiga ta'sir qilmaydi.

8. Katta kolbadagi eritmaga 85% li fosfor kislotadan 10 tomchi va difenilamindan 10 tomchi tomizilib, yaxshilab aralashtiriladi.

9. Katta kolba ichidagi eritmani Mor tuzi bilan titrlashga kirishiladi. Bunda to'q qizg'ish-qo'ng'ir rangli eritma asta-sekin dastlab intensiv zangori, keyin esa xira binafsha rangga kiradi. Ana shu paytdan boshlab ehtiyotlik bilan titrlash lozim, shu paytdan boshlab Mor tuzini bir tomchidan tomizish va kolba ichidagi eritmani yaxshilab aralashtirib titrlash zarur. Reaksiyaning tugaganligini

eritmaning xira binafsha rangdan to'q ko'k yashil tusga o'tishidan bilish mumkin. Eritmaning yorqin yashil rangga o'tishi Mor tuzining ko'p quyilganini ko'rsatadi va analiz natijalari noto'g'ri chiqadi.

10. Titrlash tugagach, bunga necha millilitr Mor tuzi ketganligi yozib qo'yiladi.

11. Quruq (tuproqsiz) xromli aralashmani titrlash natijalarini (a) odatda Mor tuzi solingan idish- butillar ustiga yozib qo'yish qabul qilingan (10 ml xromli aralashmaga odatda taxminan 20 ml 0,2 n miqdorda; Mor tuzi sarflanadi). Buning uchun boshqa bir kolbachaga 10 ml xromli aralashma olinib (tuproqsiz) avvalgidek tartibda qaynatilib Mor tuzi bilan titrlanadi.

12. Olingan natijalar quyidagicha yozib boriladi:

1) quruq (tuproqsiz) 10 ml xromli aralashmani titrlashga sarflangan Mor tuzining miqdori, ml (a);

2) oksidlangandan keyin qolgan ortiqcha kislorodni titrlashga ketgan Mor tuzining miqdori, ml (v); (xrom aralashmasi bilan tuproq uchun olib borilgan titrlash);

3) chirindi miqdorini aniqlash uchun olingan tuproq namunasining og'irligi, g (P);

4) 1 ml 0,2 n Mor tuziga 0,0010362 g chirindi mos kelishi ko'plab tajribalar asosida aniqlangan (Ishcheryakov koefitsienti);

5) gigroskopiklik koefitsienti GK:

$$A(\text{chirindi},\%) = \frac{(a - v) \cdot 0,0010362 \cdot 100 \cdot GK}{P}$$

Ushbu formula yordamida hisoblashlar mutlaqo quruq tuproq uchun protsent hisobida olib boriladi.

Chirindining miqdor va sifat tarkibini genetika hamda agronomiya nuqtai nazaridan baholash uchun 4.2-jadvalda tuproqning chirindili yoki gumusli holatini belgilovchi umumiy ko'rsatkichlar keltirilgan.

**Tuproqlar chirindi (gumusli) holatining ko'rsatkichlari**  
**(D.S.Orlov, L.A.Grishina, 1981 y.)**

| <b>Alomati</b>                                                                                            | <b>Alomat darajasi</b> | <b>Chekli<br/>qiymatlari</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------|
| Chirindi miqdori, %                                                                                       | Juda yuqori            | > 10                         |
|                                                                                                           | Yuqori                 | 6-10                         |
|                                                                                                           | O'rtacha               | 4-6                          |
|                                                                                                           | Past                   | 2-4                          |
|                                                                                                           | Juda past              | >2                           |
| 20-100 sm li qatlamda chirindining<br>umumiy miqdori, t/ga                                                | Juda yuqori            | <u>&gt;200</u><br>600        |
|                                                                                                           | Yuqori                 | <u>150-200</u><br>400-600    |
|                                                                                                           | O'rtacha               | <u>100-150</u><br>200-400    |
|                                                                                                           | Past                   | <u>50-100</u><br>100-200     |
|                                                                                                           | Juda past              | <u>≤50</u><br><100           |
| Azot bilan boyiganlik darajasi,<br>C:N                                                                    | Juda yuqori            | <5                           |
|                                                                                                           | Yuqori                 | 5-8                          |
|                                                                                                           | O'rtacha               | 8-11                         |
|                                                                                                           | Past                   | 11-14>14                     |
|                                                                                                           | Juda past              | >14                          |
| Organik moddaning chirindiga<br>aylanish (guminifikatsiya) darajasi,<br>$\frac{C_{gk}}{C_{fk}} * 100, \%$ | Juda yuqori            | >40                          |
|                                                                                                           | Yuqori                 | 30-40                        |
|                                                                                                           | O'rtacha               | 20-30                        |
|                                                                                                           | Past                   | 10-20                        |

|                                                                      |                  |        |
|----------------------------------------------------------------------|------------------|--------|
|                                                                      | Juda past        | <10    |
| Chirindi (gumus) ning tipi,<br>$C_{gk} : C_{fk}$                     | Gumatli          | >2     |
|                                                                      | Fulvat-gumatli   | 1-2    |
|                                                                      | Gumatli-fulvatli | <0,5-1 |
|                                                                      | Fulvatli         | 0,5    |
| Tuproqlarning biologik aktivligi<br>(nafas olishi) gektariga kg/soat | Yuqori           | >10    |
|                                                                      | O'rtacha         | 5-10   |
|                                                                      | Sust             | <5     |

## 5-MASHG'ULOT.

### TUPROQNING MEXANIK TARKIBINI ANIQLASH USULLARI.

#### 1. Quruq va loyli xalqacha yasash.

**Ishning mohiyati:** Tuproqning mexanik tarkibini aniqlash taxminiy tarzda bo'lib, keyinchalik laboratoriyada tahlil 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 alomatlari ho'l loy qilib ko'rish usulini qarab chiqamiz (5.1-rasm).

**Qum** quruq holatda sochiluvchan bo'ladi, agregatlar hosil qilmaydi. Loy qilingan tuproq namunasini dumaloqlab bo'lmaydi.

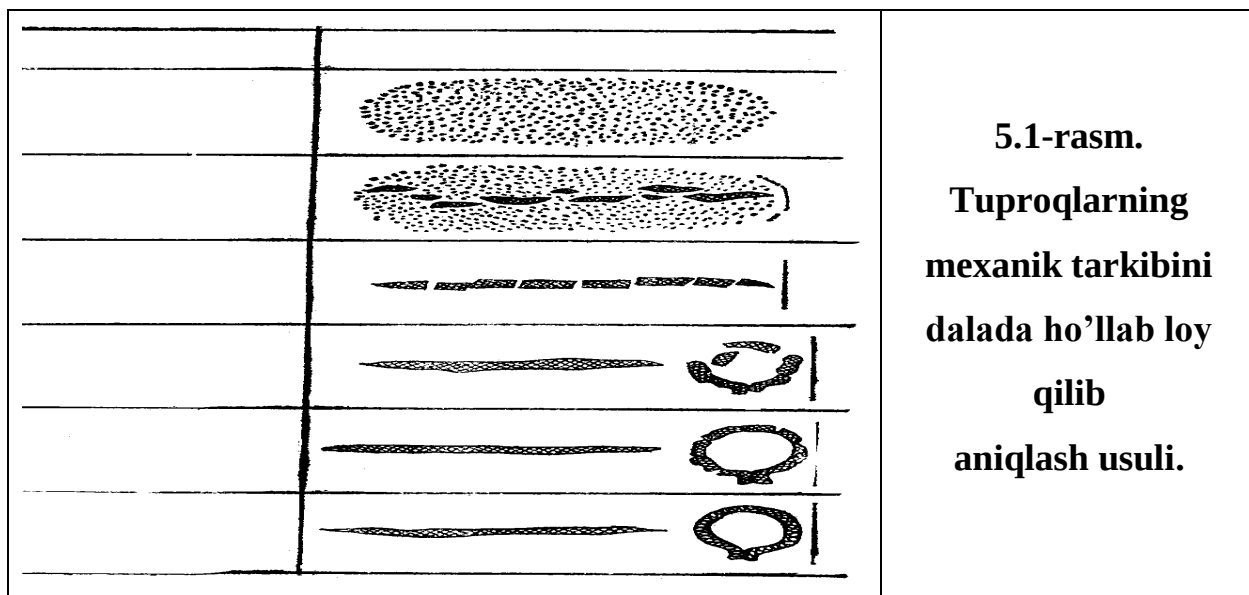
**Qumloq tuproq** quruq holatda barmoqlar bilan bosilganda osongina parchalanadigan palaxsacha va kesaklar hosil qiladi. Loy qilingan qumloq tuproq namunasini dumaloqlash mumkin, ammo ip qilib yechib bo'lmaydi.

**Engil qumoq tuproqlar** quruq holatida dumaloq shakldagi kesaklar hosil qiladi, barmoq bilan kuchsiz yozganda 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.

**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.



Tuproqning qattiq qismi turli o'lchamlardagi zarralardan tashkil topgan bo'lib, yirik zarralarning o'lchami 1 mm dan katta, eng mayda kolloid zarralariniki esa 0,0001 mm dan kichikdir.

Tuproqning fizik, fizik-mexanik, ayniqsa fizik-ximiyaviy va ximiyaviy xossalari tuproqning ana shu qattiq qismi bilan bevosita bog'liq. Shu sababli tuproq xossalari bilib olishdagi muhim vazifa uning *mexanik elementlar* deb ataluvchi turli katta-kichiklikdagi zarralarning o'lchamlari va miqdorini aniqlashdan iborat.

## 5.1-jadval

### Tuproqlar mexanik elementlarining yirikligiga ko'ra klassifikatsiyasi

| Mexanik elementlarning nomi | Mexanik elementlarning o'lchamlari, mm |
|-----------------------------|----------------------------------------|
| Tosh                        | $> 3$                                  |
| Shag'al                     | 3-1                                    |
| Qum:                        |                                        |
| yirik                       | 1 - 0,5                                |
| o'rtacha                    | 0,5 - 0,25                             |
| mayda                       | 0,25 - 0,05                            |
| Chang:                      |                                        |
| yirik                       | 0,05 - 0,01                            |
| o'rtacha                    | 0,01 - 0,005                           |
| mayda                       | 0,005 - 0,001                          |
| Loyqa:                      |                                        |
| dag'al                      | 0,001- 0,0005                          |
| mayin                       | 0,005 - 0,0001                         |
| Kolloidlar                  | $< 0,0001$                             |

Tuproqning mexanik tarkibi deyilganda undagi har xil o'lchamli zarralarning nisbiy yoki protsent 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.

Shu sababli tuproqni mexanik tarkibini aniqlashga tayyorlayotgan agregatlarini alohida mexanik elementlarga qadar parchalash uchun unga tegishli usulda ishlov beriladi.

Tuproqning mexanik tarkibini laboratoriyada analiz qilishning keng tarqalgan usuli pipetka usulidir. Mazkur usulning mohiyati zarralarning suyuqlikda tushish tezliklari bilan ular o'lchamlari o'rtasidagi bog'liqlikka asoslangan, ya'ni zarralarning tushish tezligi ularning diametriga to'g'ri mutanosibdir.

Agar tsilindrga solingan tuproq suspenziyasi (bo'tanasi) aralashtirilib, so'ngra tindirilsa suv ustunidagi tuproq zarrachalari o'lchamlariga muvofiq ravishda taqsimlanadi: maydaroq zarrachalar loyqalangan holatda uzoq vaqt saqlanadi, yiriklari esa idish tubiga cho'kadi. Har xil o'lchamli zarralarning tushish tezligi Stoks formulasi yordamida hisoblab topiladi.

Har xil diametrli mexanik elementlarning tushish tezligini hisoblab aniqlagach, ma'lum vaqt oralatib va suv ustunining muayyan chuqurligidan sinalg'ich namunalar olish yo'li bilan mexanik elementlar miqdorini aniqlash mumkin. Hisoblashda pipetkaning hajmi va tsilindrdagi suvning umumiy hajmi e'tiborga olinadi.

Tahlil ikki qismdan: 1) tuproqni tahlilga tayyorlash; 2) tuproqni mexanik elementlarga ajratish va har bir fraksiyaning og'irlik miqdorini aniqlashdan iborat.

**Kerakli reaktiv va texnik vositalar:** quruq tuproq, texnik tarozi, chinni kosacha, tsilindr, voronka, stakan, quritish shkafi, plita, analitik tarozi, pipetka, natriy pirofosfatning 4% li eritmasi, distillangan suv (5.2-rasm).



**Chinni kosacha**



**Texnik tarozi**



**Voronka**





**Stakancha**



**Tsilindr**



**Quritish shkafi**



**Analitik tarozi**



**Elektroplita**



**Pipetka**

**5.2-rasm. Laboratoriya jihozlari.**

## **2. Pipetka usulida aniqlash.**

O'zbekistonning karbonatli tuproqlarini analizga tayyorlash uchun tuproqni natriy pirofosfat eritmasi aralashtirilib ezgilash usuli qo'llaniladi (Dolgov va Lichmanova modifikatsiyasi).

Analizga tayyorlashning mohiyati o'zaro yopishgan mexanik zlementlardan tuzilgan tuproq agregatlarini parchalab buzishdan iborat. Ko'pgina tuproqlarda yopishtiruvchi moddalar vazifasini singdirilgan kaltsiy o'tagani sababli tuproq singdiruvchi kompleksidan kaltsiyni siqib chiqarish xususiyatiga ega bo'lgan turli ximiyaviy reaktivlar yordamida tuproqqa ishlov beriladi. Reaktiv sifatida ko'pincha **xlorid kislota** ishlatiladi. Ammo karbonatlar miqdori 20-30% ga yetadigan bo'z tuproqlardagi karbonatlar parchalanib ketmasligi uchun, tuproqni mexanik analizga tayyorlashda dispergator sifatida **natriy pirofosfat ( $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ )** ning 4% li eritmasidan foydalaniladi.

**Ish tartibi.** 1. Ko'zlarining o'lchamlari 1 mm bo'lgan elakdan o'tkazilgan quruq tuproqdan texnik tarozida 20 g tortib olinadi va 10-15 sm diametrli chinni kosachaga solinadi.

2. Stakanchaga natriy pirofosfatning 4% li eritmasidan 20 ml o'lchab solinadi.

3. Olingan ma'lum miqdordagi tuproq namunasiga natriy pirofosfatning 4% li eritmasidan xamirsimon loy hosil qilguncha tomchilab aralashtiriladi va ehtiyotlik bilan, kuch ishlatmasdan rezina uchlikli dasta yordamida 10 minut davomida ezg'ilanadi.

4. Tuproqli kosachaga pirofosfat natriy eritmasining qolgan qismi quyiladi, distillangan suv qo'shiladi va aralashma suspenziya (bo'tana)ga aylanguncha qorishtiriladi.

5. 1 m sig'imli tsilindrga 10-20 sm diametrli voronka quyilib, voronkaga esa ko'zlarining o'lchami 0,25 mm li elak (to'r) o'rnatiladi.

6. Analiz qilish uchun kosachadagi suspenziya ana shu elak orqali tsilindrga suzib o'tkaziladi. Elakka solingan tuproqning hammasi tsilindrga o'tgunga qadar unga oz-ozdan suv quyib yuvib turiladi. Elak ustidagi 0,25 mm qum loy zarralaridan yaxshilab yuvib tozalanadi.

7. Stakancha olinib, og'irligi analitik tarozida aniqlanadi va elakdagi qum yuvg'ich yordamida dastlab kattaroq hajmdagi chinni kosachaga, so'ngra esa tortilgan stakanchaga o'tkaziladi.

8. Ana shu nam qum solingan stakancha quritish shkafida yoki plitada suvi batamom bug'lanib ketguniga qadar quritiladi, sovitiladi va analitik tarozida tortilib qumning og'irligi aniqlanadi.

9. Tsilindrdagi suspenziyaning hajmi 1 l ga qadarli yetkaziladi va u pipetka usulida analiz qilinadi. Hisoblashda oxirgi fraktsiyaning og'irligidan ( $<0,001$  mm) suspenziyadagi peptizator miqdoriga mos keluvchi tuzatma ayirib tashlanadi (pipetkaning hajmi 25 ml bo'lganda natriy pirofosfatning 4% li eritmasidan 20 ml qo'shilganda bu tuzatma 0.02 g ni tashkil etadi).

10. Hajmi 25 ml li pipetkani ketma-ket tegishli chuqurlikka qadarli botirib to'rtta sinalg'ich namuna olinadi. 5.2-jadvalda har xil o'lchamli zarralar uchun N.A.Kachinskiy usuli bilan namunalarni olish muddatlari hamda pipetkani suspenziyaga botirish chuqurligi keltirilgan (qattiq qismining zichligi  $2,6 \text{ g/sm}^3$  bo'lgan tuproqlar uchun). Suspenziya namunalarini olishdan oldin og'irligi analitik tarozida aniqlangan va belgilangan 4 ta stakancha hozirlanib stakanchalarning nomeri va og'irligi yozib qo'yiladi.

## 5.2-jadval

### Namunalarni olish muddatlari va pipetkani suspenziyaga botirish chuqurligi

| Namuna<br>sinalg'ich | Zarralar<br>diametri,<br>mm | Pipetkani<br>suspenziyaga<br>botirish<br>chuqurligi,<br>sm | Suspenziyaning temperturasi va<br>tindirish vaqti |         |         |         |
|----------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------|---------|---------|
|                      |                             |                                                            | 10°C                                              | 15°C    | 20°C    | 20°C    |
| I                    | <0,05                       | 25                                                         | 149 sek                                           | 130 sek | 115 sek | 92 sek  |
| II                   | <0,01                       | 10                                                         | 24 min                                            | 21 min  | 19 min  | 15 min  |
|                      |                             |                                                            | 52 sek                                            | 45 sek  | 14 sek  | 17 sek  |
| III                  | <0,005                      | 10                                                         | 1 soat                                            | 1 soat  | 1 soat  | 1 soat  |
|                      |                             |                                                            | 39 min                                            | 26 min  | 16 min  | 0,1 min |
|                      |                             |                                                            | 27 sek                                            | 59 sek  | 55 sek  | 10 sek  |
| IV                   | <0,001                      | 7                                                          | 29 soat                                           | 25 soat | 22 soat | 15 soat |
|                      |                             |                                                            | 00 min                                            | 22 min  | 26 min  | 50 min  |

11. Pipetka bilan namunalar olishdan avval tsilindr tubida yopishgan zarralar qolmagunga qadar suspenziya aralashtirgich yordamida chayqatiladi. Keyin tsilindr stol ustiga qo'yiladi va jadvalga muvofiq tinishga ketadigan vaqt sekundomer bo'yicha qayd qilib qo'yiladi.

12. Tinish muddati tugashiga 10 sekund qolganda pipetka tsilindrning kerakli chuqurligiga qadarli botiriladi va suspenziya so'rib olinadi. Pipetka tegishli belgiga qadar to'lgach, so'rish to'xtatiladi, pipetkani moslama shtativi bo'ylab ko'tariladi va shlanglardagi havo yo'lini ochib suspenziya belgilab qo'yilgan tegishli stakanga

quyiladi.

13. Suv bug'lanib ketgunga qadarli stakancha suvli hammomga yoki plitaga qo'yiladi va namuna termostatda 105° da quritiladi, sovitilgach quruq namunali stakanchaning massasi analitik tarozida o'lchab aniqlanadi. Stakanchaning sof og'irligi va sinalg'ich namuna bilan og'irligi orasidagi farq bitta pipetka suspenziyasidagi zarralar og'irligini ifodalaydi.

14. Keyingi sinalg'ich namunalar ham shu tartibda olinadi. Har qaysi namunani olishdan avval tsilindrdagi suspenziya yaxshilab aralashtiriladi. Vaqtni tejash maqsadida, navbatdagi namunani olayotganda suspenziyani chayqatmasdan, bundan oldingi namunalarning tinishiga ketgan vaqtni ham hisobga olish mumkqn.

Namuna olingandan so'ng tsilindrga 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 protsent miqdori quyidagicha hisoblab chiqiladi:

1. Elakda qolgan 1-0,25 mm o'lchamli zarralar miqdori ushbu formula asosida annqlanadi:

$$A = \frac{a \cdot 100 \cdot GK}{P}$$

bu yerda: A - zarralarning miqdori, %; a - o'lchami 1-0,25 mm li zarralarning og'irligi, g; 100 - 100 g tuproqqa nisbatan % ga hisoblash uchun koeffitsient; GK- mutlaqo quruq tuproqqa qayta hisoblash uchun gigroskopiklik koeffitsienti; P- analiz uchun olingan, havoda quritilgan tuproq namunasining og'irligi.

2. O'lchami 0,05 mm dan kichik zerralar (birinchi sinalg'ich namuna) miqdori quyidagi formula bilan hisoblab topiladi:

$$P_1 = \frac{b \cdot Uts \cdot 100 \cdot KG}{25 \cdot P}$$

bu yerda:  $P_1$  - birinchi sinalg'ich namuna zarralarining miqdori, %;  $b$  - birinchi namuna zarralarining og'irligi, g;  $U_{ts}$  - tsilindrning hajmi; 25 - bitta pipetkaning hajmi, ml;  $P$  - analiz uchun olingan tuproq namunasining og'irligi.

Boshqa namunalardagi (II, III, IV) zarralarning protsekt miqdori ham shu tarzda hisoblab chiqariladi.

Barcha fraktsiyalarning protsent 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 0,001 mm dan kichik zarralar ham so'rilgani uchun tinish davri o'sib borishi bilan har bir keyingi namuna o'zidan oldingi namunadan faqat maydaroq fraktsiyani 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 fraktsiyaning ajralish printsiptini quyidagi sxemadan yaqqol ko'rish mumkin:

Elakdagi yirik va o'rta qum (1-0,25) A

Mayda qum (0,25-0,05 mm)  $100-(A + P_1)$

Yirik chang (0,05-0,01 mm)  $P_1, -P_2$

O'rgacha chang (0,01-0,005 mm)  $P_2 -A_3$

Mayda chang (0,005-0,001 mm)  $P_3- P_4$

Loyqa (0,001 mm) -  $P_4$

Yirik chang miqdori necha protsent ekanini aniqlash uchun birinchi sinalg'ich namuna -  $P_1$  dan ikkinchi sinalg'ich namuna -  $P_2$  ni ayirish kerak; o'rtacha chang miqdorini aniqlash uchun  $P_2$  dan  $P_3$  ni ayirish, mayda chang miqdorini aniqlash uchun  $P_3$  dan  $P_4$  ni ayirish lozim, loyqa esa analizda qanday chiqqan bo'lsa, o'shanday yoziladi.

Mayda qum miqdorini aniqlash uchun (u analiz vaqtida aniqlanmaydi) 100% dan  $A+P$ , yig'indisini, ya'ni elakdagi fraktsiyani va birinchi sinalg'ich namuna fraktsiyasini ayirish zarur. Birinchi sinalg'ich kamuna oliiyotganda mayda qum

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

Tahlil natijalari asosida tekshirilayotg'an tuproqning mexanik tarkibi N.A.Kachinskiy klassifikatsiyasi bo'yicha aniqlanadi (5.3-jadval).

