

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ**  
**ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**РУСТАМ ТОШХЎЖАЕВ**

**ТУПРОҚШУНОСЛИК**  
**(АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР)**

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги  
томонидан, олий ўқув юртларнинг Касб таълим- агрономия йўналиши  
учун қўлланма сифатида тавсия этилган.

**Тошкент - 2009**

## СУЗ БОШИ

Мамлакатимизни аграр соҳада олиб бораётган сиёсати қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришини ривожлантириш, аҳолини етарли миқдорда сифатли озиқ-овқат маҳсулотлари билан саноатни эса қишлоқ хўжалик маҳсулотлари ҳом ашёси билан таъминлашга қаратилган.

Бунинг учун Президентимиз И.А.Каримов таъкидлаганидек деҳқончилигимизнинг олтин фонди ҳисобланган суғориладиган ерлардан унумли фойдаланиш, улар мелиоратив ҳолатини яхшилаш, тупроқ унумдорлигини ва экинлар ҳосилдорлигини ошириш ва янги технологияларни жорий қилиш сингари долзарб масалалар чуқур таҳлил қилиниши лозим.

Кадрлар тайёрлаш миллий дастурида касб-хунар коллежлари орқали халқ хўжалигининг турли соҳалари шу жумладан қишлоқ хўжалиги ўрта звенолари учун ҳам кадрлар тайёрлашга алоҳида эътибор берилган. Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариши соҳасида бу масалани ҳал қилиниши қишлоқ хўжалиги йўналишидаги касб-хунар коллежларини юқори малакали ўқитувчи кадрлар билан таъминланишига ҳам боғлиқ.

Олий таълим бакалавриатининг касб таълими - агрономия йўналиши қишлоқ хўжалиги йўналишидаги касб-хунар коллежлари учун ўқитувчи кадрлар тайёрлаб беради. Бу йўналишда тайёрланадиган бакалаврлар қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг асосий воситаси бўлган тупроқлар тўғрисида ҳам етарли маълумотларга эга бўлишлари лозим. Бу йўналиш битирувчилари тупроқшуносликдан олган назарий билимлари асосида тупроқнинг таркиби ва ҳоссаларини аниқлаш бўйича етарли малақа ва кўникмага эга бўлишлари, уларни ўқитувчилик фаолиятида қўллай олишлари муҳим аҳамиятга эга. Мустақиллик йиллари мобайнида бу фандан ўзбек тилида лаборатория машгулотлари бўйича ўқув қўлланма чоп этилмаганлигини назарда тутган ҳолда муаллиф ўзининг кўп йиллик тажрибасига асосланиб ушбу қўлланмани тайёрлашга жазм қилди.

Ушбу қўлланма касб таълими – агрономия йўналишининг Давлат таълим стандарти ва шу асосда тайёрланган дастур талаблари асосида тайёрланган. Қўлланмада тупроқнинг бир қатор асосий физикавий, сув ва кимёвий хоссаларини ўрганишга оид ҳозирги замон усуллари билан бир қаторда дала шароитида ҳамда мукамал жиҳозланмаган лаборатория шароитида ҳам фойдаланилиши мумкин бўлган усуллар услубий кўрсатмалар ҳолида баён қилинган. Шунинг учун ҳам у тупроқнинг барча хосса ва хусусиятларини ўрганишнинг тўлалигига давогарлик қилмайди.

Қўлланмани тайёрлашда айрим камчиликларга йўл қўйилган бўлиши мумкин. Қўлланма бўйича ўз фикр ва мулоҳазаларини билдирган китобхонларга муаллиф ўз миннатдорчилигини билдиради.

## ТУПРОҚНИ АНАЛИЗГА ТАЙЁРЛАШ

Лаборатория шароитида тупроқ хосса ва хусусиятларини ўрганиш учун даладан келтирилган тупроқ намуналарини бажариладиган анализлар учун олдиндан тайёрлаб қўйиш керак. Кўпчилик анализлар қуритилган, майдаланган ва 1 миллиметрли элакдан ўтказилган тупроқлардан бажарилади. Айрим анализларни даладан олинган, табиий ҳолати сақланган тупроқлардан бажарилади. Тупроқни анализга тайёрлаш учун лабораторияга келтирилган тупроқ намуналари курук ва соя жойда қуритилади. Қуритилган намуна тоза қоғоз ёки картонга ёйилиб йирик бўлакчалари бармоқлар билан майдаланади. Сўнгра ундаги ўсимлик қолдиқлари ва тошчалардан тозаланиб тупроқ линейка ёрдамида каткакчаларга бўлинади. Ҳар бир каткакчадан 10-15 граммдан тупроқ олиниб тахминан 300-400 грамм атрофида ўртача намуна йиғилади.

Олинган ўртача намуна чинни ҳовончага солинади ва учига резина кийдирилган таёқча билан яхшилаб эзилади ва кўзлари 1мм бўлган элакдан ўтказилади. Элакдан ўтмай қолган зарраларни яна ҳовончага солиб майдаланади ва эланади. Бу ишни элакчадан ўтмай қолган майда тошчалар ҳосил бўлгунга қадар такрорланади. Шундан сўнг элакда қолган зарралар тоза қоғозга эҳтиётлик билан олиниб унинг оғирлиги аниқланади ва фойиз миқдори топилади. Бу зарралар тупроқнинг скелет қисми ҳисобланади. (1-расм).

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

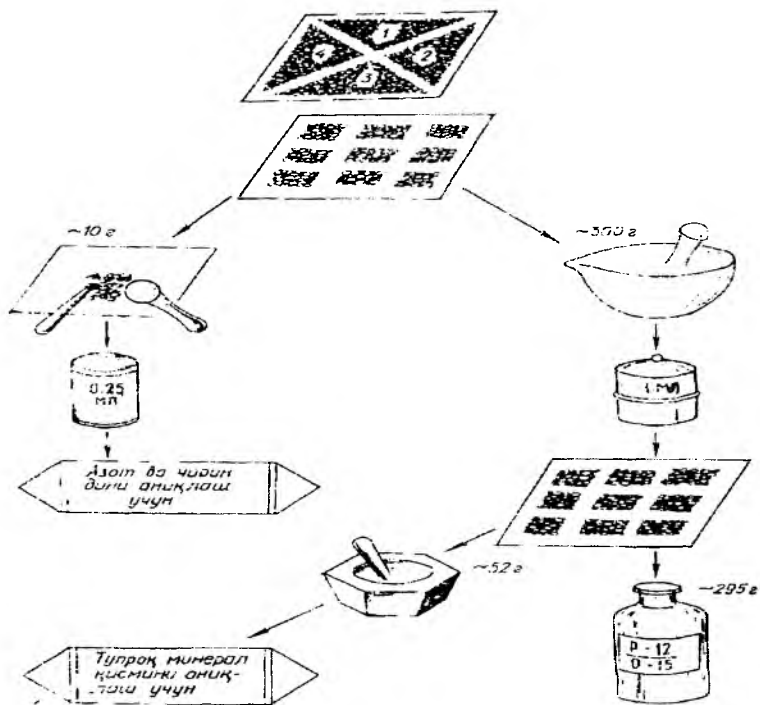
Бу ерда: X – тупроқнинг скелет қисми, %;

a – элакда қолган зарралар, г;

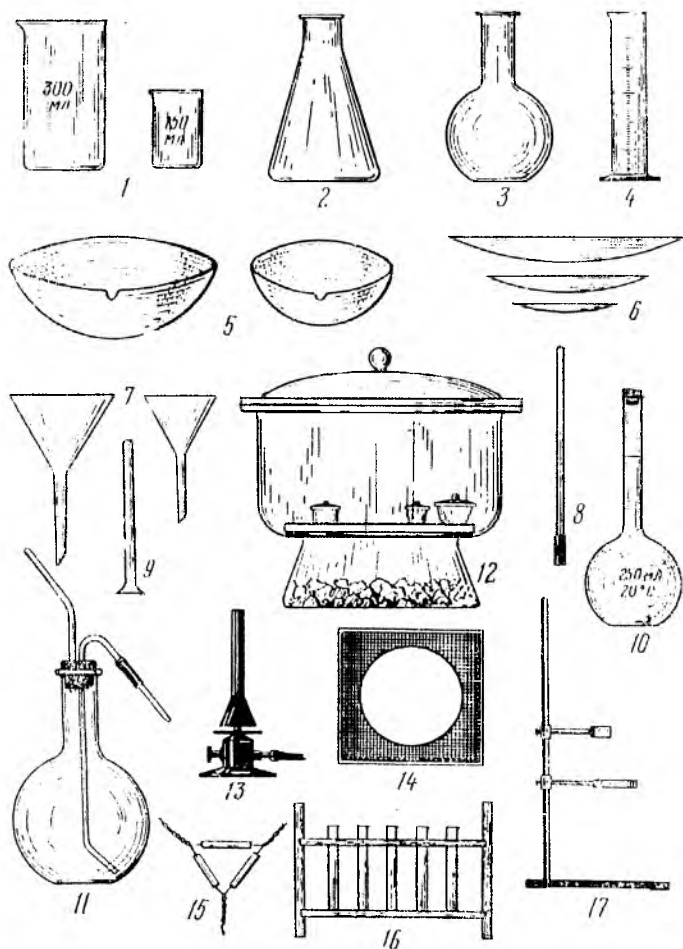
H- олинган тупроқ оғирлиги, г;

Элакдан ўтказилганган тупроқлар шиша идишларда, картон қутўча ёки махсус пакетларда сақланади. Уларнинг устига этикеткаси (қаердан, қачон, қайси қатламдан олинганлиги) ёзиб қўйилади.

**Керакли жиҳозлар:** чинни хавонча, учи резинали таёқча, линейка, кўзлари 1мм ли элакча, техник тарози.



1 – расм. Тупроқни анализга тайёрлаш.



2 –Расм. Лабораторияда фойдаланиладиган шиша идишлар.

1-кимёвий стаканлар; 2-конуссимон колба; 3,-ясси тубли колба; 4-ўлчов цилиндр; 5-чинни косачалар; 6-соат ойналари; 7-воронкалар; 8-шиша таёқча; 9- пробирка; 10-ўлчов колбаси; 11-ювгич; 12-эксикатор; 13-газ горелкаси; 14-асбест тўр (сетка); 15-сополли учбурчак; 16-пробиркалар штативи; 17-металл штатив.

## ГИГРОСКОПИК НАМЛИКНИ АНИҚЛАШ.

Лаборатория шароитида бажариладиган барча анализлар ҳаво куруклигидаги тупроқлардан бажарилади, лекин анализ натижалари абсолют куруқ тупроққа нисбатан ҳисобланади. Бунинг учун эса тупроқнинг гигроскопиклик коэффициентини билиш керак. Тупроқ зарраларини ўз сиртига ҳаводаги сув парлари молекулаларини ютилган ҳолда ушлаб туриши унинг гигроскопиклиги дейилади. Бу намлик катта куч билан ушлаб турилганлигидан у мутлақо ҳаракатсиз ва ундан ўсимликлар фойдалана олмайди. Ҳавонинг нисбий намлигини ўзгариши билан гигроскопик намлик миқдори ҳам ўзгаради. Оғир механик таркибли тупроқларда гигроскопиклик енгил тупроқларга нисбатан юқори бўлади. Ҳавонинг сув парлари билан тўла тўйиниши даврида ҳавонинг нисбий намлиги 100 фойиз бўлганда тупроқдаги гигроскопик сув энг кўп миқдорда бўлади яъни максимал гигроскопиклик юзага келади. Максимал гигроскопик намликни аниқлаш орқали тупроқдаги ўзлаштирилиши мумкин бўлган ва ўзлаштирилмайдиган сув миқдорларини ҳисоблаш мумкин.

Гигроскопик намлик куйидагича аниқланади:

1. Қопқоклик стаканча \бюкс\ олиниб қуритгич шкафада 105 даражада қопқоғи очик ҳолда қуритилиб эксикаторда совутилади ва унинг оғирлиги аналитик тарозида тортилади.

2. Стаканчага 1мм элакчадан ўтган тупроқдан 3-5 грамм атрофида солиниб тортилади ва оғирликлар айримасидан олинган тупроқ оғирлиги топилади.

3. Тупроқли стаканча қопқоғи очик ҳолда қуритгич шкафага қўйилиб 3-4 соат давомида 105 даражада қуритилади. Сўнгра эксикаторда совутилиб тортилади. Бу ишни оғирлик ўзгармай қолгунга қадар давом этдирилади. Стаканчанинг оғирлиги аниқлангач гигроскопик намлик миқдори куйидаги ифода орқали ҳисоблаб топилади.

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

Бу ерда:

X – гигроскопик намлик миқдори, %;

a- стаканчани қуритилмаган тупроқ билан оғирлиги, гр;

б-стаканчани курук тупроқ билан оғирлиги, г;

H-олинган тупроқ оғирлиги, гр.

Гигроскопик намлик коэффиценти (K) қуйидагича ҳисобланади:

$$K = \frac{100 + X}{100}$$

Бу ерда : X- гигроскопик намлик миқдори, % ҳисобида;

Топилган гигроскопиклик коэффицент шу тупроқлардан бажарилган барча анализ натижаларини абсолют курук тупроққа нисбатан ҳисоблашда фойдаланилади

#### **МАКСИМАЛ ГИГРОСКОПИКЛИКНИ АНИҚЛАШ**

1.Олдиндан қуритилиб аналитик тарозида оғирлиги аниқланган шиша стаканчага (бюксга) 1мм элакдан ўтган тупроқдан 10 грамм атрофида солинади.

2.Тупроқли стаканча қопқоғи очик ҳолда тубига калий сульфатнинг тўйинган эритмаси қуйилган эксикаторга жойлаштирилади ва эксикатор 3-4 кун ҳарорати бир хил бўлган қоронғи жойда қолдирилади.

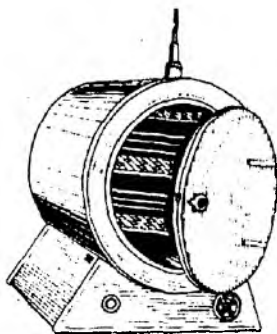
3. 3-4 кундан кейин эксикатордаги сув парларига тўйинган тупроқли стаканча эксикатордан олиниб, қопқоғи ёпилиб оғирлиги аниқланади, сўнгра стаканча яна эксикаторда тўйинтириш учун қолдирилади.2-3 кун ўтгач стаканча яна тортилади.

4.Бу ишни стакандаги тупроқ сув парлари билан тўла тўйингунга қадар, яъни тупроқли стакан ўзгармас оғирликка келгунга қадар давом этдирилади.

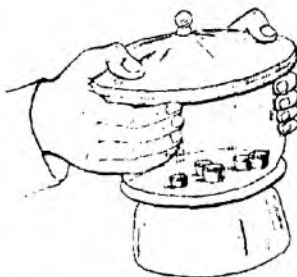
5.Сўнгра тупроғи сув парларига тўла тўйинган, оғирлиги аниқланган стаканча қуритгич шкафта 105 даражада ўзгармас оғирликка келгунга қадар қуритилади. Максимал гигроскопиклик миқдори ҳудди гигроскопик намлик аниқлангандек ҳисоблаб топилади.



**Керакли жихозлар:** шиша ёки алюмин стаканчалар (бюкслар), тарози, эксикатор, куритгич шкаф.



3 – расм. Термостат.



4 – расм. Эксикатор.

### ТУПРОҚНИНГ МЕХАНИКАВИЙ ТАРКИБИ

Хар бир тупроқ асосан уч қисмдан, яъни каттик, суюқ ва газсимон қисмлардан ташқил топган. Тупроқ қатламлари орасида жойлашган ҳаводан иборат бўлган газсимон қисм ўсимлик илдизлари ва тупроқда яшовчи макро ва микроорганизмларни нафас олишлари учун зарур. Тупроқнинг суюқ қисми, яъни тупроқ эритмаси ўсимликларни озикланиши учун хизмат қилади. Бу икки қисмнинг хусусиятлари тупроқ каттик қисмининг таркиби ва хусусиятларига бевосита боғлиқ бўлади, бунинг сабаби тупроқ каттик қисмини ташқил этган турли катталиқдаги минерал зарраларни хилма-хил кимёвий ва минерологик таркибга эга бўлишидир. Шунинг учун ҳам тупроқ каттик қисмини ташқил этган зарралар хиллари ва миқдорларини ўрганиш, яъни тупроқ механикавий таркибини ўрганиш ва уни таҳлил қилиш муҳим назарий ва амалий аҳамиятга эга.

Тупроқ каттик қисмидаги турли катталиқдаги минерал зарраларнинг нисбий миқдорига унинг механикавий таркиби дейилади. Алоҳида катталikka эга бўлган минерал зарра механикавий элемент дейилади. Тупроқда механикавий

элементларнинг бир неча гуруҳлари ажратилади. Ҳозиргача механикавий элементларнинг Н.М.Сибирцев, А.Н.Сабанин ва В.Р.Вильямс, В.В.Охотин, Н.А.Качинский лар томонидан ишлаб чиқилган классификациялари мавжуд. Булар ичида ҳамма ерда қўлланилиб келинаётгани Н.А.Качинский классификацияси ҳисобланади (1-жадвал). Бу классификацияда механикавий элементлар беш гуруҳга ажратилган. Булар ичида 1мм дан йирик бўлган зарралар тупроқнинг скелет қисми деб, 1мм дан майдалари эса тупроқнинг майин (мелкозём) қисми деб қабул қилинган. Н.А.Качинский тупроқдаги майин (мелкозём) зарраларни икки гуруҳга, яъни физик қум ва физик лой (соз) гуруҳларига ажратади. Физик қум гуруҳига диаметри 1-0,01мм бўлган зарраларни, физик лой (соз) гуруҳига эса диаметри 0,01мм дан кичик бўлган зарраларни бирлаштирди. Бу гуруҳларнинг нисбий миқдорларига кўра тупроқнинг механикавий таркиби белгиланади. Механикавий таркибига кўра тупроқлар кумли, кумлоқли, кумоқли ва лойли (созли) хилларга ажратилади. Ўз навбатида кумоқли ва лойли (созли) тупроқлар енгил, ўрта ва оғир хилларга бўлиниши мумкин (2-жадвал). Таркибида қум зарралари кўп бўлган тупроқлар енгил, лойқа (гил) зарралари кўп бўлган тупроқлар оғир механик таркибли ҳисобланади.

Тупроқнинг механикавий таркиби унинг бир қатор муҳим ҳосса ва хусусиятларини белгиловчи кўрсаткич ҳисобланади. Айниқса тупроқнинг сув, ҳаво, иссиқлик, озуқа, қолаверса барча агрономик ҳоссаларини қай даражада намоён бўлиши унинг механикавий таркибига боғлиқ. Енгил механик таркибли ( кумли, кумлоқли) тупроқларнинг иссиқлик, ҳаво ҳоссалари ва сув ўтказувчанлик қобилияти яхши ифодаланган, уларни ишлов қуролларига қаршилик кўрсатиш кучи ҳам камроқ, улар эртароқ етилади, яни улар «илиқ» тупроқлар дейилади. Лекин бундай тупроқларни сув сиғими, сув кўтарувчанлик қобилияти паст даражада ифодаланган ҳамда озуқа моддаларига камбағал ҳисобланади. Оғир механик таркибли тупроқлар озуқа моддаларига бойроқ, уларни сув сиғими, сув кўтарувчанлик қобилияти юқори даражада ифодаланган бўлсада уларни ишлов қуролларига қаршилик кўрсатиш кучи

юқорироқ бўлиб, улар зич тузилишга эга бўлганлигидан айрим сув-физик хос-салари ноқулай ифодаланган. Бундай тупроқлар кечроқ етилади ва «совук» тупроқ ҳисобланади. Демак тупроқларга бериладиган ишлов муддатлари, усул-лари ва меёрлари ҳам уларни механикавий таркибга боғлиқ ҳолда белгиланиши лозим. Агрономик нуқтаи назардан қулай шароитларга эга бўлган тупроқлар енгил ва ўрта қумоқли тупроқлар ҳисобланади.

1 - жадвал

### Механикавий элементлар ( зарралар ) классификацияси

(Н.А.Качинский бўйича)

Группа	Зарралар номи		Зарралар диаметри (мм хисобида)
I	Тош		3 дан катта
II	Шағал		3 – 1
III	Қум	Йирик	1-0,5
		Ўрта	0,5-0,25
		Майда	0,25-0,05
IV	Чанг	Йирик	0,05-0,01
		Ўрта	0,01-0,005
		Майда	0,005-0,001
V	Лойқа		0,001 дан кичик

**Механикавий таркибига кўра тупроқлар классификацияси  
(Н.А.Качинский бўйича)**

№	Механикавий таркибига кўра тупроқлар номи	Физик лой (0,01 мм дан кичик) миқдори (% ҳисобида)		Физик қум (0,01 мм дан катта) миқдори (% ҳисобида)	
		Тупроқар			
		Подзол тупроқ	Дашт ва чўл тупроқлари	Подзол тупроқ	Дашт ва чўл тупроқлари
1	Сочилма қум	0-5	0-5	100-95	100-96
2	Ёпишқоқ қум	5-10	5-10	95-90	95-90
3	Қумлоқ	10-20	10-20	90-80	90-80
4	Енгил қумоқ	20-30	20-30	80-70	80-70
5	Ўрта қумоқ	30-40	30-45	70-60	70-55
6	Оғир қумоқ	40-50	45-60	60-50	55-40
7	Енгил соз (лойли)	50-60	60-70	50-30	40-30
8	Ўрта соз (лойли)	70-80	70-80	30-20	30-20
9	Оғир соз (лойли)	90 дан кўп	80 дан кўп	20 дан оз	20 дан оз

Тупроқ таркибидаги алоҳида катталиқдаги минерал зарраларни ажратиб олиш механикавий анализ дейилади.

Механикавий анализда тупроқдаги турли катталиқдаги зарраларни ажратиб олиш Стокс қонунига, яъни турли катталиқдаги зарраларни турли зичликдаги суюқликларда чўкиш тезлиги қонунига асосланган ҳолда тупроқни тинч сувда бўтаналаш (лойқалатиш) усулида бажарилади. Коллоид зарраларни

ажратиш марказдан кочма кучлар асосида центрифугалаш орқали амалга оширилади.

Механикавий анализнинг тупрокни тинч сувда бўтаналаш усули кенг тарқалган бўлиб уни пипетка усули деб ҳам юритилади. Пипетка усули тупрокни механик анализга тайёрлаш хусусиятига кўра бир нечта хилларга (модификацияларга) бўлинган бўлиб, улар Робинзон, Вильямс, Качинский, Айдинян, Орлов, Рутковский усуллари ва бошқа усуллар номлари ҳолида қабул қилинган.

### **Тинч сувда бўтаналаш усули (С.Н.Рыжов, М.И.Братчева модификацияси).**

Бу усул тупроқдаги бир-бирлари билан ёпишиб қолган зарраларни натрий гидрофосфат ёки натрий оксалат ёрдамида ажратишга (диспергациялашга) асосланган.

#### **Ишлаш тартиби:**

1.Кўзлари (тешиклари) 1мм бўлган элакдан ўтказилган тупроқ тоза қоғозга ёйилиб яхшилаб аралаштрилади ва. квадрат бўлакчаларга бўлинади. Ҳар-бир квадратдан қошиқча ёрдамида оз-оздан олиб 20 грамм ўртача намуна олинади ва ҳажми 100-150 мл ли чини пиёлачага солинади.

2. Тупроқ устига диспергатор сифатида натрий дигидрофосфат ёки натрий оксалатнинг 10% ли эритмасидан 10-12 мл қуйиб шиша таёқча билан яхшилаб аралаштрилади. Сўнгра идишдаги аралашма ҳажми 250-300 мл ли колбага ювиб туширилади, аралашма устига яна 20-30 мл дистилланган сув қуйиб 30 минут секин қайнатилади ва совутилади.

3.Уй хароратигача совутилган колбадаги бўтана (суспензия) ҳажми 1 литр ли цилиндрга кетма-кет қуйилган кўзлари 0,25 мм ва 0,1мм бўлган элакчалар орқали ювиб туширилади. Колбага ёпишиб қолган зарралар ювгич билан тозаланиб элакчалардан ўтказилади.

4.Биринчи элакчада қолган 1-0,25 мм ли катталикдаги йирик кум ва иккинчи элакчада қолган майда кум зарралари ювгич билан яхшилаб ювилиб улар

алохида-алохида олдиндан куритилиб оғирлиги аниқ бўлган чинни пиёлачаларга эҳтиётлик билан ювиб туширилади. Пиёлачалардаги ортикча тиниқ сув эҳтиётлик билан тўкилиб қолгани сув ёки кум ҳаммомида куритилади. Сўнгра пиёлачалар термостатда 105 даражада 4соат куритилиб эксикаторда совутилади ва оғирликлари аниқланади. Пиёлачадаги зарраларнинг миқдори қуйидагича ҳисобланади:

$$X = \frac{a \cdot 100}{20}$$

Бу ерда: а – пиёлачадаги зарра оғирлиги, гр.

20- анализга олинган тупроқ оғирлиги, гр.

5. Цилиндрга йиғилган суспензия устига 8-10мл натрий дигидрофосфат эритмасидан қуйилиб аралаштирилади ва цилиндрдаги аралашма хажми дистилланган сув билан 1л га етказилади

Шундан сўнг цилиндрни оғзини беркитиб аста-секин 10 марта тўнкариб яна ўз холатига келтирилади. Цилиндрдаги бўтанадан катталиги 0,05-0,01; 0,01-0,005; 0,005-0,001; ва 0,001мм дан кичик бўлган зарралар ажратиб олинади.

6. Цилиндрдаги бўтана махсус чайқатгич билан уни (чайқатгични) юқоридан пастга ва пастдан юқорига аста-секин қўтариб - тушириш орқали яхшилаб аралаштирилади. Шундан сўнг аниқланаётган тупроқнинг солишгирма оғирлиги ва ишлатилаётган сувнинг хароратига қараб намуна олувчи махсус пипеткани цилиндрни маълум чуқурлигигача тушириб намуна олинади. Суспензиядан намуна олиш учун белгиланган вақтдан 10-15 секунд олдин пипетка цилиндрни керакли чуқурлигигача ботирилади. Намуна олиш вақти келиши билан пипеткани крани очилиб аспиратор ёрдамида унинг белгисигача суспензия олинади. Суспензия пипетка белгисига етгач аспиратор ёпилади (ўчирилади) ва пипетка крани ёпилиб у цилиндрдан чиқарилади. Олинган намуна пипетка кранини очиш орқали оғирлиги аниқланган пиёлачага қуйилади. Сўнгра пипеткага тоза сув олиндиб чайилади ва у сув ҳам пиёлачадаги намунага қўшилади. Пипеткани ботириш чуқурлиги ва намуна олиш муддати 4-жадвалда келтирилган.

7..Пиёлачадаги намуна сувли ёки кумли ҳаммомда парлатилиб сўнгра термостатда қуритилади ва эксикаторда сову тилиб аналитик тарозиди тортилади. Оғирликлар айримасидан пиёлачадаги зарраларнинг оғирлиги топилади. Цилиндрдан олинган 1-намунада 0,05дан 0,001ммгача бўлган зарралар, 2-намунада 0,01дан 0,001ммгача, 3-намунада 0,005дан 0,001ммгача ,4-намунада эса 0,001ммдан кичик бўлган зарралар бўлади. Шунинг учун 0,05-0,01ммли зарраларни соф оғирлагини топиш учун 1-намуна солинган пиёлачадаги зарралар оғирлигидан 2-намуна оғирлиги айриб ташланади. 0,01-0,005ммли зарралар оғирлигини топиш учун 2-намуна оғирлигидан 3-намуна оғирлигини айрилади ва 0,005-0,001ммли зарралар оғирлигини 3-намуна оғирлигидан 4-намуна оғирлигини айриш орқали топилади. 4-намунада 0,001мм дан кичик зарралар бўлади.