### 5.3-jadval

#### **Tuproqlarning mexanik tarkibiga ko'ra klassifikatsiyasi (N. A. Kachinskiy bo'yicha)**

| <b>Tuproqlarning mexanik tarkibiga ko'ra nomi</b> | <b>Fizik soz zarralarining miqdori (0,01 mm dan kichik), %</b> | <b>Tuproqlarning mexanik tarkibiga ko'ra agroishlab chiqarish gruppasi</b> |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| G'ovak qum                                        | 0-5                                                            | Engil tuproqlar                                                            |
| Birikkan qum                                      | 5-10                                                           |                                                                            |
| Qumloq                                            | 10-20                                                          |                                                                            |
| Engil qumoq                                       | 20-30                                                          | O'rtacha tuproqlar                                                         |
| O'rtacha qumoq                                    | 30-45                                                          |                                                                            |
| Og'ir qumoq                                       | 45-60                                                          | Og'ir tuproqlar                                                            |
| Engil soz                                         | 60-75                                                          |                                                                            |
| O'rtacha soz                                      | 75-85                                                          |                                                                            |
| Og'ir soz                                         | > 85                                                           |                                                                            |

Engil va o'rtacha qumoq (o'rtacha) 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'ovaklarining 10-20% qismi havo bilan band bo'ladi, ya'ni bu tuproqlarning aeratsiya g'ovakligi qoniqarli va ular o'simliklar uchun zarur oziq moddalarga boydir.

## 6-MASHG'ULOT.

### SUVLI SO'RIM ANALIZI.

#### SUVLI SO'RIM ANALIZI NATIJALARINI TAHLIL QILISH.

**Isning mohiyati:** Tuproq suvli so'rimi, daladan olingan tuproq quritilmasdan aniqlanashi maqsadga muvofiq bo'ladi. Bunda tuproq va distillangan suv nisbati 1:5 ga teng qilib olinadi. So'rim uchun olingan suv karbonat kislotadan (qo'shimcha qaynatiladi), eruvchan organik moddalardan (distillasdan ilgari  $KM_3O_4$  qo'shish orqali) tozalanishi zarur.

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

Suvda eriydigan tuzlardan tuproqlarda eng ko'p uchraydiganlari kaltsiy, magniy, natriy va kaliy sulfatlar, xloridlar va bikarbonatlaridir.

Suvli so'rim usuli tuproqni suv bilan aralashtirib qisqa muddatli ishlov berish va so'ngra bu suyuqlikni filtrlashdan iborat. Suzib o'tkazilgan suyuqlik - so'rim esa navbatdagi tekshiruvlardan 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 chirindini 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.

Odatda, sirtidan o'quvchi talabalarga ajratilgan vaqt cheklanganligi uchun suvli so'rimning qisqartirilgan analizi, ya'ni quruq qoldiqni, umumiy ishqoriylikni, xlor-ionni aniqlash, shuningdek  $SO_4''$  va  $Ca''$  ionlarni sifat tomondan aniqlash tavsiya etiladi.

**Kerakli reaktiv va texnik vositalar:** Qurtilgan tuproq, analitik tarozi, 500 ml sig'imli konussimon kolba, 200 ml sig'imli stakan, filtr qog'ozi, elektr plita,

suvli hammom, pipetka, chinni kosacha, tigel, termostat, eksikator, probirka, FEK, kalorimetr, yog'och yoki karton kurakcha, distillangan suv, 5 ml ammiak buferi, qora xromogen indikator, 0,05 *n* trilon-B eritmasi, mureksid indikator, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ning 10% li eritmasi, AgNO<sub>3</sub> ning 5% li eritmasi, bikarbonat, metiloranj, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ning 0,02 *n* eritmasi, indikator - K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>4</sub> ning 10% li eritmasi, 0,01 *n* AgNO<sub>3</sub> eritmasi, kumush xlorid, bariy xlorid, bariy sulfat, 10% li sulfat kislota, gidroksilamin xloridning 1% li eritmasi, natriy sulfid eritmasi, gidroksilamin xlorid va natriy sulfid, KON yoki NaON ning 10% li eritmasi (6.1-rasm).



**Analitik tarozi**



**500 ml sig'imli  
konussimon kolba**



**200 ml sig'imli stakan**



**Filtr qog'ozi**



**Elektr plita**



**Suv hammomi**



**Pipetka**



**Chinni kosacha**



**Tigel**





**Termostat**



**Eksikator**



**Probirka**



**FEK**



**Kalorimetr**



**Yog'och yoki karton  
kurakcha**

### **6.1-rasm. Laboratoriya jihozlari.**

#### **Suvli so'rim tayyorlash**

1. Ko'zlarining o'lchami 1 mm bo'lgan elakdan o'tkazilgan havoda quritilgan tuproqdan texnik-ximiyaviy tarozida 50 g tortib olinadi. Olingan namuna 500 ml sig'imli konussimon kolbaga solinadi va unning ustiga tuproqqa nisbatan besh marta ko'p (250 ml) miqdorda distillangan suv quyiladi.

2. Kolbadagi tuproq va suv 5 minut davomida aralashtirilib turiladi, so'ngra bu aralashma buklangan burma qalin (zich) filtr qog'ozidan o'tkazilib, kolbadagi barcha tuproq filtr ustida qoldiriladi. Filtrlash uchun 12-15 sm diametrli voronka ishlatiladi. Filtrlangan suyuqlikning dastlabki loyqa tushgan qismi yana qayta filtdan o'tkaziladi. Filtrlash vaqtida so'rimning filtrlanish tezligi, rangi va tiniqligi yozib boriladi.

3. Filtrlash tugagach, so'rim bug'lanmasligi va ifloslanmasligi uchun boshqa bir kolbaga solinadi va tiqin bilan berkitiladi.

### **Suvda eriidigan moddalarning umumiy miqdori (quruq qoldiq) ni aniqlash.**

Quruq qoldiq so'rimga o'tgan, suvda eriydigan barcha moddalarniig umumiy miqdoridir. Uni aniqlash uchun elektr plitada yoki suvli hammomda ma'lum hajmdagi so'rim bug'latib yuboriladi va qolgan quruq qoldiqga ko'ra tuproqdagi suvda eriydigan moddalarning protsent miqdori hisoblab topiladi.

**Ish tartibi.** 1. Pipetka yordamida so'rimdan 50 ml o'lchab olinadi va oldindan tarozida tortib tayyorlab qo'yilgan chinni kosacha yoki tigelga solinadi.

2. Kosacha ichidagi so'rim suvli hammom yoki elektr plitada bug'lantiriladi va termostatda 105°C temperaturada uning og'irligi o'zgarmaydigan doimiy bo'lguncha quritiladi.

3. Quruq qoldikli kosacha eksikatora sovutiladi va analitik tarozida tortilib, og'irligi aniqlanadi.

4. Quruq moddaning protsent miqdori ushbu formula yordamida hisoblab topiladi:

$$X = \frac{a \cdot V \cdot 100}{b \cdot c}$$

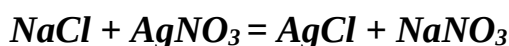
bu yerda:  $a$  - quruq qoldiqning og'irligi, g;  $V$  - suvli so'rim tayyorlash uchun olingan so'rimning umumiy miqdori; 100 - protsentga hisoblash koeffitsienti;  $b$  - bug'latib yuborish uchun olingan so'rimning hajmi, ml;  $c$  - so'rim tayyorlash uchun olingan tuproq og'irligi, g.

### **Tuproqlarni sho'rlanish darajasini, sho'rlanganlikni aniqlash**

#### **Xlor-ionni aniqlash.**

1. Probirkaga 5 ml suvli so'rim quyiladi va uning ustiga  $N_2SO_4$  ning 10% li eritmasidan ikki tomchi tomizilib nordonlashiriladi.

2. Keyin probirkadagi filtrat ustiga  $AgNO_3$  ning 5% li eritmasidan 5-8 tomchi tomiziladi va yaxshilab aralashtiriladi. Shunda quyidagi tenglama bo'yicha  $AgCl$  ning cho'kmasi (yoki quyqasi) hosil bo'ladi:

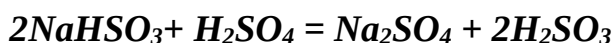
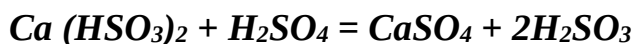


eritmaga tushadigan cho'kmaning miqdoriga qarab xlorning kamligi, ko'pligi yoki juda ko'pligi belgilab qo'yiladi.

### **Umumiy ishqoriylikni aniqlash.**

Umumiy ishqoriylik tuproqda ishqoriy karbonatlar va bikarbonatlarning ( $H_2CO_3$ ) hamda ishqoriy-yer metallarning ( $Ca(HSO_3)_2$  va  $NaHSO_3$ ) mavjudligi bilan bog'liq.

1. Bikarbonatlar ta'siridagi ishqoriylik aniqlangan stakanchadagi eritma ustnga 2 tomchi metiloranj qo'shilib sariq rangdan pushti tusga kiringuncha  $H_2SO_4$  ning 0,02 n eritmasi bilan titrlanadi. Reaktsiya quyidagi tenglama bo'yicha kechadi:



Fenolftalein va metiloranj ishtirokida titrlash uchun sarflangan 0,02 n  $H_2SO_4$  eritmasining barcha miqdori umumiy ishqoriylikka mos keladi. Umumiy ishqoriylik 100 g havoda quritilgan tuproqqa nisbatan  $H_2SO_3$  ionlarning milligramm-ekvivalenti va foizi miqdorida ifodalanadi. Bu ko'rsatkich quyidagi formula yordamida hisoblab topiladi:

$$X = \frac{(a + m) \cdot n \cdot V \cdot 100}{b \cdot c}$$

bu yerda:  $X$  - 100 g tuproqqa to'g'ri keluvchi  $H_2SO_3$ , mg-ekv;  $a$  – normal karbonatlar ta'siridagi ishqoriylikni titrlash uchun sarflangan  $N_2SO_4$  miqdori, ml;  $m$  - bikarbonatlar tufayli yuzaga keluvchi ishqoriylikni titrlash uchun sarflangan  $N_2SO_4$  miqdori, ml.

Formuladagi boshqa belgilar ko'rsatkichi bundan oldingi formulada keltirilgan.

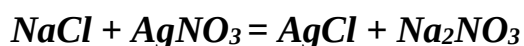
$H_2SO_3$  % - mg-ekv  $\times 0,061$

Bunda 0,061 -  $H_2SO_3$  ning mg. ekv og'irligi.

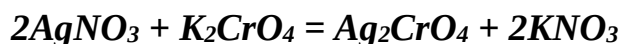
### **Xlor-ionni aniqlash.**

Xlor-ionni suvli so'rimni neytral muhitda, indikator -  $K_2Cr_2O_4$  ning 10% li eritmasi ishtirokida 0,01 n  $AgNO_3$  eritmasi bilan titrlash yo'li bilan aniqlanadi.

Xlor ionlari kumush kationlari bilan o'zaro reaksiyaga kirib kumush xloridning erimaydigan oq cho'kmasini hosil qiladi. Bu quyidagi tenglama bo'yicha kechadi:



Xlorning barchasi kumush xloridga o'tib bo'lishi bilanoq,  $AgNO_3$  ning navbatdagi har bir tomchisi  $K_2Cr_2O_4$  bilan reaksiyaga kirishadi va quyidagi tenglama bo'yicha qizg'ish-qo'ng'ir rangli (bu rang suyuqlikni chayqatganda ham yo'qolmaydi) kumush xromat hosil bo'ladi:



Xlor-ionni aniqlash oldidan suvli so'rimni  $N_2SO_4$  ning 0,01 n eritmasi bilan neytrallash zarur. Shu maqsadda, umumiy ishqoriylikni aniqlashda ishlatilgan stakancha ichidagi eritmadan foydalanish tavsiya etiladi.

1. Umumiy ishqoriylik titrlangan stakanchadagi so'rim ustiga kaliy xromat ( $K_2CrO_4$ ) ning 10% li eritmasidan 1 ml qo'shiladi.

2. Stakanchadagi eritma chayqatganda ham yo'qolmaydigan qizg'ish-qo'ng'ir rangga kurguncha  $N_2SO_4$  ning 8,01 n eritmasi bilan titrlanadi.

3. Xlor-ionni miqdori quruq tuproqqa nisbatan milligramm-ekvivalent va protsent hisobida ushbu formula yordamida hisoblanadi:

$$X = \frac{a \cdot n \cdot V \cdot 100}{b \cdot c}$$

bu yerda:  $a$  - 25 ml suvli so'rimni titrlash uchun sarflangan  $AgNO_3$  ning miqdori, ml;  $n$  -  $AgNO_3$  eritmasining normalligi; qolgan belgilar ma'nosi umumiy ishqoriylikni aniqlashga doir bundan oldingi formulada keltirilgan.

$$C1 \% = mg-ekv \times 0,0355$$

bunda: 0,0355 - C1 ning milligramm ekvivalenti.

### **Sulfat - ionni aniqlash.**

Sulfat-ioni bariy xlorid eritmasi bilan bariy sulfat ( $\text{BaSO}_4$ ) ko'rinishida cho'ktiriladi. Bariy sulfatning og'irligi asosida esa  $\text{SO}_4$  ning miqdori hisoblab topiladi.

1. Pipetka yordamida 50 ml suvli so'rim olinib 200 ml sig'imli stakanga o'tkaziladi.

Keyin bu eritma unga tushirilgan ko'k lakmus qog'ozi qizargunga qadar 10% li xlorid kislota qo'shilib nordonlashtiriladi. Kislota keragidan ortiq quyilmasligi lozim, chunki u bariy sulfatning eruvchanligini oshiradi.

2. 10 ml bariy xlorid olinib 100 ml hajmdagi distillangan suv bilan aralashtiriladi va qaynaguncha qizdiriladi.

3. Ayni paytda analizga olingan eritma ham qaynatiladi va shundan so'ng u bariy xlorid eritmasiga quyiladi.

4. Suyuqlik muntazam ravishda shisha tayoqcha bilan aralashtirgan holda yana 3-5 minut qaynatiladi. Bunda bariy sulfat cho'kmasi idish tubiga tushadi.

5. Bariy sulfat to'la-to'kis cho'kishi uchun, cho'kindili stakan 4 soat davomida qorong'i joyda saqlanadi.

6. Cho'kindili suyuqlik kulsiz qattiq filtr qog'ozi orqali suzib o'tkaziladi.

7. Filtrdagi cho'kmani kislota bilan nordonlashtirilgan suv bilan undagi bariy yo'qolguncha yuviladi (10% li sulfat kislota bilan tekshirib boriladi).

8. Yuvib tozalangan cho'kma filtr qog'ozi bilan birga oldindan qizdirib va tarozida tortib qo'yilgan tigelga solinadi.

9. Tigeldagi filtr quritiladi va mufelpechida yoki gorelkaning kuchsiz alangasida kulga aylanguncha kuydiriladi, keyin cho'kindi o'rtacha alangada qizdiriladi.

10. Tigel cho'kindi bilan birga eksikatorida sovutilgach, analitik tarozida tortiladi.

11.  $\text{SO}_4$  ning protsent miqdori quyidagi formula yordamida hisoblab aniqlanadi:

$$X = \frac{a \cdot V \cdot 0,4114 \cdot 100}{b \cdot c}$$

bu yerda:  $a$  –  $BaSO_4$  cho'kindisining miqdori, g; 0,4114 –  $BaSO_4$  ni  $SO_4$  ga hisoblash uchun koeffitsient. Qolgan belgilarning ma'nosi oldingi formulalarda berilgan.

$SO_4$  ning protsent miqdorini milligramm-ekvivalengga hisoblash uchun, olingan qiymat 1000 ga ko'paytiriladi va  $SO_4$  ning 48,03 ga teng ekvivalent og'irligiga bo'linadi yoki

$$SO_4 mg - ekv = \frac{\% \cdot 1000}{48,03}$$

### **Kaltsiy va magniy ionlarini kompleksometrik (trilonometrik) usulda aniqlash.**

Hozirgi vaqtda trilonometrik usul singdirilgan (almashinuvchi) asoslarini aniqlashda, suvli so'rimlardagi, sizot suvlari tarkibidagi va tuzli so'rimlardagi kaltsiy va magniyni aniqlash uchun keng qo'llaniladi. Trilon-B yordamida dastlab kaltsiy va magniyning umumiy miqdori va so'ngra faqat kaltsiyning o'zi aniqlanadi. Magniy esa birinchi va ikkinchi aniqlashlar ayirmasidan hisoblab topiladi. Trilon-B (etilendiamintetrasirka kislotasining natriy tuzi) va  $Ca + Mg$  yig'indisini aniqlashda foydalaniladigan (qora xromogen - (qora ernoxrom) indikator hamda faqat kaltsiyni aniqlashda ishlatiladigan mureksid - (purpur kislotaning ammoniyli tuzi) indikator organik birikmalar - kompleksonlar jumlasiga kiradi.

### **Kaltsiy va magniyning yig'indisini aniqlash.**

1. Har birining sig'imi 250 ml dan bo'lgan ikkita konussimon kolbaga pipetka yordamida 25 ml dan suvli so'rim olinadi.
2. Har bir kolbaga yana 75 ml dan distillangan suv quyiladi.
3. So'ngra eritmaga gidroksilamin xloridning 1% li eritmasidan 5-10 tomchi va natriy sulfid eritmasidan 2-3 tomchi tomiziladi.

4. Kolbalarga 5 ml dan ammiak buferi quyiladi va 10-15 tomchidan qora xromogen indikatoridan tomiziladi (shu indikatorning kukunidan ham foydalansa bo'ladi), keyin biroz aralashtiriladi. Kolbalardagi eritma olcha qizil rangga o'tadi.

5. Kolbalardan biridagi eritma 0,05 *n* trilon-B eritmasi bilan titrlanadi; ikkinchi kolbadagisi esa eritmalar rangini taqqoslash uchun xizmat qiladi.

Titrlash davomida eritma doim aralashtirib turiladi. Eritmaning olcha qizil rangi ekvivalentlik nuqtasi yaqinlashganda binafsha rangga o'tadi ana shu paytda sekinlashtirib va tomchilatib titrlanadi. Yashil tusli ko'k rang paydo bo'lganda titrlash tugallangan hisoblanadi. Titrlash nihoyasida titrlashga ketgan trilon-B ning miqdori (ml) yozib qo'yiladi.

100 g tuproqqa to'g'ri keladigan Ca va Mg miqdori (mg-ekv) ushbu formuladan aniqlanadi:

$$X = \frac{a \cdot 0.05 \cdot K \cdot 100}{P}$$

bu yerda: A - Ca va Mg miqdori; *a* - titrlashga ketgan trilon-B ning miqdori, ml; 0,05 - trilon-B ning normalligi; *K* - trilon-B ga tuzatma; *P* - titrlash uchun olingan so'rim miqdoriga to'g'ri keluvchi tuproq namunasining og'irligi; 100-100 g tuproqqa qayta hisoblash koeffitsienti.

### **Kaltsiyni aniqlash.**

1. Har qaysisining sig'imi 250 ml bo'lgan ikkita kolbaga pipetka yordamida 25 ml dan suvli so'rim olinadi.

2. Har bir kolbaga 75 ml dan distillangan suv qo'shiladi.

3. Eritmalarga kaltsiy va magniy aniqlangan kolbalardagi kabi gidroksilamin xlorid va natriy sul fiddan qo'shiladi.

4. Titrlanayotgan eritmaning Rn ko'rsatkichini 12 ga yetkazish uchun KON yoki NaON ning 10% li eritmasidan 1 ml quyiladi va yog'och yoki karton kurakcha yordamida mureksid indikator kukuni sepiladi. (0,2-0,3 g) hamda eritma aralashtiriladi. Bunda eritma qirmizi rangga kiradi.

5. Kolbalardan biridagi eritma darhol trilon-B ning 0,05 *n* eritmasi bilan

eritmaning kirmizi rangi binafsha rangga o'tguncha titrlanadi. Titrlash davomida eritma doim aralashtirib turiladi.

Titrlashga sarflangan trilon-B ning miqdori aniqlanib yozib qo'yiladi, so'ngra shu kolbaga yana trilon-B qo'shilib titrlanadi. Shundan so'ng ikkinchi kolbadagi eritma ham titrlanadi va uning rangi birinchi kolbadagi ortiqcha titrlangan eritmaning rangiga qarab taqqoslanadi.

Kaltsiyning miqdori quyidagi formula yordamida hisoblab topiladi:

$$B = \frac{b \cdot 0,05 \cdot K \cdot 100}{P}$$

bunda:  $V$  - Ca ning miqdori, (yuz gramm tuproqqa mg-ekv hisobida),  $v$ - titrlashga ketgan trilon-B ning miqdori, ml. Qolgan belgilarning ma'nosi kaltsiy va magniyning umumiy miqdorini aniqlash formulasida keltirilgan.

100 g tuproqqa to'g'ri keluvchi magniy miqdori (mg-ekv) farqidan quyidagicha hisoblab aniqlanadi  $M = A - V$  (bunda:  $M$  - Mg'' ning miqdori;  $A$  - Ca+Mg miqdori;  $V$  - Ca ning miqdori).

Ca va Mg ning (protsent) miqdori ushbu formula yordamida aniqlanadi:

$$Ca\% = \frac{V \cdot 20,04}{1000}$$

bunda:  $V$  - kaltsiyning miqdori (100 g tuproqqa mg-ekv hisobida) 20,04- kaltsiyning ekvivalent og'irligi; 1000- grammga qayta hisoblash koeffitsienti. Mg ning protsent miqdori ushbu formula bilan aniqlanadi:

$$Mg\% = \frac{M \cdot 12,16}{1000}$$

bu yerda:  $M$ - magniyning miqdori (100 g tuproqqa mg-ekv, hisobida); 12,16- magniyning ekvivalent og'irligi; 1000- grammga qayta hisoblash koeffitsienti.

### **Natriy va kaliyning umumiy miqdorini hisoblab aniqlash.**

Natriy va kaliyni aniqlashning ximiyaviy usullari juda murakkab. Shuning uchun ham ularning jami miqdori hisoblab topiladi yoki bu kationlar alangali fotometrda aniqlanadi.



Suvli so'rimlarda natriy miqdori odatda kaliy miqdoridan ancha ko'p bo'ladi, shu sababli hisoblashda olingan jami miqdor shartli ravishda faqat natriy uchun qabul qilinadi.

Natriy va kaliyning jami miqdorini hisoblab topish shunga asoslanganki, biz miqdorini aniqlagan anionlarning umumiy miqdori kationlarning jami miqdoriga ekvivalentdir.

Shunday qilib,  $\text{Na}^{++}$  va  $\text{K}^{++}$  ning miqdori ushbu ayirma farqidan hisoblanadi:  
 $(\text{HCO}_3^{--} + \text{Cl}^{--} + \text{CO}_3^{--}) \text{ mg-ekv} - (\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}) \text{ mg-ekv} = \text{Na}^{++} \text{ mg-ekv}.$

Hisoblash faqat milligramm-ekvivalentda olib boriladi.

**Suvli so'rim analizi natijalarini rasmiylashtirish.** Suvli so'rim analizidan olingan natijalarni tahlil qilishda quyidagilarga e'tibor berish zarur:

1) quruq qoldiqning miqdori anion va kationlarning protsent miqdoridan biroz ko'p bo'lmog'i lozim;

2) quruq qoldiqning protsent miqdoriga ko'ra: 0,25% dan kam bo'lgan sho'rlanmagan tuproqlar, quruq qoldiq miqdori 0,25-1% bo'lgan sho'rxoksimon tuproqlarning turli tiplari va qoldiq miqdori 1% dan ko'p bo'lgan sho'rxoklar farq qilinadi;

3) tuproqning sho'rlanganlik darajasidan tashqari, sho'rlantiruvchi tuzlarning ximiyaviy tarkibi va ularning tuproq profili bo'ylab taqsimlanish xarakteri ham aniqlanadi. Tuproq  $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_4$ ,  $\text{MgCO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  kabi tuzlar bilan sho'rlangan bo'lishi mumkin. Tuproqni sho'rlantiruvchi tuzlar orasida ko'proq uchrandigan kation va anionlarni ham aniqlash kerak.

Agar aralash sho'rlanish (ikki xil anion bilan sho'rlanish) bo'lsa, u holda sho'rlanish nomi oxiriga ko'proq bo'lgan anion nomi yozib qo'yiladi (masalan, sulfat-xloridli sho'rlanish yoki xlorid-sulfatli sho'rlanish).

4) sodaning miqdoriga ayniqsa alohida e'tibor beriladi: soda miqdori 0,05% bo'lganda ham o'simliklar nobud bo'ladi;

5) tuproqni sho'rlantiruvchi tuzlarning ximiyaviy tarkibi va ularning tuproq profili bo'ylab taqsimlanish xarakteri alohida grafik tarzida tasvirlanadi.

Olingan ma'lumotlar va grafik asosida tuproqlarning agronomik xarakteristikasini, uning madaniy ekinlar yetishtirish uchun yaroqlilik darajasini aniqlash va yerlarni tubdan melioratsiyalash hamda undan to'g'ri foydalanishga doir chora-tadbirlar sistemasini tavsiya etish mumkin.

## **7-MASHG'ULOT.**

### **TUPROQ MUHITI –pH NI ANIQLASH USULLARI.**

**Ishning mohiyati:** Tuproq muhiti reaksiyasi (pH) ni aniqlashdan iborat.

Tuproq suvli so'rimi universal indikator ishtirokida rangga bo'yalishiga, rangning intensivligi shkalaga solishtirilib aniqlash uslubning mohiyatini tashkil qiladi.

Tuproq paydo bo'lishida o'simlik va xayvonot organizmlarini qoldiqlarining chirishi, parchalanishi, shuningdek, tuproqdagi mineral moddalarning reaksiyasiga kirishishidan hamda kislotali o'g'itlarning uzoq qo'llanishi tufayli tuproq muhitining kislotaliligi yoki ishqoriyligi ortadi.

Tuproq eritmasining muhiti katta ahamiyatga ega. Chunki tuproqdagi mikrobiologik protsesslarning intensivligi, tuproq minerallarining erishi, ularning harakatchanligi, oziq moddalarning o'simliklar tomonidan uzlashtirilishi, koloidlarning koagunlanishi, peptizatsiasi, oqsidlanishi va qaytarilishish hamda boshqa fizik-ximiyaviy protsesslar tuproq eritmasi muhiti bilan o'zaro bog'liqdir.

Ko'p yillik tajribalar agroximik va agronomlarning ma'lumotlariga ko'ra tuproq reaksiyasi o'simlikning o'sishi va rivojlanishiga, hosilning ko'p va oz bo'lishiga ta'sir etishi isbotlangan.

Tuproq reaksiyasi xujayraning fermentativ apparatlariga salbiy ta'sir etadi. Natijada o'simliklarda sintezlash protsessi to'xtab qolishi mumkin.

Tuproq reaksiyasi o'simliklarning kaltsiy va magniy bilan oziqlanish protsessining buzilishiga sabab bo'ladi.

Ayniqsa, tuproq kislotali bo'lganda tuproq eritmasida alyuminiy va marganets brikmalari hosil bo'lib, o'simliklarga katta zarar keltiradi.

Masalan, choy o'simligi kuchsiz kislotali va kislotali tuproqlarda hamda yaxshi rivojlanadi. Kuchsiz ishqoriy muhitda esa u nobud bo'ladi.

G'o'za va toqning ishqoriy muhitda ham yaxshi o'sa oladi. Umuman tuproq muhiti kislotali, ishqorli va neytral bo'ladi.

Kislotali tuproqlarga - podzol tuproq, sur tusli o'rmon tuproq, qizil tuproq, torfli-botqoq tuproqlar kiradi.

Ishqorli tuproqlarga - kashtan tuproq, bo'z, sho'rtob sur tusli qo'ng'ir tuproqlar kiradi. Qolgan tuproqlar esa neytral tuproqlar hisoblanadi (qora tuproqlar).

Tuproq muhitining kislotali yoki ishqoriy bo'lishi eritmadagi vodorod ioni ( $H^+$ ) va gidroqsil grupp ( $OH^-$ ) larning nisbiy miqdoriga bog'liq.

Agar eritmani vodorod ionlari gidroqsil ionlaridan ko'p bo'lsa, muhit kislotali, agar aksincha, gidroqsil ionlar vodorod ionlaridan ko'p bo'lsa, ishqoriy, agar ularning soni teng bo'lsa, muhit neytral hisoblanadi.

1 l mutlaqo toza suvda  $22^\circ C$  da  $10^{-7}$  g - ion  $H^+$  va  $10^{-7}$  g ion  $OH^-$  bo'ladi, shuning uchun uning reaksiyasi neytraldir. Suv va suyultirilgan eritmalar uchun bu ionlar kontsentratsiyalarining ko'paytmasi o'zgarmas qiymatdir:

$$[H^+]\cdot[OH^-]=10^{-14}.$$

Binobarin, ionlardan birining kontsentratsiyasi ko'paysa, ikkinchisining kontsentratsiyasi kamayadi. Masalan, bir litr suvdagi vodorod ionlarining kontsentratsiyasi  $N^+ = 10^{-5}$  g ion bo'lsa,  $OH^-$  kontsentratsiyasi  $OH^- = 10^{-9}$  g ion bo'ladi, chunki  $10^{-5} \cdot 10^{-9} = 10^{-14}$ .

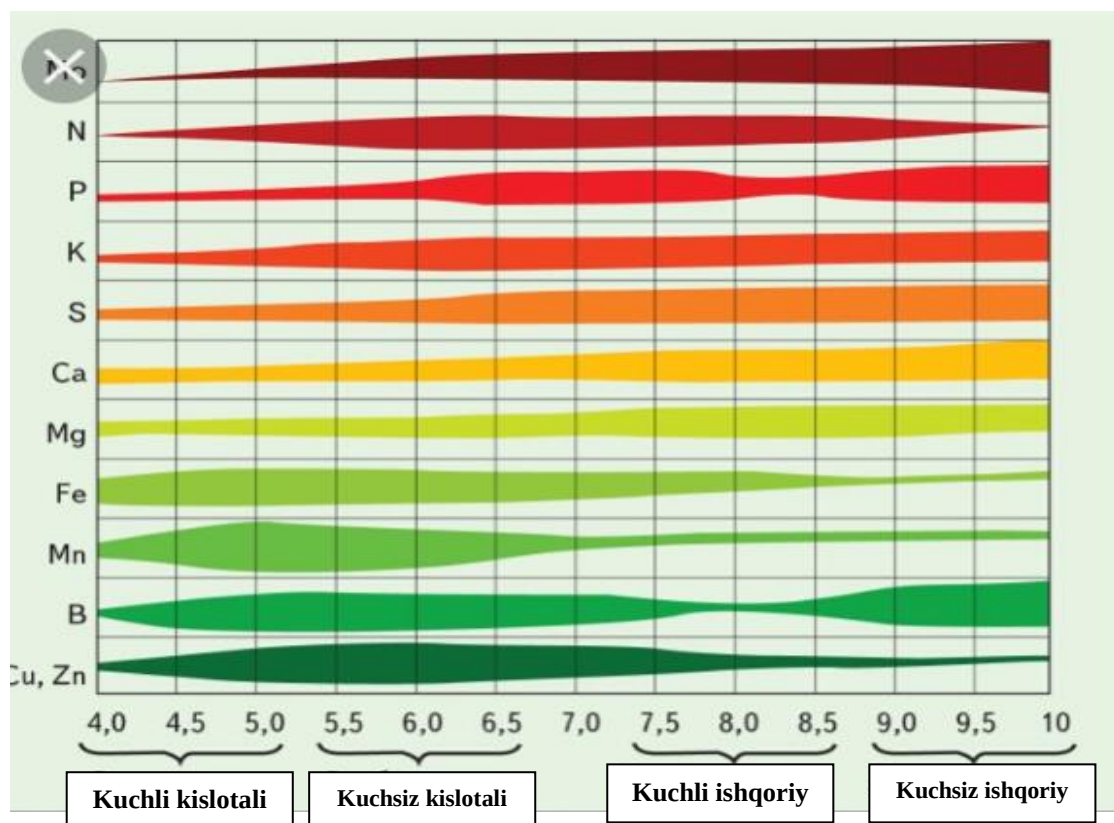
Odatda, vodorod ionlarining kontsentratsiyasi aniqlanadi va uning qiymati 10 sonining logarifimi sifatida minus ishorani pulsga almashtirib ifodalanadi, ya'ni ( $N^+$ ) teng  $10^{-5}$  o'rniga  $H^+ = -5$  yoki  $[H] = 5$  yoziladi:

-  $H^+$  ifodida pH simvoli bilan almashtiriladi.

Reaksiya muhitini, ya'ni kislotali yoki ishqoriyligini aniqlash uchun alohida shkala belgilanadi, ya'ni  $pH > 7$  dan kichik bo'lsa, kislotali bo'ladi.

Bunda kislotalilik ortib borsa  $\text{pH} < 7$  dan to 1 gacha kamayib boradi. Agar  $\text{pH} = 7$  dan katta bo'lsa, muhit ishqoriy bo'ladi,  $\text{pH}$  ning ortib borishi bilan ishqoriylik darajasi ham oshib boradi.

Agar  $\text{pH} = 7$  bo'lsa, muhit neytral bo'ladi. Tuproq eritmasining reaksiyasi  $\text{pH}$  miqdoriga ko'ra quyidagicha klassifikatsiyalanadi:



7.1-rasm. Tuproq muhitini aniqlash grafigi

### Tuproq reaksiyasi (pH) haqida.

Tuproq tarkibidagi ( $\text{H}^+$ ) va ( $\text{OH}^-$ ) ionlarning miqdori tuproq suspenziyasining, suvli va tuzli so'rimning  $\text{pH}$  bilan ifodalanadi.

Tuproq eritmasining reaksiyasi ( $\text{pH}$ ) o'simliklar va mikroorganizmlar xayotida muhim rol uynaydi. U tuproq tarkibiga hamda tuproq hosil kiluvchi protsesslarga bog'liq.

Shu bilan birga u tuproqning agroximiyaviy, mikrobiologik, fizik va ximiyaviy xususiyatini aniqlab beradi.

O'rta Osiyo tuproqlari eritmasining reaksiyasi 7,2-7,6 ga to'g'ri keladi, ya'ni u kuchsiz ishqoriydir. Bu tuproq eritmasi  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  (kaltsiy bikorbanat) ga

tuyinganligini ko'rsatadi. Chunki ularning sug'oriladigan suvlarda ko'p bo'lishi ayniksa ishqor va metallarning karbonat angidridda erishi ularning tuproqda ko'p bo'lishiga sabab bo'ladi.

Tarkibida ko'p miqdorda organik modda bo'lgan tuproqlar kuchsiz kislotalim bo'ladi. Bunda tuproq eritmasida pH - 6,6 atrofida bo'ladi.

Sho'rxoq tuproqlar tarkibida ko'p miqdorida singdiruvchi kompleksi bo'lgan tuproqlar ishqorli harakterga ega bo'lib, pH - 8,2, xattoki 8,4 va undan ham ortadi.

Tog' oldi tuproqlariga nisbatan shurlangan cho'l tuproqlar ko'proq ishqorili reaksiyaga ega bo'ladi. Ayrim xollarda sho'rlangan tuproqlar orasida tarkibida natrniy karbonat  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  bor tuproqlarni uchratish mumkin, bunday tuproqlar o'ta ishqorlidir.

**7.1-jadval**

| <b>pH miqdori</b> | <b>Tuproq reaksiyasi</b> |
|-------------------|--------------------------|
| 3 - 4             | Kuchli kislotali         |
| 4 - 5             | Kislotali                |
| 5 - 6             | Kuchsiz kislotali        |
| 7                 | Neytral                  |
| 7 - 8             | Kuchsiz ishqorish        |
| 8 - 9             | Ishqoriy                 |
| 9 - 11            | Kuchli ishqoriy          |

Tuproqning pastki qatlamlarida pH juda kam o'zgaruvchan bo'ladi. Sug'oriladigan dexkonchilik sharoitda haydov qatlami chukulashib borgan sari pH ning kamayishi, ba'zan esa kuchsiz kislotali bo'lishi kuzatilgan.

O'simliklarning rivojlanishi davrida tuproq eritmasida pH bir oz o'zgarishi mumkin, biroq, O'rta Osiyo tuproqlarida tarkibida korbanatning ko'pligi, yuqori darajada buferligi va vodorod ioniga nisbatan uning o'zgarishi uncha bo'lmaydi.

Tuproqning pH i umumiy suvli yoki tuzli so'rimdan aniqlanadi (1 i KCl eritmasida). Bunda ishlatiladigan tuzning kationi singdirilgan kompleksdagi vodorodni sikib chiqaradi. Shuning uchun almashinuvchi kislotadan pH aniqlanadi.

Biroq, ishqorli tuproqdgi asoslar eritmasi (1 n KCl) ta'sirida karbonatlarning eruvchanligi ortib boradi.

Bundan tashqari, bunday tuproqlarda asos bilan tuyingan va ortiqcha tuproqqa singgan vodorodning bo'lishi unchalik amaliy ahamiyatiga ega emas, chunki bu protsessni baland tog'li oblastlardagi tuproqlarda uchratish ancha kiyin, ular ichida korbonatsiz sharoitda kuchsiz kislotali tuproqlar uchrab turadi.

Tuproq tarkibidagi pH ning miqdorini aniqlashda quyidagilarga rioya qilish kerak:

1. pH tuzli so'rim suspenziyasidan aniqlanadigan bo'lsa, avval tuproq reaksiyasini aniqlab olish zarur.
2. tuproq eritmasining reaksiyasi aniqlanmoqchi bo'lsa, tuproqdan suniy suspenziya yoki so'rim tayyorlanadi.
3. tuproq tarkibidagi almashinuvchi kislota aniqlanmoqchi bo'lsa analiz uchun olingan tuproq 1n KCl eritmasi bilan ishlanadi.

### **Tuproqning pH ini aniqlash usullari.**

**Mashg'ulotdan maqsad.** Tuproqning pH ini turli usullar, jumladan universal idiqatorda, N.I.Alyamovski asbobida, Zyorensenu (furfer bilan aniqlash) va xlorimetrik usulda, Mixaelis asbobi asosida pHni vodorodli elektrolitda, xingidron, oynali elektrolitda aniqlanishni o'rganish.

**Kerakli reaktiv va texnik vositalar:** texnik tarozi, filtr, pipetka, probirkalar, indikator, Mixaelis asbobi (quticha) (7.1-rasm).



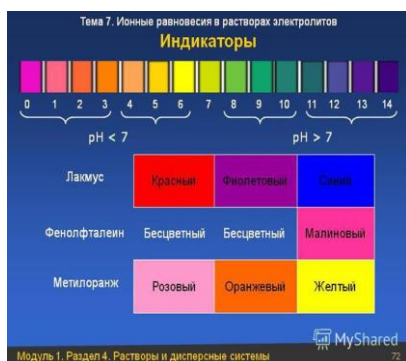
**Texnik tarozi**



**Filtr qog'ozi**



**Probirkalar**



**Indicator**



**Mixaelis asbobi (quticha)**



**Pipetka**

### 7.1-rasm. Laboratoriya jihozlari.

**Ish tartibi:** Texnik tarozida 20 g tuproq tortib olib, 200 ml li kolbaga solinadi va unga 50 ml distillangan suv quyib 30 minut chayqatiladi, tindiriladi. Vaqt utgandan so'ng aralashma filtr orqali filtrlanadi.

Filtratdan pipetkada 5 ml olib, ustiga 3 ml unversal indikatorendan quyiladi, so'ngra yaxshilab aralashtirib rangli qog'oz shkalaga solishtiriladi (qog'oz shkalada pH miqdori 3,0 dan 8,0 gacha kursatilgan).

Solishtirishning aniq bo'lishi uchun probirkalarni yaxshilab yuvib so'ng ularga aralashma solinadi, shisha orqali teshikchadan qurib turib qog'oz shkalaga toqkoslanadi hamda shu bilan eritmaning pH ni aniqlanadi.

## 8-MASHG'ULOT.

### TUPROQDAGI CO<sub>2</sub> KARBONATLAR MIQDORINI (ATSIDIMETRIK USULIDA) ANIQLASH.

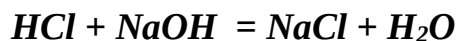
**Mashg'ulotdan maqsad.** Tuproq tarkibidagi kaltsiy, magniy karbonatlarni va chirindi miqdorini aniqlash, shuningdek, tuproqning fizik-ximiyaviy va mexanik xossalarni o'rganishdan iborat.

O'rta Osiyo tuproqlarini 10-20% gacha (CaCO<sub>3</sub> hisobidan) va boshqa tuproqlarni 30% gacha karbonatlar bo'lishi mumkin. Tuproq tarkibidagi karbonatlar suyultirilgan xlorid kislota yordamida aniqlanadi (Knop usuli). Lekin bu usul bilan ishlashda ancha ko'p vaqt ketadi. SoyuzNIXI tavsiya etgan atsidimetrik usul bilan karbonatlarni tez aniqlash mumkin (S.A.Kurdin).

**Atsidemetrik usul.** Tuproq tarkibidagi karbonatlar xlorid kislota ta'sirida parchalanadi. Bunda quyidagicha reaksiya boradi.



Karbonatlarni parchalash uchun sarf bo'lgan kislota miqdori reaksiyaga kirishmay qolgan kislotani ishgor bilan titrlab aniqladi.



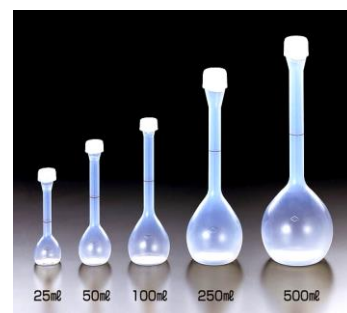
**Kerakli asboblari:** metilrot indekatori, lakmus qog'ozi, filtr, pipetka (25 ml), 250, 170, 1,5 ml li kolbalar, shtativ, texnik tarozi, 0,02 n xlorid kislota eritmasi, 0,2 n o'yuvchi natriy eritmasi (8.1-rasm).



**Texnik tarozi**



**Filtr qog'ozi**



**Probirkalar**



**Lakmus qog'ozi**



**Metilrot indekatori**



**Indicator**



**Pipetka**



**Shtativ**

**8.1-rasm. Laboratoriya jihozlari.**



**Ish tartibi.** Tekshiriladigan tuproqdan texnik tarozida 2-5 gr tortib olib, 700-1500 ml hajmli kolbaga solinadi, uning ustiga 50-100 ml 0,02 natriy xlorit kislota quyib bir sutka qoldiriladi. Shundan keyin loyqaga lakmus qog'ozi tegizib quriladi, agar suyuqlikning muhiti kislotali bo'lsa filtrlanadi, ishqoriy bo'lsa uni uning ustiga 100-200 ml 0,2 n xlorid kislota quyiladi va aralashmani chayqatib hosil bo'lgan loyqa filtrlanadi.

Toza filtratdan pipetka yordamida 25 ml olib, 250 ml hajmli ximiyaviy stakanga solinadi va uning ustiga 2-3 tomchi metilrot indekatoridan tomizib, eritma qizg'ish binafsha rangdan och sariq rangga o'tguncha o'yuvchi natriyning 0,2 n eritmasi bilan titrlanadi.

Natija quyidagicha hisoblanadi.

$$X = \frac{(a \cdot f_1 - b \cdot f_2) \cdot P \cdot 0,00044 \cdot 100 \cdot K}{a \cdot H}$$

bu yerda: **x** – namuna tarkibidagi karbonatlar miqdori, g; **a** – titrlash uchun olingan eritma, ml; **f<sub>1</sub>, f<sub>2</sub>** - tuzatish koeffitsenti; **b** – titrlash uchun sarf bo'lgan ishqor miqdori, ml; **P** – xlorid kislota miqdori, ml; **H** – tuproq og'irligi, g hisobida; **0,00044** – CO<sub>2</sub> ga aylantirish koeffitsenti (1 ml 0,02 n HCl **0,00044** ga CO<sub>2</sub> ga to'g'ri keladi); **100** – protsentga aylantirish ko'paytmasi; **K** – gigroskopik koeffitsent.

Tuproq tarkibidagi umumiy chirindi miqdorini aniqlash. O'rta Osiyo tuproqlari tarkibida chirindi miqdori turlicha bo'ladi.

Chirindining asosiy qismi yerning haydov qatlamida uchraydi. Masalan, bo'z tuproqlardi 0,4-1,5%, o'tloq tuproqlarda 1,2-3% va o'tloqi botqoq tuproqlarda esa 1,3-4,2% gacha uchraydi.

Tuproqning profilida chirindi miqdorining joylashishi uning turiga va o'zlashtirilish darajasiga bog'liq bo'ladi. Odatda, tuproq qatlami chuqurlashgan sari undagi chirindi miqdori kamayib boradi.

Shuningdek, aniq o'zlashtirilgan va yetarli darajada o'zlashtirilmagan tuproqlarda chirindi miqdori kam bo'ladi. Eskidan uzlashtirilgan va sug'oriladigan yerlarning haydov qatlamida chirindi miqdori ko'p bo'ladi.

Erta baxorda va yozning birinchi yarmida chirindi minerallashi boshlaydi; kuzda esa chirindi miqdori ko'payadi, ya'ni minerallashish jarayoni to'xtaydi.

Chirindi miqdorini saqlab qolish yoki uni ko'paytirish uchun tuproqni muttasil organik o'g'it, jumladan go'ng solib turiladi. Bundan tashqari tuproq tarkibidagi chirindi miqdorini ko'paytirish uchun almashalab ekish sistemasini joriy etish kerak. Chirindi tarkibidagi 58% uglerod, 28% kislorod, 5% vodorod, 3% azot va 3-6% kul bo'ladi.

## **9-MASHG'ULOT.**

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

***Ishning mohiyati:*** Tuproqlar ham boshqa jismlar kabi qator tashqi alomatlar (belgilar) majmuiga, muayyan morfologiyaga egadir V.V.Dokuchaev tomonidan genetik tuproqshunoslikning yaratilganidai 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.Sibirtsev, morfologik (tashqi) belgilariga qarab tuproqni biz minerallar, o'simliklar yoki hayvonlarni aniqlangan singari aniqlashimiz mumknn, deb hisoblagan. Shu sababli dala hamda laboratoriya sharoitida tuproqni to'g'ri ta'riflash uchun unnnng barcha alomatlarini to'g'ri belgilash juda muhimdir.