Цилиндрдан ажратиб олинган зарраларнинг фоиз миқдори куйидаги формула ёрдамида ҳисоблаб топилади:

$$X = \frac{p \cdot 100 \cdot V_1 \cdot k}{HV}$$

Бу ерда: X –ажратилган зарранинг миқдори,%.

$V_1$ -цилиндрдаги бўтананинг умумий ҳажми,см куб.

V-пипетканинг ҳажми,мл.

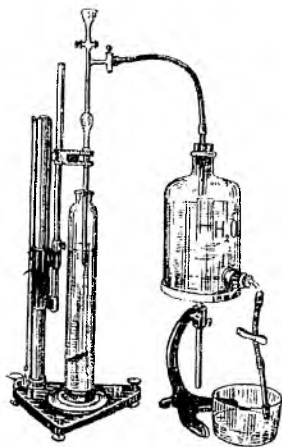
H-анализга олинган тупрок оғирлиги,гр.

K – гиргоскопик коэффицент.

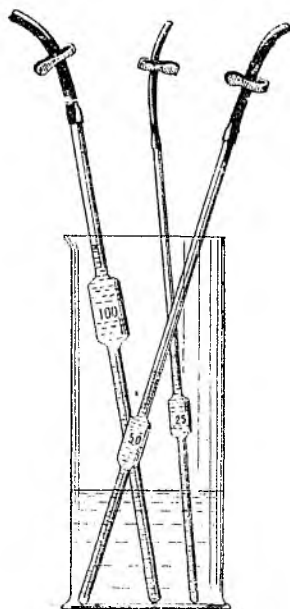
Катталиги 0,1-0,05мм бўлган зарралар миқдори барча ажратилган зарралар йигиндисини 100 дан айриш орқали топилади. Ҳамма зарралар миқдори топилгач, уларни физикавий кум ва физикавий лой (соз) гуруҳларига ажратиб Н.А.Качинский жадвали бўйича ўрганилган тупрокнинг механикавий таркибига кўра номи белгиланади.

**Керакли жиҳозлар:** Техник ва аналитик тарози, чинни хавонча, резинали таёқча, чини пиёлачалар, элакчалар тўплами, термостат, сув ҳаммоми, ювгич, эксикатор, 1л ли цилиндр,шиша таёқча, секундомер

**Керакли реактивлар:** 10% ли натрий оксалат ва гексометофосфат эритмасы, дистилланган сув.



5 – расм. Робинзон аппарати.



6 – расм. Пипеткалар.



## Тупроқ механикавий анализининг натижаси

Гигроско- пик намлик %	Зарралар катталиги (мм) ва миқдори % %						Физик лой < 0,01	Механик таркиби
	1-0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	< 0,001		

4 – жадвал. Пипеткани ботириш чуқурлиги ва намуна олиш муддати.

Зарралар саат- лиги (мк хисобда)	Тупрок сали- тирма огирин тигиш	Пипеткани ботириш чуқурлиги (см хисобда)	Тартиб но- мери	Температурага кўра намуна олиш муддати									
				10	12,5	15	17,5	20	22,25	25	27,25	30	
<0.05 <0.01	2,45	25	1	165"	154"	144	135"	127"	120"	113"	107"	101"	
		10		27'26"	25'36"	22'31"	21'13"	21'9'59"	18'53"	17'49"	16'52"		
<0.005 <0.001		10	7	1'42'23"	1'42'23"	1'42'23"	1'30'05"	1'24'53"	1'19'54"	1'15'31"	1'11'15"	1'07'29"	
		7		32'00'34"	29'52'23"	28'00'06"	26'16'35"	24'45'45"	23'18'23"	22'01'15"	20'47'14"	19'41'05"	
<0.05 <0.01	2,50	25	2	159"	148"	139"	131"	123"	116"	109"	103"	98"	
		10		26'31"	24'45"	23'12"	21'46"	20'31"	19'19"	18'15"	17'13"	16'19"	
<0.005 <0.001		10	7	1'46'05"	1'38'58"	1'32'48"	1'27'05"	1'17'14"	1'11'14"	1'12'58"	1'08'52"	1'05'14"	
		7		30'56'34"	28'55'30"	26'11'41"	25'26'04"	23'55'43"	22'31'52"	21'17'17"	20'05'36"	19'01'40"	
<0.05 <0.01	2,55	25	3	154"	144"	135"	127"	119"	111"	106"	100"	95"	
		10		25'40"	23'57"	22'27"	21'04"	19'51"	18'41"	17'39"	16'40"	15'47"	
<0.005 <0.001		10	7	1'42'41"	1'35'47"	1'29'48"	1'24'16"	1'19'24"	1'14'44"	1'10'37"	1'06'40"	1'03'08"	
		7		29'56'48"	27'56'44"	26'11'41"	24'36'36"	23'09'23"	21'48'13"	20'36'00"	19'36'00"	18'24'54"	
<0.05 <0.01	2,60	25	4	149"	139"	130"	122"	115"	109"	103"	97"	92"	
		10		24'52"	23'45"	21'45"	20'25"	19'14"	18'06"	17'06"	16'09"	15'17"	
<0.005 <0.001		10	7	1'39'27"	1'32'48"	1'26'56"	1'21'37"	1'16'55"	1'12'24"	1'08'25"	1'04'34"	1'01'10"	
		7		29'00'31"	27'04'12"	25'22'28"	23'48'41"	22'25'57"	21'07'17"	19'57'26"	18'50'16"	17'50'20"	
<0.05 <0.01	2,65	25	5	145"	135"	127"	119"	112"	105"	100"	94"	89"	
		10		24'07"	22'30"	21'06"	19'48"	18'39"	17'33"	16'35"	15'39"	14'50"	
<0.005 <0.001		10	7	1'36'27"	1'30'00"	1'24'21"	1'19'08"	1'14'34"	1'10'12"	1'06'21"	1'02'38"	0'59'19"	
		7		28'07'53"	26'15'05"	24'36'25"	23'03'26"	21'45'09"	20'28'59"	19'21'13"	18'16'05"	17'17'52"	

922091

Температурага күра палуна олин куддати

Зарралар катталгн хисобда )	Турок солиштырына огирлиг и г/см <sup>3</sup>	Пилекан болриш чукурлиг и (см хисобда )	Тартиб номери	Температурага күра палуна олин куддати									
				10	12,5	15	17,5	20	22,25	25	27,25	30	
<0,05 <0,01 <0,005 <0,001	2,70	25 10 10 7	6	131"	140"	123"	115"	109"	102"	97	91"	86"	
				21'50"	23'24"	20'38"	19'13"	18'06"	17'02"	15'12"	14'23"		
				1.27'21"	1.33'38"	1.21'51"	1.16'50"	1.12'24"	1.08'10"	1.04'24"	1.00'47"	0.57'64"	
				25.28'51"	27.28'21"	23.53'05"	22.24'52"	21.06'44"	19.52'47"	18.48'40"	17.43'48"	16.47'24"	
<0,05 <0,01 <0,005 <0,001	2,75	25 10 10 7	7	127"	136"	119"	112"	105"	99"	94"	89"	84"	
				21'13"	22'44"	19'53"	18'40"	17'35"	16'33"	15'38"	14'16"		
				1.24'52"	1.30'56"	1.19'33"	1.14'38"	1.10'19"	1.06'13"	1.02'34"	0.59'04"	0.55'56"	
				24.45'04"	26.30'25"	23.12'02"	21.46'19"	20.30'32"	19.18'40"	18.14'51"	17.13'27"	16.18'35"	
<0,05 <0,01 <0,005 <0,001	2,80	25 10 10 7	8	124"	133"	116"	109"	103"	97"	91"	86"	82"	
				20'39"	22'06"	19'20"	18'09"	17'06"	16'06"	15'12"	14'21"	13'35"	
				1.22'30"	1.28'25"	1.17'20"	1.12'34"	1.08'22"	1.04'22"	1.00'50"	0.57'25"	0.54'22"	
				24.03'54"	25.47'18"	22.33'26"	21.07'03"	19.56'28"	18.40'34"	17.44'23"	16.44'42"	15.51'22"	

## **Тупроқ механик таркибини Рутковский усулида аниқлаш.**

Бу усул тупроқдаги қум, чанг ва лойқа зарраларини куриштиш, тортиш ишларини амалга оширмасдан ажратиб олиш имкониятини беради. Унинг мохияти лойқа зарраларини бўқиш коэффициентини аниқлашга асосланган бўлиб, бу иш бир неча босқичда бажарилади. :

**I. Йирик ва ўрта қум (диаметри 1-0,25 мм) зарралари миқдорини аниқлаш.**

1. Кўзлари 1 мм ли элакдан ўтказилган тупроқдан 30 гр тортиб олинади ва ховончага солиниб, резина кийдирилган таёқча билан майдаланилади.

2. Майдаланган тупроқ кўзлари 0,25 мм ли элакдан ўтказилади. Элакдан ўтмай қолган зарралар яна ховончада майдаланилади ва эланади. Бу ишни элакчадан ўтмай қолган зарралар бармоқлар билан эзилганда бармоқларга чанг юкмай қолгунга қадар давом эттирилади.

3. Шундан сўнг элакдан қолган зарралар эҳтиётлик билан тоза қоғозга олинади, оғирлиги аниқланади ва пропорция ёрдамида бу зарраларнинг процент миқдори топилади ва жадвалнинг тегшли хонасига ёзиб борилади.

**II. Майда қум ва йирик чанг (0,25 – 0,05 мм) зарралари миқдорини аниқлаш.**

Бунда 0,25 мм элакдан ўтган тупроқ намунасидан чанг ва лойқа зарраларини бўтаналаб ажратиб олинади.

**Иш қуйидагичи бажарилади:**

1. Хажми 100 мл бўлган куруқ цилиндр олиндиб унга 0,25 мл ли элакдан ўтган тупроқдан 10 куб см хажмда солинади. Идишдаги тупроқ уни аста-секин қафтга уриш билан зичлантириб борилади.

2. Тупроқ устига 50-60 мл сув қуйилиб, ёғоч таёқча билан яхшилаб аралаштирилади. Цилиндрдаги аралашмани хажми сув билан 100 мл га етказилади ва яна яхшилаб аралаштирилиб (аралаштириш идишни тубидан юқорига томон айланма ҳаракатда бажарилади) 90 секунд тиндирилади.

3. 90 секунддан сўнг цилиндрдаги аралашмани устидаги 50-60 мл ли қисми аста-секинлик билан тўкиб ташланади (Тўкиш 1 мартада бажарилиши керак)

сўнг цилиндрга яна 100 мл гача сув куйилиб аралаштирилиб 90 секунд тиндирилиб, яна устки қисми тўкилади. Бу ишни цилиндрдаги аралашма чайқатирилиб, 90 секунд тиндирилгандан кейин цилиндрдаги чўкма устида тиник, тоза сув ҳосил бўлгунга қадар давом эттирилади.

4. Шундан сўнг цилиндрда қолган зарралар ҳажми аниқланиб пропорция ёрдамида уни ҳам миқдори топилади ва ёзиб борилади агар цилиндрни 10 мл ли қисмининг пастиди чизиги бўлмаса, зарранинг қолган қисми мм қоғози ёрдамида аниқланади ва % миқдори топилади.

III. Лойка зарралар (0,005 мм дан кичик) миқдорини аниқлаш.

Бу зарралар миқдори уларни бўкиш қобилятини аниқлаш асосида топилади.

Ишни бажарилиши куйидагича:

1. 0,25 мм ли элакдан ўтказилган тупроқдан ҳажми 50 мл бўлган цилиндрга 5 – куб см ҳажмда солинади.

2. тупроқ устига 15-20 мл сув солиниб, яхшилаб аралаштирилади, сўнгра уни устига коагулятор сифатида 3 мл 5 % ли кальций хлорид эритмасидан солиниб, яна аралаштирилади.

3) Сўнгра цилиндрдаги аралашма ҳажми 50 мл га етказилиб, таёкча билан яхшилаб аралаштирилиб 1 сутка қолдирилади. 1 суткадан сўнг цилиндрдаги тупроқни бўккан ҳажми белгиланиб унинг 1 куб см ҳажмга тўғри келадиган бўкиш коэффициентини топилади.

$$X = \frac{V_1 - V_0}{V_0} ;$$

Бу ерда  $V_0$  – тупроқнинг дастлабки ҳажми;

$V_1$  – тупроқни 1 сўткадан кейинги ҳажми.

Лойка зарралар миқдорини топилган бўкиш коэффициентини 22,7 га кўпайтириш орқали ёки Рутковский жадвали ёрдамида топилади.

IV. Чанг зарралар(0,05-0,005мм) миқдорини аниқлаш

Бу зарралар миқдорини топиш учун оддий математик ҳисоблашдан фойдаланилади, яъни ажратилган зарраларни % миқдори жамланиб, 100 дан айрилади. Натижа куйидаги жадвалда ифодаланади.

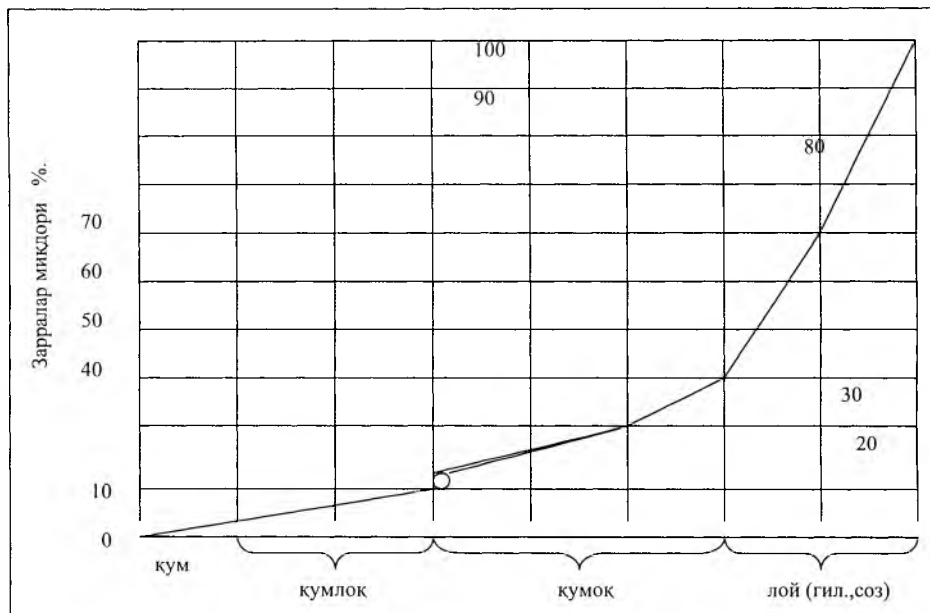
Зарралар диаметри.	Зарралар оғирлиги ёки ҳажми	Зарралар % миқдори.
А-1-0,25мм (элакда) В-0,25-0,05мм (90 сек) С-0,05-0,005мм (фарқ) С= 100 (А+В+Д) Д(сўткали)		

Анализ натижасига кўра ўрганилган тупроқ механик таркибни қайси хилига мансуб эканлиги 0,005мм дан кичик зарралар миқдори бўйича Рутковский номограммасидан топилади ( расм).

**Керакли жихозлар:** тарози, чинни хавонча, резинали таёяқча, кўзлари 0,25мм ли элакча, ҳажми 100 ва 50мм бўлган цилиндрлар, ёғоч таёқча (чайқатгич).

**Керакли реактивлар:** 5% ли кальций хлорид эритмаси, дистилланган сув

## Рутковский номограммаси



————— - < 0,005 мм зарралар миқдори >

### МЕХАНИК ТАРКИБИНИ ДАЛА ШАРОИТИДА АНИҚЛАШ.

Дала шароитида тупроқ текшириш ишлари бажарилаётганда тупроқ генетик қатламлари морфологик белгиларини тасвирлаш асосий ишлардан бири ҳисобланади. Тупроқ механик таркиби ҳам унинг морфологик белгиларидан бири ҳисобланади. Шунинг учун ҳам тупроқ морфологик белгилари тасвирланаётганда механикавий таркиб тўғрисида маълумот бериш керак.

Дала шароитида тупроқ механик таркибини икки хил усулда аниқлаш мумкин.

1-усул. Бунда механикавий таркибни тупроқни бармоқлар билан майдалаб (эзиб) аниқланади.

Қумлоқли ва енгил кумоқли тупроқлар қўлда эзилиб бармоқлар чертилганда бармоқларга чанг зарралари юкмайди. Ўрта ва оғир кумоқли ҳамда лойли (созли) механик таркибга эга бўлган тупроқлар эзилиб бармоқлар чертилганда бармоқларга чанг зарралари ёпишиб қолади. Уларни миқдорига қараб механик таркибни қайси хилига мансублигини ажратиш мумкин.

2-усул. Бу усулда механикавий таркиб тупроқдан арқонча (шнур) ясаш орқали аниқланади. Бунинг учун текширилаётган қатламдан 5-6 грамм (тахминан) олиб қафтда ёки пиёлачада сув билан қориштирилиб хамир ҳолатига келтирилади ва ундан йугонлиги 3 мм атрофида бўлган арқонча ясалади. Сўнгра арқончадан қафтда диаметри 3-4см бўлган халқа ясалади. Арқончани ясалиши ва халқада ҳосил бўлган ёриқчаларга қараб тупроқнинг механикавий таркиби аниқланади (7-расм):

Қумли тупроқлардан арқонча ҳосил бўлмайди.

Қумлоқли тупроқлардан арқонча ясалаётганда у бир нечта бўлакчаларга бўлиниб кетади.

Енгил кумоқли тупроқлардан арқонча ясалади, лекин халқа қилинганда у майда бўлакчаларга бўлиниб кетади.

Ўрта кумоқли тупроқлардан узун арқонча ҳосил бўлади, лекин ундан ҳосил қилинган халқада йирик ёриқлар ҳосил бўлиб халқа узила бошлайди.

Оғир кумоқли тупроқлардан ясалган халқада майда ёриқлар пайдо бўлади, лекин халқа узилмайди.

Лойли (созли) механик таркибга эга бўлган тупроқлардан юзаси силлиқ ёриқсиз халқа ҳосил бўлади.



7 – расм. Арқонча (шнур)ларни кўриниши.



## ТУПРОҚ СТРУКТУРАСИ (ДОНАДОРЛИГИ)

Тупроқ хосил бўлиш жароёнида тупроқ қатламларида турли шакл ва катталиқдаги бўлакчалар (кесакчалар) шаклланади. Улар чанг ва лойка зарраларини коллоид ҳолдаги гумус моддалари таъсирида бир бирлари билан бирикишидан, ҳамда уларни кальцийли бирикмалар билан цементлашувидан хосил бўлади. Тупроқ структурасини шаклланишида зич илдиз тизимига эга бўлган ўт ўсимликларининг ҳам аҳамияти каттадир.

Тупроқдаги турли шакл ва катталиқдаги бўлакчалар (кесакчалар, доначалар) йигиндиси тупроқ структураси дейилади. Алоҳида катталиқдаги бўлакча тупроқ агрегати дейилади.

С.А.Захаров классификацияси бўйича тупроқ агрегатлари ташки кўриниши ва шаклига кўра кубсимон, призмасимон ва плитасимон (ясси) типларга ажратилади (5-жадвал).

**5 – жадвал.**

### Структура бўлакчалари классификацияси

( С.А.Захаров бўйича)

Типлари	Турлари	Хиллари	Катталиги (см ва мм ҳисобида)
I. тип. Кубсимон	Палакса	Йирик палакса	10 см дан катта
		Майда палакса	10 – 5 см
	Увокли	Йирик увокли	5 – 3 см
		Увокли	3 – 1 см
		Майда увокли	1 – 0,05 см
	Куб ёнғоқсимон	Кубсимон	20 мм дан катта
		Йирик ёнғоқсимон	20 – 15 мм
		Ёнғоқсимон	15 – 10 мм
		Майда ёнғоқсимон	10 – 7 мм
		Йирик донатор (нўхотсимон)	7 – 5 мм

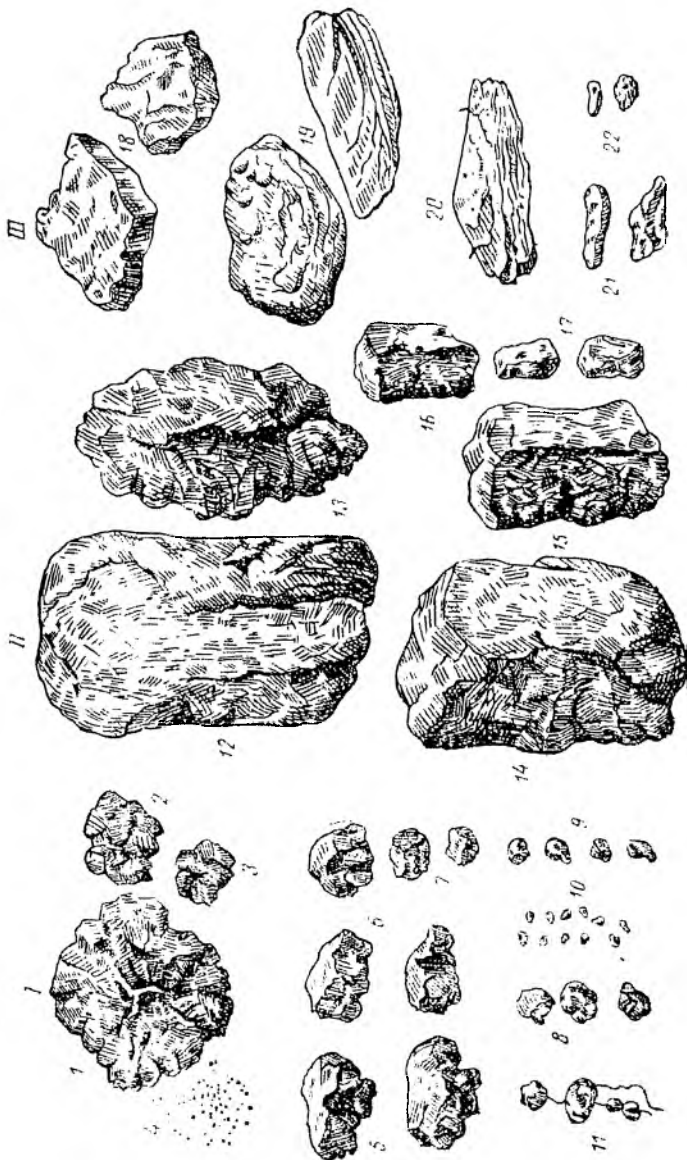
	Донадор	Донадор	5 – 3 мм
		Майда донадор	3 – 0,5 мм
	Тўзон-чанг	Чангсимон	0,5мм дан кичик
II тип. Призмасимон	Устунсимон	Йирик устинсимон	5 см дан катта
		Устинсимон	5-3 см
		Майда устинсимон	3 см дан катта
	Устунли	Йирик устунли	5 см дан катта
		Устунли	5-3 см
		Майда устунли	3 см дан катта
		Йирик призмасимон	5-3 см
		Призмасимон	3-1 см
	Призмасимон	Майда призмасимон	1-0,5 см
		Юпка призмасимон	0,5 см дан кичик
		Каламсимон(бўлакчаларни узунлиги >5см)	1 см дан кичик
	III тип. Плитасимон	Ясси	Сланецсимон
Ясси			5-3 см
Қатлам ли(кат-кат)			3-1 мм
Япроксимон			1 мм дан кичик
Тангасимон		Йирик тангасимон	3 мм дан катта
		Дагал тангасимон	3-1 мм
		Майда тангасимон	1 мм дан кичик

Кубсимон структуранинг уч томони (эни, бўйи ва баландлиги) бир хил тузилишда бўлиб кубсимон ва думалокланган бўлади.

Призмасимон структура тик призма ҳолида бўлиб, шакли бир хил бўлади.

Плитасимон структура эса ясси кўринишдаги пластинкасимон кат-кат тузилишга эга бўлади. Структура агрегатлари ката-кичиклигига кўра бир неча хилларга бўлиниб кетади

Уларни 0,25 мм дан йириклари макроструктура, 0,25 мм дан кичиклари эса микроструктура қилиб ажратилади. Тупроқ структураси тупроқ унумдорлигини белгиловчи омиллардан бири ҳисобланади. Агрономик жиҳатдан катталиги 0,25 мм -10 мм бўлган ва сувга чидамли агрегатлар аҳамиятга моликдир. Донадорлик ҳолатига эга бўлган тупроқларни сув-физик хоссалари қулай бўлади. Улар ғовак тузилишга эга бўлиб, уларга ишлов бериш анча осонроқ бўлади.



8 – расм. Тушроқ структураси шакллари.

## **Тупроқнинг структурали ҳолатини элаш усулида аниқлаш.**

### **Ишлаш тартиби.**

1. Даладан келтирилган ва куритилган тупроқлар калин қоғоз устига ёйилади. Ундаги йирик (2 см ва ундан катта) кесакчалар қўл билан майдаланиб, улардаги ўсимлик қолдиқлари ва тошлар ажратиб олинади.

2. Тайёрланган тупроқдан 0,5-1,5 кг атрофида тортиб олинади ва уни махсус элаклар тизими (йиғмаси) орқали ўтказилади. Элаклар тизими юқоридан пастга томон 10,7,5,3,2,1,0,5 ва 0,25 мм қилиб жойлаштирилади ва охириги (0,25 мм) элакнинг тубига йиғич қўйилади.

3. Олинган тупроқни оз-оздан (тахминан 200-300граммдан) қилиб элакка солинади ва эланади. Элаш элакчалар тизимини қиялатиб айлантириш билан бажарилади.

4. Хар бир элакчада қолган агрегатлар тоза қоғозга ёки оғирлиги маълум бўлган чинни пиёлачаларга солиниб, тортилади ва хар бир элакдаги бўлакчаларнинг % миқдори ҳисобланади.

$$X = \frac{A \cdot 100}{H}$$

Бу ерда: X- элакда қолган агрегатларнинг % миқдори

A- элакда қолган агрегатлар оғирлиги гр

H- анализ учун олинган тупроқ оғирлиги гр.

Олинган натижа б (А) жадвалга ёзиб борилади.

### **Агрегатларни сувга чидамлилигини аниқлаш**

1. Диаметри, 5,3,2,1,0,5 мм бўлган элакчалардаги агрегатлардан улар % миқдорини ярми миқдоридан тортиб олинади ва ҳажми 1 л бўлган цилиндрга солинади (> 0,25 мм зарралар олинмайди).

2. Цилиндр деворидан ундаги агрегатларни тўйинтириш учун аста-секинлик билан сув қўйилади ва сув билан тўйинган намуналар 10 минут қолдирилади. 10 минут ўтгач цилиндр сув билан тўлдирилади.

3.Цилиндри оғзига пўкак тикиб ёки кафт билан беркитилиб, горизонтал ҳолатда бироз ушланиб сўнгра тикка қилинади.

4. Диаметри 5-3-2-1-0,5-0,25 мм қилиб жойлаштирилган элаклар йиғмаси сувли пақир (челак) га жойлаштирилади. Идишдаги сув элакнинг юқори қисмидан 7-10 см баланд бўлиши керак.

5.Агрегатлар солинган оғзи берк цилиндрни секин вертикал ҳолга келтирилади ва уни ичидаги агрегатлар цилиндр оғзига келгунча ушлаб турилади сўнгра уни сув ичида турган элакларга ўтказилади.

6.Элакларга ўтказилган агрегатлар элакни сув ичида юқори ва пастки томонга кўтариб тушириш орқали “эланади” (чайилади). Бунда сувга чидамсиз агрегатлар “эриб”, мустаҳкамлари қолади.

7.Шундан сўнг элаклар сувли идишдан олиниб, суви силкитилиб, ҳар бир элакда қолган агрегатлар алоҳида - алоҳида қилиб олдиндан тайёрлаб қўйилган ва оғирлиги маълум бўлган чинни пиёлачаларга ювғич ёрдамида ўтказилади. Аралашма бироз тинигач пиёлачадаги ортиқча сув тўкиб ташланиб, пиёлачада қолган агрегатлар сувли ҳаммомда қуригунча парлатилади сўнгра қуритгич шкафида 105 градусда 1-2 соат қиздирилиб сўнгра совутилиб, оғирлиги аниқланади. Ҳар бир элакчада қолган агрегатларнинг % миқдори унинг оғирлигини 2 га кўпайтмасига тенг бўлади. Натижа юқоридаги **6 (Б)** жадвални тегишли хонасига ёзилади.

Агрегатларни сувга чидамлилигини бошқача усулда ҳам аниқлаш мумкин. Бунинг учун 10,7,5,3,2 мм ли элакчада қолган агрегатлардан 10 та дан 150-200 та гача санаб олиб Петри косачасига териб чиқилади. Сўнгра косачага зарралар кўмиладиган қилиб, сув куйилади ва 20-30 минут қолдирилади. Курсатилган вақт ўтгач косачадаги агрегатлар шиша таёкча билан жойидан кўзгатилади. Кўзгатилганда ўз ҳажмини 2/3 қисмини сақлаб қолган агрегатлар сувга чидамли деб ҳисобланади. Улар миқдорини пропорция асосида ҳисоблаб топилади.

**Керакли жиҳозлар:** тарози, элаклар тизими, ҳажмли цилиндр, пақир (челак), Петри косачаси.

**6 - Жадвал (А)**

Тупрок структураси ва уни сувга чидамлилиги анализининг натижалари.

Кесма № Тупрок номи	Намуна олинган қатлам чуқурлиги см.	Қурук элашдаги агрегатлар (мм)							
		Миқдори %							
		>10	10- 7	7-5	5-3	3-2	2-1	1.05	0.5- 0.25

**6 - Жадвал (Б)**

Кесма № Тупрок номи	Намуна олинган қатлам чуқурлиг и см.	Хўл элашдаги агрегатлар (мм)							
		Миқдори %							
		>10	10- 7	7-5	5-3	3-2	2-1	1.05	0.5- 0.25

## **ТУПРОҚНИНГ ФИЗИКАВИЙ ХОССАЛАРИ**

Тупроқ ҳам бошқа табиий жисмлар каби ўзига хос физикавий хоссаларга эга. Тупроқнинг умумий физикавий хоссалари унинг солиштирма, ҳажм оғирликлари ва ғоваклиги (коваклик)дан иборат. Бу хоссалар турли тупроқларда турлича ифодаланган бўлиб, уларни ўрганиш бир қатор назарий ва амалий масалаларни ҳал қилишда муҳим аҳамиятга эга. Тупроқнинг физикавий хоссалари тупроқда кечадиган барча жароёнлар йуналишларини ва характерини белгиловчи муҳим курсаткич ҳисобланади. Ўсимликларни сув, ҳаво ва озуқа моддалари билан таъминланиши ҳар бир тупроқнинг физикавий хоссалари билан узулуксиз боғлиқдир.

### **ТУПРОҚНИНГ СОЛИШТИРМА ОҒИРЛИГИНИ АНИҚЛАШ**

Маълум ҳажмдаги тупроқ қаттик (минерал) қисми оғирлигини шу ҳажмдаги сувнинг оғирлигига бўлган нисбатига тупроқнинг солиштирма оғирлиги дейилади.

Тупроқнинг солиштирма оғирлиги унинг механикавий, минералогик таркибига ҳамда чиринди миқдорига боғлиқ ҳолда турли катталиқда бўлиши мумкин. Маълумки, тупроқнинг минерал қисми органик қисмига нисбатан кўпроқ ва оғирроқ, шунинг учун ҳам солиштирма оғирлик тупроқ таркиби тўғрисида маълумот бера олади. Серчиринди, енгил тупроқларнинг солиштирма оғирликлари 2,30-2,40 гр/см<sup>3</sup>. атрофида, чириндиси кам бўлган оғир тупроқларни солиштирма оғирликлари эса 2,65-2,75 гр/см<sup>3</sup>. атрофида бўлади. Солиштирма оғирлик катталиги ковакликни ҳисоблашда керак бўлади.

Тупроқ солиштирма оғирлигини аниқлашнинг бир қатор усуллари мавжуд бўлиб, улар ичида Н.А.Качинскийнинг оғирлик ва М.Баходировнинг ҳажмий усуллари кенг фойдаланилади.

### **ОҒИРЛИК УСУЛИ.**

1. Ҳажми 300-350 мл бўлган қолбага 250мл дистилланган сув солиб ундаги ҳавони сиқиб чиқариш учун 30 минут қайнатиб уй ҳароратигача совутилади.



2. Ҳажми 50 ёки 100 мл бўлган пикнометр олиниб унинг чизигигача қайнатиб совутилган дистилланган сувдан қуйилади ва аналитик тарозида тортилиб пикнометрни сув билан оғирлиги топилади.

3.Тортилган пикнометрдаги сувни ярмидан сал кўпроғи тўкиб ташланади. Сўнгра кўзлари 1мм элақдан ўтган тупроқдан пикнометр ҳажмининг 1/10 қисми миқдорида, яъни 5 ёки 10 грамм тортиб олиниб пикнометрга солинади. Пикнометрдаги сув ва тупроқ ундаги ҳавони сиқиб чиқариш учун ярим соат қайнатилади ва уй ҳароратигача совутилади.

4.Совутилган тупроқли пикнометрга олдиндан тайёрлаб қўйилган (1-банддаги) сувдан унинг чизигигача қуйилади ва аналитик тарозида тортилиб оғирлиги аниқланади. Тортиш сувли пикнометр тортилган ҳароратда бўлишига эътибор бериш лозим.

Тупроқнинг солиштирма оғирлиги қуйидагича ҳисоблаб топилади:

$$D = \frac{A}{(B + A) - C}$$

Бу ерда: D –тупроқнинг солиштирма оғирлиги (гр/см<sup>3</sup>)

A- олинган тупроқ оғирлиги, (гр.)

B- сувли пикнометрнинг оғирлиги, (гр.)

C-тупроқ ва сувли пикнометрнинг оғирлиги, (гр.)

### ҲАЖМИЙ УСУЛ.

Бу усул тупроқ сиқиб чиқарган сув ҳажмини аниқлашга асосланган бўлиб, бунда пикнометрларни бир хил ҳароратга келтириш, тортиш ишлари амалга оширилмайди.

1. Ҳажми 25,50 ёки 100мл бўлган пикнометрга унинг ҳажмини 1/10 қисми миқдорида (яъни 2.5 , 5 ёки 10грамм) кўзлари 1мм элақдан ўтган тупроқдан тортиб олиниб солинади.

2. Тупроқ устига пикнометрнинг тахминан ярмигача олдиндан тайёрлаб қуйилган дистилланган сувдан бюретка орқали қуйилиб, қуйилган сув миқдори ёзиб қўйилади.

3. Пикнометрдаги аралашма 30 минут қайнатилиб совутилади. Сўнгра яна бюретка орқали пикнометрнинг чизигигача сув солинади ва кейинги қуйилган сув миқдори ҳам ёзилиб, тупроқ устига қуйилган сув миқдори жамланади.

4. Пикнометрдаги аралашма тўкиб ташланади ва пикнометр яхшилаб чайилиб суви силқитилади. Сўнгра тоза пикнометрни чизигигача бюретка орқали сув қуйилиб унинг миқдори белгиланади. Тоза ва тупроқли пикнометрга қуйилган сув миқдорлари орасидаги фарқ тупроқ сиқиб чиқарган сув деб қабул қилинади. Тупроқ солиштирма оғирлиги қуйидагича топилади:

$$d = \frac{P}{P_1}$$

Бу ерда:  $d$  – тупроқ солиштирма оғирлиги  $\text{гр}/\text{см}^3$ ;

$P$  – олинган тупроқ оғирлиги,  $\text{гр}$ ;

$P_1$  – сиқиб чиқарилган сув миқдори,  $\text{мл}$ ;

**Керакли жиҳозлар:** тарози, колба, пикнометр, дистилланган сув, электр плитаси.

### ТУПРОҚНИНГ ҲАЖМ ОҒИРЛИГИ

Маълум ҳажмдаги табиий ҳолати сақланган тупроқ оғирлигини шу ҳажмдаги сувнинг оғирлигига бўлган нисбатига унинг ҳажм оғирлиги дейилади.

Тупроқнинг ҳажм оғирлиги унинг солиштирма оғирлигидан кичик бўлади. Бунинг сабаби солиштирма оғирликда фақат тупроқ минерал қисми оғирлиги ҳисобга олинади, ҳажм оғирлиги эса маълум ҳажмдаги тупроқ таркибида бўлган барча органик аралашмалар, ҳаво ва сув билан биргаликдаги оғирлигидан иборат бўлади. Тупроқнинг ҳажм оғирлиги унинг механик таркибига, чиринди миқдорига, донаторлик ҳолатига ва қовушқоқлик ҳолатига боғлиқ ҳолда ўзгарувчандир. Донатор, энгил механик таркибли, серчиринди ва ғовак тузилишга эга бўлган тупроқларнинг ҳажм оғирлиги кичик

бўлади. Тупроқ устки қатламининг ҳажм оғирлиги пастки қатламларга нисбатан кичикроқ бўлади. Турли тупроқларда ва улар қатламларида ҳажм оғирлик 1,1 дан 1,8 гр/см<sup>3</sup>. гача бўлиши мумкин. Тупроқнинг ҳажм оғирлиги катталиклари бўйича тупроқдаги сув, ҳаво ва озуқа моддалари захираларини ҳисоблаб топилади. Шунинг учун ҳам ҳажм оғирликни аниқлаш муҳим агрономик аҳамиятга эга.

Тупроқ ҳажм оғирлигини аниқлашда бир қатор усуллардан фойдаланилади. Улар орасида ҳажм оғирликни дала шароитида табиий ҳолати бузилмаган тупроқлардан аниқлаш ва лабораторияда сочилувчан намуналардан аниқлаш усуллари кенг қўлланилади. Бунда Н.А. Качинский цилиндрларидан фойдаланилади.

### **ҲАЖМ ОҒИРЛИКНИ ТАБИЙ ҲОЛАТИ БУЗИЛМАГАН ТУПРОҚЛАРДАН АНИҚЛАШ**

Бу усулда ҳажм оғирлик далада ўрганилаётган тупроқ кесмалари қатламларидан аниқланади.

1. Баландлиги 5-10см диаметри 5см атрофида бўлган икки томони копокли цилиндр олинади. Цилиндрни копоқлари билан оғирлиги аниқланади ва копоқсиз цилиндрни ҳажми ҳисоблаб топилади.

2. Қопоқлари олинган цилиндр махсус мослама ёрдамида ўрганилаётган қатламга ботирилади. Мослама бўлмаган тақдирда цилиндрни қалинлиги 3-4см бўлган тахтача ва ёғоч болға ёрдамида қатламга қоқилади. Цилиндр тўлдирилган тупроғи билан қатламдан белкурак ёрдамида кўчириб олинади ва цилиндрдаги тупроқни ортиқча қисми цилиндр юзаси билан бир текис қилиб кесиб ташланади. Сўнгра цилиндрни копоқлари ёпилиб оғирлиги аниқланади ва оғирликлар айримасидан олинган тупроқ оғирлиги топилади.

3. Бир вақтнинг ўзида ўрганилаётган қатламдан алюмин бюксларга тупроқни дала намлигини аниқлаш учун намуна олинади ва ундан намлик аниқланади.

Тупроқнинг ҳажм оғирлиги қуйидагича топилади:

$$d_1 = \frac{P}{V};$$

Бу ерда:  $d_1$  – Тупроқ ҳажм оғирлиги, гр/см<sup>3</sup>;

$P$  - тупроқ оғирлиги, гр;

$V$ - цилиндрнинг ҳажми, см<sup>3</sup>;

$$V = \pi R^2 \cdot h$$

$V$ - цилиндрнинг ҳажми, см<sup>3</sup>;

$\pi$ - 3,14;

$R$ - цилиндрнинг радиуси, см.

$h$ - цилиндрнинг баландлиги, см.

#### **ТУПРОҚ ҲАЖМ ОҒИРЛИГИНИ СОЧИЛУВЧАН НАМУНАЛАРДАН АНИҚЛАШ**

Лаборатория шароитида тупроқнинг ҳажм оғирлиги даладан келтирилган ва қуритилган намуналардан аниқланади. Бунинг учун ҳажми ва оғирлиги аниқланган цилиндрни бир томонидаги қопкоғи олиниб, унга ўрганилаётган тупроқ намунасида цилиндр ҳажмига тенг қилиб солинади. Тупроқ намунаси солинаётганда цилиндрни кафтга уриб зичлантириб борилади. Сўнгра цилиндрни қопкоғи ёпилиб, тарозида тортилади ва оғирликлар айримасидан олинган тупроқ оғирлиги топилади. Тупроқнинг ҳажм оғирлиги дала шароитида аниқлангани каби ҳисобланади.

**Керакли жиҳозлар:** Техник тарози, Н.А.Качинский цилиндрлари, чизгич (линейка).

#### **ТУПРОҚНИНГ ҒОВАКЛИГИ (КОВАКЛИЛИГИ)**

Тупроқдаги барча бўшлиқларнинг умумий миқдори унинг ғоваклиги дейилади. Ғоваклик миқдори тупроқ ҳажмига нисбатан фойиз билан белгиланади. Тупроқдаги бўшлиқлар тупроқ зарралари ва бўлакчаларини бир бирлари билан ёндошиб туришидан ҳосил бўлган бўшлиқлар ҳамда тупроқда ривожланаётган ўсимлик ва турли жонзотларнинг фаолияти туфайли ҳосил бўлган

бўшлиқлардан иборатдир. Бу бўшлиқларни бир қисми сув билан қолган қисми эса ҳаво билан банд бўлади. Ғоваклик миқдори тупроқнинг механик таркиби, донадорлик ҳолатига бевосита боғлиқ бўлиб, турли тупроқларда ва тупроқ қатламларида 20-25% дан 60-70% гача бўлиши мумкин. Тупроқнинг устки қатламларининг ғоваклиги пастки қатламларга нисбатан юқори бўлади. Тупроққа бериладиган ишлов туфайли ғоваклик миқдори ортади, тупроқнинг зичлашиб бориши билан эса ғоваклик миқдори камаяди.

Тупроқнинг муҳим агрономик хоссаларидан ҳисобланган сув ўтказувчанлик, сув кўтарувчанлик ва сув сизими сингари хоссалари унинг ғоваклигига бевосита боғлиқ.

Бундан ташқари тупроқда кечадиган биокимёвий ва микробиологик жароёнларнинг йўналиши ва жадаллиги ҳам ғовакликка боғлиқдир. Шунинг учун ҳам ғовакликни аниқлаш муҳим агрономик аҳамиятга эга. Тупроқнинг умумий ғоваклиги солиштирма ва ҳажм оғирликлар катталиклари ёрдамида қуйидагича ҳисоблаб топилади:

$$P = \left( 1 - \frac{d_1}{d} \right) \cdot 100$$

Бу ерда: P- умумий ғоваклик, %.

$d_1$  – ҳажм оғирлик.

d - солиштирма оғирлик.

### **АЭРАЦИЯ ҒОВАКЛИГИНИ АНИҚЛАШ.**

Тупроқ қатламларидаги ҳаво билан банд бўшлиқлар аэрация ғоваклиги дейлади. Бу ғовакликдаги ҳаво атмосфера ҳавоси билан алмашилиб туради. Бу ҳаво ўсимликларни нормал ривожланишига ёрдам беради. Аэрация ғоваклигини камайиши тупроқ қатламларида кислород танқислигини юзага келтириб, кайтарилыш жароёнларини ривожланишига олиб келиши мумкин. Аэрация ғоваклиги миқдори тупроқнинг умумий ғоваклик миқдоридан сув (намлик) эгаллаб турган ҳажм айримасига тенг бўлади. Тупроқдаги сув эгаллаб турган бўшлиқ ҳажми қуйидагича топилади:

$$b = d_1 \times a ;$$

Бу ифодада:  $b$  – сув эгаллаб турган бўшлик хажми,%;

$d_1$ -тупроқнинг хажм оғирлиги;

$a$  –тупроқдаги намлик,%;

$$\text{Разр}=\text{P} - b;$$

Бу ерда  $P$ -умумий ғоваклик микдори,%;

## **ТУПРОҚНИНГ ФИЗИК – МЕХАНИКАВИЙ ХОССАЛАРИ**

Тупроққа таъсир кўрсатаётган механик ва физик кучлар таъсирида рўй берадиган ўзгаришлар тупроқда янги хусусиятларни шаклланишига олиб келади. Улар тупроқнинг физик-механикавий хоссалари ҳолида шакланган пластиклик, ёпишқоқлик, илашимлик, бўқувчанлик, чўқувчанлик хоссаларидан иборат бўлади. Тупроқлардан фойдаланувчи барча соҳаларда, чунончи: деҳқончиликда ерга ишлов бериш муддатлари, усуллари ва меёрларини белгилашда; йўл қурилишида; уй-жой қурилишида; каналлар, сув омборлари, суғориш тармоқлари, коллектор-зовурлар тизими сингари гидротехник иншоотларни қуришда тупроқнинг физик-механикавий хоссалари тўғрисидаги маълумотлар жуда муҳим аҳамиятга эга. Шунинг учун тупроқнинг физик-механикавий хоссаларини аниқлаш бир қатор назарий ва амалий масалаларни тўғри хал қилинишига ёрдам беради.

### **ТУПРОҚНИНГ ПЛАСТИКЛИГИ**

Маълум намликдаги тупроқни ташқи механик кучлар таъсирида ўз шаклини ўзгартириши ва бу кучлар таъсири тугагандан сўнг ўзгарган ҳолатини сақлаб қолиш хусусияти унинг пластиклиги дейилади.

Пластиклик тупроқнинг механик, минерологик ва кимёвий таркибига боғлиқ ҳолда маълум намликка эга бўлган тупроқларда намоён бўлади. Курук ва ўта намланган тупроқларда пластиклик юзага келмайди. Пластикликнинг юқори ва қуйи чегаралари ажратилади. Пластикликни юқори чегарасида маълум микдордаги намлик туфайли тупроқнинг оқувчанлиги рўй беради. Шунинг учун уни оқувчанликни қуйи чегараси деб ҳам юритилади.

Пластикликнинг куйи чегарасида тупрокни увоқланиши (бурдаланиши) юзага келади. Тупрокнинг пластиклик даражаси пластиклик сони билан, яъни пластикликнинг юқори ва куйи чегарасидаги намлик даражалари фарқи билан белгиланади. Ҳар бир тупроқ ўзининг пластиклик сонига эга. Аттерберг шкаласи бўйича пластиклик сони 0 дан 17гача бўлиши мумкин.

Пластиклик сонига кўра Аттерберг шкаласи бўйича тупроқлар 4-категорияга бўлинади:

Пластиклик даражаси	Пластиклик сони
Юқори пластикликка эга тупроқлар	17дан юқори
Пластик тупроқлар	17 – 7 гача
Кучсиз пластикликка эга тупроқлар	7дан кам
Пластиклик ҳоссаси йўқ тупроқлар	0

#### **ПЛАСТИКЛИКНИНГ ЮҚОРИ ЧЕГАРАСИНИ (ЁКИ ОҚУВЧАНЛИКНИ ҚУЙИ ЧЕГАРАСИНИ) А.М.ВАСИЛЬЕВ УСУЛИДА АНИҚЛАШ**

Бу усул тупрокнинг оқувчанлик ва пластиклик чегарасини ҳўл тупроққа маҳсус балансир конусни 10 мм.га ботириш орқали аниқлашга асосланган. Бу конус А.М.Васильев томонидан таклиф қилинган. Конус 30 градусли бурчак ҳолида ясалган, оғирлиги 76 граммга тенг.

#### **Ишлаш тартиби:**

1. Қуритилган ва 1мм ли элакдан ўтказилган тупроқдан чинни пиёлачага солиниб сув билан қуюк паста ҳолига келгунча қориштирилади. Сўнгра пиёлачани усти ёпилиб, ичига сув солинган эксикаторда бир сутка қолдирилади.

2. Бир сутка ўтгач пиёлача эксикатордан олиниб ундаги қоришма яхшилаб аралаштирилади ва қоришма алюмин стаканчага зичлаб (қоришма орасида ҳаво

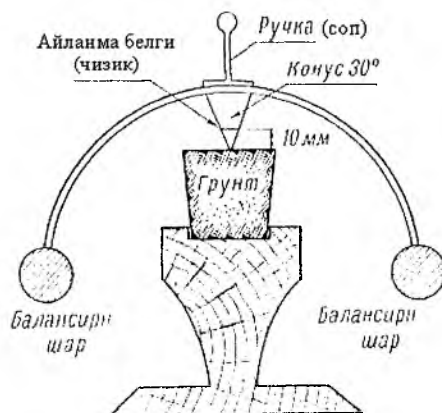
қолдирмасдан) унинг қирраси билан бир текис қилиб жойлаштирилади ва стаканча махсус ўрнатғич устига қўйилади.

3. Шундан сўнг А.М.Васильевни учига вазелин сурилган балансир конусини сопидан бармоқлар билан вертикаль ушлаган ҳолда стакандаги қоришма юзасига тегизиб туриб бармоқлар очилади, конус ўз оғирлиги билан қоришмага ботади. Конус қоришмага белгиланган чизиғигача (10мм) ботиши керак. ( 9-Расм).

4. Агар конуснинг учи чизиғигача ботмаса тупроқнинг намлиги оқувчанликни қуйи чегарасига етмаган бўлади. У ҳолда стаканчадаги қоришма пиёлачага олиниб бироз сув билан аралаштирилиб тажриба такрорланади.

5.Конусни тупроқ қоришмасига белгиланган чизиғигача ботишига эришилгандан сўнг қоришмадан намликни аниқлаш учун намуна олиниб термостатда қурилади ва унинг намлиги аниқланади.

Керакли жихозлар: чинни пиёлача, металл куракча, алюмин стаканча, А.М.Васильев конуси, техник тарози, эксикатор, термостат.



9 – расм. Васильев балансирн.



## ПЛАСТИКЛИКНИ ЮҚОРИ ЧЕГАРАСИНИ АТТЕРБЕРГ УСУЛИДА АНИҚЛАШ

Бу усулдан балансир конус бўлмаган ҳолда фойдаланиш мумкин.

### Ишни бажарилиши:

1. Куритилган ва кўзлари 1мм ли элакдан ўтган тупроқдан диаметри 12см бўлган чинни пиёлага 25-30грамм солиниб куюқ ҳолатга келгунга қадар сув билан қориштирилади. Сўнгра пиёла устига ойна ёпилиб сувли эксикаторда бир сутка қолдирилади.

2. Бир сутка ўтгач пиёла эксикатордан олиниб ундаги қоришма яна бир бор яхшилаб қориштирилади ва ҳосил қилинган қоришма пиёланинг ички сатҳига қалинлиги 1см дан кам бўлмаган ҳолда бир текис қилиб ёйилади.

3.Шундан сўнг пиёладаги қоришмани V-симон куракча билан иккига ажратилади. Ҳосил бўлган ёрикни (ариқчани) туби 1-2мм, устки қисми эса 2-4мм кенгликда бўлиши керак. Сўнгра пиёлани тубига кафт билан уч марта урилади, ёки пиёлани 6 см баландликдан кафтга ташланади.

Шунда пиёла тубида ажратилган қисмлар бир бирлари билан қўшилса оқувчанликни қуйи чегараси топилган бўлади.

4.Агар пиёла тубига уч марта урилганда ажратилган қисмлар бир бирига қўшилмаса, пиёладаги қоришмага бир неча томчи сув қўшилиб яна аралаштирилади ва тажриба такрорланади. Мабодо пиёладаги бўлинган қоришма уч марта урилгунга қадар қўшилиб кетса, қоришмага ўрганилаётган тупроқдан бироз қўшилиб аралаштирилади ёки пиёладаги қоришма бироз куритилади ва тажриба такрорланади.

5.Оқувчанликни қуйи чегараси юзага келгандан сўнг пиёладаги қоришмадан унинг намлигини аниқлаш учун намуна олиниб термостатда куритилади ва намлиги ҳисоблаб топилади. Топилган намлик пластикликни юқори чегарасига тўғри келади.

**Керакли жихозлар:** техник тарози, чинни пиёлачалар, металл куракча (шпатель), термостат, тупроқ, сув.

## ПЛАСТИКЛИКНИ ҚҮЙИ ЧЕГАРАСИНИ АТТЕРБЕРГ УСУЛИДА

### АНИҚЛАШ

1. Кўзлари 1мм ли элакдан ўтган тупроқдан чини пиёлачага солиниб пластик ҳолга келгунга қадар сув билан қориштирилади, ёки олдинги анализдан қолган қориштирилган тупроқдан фойдаланилади.

2. Шу ҳолда тайёрланган тупроқдан думалоқлаб диаметри 10мм бўлган зўлдир (сокқа, шар) ясалади. Сўнгра зўлдирни ойна устига қўйиб ундан қалинлиги 3 мм бўлган арқонча (шнур) ясалади, кейин арқончани яна думалоқлаб яна арқонча ясалади.

Бу ишни зўлдирдан арқонча ясалаётганда арқонча узунлиги 5-10 мм бўлган бўлақчаларга майдаланиб (бурдаланиб) кетгунга қадар тақрорланади.

3. Арқонча бурдаланиш даражасига келгач унинг бўлақчаларидан оғирлиги маълум бўлган алюмин стаканчага намуна олиниб термостатда қуритилади ва намлиги ҳисоблаб топилади. Бу намлик пластикликнинг қуйи чегарасига тенг бўлади.

Пластикликни юқори ва қуйи чегарасидаги намлик миқдорлари орасидаги фарқ тупроқнинг пластиклик сони бўлади.