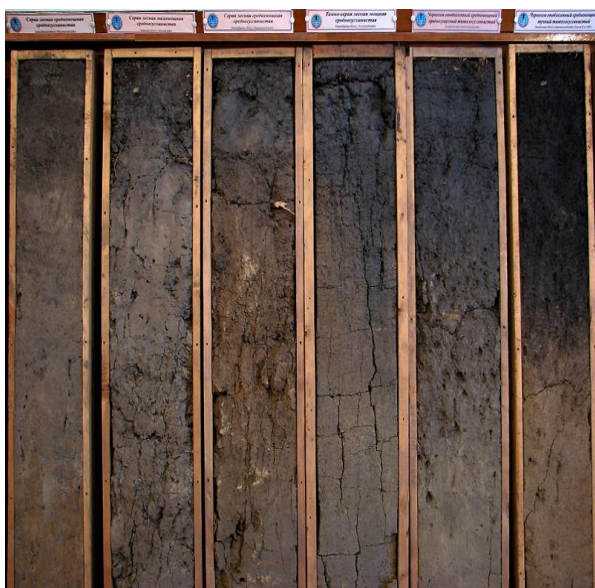
Tuproqning asosiy morfologik belgilariga quyidagilar: 1) tuproq profili (vertikal kesmasi); 2) tuproqning rangi va tusi; 3) tuproqning namligi; 4) tuproqning strukturasi; 5) tuproqning qovushmasi; 6) tuproqdagi qo'shilmalar; 7) yangi yaralmasi; 8) ko'rsichqon uyalari (krotovina) va koprolitlar (chuvalchang 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.

Tuproqni 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) tuproqning alohida genetik qatlamlaridan tayyorlangan va qutichalarga solingan namunalardan iborat o'quv materiallaridan foydalaniladi.

**Kerakli reaktiv va texnik vositalar:** daladan olingan yaxlit namunalar (monolitlar), tuproqning alohida genetik qatlamlaridan tayyorlangan va qutichalarga solingan namunalardan iborat o'quv materiallari (9.1-rasm).



**Daladan olingan yaxlit namunalar  
(monolitlar)**



**Genetik qatlamlaridan tayyorlangan va  
qutichalarga solingan namunalar**

**9.1-rasm. Tuproq namunalari**

### **Tuproq profilini 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.

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.

$A_0$  qatlam - tuproq profilining eng yuqori qismi bo'lib, o'rmon to'shamasi yoki o'rmon namati, chimdan iborat gorizonti.

$A$  qatlam - chirindili (gumus) - akkumulyativ tuproq profilining eng to'q rangdagi gorizonti. Bu qatlamda tuproqning mineral qismi bilan bevosita bog'lanib (birlashish) ketgan chirindi - gumus ko'rinishidagi organik moddalar to'planadi. Haydaladigan yerlarda chirindili qatlamning yuqori tsismi  $L_h$  (haydalma qatlam) bilan ifodalanadi.

$A_1$  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.

$A_2$  qatlam - chirindili - elyuvial gorizont. Tuproqlarning ba'zi turlarida suv yuvish jarayonlari shunchalik kuchli bo'ladiki, natijada  $L_2$  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'rinish turmaydi.

$B$  qatlam - ilyuvial yoki o'tuvchi gorizont. Elyuvial qatlam ostida joylashadi. Odatda ikki yoki bundan ortiq qatlamchalarga ajratiladi, ular  $B_1$   $B_2$  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 mitsellalari, oq ko'zanaklari, konkretsiyalari shaklidat 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.

S qatlam - ona (tuproq hosil qiluvchi) tog' jinsi; tuproq paydo bo'lish jarayonlari (chirindn hosil bo'lishi, elyuviylashuv singarilar) chetlab o'tgan ana shu jinsdan keyinchalik tuproq paydo bo'ladn.

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

Har qaysi qatlam yuqorida keltirilgan barcha morfologik belgilar bo'yicha alohida-alohida ta'riflanadi. Qatlam (gorizont) larning qalinligi. Tuproqning qalinligi deganda barcha tuproq qatlamining santimetrda ifodalangan qalinligi tushuniladi. U tuproqning alohida qatlamlari va qatlamchalari qalinligini birgalikda qo'shib aniqlanadi, ya'ni  $A_0 + A_1 + A_2 + B_1 + B_2$  dan to S 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 nolinchi 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

$$A_0 = \frac{0-6}{6}; A_1 = \frac{6-20}{14}; B_1 = \frac{20-45}{25}; B_k = \frac{45-135}{90} \text{ sm va hakoza}$$

**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 alomatlari bilan bir qatorda, tusining intensivligiga ko'ra tuproqning tipchalari 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 tuslarga bo'yalgan bo'ladi. Tuproq ranglarini aniqlashni maqbullashtirish, unifikatsiyalash uchun S.A.Zaxarov ranglar uchburchagini taklif etadi. Bu uchburchakning uchida oq, qora, qizil ranglar joylashtirilgan, yon tomonlarida esa ana shu uchta asosiy rangning aralashishidan yuzaga kelishi mumkin bo'lgan hosila rang va tuslarning nomi yozilgan.

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 paypo 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. Tuproqda marganets birikmalari borlitini 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 soʻzdan iborat taʼriflardan foydalaniladi (jigarrang och, boʻz-kulrang, qoʻngʻir-kulrang va hokazo). Ushbu taʼrifdagi oxirgi soʻz asosiy rangni taʼkidlaydi. Dala sharoitida raigning intensivligi tuproqning yoritilganlik darajasi va namligiga bogʻliq boʻladi. Nam tuproqlar quruqlariga qaraganda tuproq boʻlib tuyuladp. Shu sababli tuproq rangini aniqlaganda uning namligini ham koʻrsatish kerak.

**Namlikni aniqlash.** Dala sharoitida tuproqning namligini quyidagi koʻrsatkichlar boʻnicha taxminan aniqlash mumkin.

Quruq tuproq - changlanadi, havoda yorishmaydi. Qum va qumloq tuproqlar quruq holatda sochiluvchan boʻladi, qumoq tuproq va soz tuproqlar qurib zich, massaga aylanadi.

Nam xush tuproq - qoʻlni sovitadi, quriganda biroz ocharadi, filtr qogʻozni biroz namiqtiradi.

Nam tuproq - kaftda nam izlarini qoldiradi, quriganda ancha ocharadi, filtr qogʻozni namiqtiradi.

Zax tuproq - qoʻlga yopishib qoladi, bunday tuproqni qoʻl kafti orasiga olib qisilganda undan suv tomadi, qumoq va soz tuproqlar plastik boʻladi.

Hoʻl tuproq - tuproq chuqurining devorlaridan yeuv sizib turadi, qumoq va soz tuproqlar plastikligini yoʻqotib, oquvchan boʻlib qoladi.

Namlik biror tuproqning yoki tuproq qatlamining barqaror alomati hisoblanmaydi, u koʻpgina omillar: meteorologik sharoit, sizot suvlar sathi, tuproqning mexanik tarkibi, oʻsimliklarning xarakteri singarilarga bogʻliq boʻladi.

**Struktura.** Tuproqning donadorligi deganda uning tabiiy ravishda struktura boʻlamlari va agregatlariga ajralib ketish xususiyati tushuniladi; **struktura** boʻlamlari va agregatlari odatda chirindi va tuproqdagi mayda mexanik zarralarining oʻzaro yopishuvidan hosil boʻladi.

Struktura tuproqning muhim va oʻziga xos alomati boʻlib, uning genetik hamda agroishlab chiqarish xarakteristikasini aniqlashda katta ahamiyatga egadir.

Tuproqlar strukturasining morfologik tiplari S.A.Zaxarov tomonidan yaxshi ishlab chiqilgan.

Har bir tuproq va uning genetik qatlami uchun tuproqlar strukturasining 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.

**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:

a) palaxsali struktura - burchaklari, qirralari va yoqlari yaqqol ifodalanmagan, 5 sm dan katta bo'lgan agregatlar:

b) uvoqchali struktura - yuqoridagidek, ammo o'lchami 5 dan 6,5 sm gacha bo'lgan agregatlar. Mayda-yirikligiga ko'ra ular o'z navbatida yirik uvoqchali, uvoqchali va mayda uvoqchali agregatlarga bo'linadi;

c) 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;

d) 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 gorizontal o'q bo'yicha o'lchamlari esa uncha katta bo'lmagan agregatlarni o'z ichiga oladi.

Ularning umumiy ko'riishi irizma 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 gorizontal 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) slantssimon struktura - plastinkalarning qalinligi 5 mm dan ziyod; b) yassi plitasimon struktura - plastinkalarning qalinligi 3-5 mm; v) taxtasimon struktura - plastinkalarshshg qalinligi 1 mm dan yupqa; 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 geietik qatlamiga tuproq strukturalarining muayyan tiplari to'g'ri keladi. Masalan, chirindili qatlamlar uchun donador, uvoqli-donador, kukunli-donador struktura; elyuvial qatlamlar uchun yassi plitasimon, taxtasimon, tangachasimon, plastinasimon struktura; ilyuvial qatlamlar uchun esa ustunli, prizmatik, yong'oqsimon (g'o'rasha), palaxsali kabi strukturalar xosdir.

Tuproq strukturasiining 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 strukturasiining 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 strukturasiiz tuproqlar deb yuritiladi. Qumli tuproqlar strukturasiiz tuproqlarga yaqqol misol bo'la oladi.

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

Tuproqning zichligi zichli-o'lchagich deb ataluvchi asboblar - plotnometr 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 kavlab bo'lmaydi, bu maqsadda lom va kirkadan foydalanishga to'g'ri keladi. Sho'rtoblar va sho'rtob tuproqlarning ilyuvial 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 ilyuvial qatlamlari tuzilishi uchun xarakterli.

**G'ovak qovushma.** Kavlashda 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 berilgan tuproqlarning haydalma qatlamida ko'proq uchraydi.

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

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), kavakli 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'shib qolgan, ya'ni tuproq paydo bo'lish jarayoni bilan bog'liq bo'lmagan har xil narsalardir. qo'shilmalar jumlasiga suyaklar, g'isht, idish siniqlari, mollyuskalarning qobiqlari, har xil arxeologik topilmalar kiradi. Tuproqning tarixini, yoshini aniqlash uchun ana shu tasodifiy predmetlarni o'rganish zarur.

**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 muayyan yangi yaralmalar hos 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.

«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 konkretsiyalarini hosil qiladi.

Gipslar oqish g'uborsimon tuzlar ko'rinishidagi qatqaloq va kulrang-oqish tomirlar shaklida uchraydi. Arid tuproqlarda gips kristallarining yirik druzasimon donachalari, shishasimon plastinalar, mayda kristallar va unsimon ko'rinishdagi shakllari tarqalgan.

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-er metallarning xloridlari, sulfatlari, bikarbonatlari va eriydigan karboiatlaridan iborat yangm yaralmalar. Tuzlar tuproq yuzida yoki quriyotgan chuqur devorlarda 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'rxokligi to'g'risida xulosa chiqariladi (sho'rxoklar, sho'rxokli va sho'rxoksimon kabi tuproq).

Chimli-podzol tuproq, sur tusli o'rmon tuproq, pod-zollashgan qora tuproq singari tuproqlar uchun agregatlar orasida juda yupqa kremnezyom sepmalari kryemnezyomning, yoriqlarda esa kremnezyomning oqimtir oqmalarining bo'lishi xarakterli. Shuningdek, dumaloq shakldagi mayda, zich qora-qo'ng'ir rangdagi

«dukkaksimon» rudyak donalarining ajralib turishi ham chosdir. Podzol tuproqlarning ilyuvial qatlamlarida ko'p uchraydi.

Gidromorf tuproqlar uchun temir, marganets oksidlari va gidrooksidlarning va fosfor kislota tuzining to'planuvi xosdir.

Krotovinalar (Ko'rsichqon uyalari) - 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 keltirgan 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.

Koprolitlar biologik yangi yaralmalar bo'lib (chuvalchanglar, lichinkalar organizmi orqali o'tgan mayda donador chiqindilaridan 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  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ning 10% li eritmasi qo'shiladi.

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

*Qum* quruq holatda sochiluvchan bo'ladi, agregatlar hosil qilmaydi. Loy qilingan tuproq namunasini dumaloqlab bo'lmaydi.

*Qumloq tuproq* 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.

*Engil 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 na-munasini dumaloqlash, ip qilib chilvirga aylantirish, bu chilvirni halqa qilib bukish mumkin. Bunda halqaning tashqi tomoni yoriladi.

*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 chidamliligi 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 organik qoldiqlar ko'pincha ildizlardan iborat bo'ladi. Ildizlarning tarqalish xarakteri tarzini o'rganish har bir tuproq qatlamida o'simliklarning o'sish 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-dukkam va hokazo).

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

*Keskin o'tish* - bir qatlam ikkinchisi bilak 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 qilish ko'rsatiladi (masalan, o'tish qovushmasiiga ko'ra sezilarli, o'tish rakgi va strukturasiiga ko'ra sezilarli va hokazo);

*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. Rasmlarki rangli qalamlar bilan chizgan ma'qul, qalamning rangi tuproq tusiga mos bo'lishi kerak. Har bir qatlam tuprog'ining loyi daftarning o'sha ustuniga barmoq bilan surtib qo'yiladi (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 qalinlikda qilib surtiladi.

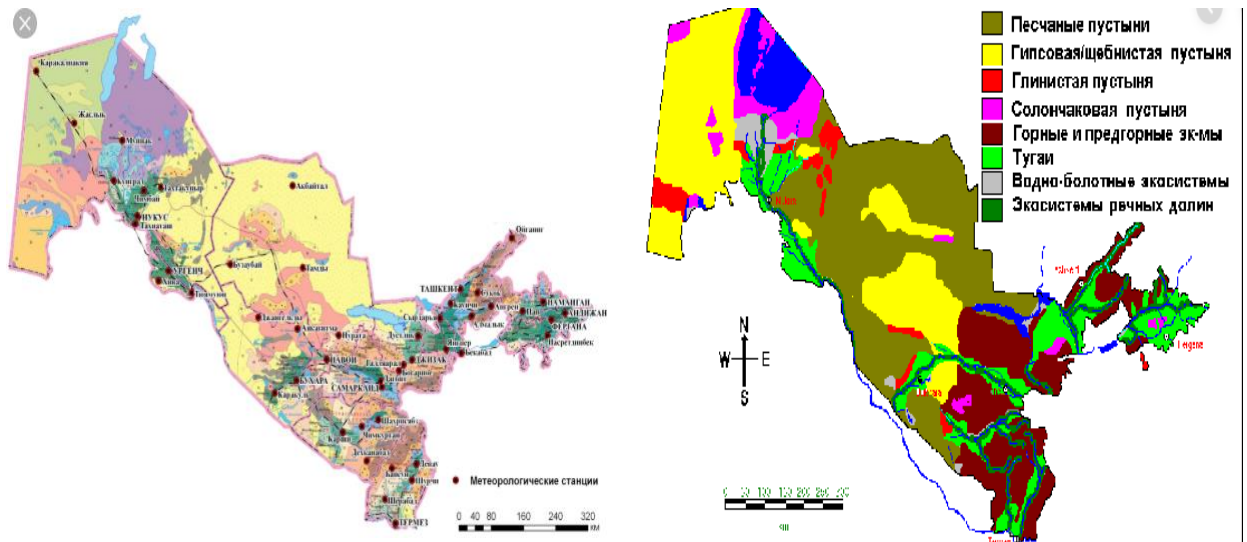
2. Qog'ozning yon tomoni bo'ylab **1:10** masshtabda qatlamlarning chegaralari chiziladi. Masalan, agar  $A_1$  qatlamning qalinligi 0-24 sm bo'lsa, mikromonolitda yuqoridan pastga tomon 2,4 sm o'lchab qo'yiladi, qalinligi 30 sm li  $A_2$  qatlam uchun esa 3 sm qilib o'lchanadi va hokazo.

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

## 10-MASHG'ULOT.

### TUPROQ XARITALARINI O'QISHNI VA UNDAN FOYDALANISHNI O'RGANISH

**Kerakli texnik vositalar:** tuproq kartalari, tuproq va agrokimyoviy kartogrammalar (10.1-rasm).



**Tuproq kartalari**

**Agrokimyoviy kartogrammalar**

**10.1-rasm. Tuproq kartalari namunalari**

Xo'jaliklarda yerlaridan to'g'ri va samarali foydalanish tuproq kartalari, tuproq va agroximiya kartogrammalari asosida olib borilishi lozim.

**Tuproq kartasi** - ma'lum territoriya (xo'jalik, rayon, viloyat kabi) tuproq qoplamini ma'lum masshtabda kichraytirilgan holda qog'ozga aks ettirish demakdir.

Qanday masshtabda chizilganiga qarab tuproq kartalarining quyidagi xillari ajratiladi:

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

**O'rtacha masshtabli kartalar:** (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.

**Mukammal kartalar** (1:5000 - 1:200) ilmiy tekshirish muassasalari (tajriba stantsiyalarni, 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.

**Yirik masshtabli kartalar** (1:50000; 1:25000; 1:10000) xo'jalik va katta yerli fermer xo'jaliklari uchun tuziladi.

Fermerlar tuproq qoplami kartasini tuzish uchun masshtab (1:50000 dan 1:10000 gacha) tekshiriladigan territoriyaning rel yefini, tuproq qoplamini, xo'jalikning ixtisoslashuvini hisobga olib tanlanadi. O'zbekiston paxtachilik xo'jaliklarining odatda rel yefi tekisroq bo'lgan sharoitda 1:10000 masshtabli tuproq kartalari tuziladi.

**Kartogramma** - qishloq xo'jalik ekinlari maydonlarining tuproq kartasi masshtabida chizilgan sxema tarzidagi tasviri. Kartogrammalar tuproqning ayrim xossalari ta'rifini to'ldirish uchun (chirindili qatlam qalinligi, mexanik tarkibi, eroziyalanganlik darajasi, sho'rlanganlik va sho'rtoblanganligi kartogrammalari kabi) hamda tuproqlardan foydalanishga doir tavsiyalarni aniqlashtirish uchun mo'ljallangan. Bundan tashqari tuproq tarkibidagi kaliy va fosforning harakatchai formasini ko'rsatuvchi agroxiyaviy kartogrammalar ham tuziladi.

Tuproq va agroxiyaviy kartogrammalari umumiy va regional xillarga ajratiladi. Umumiy kartogrammalar hamma zona va regionlarda tuzilishi shart. Regional kartogrammalar tabiiy sharoitning o'ziga xos xususiyatlariga, tuproq qoplamiga, xo'jalikning ixtisoslashuviga qarab bir yoki bir necha tabiiy zonalarda yoxud alohida xo'jaliklarda tuziladi.

**Umumiy kartogrammalar** jumlasiga tuproqlarni agroishlab chiqarish gruppalariga birlashtirish va ulardan foydalanishga doir tavsiyalar beruvchi



kartogrammalar, harakatchan shakldagi fosfor va kaliyning miqdorini ko'rsatuvchi kartogrammalar hamda tuproqlar bonitirovkasiga doir kartogrammalar kiradi.

Regional kartogrammalar tuproqlarning eroziyalanganlik, kislotalilik, sho'rlanganlik darajasi va boshqa ko'rsatkichlari bo'yicha tuziladi. Tuproq kartalariga o'qtirish kitobi yoki tuproq ocherki, kartogrammalarga 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 gruppirovkasp va tuproqlardan foydalanishga donr tavsiyalar, ularning unumdorligini oshirish yuzasidan chora-tadbirlar ko'rsatiladi.

Tuproqlarning agroishlab chiqarish gruppirovkasi deganda genezisi, xossalari, foydalanilishi va tavsiya etiladigan chora-tadbirlar bo'yicha bir-biriga yaqin bo'lgan bir necha xil tuproq ayirmalarini birlashtirishga tushuniladi.

*Tuproqni tekshirshiga oid materiallardan* 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 kartalari va kartogrammalardan ishlov berish va o'g'itlash sistemalarini, tuproqlarni melioratsiyalash hamda bonitirovkalash turlarini aniqlashda foydalaniladi.

### **Tuproq kartalari va kartogrammalarni o'qish.**

Amaliy mashg'ulotlarda talabalar turli masshtablarda chizilgan kartografik materiallar asosida tuproq kartalari va kartogrammalarni o'rganishadi. Ularni o'qishda masshtabi va tuzilgan yili belgilanadi va yozib qo'yiladi. Kartaga va kartogramмага ilova qilingan izohlarni mufassal o'rganadilar. Kartada tuproqlarning qanday tiplari; tipchalari va boshqa toksonomik birliklari ajratib ko'rsatilganini, ular qaysi usulda (bo'yash, shtrixlash, indekslash) tasvirlanganini sinchiklab aniqlashadi. Kartaga muvofiq turli tuproqlarning u yoki bu qishloq xo'jalik maydonlarida tarqalgani, shuningdek territoriyaning alohida

geomorfologik (suv ayirg'ichlar, sohillar, yon bag'rlar, ko'l bo'yidagi past tekisliklar kabi) elementlariga taalluqliligini aniqlaydilar. qartalarda gorizontallar mavjud bo'lsa, o'qituvchining topshirig'iga muvofiq, geomorfologik profil elementlari bo'yicha tuproqlarning taqsimlanish sxemasini chizadilar.

Kartani o'qish natijalari asosida tuproqlar ro'yxatini (ekin maydonlari bo'yicha) tuzib, unda har qaysi tip chegarasidagi barcha tuproq toksonomik birliklarini va ular rel'efning qaysi elementlari bo'yicha tarqalganligini ko'rsatishadi (forma).

Forma \_\_\_\_\_

| <b>Tip</b> | <b>Tipcha</b> | <b>Rod</b> | <b>Tur</b> | <b>Xil</b> | <b>Razryad</b> | <b>Rel'yef bo'yicha joylashish sharoiti</b> |
|------------|---------------|------------|------------|------------|----------------|---------------------------------------------|
|            |               |            |            |            |                |                                             |
|            |               |            |            |            |                |                                             |
|            |               |            |            |            |                |                                             |

Kartogrammalarni o'qish ana shu kartogrammada ta'rif berilayotgan ko'rsatkichni (tuproqlarning eroziyalanganlik yoki sho'rlanganlik darajasi, oziqa moddalarning harakatchan formalari, chirindi miqdori singarilarni) aniqlashdan boshlanadi. Ushbu ko'rsatkichlar kartogramma nomida aks ettiriladi. Kartogrammadagi ayrim ko'rsatkichlarning shartli belgilari ham aniqlanadi. Keyin kartogrammada tasvirlangan tuproq agroishlab chiqarish xossalarining tarqalishi va maydon bo'ylab taqsimlanishi snnchiklab o'rganiladi. Bunda: a) tuproq qoplamini mazkur kartogramma ko'rsatkichi bo'yicha umumiy baholashning mazmunini bilib olish kerak. Masalan, tuproqlarning eroziyalanganlik darajasiga oid kartogrammani o'rganishda, xo'jalikning haydalma tuproqlarida asosan kuchli va kuchsiz eroziyalangan tuproqlar ko'proq deb, qayd etiladi; agar bunday tuproqlarning maydoni ko'rsatilgan bo'lsa, ular protsentda ifodalanib beriladi; b) o'rganilayotgan tuproqning agroishlab chiqarish xossasining o'ziga xos xususiyatlarini xo'jalik territoriyasining alohida qismlari (brigada uchastkalari, almashlab ekish dalalari kabilar) bo'yicha aniqlash lozim; v) kartogrammadagi

ma'lumotlarni tuproq kartasi bilan taqqoslash va kartogrammalar ko'rsatkichlarining turli tuproqlar (tiplar, tipchalar, turlar va hokazo) uchun qanchalik aniq namoyon bo'lishi xususiyatlarini aniqlash zarur.