**Керакли жиҳозлар:** чинни пиёлача, металл куракча, ойна бўлаги (20x20см) да.

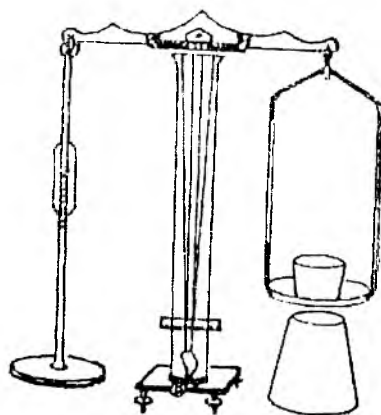
### ТУПРОҚНИНГ ЁПИШҚОҚЛИГИ

Тупроқни ишлов қуролларига қаршилиқ кўрсатиш қобилятига ёпишқоқлик дейилади. Ёпишқоқлик туфайли тупроққа ишлов берувчи машина ва механизмларни ҳаракатланиши секинлашади, ёқилги сарфи ошади, механизмларни ишчи органларини едирилиши тезлашади ҳамда тупроққа берилаётган ишловнинг сифати ёмонлашади. Тупроқнинг ёпишқоқлик даражаси унинг механикавий таркибига, донадорлик ҳолатига, намлигига ва сингдирилган катионларнинг таркибига боғлиқ. Тупроқ механик таркибини оғирлашуви, донадорлик ҳолатини бузилиши унинг ёпишқоқлик даражасини ортиб боришига олиб келади. А.Ф.Вадюнина маълумотларига кўра структурали тупроқларда намлик дала нам сиғимини 60-80% ташқил қилганда ёпишқоқлик намоён бўла

бошлайди, структурасиз тупроқларда эса бу кўрсаткич ундан ҳам паст бўлади. Н.А.Качинский тупроқларни дала нам сигмига тенг бўлган намликдаги ёпишқоклик даражасига кўра куйидаги 5 категорияга ажратади:

Тупроқ ҳолати	Ёпишқоклиги (гр/см <sup>2</sup> )
Ўта ёпишқок	>15
Кучли ёпишқок	5-15
Ўртача ёпишқок	2-4
Кучсиз ёпишқок	0,5-1,5
Сочилувчан	0,1-0,4

Ёпишқокликни аниқлаш учун тузилиши ўзгартирилган (Н.А.Качинский) махсус техник тарозидан фойдаланилади. Бу тарозининг чап томондаги палласи ўрнига диски стержень, ўнг томонидаги палласига эса олинадиган тигель кўйилган. ( 10 расм).



10 – расм. Н.А.Качинский тарозиси.

## ТУПРОҚНИНГ ЁПИШҚОҚЛИГИНИ Н.А.КАЧИНСКИЙ УСУЛИДА АНИҚЛАШ

Бу усулда тупроқнинг ёпишқоқлик даражасини табиий ҳолати сақланган ва сочилувчан намуналардан аниқлаш мумкин. Тажрибани капилляр нам сиғимгача намланган тупроқлардан бошлаб, кейинчалик уларни секин аста қуритиб бориб турли намликдаги ҳолатида улар диска ёпишмай қолгунга қадар давом этдирилади.

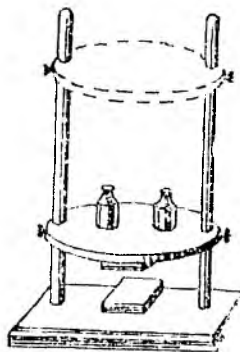
### **Ишнинг бажарилиши:**

1. Тайёрланган тупроқ намунаси дискнинг орқа томониغا қўйилиб, дискнинг устига тарози тошидан қўйилади (Тупроқ дискка яхшироқ ёпишишлиги учун) ва бир минутдан сўнг тошлар олинади.

2. Сўнгра тарозининг ўнг палласидаги тигелга диск тупроқдан узилгунга қадар кум солиб борилади. Диск тупроқдан ажралгач тигелдаги кум тортилади ва кумнинг оғирлиги диск юзасига (сатҳига) бўлинади. Бу кўрсаткич тупроқни ёпишқоқлик даражаси бўлади.

3. Пластиклик аниқлангач дискдаги тупроқ юзасидан (дискка ёпишган қисмидан) намуна олиниб унинг намлиги аниқланади. Олинган маълумотлар асосида пластикликни тупроқ намлигига боғлиқлигининг графиги чизилади. Графикни ордината ўқида ёпишқоқлик, абцисса ўқида эса тупроқ намлиги қўйиб борилади.

**Керакли жиҳозлар:** Н.А.Качинский тарозиси, техник тарози, чинни пиёлача, металл куракча, тигель, алюмин бюкслар, кум.



11 – расм. Ёпишқокликни аниқлаш асбоби.

### ТУПРОҚНИНГ БЎКУВЧАНЛИГИ (КЎПЧИШИ)

Тупроқнинг сув таъсирида ўз ҳажмини ошириш қобилиятига унинг бўқувчанлиги (кўпчиши) дейилади. Бўқувчанлик коллоидларни сув шимиб минерал ва органик зарралар атрофида гидрат қобиклар (сув пардаси) ҳосил қилиши ва шу туфайли бу зарраларни бир бирларидан четга сурилиши натижа-сида юзага келади. Тупроқ зарраларини сув ютиш қобилияти канчалик юқори бўлса сув пардаси ҳам шунчалик қалин бўлиб бўқиш даражаси юқори бўлади. Шунинг учун ҳам оғир механик таркибли, серчиринди ва иккиламчи минерал-ларни кўпроқ сақлаган тупроқларнинг бўқувчанлик қобилияти юқори бўлади. Бўқувчан тупроқларда сувнинг тез парланиб кетиши уларни чўқишига (ҳаж-мини кичрайишига) олиб келади. Чўқиш даражаси юқори бўлганда тупроқ юза-си ёрилиб кетади ва физикавий парланиш кучаяди.

Тупроқни бўқувчанлик қобилиятини аниқлашни бир нечта усуллари мав-жуд. Қуйида уларни айримлари баён этилади.

## ТУПРОҚНИНГ БУКУВЧАНЛИГИНИ А.М.ВАСИЛЬЕВ АСБОБИДА

### АНИҚЛАШ

(С.Н.Алёшин ва А.В.Кузнецов модификацияси)

Бу асбоб (12-расм) бир томони кескир қиррали қилиб эговланган зангламас пўлатдан қилинган халкадан (1); олиб-қўйиладиган тешикли тагчадан (2); Тупроқ ҳавосини чиқиб кетиши учун мўлжалланган майда тешикли алюмин поршендан (3) иборат бўлиб, улар ўртасига тешикли пластинка қўйилган шиша идиш (кристаллизатор) (4) ичига жойлаштирилади. Асбоб қисмлари жойлаштирилган идиш эбонит ёки тахта супачага (5) ўрнатилади. Супача ёнига металл устунча (стержень) бириктирилган бўлиб, унга винт билан бураб котириладиган кронштейндаги индикатор (7) ўрнатилади. Бу усул ёрдамида табиий ҳолати бузилмаган ва майдаланган тупроқларни бўқиш қобилятини аниқлаш мумкин.

#### Ишнинг бажарилиши:

1. Кўзлари 0,25мм ли элакдан ўтган тупроқдан 25грамм тортиб олиниб тешикчалари устига фильтр қоғози қўйилган металл халқа ичига солинади ва унинг тубига бир текис қилиб ёйилади.

2. Тупроқ солинган халқа ичига поршень қўйилади ва бу асбоб шиша идишдаги тешикчали пластинка устига жойлаштирилади. Сўнгра устунча (стержень) даги индикаторли кронштейнни ундаги индикатор оёқчаси поршендаги тешикча тубига етгунга қадар туширилади.

3. Шундан сўнг индикатордаги бошланғич кўрсатғич ёзиб олинади ёки индикатор кўрсатғичи нольга келтирилади ва шиша идишга (кристаллизаторга) ундаги тешикли тагча сувга ботгунга қадар дистилланган сув қуйилади. Сув қуйилган вақт ёзиб қўйилади.

4. Сув қуйилган вақт белгилангач, маълум вақт оралигида (минут, соат) Тупроқ ҳажмини ортиб боришини индикатор кўрсатғичидан ёзиб борилади. Кузатиш индикатор стрелкаси кўрсатғичи ўзгармай қолгунга қадар давом этдирилади.

Тупрокнинг бўқиш даражаси қуйидагича ҳисоблаб топилади:

$$V = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \cdot 100$$

Бу ерда:  $V$  – тупрокни бўқиш даражаси (%);

$V_1$  – курук тупрок ҳажми;

$V_2$  – ҳўл тупрок ҳажми;

Кузатиш (аниқлаш) натижаларини график холида тасвирлаш мумкин.

**К е р а к л и ж и х о з л а р:** А.М.Васильев асбоби, элакча, тарози, стакан, сув.

Тупрокнинг букувчанлик даражасини жуда осон ва қулай бўлан қуйидаги усул билан ҳам аниқлаш мумкин.

**Ишнинг бажарилиши:**

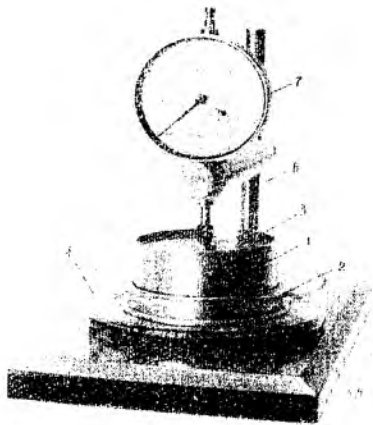
1.Кўзлари 1мм ёки 0,25мм ли элакдан ўтказилган тупроқдан ҳажми 50мл ёки 100мл бўлган цилиндрга 10 куб см.ҳажмда солинади.Тупроқ солинаётганда цилиндрни кафтга уриб тупроқ бироз зичлантирилади.

2.Тупроқ устига 40-50 мл дистилланган сув қўйилиб шиша ёки ёғоч таёқча билан яхшилаб аралаштирилади. Сўнгра цилиндрдаги бўтана устига 5мл 5%ли  $CaCl_2$  эритмасидан (коагулятор сифатида) қўйиб аралаштирилади ва бўтана ҳажми сув билан цилиндрнинг устки чизиғигача етказилиб яна бир бор яхшилаб аралаштирилиб бир суткага (24соат) колдирилади.

3.Бир сутка ўтгач цилиндрдаги тупрокнинг ҳажми аниқланади ва юқоридаги ифода орқали тупрокнинг бўқиш даражаси топилади.

**Керакли жихозлар:** элакча, 50ёки100мл ли цилиндр, шиша ёки ёғоч таёқча.

**Реактивлар:** кальций хлориднинг 5%ли эритмаси.



12 – расм. Васильев асбоби.

## ТУПРОҚНИНГ СУВ ҲОССАЛАРИ

Ҳар қандай тупроқда кечадиган физик-кимёвий, микробиологик жароёнлар ҳамда ўсимликларнинг ривожланиши тупроқдаги сув миқдорига бевосита боғлиқ бўлади.

Табиий шароитда тупроққа тушадиган сувнинг асосий манбаъи атмосфера ёғинлари ҳамда айрим жойларда ер юзасига яқин жойлашган сизот сувлари ҳисобланади. Сугориладиган ерларда эса буларга кўшимча сугориш сувлари ҳам асосий манбаъ вазифасини бажаради. Лекин тупроқ қатламларидаги сувнинг миқдори, ҳаракатланиши ва ўзлаштирилиш даражаси ҳар қилдир. Тупроққа тушаётган сув билан тупроқ минерал қисми орасидаги муносибатлар натижасида тупроқнинг сув ҳоссалари шаклланади. Тупроқнинг сув ҳоссалари унинг сув ўтказувчанлик, сув кўтарувчанлик қобилиятлари ва нам(сув) сифимидан иборатдир. Бу ҳоссалар тупроқнинг механик таркиби, дондорлик ҳолати ва ғоваклик даражасига боғлиқ ҳолда турли тупроқларда турли даражада намоён бўлади. Тупроқда ўзлаштирилиши осон бўлган ва етарли миқдордаги сувнинг бўлиши ўсимликларни нормал ривожланишини таъминлаб бера-



ди. Турли гуруҳга мансуб бўлган ўсимликларнинг сувга бўлган талаби бир хил эмас. Бу ўсимликларнинг транспирация коэффицентига боғлиқ. Ўсимликларни вегетация даврида қуруқ модда бирлигини ҳосил қилиш учун сарфланадиган сув миқдори транспирация коэффиценти дейилади. Тупроқнинг сув хоссаларини ўрганиш тупроқдаги сув захирасини аниқлашда, суғориш меёрлари, муддатлари ва усулларини белгилашда муҳим аҳамиятга эга.

### **ТУПРОҚНИНГ СУВ ЎТКАЗУВЧАНЛИГИ**

Тупроқнинг ўз қатламларидан вақт бирлиги ичида маълум миқдорда сув ўткази олиш қобилиятига унинг сув ўтказувчанлиги дейилади

Сув ўтказувчанлик икки босқичдан иборат бўлиб, биринчи босқичда сув тупроқ зарраларига сингиб уларни тўйинтиради ва мавжуд бўшлиқларни сув билан тўлдиради.

Иккинчи босқич фильтрация босқичи бўлиб, у зарралар ва бўшлиқлар сув билан тўла тўйингандан кейин юзага келади, бунда сув оғирлик кучи таъсирида қатламдан эркин оқиб ўта бошлайди.

Маълум қалинликдаги қатламдан сувнинг оқиб ўтишигача, яъни фильтрация бошлангунгача ўтган вақт тупроқнинг сув ўтказишлик даражаси дейилади.

Тупроқнинг сув ўтказувчанлиги вақт бирлиги ичида бир хил бўлмай ўзгариб туради. Тупроқ сувга тўла тўйингандан кейин сув ўтказувчанлик бир хил даражада бўла бошлайди. Сув ўтказувчанлик тупроқнинг механикавий таркибига, донаторлик ҳолатига, зичлигига бевосита боғлиқ. Енгил механик таркибли (қумли, қумлокли), донатор ва ғовак тупроқларнинг сув ўтказувчанлик қобилияти юқори даражада ифодаланган. Оғир механик таркибли, структурасиз, зич тузилишдаги тупроқларда эса паст даражада ифодаланган.

Тупроқнинг сув ўтказувчанлик қобилиятини ўрганиш уни агрономик ва мелиоратив жиҳатдан баҳолашда, суғориш меёрлари ва усулларини белгилашда муҳим аҳамиятга эга.

Сув ўтказувчанликни дала шароитида ва лабораторияда турли усулларда аниқлаш мумкин. Қуйида уларнинг айримларини қандай бажарилиши баён қилинади.

## **ТУПРОҚНИНГ СУВ ЎТКАЗИШЛИГИНИ АНИҚЛАШ**

### **Ишнинг бажарилиши:**

1. Узунлиги 15-20см ва диаметри 2-4см бўлган икки томони очиқ шиша найчалар олиниб, уларнинг бир томонига (учига) фильтр қоғози, унинг устидан дока қўйиб ихчам қилиб боғланади. Фильтр ва доканинг найча атрофидаги ортикча қисми кесиб ташланади.

2. Найчанинг биттасига ўрганилаётган тупроқдан, бошқаларига эса турли механик таркибга эга бўлган (кумли, кумлокли) тупроқдан 10-12см баландликда солинади. Тупроқ солинаётганда найчани қафтга аста-секин уриб зичлантириб борилади. Найчадаги тупроқ устига думолоқ қилиб кесилган фильтр қоғози қўйилади. Бу қўйиладиган сув таъсирида тупроқ зарраларини ювилиб (эриб) кетишдан сақлайди.

3. Найча штативга ўрнатилиб унинг тагига стаканча қўйилади. Сўнгра вақт белгиланиб тупроқ устига сув қўйилади. Сувнинг шимилиб бориши мобайнида тупроқ устидаги сув хажмини доимий 2см баландликда ушлаб туриш керак.

4. Сув қўйилган вақт белгилангач, найчалардан биринчи томчи тушгунича ўтган вақт белгиланади ва олинган маълумотлар бўйича турли механик таркибга мансуб бўлган тупроқларнинг сув ўтказишлик даражасини графиги чизилади.

**Керакли жиҳозлар:** шиша найчалар, штатив, фильтр қоғози, дока, ип, стакан, сув.

## **ТУПРОҚНИНГ СУВ ЎТКАЗУВЧАНЛИГИНИ АНИҚЛАШ**

### **Ишнинг бажарилиши:**

1. Бунинг учун худди сув ўтказишликда бажарилгандек шиша найчалар олиниб уларга ўрганилаётган тупроқдан солинади ва 1-4 бандлар бажари-

лади, ёки ўрганилаётган тупроқ солинган найчадан биринчи томчи ўтиши билан унинг сув ўтказувчанлиги аниқланади.

2. Найчадан биринчи томчи ўтган вақтдан бошлаб вақт бирлиги мобайнида, яъни ҳар 5,10 ёки 30 минутда ўтаётган сув миқдори ёзиб борилади (томчи ёки миллилитр ҳисобида).

3. Кузатиш ўтаётган сув миқдори вақт бирлиги ичида бир-бирига яқин миқдорда бўлгунга қадар давом этдирилади ва олинган маълумотлар бўйича сув ўтказувчанлик графиги чизилади

**Керакли жиҳозлар:** шиша найчалар, штатив, фильтр қоғози, дока, ип, стакан, сув.

## ТУПРОҚНИНГ СУВ ЎТКАЗУВЧАНЛИГИНИ ДАЛА ШАРОИТИДА АНИҚЛАШ

### Ишнинг бажарилиши:

1. Тупроқ шароити бир хил бўлган майдонча ажратилади ва унинг ўртасига кенлиги 25x25см, баландлиги 20-25см бўлган, бир томони сал қиррали қилиниб устига тунука копланган тахта ромча 5-10см чуқурликка қоқилади. Унинг четига худди шундай, лекин кенлиги 50x50см бўлган иккинчи ром қоқилади ва деворлари атрофидаги тупроқ зичлантирилади. Ҳар бир ромнинг ичига линейка қўйилади ва ундан сув сатҳини ўзгариши кузатилиб борилади.

2. Тажрибанинг бошланишида ҳар бир ромнинг ичига 5см қалинликда сув қўйилади. Кейин ром ичидаги сув сатҳи ўзгариши билан ўлчов цилиндри ёки ўлчовли кружка орқали сув қўйилиб доимий 5см ли сув сатҳи ушлаб турилади. Қўйилган сув миқдори ёзиб борилади.

3. Сув сарфи ички (кичик) ромчада кузатиб борилади. Дастлабки кузатиш (ўлчов) сув қўйилгандан кейин 2 минут давомида, кейин 3 минутда ва 5-10 минутда олиб борилади. Сув сарфи камайиши билан кузатиш даври 30 минут ва 1 соатга узайтирилади.

4. Кузатиш сув сарфи миқдори деярли бир хил миқдорда бўлгунга қадар давом этдирилади. Кузатиш даври сугорилмайдиган майдончада 3 соат, сугорилладиган майдончада эса 6 соат мобайнида олиб борилади.

5 Кузатилган ҳар бир вақт оралиғи учун сув ўтказувчанлик қуйидаги ифода орқали ҳисоблаб топилади ва шу асосда унинг графиги чизилади.

$$V = \frac{Q \cdot 10}{S \cdot t}$$

Бу ерда: V- сувнинг сингиш тезлиги ва фильтрация (1 минутда мм);

Q- сув сарфи, см<sup>3</sup>/куб;

S- фильтрация майдони, см<sup>2</sup>;

t- кузатиш даври, минут;

**Керакли жиҳозлар:** тахта ромлар, линейка, ўлчов цилиндрлари ёки ўлчовли кружка.

#### **ТУПРОҚНИНГ СУВ КЎТАРУВЧАНЛИК ҚОБИЛИЯТИ**

Тупроқни ўз қатламларидан маълум баландликкача сув кўтара олиш қобилияти унинг сув кўтарувчанлиги (капиллярлик қобилияти) дейилади. Тупроқнинг сув кўтарувчанлиги капилляр бўшлиқларнинг диаметрига, тупроқнинг зичлиги, агрегатлик ҳолатига ва механик таркибига боғлиқ.

Капилляр бўшлиқлари кенг бўлган қумли тупроқларда сувнинг максимал кўтарилиши 0,4-0,6 м дан ошмайди. Оғир механик таркибга эга бўлган тупроқларда 2-4 м гача, лойли тупроқларда эса 6 м гача кўтарилиши мумкин. Сув кўтариш қобилияти юқори бўлган тупроқларда қисқа муддатли қурғоқчилик шароитида ҳам ўсимликларни сув билан таъминланиши яхши бўлади. Бунда тупроқ устки қатламлари сизот сувлари ҳисобига намланади. Лекин сув кўтарувчанликни юқори даражада бўлиши парланиш туфайли сувни ортиқча исроф бўлишига, минераллашган сизот сувлари бўлган жойларда эса тупроқни шўрланишига ҳам олиб келиши мумкин. Тупроқда сувнинг кўтарилиш баландлигини аниқлаш орқали ўсимлик илдизи жойлашган қатлам намлигини оптимал ҳолда бўлишини таъминлашга қаратилган тадбирлар иш-

лаб чиқилади. Тупрокнинг сув кўтарувчанлик қобилияти лаборатория шароитида қуйидагича аниқланади.

### **Ишнинг бажарилиши:**

1. Диаметри 2-3см ва узунлиги 75см дан кам бўлмаган шиша най олиниб унга эни 1-1,5см қилиб қирқилган миллиметр қоғози ёпиштирилади. Сўнгра найнинг бир томонига фильтр қоғози ва унинг устидан дока қўйиб боғланади, фильтр қоғози ва доканинг ортикча қисми кесиб ташланади.

2. Най ичига ўрганилаётган ҳаво қуруқлигидаги тупроқдан бироз зичлантирилган холда солиниб най тўлдирилади ва штативга ўрнатилади.

3. Най остига сувли стакан қўйилиб унга най туширилади ва вақт белгиланади. Стакандаги сув сатҳи найнинг боғланган қисмидан 3-5мм баландда бўлиши керак. Сув шимилган сари стаканга сув қуйилиб бир хил (3-5 мм) сатҳда ушлаб турилади.

4. Кузатишнинг дастлабки даврида сувнинг кўтарилишини ҳар 5 минутда, кўтарилиш секинлашган сари ҳар 10-30 минутда, кейинчалик эса суткада 1-2 марта белгилаб борилади. Кузатиш сувнинг кўтарилиши тўхтагунча давом этдирилади. Сувнинг кўтарилиш тезлиги кўтарилган баландликни вақт бирлигига бўлиш орқали топилади. Олинган маълумотлар асосида сув кўтарувчанлик графиги чизилади.

Агар лабораторияда узун най бўлмаса, ёки кузатиш учун вақт қисқа бўлса бу ишни сув ўтказувчанликни аниқлаган найчаларда бажариш мумкин.

**Керакли жиҳозлар:** шиша найча, миллиметрли қоғоз, штатив, фильтр қоғози, дока, стакан.

### **ТУПРОҚНИНГ СУВ (НАМ) СИҒИМИ**

Тупрокни ўз катламларида сув ушлаб тура олиш қобилиятига унинг сув (нам) сиғими дейилади. Тупроқнинг сув сиғими асосан унинг механикавий таркибига ва чиринди миқдорига боғлиқ. Огир механик таркибли, серчиринди тупроқларнинг сув сиғими катта бўлади. Тупроқда ушланиб турган сувнинг миқдори ва унга таъсир кўрсатувчи кучларга кўра тўла ёки умумий, капилляр ёки нисбий ҳамда дала сув сиғимлари ажратилади. Тупроқнинг сув сиғимини

аниқлаш тупроқдаги сув захирасини ҳисоблашда, суғориш ва шўр ювиш меёрларини белгилашда муҳим аҳамиятга эга.

### **ТУПРОҚНИНГ ТЎЛА (УМУМИЙ) СУВ СИҒИМИНИ АНИҚЛАШ**

Тупроқдаги барча бўшлиқлар ва зарралар сувга тўла туйинган ҳолдаги сув миқдори унинг тўла ёки умумий сув сиғими дейилади. Одатда тупроқнинг тўла сув сиғими унинг ғоваклик даражаси миқдорига тенг деб қабул қилинади. Тупроқнинг тўла нам сиғими кучли ёғингарчилик бўлганда ва суғориш сувлари берилганда юзага келади. Унинг миқдори тупроқнинг механик таркибига, донадорлик ҳолатига, зичлигига боғлиқ ҳолда ўзгарувчандир. Турли тупроқларда тўла нам сиғими 40-60% атрофида бўлиши мумкин.

Тупроқнинг тўла нам сиғимини бир қатор усуллар орқали аниқлаш мумкин.

Лаборатория шароитида тупроқнинг сув ўтказувчанлиги аниқланганидан кейин тупроқли найча (агар найчанинг соф оғирлиги ва қуруқ тупроқ билан оғирлиги маълум бўлса) стакандаги сувга бироз вақт солиб қўйилади (сув сатҳи найчанинг тубидан 2см баландликда бўлиши керак), сўнгра найча сувдан олиниб, ортиқча сув томчилаб тугагач оғирлиги аниқланади. Тупроқнинг тўла сув сиғими қуйидагича ҳисоблаб топилади:

$$X = \frac{a - b}{b} \cdot 100$$

Бу ерда:  $a$  – найчанинг ҳўл тупроқ билан оғирлиги, гр;

$b$  - найчадаги қуруқ тупроқ оғирлиги, гр;

### **ТУПРОҚНИНГ ТЎЛА СУВ (НАМ) СИҒИМИНИ В.Е.КАБАЕВ УСУЛИДА АНИҚЛАШ**

Бу усул турли механик таркибга мансуб бўлган тупроқларни сув билан турлича намиқиш хусусиятига асосланган бўлиб, бажарилиши содда ва қулай.

Бунда тупроқларни термостатда куритишга ҳожат қолмайди. Бундан ташқари бу усул орқали тупроқнинг дала нам сиғимини ҳам ҳисоблаб топиш мумкин.

Ишнинг бажарилиши:

1.Кўзлари 1мм ли элакдан ўтган тупроқдан (дала шароитида эса майдалаб докада эланса ҳам бўлади) 5 грамм тортиб олиб чинни пиёлачага солинади ва пиёлачани четига бир-икки марта чертиб тупроқ пиёлачани ўртасига йиғилади.

2.Пиёлачани бироз қия ушлаган ҳолда бюретка орқали пиёлачани четидан томчилатиб сув қуйилиб тупроқ тўйинтирилади. Томчилатиш тупроқ юзаси ялтираб, унинг остида бир томчи сув ҳосил бўлгунча давом этдирилади.

3.Тупроқ сувга тўйингач бюреткадан қуйилган сув миқдори аниқланади ва тупроқнинг тўла сув сиғими қуйидаги ифода орқали ҳисоблаб топилади:

$$X = \frac{Cn \cdot 100}{P}$$

Бу ерда: Сп –тупроқни туйинтириш учун сарфланган сув миқдори, мл.

Р – олинган тупроқ оғирлиги, гр.

Тупроқнинг дала нам сиғимини топиш учун тўла нам сиғими катталигини экспериментал тажрибалар натижасида топилган коэффициент 0,43га кўпайтириш кифоя,ёки қуйидаги ифодадан фойдаланилади:

$$W = \frac{Cn \cdot 100}{P} \cdot K$$

Бу ерда: W –тупроқнинг дала нам сиғими, %.

К – коэффициент 0,43.

**Керакли жиҳозлар:** Элакча, чинни пиёлача, бюретка.

## ТУПРОҚНИНГ КАПИЛЛЯР (НИСБИЙ) СУВ СИҒИМИНИ

### АНИҚЛАШ

Тупроқнинг капилляр сув сиғими сизот суви сатҳи устида жойлашган қатламда (яъни капилляр қайма чегарасида) капилляр бўшлиқларда ушланиб туриши мумкин бўлган капилляр-тиралган сувдан иборат.

Сизот сувлар ер юзасига яқин жойлашган ерларда (1,5-2м) капиллярлардан кўтарилаётган сув тупроқ юзасигача етиб бориши мумкин. Сизот сувлар чуқур жойлашган ерларда тупроқнинг капилляр сув сиғими капилляр қайма устидаги қатламда юзага келади. Табиий шароитда тупроқнинг капилляр сув сиғимига тўғри келадиган намлик тупроқни сизот суви ойнаси устида жойлашган қуйи қатламларида учрайди холос. Лаборатория шароитида капилляр сув сиғими қуйидагича аниқланади.

#### Ишнинг бажарилиши:

1. Узунлиги 12-15см, кенлиги 2-3см бўлган шиша цилиндр олинади ва унинг бир томонига филтр қоғози ва унинг устидан дока қўйилиб боғланади. Филтр ва доканинг ортиқча қисми қирқиб ташланади..

2. Филтр ва дока бироз намланиб техник тарозида оғирлиги аниқланади. Сўнгра цилиндрга ўрганилаётган тупроқдан 10 см қалинликда солиниб тортилади ва оғирликлар айримасидан тупроқ оғирлиги топилиб цилиндр штативга ўрнатилади.

3. Цилиндр остига сувли стакан қўйилиб цилиндрни бойланган қисми стакандаги сув сатҳидан 1-2мм паст қилиб туширилади ва тупроқ юзасига сув тепчиб чиққунча ушлаб турилади. Стакандаги сув сатҳи камайган сари сув қуйиб турилади. Сув сатҳи цилиндрни тубидан 1-2мм юқорида бўлишига эътибор қилиб туриш керак.

4. Тупроқ юзасигача намлангандан кейин цилиндр стакандан кўтарилиб, штативдан олинади, ортиқча суви силкитилиб латта билан артилади ва оғирлиги аниқланади.



5.Тупроқнинг капилляр сув сѳими куйидаги ифода оркали хисоблаб топилди:

$$A = \frac{(a - b) \cdot 100}{b - c}$$

Бу ерда: А –тупроқнинг капилляр сув сѳими,%.

а – цилиндрни хўл тупроқ билан оғирлиги, гр.

б – цилиндрни курук тупроқ билан оғирлиги, гр.

с – цилиндрни соф оғирлиги, гр.

**Керакли жиҳозлар:** шиша цилиндр, техник тарози, штатив, филътр қоғози, дока, ип, стакан.

### ТУПРОҚНИНГ ДАЛА НАМ СИВИМИНИ АНИҚЛАШ

Сизот сувлари чукур жойлашган ҳолда тупроқдаги гравитацион сув оқиб кетгандан кейин ва тупроқ сатҳидан парланиш тўхтагандан кейин тупроқ қатламларида сақланиб қолган сув миқдори унинг дала сув сѳими дейилади.

Тупроқнинг дала сув сѳими дала шароитида маҳсус майдончага сув бостириш оркали аниқланади. Бунинг учун:

1.Даланинг тупроқ шароитлари бир хил бўлган жойидан томонлари 1х1метрли майдонча ажратилиб текисланади ва унинг атрофи баландлиги 30-40см бўлган зичлантирилган пол (марза) билан ўралади. Майдонча ичига шу далада экин экиш учун қабул қилинган усулда ишлов берилади.

2.Майдончага куйиладиган сув миқдорини аниқлаш учун , майдонча ёнидан тупроқ кесмаси қазилиб, ўрганиладиган чуқурликгача ҳар 10см дан унинг солиштирма, ҳажм оғирликлари ва намлиги аниқланади. Олинган маълумотлар бўйича қатламларнинг умумий коваклиги ва улардаги сув захираси хисоблаб топилди. Маълумотлар куйидаги жадвалга ёзиб бўрилади.

## Анализ натижалари

Тупрок хили	Намуна олинган қатлам чуқурлиги (см)	Солиштирма	Ҳажм	Умумий коваклик %	Намлиги		Тўла тўйиниш намлиги	
		оғирлиги	оғирлиги		%	Ҳажмий % (мм) ҳисобида	%	Ҳажмий % (мм) ҳисобида
		г/см <sup>3</sup> ҳисобида						
Типик бўз тупрок	0,-10	2,6	1,1	60,0	15,0	16,5	54,5	60,0
	20-30	2,6	1,2	50,4	20,0	24,0	42,0	50,4
	30-40	2,65	1,5	43,4	20,0	30,0	29,0	43,4
	40-50	26,5	1,6	40,0	20,0	32,0	25,0	40,0
	0-50	-	-	-	-	102,5	-	193,8

3. Бу мисолда 0-50см ли қатламни тўла намиктириш учун бир гектар майдонга 193,8мм, сув бериш керак. Ҳажмий фойиз ёки мм ҳисобида сув миқдорини м<sup>3</sup>га айлантириш учун уни 10га қўпайтириш керак, яъни у 1938м<sup>3</sup>га тенг. Шу қатламдаги мавжуд сув захираси 102,5 мм, ёки 1025м<sup>3</sup> га тенг экан. Демак, бериладиган сув миқдори 1938 – 1025=923м<sup>3</sup>/га ни ташкил этади. 1кв.м га эса 92,3литр қуйилиши керак. Лекин қуйиладиган сувни атрофга оқиб (сингиб) кетишини ҳисобга олган ҳолда қуйиладиган сув миқдорини 1,5 – 2 баробар оширилади, яъни у 138-184 литрни ташкил этади.

4. Қуйиладиган сув миқдори топилгач уни майдончага 5см. қалинликда қуйиб турилади.

Ҳамма сув қуйилиб тупроққа сингиб кетгач майдонча юзасидан сув парланшини олдини олиш мақсадида унинг юзаси клеёнка ёки полиэтилен плёнка билан ёпилиб унинг устидан похол ёки ҳашак ташлаб қўйилади.

5. Шу ҳолда кумли ва кумлокли тупроқлар 1сутка, кумокли тупроқлар 2-3 сутка ва лойли (гил) тупроқлар 3-5 сутка қолдирилади. Белгиланган вақт ўтгандан сўнг майдончанинг ҳар 10см чуқурлигидан тупроқ бурғиси (пармаци, бури) ёрдамида намуна олиниб унинг намлиги аниқланади. Сўнгра яна

маълум муддат ўтказиб (2-5 сутка) намликни аниқлаш такрорланади. Агар биринчи ва иккинчи аниқлашдаги намлик миқдорлари фарқи 0,5-0,7%дан ошмаса кузатиш тугайди. Олинган натижа %, мм ёки м<sup>3</sup>/га миқдорларда ҳисобланиши мумкин.

**Керакли жиҳозлар:** белкурак, пичок, рулетка, техник тарози, металл цилиндрлар, пикнометр, ўлчов цилиндри ёки ўлчовли кружка.

## **ТУПРОҚ КИМЁВИЙ ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШДАГИ ФИЗИК-**

### **КИМЁВИЙ УСУЛЛАР**

#### **Фотоэлектроколориметрия**

Ҳозирги замон кимёвий анализларида колориметрик усул тобора кенг қўлланилмоқда. Бу усул ўрганилаётган эритма рангини такқослашга ёки унинг оптик зичлигини ўлчашга асосланган. Колориметрик аниқлаш учун эритма концентрацияси шундай танланиши керакки, уларнинг оптик зичлиги 0,2-0,5 атрофида бўлиши керак. Фотоколориметрик усуллар юқори даражадаги сезувчанлиги билан (0,01мкг/мл гача) ажралиб туради. Шунинг учун ҳам бу усуллар эритмадаги жуда кам миқдорда бўлган моддаларни ҳам аниқлаш имконини беради.

Фотоколориметрик аниқлашлар рангли бирикмалар аниқланаётган элементни шу реактив билан ўзаро таъсири натижасида ҳосил бўлган, барқарор ва гидролизланмайдиган, реакцияси эса юқори сезувчанлик ва селективлик (танловчанлик) хусусиятига эга бўлган рангли эритма ҳолида бўлган тақдирдагина аниқ маълумот беради.

Ҳозирги фотоэлектроколориметрлар дифференциал схема бўйича гальванометр билан уланган иккита фото элементга эгаллиги билан бошқаларидан фарқ қилади. Шунинг учун уларда ёруғлик оқими интенсивлиги бир ҳил бўлганда ҳам гальванометр стрелкаси «0» (ноль)кўрсаткичдан оғишмайди. Уларнинг конструкцияси ёруғлик оқими интенсивлигини ўзгарувчан тирқишли диафрагма ёрдамида тенглаштиришни кўзда тутган.

Фотоэлектродиметрларнинг принципиал схемалари бир хил. Лекин унинг турли моделлари бир- биридан фото элементларнинг хусусиятлари ва ёруғлик филтрлари сони билан фарқланади.

#### **ФЭК-56М фотоколориметри**

ФЭК-56 Мнинг схемаси 13-расмда келтирилган. Ёруғлик мабаъи (1)дан ёруғлик филтри орқали уни икки нур (ёруғлик) боғламига ажратувчи призма (9) га тушади. Чап ва ўнг нур (ёруғлик) боғламлари конденсор линзалари орқали ўтади ва кўзгулар (2) ёрдамида паралелль ҳолда кюветалар( 4)га йўналади, сўнгра диафрагмалар (5) дан ўтиб дифференциал схема бўйича микроамперметр (7) билан уланган ёруғлик энергиясини қабул қилувчиларга (6) га тушади.

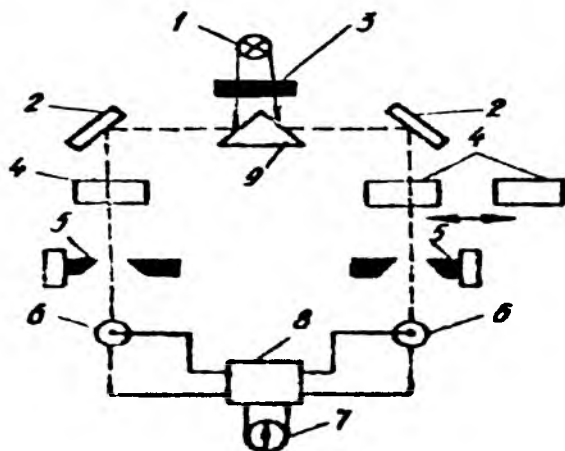
Ёруғлик энергиясини қабул қилувчилар сифатида кучайтиргич (усилитель) орқали микроамперметр билан уланган сурма-цезийли Ф-4 фотоэлементи хизмат қилади.

Ёруғлик манбаъи - СЦ-98(8В) чўгланма ва ўта юқори босимли СВД- 120А симоб-кварцли лампалардан иборат.

Шу икки лампа билан тўлқин узунлиги диапазоли 315-670нм бўлган ўлчовлар бажарилади.

Тиркишли диафрагма тўғри тўртбурчак ҳолида бўлиб, унинг икки ён қирралари бир-бирига қараб ҳаракатланиб кириш тешиги майдонини ўзгартириши мумкин. Бу диафрагма иккитадан шкала чизилган ҳисоб олиш барабанига уланган. Барабанларда қора рангли ёруғлик ўтказувчи ва қизил рангли ёруғлик ютувчи шкалалар бор. Шкала бўйича юз фойиз ёруғлик ўтказилиши диафрагмани максимал очилишига тўғри келади; ёпиқ диафрагмада эса ёруғлик ўтказилиши «0»га тенг бўлади. Бу асбоб қуйидаги 9та ёруғлик филтрлари (светофилтр) тўплами билан таъминланган.

Ёруғлик филтрлари №	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Эффектив тўлқин узунлиги	315	364	400	434	490	540	582	597	630



13 – расм. ФЭК – 56 М Фотоэлектрoколориметрининг схемаси.

**ФЭКда (14-расм) ишлаш тартиби.** Аввал электр тармоғига уланадиган вилка (10) ни ер билан туташтирилганлиги текширилади, сўнгра у орқали асбоб тармокка уланади; тумблер (9) билан асбоб ёқилади; ушлагич (5) билан керакли ёруғлик фильтри кўйилади ва калит (переключатель) (6) орқали ёруғлик дарчалари пардаси ёпилади. Асбоб 20-30 минут мобайнида кизигандан кейин ушлагич (4) билан микроамперметр стрелкаси нольга келгунча ноаниқ ток компенсирланади. Шундан сўнг ёруғлик дарчалари пардаси очилади ва 5 минутдан кейин улар ёпилиб яна ноаниқ ток компенсирланади.

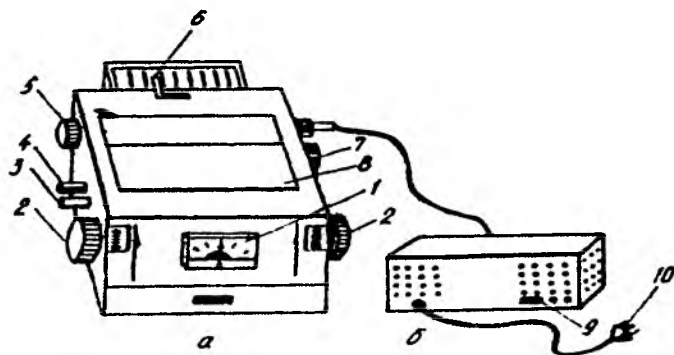
Саноқ (ҳисоб) олиш барабанлари (2) оптик зичликни «0» белгисига ўрнатилади. Чап ёруғлик каналига эритувчи ёки такқословчи эритма солинган кювет кўйилади, ўнг кювет ушлагичига биттасига эритувчи, иккинчисига текширилайётган эритма қўйилган иккита кювет кўйилади.

Кювет камераси (8) нинг қопкоғи ёпилиб, ушлагич (7) ни айлантириб ўнг ёруғлик оқимига ўрганилайётган эритма солинган кювет кўйилади. Сўнгра ёруғлик каналлари пардаси очилиб, чап барабанни (2) айлантириб микроамперметр стрелкаси «0» га келунча чап ёруғлик канали дафрагмаси ёпилади. Барабан (диафрагма) нинг шу ҳолатида чап ва ўнг фотоэлементларга тушайётган

ёруғлик оқими бир хил бўлади, уларнинг фототоклари эса компенсирланган бўлади.

Агар чап барабан билан микроамперметр стрелкасини ўрнатишни иложи бўлмаса, унда сезувчанлик ушлагичини (3) соат стрелкаси йўналиши томонига бураб асбобнинг сезувчанлиги камайтиради.

Оптик санокни чап барабан бўйича олиш мумкин, лекин аниқроқ натижа ўнг барабан билан ишланганда олинади. Бунинг учун чап барабан билан стрелка «0»га келтирилгандан кейин (юқорида ёзилгандек) ушлагич (7) билан эриувчили (ёки такқословчи эритмали) кюветни ўнг ёруғлик оқимига киритилади ва шунда ўзгарган микроамперметр стрелкасини ўнг ҳисоб олиш барабанини айлантириш орқали дастлабки «0»ҳолатига келтирилади. Ўнг барабанини қизил шкаласи бўйича оптик зичлик ҳисоби, қора шкала билан ёруғлик ўтказувчанлик коэффиценти олинади. Олинган саноклар (ҳисоблар) калибровчи график билан такқосланиб эритмадаги модда концентрацияси аниқланади. Эритмада эркин ҳолда хлорид, сульфат ва нитрат кислоталарининг бўлиши натрий ва калий чизиклари интенсивлигини сусайтиради. Шунинг учун ҳам тупроқнинг кислотали сўрими анализ қилинаётганда стандарт эритмаларни ҳам нордонлаштириш керак.



14 – расм. ФЭК – М Фотозэлектроколориметри.

Аланга фотометрияси

Алангали фотометрик анализлар алангада қизиб қўзгалган элементларни нур тарқатиш жадаллигини(интенсивлигини) ўлчашга асосланган. Модданинг оптимал концентрацияларда нур тарқатиш интенсивлиги унинг эритмадаги концентрациясига (тенг) пропорционал бўлади. Бундай тўғри боғлиқликни ўзгариши юқори ва паст концентрацияларда кузатилади. Бунинг сабаби биринчи ҳолатда нурланишнинг ютилиши, иккинчи ҳолатда эса ионизацияланиш эффекти ҳисобланади.

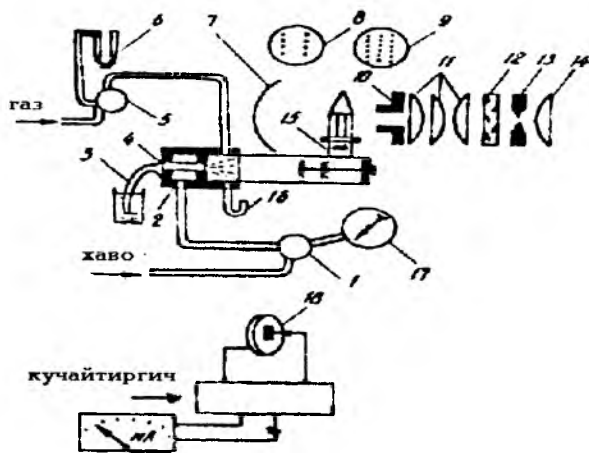
Элемент миқдорини аниқлашда унинг спектридаги ўзига ҳос «сезувчан» чизикларидан фойдаланилади. Алангали фотометрия усулида жуда кўп элементларни аниқлаш мумкин. Лекин кўпчилик ҳолларда натрий, калий, кальций шунингдек, литий, цезий, рубидийлар аниқланади. Бу элементлар паст ҳароратли алангада осон қўзғалади. Энг аниқ натижа натрий ва калийни аниқлашда олинади.

### **ПФМ алангали фотометрнинг тузилиши**

Алангали фотометрнинг тузилиши 15-16-расмларда кўрсатилган.

Аниқланаётган эритма озиклантирувчи блок компрессоридан «ҳаво»босимини бошқарувига(1) келаётган сиқилган ҳаво ёрдамида аэрозоль ҳолида алангага пуркалади ва ундан горелка пуркагичига (2) ўтади. Шундан сўнг аэрозоль горелка копқоғи тешикларидан ўтиб алангага тушади ва у ерда нурланиш қўзғотади. Ёруғлик оқими рефлектордан (7) конденсатор (11) орқали паралелль нур ҳолида ёруғлик фильтридан (12) ўтади ва уни линза (14) фото-элементга тўплаб беради. Аланга ва конденсор оралигида учта тешикли диск-диафрагма (10) жойлашган.

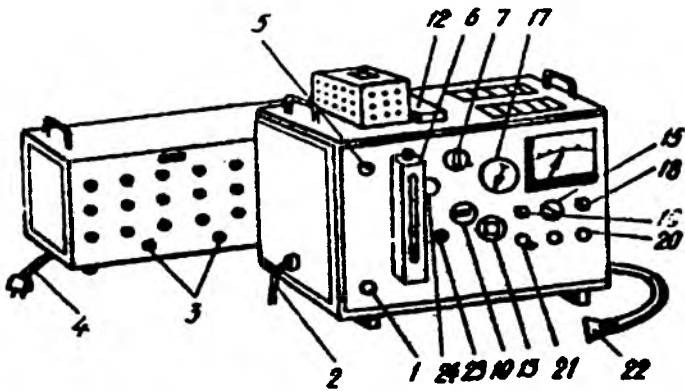
«3»ҳолатда ёруғлик оқими копқоқ(заслонка)билан ёпилган бўлади.



15 – расм. ПФМ. Аланга фотометри тузилишининг схемаси.

Ёруғлик оқимини аста-секин тўғрилаш 0 дан 100гача чизиқчага бўлинган ирисли диафрагма (13) билан амалга оширилади. Нурланишдан кўзгалаётган фототок сезувчанлик калити билан таъминланган микроамперметр билан ўлчанади. Калитни «1», «2», «3», «4» ҳолатларга ўтказилганда сезувчанлик 1 : 2 : 10 : 100 нисбатда ортиб боради. Асбобнинг юқори панелида интерференцион ёруғлик филтрларини қўйиш ва алмаштириш учун дарча (12) жойлашган. Ҳар бир ёруғлик филтрининг гардишида у қайси элементни ўлчаш учун мулжалланган бўлса ўша кимёвий элементнинг белгиси қўйилган. Ёруғлик филтрлари дискининг дарчаси ҳамда ёруғлик филтрларини ўзгартирувчи калитнинг (18) шкаласи тегишлича 1 дан 4 гача номерланган. Табиий газ ёки пропан билан ишлаганда горелкани йирик тешикли қалпоқчасидан (8) фойдаланилади; агар ацетилен билан ишланса майда тешикли қалпоқчадан (9) фойдаланилади. Газ-ҳаволи аралашмани ёқиш кнопокани (23) босганда чиқадиган электр учқуни орқали амалга оширилади.





16 – расм. ПФМ. Аланга фотометри.

**Асбобни ишлашга тайёрлаш.** Иш бошлашдан олдин газ ўтказиш тизими шлангалари ва улаишларни созлигини текшириб кўриш зарур. Бунинг учун:

1. Горелкага қўлланиладиган газга тўғри келадиган қалпоқча кийдирилади.

2. Сувли манометр «0» белгисигача тўлдирилади.

3. Сифонни (16) суюклик билан тўлдирилганлиги текширилади. Сифон тўлдирилмаган бўлса аланга горелкадан пуркагичга ўтиб кетиши ва оқибатда порглаш рўй бериши мумкин.

4. Штепсель вилкаси ерга туташтирилиб сўнгра озиклантирувчи блокка уланади.

5. Асбоб тумблер (20) орқали ёқилади ва 30 минут мобайнида киздирилади.

6. Тутгични (10) бураб «3» ҳолатига ўтказиш орқали асбоб конденсори копоқ (заслонка) билан ёпилади. Сезувчанлик калитини «1» ҳолатига ўтказиб минимал сезувчанлик ўрнатилади ва микроамперметр стрелкасини «0» га келтирилади.

7. Тумблер (21) билан компрессор ёқилади ва ҳаво бошқаргичи (регулятор) (1) билан манометр (3) бўйича тегишли босим белгиланади (одатда 0,3-0,4 атм).

8. Сўриш найчасини (3) сувга тушириб пуркагични суюклик тортиши текширилади.

9. Асбобга газ юборилади ва сувли манометр бўйича босим белгиланади (ацетилен учун босим 100-120мм сув устуни микдорида бўлиши керак, табиий газ ва пропан учун эса 15- 80). Сўнгра ёқиш кнопокасини босиб газ ёндирилади.

10. Ҳаво ва газ босимини бошқариш билан ёнишни бир текисда равон кўк шулалани бўлишини ҳамда аланга баландлигини 10мм дан ошмаслигини таъминлаб туриш керак.

Алангали фотометрик усул ўрганилаётган эритма таркибидаги элементни нур тарқатиш интенсивлигини эталон эритма таркибидаги шу элемент нур тарқатиш интенсивлиги билан таққослашга асосланган. Асбоб ишлашга тайёрлангандан кейин дастани (7) бураб керак бўлган ёруғлик фильтри қўйилади. Сўнгра доимий диафрагма «1» ҳолатга қўйилиб ирисли диафрагмани (13) 20-25 чизикчагача очилади.

Ўрганиладиган элемент учун олдиндан тайёрлаб қўйилган эталон эритма-нинг энг юқори концентрацияга эга бўлганидан стаканга солиниб унга сўрувчи найча (2) туширилади. Эритма алангага чангитилгандан кейин 10-15 секунд ўтгач ирисли диафрагма дастасини бураб микроамперметр стрелкасини 100га ўрнатади. Буни доимий диафрагма (7) билан ҳам амалга ошириш мумкин. Диафрагма ўрнатилгандан кейин алангага дистилланган сув юборилади ва ноль дастаси билан микроамперметр «0»га келтирилади. Сўнгра алангага яна эритма юборилиб ирис диафрагмани бураб микроамперметр стрелкаси 100га келтирилади. Шу тарзда бир қатор эталон эритмалар ва текширилаётган эритмаларни асбоб кўрсатишлари бўйича ўлчовлари олиб борилади.

Ҳар бир эритма ўлчовлари олингандан кейин алангага дистилланган сув юборилади. Бунда стрелкани «0» нуқтада сақланиб туришига эътибор бериш керак. Мабодо стрелка «0» нуқтадан оғишадиган бўлса уни ноль дастаси (26, 27) ёрдамида тартибга келтирилади.

Аниқлашлар олиб борилаётганда ҳаво ва газ босими, диафрагманинг ўрнатилган ҳолати доимий сақланиб туриши керак. Ўлчовлар олиб бўлингандан кейин сезувчанлик «0»га ўрнатади, газ крани ёпилади ва горел-

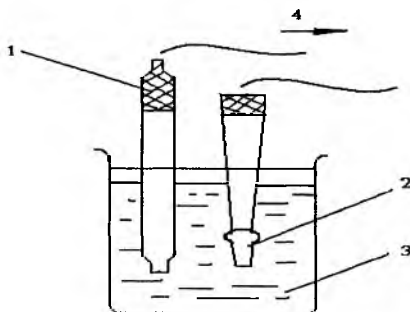
ка 5-10 минут мобайнида дистилланган сув билан ювилгандан кейин компрессор ўчирилади сўнгра асбоб ўчирилади.

Ўрганилаётган эритма намунасидаги элемент концентрациясини аниқлаш учун эталон эритмаларнинг микроамперметрдаги ўлчовларидан фойдаланилади. Бу ўлчов маълумотлари асосида калибрловчи график тузилади, бунда абцисса ўқида эритма концентрацияси, ордината ўқида эса микроамперметр кўрсаткичлари қўйиб чиқилади (16-расм).

### Потенциометрия

Кейинги вақтда тупроқ, ўсимлик таркибидаги катион ва анионлар фаол концентрациясини тез аниқлаш учун ионометрик анализдан фойдаланилмоқда. Бажариладиган ўлчовларни тез олиниши уни тупроқ ва ўсимликларда кечадиган жароёнлар динамикасини ўрганишда қўллаш имкониятини беради.

Бу усулда анализлар электрохимёвий ярим элемент ҳолидаги ионселектив электродлардан фойдаланиш орқали бажарилади. Электрод материал-электролит орсидида фазалар бўлиниши чегарасида потенциаллар фарқи (электрод потенциали) текширилаётган муҳитдаги аниқланадиган ионнинг фаол концентрациясига боғлиқ.



17 – расм. Ионселектив электрод ёрдамида ионлар активлигини ўлчаш схемаси.

Тупроқ, суспензия ва эритмалардаги ионлар фаоллигини ўлчаш учун индикаторли (1), ёрдамчи (2) электродлар ва рН-метр ёки иономер ёки бошқа ўлчов асбобидан (4) иборат электр занжири тузилади (17-расм). Иккала электрод ўрганилаётган эритмага туширилиб ҳосил килинган занжирни электр ҳаракатлантирувчи кучи (ЭДС ёки ЭЮК) ўлчанади. Ионнинг фаол концентрацияси маълум бўлган бирнечта стандарт эритмаларни занжирдаги ЭЮК ўлчаниб индикаторли электрод олдиндан градуировкаланади (чизикли шкала қўйилади) ва ЭЮК – рН координаталарида график тузилади. Бу ерда: рН-аниқланаётган Х ион фаоллигининг манфий логарифми. Текширилаётган эритманинг ўлчанган ЭЮК графигидан фойдаланган ҳолда аниқланаётган ионнинг фаоллиги топилади.