### **Tuproqlarning agronomik ta'rifi.**

Tuproq kartalari va kartogrammalarini o'rganishda ushbu xo'jalik tuproqlarining agronomik ta'rifini berish kerak. Bu - tuproqqa uning asosiy sifat ko'rsatkichi - unumdorligi bo'yicha baho beriladi. Unumdorlik tuproqning qishloq xo'jalik ekinlarining suvga, oziq elementlarga bo'lgan talabini qondira olishi, o'simlik ildizi rivojlanadigan qatlamning havo va issiqlik rejimlarining normal bo'lishini va tuproq eritmasi reaksiyasining maqbul bo'lishini ta'minlash xususiyatidir.

Tuproqlarning agronomik ta'rifi, shuningdek tuproqning qishloq xo'jalik ekinlari yetishtirishning texnologik xususiyatlari (erga ishlov berish muddatlari, usullari va sharoitlari, o'simliklarni parvarish qilish, yig'ishtirib olish, mexanizatsiyadan foydalanish mumkinligi singarilar) jihatidan bahosini ham o'z ichiga oladi.

Tuproq kartalar va kartogrammalar hamda ularga ilova qilkigan tushuntirish materiallari (analiz natijalari, hosildorlik, tuproq paydo bo'lish sharoitlarining ta'rifi kabilar) asosida tuproqlarga agronomik ta'rif berish yuzasidan topshiriqni bajarishda eng avvalo mazkur materiallar sinchiklab o'rganiladi va ularning tekshirish natijalari quyidagicha umumlashtiriladi:

1. Izohlar bo'yicha tuproqlar ro'yxati tuzilib, ularning mexanik tarkibi, ona jinslar va maydonning o'ziga xos xarakteri ko'rsatiladi.

2. Tuproqlar namlanish sharoitiga ko'ra (avtomorf, yarim gidromorf, gidromorf, sohil tuproqlar) ajratiladi.

3. Melioratsiya tadbirlari o'tkazishni talab qiladigan tuproqlar (botqoqlangan, sho'rlangan, sho'rtoblangan tuproqlar va ularning kompleksi, toshlardan tozalash kerak bo'lgan uchastkalar) alohida ko'rsatiladi.

Tuproqlarning agronomik ta'rifiga birinchi navbatda tiplar va tipchalarga ajratish uchun asos bo'la oladigan ularning asosiy genetik xususiyatlarni olinmogi

darkor. Tip va tipcha doirasida tuproqlar turli mexanik tarkibiga, reaksiyaga (pH ning turli qiymatiga) ega bo'lishi, chirindi miqdori va chirindili qatlamlarning qalnliligi bo'yicha farq qilishi mumkin bo'lganidan, tuproqlarga mukammal agronomik baho berish uchun ularning suv-havo, issiqlik va oziq rejimlari chambarchas bog'liq bo'lgan eng muhim xossalari, shuningdek bu tuproqlarda qishloq xo'jalik ekinlari yetishtirishning o'ziga xos xususiyatlarini e'tiborga olish zarur.

Materiallarki sistemaga solish oson bo'lishi uchun tuproqlarki umumiy (umumiy zonal) xossalari jihatdan ajratish va faqat ayrim zonalar tuproqlariga taalluqli bo'lgan zonal xususiyatlarni e'tiborga olish kerak.

## **II-qism. AGROKIMYO.**

Agrokimyo fanidagi laboratoriya mashg'ulotlarining asosiy maqsadi o'simlik va o'g'itlarni tahlil qilish uslublarini o'rgatishdan iborat.

### **11-MASHG'ULOT.**

#### **O'SIMLIK NAMUNASINI OLISH VA UNI TAHLILGA TAYYORLASH.**

**Mashg'ulotning maqsadi.** Mashg'ulot davomida talabalarga agrokimyoviy tahlillar uchun o'rganilayotgan o'simlik namunalarini olish va ularni tahlilga tayyorlash jarayonlarini o'rgatishdan iborat.

**Kerakli reaktiv va texnik vositalar:** o'simlik namunalari, sekator, chinni havoncha, termostat (11.1-ram).



**O'simlik namunalari**



**Chinni havoncha**



**Sekator**



**Termostat**



**Tarozi**

### **11.1-ram. Laboratoriya jihozlari.**

**O'simlikdan namuna olish.** O'rganilayotgan tajriba muhitiga bog'liq bo'lmagan o'simlikdan namuna olinmaydi (masalan, o'sish nuqtasi bo'lmagan, kasallangan o'simliklardan). Namuna tekshirish dasturida belgilangan variantlardangina olinadi.

Agar tajriba vazifasiga ko'ra o'simliklarni usuv davridagi oziq sarfini o'rganish qo'llaniladigan o'g'itlarga bog'liq bo'lsa, namuna o'suv davrining asosiy fazalarida olinadi, masalan, birinchi haqiqiy barg chiqarganda 200-300 ta o'simlikdan, yaganalash vaqtida asosan bir xil bo'lgan hisobdagi qatorlardan olinadi. Rivojlanishning qolgan davrlarida variantlarda belgilangan o'rtacha uch hisobdagi qatordan: shonalash davrida 150 o'simlik bir tekisda tanlanadi. Shunday qilib, diogonal bo'yicha uch qatordan har biridan 50 tadan o'simlik namunasi olinadi. Har bir qatordagi, oxirgi o'simlikka etiketka yopishtiriladi.

Shonalash davrida taxminan 150 ta tanlangan o'simlik bosh poyasining bo'yi o'lchanadi, simpodial shoxlar sanaladi va bir o'simlik uchun o'rtacha ko'rsatkich topiladi. 150 ta o'simlikdan tashqari yana kamida 20 ta o'simlikning ildiz bug'zidan (sekator bilan) kesib olinadi. Gullash davrida ajratilgan 150 ta o'simlikning asosiy poyasi o'lchanadi va gullari sanaladi. So'ngra bir o'simlik uchun o'rtacha ko'rsatkich topiladi. Bundan tashqari yana kamida 10 ta o'simlik kesib olinadi. Hosil yetilishi oldidan oldindan belgilangan o'simliklar asosiy poyasining bo'yi o'lchanadi va hosil chanoqlari hisoblanadi.

O'rtacha ko'rsatkichga qarab, kamida yana 10 ta o'simlik tanlanadi. O'suv davrining oxirida yoki g'o'za yetilishi oldidan, har bir ajratilagan maydondan kamida 10 ta o'simlik olinadi va etiketkalar yopishtiriladi. Birinchi terim oldidan tajribada belgilangan hammasi o'simliklardan tekshiriladi va ularning tolasi, tushgan barglari terib olinadi. Sovuq tushishi oldidan belgilangan o'simliklar kesib olinadi. Makkajo'xori va sholi uchun shu yuqoridagi usul bo'yicha namuna olish mumkin.

Agarda makkajo'xori oziqlanishini tekshirish kerak bo'lsa, o'rtacha namuna uchun butun o'simlik emas, balki faqat barglarni olish tavsiya etiladi. Buning uchun kamida 20 ta o'simlik dan bittadan barg olinadi. Yosh makkajo'xorining faqat 3-4-barglarini olish tavsiya etiladi. Sulton chiqarishi oldidan, hamda keyinchalik 5-6-barglari olinadi.

Oq jo'xori uchun ham namunalar xuddi shunday olinadi. Sholi uchun 50-100 o'simlikdan bittadan barg olish tavsiya etiladi. O'sishning dastlabki fazalarida bitta bargi yoki o'simlikni butunlay hammasi kaychi bilan kesib olinadi. Nay chiqarish fazasida esa o'simlikning 2-4- bargi analiz qilinadi.

Analiz uchun kesib olingan barglar darxol qog'oz paketga alohida-alohida solinadi va olingan vaqti, urni paketga yozib quyiladi. Analiz uchun o'simlikni yoki bargini ertalab soat 8-10 larda olish tavsiya etiladi. Bada o'simligi uchun namuna har bir urindan olinadi. Buning uchun 1x1 metrli yog'och yoki metal ramkalardan foydalanish mumkin. Namuna ramkalar orqali bir xil ko'rinishga, qalinlikga ega bo'lgan dala yoki paykalchalarni 5-10 joyidan olinadi. Ramkalar orqali o'rib olingan o'simliklar o'lchanadi va quritiladi, qayta yana tortiladi. Har bir o'rib olingan namunaga etiketga boglanadi va etiketgaka maydoncha yoki variatn raqami, tajriba nomi, o'rim soni va kuni yozib qo'yiladi.

**O'simlikni tahlilga tayyorlash.** G'o'za o'simligining har xil organlaridagi oziq moddalar miqdorini aniqlash uchun daladan olib kelingan o'simlik tezda bo'laklarga bo'linadi.

Namunalar olingan vaqtiga qarab quyidagicha bo'linadi: birinchi chin barg chiqarganda olingan namunalar bo'laklarga bo'linmaydi. Shonalash davrida olingan o'simliklar namunai - barg tugunchasi, poya va gunchaga bo'linadi.

Gullash davrida olingan namuna o'simlik barg tugunchasi, poya, guncha va gulga bo'linadi.

O'suv davrining oxirida, pishib yetilish davrida olingan namuna o'simlik barg tugunchasi, pishgan chanoq va pishmagan chanoq tolalari chanog'idan ajraladi. O'simliklar bo'lingandan so'ng quritiladi. Poyalar to'planib, har bir variant alohida-alohida qilib bog'lanadi.

Har bir bog'langan o'simlik namunasiga etiketka boylanadi. O'simlikning qolgan qismlarini doka xaltachalarga solib, etiketka yopishtiriladi. Namunalar soyada yoki termostatda 45-60°C haroratda quritiladi. O'simliklarni juda yuqori haroratda quritishga yo'l qo'yilmaydi, chunki bunda ba'zi bir moddalar parchalanishi mumkin.

Biokimyoviy tahlillar uchun o'simlik 100-105°C darajada 20-30 minut davomida parlantiriladi, so'ngra 60°C haroratda quritiladi.

To'liq ochilgan va pishmagan chanoqdagi tola quritiladi, so'ngra umumiy tolaga qo'shiladi. Shoxchalari umumiy shoxchalar bilan birlashtiriladi. Shundan so'ng, g'o'za organlarining ayrim bo'laklari 0,01 g aniqlikdagi texnik tarozida tortiladi. Analizning aniq bo'lishi uchun namunani to'g'ri tanlab olish kerak. O'simlikning hamma organlari toladan tashqari sektorda yaxshilab maydalanib ezilishi kerak. Poya boshidan bo'yiga qarab kesiladi, so'ng 0,2-0,5 sm li bo'laklarga bo'linadi, o'simlik poyasi xo'lligida kesilgani ma'qul. Shoxcha va barglar qo'l bilan maydalanadi. Tayyorlangan har bir o'simlik organlari katta qog'ozda yoyib chiqiladi.

So'ngra shpatel bilan to'rt bo'lakka bo'linadi, ikkita qarama-qarshi bo'laklar olinadi, qolgan ikki bo'lagi yana aralashtiriladi. Bu aralashtirilgan namuna yarim namuna bo'lib, o'rtacha namunani tashkil etadi. O'rtacha namuna tarkibi bir muncha bir xil bo'lishi kerak. Analizga olingan material to'g'ri bo'lishi uchun o'rtacha namunani laboratoriya tegirmoni yoki kofe maydalagichdan

o'tkaziladi. Paykalchalardan terilgan paxtadan namuna olish uchun, uni quritib urug' va tolaga ajratiladi, so'ng katta qog'oz ustida yupqa qilib yoyiladi.

Yoyilgan material diagonal bo'yicha to'rt bo'lakga bo'lib, ikkita qarama-qarshi uchburchakligi olinadi, qolgan ikki bo'lagi aralashtiriladi, bu o'rtacha namuna hisoblanadi. Tahkik uchun belgilangan beda bog'lari bo'laklarga bo'linmaydi. Har bir bog'ni quritish uchun oldindan begona o'tlar ajratilib, o'lchanadi, maydalanadi va alohida tahlil qilinadi. Agarda namuna urug'lik uchaskadan olingan bo'lsa, undagi urug' alohida ajratiladi. Beda namunasi laboratoriya tegirmonida maydalanib, o'rtachasi olinadi. O'rtacha namuna g'o'zadagi o'rtacha namuna singari olinadi.

O'rtacha namuna olinadigan yoki saqlanadigan xonada ammiak kabi uchadigan kimyoviy birikmalar bo'lishi mumkin emas. Chunki tekshiriladigan o'simlik uni o'ziga singdirishi mumkin, bu esa tahlil natijasiga ta'sir etishi mumkin.

## **12-MASHG'ULOT.**

### **O'SIMLIK TARKIBIDAGI YALPI AZOT, FOSFOR, KALIYNI BITTA NAMUNADA GINZBURG, SHEGLOVA VA VULFIUS USULIDA ANIQLASH.**

***Mashg'ulotdan maqsad.*** Aralashma tarkibidagi azotni ikki - Kyeldal usuli (mikrokyeldal apparatida) va kalorimetrik usul bilan aniqlanishni o'rganish.

***Kerakli asbob va reaktivlar.*** 250 ml li konussimon kolba, 2-5-25 ml li pipetka, 10-15-25 ml sigimli tsilindr, Kyeldal apparati, kalorimetr, alangali fotometr, 0,02 n li sulfat kislota, 0,02 n o'yuvchi natriy, metil qizili, 50%li NaOH ning 10%li eritmasi, 50 ml li o'lchov kolba, byuretk,  $\beta$  - dinitrofenol, 10%li soda eritmasi, molibden reaktivi, distillangan suv, Segnet tuzining 50%li eritmasi, Nessler reaktivi (12.1-rasm).

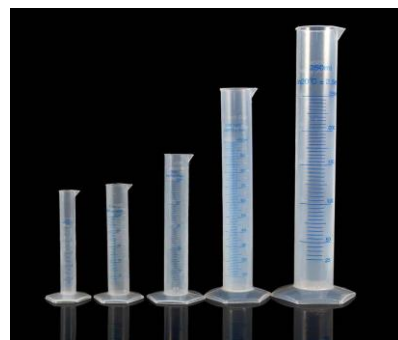




250 ml li kolba



25 ml li pipetka



10-15 ml sigimli tsilindr



K'yeldal apparati



Byuretkka



Kalorimetr



Alangali fotometr



Lakmus qog'oz



Metil qizili

### 12.1-rasm. Laboratoriya jihozlari.

Azotni **mikrokyeldal** apparatida aniqlash uchun yig'gich kolbaga (250 ml li konussimon kolbaga) 0,02 n  $H_2SO_4$  dan 20-25 ml solib, unga 3-4 tomchi **metil qizili** tomiziladi va kolba **Kyeldal** apparatining sovitgichi tagiga qo'yiladi. Kolbadagi tekshirilayotgan aralashmadan pipetka bilan 25 ml olib, Kyeldal kolbasiga quyiladi va bunda 50 %li **ishqor eritmasidan** 5-7 ml qo'shiladi.

So'ngra **Kyeldal** apparati yordamida **ammiak** haydaladi. Ammiakni haydash 25-30 minut davom etadi. Reaksiya nihoyasiga yetganligi **lakmus qog'oz** yordamida tekshiriladi (sovitgichdan tushayotgan tomchi qizil lakmusni

ko'kartirmasligi kerak). So'ngra yig'gich kolbadagi eritma och sariq rangga kirguncha **ishqor eritmasi** bilan titrlanadi. Neytrallash uchun sarflangan ishqor eritmasining miqdori hisobga olinadi.

Azotning foiz miqdori quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$X = \frac{a \cdot f_1 - a \cdot f_2 \cdot 0,0014 \cdot 100}{N}$$

bunda: X - azot miqdori, % his.; a - yig'gich kolbaga solingan 0,02 n sulfat kislota miqdori, ml his.;  $f_1$  - 0,02 n  $H_2SO_4$  eritmasining tuzatish koeffitsenti;  $f_2$  - 0,02 n li NaON eritmasining tuzatish koeffitsenti; 0,0014 - 1 ml 0,02 n li  $H_2SO_4$  bilan birikadigan azot miqdori, g his.; N - tahlil uchun olingan namuna miqdori, g his.

**Azotni kalorimetrik usul bilan aniqlash uchun** esa 100 ml li o'lchov kolbadan 0,5-2 ml aralashma olib, 50 ml hajmli o'lchov kolbaga solinadi va unga 1-2 tomchi **metil qizilidan** tomizilib, qizil rang yo'qolgunga qadar 10 %li ishqor eritmasi bilan neytrallanadi. So'ngra 50 %li **Segnet tuzi** eritmasidan 2 ml va 2 ml **Nessler** reaktividan quyib, kolbaganing belgisigacha distillangan suv quyiladi, chayqatiladi va 10 minutdan so'ng kalorimetrlanadi. Svetofiltr -440 da tekshiriladi.

#### **Umumiy fosfor miqdorini aniqlash.**

Sovigan aralashma 300 ml distillangan suv solingan 500 ml hajmli kolbaga quyiladi. Sovigandan so'ng kolbaning belgisigacha distillangan suv quyiladi. 0,1020 g **kalay xlorid** 20 ml qaynoq distillangan suvda eritiladi.

**Ish tartibi.** 100 ml sigimli o'lchov kolbadagi eritmada 50 ml li o'lchov kolbaga 2-5 ml olinadi. Unga taxminan 20 ml distillangan suv quyib chayqatiladi, 2-3 tomchi **dinitrofenol** eritmasidan qo'shiladi va och sariq rang hosil bo'lguncha **sodaning** 10 %li eritmasi bilan neytrallanadi. So'ngra 2 ml **molibden** reaktivi 20-25 ml **distillangan suv** va 0,5 ml **kaliy xlorid** eritmasidan qo'shib chayqatiladi, kolbaning belgisigacha suv quyib kalorimetrlanadi (Svetofiltr 740 to'q sariq yoki qizil), kontrol aralashma bilan ham xuddi shunday tajriba olib boriladi.

Azot va fosforning miqdori kalorimetrik usulda quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$X = \frac{a \cdot v \cdot 100}{N \cdot M}$$

bunda: a - kalorimetr ko'rsatkichiga to'g'ri kelgan azot va fosforning standart eritmasidan tuzilgan grafik bo'yicha miqdori, mg hisobida; v - eritmaning umumiy hajmi (100 ml); N - o'simlik namunasining massasi, mg hisobida; M - kalorimetrlash uchun olingan eritmaning hajmi, ml hisobida.

Paxta tarkibidagi azot va fosforning foiz miqdori (X) quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$X = \frac{a \cdot v \cdot b \cdot 100}{N \cdot M \cdot g}$$

bunda: a - kalorimetr ko'rsatkichiga to'g'ri kelgan azot va fosforning standart eritmasidan tuzilgan grafik bo'yicha miqdori, mg hisobida; v - eritmaning umumiy hajmi (200 ml); b - suyultirilgan eritmaning umumiy hajmi, ml (100); N - o'simlik namunasining masasi, mg; M - kalorimetrlash uchun olingan suyultirilgan eritmaning hajmi, ml; g - suyultirish uchun olingan eritmaning hajmi, ml.

**Kaliyni aniqlash.** Paxta tarkibida kaliyni aniqlash uchun 100 ml li o'lchov kolbadan 5 ml eritma olinadi. Unga 10 ml **distillangan suv** quyiladi va alangali fotometrda aniqlanadi.

Kaliyning foiz miqdori (X) quyidagi formula asosida topiladi.

$$X = \frac{a \cdot v \cdot b \cdot 100}{N \cdot g \cdot 1000}$$

bunda: a - alanga fotometr ko'rsatkichiga to'g'ri kelgan kaliyning standart eritmasidan tuzilgan grafik bo'yicha miqdori, mg/l hisobida; v - eritmaning umumiy hajmi (200 ml); b - eritmaning umumiy hajmi, ml.; N - o'simlik namunasining massasi, mg; g - suyultirish uchun olingan eritma miqdori, ml.; 1000 - konsentratsiyani ml ga aylantirish koeffitsenti.

**Natriyni aniqlash.** Natriyni aniqlash uchun eritma suyultirilmasdan, to'g'ridan-to'g'ri alanga fotometrida tekshiriladi. Natriyning foiz miqdori (X) quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$X = \frac{a \cdot v \cdot 100}{N \cdot 1000}$$

bunda:  $a$  - alanga fotometri ko'rsatkichiga to'g'ri kelgan natriyning standart eritmasidan tuzilgan grafik bo'yicha miqdori, mg/l hisobida;  $v$  - tekshiriladigan eritmaning umumiy hajmi, ml.;  $N$  - o'simlik namunasining massasi, mg.; 1000 - konsentratsiyani ml ga aylantirish koeffitsenti.

### 13-MASHG'ULOT.

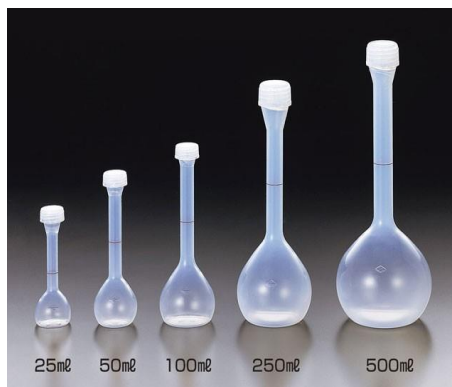
#### SABZAVOT VA POLIZ MAHSULOTLARI TARKIBIDAGI NITRAT MIQDORINI (B.P.PLESHKOV USULI) ANIQLASH.

**Mashg'ulotning maqsadi:** O'simliklar tarkibidagi nitrat azotini disulfofenol kislotasi yordamida aniqlashdan iborat.

**Kerakli jihoz, reaktiv va asbob uskunalar:** O'simlik namunalari, 100, 250 ml o'lchov kolbalari, disulfofenol kislotasi, 30 gr fenol, 200 ml sulfat kislota (zichligi 1,84), suv hammomi, 10% li NaOH,  $KNO_3$ , pipetka, distillangan suv, kalorimetr, filtr qog'oz, gomogenizator yoki hovoncha, chinni kosacha, kalibrlangan grafik (13.1-rasm).



**O'simlik namunalari**



**O'lchov kolbalari**



**Pipetka**



**Filtr qog'oz**



**Chinni kosacha**



**Gomogenizator**



**Suv hammomi**



**Kalorimetr**

### **13.1-rasm. Laboratoriya jihozlari.**

O'simliklar mineral oziqlanishda azotni asosan nitrat va ammoniy ionlari shaklida o'zlashtiradi. Nitrat ion shaklida o'zlashtirilgan azot o'simlik tarkibida kechadigan fiziologik jarayonlar ta'sirida ammiakgacha qaytariladi. Ammiak o'z navbatida oqsil hosil bo'lish jarayoni va organik moddalarga sarflanadi.

O'simliklar tarkibida tashqi oziq muhiti yetarli darajada qulay bo'lganda o'simlikda nitratlar kam to'planadi. Ammo azotli o'g'itlar noto'g'ri, oshirilgan me'yorda qo'llanilishi qishloq xo'jalik mahsulotlarining tarkibida nitrat ko'p to'planishiga olib keladi. Nitratlar ayniqsa nitritlarning tashqi muhitdan oshiqcha o'zlashtirilishi o'simlikda nitrozoaminlar hosil bo'lishiga olib kelishi mumkin. Nitrozoaminlar kanserogen modda hisoblanib, organizmlar uchun xavfli hisoblanadi.

Hozirgi paytda ayrim toksik moddalar, nitratlar uchun organizm uchun xavfli bo'lmagan cheklangan miqdori yangi gigiyenik me'yori ishlab chiqilgan (13.1-jadval).