Айрим потенциометрлар ва иономерлар рХ бирликларида градуировкаланган бўлиб улар шкаласидан бирданига ҳисоб олиш мумкин. Бунда асбоб ўлчаш учун олинган индикатор электроднинг стандарт эритмалари бўйича тўғриланади. Эритма ёки суспензияга ботирилган электрод юзасида рўй берган реакция натижасида ўлчанаётган эритмадаги шу ионнинг фаоллиги сабабли электрод потенциалга эга бўлади.

### **Шишали ионоселектив электрод**

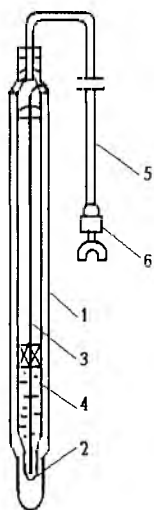
Муҳит рН ини ўлчашда фойдаланиладиган водород функцияли шишали электрод кўп тарқалган ионоселектив электрод ҳисобланади (18-расм). Унинг потенциали ҳарорат 0 дан 100°C гача оралиқда чизикли боғлиқлигини сақлаб қолади. Тўғри чизикни оғиш бурчаги ҳароратга боғлиқ бўлади.

Лекин бу электрод учун турли ҳароратга мос бўлган тўғри чизиклар битта нуктада, яъни изопотенциал нуктада кесишади. Бу нуктада шишали электрод потенциали миқдори ҳароратга боғлиқ бўлмади ва уни доимий тавсифи ҳисобланади. Фойдаланишдан олдин янги Н-электродни бир сутка НСl нинг 0,1н эритмасига ботириб қўйиш керак, кейин уни эритмадан олиб дистилланган сув билан яхшилаб ювилади. Сўнгра электрод текшириб кўрилади. Бунинг учун аниқ рНга эга бўлган бирнечта буфер эритманинг рН ўлчанади ва олинган миқдорлар бўйича градуировка графиги тузилади. Бу графикнинг оғиш бурчаги

58мВ га яқин бўлиши керак, яъни рН биттага ўзгарганда индикатор электроднинг потенциали тахминан 58мВ га ўзгариши керак.

Ўлчов асбоби сифатида рН метрдан фойдаланиб уни олдиндан намунавий буфер эритмалар бўйича созланади ва ундан текширилган Н-электродни созлашда фойдаланилади. Бунда натижа бевосита рН бирликларида олинади. Агар ўлчов асбоби сифатида милливольтметрдан фойдаланилса унда рН катталиги градуировка графигидан олинади.

Электродни дистилланган сувда ёки 0,00н НСl эритмасида саклаш керак.



- 1 – электрод корпуси;
- 2 – электрод ойнадан ясалган зўлдир (шарик);
- 3 – ички таққослаш электроди;
- 4 – эритма;
- 5 – улаш кабели;
- 6 – штеккер.

18 – расм. ЭСЛ – 41Г-04.

Типидаги шишали электрод.

#### Калийли мембранали электрод

Калий иони фаоллигини аниқлашда қўлланиладиган ЭМ-К-01 маркали мембранли электрод (19-расм) шиша найчадан (1) иборат бўлиб, унинг пастки (ион) учи (4) ионоселектив пардачали мембрана (3) билан ёпилган.

Найча ичи 0,1М КС1 эритмаси билан тўлдирилган, унинг ичига эса хлор кумушли таққослаш электроди ботирилган. Мембранли ионоселектив электрод ионлар фаоллиги 0,1дан 0,0001М/л гача бўлганда калийни сеза олади. Эритмада калийнинг натрийга нисбати 1:20 бўлганда натрий калийни аниқлашга ҳалақит қилади, калийнинг аммонийга нисбати 1:200 бўлганда эса аммоний ҳалақит қилади.

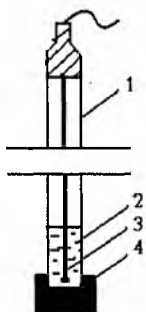
Иш бошланишидан аввал электрод найчанинг ичи уй ҳароратидаги дистилланган сув билан икки марта, сўнгра 0,1М КС1 билан ҳам икки марта ювилади. Ювилган электродга 1,5-2,5мл 0,1М КС1 эритмасидан солиниб унга таққослаш электроди туширилади. Йиғилган электрод бир суткага КС1нинг 0,1М эритмасига солиб қўйилади. Кейинчалик ҳам электрод шу эритмада сақланади. Тайёрланган электрод КС1нинг стандарт эритмаларидан фойдаланган ҳолда текшириб кўрилади (8-жадвал).

Бунинг учун стандарт эритмага туширилган калий электроди ҳамда тўйинган КС1 эритмасига туширилган таққослаш электродларидан тузилган занжирнинг ЭЮК ўлчанади.

Иккала эритмали стаканчалар сирка кислотали литийдаги агар-агар аралашмаси билан тўлдирилган электролитик калит орқали уланади. Асбоб шкаласидан саноқ олиш электродлар ботирилгандан 5 минут кейин бажарилади. 3-4 стандарт эритмалардан олинган ЭЮК ўлчовлари натижалари бўйича градуировка графиги тузилади бунда унинг оғиши рК нинг бир бирликка ўзгариши занжирнинг ЭЮКни 50мВ га ўзгаришига тўғри келиши керак.

Электродни текширилаётган эритмага туширилганда занжирнинг ЭЮК ўлчаниб тузилган градуировка графигидан рК катталиги топилади ва рХ катталиги бўйича эритмадаги калий ионлари фаоллиги ҳисоблаб топилади.

КСІ концентрацияси м/л	$Y_{-}^{+}$	$a_{K^{+}}$	pK
0,1000	0,770	0,0770	1,11
0,0500	0,816	0,0408	1,39
0,0100	0,902	0,0090	2,04
0,0050	0,927	0,0046	2,34
0,0010	0,927	0,0010	3,02
0,0005		0,0005	3,30
0,0005		0,0001	4,00



19 – расм. Калийли мембранали электрод

8 - жадвал

Калий хлориднинг стандарт эритмалари

### Нитратли мембранли электрод

ЭМ-NO3-01 маркали мембранли электрод калийли электроддан нитрат ионлари билан тўйинганлиги билан фарқ қилади. Бу электродни ичи таркибида 0,1М/л  $KNO_3$  ва 0,005М/л  $KCl$  бўлган эритма билан тўлдирилган бўлиб, унга ички таққослаш электроди ботирилган. Ташқи таққослаш электроди сифатида

коломель ёки хлор-қумушли электроддан фойдаланилади. Мухит рНн 2дан 9 гача ва нитрат ионларининг фаоллиги 0,001дан 1,0М/л бўлганда нитрат электроднинг потенциали  $E = E^0 + 0,058 \text{ рNO}_3$  тенгламага бўйсунди. Текширилаётган эритмада бошқа анионларни  $\text{NO}_3$ :  $\text{Cl} = 1:1$ ;  $\text{NO}_3$  :  $\text{HCO}_3 = 1 : 5$ ;  $\text{NO}_3$  :  $\text{SO}_4 = 1:5$  нисбатда бўлиши аниқлашга ҳалақит қилади. Янги нитратли электроддан фойдаланишдан олдин уни ички томонидан икки мартадан дистилланган сув билан, кейин 0,1М/л  $\text{KNO}_3$  ва 0,005М/л  $\text{KCl}$  эритмалари билан ювилади. Сўнгра электрод ичига 1,5-2,5мл юқоридаги эритмадан қуйилиб унга таққослаш электроди туширилади. Йиғилган электрод бир сутка давомида  $\text{KNO}_3$  нинг0,1М эритмасида қолдирилади. Шундан сўнг  $\text{NaNO}_3$  нинг стандарт эритмасига туширилган таққослаш ва нитратли электроддан иборат занжирнинг ЭЮК ўлчанади. Асбоб шкаласидан саноқ олиш электрод эритмага тушгандан 5 минут ўтгач бажарилади. 3-4 стандарт эритмалардан олинган ЭЮК ўлчовлари бўйича градуировка графиги тузилади бунда унинг оғиши рНО ни бир бирликка ўзгариши занжирнинг ЭЮК ни 58мВ га ўзгаришига тўғри келиши керак. Худди шундай занжирнинг ЭЮК аниқланаётган эритмадан ҳам ўлчаниб р $\text{NO}_3$ нинг катталиги ва эритмадаги  $\text{NO}_3$  ионлари фаоллиги ҳисоблаб топилади.

9 – жадвал.

**$\text{NaNO}_3$  нинг стандарт эритмалари.**

$\text{NaNO}_3$ концентрация м/л	$\gamma^+$	$\text{NaNO}_3$	р $\text{NO}_3$
0,1000	0,765	0,0765	1,11
0,0500	0,812	0,0408	1,30
0,0100	0,900	0,0090	2,04
0,0050	0,926	0,0046	2,34
0,0010	0,964	0,0010	3,02
0,0005	0,975	0,00050	3,30
0,0001	1,000	0,0001	4,00



## Электролитик калитлар

Электролитик калитлар ионоселектив электродлар билан занжирлар тузишда фойдаланилади

Улар бирор бир тузнинг ( $KCl, KNO_3$ , ва бошқалар) тўйинган эритмасидаги агар-агар билан тўлдирилган ички диаметри 3-5мм, тўғри қисмининг узунлиги эса 5-6см бўлган U-симон шиша найчадан иборат. Калийли ионоселектив электрод билан ишлаш учун электролитик калитда литийнинг сирка кислотали тузи эритмасидан фойдаланилади, хлоркумушли электрод билан ишлаганда эса калийнинг азот кислотаси тузи эритмасидан фойдаланилади.

Электролитик калит тайёрлаш учун 3гр агар-агар майдаланиб стаканга солинади ва унинг устига 100мл дистилланган сув солиб бир сутка қолдирилади. Сўнгра ҳосил бўлган аралашма шиша таёкча билан аралаштирилиб секин киздирилади ва унга оз-оздан қилиб 10гр тегишли туздан қўшиб стакандаги моддалар тўла эригунга қадар аралаштирилади. Иссик аралашма ( $50-60^{\circ}$ ) эхтиётлик билан резина шланг ёрдамида U-симон найчага жойлаштирилади. Калитни аралашмадан чиқармаган ҳолда совутилади сўнгра шланг олинади (найчага аралашма солинганда ва совутилганда унда ҳаво пуфакчалари колмаслиги керак, акс ҳолда улар калитни электр ўтказувчанлигини бузади). Электролитик калит унинг таркибидаги тузнинг тўйинган эритмасида сақланади. Фойдаланишдан олдин калит усти дистилланган сувда чайилиб фильтр қоғози билан артиб қурилади. Сўнгра унинг бир учи текшириляётган эритмага иккинчи, учи таққослаш электроди билан биргаликда  $KCl$ нинг тўйинган эритмасига туширилади.

### Ионоселектив электродларни градуировкалаш

Ионоселектив электродлар билан ишлашдан олдин уларга градуировка графигини тузиш керак. Шунга кўра унинг яроқлилиги аниқланади, кейинчалик эса тешириляётган эритмалар, суспензия ва пасталарнинг рХ катталиклари топилади.

### **Ишлаш тартиби:**

1. Ишлашга тайёрланган ионоселектив электрод ювгич ёрдамида дистилланган сув билан ювилиб унинг устидаги сув томчилари фильтр қоғози билан қуритилади.

2. Электродни ишчи қисми стандарт эритмали стаканчага солинади.

3. Шу эритмага таққослаш электроди туширилади. Агар электролитик калит билан ишланаётган бўлса стаканчага таққослаш электроди ўрнига электролитик калитнинг бир учи солинади. Калитнинг бошқа учи тўйинган КСl эритмаси солинган стаканчага туширилади ва шу стаканчага таққослаш электроди ҳам туширилади.

4. Иккала электроднинг учлари ўлчов асбобининг клеммаларига уланади, 3-5 минутдан сўнг шкаладан мВ ҳисобида санок (ўлчов) олинади.

5. Электрод ювилиб, қуритилиб бошқа стандарт эритмага туширилади ва ўлчов олиш такрорланади.

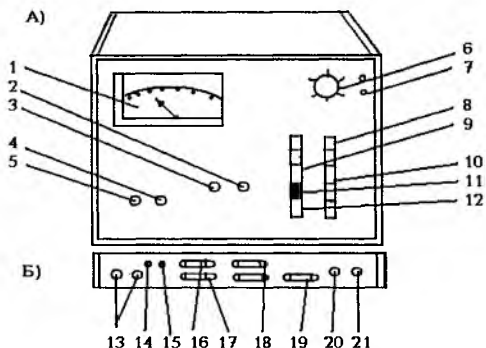
6. 3-4 стандарт эритмалар билан ЭЮК ўлчаниб градуировка графиги тузилади, бунда абцисса ўқига рХ катталиги, ордината ўқига эса занжирнинг унга (рНга) тўғри келадиган ЭЮК кўрсаткичи мВ да қўйиб чиқилади.

7. Градуировка графигини оғиш бурчаги текширилади, яъни рХ нинг бир бирликка ўзгаришида ЭЮК қанча мВ га ўзгараётгани текширилади. Агар бу ўзгариш бир валентли ионлар учун 58 мВ, кальций (Са) учун эса 29 мВ бўлса ионоселектив электрод яроқли ҳисобланади.

### **рН-метр, рН-121 милливольтметр**

Бу асбоб (қурилма) водород ионлар фаоллигини ўлчашга мўлжалланган, лекин ионоселектив электродлар билан бошқа ионлар фаоллигини ҳам аниқлаш мумкин. У оксидланиш-кайтарилиш потенциалларни ўлчаш имконини берувчи платинлаштирилган электродлар билан ҳам таъминланган. рН ва ЭЮК (мВ) ўлчов катталикларининг барчаси кенг диапазонларга бўлинган бўлиб у кўпчилик аниқлашларни асбобни бошқа диапазонларга ўтказмасдан

битта диапазонда олиб бориш имконини беради. Шу билан бирга абсолют хатолик камайтирилган бўлади (20-расм).



20 – расм. рН-метр, милливольтметр рН-121.

А) олдинги панель; Б) орқа панель.

#### I. Асбобни ишга тушириш

1. Асбобнинг механик ноль шкаласини текшириш керак. Нольни тузатувчи (корректор) ёрдамида стрелка нольга қўйилади (корректор уяси асбобни олди панели шкаласи устида жойлашган).

2. Ерга туташтирилувчи сим асбобнинг орқа панелидаги қисқичга (21) уланади.

3. Орқа панелдаги улагич (18) потенциометр розеткасига (19) қўйилади.

4. Термокомпенсатор калити (переключатель) ни (16) «руч» холатига қўйилади.

5. Асбоб электр тармоғига уланади.

6. «Сеть» тумблери (12) билан асбоб ёкилади.

7. Қўл термокомпенсаторини ёкиш клавишаси (11) босилади ва ўлчов чега-ралари калитининг ўрганилаётган эритманинг тахминий параметрига тўғри келадиган клавишаси босилади.

8.Асбоб 30 минут мобайнида қиздирилади.

II. Асбобни буфер эритмалар бўйича созлаш

1.Индикатор электрод симини асбобнинг орқа панелидаги «изм-1» ёки «изм-2» уяларининг(13) бирига уланади.

2.Таққослаш электродини «всп» уясига(14) уланади.

3.»НИ» клавишаси (8) ҳолати текширилади, у босилмаган бўлиши керак.Агар у босилиб қолган бўлса клавиатурадаги (10) «-1+14»клавишаси секин босилиб чиқариб олинади.

4.»температура раствора» дастасини(6) айлантириб юқоридаги шкала бўйича ўрганилаётган эритма ҳарорати кўрсаткичига тўғри келадиган кўрсаткичга келтирилади.

5.Электродлар ювғич орқали дистилланган сув билан чайилиб филтр қоғози билан қуритилади ва  $pH=1,68$  бўлган буфер эритмали стаканчага туширилади.

6.Агар индикатор электрод «изм-2» уясига(13) уланган бўлса  $\frac{Изм-1}{Изм-2}$  клавишаси (12) босилади. Агар «изм-1» уясига (13) уланган бўлса клавиша (12) босилмайди.

7.Ўлчовлар чегарасини узгартириш клавиатурасидаги (10) «1+14» клавишаси босилади.

8.Сўнгра «pH» клавишаси (9) босилади.

9. «калибровка» дастаси (5) билан шкала стрелкаси 1,68га ўрнатилади.

10. «O, t<sup>o</sup>» клавишаси (11)босилади кейин ўлчов чегараларини ўзгартириш «1+14» клавишаси (10)босилади.

11.Электродлар стаканчадан олиниб дистилланган сув билан чайилиб филтр қоғози билан қуритилади ва  $pH=9,22$ бўлган буфер эритмали стаканчага туширилади.Сўнгра «9-14» клавишаси босилади кейин эса «pH» клавишаси (9)босилади.

12. Асбобни кўрсатиши текширилади. Агар ўлчовнинг хатолиги рН бирлигидан 0,05га ошган бўлса кўрсаткич «крутизна» дастаси (3) билан тўғриланади.

13. Ўлчов рН=1,68 бўлган буфер эритма билан яна такрорланади (5-11 бандлар). Агар асбобнинг рН кўрсатиши билан буфер эритмалар рНи орасидаги фарқ 0,05рН дан ошмаса асбоб созланган ҳисобланади.

III. Эритма рНини ўлчашда рН-121 асбоби билан ишлаш тартиби

1. «температура раствора» дастасини (6) айлантириш орқали асбобнинг юқори шкаласидаги стрелкани текширилаётган эритма ҳароратига тўғри келадиган кўрсаткичга қўйилади.

2. Электродларни дистилланган сув билан ювиб, фильтр қоғози билан артиб қурииб текширилаётган эритма солинган стаканчага туширилади.

3. Агар индикаторли электрод «изм-2» уясига (13) уланган бўлса  $\frac{Изм-1}{Изм-2}$  клавиши (12) босилади.

Агар у «изм-1» уясига (13) уланган бўлса клавиша (12) босилмаган ҳолда бўлиши керак.

4. Ўлчов чегараларини ўзгартириш клавиатурасидаги (10) «1+14» клавишаси босилади.

5. «рН» клавишаси (9) босилади ва асбобнинг пастки шкаласи бўйича эритма рН қийматига яқин бўлган кўрсаткич ёзиб олинади.

6. Текширилаётган эритмани ёзиб олинган кўрсаткичига кўра ўлчов диапазони танланади ва клавиатурадан (10) танланган диапазонга тўғри келадиган клавиша босилади.

7. Асбобнинг юқори шкаласидан танланган ўлчов диапазонида тўғри келадиган ҳисоб олинади. Сўнгра «0,t<sup>0</sup>» клавишаси (11) босилади.

IV. Ионлар фаоллигини ўлчашда рН-121 асбоби билан ишлаш тартиби

1. рН-метр ўлчов олиб бориладиган ионоселектив электрод бўйича созилади. Асбобни созилаш II бўлимдагидек бажарилади. Фақат бунда буфер эритма ўрнига иони аниқланадиган стандарт эритмадан фойдаланилади. «рН» клавишаси (8) фаолликни ўзгартиришида «рХ» клавишаси сифатида фойдаланилади.

2. Ўлчовлар ўлчов чегараларини ўзгартириш клавиатурасидаги (10) «1- 4» ўлчов диапазонида фойдаланган ҳолда III бўлимда баён этилгандек бажарилади. Ҳисоб (санок) олиш танланган ўлчов диапазонида мувофиқ асбобнинг юқори шкаласидан олинади.

#### **V. ЭЮКни ўлчашда рН-121 асбоби билан ишлаш**

1. Асбоб I бўлимда кўрсатилгандек ишга туширилади ва ишлаш учун танланган ионоселектив электрод ҳамда унга мос келган стандарт эритмалардан фойдаланган ҳолда II бўлимда кўрсатилгандек созилади.

2. «температура раствора» дастасини (6) айлантириб шкала стрелкасини текшириладиган эритма ҳароратига (юқори шкала бўйича) тўғри келадиган чизиққа қўйилади.

3. Ювилиб қурилган электродлар текшириладиган эритма солинган станчага туширилади.

4. Ўлчов чегараларини ўзгартириш клавиатурасидаги (10) «1+14» клавишаси босилади.

5. «+мВ» ёки « - мВ» белги клавишаси босилади. (+ ёки – белгилари тажриба йўли билан танланади ва улар индикатор электрод белгисига тўғри келди).

6. Асбобнинг пастки шкаласидан ўлчов натижаси олинади ва уларни милливольт кўрсаткичига айлантириш учун 100 га кўпайтирилади. Масалан: пастки шкала бўйича олинган ҳисоб +4,9га тенг, унда ЭЮК= 4,9 x 100 = 490 мВга тенг бўлади. ЭЮКнинг яқинлаштириб олинган қийматини аниқлаш учун диапазон танланади ва ўлчов чегараларини ўзгартириш клавиатурасининг (10) тегишли клавишаси босилади.

7. Танланган ўлчов диапазонида мос ҳолда асбобнинг юқори шкаласининг бирортасидан кўрсатилган ҳисоб олинади. Масалан ЭЮКнинг

яқинлашган қиймати 490мВ бўлганда «4+9» ўлчов диапазони танланади. Шкала бўйича бу диапазонга тўғри келадиган натижа 4,95ни ташқил этади.

Шундай экан, ЭЮК нинг аниқлаштирилган катталиги  $4,95 \times 100 = 495\text{мВни}$  ташқил этади.

8.  $0, t^0$  клавишаси (11) босилади.

## VI. Асбобнинг ўчирилиши

1. Иш тугагач ўлчов чегараларини ўзгартириш клавиатурасидаги «1 + 14» клавишаси босилади

2. «сеть» тумблери (7) билан асбоб ўчирилади.

3. Электродлар уялардан (13ва14) олиниб дистилланган сув билан чайлиб, фильтр қоғози билан артиб қуритилади ва электродлар сақланадиган эритмали идишга солиб қўйилади.

4. Асбоб электр тармоғидан узилади, ерга улаш сими қисқичдан олинади.

## Электрохимёвий занжирнинг ЭЮК бўйича ионлар концентрациясини аниқлаш.

Эритмадаги озука элементларининг миқдори ионлар фаоллиги билан эмас уларнинг концентрацияси билан белгиланади. Мл ёки мг-экв/л концентрациялар бўйича аниқланаётган элемент миқдорини қуйидаги ифдода билан ҳисоблаб топиш мумкин.

$$X = \frac{C(100 + BH)}{100 - BH} \cdot A$$

Бу ерда:

X- аниқланаётган элемент миқдори, мг/кг; C- ион концентрацияси, мг-экв/л;

W-экстрагент ҳажми; в-Тупрокнинг намлиги, г; Н-олинган тупроқ оғирлиги, г;

A- аниқланаётган элементнинг атом массаси.

## **ТУПРОҚДАГИ ГУМУС (ЧИРИНДИ) НИНГ УМУМИЙ МИҚДОРНИ АНИҚЛАШ**

Гумус (чиринди) –тупроқнинг муҳим таркибий қисми бўлиб у тупроқдаги органик қолдиқларни микроорганизмлар томонидан парчаланиши туфайли ҳосил бўлган мураккаб органик моддалар йиғиндисидан ташкил топган.

Тупроқдаги гумус ва унинг таркиби тупроқнинг ташқи кўриниши (морфологияси)дан тортиб унинг барча ҳосса – ҳусиятлари ва унумдорлик даражасини белгилаб беради. У тупроқдаги азотнинг асосий манбаъи ҳисобланади. Унинг элэментар таркиби 50 - 62% карбон (углерод)дан, 28% кислороддан, 5% водороддан, 3 – 5% азотдан ва 5 – 6% кул моддаларидан ташкил топган.

Ўзбекистон тупроқлари чириндига анча камбағал бўлиб унинг умумий миқдори оч тусли бўз тупроқларда 1% атрофида, типик бўз тупроқларда 1-1,5% ни, тўқ тусли бўз тупроқларда 1,5 – 2,5%ни, ўтлоқи тупроқларда 2,5 – 5%ни ташкил этади.Тупроқ қатламлари бўйича чиринди моддаларининг тақсимооти ҳам бир хил эмас. Янгидан ўзлаштирилган ва кам маданийлашган тупроқларда чириндили қатлам қалинлиги 25-30см атрофида бўлиб, қуйига томон чиринди миқдори кескин камайиб боради. Қадимдан суғорилиб келинаётган тупроқларда чириндили қатлам қалинлиги 50-80см атрофида бўлиб чиринди моддаларини (кам миқдорда бўлса ҳам) бир текисда тақсимланиши кузатилади. Тупроқдаги чиринди миқдорини аниқлаш тупроқ ҳоссалари ва унумдорлик даражасини белгилашда муҳим аҳамиятга эга. Тупроқдаги чириндининг умумий миқдорини аниқлашнинг бир қатор (Густавсон, Кноп, Робинзон, Ишчеряков,Тюрин) усуллари мавжуд. Булар ичида бажарилиши қулай, кўп вақт талаб қилмайдиган И.В.Тюрин усули кўпроқ қўлланилади.

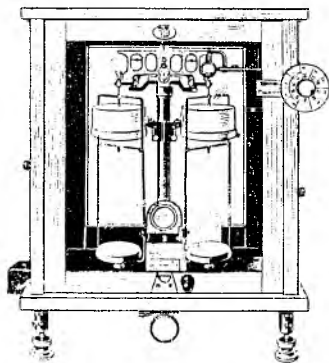
### **ТУПРОҚДАГИ ЧИРИНДИНИНГ УМУМИЙ МИҚДОРНИ И.В.ТЮРИН УСУЛИДА АНИҚЛАШ**

Бу усул чиринди (гумус) таркибидаги углеродни хром ангидридининг (ёки калий бихроматнинг) сульфат кислотасидаги 0,4н эритмаси билан оксидлашга ва ортиб қолган хром ангидридини 0,2н Мор тузи билан титрлашга асосланган.



Ишнинг бажарилиши:

1.Кўзлари 1мм ли элакдан ўтказилган тупроқдан аналитик тарозида 0,1-0,5 грамм тартиб олиниб ҳажми 100мл бўлган конуссимон қолбага солинади. Тупроқ тортилмаси (намуна) ундаги чиринди микдорига боғлиқ ҳолда серчиринди тупроқлардан камроқ, чириндиси кам тупроқдан кўпроқ олинади.



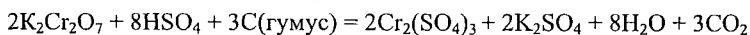
**21 – расм. Аналитик тарози.**

Чиринди микдори(%)	олинадиган намуна(гр)
>10	0,1
10-5	0,2
5-1	0,3
5-0,5	0,4
<0,5	0,5

2.Тупроқ устига эҳтиётлик билан бюретка оркали хром ангидридини сульфат кислотасидаги 0,4н эритмасидан 10мл қуйилиб аралаштирилади. Бунда тупроқдан пуфакчалар чиқа бошлайди, яъни чиринди таркибидаги углерод (карбон) оксидлана бошлайди.

3. Колбанинг оғзига кичкина воронка қўйилиб (воронка аралашма қайнаганда сув парлари томчига айланиб яна аралашмага тушиши учун қўйилади) электр плиткасида ёки кучсиз алангада асбест тўр (сетка) устида қиздирилади. Аралашма қайнай бошлагандан (йирик пуфакчалар пайдо бўлишидан бошлаб) 5 минут мобайнида секин қайнатилади. Агар аралашма кучли қайнаб воронкадан пар (буг) чиқа бошласа, ёки 5 минутдан кўпроқ қайнатилса ундаги сульфат кислотанинг концентрацияси куюклашиб хром кислотаси ҳамда тупроқ минерал қисми парчаланиши мумкин.

Бу эса анализ натижасини нотўғри бўлишига олиб келади.



4. Беш минут қайнатилган колба уй хароратигача совутилади ва унга қўйилган воронкани ички ва ташқи томони дистилланган сув билан ювилиб, ювиш сувлари колбага туширилади.

Сўнгра колбадаги аралашма ҳажми 500мл бўлган колбага ўтказилади. Аралашма қайнатилган колба бирнеча бор чайилиб у сувлар ҳам катта колбага қуйилади. Катта колбадаги аралашма ҳажми 300мл гача суюлтирилади.

5. Шундан сўнг аралашмага 8-10 томчи 85%ли фосфор кислотасидан (оксид холдаги темир ионлари таъсирини йўқотиш учун) ва 4-5 томчи дифениламин индикаторидан қўшилиб яхшилаб аралаштирилади кейин колбадаги аралашма ранги хира яшил тусга ўтгунча 0,2н Мор тузи эритмаси билан титрланади ва сарфланган Мор тузи миқдори ёзиб олинади.

6. Бир вақтни ўзида соф 10мл хром эритмасини титрлашга кетган Мор тузи миқдори аниқланади. Бунинг учун ҳажми 500мл бўлган колбага 10мл хром эритмасидан солиниб 300мл гача суюлтирилади, сўнгра унга 8-10 томчи фосфор кислотаси ва 4-5 томчи дифениламин қўшиб аралаштирилади ва яшил ранг ҳосил бўлгунга қадар Мор тузи билан титрланади.

7. Тупроқдаги чириндининг умумий миқдори қуйидаги ифода билан ҳисоблаб топилади:

$$X = \frac{(a-b) \cdot 0.0010362100 \cdot K}{H}$$

Бу ерда: X-тупроқдаги чириндининг умумий миқдори,%;

а – 10мл соф хром эритмасини титрлашга кетган Мор тузи, мл;

б –тупроқли аралашмани титрлашга кетган Мор тузи,мл;

0,0010362 – гумусга айлантириш коэффициенти ( 1мл 0,2н Мор тузига тўғри келадиган гумус миқдори, г);

К – гигроскопик коэффициент;

Н – анализга олинган тупроқ оғирлиги,г;

**К е р а к л и ж и х о з л а р:** тарози, 300 ва 500мл ли колбалар, кичкина воронка, бюретка, штатив, ювғич;

Керакли реактивлар: хром ангидриди ёки калий бихроматнинг сульфат кислотасидаги 0,4н эритмаси; 0,2н Мор тузи эритмаси;85%ли ортофосфор кислотаси; дифениламин;

#### **ТУПРОҚДАГИ ЧИРИНДИНИ И.В.ТЮРИН УСУЛИНИНГ В.Н.СИМАКОВ МОДИФИКАЦИЯСИДА АНИҚЛАШ**

Бу усулда чиринди миқдорини аниқлаш худди И.В.Тюрин усулидек бажарилади. Факат колбадаги аралашма 5минут қайнатилиб совутилгач (1,2,3,4 бандлар) ва колба оғзидаги воронкани ички ва ташки қисми ювилиб, ювиш сувлари колбага туширилгач аралашма бошқа (катта) колбага ўтказилмайди. Колбадаги аралашма 50-60 мл гача дистилланган сув билан суюлтирилади ва унга индикатор сифатида 4-5томчи 0,2% ли фенилантранил кислота эритмасидан қўшилади. Сўнгра аралашма ранги қизил-бинафшадан яшил рангга ўтгунга қадар Мор тузи билан титрланади. Соф хром эритмасини титрлашда ҳам фенилантраниял кислотадан фойдаланилади. Чириндининг умумий миқдори И.В.Тюрин усулида фойдаланилган ифода бўйича топилади.

#### **ТУПРОҚДАГИ АСОСИЙ ОЗУҚА МОДДАЛАР МИҚДОРINI АНИҚЛАШ .**

Маданий ўсимликларни илдиз орқали озикланишини таъминловчи ягона манба тупроқ ҳисобланади. Шунинг учун ҳам ўсимликларнинг нормал ривожланиши, ҳосилдорлиги ва ҳосил сифати уларни озуқа моддалари билан

таъминланганлик даражасига боғлиқ. Лекин ўсимликларни озуқа моддалари билан таъминланганлиги тупроқдаги озуқани ялпи миқдори (заҳираси) билан эмас балки уларни ўзлаштирилиши мумкин бўлган ҳаракатчан, сувда эрийдиган миқдори билан белгиланади.

Тупроқни агрохимёвий ҳоссаларини ўрганишда асосан тупроқдаги азот, фосфор ва калийнинг ҳаракатчан ҳолдаги миқдорлари аниқланади. Тупроқ таркибидаги озуқа моддаларининг ялпи ва ҳаракатчан миқдорлари турли тупроқларда турлича бўлиб, у тупроқнинг минерологик таркиби, чиринди (гумус) миқдори, суғорилиш даври ва маданийлашганлик даражасига боғлиқ ҳолда ўзгариб боради.

Тупроқдаги озуқа моддалари миқдорини аниқлаш ўсимликларни озуқа моддалари билан таъминланганлик даражасини ҳамда ўғит меёрларини белгилашда муҳим аҳамиятга эга.

### **ТУПРОҚДАГИ АЗОТ**

Азот ўсимлик учун зарур бўлган асосий озика элементларидан бири ҳисобланади. Тупроқдаги азотнинг асосий қисми органик ҳолда бўлиб, гумус (чиринди) ва бошқа органик моддалар таркибига киради. Лекин тупроқда нитрат ксилотанинг  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$  ҳамда аммонийнинг  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  сингари тузлари ҳолидаги минерал азот ҳам мавжуд. Тупроқдаги минерал азотнинг миқдори ялпи азотнинг 2-3%ини ташкил этади ҳолос. Бу тузлар сувда осон эрийди ва ўсимликлар томонидан тўғридан-тўғри ўзлаштирилади. Органик моддалар таркибидаги азот эса уларни микроорганизмлар томонидан парчаланганидан кейингина ҳаракатчан ҳолга ўтади. Шунинг учун ҳам тупроқдаги азотни ҳам ялпи миқдорини, ҳам ўзлаштирилиши мумкин бўлган ҳаракатчан қисми миқдорини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга.

### **ТУПРОҚДАГИ АЗОТНИНГ УМУМИЙ МИҚДОРНИ КЪЕЛЬДАЛЬ УСУЛИ БИЛАН АНИҚЛАШ**

Тупроқдаги азотни ялпи (умумий) ва ҳаракатчан миқдорларини аниқлашнинг бир қатор усуллари мавжуд, булар ичида кўпчилик ҳолларда қўлланиладигани Къельдаль усули ҳисобланади.

Бу усул тупроқдаги органик моддаларни концентрланган сульфат кислота билан куйдиришга (парчалашга) асосланган бўлиб, бунда органик модда таркибидаги азот аммиак ҳолига ўтиб кислота таъсирида аммоний сульфат  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ни ҳосил қилади. Унга кучли ишқор ( $\text{NaOH}$ ) таъсир этганда аммиак сиқиб чиқарилади ва у ҳайдалиб титрланган сульфат кислота билан боғланади. Тупроқдаги азот миқдори аммиакни боғлаш учун сарфланган сульфат кислота миқдори бўйича белгиланади.

#### **Ишнинг бажарилиши:**

1. Анализга тайёрланган яъни 1 мм ли элакдан ўтказилган тупроқдан оғирлиги маълум бўлган пробиркага аналитик тарозида 3-10 гр. тортиб олиниб, пробирка резина найчага кийдирилади ва эҳтиётлик билан тоза ва куруқ Кьельдаль колбасига солинади ва оғирликлар айримасидан олинган тупроқ оғирлиги аниқланиб ёзиб қўйилади.

2. Реакцияни тезлаштириш мақсадида колбадаги тупроқ устига катализатор сифатида 0,3 г  $\text{CuSO}_4$  ва 0.2 г  $\text{K}_2\text{SO}_4$  солинади. Сўнгра колбага ўлчов цилиндрида концентрланган сульфат кислотадан 25 мл куйилади ва колба эҳтиётлик билан чайқатилиб 2-3 соат тинч қолдирилади.

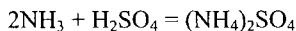
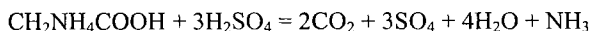
3.Шундан сўнг колбани бироз киялатиб штативга ўрнатилади ва мўрили шкафта кучсиз алангада секин қайнатилади. қайнатилаётганда аралашма кўпириб кетмаслиги керак. Агар кўпириб кетса уни алангадан олиб чайқатилади ёки 2-3 томчи спирт, ёки эфир, ёки 0,3 г парафин қўшилади.

4. Кўпик ҳосил бўлиши тугагач аланга кучайтирилиб, аралашма таркибидаги органик модда тўла куйгунгача қайнатилади. (қайнатиш колба ичидаги тупроқ оқ рангга киргунча давом эттирилади). Бунда колбадаги тупроқ устида тиник ёки  $\text{CuSO}_4$  га ҳос бўлган кўк-яшил рангдаги эритма ҳосил бўлади. Агар индикатор сифатида селен ишлатилган бўлса рангсиз эритма ҳосил бўлади. Тўла ёндириш учун 30-40 минут етарлидир.

Сульфат кислота ( $330^\circ\text{C}$  да) қиздирилганда у оксидловчи сифатида таъсир этиб, органик моддадаги углеродни карбонат ангидридгача, водородни сувга-

ча оксидлайди, кислотанинг ўзи эса сульфид газигача ( $\text{SO}_2$ ) оксидланиб сўнгра азот аммиакка ўтади.

Аммиак кислота билан бирикиб, аммоний сульфат  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  га айланади:



5.Куйдириш тугагач колба штативдан олиниб совитилади ва аммиакни ҳайдашга (олишга) ўтилади. Бу иш алоҳида аппаратда бажарилиб, у цилиндрсимон колба, труба, совитгич ва йиғгич колбалардан иборат бўлади.(22-расм).

Аммиакни ҳайдашдан олдин аппарат яхшилаб ювилиб буғлатилади. Бунинг учун текис тубли колба ҳажмининг  $\frac{1}{3}$  қисми микдорида дистилланган сув қуйилади. Сўнгра уни каучук най ёрдамида совитгич орқали тозалаш (дистилляция) трубкага уланиб, колбадаги сув 30минут давомида қайнатилади. Дистилляция трубка охирига колбадаги ҳайдалаётган сувни йиғиш учун йиғгич сифатида ҳажми 200-250 мл бўлган конуссимон колба ўрнатилади. Сўнгра асосий ишга ўтилади. Вақтни тежаш учун тупроқ намунасини куйдириш жароёни даврида ҳайдаш асбобларини ишга тайёрлаб қўйилиши мақсадга мувофиқ бўлади.

6.Ҳайдаш аппарати сув буғи билан тозалангандан кейин ундаги текис тубли ҳайдаш колбасига 80-100мл дистилланган сув солиб унинг устига Къельдаль колбасидаги аралашма ювиб туширилади. Ювиш (чайиш) сувларининг ҳажми 300-400мл дан ошмаслиги керак.

7. Конуссимон йиғгич колбага бюретка ёрдамида 25 мл 0,05 н.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (унинг титри аниқ бўлиши керак) қуйилади. Сўнгра колба тозалаш трубкасининг таги-га, трубканинг учи кислотага ботиб турадиган қилиб қўйилади.

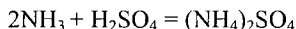
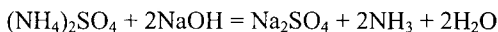
8. Намунали колбани қайнатиш (куйдириш) бир текисда бўлиши учун унга бир бўлак пемза ёки шиша найча бўлакчалари ёки рух парчалари солинади.

Сўнгра колбани қиялатиб тутган холда аралашма устига ўлчов цилиндри ёрдамида эҳтиётлик билан 80 мл 50 % ли  $\text{NaOH}$  қуйилади. Бунда ишқорни колбадаги бошқа эритма билан аралашиб кетмайдиган қилиб эҳтиётлик билан

куйиш керак. Сўнгра колба тезда ҳайдаш аппаратига уланиб, совитгичга сув юборилади ва колба чайқатилиб ўртача алангада қайнатилади.

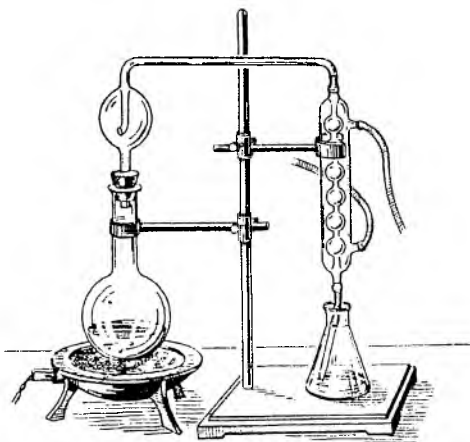
Ўювчи натрийнинг аммоний сульфат билан ўзаро таъсирлашувчи натижа-сида аммиак ажралиб чиқади ва у тозалаш (дистилляция) трубка орқали сульфат кислотали йиғгич колбага тушади.

Бунда куйидагича реакция рўй беради:



Йиғгич колбага ҳайдалувчи маҳсулотнинг биринчи томчиси тушиши билан трубка (найча) учини 0,05 н  $\text{H}_2\text{SO}_4$  дан юкори қилиб бироз ушлаб турилади ва яна кислотага ботириб қўйилади.. Агар шундай қилинмаса қиздириш тугагач йиғув колбасидаги кислотани хайдов аппарати сўриб кетиши мумкин, натижада иш бузилади.

9. Ҳайдалган маҳсулот 150-200 мл га етганда аммиакнинг тўла ҳайдалганлиги текшириб кўрилади.



## 22 – расм. Аммиакни хайдаш қурилмаси.

Бунинг учун трубканинг (найча) учи кислотадан олиниб, дистилланган сув билан ювилиб, ҳайдалаётган маҳсулотдан тоза пробиркага 1 мл олинади ва унинг устига 2-3 томчи Несслер реактивидан томизилади. Бунда эритмада

сарик ранг ҳосил бўлмаса ҳайдаш тугалланган ҳисобланади. . Ҳайдаш тугаллангандан кейин газ (аланга) ўчирилиб, йиғгич колба олинади ва совитгич беркитиб кўйилади.

Йиғгич колбадаги эритма устига 1-2томчи метилрот индикаторидан томизилиб, аралашма ранги кизгиш-пуштидан оч сарик ранга ўтгунга қадар ортиқча сульфат кислота 0,05 н NaOH билан титрланади ва сарф бўлган NaOH миқдорига кўра тупроқдаги азот миқдори куйидаги ифода орқали ҳисоблаб топилади:.

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

Бу ерда:

X – тупроқдаги азот миқдори (% ҳисобида);

a – йиғгич колбадан аммиакни сингдириш учун олинган 0,05 н H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> миқдори, мл.

b – аммиак билан боғлиқ бўлмаган сульфат кислотани титрлаш учун кетган 0.05 н NaOH миқдори, мл.

N – 1 мл NaOH нинг 1/20 н эритмасини чўктиришга кетган азот миқдори - 0,0007гр.

K – гигроскопик коэффицент.

H – тупроқ оғирлиги, гр.

**К е р а к л и ж и х о з л а р:** пробирка, Кьельдаль колбаси, тарози, резина найча, ўлчов цилиндри, штатив, электр плита ёки газ горелкаси, ҳар хил колбалар, совиткич ва бюретка.

**К е р а к л и р е а к т и в л а р.** CuSO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, концентрланган H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 0,05 н H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, рух,50% ва 0,05н NaOH, метилрот, Несслер реактиви, пемза .

#### **ТУПРОҚДАГИ ҲАРАКАТЧАН АЗОТ МИҚДОРINI И.В.ТЮРИН ВА М.М.КОНОНОВА УСУЛИДА АНИҚЛАШ**

Бу усул тупроқдаги азотни H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> нинг 0,5н эритмаси билан ажратиб олишга асосланган бўлиб бунда тупроқдаги минерал бирикмалар ҳолидаги ҳамда осон



гидролизланувчи органик моддалар таркибидаги азот яъни ҳаракатчан азот миқдори аниқланади.

**Ишнинг бажарилиши:**

1.Бир миллиметрлик элакдан ўтказилган қуруқ тупроқдан техник тарозидан 20 г тортиб олиб ҳажми 200-250 мл колбага солинади ва унинг устига сульфат кислотанинг 0,5н эритмасидан 100мл солиниб 3минут чайқатилади ва 16-18соат қолдирилади.

2.Эртасига колбадаги аралашма қалин филтёр орқали тоза колбага филтёрланади. Агар ўтаётган филтрат хира бўлса у қайтадан филтёрланади.

3.Тайёрланган тиниқ сўримдан пипетка ёрдамида 50мл олиб ҳажми 100мл ли колбага солинади. Сўримдаги нитрат ҳолдаги азотни аммиаккача қайтариш учун сўрим устига рух чанги ва темир аралашмасидан 0,5 г (9 қисм рух чанги, бир қисм темир) солиниб колбадаги сўрим унга қўшилган аралашманинг ҳаммаси эригунча қайнатилади. Қайнатишда аралашма сачрамаслиги учун қолбанинг оғзи воронка билан беркитиб қўйилади.

4.Колбадаги аралашма совутилгач унинг устига концентрланган сульфат кислотадан мензурка ёрдамида 5 мл қуйилади. Сўнг плита ёки қучсиз газда  $SO_2$  буғи пайдо бўлгунча ёки қолдиқ қўнғир ранга киргунча парлатилади.

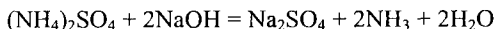
5.Сўнгра қолдиққа 25 % ёки 20 % ли  $K_2Cr_2O_7$  эритмасидан 2,5 мл қуйилади ва яхшилаб аралаштириб, кичик воронка билан оғзи беркитилади, сўнг электр плитқада қайнагунча қиздирилади.

Колбада  $SO_2$  нинг оқиш буғлари пайдо бўлишидан бошлаб 10 минут қайнатилади ва ҳона ҳароратигача совутилади.

6.Колбадаги аралашма совугач у Къельдальнинг ҳайдаш қолбасига ювиб туширилади. Сўнгра йиғиш қолбасига бюретка ёрдамида 0,02 н  $H_2SO_4$  дан 20 мл қуйиб, устига 2-3 томчи метилрот индикаторидан томизилади ва иккала қолба ҳайдаш аппаратиға уланади.

7.Ҳайдаш қолбасига узун воронка орқали эҳтиётлик билан 40% ли NaOH дан 20-30мл қуйилади. Қуйилган ишқор миқдори етарли бўлса қолбадаги аралашма ранги кўкаради.

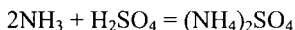
. Аммоний сульфат ишқор билан куйидагича реакцияга киришади:



хосил бўлаётган  $\text{NH}_3$  йиғич аппаратига  $\text{H}_2\text{SO}_4$  буғи билан бирга хайдалади. Буни тезлатиш мақсадида буғ хосил қилувчи колба 20-30 минут қиздирилади, сўнг қайнатилади.

Хайдаш вақтида совитгичнинг ўтказувчи найчаси ҳамма вақт совитгичдаги сульфат кислота ичида бўлишига эътибор бериш керак. Хайдаш тугашига 5 минут қолганда ўтказувчи найча суюқликдан кўтариб қўйилади, аммо хайдаш ҳамон давом эттирилади. Бунда совитгичдан сув томчиси йиғич аппаратига осон тушади.

Хайдаш вақтида ажралиб чиқаётган  $\text{NH}_3$   $\text{H}_2\text{SO}_4$  эртимасига қўшилиб аммоний сульфатни хосил қлади. Буни тубандаги реакцияда кўриш мумкин:



Хайдаш тугагач йиғувчи колбадаги сульфат кислотаси эритма ранги қизғиш бинафшадан сариқ ранга ўтгунча  $\text{NaOH}$ нинг 0,02н эритмаси билан титрланади. Тупрокдаги ҳаракатчан азот миқдори куйидаги ифода бўйича ҳисобланади:

$$X = 100 \cdot N(a - b)v + v' \cdot C \cdot K$$

X – тупрокдаги азот миқдори, % ҳисобида;

N – 1 мл 0,02 н  $\text{H}_2\text{SO}_4$  эритмасини  $\text{NH}_3$  билан чўктириш учун кетган азот миқдори- 0,28 г;

a – аммиакни синдириш учун кетган 0,02 н  $\text{H}_2\text{SO}_4$  эритмаси, мл ҳисобида;

b – аммиак билан боғланмаган сульфат кислота қолдиғини нейтраллашга кетган  $\text{NaOH}$  миқдори, мл ҳисобида;

v – сўримнинг умумий ҳажми, мл ҳисобида;

v' - анализ учун олинган сўрим ҳажми, мл ҳисобида;

K – гигроскопик коэффициент;

C – тупроқ оғирлиги, г ҳисобида.

**Керакли жиҳозлар.** Колба, воронка, фильтр, электр плита, мензурка, Кьельдаль колбаси.

**Керакли реактивлар.** 0,5 н  $H_2SO_4$ , рух чанги, темир, 20 % ли  $K_2Cr_2O_7$ , метилрот, 40 % ли NaOH, 0,02 н  $H_2SO_4$ , 0,02 н NaOH.

### **ТУПРОҚДАГИ ФОСФОР**

Ўсимликларни ривожланишида азот билан бир каторда фосфорнинг аҳамияти ҳам бениҳоят катта.

Ўзбекистон тупроқларида фосфорнинг умумий миқдори анча юқори ва у турли тупроқларда 0,08%дан 0,3%гача боради, ёки бир гектар майдоннинг ҳайдалма қатламида бир неча тоннани ташкил этади. Лекин унинг кўпчилиги қисми сувда эримайдиган органик ва минерал бирикмалар ҳолида бўлади. Тупроқдаги фосфорнинг асосий қисми минерал ҳолда учрайди. Органик ҳолдаги фосфор тупроқдаги ялли фосфор миқдорининг 10-25%ини ташкил этади ҳолос. Лекин шунга қарамадан органик фосфор ўсимликларни озикланишида муҳим аҳамиятга эга. Ўсимликларни фосфор билан озикланиши тупроқдаги осон ўзлаштириладиган, ҳаракатчан фосфор миқдори билан белгиланади. Ўсимликлар томонидан кўпроқ ортофосфор кислота тузлари ҳолидаги ҳамда органик моддаларни гидролизланиши туфайли ажралиб чиқаётган фосфор ўзлаштирилади. Шунинг учун ҳам тупроқдаги ҳаракатчан фосфор миқдорини аниқлаш, тупроқни ҳаракатчан фосфор билан таъминланганлик даражасини аниқлашда ва шу асосда фосфорли ўғитлар меёрларини белгилашда муҳим аҳамиятга эга. Тупроқдаги фосфорни аниқлашда оғирлик, ҳажмий ва калориметрик усуллардан фойдаланиш мумкин.

#### **КАРБОНАТЛИ ТУПРОҚЛАРДАГИ ҲАРАКАТЧАН ФОСФОР КИСЛОТАСINI**

##### **Б.П.МАЧИГИН УСУЛИДА АНИҚЛАШ**

Бу усул ҳаракатчан фосфор кислотасини аммоний карбонатнинг 1%ли эритмаси билан ажратиб олишга асосланган.

##### **И ш н и н г б а ж р и л и ш и:**

1. Технохимёвий тарозида 1 мм ли элакчада эланган тупроқдан 5 гр тортиб олиб ҳажми 200-250 мл бўлган конуссимон колбага солинади (агар тупроқ энди олинган янги намуна ҳолида бўлса ундан эланмай тортилма олинади) ва

унинг устига аммоний карбонатнинг 1 % ли эритмасидан 100 мл қуйилиб 5 минут чайқатилади ва 1,5-3 соат тиндириш учун қолдирилади.

2. Сўнгра тиниқ сўримдан эҳтиётлик билан (чайқатиб юбормасдан) пипетка ёрдамида 5 мл олиб, пробиркага солинади ва устига 2 мл молибден эритмасидан қуйилади.

3. Бир вақтни ўзида 3 та 50 мл ҳажмли ўлчов қолбада намуна эритмасининг шкаласи тайёрланади. Бунинг учун олдиндан тайёрлаб қўйилган намуна эритмадан биринчи ўлчов қолбасига 2,5мл, иккинчисига-5,0мл ва учинчисига-10мл қуйилади. Сўнгра ҳар бир қолбага 2мл дан молибденли реактивдан қўшилиб қолбадаги эритма ҳажми дистилланган сув билан чизиғича етказилади ва аралаштирилади.

4. Шундан сўнг, ўрганилаётган ва намунавий эритма қуйилган пробиркаларга янги тайёрланган қалай хлорид эритмасидан 7-8 томчи қўшилиб, пробиркалар оғзига тиккин қўйилиб аралаштирилади ва 3-5минут қолдирилади, сўнгра ҳосил бўлган қўқ (хаво) ранг намуна эритмали пробиркалар ранги билан таққосланади.

5. Агар ўрганилаётган эритма ранги биринчи қолбадаги эритма рангига тўғри келса ундаги фосфор миқдори 3мг/100гр (тупроқ оғирлигига нисбатан); иккинчи пробирка рангига тўғри келса 3-6мг/100гр; учинчи пробирка рангига тўғри келса бмг/100гр дан кўплигидан далолат беради.

Намуна эритмасини тайёрлаш: 1,9167 г  $\text{K}_2\text{H}_2\text{P}_4\text{O}_7$  ни бир литрли қолбага солиб, дистилланган сувда эритилади. ҳосил бўлган эритмадан 50 мл олиб 500 мл ли қолбага солинади ва қолбанинг белгисигача дистилланган сув қуйилади. Бу эритмадан 100 мл олиб яна 1 л га етказилади. Бундан яна 50 мл олиб 100 мл ли ўлчов қолбасига солиб юқори чизиғича сув тўлдирилади. Бундай усулда тайёрланган намуна эритманинг 1 мл да 0,005 мг  $\text{P}_2\text{O}_5$  бўлади.

**Керакли жиҳозлар:** ўлчов қолбалари, конуссимон қолба, пипетка, тарози.

**Керакли реактивлар:** аммоний карбонатнинг 1% эритмаси, молибден реактиви, қалай хлориднинг 2,5%ли эритмаси,  $\text{P}_2\text{O}_5$  намуна эритмаси;

## ЎЗЛАШТИРИЛАДИГАН ФОСФОР ШАКЛЛАРИ МИҚДОРINI АНИҚЛАШ (МА- ЧИГИН-ПРОТАСОВ БЎЙИЧА)

Бу усул тупроқдаги ҳаракатчан фосфорли бирикмани 1 % ли аммоний карбонат ( $\text{pH}=9$  бўлган) эритмаси ёрдамида ажратиб олишга асосланган. Бунда тупроқ билан қуйиладиган эритма нисбати 1:20 қилиб олинади.

### **Ишнинг бажарилиши:**

1. Техник тарозиди 1 мм ли элакдан ўтказилган тупроқдан 5 г тортиб олиб ҳажми 250 мл бўлган конуссимон колбага солинади. Тупроқ устига 1 % ли  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  эритмасидан 100 мл қуйилади. Колба 5 минут яхшилаб чайқатилади ва 20-24 соат тинч қолдирилади.