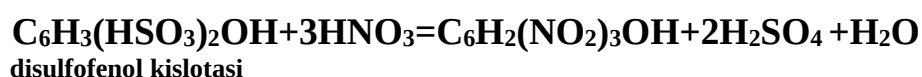
Nitrozoaminlar turli muhitlarda nitritlar va ikkilamchi ionlardan sintezlanishi mumkin va ular biologik ob'yektlar uchun supermutagenlar hisoblanadi.

Mineral o'g'itlar, ayniqsa azotli o'g'itlar qo'llashning oshishi mahsulot tarkibida nitratlar miqdorini aniqlab, sifatini baholashda juda muhim ekanligini ko'rsatmoqda.

**O'simlik mahsulotlari tarkibida nitratlarning cheklangan miqdori,  
1 kg mahsulotda mg hisobida**

| №  | Mahsulot turi        | Cheklangan miqdori, mg-kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> |                     |
|----|----------------------|--------------------------------------------------------|---------------------|
|    |                      | Ochiq maydon                                           | Himoyalangan maydon |
| 1. | Kartoshka            | 250                                                    | -                   |
| 2. | Ertagi oqboosh karam | 900                                                    | -                   |
|    | Kechki oqboosh karam | 500                                                    | -                   |
| 3. | Ertagi sabzi         | 400                                                    | -                   |
|    | Kechki sabzi         | 250                                                    | -                   |
| 4. | Pomidor              | 150                                                    | 300                 |
| 5. | Bodring              | 150                                                    | 400                 |
| 6. | Osh lavlagi          | 400                                                    | -                   |
| 7. | Bosh piyoz           | 80                                                     | -                   |
| 8. | Ko'k piyoz           | 600                                                    | 600                 |
| 9. | Chuchuk qalampir     | 100                                                    | 400                 |

Nitratlarning disulfofenol kislotasida aniqlash uning nitrat bilan ishqoriy muhitda sariq rangli birikma hosil qilishga asoslangan.



sariq rangli nitrofenol birikma

Eritma rangi intensivligi mahsulotdagi nitratlar miqdoriga bog'liq. Bu uslub eng ko'p tarqalgan, aniqligi yuqori hisoblanadi, ammo ko'p mehnat talab qiladi.

**Ishni bajarish tartibi.** O'simlik namunasi qirg'ichda yoki pichoqda maydalanib 5-10 gr tortib olinadi. Gomogenizatorda, agar u bo'lmasa hovonchada 25-50 ml **distillangan suv** bilan birgalikda maydalanib sig'imi 200 ml li kolbaga o'tkaziladi. Belgisigacha suv qo'shilib aralashtiriladi. So'ng sig'imi 100 yoki 200 ml li kolbaga filtrlanadi. Kolba belgisigacha distillangan suv bilan to'ldiriladi.

Pipetka yordamida filtratdan 50 ml so'rim olinib chinni kosachaga solinadi va suv hammomida quriguncha bug'latiladi. Chinni kosacha sovutilib, quruq qoldiq ustidan 1 ml **disulfofenol kislotasi** tomizilib, shisha tayoqchasi yordamida qoldiq to'liq eritiladi. 10 minut o'tgach 10 ml **distillangan suv** quyiladi va 10%li **o'yuvchi ishqor (NaOH)** bilan sariq rangga o'tguncha neytrallanadi.

So'ng aralashma 100 ml li o'lchov kolbasiga o'tkaziladi, chinni kosacha chayilib, chayindi ham kolbaga solinadi va belgisigacha **distillangan suv** bilan to'ldiriladi. Kolba aralashtirilib kalorometrda tekshiriladi. Nitratlar miqdori kalibrlangan grafikdan topiladi.

Kalibrlangan grafik tuzish uchun 1 ml da 0,01 gr NO<sub>3</sub> saqllovchi namuna eritmasidan 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50 ml olinib chinni kosachada suv hammomida bug'latiladi. Bu kosachalarda tegishli 0,01; 0,05; 0,1; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; 0,40; 0,50 mg NO<sub>3</sub> bo'ladi. Barcha jarayonlar tekshirilayotgan namunalar kabi bajariladi. Kalorimetrdan o'tkazilib, kalibrlangan grafik tuziladi.

**Natijani hisoblash:** Natija quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$X = \frac{a \cdot V \cdot 1000}{N \cdot V_1}$$

bu yerda: X - NO<sub>3</sub> miqdori mg/kg mahsulotda; a - NO<sub>3</sub> ning kalibrlangan grafikdagi miqdori mg-100 ml da; V - so'rimning umumiy miqdori, ml; V<sub>1</sub> - bug'latish uchun olingan so'rim miqdori, ml; N - namuna massasi, g.

## 14-MASHG'ULOT.

### TUPROQ TARKIBIDAGI NITRAT SHAKLIDAGI AZOT MIQDORINI GRANDVAL-LYAJU USULIDA ANIQLASH.

Tuproq tarkibidagi nitratlar miqdori asosan tuproqda organik birkmalarning chirishi (mikroorganizmlar yordamida) yoki yerga solingan meniral o'g'itlarga bog'liq.

Nitratlar suvda yaxshi eriydi, tuproqning sindirish kompleksiga kirmaydi, ya'ni tuproqqa singimaydi. Nitratlar eruvchan bo'lganligi uchun tuproqning pastki qatlamiga cho'kishi yoki yuza qatlamiga ko'tarilishi mumkin.



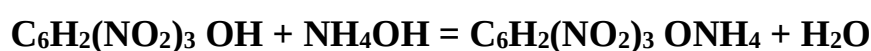
**Mashg'ulotdan maqsad.** Tuproq tarkibidagi nitratlarni Granvald-Lyaju usulida kalorimetr yordamida aniqlash.

Bu usul ishqoriy muhitda **disulfofenol kislota** ta'sir ettirish yo'li bilan suyuqlikni cho'kmaga tushirishga asoslangan.

Buning uchun ma'lum miqdorda suvli so'rim tayyorlanib, so'ngra u bug'latiladi. Qolgan quruq qoldiqqa **disulfofenol** ta'sir ettiriladi, natijada nitratlar bilan **disulfofenol trinitrofenolga** aylanadi. Bunda quyidagicha reaksiya boradi:



Keyinchalik trinitrofenol ishqoriy muhitda asta-sekin sariq tusga kiradi:



Eritmaning rangi qancha ko'p **sarg'aysa** nitrat miqdori shuncha ko'p bo'ladi.

**Kerakli asbob va reaktivlar:** Tuproq namunasi, texnik tarozi, 250 ml li konussimon kolba, filtr qog'oz, 10 ml li pipetka, chinni kosacha, suv hammomi, 100 ml li o'lchov kolba, NaON ning 10% li eritmasi, lakmus qog'oz, FEK, alyuminiyli achchiqtosh disulfofenol kislota (14.1-rasm).



**Tuproq namunasi**



**Texnik tarozi**



**10 ml li pipetka**



**250 ml li konussimon kolba**

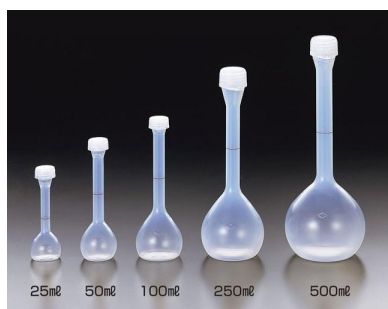


**Chinni kosacha**



**Filtr qog'oz**





100 ml li o'lchov kolba



FEK



Suv hammomi

#### 14.1-rasm. Laboratoriy jihozlari

**Ish tartibi.** Suvli so'rim tayyorlash uchun (tuproq bilan suv 1:5 nisbatda olinadi), teshiklarining diametri 1 ml li elakdan o'tkazilgan tuproqdan texnik tarozida 30 gr tortib olinadi va konussimon kolbaga solinadi. Unga juda oz miqdorda **alyuminiyli achchiqtosh** qo'shiladi va ustiga 150 ml suv solib 5 minut chayqatib, keyin filtrlanadi. Filtraddan 10 ml o'lchov olib, chinni kosachaga quyiladi.

14.1-jadval

**O'rta Osiyo tuproqlari tarkibidagi umumiy azotning qatlamlar bo'yicha tahminiy miqdori (quruq tuproqqa nisbatan % hisobida)**

| Tuproqlar                                   | Tuproq qatlamlari, sm |           |           |
|---------------------------------------------|-----------------------|-----------|-----------|
|                                             | 0-20                  | 30-50     | 75-100    |
| Bo'z tuproq                                 | 0,04-0,07             | 0,03-0,04 | 0,02-0,04 |
| Eskidan sug'oriladigan och tusli buz tuproq | 0,08-0,12             | 0,04-0,05 | 0,02-0,04 |
| To'q tusli bo'z tuproq                      | 0,08-0,12             | 0,03-0,05 | 0,02-0,03 |
| Eskidan sug'oriladigan o'tloq tuproq        | 0,10-0,15             | 0,04-0,06 | 0,02-0,04 |
| Tuk tusli o'tloq tuproq                     | 0,20-0,50             | 0,08-0,20 | 0,02-0,05 |

Chinni kosachani suv hammomiga qo'yib, filtrat bug'latiladi, chinni kosacha sovutiladi, kosachaga 18-20 tomchi **disulfafenol kislota** tomiziladi, uning ustiga 15 ml **suv quyiladi** va aralashmaning rangi **sariq** tusga kiringunga qadar (yoki **qizil**

**lakmus** ko'karguncha) oz-ozdan **ishqor** tomiziladi. Shundan so'ng aralashmani 100 ml li o'lchov kolbaga solib kolbananing belgisigacha **suv** quyiladi. Kolba yaxshilab aralashtiriladi va **kalorimetr** yordamida tekshiriladi. Agar aralashma **to'q sariq rangli** bo'lsa, uni suyultirib, so'ngra **kalorimetrdan** o'tkazish kerak.

Natija quyidagicha hisoblanadi:

$$X = \frac{a \cdot \text{so'rimning umumiy miqdori} \cdot 1000 \text{ mg/kg}}{O \cdot \text{namuna uchun olingan so'rimning miqdori} \cdot \text{tup og'irligi}}$$

bunda: X - NO<sub>3</sub> miqdori mg/kg tuproqda; O - NO<sub>3</sub> miqdori egri chiziqdagi ko'rsatkich. 1 gektar yerdagi nitrat miqdorini hisoblash uchun analizdan chiqqan sonni 4000000 ga ko'paytirib (1 ga yerning haydov qatlami tuprog'ining og'irligi) so'ngra 1000000 ga bo'linadi (mg ni kg aylantirish uchun).

Ma'lumki, 1 ga yerning yuzasi S = 10000 m<sup>2</sup>, o'rtacha haydov qatlami 0,30 m olinadi, 1 m<sup>3</sup> tuproqning solishtirma og'irligi - 1200 kg ga teng. Bularning hammasini bir-biriga ko'paytirib chiqqan 3600 tonna yoki 3600000 kg ni yaxlitlab, 4000000 kg hosil qilinadi. Demak, tuproq tarkibidagi harakatchan nitratni aniqlab qo'llaniladigan o'g'it me'yorini aniq bilib olish mumkin.

## 15-MASHG'ULOT.

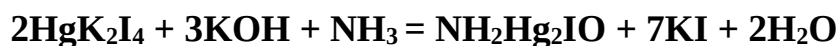
### TUPROQ TARKIBIDAGI AMMIAKLI AZOTNI NESSLER REAKTIVI YORDAMIDA ANIQLASH.

**Mashg'ulotdan maqsad:** tuproq tarkibidagi ammiak miqdorini Nessler reaktivi bilan aniqlash.

**Nessler usuli.** Tuproq tarkibidagi ammiak organik moddalarning chirishi natijasida hosil bo'ladi va u tuproqqa singib boradi. Bu singdirilgan ammiak kaliy xlorid tuzi bilan ajratiladi.

Ajratilgan ekstraktdagi ammiak kalorimetr usulida Nessler reaktivi bilan aniqlandi.

Bunda quyidagicha reaksiya beradi.



**Kerakli asbob va reaktivlar:** Texnik tarozi, 250 ml hajmli konussimon kolbalar, filtr qog'oz, o'lchov tsilindri, 20 ml hajmli pipetka, 50 ml yoki 100 li o'lchov kolba, KCl ning 1 protsent eritmasi, signet tuzining 50 protsentli eritmasi, FEK, Nessler reaktivi  $2\text{HgK}_2\text{I}_4$ , signet tuzi (15.1-rasm).



**Texnik tarozi**



**250 ml hajmli  
konussimon kolbalar**



**O'lchov tsilindri**



**FEK**



**20 ml hajmli pipetka**



**50 ml yoki 100 li  
o'lchov kolba**

### 15.1-rasm. Laboratoriya jihozlari.

**Ish tartibi.** 10 gr tuproqni tarozida tortib olib, hajmi 150 ml li konussimon kolbaga solinadi, uning ustiga 1 % li **KCl eritmasidan** 100 ml quyib 5 minut aralashtirladi va 18-20 soat tinch qoldiriladi. Shundan so'ng chayqatiladi va filtrlanadi. Filtratdan pipetka yordamida 5-10-20 ml yoki 40 ml o'lchab olib, 100 ml li o'lchov kolbaga solinadi. Unga 2 ml **signet tuzi** eritmasidan quyiladi (signet tuzi qo'shilmasa eritmadagi kaltsiy va magniy tuzlari cho'kmaga tushishi mumkin) va 2 ml **Nessler** reaktividan qo'shiladi, o'lchov kolbasining belgisigacha suv to'ldiriladi, kolba bir oz chayqatiladi va kalorimetr orqali ko'riladi.

Hisoblash yo'li:

$$X = \frac{a \cdot \text{so'rimning umumiy miqdori} \cdot 1000 \text{ mg/kg}}{\text{Olingan so'rimning miqdori tuproq og'irligi}}$$

bunda: X - namunadagi  $\text{NH}_4$  miqdori, mg/kg tuproqda; a -  $\text{NH}_4$  miqdori, kalibrlangan egri chiziq bo'yicha.

Bir gektardagi  $\text{NH}_4$  miqdorini hisoblash uchun (bir gektardagi tuproq haydov qatlamining massasi 4000000 ko'paytirilib 1000000 bo'linadi (mg ni kg ga aylantirish uchun, avvalgi mashg'ulotga qarang).

## 16-MASHG'ULOT.

### TUPROQLAR TARKIBIDAGI HARAKATCHAN FOSFOR VA ALMASHINUVCHAN KALIY MIQDORINI MACHIGIN-PROTASOV USULIDA ANIQLASH.

**Mashg'ulotdan maqsad:** TSINAO modifikatsiyasida GOST 26205-84 bo'yicha tuproq tarkibidagi fosfor va kaliyning harakatchan formalarini Mochigin usulida aniqlash. Tajriba uchun har-xil reaktivlar tayyorlash.

**Kerakli reaktivlar:** Xlorid kislota ( $\text{HCl}$ ), ammoniy karbonat ( $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ), ammiak ( $\text{NH}_3$ ), kaliy permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ), sulfat kislota ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), askorbin kislota, distillangan suv, metiloranj, surma tartrat, stibi tartrat, ammoniy molibdat, fotoelektro-kalometr va alangali fotometr, 500 sm<sup>3</sup> hajmli o'lchov kolbasi, 5 g tuproq namunasi, tarozi, 10 pozitsiyali kasetalar, konussimon kolba, dozator yoki tsilindr, filtr qog'ozi, pipetka.



**Tuproq namunasi**



**500 sm<sup>3</sup> hajmli o'lchov kolbasi**



**Tarozi**



**10 pozitsiyali kasetalar**



**Konussimon kolba**



**Dozator**



**Fotoelektro-kalometrni**



**Alangali fotometrni**



**Pipetka**

### **16.1-rasm. Laboratoriya mashg'uloti.**

Ekstraksiyalovchi eritma, ya'ni ammoniy karbonatning pH=9,0 bo'lgan 1%li eritmasini tayyorlash uchun oldin tuzni maydalab yaxshilab aralashtiriladi. 1000 sm<sup>3</sup> eritma uchun 10 g tuz hisobida 1%li eritma tayyorlab, uning pH aniqlanadi. Agar pH=9,0 dan kam bo'lsa, shu darajaga yetkuncha suvli ammiak qo'shiladi.

Eritmadagi **ammoniy karbonatning** konsentratsiyasi titrlash yo'li bilan aniqlanadi. Buning uchun eritmadan 10 sm<sup>3</sup> olib, hajmi 100 sm<sup>3</sup> li konussimon kolbaga solinadi va ustiga ikki tomchi **metiloranj** qo'shiladi va **xlorid kislotaning** 0,1 mol/dm<sup>3</sup> konsentratsiyali eritmasi bilan titrlanadi. Bu ish sariq rang to'q tusga kiringuncha davom ettiriladi.

Eritmaning mol/dm<sup>3</sup> konsentratsiyasi (X) quyidagi formulaga muvofik hisoblab topiladi:

$$X = S \cdot V / 2 \cdot V_1$$

bu yerda: S- xlorid kislota eritmasining konsentratsiyasi (mol)  $\text{dm}^3$ ; V- titrlash uchun sarflangan xlorid kislota hajmi,  $\text{sm}^3$ ;  $V_1$ -titrlanadigan ammoniy karbonat eritmasining hajmi,  $\text{sm}^3$ .

Ammoniy karbonatning 0,190 dan 0,208  $\text{mol}/\text{dm}^3$  gacha bo'lgan eritmasidan foydalanishga ruxsat etiladi.

Agar eritmaning konsentratsiyasi belgilangandan past bo'lsa, zarur miqdorda **ammoniy karbonat** qo'shiladi va yana pH i va konsentratsiyasi tekshiriladi. pH qiymati va eritma konsentratsiyasi belgilanganda mos kelguncha bu ish davom ettiriladi.

**Kaliy permanganat eritmasini tayyorlash.** Ko'pi bilan 0,1 aniqlikda tortib olingan 17,5 g kaliy permanganat 1000  $\text{sm}^3$  distillangan suvda eritiladi.

**Sulfat kislota bilan kaliy permanganat eritmaları aralashmasini tayyorlash.** 30% li **sulfat kislota** bilan **kaliy permanganat** eritmaları 1:2,5 nisbatda aralashtiriladi. Bu aralashma analiz qilinadigan kuni tayyorlanadi.

**Organik moddani oqsidlash yo'li bilan so'rimlardagi fosforni aniqlash uchun bo'yovchi eritma tayyorlash.**

**A reaktivi.** Ko'pi bilan tortib olingan 6 g **ammoniy molibdat** va 15 g **surma tortrat** 200  $\text{sm}^3$  distillangan suvda eritiladi.

**B reaktivi** 0,01 g aniqlikda tortib olingan **kaliy stibiy tartrat** 100  $\text{sm}^3$  **distillangan suvda** eritiladi. Bu eritmalar kushsiz isitib tayyorlanadi. Sovitilgandan keyin konsentratsiyasi 2,5  $\text{mol}/\text{dm}^3$  bo'lgan 500  $\text{sm}^3$  **sulfat kislota** eritmasi ustiga quyiladi, yaxshilab aralashtiriladi va hajmi 1000  $\text{sm}^3$  ga yetkuncha **distillangan suv** qo'shiladi va yana aralashtiriladi.

Tayyorlangan reaktiv og'zi zich berkitilgan rangli shisha idishda saqlanadi.

**Organik moddani oqsidlamay, so'rimlardagi fosforni aniqlash uchun bo'yovchi eritma tayyorlash.**

**A reaktivi.** Bu reaktiv ham xuddi oldingi reaktiv kabi tayyorlanadi va shunday idishda saqlanadi. Faqat bunda **6 n** konsentratsiyali **sulfat kislota** olinadi.

**B reaktivi.** Buning uchun ko'pi bilan 0,01 g aniqlikda tortib olingan 1,2 g **askorbin kislota** 220  $\text{sm}^3$  A reaktividagi kabi eritiladi va hajmi 1000  $\text{sm}^3$  ga

yetkuncha **distillangan suv** qo'shib aralashtiriladi. Bu eritmalar tahlil qilinadigan kuni tayyorlanadi.

**1 sm<sup>3</sup> da 0,1 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> va 0,5 mg K<sub>2</sub>O bo'lgan eritma tayyorlash** uchun ko'pi bilan 0,001 g aniqlikda tortib olingan 0,192 g birlamchi **kaliy fosfat** va 0,686 g **kaliy xloridni** ekstraktsiyalovchi eritmada eritilib, o'lchov kolbasiga hajmi 1000 sm<sup>3</sup> ga yetkaziladi. Hosil qilingan eritma yaxshilab aralashtiriladi.

**Taqqoslash uchun eritmalar tayyorlash.** Buning uchun 500 sm<sup>3</sup> hajmli o'lchov kolbasiga yuqoridagi punkt bo'yicha tayyorlangan va 16.1-jadvalda ko'rsatilgan hajmda eritma solinadi. Eritmalarning hajmi ekstraktsiyalovchi eritmalar qo'shib belgilangan joygacha yetkaziladi va yaxshilab aralashtiriladi. Taqqoslanadigan eritmalarni 15 kungacha ishlatish mumkin. Keyin yaroqsiz bo'lib qoladi.

Taqqoslanadigan eritmalar tahlil kuni fotoelektro-kalometrni va alangali fotometrni sozlash uchun ishlatiladi.

Fosforni aniqlashda taqqoslanadigan eritmalarni bo'yash ishlari analiz qilinadigan so'rimlarni buyashga uxshatib va ular bilan bir vaqtda bajariladi.

## 16.1-jadval

### Taqqoslash uchun eritmalar tayyorlash

| Eritmalar xarakteristikasi                                                                                     | Taqqoslanadigan eritmalar nomeri |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                                                                                | 1                                | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> va K <sub>2</sub> O eritmalar hajmi, sm <sup>3</sup>                             | 0                                | 2,5 | 5   | 7,5 | 10  | 15  | 20  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ning kontsentratsiyasi:<br>taqqoslanadigan eritmalaridagi,<br>mg/dm <sup>3</sup> | 0                                | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 4,0 |
| Tuproqqa aylantirib hisoblanganda,<br>1 kg tuproqqa mg                                                         | 0                                | 10  | 20  | 30  | 40  | 60  | 80  |
| K <sub>2</sub> O ning kontsentratsiyasi<br>taqqoslanadigan eritmalarida, mg/dm <sup>3</sup>                    | 0                                | 2,5 | 5,0 | 7,5 | 10  | 15  | 20  |
| Tuproqqa aylantirib hisoblanganda,<br>1 kg tuproqqa mg                                                         | 0                                | 50  | 100 | 150 | 200 | 300 | 400 |

**Tuproqdan so'rim tayyorlash.** Buning uchun ko'pi bilan 0,1 g aniqlikda tortib olingan 5 g tuproq namunasi 10 pozitsiyali kasetalarga joylashtirilgan idishga yoki konussimon kolbaga solinib, dozatorda yoki tsilindrda 100 sm<sup>3</sup> ekstraktsiyalovchi eritma quyiladi.

Eritmani proporsional tozalovchi qurilmali tarozidan foydalanganda 4-6 g dan namuna olish mumkin bo'ladi. Idishdagi tuproq namunasi bilan eritma 5 minut davomida yaxshilab chayqatiladi va 25+27<sup>0</sup> C issiqlikda 18-20 soat saqlanadi.

Shundan keyin kasetalarni qo'lda silkitib, keyin aralashma filtrlanadi. Ana shu filtratdan kaliy bilan fosforni aniqlashda foydalaniladi.

### **Tuproq so'rimidagi organik moddani oksidlash yo'li bilan fosforni aniqlash.**

**Ish tartibi:** buning uchun dozator yoki pipetkada filtrat va taqqoslanadigan eritmadan 15 sm<sup>3</sup> dan olib, issiqqa chidamli konussimon kolba yoki probirkalarga solinadi. Ular zanglamaydigan metaldan yasalgan 10 pozitsiyali kasetaga joylashtirilgan bo'ladi. Bu namunalarga dozator yoki pipetkada 2 sm<sup>3</sup> dan **sulfat kislota** bilan **kaliy permanganat** aralashmasi qo'shiladi va isitish qurilmasida 2 minut qaynatiladi.

Sovitilgandan keyin ularga yuqorida tayyorlangan bo'yovchi eritmaning B reaktividan 36 sm<sup>3</sup> qo'shiladi va yaxshilab aralashtiriladi.

Bo'yalgan eritmalar fotoelektrokallorimetrda o'lchanadi. Bunda vaqt 2,5 soatdan oshib ketmasligi kerak. Proporsional ravishda filtrat bilan unga qo'shiladigan reaktivni kamaytirish mumkin.

**Organik moddani oksidlamay tuproq so'rimidagi fosforni aniqlash** uchun dozator yoki pipetkada filtrat va taqqoslanadigan eritmadan 15 sm<sup>3</sup> dan olib, ularga yuqorida tayyorlangan buyovchi eritmadan 35 sm<sup>3</sup> dan qo'shiladi va yaxshilab aralashtiriladi. Bo'yalgan eritmalar fotoelektrokallorimetrda o'lchanadi. Bunda ham vaqt 2,5 soatdan oshib ketmasligi kerak. Proporsional ravishda filtrat bilan buyovchi eritmani kamaytirish mumkin.



**Kaliyni aniqlash.** Kaliyni alangali fotometrda aniqlanadi. Bunda nurni maksimum o'tkazish sohasi **766-770 nm** bo'lgan yorug'lik filtratdan foydalaniladi.

**Tahlil natijalarni ishlab chiqish.** Taqqoslanadigan eritmalarini fotometrda tekshirish natijalari bo'yicha grafik tuziladi. Bunda abtsissalar o'qiga  $P_2O_5$  yoki  $K_2O$  ning kontsentratsiyasi, ordinatalar o'qiga fotoelektrokolorimetrning yoki alangali fotometrning ularga tegishli ko'rsatkichi yoziladi.

Fosfor va kaliyni yakka-yakka aniqlashda olingan ma'lumotlar analiz natijasi hisoblanadi. Analiz natijasi 1 kg tuproqqa mg hisobida ifodalanadi.

Agar o'lchov natijalari grafikdan oshib ketsa, filtratga ekstraktsiyalovchi eritma qo'shib qaytadan aniqlanadi. Grafik bo'yicha topilgan natija filtrat necha marta suyultirilgan bo'lsa, shuncha marta ko'paytiriladi.

Qayta tahlil qilishda yo'l qo'yiladigan o'zgarishlar 16.2 va 16.3-jadvalda ko'rsatilgan.

**16.2-jadval**

**Tahlil natijalarni ishlab chiqish**

| Fosfor miqdori (1 kg<br>tuproqqa nisbatan mg<br>$P_2O_5$ ) | Yo'l qo'yiladigan o'zgarish (%) |                        |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|
|                                                            | Bitta laboratoriyada            | Har xil laboratoriyada |
| 15 gacha                                                   | 35                              | 40                     |
| 15 dan 30 gacha                                            | 25                              | 30                     |
| 30 dan yuqori                                              | 20                              | 20                     |

**16.3-jadval**

**Tahlil natijalarni ishlab chiqish**

| Kaliy miqdori (1 kg<br>tuproqqa nisbatan mg<br>$K_2O$ ) | Yo'l qo'yiladigan o'zgarish (%) |                        |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|
|                                                         | Bitta laboratoriyada            | Har xil laboratoriyada |
| 200 gacha                                               | 10                              | 20                     |
| 200 dan yuqori                                          | 10                              | 15                     |

## 17-MASHG'ULOT.

### MINERAL O'G'IT TURLARINI SIFAT REAKTSIYALARI ORQALI ANIQLASH.

**Mashg'ulotdan maqsad:** Xo'jalikka keltirilgan o'g'it turlarini aniqlab xo'jalik va fermerlarga zavodlardan keltirilgan mineral o'g'itlarni tashish vaqtida etiketkalarining yuqolishi yoki azotli o'g'itlarning bir-biriga o'xshashligi natijasida ularni ajratib olish qiyin. Shuning uchun xo'jalikda sifat reaksiyasi orqali o'g'it turini va normasini tezda aniqlab berish zarur. Bu tajribani (agar xo'jalikda reaktivlar bo'lmasa) biror mutaxasis yoki agronom yordamida qiynalmasdan qilishi mumkin.

**Kerakli asbob va reaktivlar:** Turli o'g'itlardan namunalar, probirka, 8-10 protsentli ishqor eritmasi, xlorid kislotaning 1 protsentli eritmasi yoki suv yoki qor (yomgir suvlari), ko'mir cho'g'i 1-2 protsentli kumush nitrat eritmasi, stakanlar, 2-5% li bariy xlorid, 1:10 nisbatidagi sirka essentsiyasi (17.1-rasm).



**Mineral o'g'it  
namunalari**



**Probirka**



**Stakanlar**



**Filtr qog'ozi**



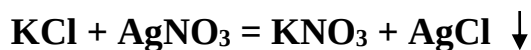
**Pipetka**



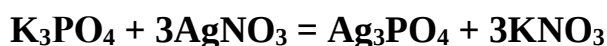
**Ko'mir cho'g'i**

**17.1-rasm. Laboratoriya jihozlari.**

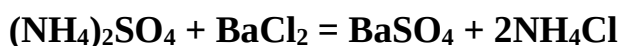
Agar o'g'it tarkibida Cl - bo'lsa kumush nitrat bilan reaksiyaga kirishganda oq cho'kma hosil bo'ladi.



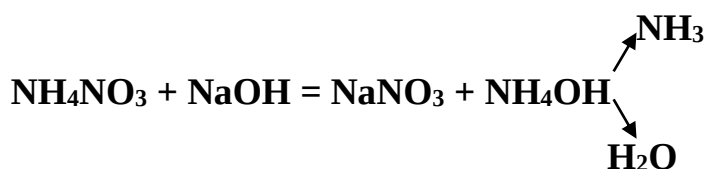
Kumush nitrat fosforli o'g'itlar bilan reaksiyaga kirishganda sariq cho'kma hosil qiladi:



Agar o'g'it tarkibida  $\text{SO}_4$  bo'lsa, u  $\text{BaCl}_2$  bilan reaksiyaga kirishib, sutsimon cho'kma hosil qiladi:



Agar o'g'it tarkibida ammiak bo'lsa, ishqor bilan reaksiyaga kirishish natijasida ammiak ajraladi (albatta probirkani chayqatish zarur):



**Ish tartibi.** Tajribani boshlashdan oldin paketdagi yoki probirkadagi o'g'itdan taxminan 0,5-1,0 grammni probirkaga solib, ustiga 6-8 atrofida distillangan suv quyiladi. Probirkani yaxshilab chayqatib, o'g'itning erish darajasi aniqlanadi. Odatda, o'g'itlar suvda yaxshi eriydigan, qisman eriydigan va erimaydigan gruppalariga ajraladi. Agar o'g'it suvda erisa hosil bo'lgan eritma 3 ta probirkaga bo'lib quyiladi va ularning har qaysisiga 2-3 tomchidan NaOH,  $\text{BaCl}_2$  va  $\text{AgNO}_3$  eritmaları ta'sir ettiriladi.

Agarda o'g'it suvda erimasa u holda eritma bir oz tindiriladi (tindirish vaqtida ikkinchi reaksiyani qilish mumkin). Tindirilgan eritmadan 3-4 ml olib nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) ta'sir ettiriladi va suvda erimaydigan o'g'itlar temasidan o'g'it nomi aniqlanib 17.1-jadval to'ldiriladi.

**O'g'it** suvda erisa, uni quruq donasi ko'mir cho'g'ida tekshiriladi. Selitra o'g'iti bo'lsa portlaganga o'xshab yonada, ammiakli o'g'it bo'linib-bo'linib tutun chiqaradi va ammiak xidini beradi. Kaliyli o'g'itlar bo'linib sachraydi.

17.1-jadval

| № | O'g'it-ning<br>qo'rinishi<br>rangi | Suvda<br>eruv-<br>chan-<br>ligi | ko'mir<br>cho'g'i-<br>da | Reaktivlar             |                   |                   | O'g'it-ning<br>furmulasi        | O'g'it-ning<br>nomi |
|---|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------|
|   |                                    |                                 |                          | NaOH                   | BaCl <sub>2</sub> | AgNO <sub>3</sub> |                                 |                     |
| 1 | Oq<br>donodor<br>Eriydi            |                                 | NH <sub>3</sub><br>bor   | NH <sub>3</sub><br>bor | -                 | -                 | NN <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> | ammiak<br>selitrasi |
| 2 |                                    |                                 |                          |                        |                   |                   |                                 |                     |
| 3 |                                    |                                 |                          |                        |                   |                   |                                 |                     |

### Suvda eriydigan o'g'itlarni aniqlash.

Tekshirilayotgan o'g'it namunasidan uchta probirkaga olib, ularning har qaysisiga alohida-alohida BaCl<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub> va NaOH ta'sir ettirilganda xech qanday o'zgarish bo'lmasdan, faqat ishqor ta'sir ettirilgan probirkada ammiak xidini bersa, bu o'g'it **ammiakli selitra (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>)** bo'ladi. Bu o'g'it cho'g'da yonib, ammiak xidi bilan tutun hosil qiladi. Olingan o'g'it namunasi uchta reaktivda o'zgarish bermasa **kaliy yoki natriyli selitra** bo'ladi. Bunda ko'mir cho'g'ida binafsha rang bo'lsa, **kaliyli selitra (KNO<sub>3</sub>)** agar sariq alanga bersa, **natriyli selitra (NaNO<sub>3</sub>)** bo'ladi.

AgNO<sub>3</sub> qo'shilgan probirkada oq cho'kma, BaCl<sub>2</sub> qo'shilgang probirkada esa loyqa hosil bo'lsa, bu o'g'it **ammoniy xlorid NH<sub>4</sub>Cl** bo'ladi. AgNO<sub>3</sub> qo'shilgan probirkada loyqa hosil bo'lib, BaCl<sub>2</sub> qo'shilgan probirkada sutsimon oq cho'kma hosil bo'lsa, **ammoniy sulfat (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** o'g'iti bo'ladi. AgNO<sub>3</sub> qo'shilgan probirkada sariq cho'kma, BaCl<sub>2</sub> qo'shilgan probirkada oq cho'kma hosil bo'lsa **ammofos-NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> va diammofos - (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>** o'g'itlari bo'ladi. Bu o'g'it suvda sekin eriydigan bo'lgani uchun uni tekshirayotganda ko'proq chayqatish kerak.

NaOH qo'shilgan probirkada ammiak xidi bo'lmasa, yoki ko'mir cho'g'ida ammiak xidini hosil qilsa probirkadagi o'g'it - **mochevina Co(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>** bo'ladi.

Ko'mir cho'g'ida o'g'it donalari bo'linib yoki bilinar-bilinmas sachrasa va tutun chiqarmasa bunday o'g'itlar **kaliyli o'g'itlar** hisoblanadi. Agar o'g'itda har xil ranglar bo'lsa, **silvinit ( $KCl \cdot NaCl$ )** o'g'iti bo'ladi. O'g'itning ko'rinishi osh tuziga o'xshash bo'lib, unga ayrim rangli kristallar aralashgan bo'lsa, **kaliy tuzining** o'g'iti bo'ladi.



$AgNO_3$  qo'shilgan probirkada xech qanday o'zgarish bo'lmasdan, faqat  $BaCl_2$  ta'sir ettirilgan probirkada sutga o'xshash oq cho'kma hosil bo'lsa, bunday o'g'it **kaliy sulfat** bo'ladi -  $K_2SO_4$ .

### Suvda erimaydigan o'g'itni aniqlash.

Agar o'g'it suvda erimasa, bir oz tindirilgach, undan 3-5 ml olib ikkinchi probirkaga quyiladi va faqat  **$AgNO_3$**  ta'sir ettiriladi.

1. Agar  $AgNO_3$  ta'sir ettirilganda probirkaning pastki qismidan sekin-astalik bilan sariq rang hosil, **superfosfat  $Ca(H_2PO_4)_2$**  o'g'iti bo'ladi.

2. Agar  $AgNO_3$  ta'sir ettirilganda probirkaning pastki qismidan sekin-astalik bilan sariq rang hosil bo'lsa, **pretsipitat  $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$**  o'g'iti bo'ladi.

$AgNO_3$  ni ta'sir ettirilganda sariq rang hosil bo'lmaydi. O'g'itning rangi qoraroq bo'lib, unga **sulfat ammoniy** yoki **ammoniy xlor** o'g'itlaridan oz miqdorda aralashtirilib suvda eritiladi. Buni eritgan vaqtimizda ammiak xidi chiqsa tekshirilayotgan o'g'it - **tomasshlak** hisoblanadi. Agarda  $AgNO_3$  ta'sir ettirilganda ammiak xidini bermasa, **kaltsiy tsianamid  $CaCN_2$**  o'g'iti bo'ladi.

O'g'itlarni harakterli reaksiyalarini yozish uchun quyidagi jadvaldan foydalanish mumkin.

### Muhim mineral o'g'itlarni aniqlash usullari.

Mineral o'g'itlar kristall va amorf holatlarda bo'ladi. Kristall holatdagi o'g'itlar suvda yaxshi eruvchan, **amorf o'g'itlar** esa kam eriydigan yoki erimaydigan bo'ladi. Kristall holatdagi o'g'itlarga hamma azotli o'g'itlar (kaltsiy tsianamiddan tashqari) va kaliyli o'g'itlar (toshko'mir kulidan tashqari) kiradi. Murakkab o'g'itlarga ammofos hamda kristall holatdagi o'g'itlar kiradi. Amorf o'g'itlarga fosforli va ohakli o'g'itlar hamda kaltsiy tsianamid o'g'itlari kiradi.

Shunday qilib, o'g'itlar eruvchanligiga ko'ra ikki gruppaga, ya'ni kristall holatdagi - azotli va kaliyli o'g'itlar, amorf holatdagi - fosforli va ohakli o'g'itlarga bo'linadi.

### Azotli o'g'itlar.

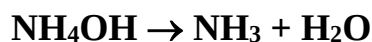
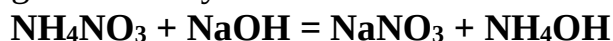
**Ammiakli selitra** ( $NH_4NO_3$ ) tarkibidagi azot ammoniy va nitrat xolida bo'ladi. Hoziriga vaqtda bu o'g'it mayda donador shaklda chiqarilmoqda. Bu o'g'itdan tashqari **natriyli** ( $NaNO_3$ ) va **kaliyli** ( $KNO_3$ ) selitralar ishlatiladi, kaliyli selitra murakkab o'g'it hisoblanadi (17.2-rasm).



17.2-rasm. Azotli o'g'itlar: a) ammiakli selitra ( $NH_4NO_3$ ); b) natriyli selitra ( $NaNO_3$ ); c) kaliyli selitra ( $KNO_3$ )

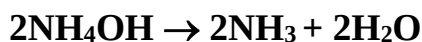
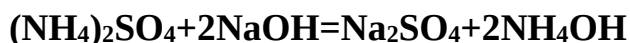
Bu o'g'itlarni faqat ko'mir cho'g'ida ajratish mumkin. Bunda **sariq alanga bersa**  $NaNO_3$  va **binafsharang alanga bersa**  $KNO_3$  o'g'itlari bo'ladi.

Ammiakli selitra o'g'itiga ishqor eritmasi tomizilganda **ammiak xidi ajratiladi**. Bunda quyidagicha reaksiya boradi:

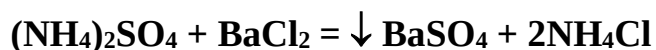


Natriyli va kaliyli selitralarda bunday bo'lmaydi, ya'ni ammiak xidi ajralmaydi.

**Ammoniy sulfat** ( $(NH_4)_2SO_4$ ) (17.3-rasm) ko'mir cho'g'ida suyuqlanadi va oq tutun hosil qilib, ammiak ajralib chiqadi:



Ammoniy sulfatni ammiakli selitradan ajratish uchun eritmaga 2-3 tomchi bariy xlorid  $BaCl_2$  eritmasi tomizilsa, oq cho'kma  $BaSO_4$  hosil bo'ladi:



Hosil bo'lgan oq cho'kma sirka yoki xlorid kislota ta'sirida erimasa ammoniy sulfat o'g'iti hisoblanadi.

**Mochevina**  $\text{Co}(\text{NH}_2)_2$  - keng tarqalgan azotli o'g'it (17.3-rasm). U ko'mir cho'g'ida ***ammiak xidini beradi***, lekin ishqor ta'sirida ammiak xidini bermaydi. Hozirda O'zbekistonda ishlatiladigan kaliyli o'g'itlarning eng asosiylari quyidagilardir: kaliy xlorid KCl, 40 protsentli kaliy tuzi  $\text{KCl} + t\text{KCl} + n\text{NaCl}$ , silvinit +  $t\text{KCl} + n\text{NaCl}$ , kaliy sulfat  $\text{K}_2\text{SO}_4$  va boshqalar.



*a*

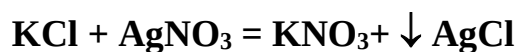


*b*

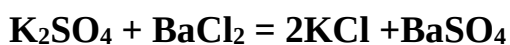
17.3-rasm. Azotli o'g'itlar: a) ammoniy sulfat  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ; b) mochevina  $\text{Co}(\text{NH}_2)_2$

**Kaliyli o'g'itlarning** hammasi ***ko'mir cho'g'ida parchalanib, sachraydi***. Ularni shu xususiyatiga ko'ra azotli o'g'itlardan farq qilish mumkin (17.4-rasm).

Agar kaliyli o'g'it tarkibida xlor bo'lsa, bunday o'g'itga kumush nitrat eritmasidan 2-3 tomchi tomizilganda oq cho'kma hosil bo'ladi



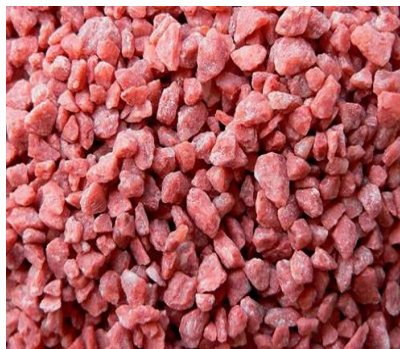
**Kaliy sulfat** oq yoki sarg'ish tusli kukun. Kaliy sulfat suvda eritilib, unga 2-3 tomchi bariy xlorid eritmasi  $\text{BaCl}_2$  tomizilganda oq cho'kma hosil bo'ladi:







40 protsentli **kaliy tuzi** oq va qizg'ish pushti kristallardan iborat.



**Kaliy xlorid** odatda mayda oq kristall yoki donador holatda bo'ladi.



**Kaliy sulfat** oq yoki sarg'ish tusli kukun

**17.4-rasm. Kaliyli o'g'itlar.**

Bariy sulfat sirka va kuchsiz xlorid kislotalarda erimaydi. **Kaliy sulfat** va **ammoniy sulfat** bariy xloridda -  $BaCl_2$  bir xilda **oq cho'kma** hosil qilinadi. Bularning farqini bilish uchun eritmaga 2-3 tomchi ishqor eritmasidan tomizilsa, **ammoniy sulfatdan ammiak xidi keladi, kaliy sulfatdan esa ammiak xidi kelmaydi.**

**Kainit** - kalimag va kalimagneziya o'g'itlari ham bariy xlorid ta'sirida oq cho'kma hosil qilsa, kumush nitratda xech qanday o'zgarish bo'lmaydi (17.5-rasm).

**Ammofos** o'yuvchi natriy yoki o'yuvchi kaliy ta'sirida ammiak xidini, kumush nitrat ta'sirida esa sariq cho'kma hosil qiladi(17.6-rasm).



**17.5-rasm. Kainit**



**17.6-rasm. Ammofos**



Odatda azotli va kaliyli o'g'itlar aniqlab bo'lingach, fosforli hamda ohakli o'g'itlar aniqlanadi. Buning uchun sinalayotgan o'g'itdan tarozida 0,5 -1,0 g tortib olib, unga 3-4 tomchi sirka yoki xlorid kislota eritmasidan tomizilganda o'g'it qaynasa, u ohakli yoki tomasshlak o'g'it bo'ladi, chunki uning tarkibida ohak ko'p bo'lgani uchun u qaynaydi. Fosforli o'g'itlarning qolganlari esa sirka yoki xlorid kislota eritmasi ta'sirida sariq rang hosil qiladi.

Quyidagi fosforli o'g'itlardan foydalaniladi (17.7-rasm):

**Fosforit uni** - qoramtir sarg'ish tusli, xidsiz, mayda og'ir kukun.

**Pretsipitat** - oq tusli xidsiz o'g'it.

**Superfosfat** - oqish yoki kulrang donador, o'ziga xos xidli fosforli o'g'it. O'g'itni propirkada eritib, bir oz tingandan keyin ko'k lakmus qog'ozni tekkizilsa, u qizaradi.

**Suyak uni** - och sariq tusli bo'lib, tarkibida fosfor va qisman azot bo'ladi.



**Fosforit uni**



**Pretsipitat**



**Superfosfat**



**Suyak uni**

**17.7-rasm. Fosforli o'g'itlar**



**17.8-rasm. Kaltsiy tsianamid**

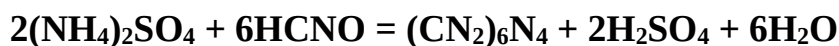
**Kaltsiy tsianamid** - qora tusli kukun, suvda erimaydi. Kaltsiy tsianamidning suvli eritmasiga qizil lakmus qog'oz tushirilsa, eritmaning muhiti ishqoriy bo'lgani uchun qizil lakmus qog'oz ko'karadi. Bu o'g'it ko'pincha defoliant sifatida, yana g'o'zaning bargini to'kish uchun ham ishlatiladi (17.8-rasm).

## **18-MASHG'ULOT.**

### **AMMIAKLI VA AMMIAKLI-NITRATLI O'G'ITLAR TARKIBIDAGI AZOTNI FORMALIN USULIDA ANIQLASH.**

Azot hujayra protoplazmasining tarkibiy qismini tashkil etadigan oqsil moddasini, ya'ni asosiy organik moddalar birikmasini hosil qilishda juda muhim ahamiyatga ega.

**Mashg'ulotdan maqsad.** Ammiakni formalin bilan birikishi natijasida geksametilentetramin va mineral kislota hosil bo'lishi, shuningdek, eritmadagi azot miqdorini o'yuvchi natriy yoki o'yuvchi kaliyni titrlash uchun sarflangan miqdori bilan aniqlash. bunda reaksiya quyidagicha boradi.



**Kerakli asbob va reaktivlar.** Texnik yoki analitik tarozi, azotli o'g'itlar namunasi, o'lchov kolba (250 ml li), konussimon kolba va stakanchalar, filtr qog'ozi, pipetka (25 ml li), menzurka, 0,1 n NaCl yoki KON eritmasi, 0,05 n NaOH yoki KON eritmasi, metil qizili ( $\text{C}_{15}\text{H}_{15}\text{N}_3\text{O}_2$ ), 25 protsentli formalin eritmasi, 100 ml li o'lchov kolba, distillangan suv, fenolftalein (18.1-rasm).



**Texnik yoki analitik tarozi**



**Azotli o'g'itlar namunasi**



**O'lchov kolba**



**Konussimon kolba**



**Pipetka**



**Menzurka**



**Stakanchalar**



**Metil qizili**



**Fenolftalein**

### **18.1-rasm. Laboratoriya jihozlari.**

**Ish tartibi.** Texnik tarozida 4 g  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  yoki 10 g  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  yoki  $\text{NH}_4\text{Cl}$  o'g'itlaridan tortib olib, 250 ml li o'lchov kolbasiga solinadi. Kolbani yarmisigacha (100-150 ml) suv quyib chayqatiladi.

Agarda o'g'it erimasa kolba qizdiriladi, erigandan so'ng chizigigacha suv to'ldiriladi. Agarda eritma loyqa bo'lsa filtrlanadi. Tinik tushgan eritmadan pipetka yordamida 25 ml olib, 250 ml li konussimon kolbaga solinadi, ustiga 2-3 tomchi metil qizilidan tomiziladi. Agar eritmaning muhiti kislotali bo'lsa, u pushti rangda

bo'ladi, uni 0,1 n NaOH yoki KON ishqori bilan tillasariq rangga utkuncha neytrallanadi. Ikkinchi kolbaga 25 foizli formalin (formalinni ogizda pipetka orqali olish mumkin emas) eritmasidan 20 ml olib 2-3 tomchi metil qizili tomizilib 0,1 n ishqor o'yuvchi natriy yoki o'yuvchi kaliy eritmasi bilan neytrallanadi.

So'ngra neytrallangan formalin eritmasini neytrallangan o'g'it eritmasiga quyiladi. Eritma aralashgan zaxotiyoyq rangi o'zgaradi. Chunki kislot ajralib formalin ammiak bilan reaksiyaga kirishadi (reaktsiya yuqorida ko'rsatilgan). Eritmaga 2-3 tomchi fenolftalein tomiziladi, 0,5 n NaOH yoki KON eritmasi bilan tirtlanadi. Titrlash vaqtida eritma rangining o'zgarishiga e'tibor bering.

Dastlab, pushti rang och sariqka aylanadi (bunda metil qizilidan rangi uzgarib, pH - 6,2 bo'ladi), keyinroq eritma yana och pushti rangga utadi (fenolftalein och pushti rang berganda pH - 8,2 bo'ladi). Eritmaning rangi och pushti bo'lganda titrlash to'xtatiladi, lekin uning rangi 1 minut davomida yo'qolmaguncha davom ettiriladi.

Azotli o'g'it tarkibidagi azotning foiz miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{A \cdot f \cdot 0,007 \cdot 100}{H}$$

bunda: X - azotning foiz miqdori; A - azotni titrlash uchun sarflangan 0,5 n KON yoki NaON miqdori, ml hisobida; f - 0,5 n ishqorning tuzatmasi (0,96 yoki 1,0); N - tahlilda ishtiroq etgan (25 ml) eritmadagi o'g'itning og'irligi; 100 - foizga aylantirish soni; 0,007 - 1 ml 0,5 n ishqorga to'g'ri keladigan azot miqdori.

Bu o'g'itning og'irligini topish uchun:

10 g ————— 250 ml

X ————— 25 ml

$$X = 25 \cdot 10 / 250 = 1 \text{ g } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$$

4 g ————— 250 ml

X ————— 25 ml

$$X = 25 \cdot 4 / 250 = 0,4 \text{ g } (\text{NH}_4\text{NO}_3)$$

1 m-ekv ammoniy 1 m-ekv kislotani ajratadi, anashu kislotani neytrallash uchun 1 m-ekv ishqor sarflanadi. 0,5 n kislotani yoki 0,5 n ishqorning har bir

millilitrda 0,5 m-ekv ammoniy yoki 0,5 m-ekv azot bo'ladi. 1 m-ekv azot 14 mg yoki 0,5 m-ekv 7 mg ga tengdir.

Azotli o'g'itlar tarkibidagi azot formalin usulida aniqlanganda, faqat bitta shakldagi azot aniqlanadi. Agar tekshirilayotgan o'g'it ammiakli selitra bo'lsa, uning tarkibida ammoniy va nitrat shaklidagi azot bo'lganligi sababli topilgan azotning protsent miqdori ikkiga ko'paytiriladi.

Agar o'g'it tarkibida azotning bitta shakli bo'lsa, topilgan protsent miqdori uz xolicha qoladi. Demak, o'simlik uchun eng zarur bo'lgan ammiak va nitrat azotlari aniqlanadi.

## **19-MASHG'ULOT.**

### **GO'NG TARKIBIDAGI AMMIAKLI AZOTNI MIQDORINI MAMCHENKO-ROMASHKEVICH USULIDA ANIQLASH.**

**Mashg'ulotdan maqsad.** Organik o'g'itlarga kislota ta'sir etib, tarkibidagi ammiakli azot miqdorini aniqlash.

Ammiak eritmadan ajralishi bilan bir vaqtda 0,5 n xlorid kislota bilan birikadi:



Bu tajribada xlorid kislota qo'llashning afzalligi shundaki, u organik birikmalar kislota ta'sirida parchalanmaydi, natijada tajriba aniq ishlanadi. Eritmaga Nessler reaktivi ta'sir ettirilganda sariq rang hosil bo'ladi, u kalorimetr yordamida tekshiriladi:



**Kerakli asboblari va reaktivlar:** Tarozi, go'ng, chinni kosacha, 1 litrli og'zi keng kolba, 500 ml 0,5 n xlorid kislota, filtr qog'oz, 100-250 ml li o'lchov kolbasi, suv, 25 %li segnet tuzi, distillangan suv, Nessler reaktivi, Fenolsulfat kislota, rux qirindisi yoki kukuni, simob metali, selen (yoki  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), fenolftalein, o'yuvchi natriyning 30%li eritmasi, sulfat kislotaning 0,1 n eritmasi, o'yuvchi natriyning 0,1 n eritmasi, chinni kosacha, shisha yoki pergament qog'oz, 250-500 ml li Keldal kolbasi, pipetka yoki tsilindr, 30 ml fenol sulfat kislota, 2-3 gr rux



kukuni, simob yoki 0,1 g selen yoki 0,5 g  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , Keldal apparati, fenolftalein, 120 ml o'yuvchi natriyning 30%li eritmasi, 250-300 ml konussimon kolba, 25 ml 0,1 n  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , indikator, metil qizili, metiloranj, kongo qizili, lakmus qog'oz, fenol, saletsil kislota  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{COOH}$  yoki  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_3$ , natriy tiosulfat  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , 10 ml kontsentrlangan sulfat kislota, 1-2 g mis sulfat va 15-18 g kaliy sulfat (19.1-rasm).



**Analitik tarozi**



**Go'ng namunasi**



**Pipetka**



**50 va 250 ml li o'lchov  
kolbalari**



**10 ml shisha tsilindr**



**Fenolftalein**



**Metiloranj**



**Rux qirindisi yoki kukuni**



**Keldal apparati**



**250-500 ml li Keldal  
kolbasi**



**Chinni kosacha**



**Shisha yoki pergament qog'oz**

### **19.1-rasm. Laboratoriya jihozlari.**

**Ish tartibi.** Tarozida tortilagn go'ng dastlab maydalanib, so'ngra aralashtiriladi. Agar go'ng nam bo'lsa, 25 g (chinni kosachada), quruq bo'lsa 5 g tortib olib, 1 litrli og'zi keng kolbaga solinadi, ustiga 500 ml 0,5 n xlorid kislota eritmasidan quyiladi.

Hosil bo'lgan aralashma 30 minut davomida chayqatiladi va qavariq filtr qog'oz orqali filtrlanadi. Filtrat tiniq bo'lsin uchun chayqatib, go'ngning qattiq qismidan filtr qog'ozini ustiga solinadi yoki filtratni birinchi ulushi to'kib tashlanadi.

Tiniq filtratdan 10 ml olib, 250 ml li o'lchov kolbasiga solinadi va belgisigacha suv quyiladi. Hosil bo'lgan eritma yaxshilab aralashtiriladi.

Tayyorlangan eritmadan 25 ml olib, 100 ml li o'lchov kolbaga solinadi.

Ustiga 25%li segnet tuzi eritmasidan 4 ml qo'shiladi (kaltsiy va magniy tuzlari cho'kmaga tushmasin uchun segnet tuzi qo'shiladi).

Kolbaning yarmisigacha yoki 3/4 qismigacha distillangan suv quyib, ustiga Nessler reaktividan 4 ml qo'shiladi va kolbaning belgisigacha distillangan suv quyiladi. Kolba bir necha bor chayqatilib, kalorimetrda quriladi.

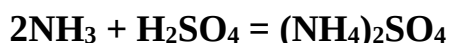
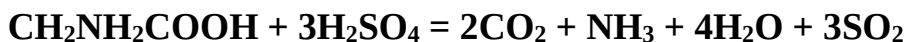
Go'ng tarkibidagi ammiakli azot quyidagi formulaga ko'ra hisoblanadi:

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

bunda: a - ammiakli azotning konsentratsiyasi, mg hisobida; N - tahlil uchun olingan eritmadagi go'ngning massasi; 100 - foizga aylantirish koeffitsenti.

**Go'ng tarkibidagi umumiy azotni Iodl Bauer bo'yicha aniqlash.**

Azot konsentrlangan sulfat kislota qo'shib qizdirilganda (katalizator simob, selen va boshqalar ishtirokida) butunlay ammiakka aylanadi. So'ngra sulfat kislota bilan reaksiyaga kirishib, ammoniy sulfat hosil qiladi:



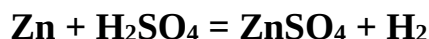
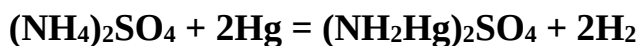
**Ish tartibi.** Tekshiriladigan go'ng dastlab maydalanadi, so'ngra chinni kosacha, shisha yoki pergament qog'ozga (moy va nam o'tmaydigan yupqa qog'oz) quyib 10 gramm tortib olinadi.

Tortilgan go'ngni filtr qog'ozga o'rab, 250-500 ml li Keldal kolbasiga solinadi. Kolbaga pipetka yoki tsilindr orqali 30 ml fenol va sulfat kislota (reaktiv 1) quyiladi. Bunda kolba qiziydi, shuning uchun uni bir oz sovitish kerak. Kolba chayqatiladi va unga 2-3 gr rux kukunidan (reaktiv 2) solib, avval sekinroq, keyin esa kuchliroq qizdiriladi.

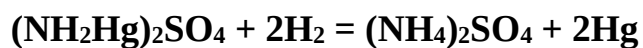
Agar eritma qizarsa, unga katalizatoridan 2-3 tomchi simob yoki 0,1 g selen yoki 0,5 g  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (reaktiv 3) solib yana 30-35 minut qizdiriladi. So'ng kolba sovitiladi. Unga 100 ml ga yaqin distillangan suv quyiladi va ammiakni ajratish uchun Keldal apparatiga quyiladi. Kolba bir necha marta distillangan suv bilan yuviladi. Kolbadagi aralashmaning miqdori 300 ml gacha bo'lishi kerak.

Buning ustiga 2-3 tomchi fenolftalein (reaktiv 4) va yana 120 ml o'yuvchi natriyning 30%li eritmasidan (reaktiv 5) quyiladi. Bu eritmani qo'shishdan maqsad kolbada ishqoriy muhit hosil qilish.

Aralashmaga 1-2 gr rux qirindisi solinadi. Bunda aralashma tarkibida simob amid birikmalarini parchalaydi. Agar katalizator sifatida selen yoki  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  ishlatilgan bo'lsa, rux qirindisini ishlatmasa ham bo'ladi.





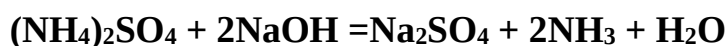


Tayyorlangan eritmani yigish uchun asbob tayyorlanadi. Buning uchun 250-300 ml konussimon kolbaga 25 ml 0,1 n  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (reaktiv 6) eritmasidan va 2-3 tomchi indikator (reaktiv 7) dan solinadi. Bu eritma tayyor bo'lgandan so'ng Keldal apparatida ammiak haydala boshlaydi.

Haydash dastlab kuchsiz alangada amalga oshiriladi, keyinroq esa qaynatiladi. Bunda kolbadagi eritmaning hajmi 2/3 qismi qolguncha yoki 3 soat davomida qaynatiladi. Agar aralashmaning to'lik haydalganligini bilish uchun Keldal apparatidan tushayotgan eritmadan 1-1,5 ml olib, unga Nessler reaktivi (reaktiv 8) ta'sir ettiriladi, sariq rang hosil bo'lmasa, eritma to'lik haydalgan bo'ladi.

Nessler reaktivi (reaktiv 8) dan tashqari qizil lakmus qog'ozdan ham foydalanish mumkin, qizil lakmus qog'oz ko'karmasligi kerak. Haydalgandan keyin kolbada qolgan sulfat kislota 0,1 n o'yuvchi natriy eritmasi bilan titrlanadi (reaktiv 9). Titrlash vaqtida indiqatorga qarab eritmaning rangi o'zgaradi. Masalan, metil qizili bo'lsa - qizildan tilla ranggacha, metiloranj bo'lsa - qizildan och sariqqacha, kongo qizili bo'lsa- ko'kdan qizilgacha o'zgarishi mumkin.

Ammiakni hayday vaqtida reaksiya quyidagicha boradi.



Go'ng tarkibidagi umumiy azot miqdori quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$X = \frac{(a \cdot T_1 - b \cdot T_2) \cdot 0,0014 \cdot 100}{N}$$

bunda: a - O - 0,1 n  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ning miqdori, ml hisobida;  $T_1$  - 0,1 n  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ning tuzatmasi; b -titrlash uchun sarflangan 0,1n NaOH ning miqdori, ml;  $T_2$  - 0,1 n NaOH ning tuzatmasi; 100 - foizga aylantirish koeffitsenti. 0,1 n  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ning har bir millilitrdagi boglangan ammiak 0,0014 g azotga to'g'ri keladi.

**Go'ng tarkibidagi umumiy azotni fersteru bo'yicha aniqlash.** Azotni bu usulda aniqlashda sulfat kislota qo'shimcha sifatida fenol emas, saletsil kislota

$C_6H_4(OH)COOH$  yoki  $C_2H_6O_3$  olinadi va rux qirindisi o'rniga natriy tiosulfat  $Na_2S_2O_3$  ishlatiladi.

**Ish tartibi.** Taroziida 10 g go'ng tortib olib, Keldal kolbasiga solinadi, unga 20 ml kontsentrlangan sulfat kislota (bunda 100 ml kislota 6 g salitsil kislota aralashtirilgan) quyiladi. Arlashma ehtiyotlik bilan chayqatilib 30 minut tinch qoldiriladi. Bu vaqtdan so'ng unga kukun holdagi natriy tiosulfatdan 5 g qo'shib chayqatiladi va yana 15 minutga qoldiriladi. So'ngra ustiga 10 ml kontsentrlangan sulfat kislota, 1-2 g mis sulfat va 15-18 g kaliy sulfat solib eritmaning rangi oqarguncha qaynatiladi.

Ish tartibining davomi va hisoblash Iol bauer usuli bo'yicha olib boriladi.

Go'ng tarkibidagi fosfordan foydalanish ko'effitsienti mineral o'g'itdagi fosfordan yuqori bo'lganligi uchun, uni aniqlash katta ahamiyatga ega.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Boboxo'jaev I., Uzoqov P. Tuproqning tarkibi xossalari va analizi. – Toshkent: “Mehnat”, 1990.
2. Bahodirov M., Rasulov A. Tuproqshunoslik. – T.: “O'qituvchi”, 1975.
3. Агрохимия (учебник) пр. проф. Б.А.Ягодина. М., ВО “Агропромиздат”, 1989.
4. Методы агрохимия исследований почв и растений. Т., Союз НИХИ, 1977.
5. Musaev B.S. Agrokimyo (darslik). T.: «Shar» nashriyot-matbaa aktsiyadorlik kompaniyasi bosh tahririyati, 2001.
6. Niyozaliev I.N., Otabekov N.A. va boshqalar. Agroximiyadan amaliy mashg'ulotlar. T., “Mehnat”, 1989.
7. Smirnov P.M., Muravin E.A.. Agroximiya. – Toshkent: “O'qituvchi”, 1984.
8. Qishloq xo'jaligida islohotlarni chuqurlashtirishga doir qonun va me'yoriy xujjatlar to'plami. 1-2 jildlar. T., «Sharq» nashriyot-matbaa kontserni bosmaxonasi, 1998.
9. Qishloq xo'jaligida iqtisodiy islohotlarni chuqurlashtirish dasturi (1998-2000 yillar). T., “O'zbekiston”, 1998.

## MUNDARIJA

|                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Kirish.....                                                                                                              | 3  |
| I-bo'lim. TUPROQSHUNOSLIK.                                                                                               |    |
| 1. Tuproqni analizga tayyorlash. Tuproq tarkibidagi gigroskopik namlik miqdorini aniqlash.....                           | 4  |
| 2. Tuproqning hajm va solishtirma og'irligini aniqlash va ular asosida g'ovakligini hisoblash.....                       | 15 |
| 3. Tuproqning agregatlik holatini quruq elash usuli bilan aniqlash.....                                                  | 20 |
| 4. Tuproq tarkibidagi gumus miqdorini I.V.Tyurin usulida aniqlash.....                                                   | 25 |
| 5. Tuproqning mexanik tarkibini aniqlash usullari: 1) quruq va loyli xalqacha yasash, 2) pipetka usulida aniqlash.....   | 32 |
| 6. Suvli so'rim analizi. Suvli so'rim analizi natijalarini tahlil qilish.....                                            | 42 |
| 7. Tuproq muhiti – pH ni aniqlash usullari.....                                                                          | 53 |
| 8. Tuproqdagi CO <sub>2</sub> karbonatlar miqdorini (atsidimetrik usulida) aniqlash.....                                 | 58 |
| 9. Tuproqning morfologik belgilarini o'rganish.....                                                                      | 61 |
| 10. Tuproq xaritalarini o'qishni va undan foydalanishni o'rganish.....                                                   | 74 |
| II-bo'lim. AGROKIMYO.                                                                                                    |    |
| 11. O'simlik namunasini olish va uni tahlilga tayyorlash.....                                                            | 79 |
| 12. O'simlik tarkibidagi yalpi azot, fosfor, kaliyni bitta namunada Ginzburg, Sheglova va Vulfius usulida aniqlash.....  | 83 |
| 13. Sabzavot va poliz mahsulotlari tarkibidagi nitrat miqdorini (B.P.Pleshkov usuli) aniqlash.....                       | 87 |
| 14. Tuproq tarkibidagi nitrat shaklidagi azot miqdorini Grandval-Lyaju usulida aniqlash.....                             | 90 |
| 15. Tuproq tarkibidagi ammiakli azotni Nessler reaktivi yordamida aniqlash.....                                          | 93 |
| 16. Tuproqlar tarkibidagi harakatchan fosfor va almashinuvchan kaliy miqdorini Machigin - Protasov usulida aniqlash..... | 95 |

|     |                                                                                           |     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 17. | Mineral o'g'it turlarini sifat reaksiyalari orqali aniqlash.....                          | 101 |
| 18. | Ammiakli va ammiakli-nitratli o'g'itlar tarkibidagi azotni formalin usulida aniqlash..... | 109 |
| 19. | Go'ng tarkibidagi ammiakli azotni miqdorini Mamchenko-Romashkevich usulida aniqlash.....  | 112 |

## ОГЛОВЛЕНИЕ

|                        |                                                                                                               |    |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....          |                                                                                                               | 3  |
| I-раздел. ПОЧВОВЕДЕНИЕ |                                                                                                               |    |
| 1.                     | Подготовка почвы к анализу. Определение количество гигроскопической влажности в почве.....                    | 4  |
| 2.                     | Определить объемный и удельный вес почвы и на их основе рассчитать пористость почвы.....                      | 15 |
| 3.                     | Определение агрегатного состояния почвы методом сухого сепарирования.....                                     | 20 |
| 4.                     | Определение содержания гумуса в почве по методу И.В. Тюрина. ....                                             | 25 |
| 5.                     | Методы определения механического состава почвы: 1) изготовление сухих и глиняных колец, 2) метод пипеток..... | 32 |
| 6.                     | Анализ водной вытежки. Анализ результатов анализа водной вытежки.....                                         | 42 |
| 7.                     | Методы определения почвенной среды - pH.....                                                                  | 53 |
| 8.                     | Определение количества карбонатов (CO <sub>2</sub> ) в почве (ацидиметрический метод).....                    | 58 |
| 9.                     | Изучение морфологических признаков почвы.....                                                                 | 61 |
| 10.                    | Изучение и использование почвенных карт.....                                                                  | 74 |
| II-раздел. АГРОХИМИЯ   |                                                                                                               |    |
| 11.                    | Взятие образца растения и подготовка его к анализу.....                                                       | 79 |

|     |                                                                                                   |     |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 12. | Определение общего азота, фосфора и калия в одном образце по Гинзбургу, Щегловой и Вильфиусу..... | 83  |
| 13. | Определение содержания нитратов в овощных и бахчевых продуктах (метод Б.П.Плешкова).....          | 87  |
| 14. | Определение содержания нитратного азота в почве по методу Грандвала-Ляжу.....                     | 90  |
| 15. | Определение аммиачного азота в почве с помощью реагента Несслера.....                             | 93  |
| 16. | Определение подвижности фосфора и заменяемого калия в почвах методом Мачигина-Протасова.....      | 95  |
| 17. | Определение видов минеральных удобрений с помощью реакции качест.....                             | 101 |
| 18. | Определение азота в аммиачном и аммиачно-нитратном удобрениях методом формалина.....              | 109 |
| 19. | Определение содержания аммиачного азота в навозе методом Мамченко-Ромашкевича.....                | 112 |

**TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYO  
FANIDAN TAJRIBA ISHLARI**

*(O'quv qo'llanma)*

**XAKIMOV SHAVKAT ZAKIROVICH  
MIRZAYEV ALISHER SOBIROVICH**

Namangan muhandislik-texnologiya instituti Ilmiy Kengashining 27 dekabr 2019 yilgi 7.4/2-sonli yig'ilishi qaroriga asosan nashrga tavsiya etilgan.

Muharrir: A.Sobirov

Namangan muhandislik-texnologiya instituti Ilmiy Kengashining 27 dekabr 2019 yilgi 7.4/2-sonli yig'ilishi qaroriga asosan nashrga tavsiya etilgan.

Muharrir: A.Sobirov

Nashriyot raqami: \_\_\_\_\_. Bosishga ruhsat etildi 2019 y. Qog'oz bichimi 84x60, 7,5 shartli b.t. Tayms garnitura. Ofset qog'ozi. 1000 nusxada. 100 buyurtma. Kelishilgan narxda.

---

---

«NamMTI» kichik bosmaxonasi (Kosonsoy ko'chasi, 7-uy) da  
chop etildi