2. Белгиланган вақт ўтгандан сўнг аралашма яна 5 минут чайқатилади ва бурма фильтр орқали филтрланади. Тайёрланган филтрат рангсиз бўлса ундан тўғридан тўғри фосфор аниқланади. Агар филтрат рангли бўлса уни рангсизлантириш керак. Бунинг учун тайёрланган сўримдан 10-20 мл олиб унинг устига  $\text{KMnO}_4$  нинг 0,5 н. эритмасидан 4 мл ва Шмук бўйича суюлтирилган сульфат кислотадан 2 мл қўшилади, сўнг 2 минут қайнатилади. Ортикча  $\text{KMnO}_4$  1 мл 10 % ли глюкоза эритмаси таъсирида рангсизлантирилади. Рангсиз эритма совитилгандан сўнг 10 % ли сода ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ва 3 томчи в – динитрофенол ёрдамида оч сариқ тусга келгунча нейтралланади.

3. Агар сўрим рангсиз бўлса, ундан 10-20 мл олиб ҳажми 50мл бўлган ўлчов колбасига солинади ва в – динитрофенол иштирокида нейтралланади. Сўнг 2 мл  $\text{MoO}_3$  (молибден) реактиви қўшиб чайқатилади ва аралашма ҳажми дистилланган сув билан 50мл га етказилади.

4. Бир вақтнинг ўзида таркибида  $\text{P}_2\text{O}_5$  бир хил миқдорда бўлган 3 та намуна эритмаси тайёрланади. Бунинг учун 50 мл ҳажми 3 та ўлчов колбасига пипетка ёрдамида 1 мл да 0,005 мг  $\text{P}_2\text{O}_5$  бўлган намуна эритмасидан 10, 5, 2 мл дан ўлчаб солинади ва ҳар бир колбага 3 томчидан ранги оч сариқ тусга киргунча в – динитрофенол томизиб, сўнг 1 % ли сульфат кислота ва 2 мл молибден реактиви қуйилади сўнг колбанинг юқори чизигигача дистилланган сув

куйилади. Шундан сўнг намуна эритма ва текширилаётганган эритма устига 0,5 мл дан калай хлорид эритмасидан қўшиб, 5 минутдан сўнг калориметрда ранглари таққосанади.  $P_2O_5$  миқдори 100 г тупроққа нисбатан миллиграм ҳисобида куйидаги ифода билан ҳисобланади:

$$X = a \cdot b \cdot M \cdot K \cdot H$$

X – тупроқдаги фосфор миқдори, мг;

a – 1 мл эритмадаги  $P_2O_5$  миқдори мг;

b – анализга олинган намуна эритмасининг миқдори, мл;

M – аниқлашдаги эритманинг калориметрда кўрсатилган шкаласи;

H – анализ учун олинган тупроқ оғирлиги, г;

K – гигроскопик коэффициент.

**К е р а к л и ж и х о з л а р:** тарози, конусимон колба, фильтр қоғози, ўлчов колбалари, колориметр

**К е р а к л и р е а к т и в л а р:** аммоний карбонатнинг 1%ли эритмаси, Шмук бўйича  $H_2SO_4$  (сол.оғ.1,84 сульфат кислотадан 150мл олиб 600мл сув солинган 1л ли ўлчов колбасига эҳтиётлик билан қуйиб совутилади ва 1литргача суюлтирилади),  $KMnO_4$ нинг 0,5н эритмаси, 10%ли глюкоза, в-динитрофенол, 10%ли аммиак, молибден эритмаси (15,45г молибден аммоний 500мл ли ўлчов колбасига солиниб унинг устига 300мл сув солиниб эригунча аралаштирилади, сўнгра унинг устига жуда эҳтиётлик билан оз-оздан қилиб 161мл сол.оғ.1,84 бўлган сульфат кислотасидан солинади, аралашма совугач колбанинг чизигиғача сув солиб аралаштирилади ва қоронғи жойда сақланади), калай хлорид эритмаси (кристалл ҳолдаги  $SnCl_2 \cdot 2H_2O$ дан 0,255г олиб пробиркада 10мл 7%ли  $HCl$  да эритилади), калай хлориднинг сувли эритмаси (юқоридаги туздан 0,1020г ни 20мл қайнатилган дистилланган сувда эритилади).

$H_2PO_4$  намуна эритмасини тайёрлаш учун 1,9167 г химиявий тоза  $KH_2PO_4$  ўлчов колбасига солинади. Бир оз сув қўшиб эритилади ва колбанинг чизигиғача сув тўлдирилади. Бундан 100 мл олиб яна 1 л ли колбага солинади

ва ҳажми 1 литрга етказилади. Бу охири эритманинг 1 мл ида 0,005 г  $P_2O_5$  бўлади.

### **ТУПРОҚДАГИ КАЛИЙ.**

Калий ўсимликларни ривожланишида муҳим аҳамиятга эга бўлган озуқа моддаларидан бири ҳисобланади. Турли тупроқларда унинг ялпи миқдори 1-3% атрофида бўлади. Оғир механик таркибли тупроқларда калий миқдори кўпроқ бўлади. Ўсимлик учун тупроқдаги алмашинувчи калий ва унинг сувда эрийдиган тузлари асосий манбаъ ҳисобланади. Ўзлаштирилиши мумкин бўлган алмашинувчи калий миқдори унинг ялпи миқдорини 0,5-1,2%ини ташкил этади холос.

Тупроқда сувда осон эрийдиган калий миқдори ҳам унча кўп эмас, 1 г тупроқда 1-5 мг атрофида бўлади.

Ўсимликларнинг калийга бўлган талабининг 10 % ни сувда осон эрийдиган калий кондиради. Шунинг учун ҳам тупроқдаги алмашинувчи ва сувда эрийдиган калийнинг умумий миқдорини аниқлаш тупроқдаги ўзлаштириладиган калий захираси бўйича ҳамда бериладиган калийли ўғитларни тупроққа тушгандан кейин рўй берадиган ўзгаришлари бўйича маълумот олишда муҳим аҳамиятга эга.

Тупроқдаги ҳаракатчан калий миқдорини аниқлашнинг алангали фотометр, хлорплатинат, кобальтонитрит сингари бир неча усуллари мавжуд бўлиб, Я.В.Пейве, П.В.Протасов, Мильнелар томонидан уларнинг бир нечта модификациялари ишлаб чиқилган.

### **КАРБОНАТЛИ ТУПРОҚЛАРДАГИ КАЛИЙНИ П.В.ПРОТАСОВ УСУЛИДА АНИҚЛАШ.**

Бу усул тупроқдаги калийни  $(NH_4)_2CO_3$  нинг 0,2н эритмаси билан ажратиб олишга асосланган бўлиб, у алангали фотометрда аниқланади.

#### **Ишнинг бажарилиши:**

1.1 мм ли элакчадан ўтказилган тупроқдан аналитик тарозида 10 г тортиб олиб ҳажми 250 мл ли колбага солинади ва унинг устига 0,2 н  $(NH_4)_2CO_3$  эритмасидан 100 мл куйилади. Сўнгра 5 минут чайқатиб 1 соат тинч қолдирилади.

Кейин аралашма яна чайқатилиб фильтрланади. Филтрни тупроги билан колбага солиб устига иккинчи марта  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  эритмасидан 100 мл куйилади. Яна чайқатиб тинч қолдирилади ва сузилади.

Олинган иккала сўрим қўшилади ва ундаги калий алангали фотометрда аниқланади.

Калийнинг (мг/100г) миқдори куйидаги ифода орқали ҳисоблаб топилади:

$$X = \frac{a \cdot V \cdot K}{10 \cdot C}$$

Бу ерда: X- калий миқдори, мг/100г;

a- эгри чизик бўйича топилган калий миқдори, мг/л;

V – сўримнинг ҳажми, мл;

C – сўрим тайёрлаш учун олинган тупроқ оғирлиги, г;

K – гигроскопик коэффициент;

10 -1мл сўримга айлантириш коэффициенти;

**Керакли жихозлар:** тарози, колба, ўлчов цилиндри, воронка, фильтр қоғози.

**Керакли реактивлар:** 0,2 н аммоний карбонат  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  эритмаси, алангали фотометр учун калийнинг эталон эритмалари (бунинг учун кимёвий тоза КСдан 1,583г тортиб олиб бир литрли ўлчов колбаси ёки цилиндрга солинади ва 1литр дистилланган сувда эритилади. Бу эритманинг 1мл да 1мг калий бўлади. Тайёрланган эритмадан ҳажми 100мл ли ўлчов колбаларига 100,0; 75,0; 50,0; 25,0; 10,0; 5,0; 2,5мг/л калий сақлаган эталон эритма тайёрланиб алангали фотометрда аниқланади).

#### **ТУПРОҚДАГИ КАЛИЙНИ П.В.ПРОТАСОВ-МИЛЬНЕ УСУЛИДА АНИҚЛАШ**

Бу усул тупроқдаги калийни аммоний карбонатнинг 0,2н эритмаси билан ажратиб олишга асосланган бўлиб куйидагича бажарилади:

1.Кўзлари 1мм бўлган элакчадан ўтказилган тупроқдан 20г тортиб олиб ҳажми 500мл ли конуссимон колбага солинади ва тупроқ устига 200мл 0,2н аммоний карбонат эритмасидан куйилиб 5 минут чайқатилади сўнгра 1соат тиндирилади.



2.Тиндирилган аралашма чайқатилиб бурма фильтр орқали филтрланади. Колбадаги тупрокнинг ҳаммаси филтрга ўтказилади.

3.Тайёрланган филтратдан 100-150мл ни бўлиб-бўлиб чинни пиёлачага солиб сувли ёки кумли ҳаммомда қуригунча парлатилади. Филтлда қолган тупрок филтри билан сўрим тайёрланган конуссимон колбага солиниб унинг устига яна аммоний карбонат эритмасидан куйилиб 5минут чайқатилиб 1соат тиндирилади. Шу тарзда тупроққа аммоний карбонат эритмаси билан икки марта ишлов берилганда ундаги калийнинг ҳаммасини сиқиб чиқаришга эришилади.

4.Тиндирилган иккинчи сўрим ҳам яна чайқатилиб бошқа колбага филтрланади. Бу филтратдан ҳам 100-150мл ни олдинги сўрим парлатилган чинни пиёлачада қуригунча парлатилади. Сўнгра пиёлачадаги қуруқ қолдиқ кучсиз алангада ёки электр плиткасида қиздирилади. Қиздириш пиёлачадан аммонийнинг оқ парларини чиқиши тугагунча давом этдирилади.

5.Пиёлачадаги қуруқ қолдиқ устига бирнеча томчи концентранган  $\text{HNO}_3$ дан томизилиб шиша таёқча билан яхшилаб аралаштирилади. Сўнгра пиёлачадаги кислота сувли ҳаммомда парлатилади ва қолдиқ рангсизлангунча қиздирилади.

6.Оқарган қуруқ қолдиқни хлоридларга айлантириш учун унга 1мл концентранган  $\text{HCl}$  қўшиб яна сувли ҳаммомда қуритилади ва электр плиткада қиздирилади. Калий миқдори Мильне бўйича аниқланади.

7.Пиёлачадаги қуруқ қолдиқ устига кетма-кет қуйидаги реактивлар қўшилади: а)  $\text{NaCl}$ нинг тўйинган эритмасидан 10мл, б) 10%ли  $\text{CoCl}_2$  эритмасидан 10мл, в)  $\text{NaN}_3$  нинг 10%ли эритмасидан 15мл куйилади. Сўнгра пиёлача сувли ҳаммомга қўйилиб ундаги аралашма шиша таёқча билан аралаштирилиб паста ҳолигача куюқлаштирилади ва совутилади.

8.Совутилган қоришма 10мл 10% ли сирка кислотасида ишланади. Сўнгра пиёлачага 10мл дистилланган сув қўшиб қоришма аралаштирилади ва №4 шиша фильтр билан ёки Гуча тигели билан филтрланади. Филтлдаги чўкма бир-

неча марта  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  нинг 2,5%ли эритмаси билан ювилади (ювиш сувлари хажми 25мл дан ошмаслиги керак).

9.Хажми 250-300мл бўлган кимёвий стаканга аниқ миқдорда (20-50мл ат-рофида) 0,05н  $\text{KMnO}_4$  эритмасидан солиниб сув билан бироз суюлтирилади ва қайнагунча киздирилади. Сўнгра стаканга 1:3 нисбатда суюлтирилган сульфат кислотасидан 10 мл қўшилиб яна қайнатилади ва стаканни плиткадан олиб унга чўкмали фильтр солиниб шиша таёкча билан яхшилаб аралаштирилади ва 10 минут қолдирилади.

10.Шундан сўнг стаканга оксалат кислотасининг 0,05н эритмасидан олинган перманганат миқдорида (20-50мл) солиниб оксалат кислотанинг ортиқчаси перманганатнинг 0,05н эритмаси билан титрланади. 1мл 0,05н перманганат 0,0003444г калийга тўғри келади.

Тупроқдаги калий миқдори қуйидаги ифода бўйича ҳисоблаб топилади:

$$X = A \cdot 0.0003444 \cdot P \cdot 100 \cdot K$$

Бу ерда:

X – калий миқдори,%;

A – титрлашга сарфланган 0,05н перманганат миқдори,мл;

P – олинган сўримни 1г тупроққа тўғри келадиган хажмга айлантириш коэффициенти;

K – гигроскопик коэффициент;

**Керакли жиҳозлар:** тарози, конуссимон қолба, чинни пиёлача, воронка, фильтр қоғози, шиша таёкча, шиша фильтр № 4 ёки Гуча тигели.

**Керакли реактивлар:** 0,2н аммоний карбонат, концентрланган нитрат ва хлорид кислоталар, 10%ли  $\text{CoCl}_2$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  эритмалари, 2,5%ли  $\text{NaSO}_2$ , 1:3 нисбатда суюлтирилган сульфат кислотаси, 0,05н  $\text{KMnO}_4$  ва оксалат кислота.

## **ТУПРОҚДАГИ АСОСИЙ ОЗУҚА МОДДАЛАРНИ ТЕЗЛАШТИРИЛГАН УСУЛДА АНИҚЛАШ (М.А.БЕЛОУСОВ ВА А.Л.ТОРОПКИНА БЎЙИЧА)**

### **Тупроқдаги фосфор миқдорини аниқлаш**

1.Кўзлари 1мм элакдан ўтказилган тупроқдан 8-10г тортиб олиб диаметри 5см ли чинни пиёлачага солинади (агар тупроқ намунаси янги олинган бўлса уни элакдан ўтказмай тортилма олинади).Тупроқка 2:1 нисбатда,яни 4-5мл 10%ли аммоний карбонат эритмасидан куйилиб метал куракча(шпатель)билан яхшилаб қориштирилади.

2.Қоришма тайёр бўлгач унга олдиндан тайёрлаб қўйилган эни 2см, узунлиги 4см бўлган ва ўртасидан ( 2x2см килиб)калам билан чизиб белги қўйилган фильтр қоғози ботирилади(санчилади).Фильтр қоғози тупроқ сўрими билан туйингандан кейин уни пинцет билан қоришмадан чиқариб олинади ва чизикли белги юқорисидаги тоза қисми кайчи билан қирқиб олинади.Фильтрни лой ёпишган пастки қисми ташлаб юборилади.

3.Кесиб олинган фильтр ичида 2мл сув бўлган пробиркага солинади ва шиша таёкча билан аралаштирилади.Сўнгра пробиркага 3томчи молибден реактивидан қўшиб ўзгармас кўк ранг ҳосил бўлгунча калай таёкча билан аралаштирилади.

4.Ҳосил бўлган ранг стандарт эритмалар ранги билан ёки рангли шкалалар билан таққосланиб ёки калориметрланиб ундаги фосфор миқдори топилади.

**Керакли жихозлар:** тарози, чинни косача, пипетка, куракча, фильтр қоғози, қайчи.

**Керакли реактивлар:**10%ли аммоний карбонат, молибденли реактив, калай таёкча.

### **ТУПРОҚДАГИ НИТРАТ ҲОЛДАГИ АЗОТ МИҚДОРINI АНИҚЛАШ**

Бу усулда тупроқдаги азот сувли сўримдан аниқланади. Бунинг учун:

1.Кўзлари 1мм элакдан ўтган тупроқдан 8-10г тортиб олиб чинни косачага солинади ва унинг устига 2:1 нисбатда дистилланган сув куйиб куракча билан

қориштирилади, сўнгра худди фосфор аниқланганидек сўрим фильтр қоғозига шимдирилади.

2.Сўримга тўйинган фильтр пинцет ёрдамида пиёлачадан олиниб унинг юқори қисми (2x2см) қирқилиб сувли (2мл) пробиркага солинади ва шиша таёқча билан аралаштирилади.

3.Пробиркадаги сўрим устига 3-4томчи сирка кислотасининг буфер эритмасидан томизилиб аралаштирилади. Сўнгра аралашмага Магницкий реактивдан гуруч катталигидек бўлакча солиниб чайқатилади ва ҳосил бўлган қизғиш – малина ранг стандарт эритмалар ранги билан ёки рангли шкалалар билан таққосланиб азот миқдори топилади.

**Керакли жиҳозлар:** тарози, чинни косача, пипетка, куракча, фильтр қоғози, кайчи.

**Керакли реактивлар:** сирка кислотасининг буфер эритмаси (буни тайёрлаш учун100мл сирка кислотаси ва 10г натрий ацетат тузи 1литр дистилланган сувда эритилиб унга 10г рух чанги қўшилади). К.П.Магницкий реактиви (бу реактивни тайёрлаш учун қуйидаги миқдордаги реактивлар олинади: а) барий сульфат- 100г;б) марганец сульфат- 10г; в)рух чанги- 2г; г)лимон кислотаси- 75г; д) сульфанил кислота – 4г; е) альфа нафтиламин – 2г; буларнинг ҳаммаси алохида-алохида ховончада эзилиб сўнгра барий сульфатга б , в , д , е реактивлари кетма-кет қўшилиб аралаштириб борилади ва охирида / г / реактиви қўшилиб яхшилаб аралаштирилади).

### ТУПРОҚДАГИ КАЛИЙ МИҚДОРНИ АНИҚЛАШ

Бу усулда тупроқдаги алмашинувчан калий натрий хлорнинг 5%ли эритмаси билан ажратиб олинади. Бунинг учун:

1.Кўзлари 1мм элакдан ўтган тупроқдан 25г тортиб олиб ҳажми 50-100мл бўлган колбага солинади ва унинг устига 5%ли NaClэритмасидан 25мл қуйиб 10 минут чайқатилади ва бироз тиндирилади.

2.Тайёрланган сўрим тоза пробиркага бурма фильтр орқали филтрланади. Филтрат 2мл миқдорда бўлиши керак (бунинг учун пробиркага 2мл га тўғри келадиган чизиқ-белги қўйилади).

Пробиркадаги сўримга кобалтонитритнинг натрийли тузидан 5-6 майда до-  
нача солиниб аралаштирилади. Калий миқдори пробиркадаги эритманинг  
лойқаланганлик даражасини ёки ҳосил бўлган чўкмани стандарт эритмаларга  
таққосланиб топилади.

**Керакли жихозлар:** тарози, колбалар, воронка, фильтр қоғози.

**Керакли реактивлар:** 5%ли NaCl, натрий кобальтонитрит тузи.

Аралаш намунавий эритма тайёрлаш: 1литр дистилланган сувда калий нитрат-  
дан- 3,60г, калий фосфатдан- 0,38г , калий хлориддан – 8,6г миқдорда эритила-  
ди. Бу эритманинг 2томчиси азотнинг 0,05мг; фосфорнинг- 0,02мг; калийнинг-  
0,56мг га тенг бўлади.

Аралаш намунавий эритмадан стандарт эритма шкалалари тайёрланади.  
Бунинг учун ҳажми 100мл бўлган ўлчов колбалари олиниб улар 1дан 8гача  
номерланади ва уларга қуйидаги миқдорда намунавий эритмадан қуйиб  
чиқилади: 1-нчи колбага-2,5мл; 2-нчи колбага-5,0мл; 3-нчи колбага-10мл; 4-  
нчисига-15мл; 5-нчисига-20мл; 6-нчисига 25мл; 7-нчисига 50мл ва 8-нчи колба-  
га 100мл. Сўнгра колбалардаги эритма ҳажми дистилланган сув билан унинг  
чизиғигача етказилади.

Ўлчов колбаларидаги эритмалардан ишчи стандарт эритмалар тайёрлаш  
учун 1дан 8гача номерланган пробиркаларга тегишли колбалардан 2мл дан  
олиниб уларга алоҳида-алоҳида азот, фосфор ва калий учун ранг берадиган ре-  
активлардан солинади ва ўрганилаётган эритма ранги таққосланади.

## 10-Жадвал

### Тупроқдаги азот, фосфор ва калий миқдорларини ҳисоблаш

Шкала тай- ёрлаш учун олинган иш- чи эритма	Пробиркага олинган 2 мл стан- дарт эритма таркибида бўлган мг миқдори			Мг/кг тупроққа тўғри келади- ган миқдори		
	N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Колба – 1	0,00125	0,0005	0,017	8	3,3	8
Колба – 2	0,0025	0,001	0,034	16	6,6	16
Колба – 3	0,005	0,002	0,068	32	13,0	34

Колба – 4	0,007	0,003	0,100	48	20,0	50
Колба – 5	0,010	0,004	0,136	64	26,0	68
Колба – 6	0,012	0,005	0,170	80	34,0	85
Колба – 7	0,025	0,010	0,340	165	67,0	170
Колба – 8	0,050	0,020	0,680	330	133,0	340

## ТУПРОҚДАГИ АЛМАШИНУВЧАН КАТИОНЛАРНИ АНИҚЛАШ

Ўсимликларни озикланиши ва ривожланишида тупроқдаги сингдирилган катионларнинг аҳамияти жуда катта. Сингдирилган катионлар таркиби тупроқ физикавий хоссаларини ўзгаришига ҳам таъсир кўрсатади. Жумладан, алмашинувчи кальций билан тўйинган тупроқлар нисбатан қулай физикавий хоссаларга эга бўлади, алмашинувчи натрий эса ноқулай физикавий хоссаларни келтириб чиқаради.

Шунингдек, тупроқ реакцияси ҳам сингдирилган катионларга боғлиқ. Алмашинувчи кальций билан тўйинган тупроқлар нейтрал ва кучсиз ишқорий реакцияни юзага келтирса, алмашинувчан водород сақлаган тупроқларда кислотали реакция, алмашинувчан натрий сақлаган тупроқларда эса ишқорий реакцияни юзага келтиради. Бундан ташқари алмашинувчан катионлар ўсимликлар учун озуқа манбаъи сифатида муҳим аҳамиятга эга. Сингдирилган ҳолдаги озуқа моддалари секин-аста эритма ҳолига ўтиб тупроқ эритмасини озуқа моддалари билан узиликсиз таъминлаб туради.

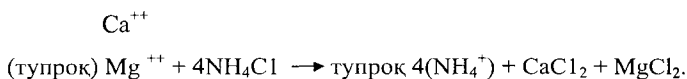
Шу билан бирга сингдирилган катионлар бир қатор бирикмаларни (фосфор кислотаси, органик кислоталар ва бошқа бирикмалар) боғланишида ҳам муҳим роль ўйнайди. Тупроқдаги алмашиниш қобилиятига эга бўлган катионлар миқдори тупроқнинг сингдириш сиғими дейилади. Тупроқнинг сингдириш сиғими чиринди (гумус) миқдорига ҳамда тупроқнинг механик таркибига боғлиқ. Серчиринди ва оғир механик таркибли тупроқларнинг сингдириш сиғими кам чириндили ва енгил тупроқларга нисбатан катта бўлади. Катионларнинг алмашинуви сингдирувчи комплексдаги алмашиниш қобилиятига эга

бўлган катионлар билан тупроқ эритмаси таркибидаги катионлар орасида рўй беради. Алмашилиш реакциясида катионларнинг алмашилиши эквивалент миқдорда бўлади. Шунинг учун ҳам тупроқни сингдириш сизими 100 грамм тупроққа нисбатан мг/экв билан белгиланади.

#### АЛМАШИЛУВЧИ КАЛЬЦИЙ ВА МАГНИЙ КАТИОНЛАРИНИ К.К.ГЕДРОЙЦ УСУЛИДА АНИҚЛАШ.

Алмалинувчи катионларни улар таркибига кирмайдиган ва аниони шу катионлар билан эрмайдиган бирикмалар ҳосил қилмайдиган ҳар қандай тузнинг катиони таъсирида тупроқдан сиқиб чиқариши мумкин. Анализда асосан,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  нинг 1 н. эритмаси ёки  $\text{HCl}$  нинг 0,05 н. дан юқори бўлмаган эритмаси ишлатилади. Тупроқни шу эритмалар билан ишлаганда ундаги барча катионлар хлорли тузлар ҳосил қилиб, эритмага ўтади.

Масалан:



Шундан кейин сиқиб чиқарилган катионлар миқдори аниқланади.

#### Ишнинг бажарилиши:

1.Кўзлари 1 мм ли элакчадан ўтказилган тупроқдан аналитик тарозида 3-15 г тортиб олиб чинни пиёлачага солинади. (Агар чириндиси кўп, механикавий таркиби лойли бўлса 3-5 г, чириндиси оз, механикавий таркиби қумоқ бўлса 10-15 г олинади).

2.Тупроқ устига  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (аммоний хлорид) нинг 1,0н эритмасидан (ёки 0,05 н  $\text{HCl}$ ) тахминан 20-30 мл қуйилади ва шиша таёқча ёрдамида яхшилаб аралаштирилади ва тиндирилади.

3.Тупроқ устидаги эритма 500-700 мл ҳажмли конуссимон колбага бурма филтер орқали сузилади. Филтрлашдан олдин чинни пиёлачадаги эритмага яна 1 н  $\text{NH}_4\text{Cl}$  эритмасидан 20-30 мл қўшиб яхшилаб аралаштирилади ва бир оз тиндирилади, сўнгра тинган эритма эҳтиётлик билан декантацияланади, бунда пиёлачадаги эриган тупроқ филтрга тушмаслиги керак.

4. Чинни пиёлачада қолган тупроқ устига яна 1 н  $\text{NH}_4\text{Cl}$  эритмасидан 20-30 мл қўшиб, шиша таёқча билан яхшилаб аралаштириб тиндирилади ва яна филтрланади. Бу иш ўтаётган филтрат кальцийдан ҳоли бўлгунча ва колбадаги сўримнинг ҳажми 300-400 мл га етгунча такрорланади.

5. Кальцийни тўла сиқиб чиқарилганлигини аниқлаш учун пробиркани воронканинг тагига қўйиб сўримдан 5 мл йиғиб олинади ва устига бир томчи метилрот индикаторидан томизилади. Агар эритма кислотали бўлса 10 %  $\text{NH}_4\text{OH}$  эритмаси билан ранги сариқ тусга киргунча нейтралланади. Агар гидроксидлар чўкмага тушса у ҳолда пробиркага оксалат кислота кристалидан 2-3 бўлак солиб қайнагунча қиздирилади.

Пробиркага 4 % ли  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  эритмасидан бир неча томчи томизиб яна қайнатилади. Бунда оқ чўкма  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  ҳосил бўлса, бу тупроқдан кальций батамом ювилиб ёки сиқиб чиқарилмаганлигидан дарак беради.

6. Бундай ҳолда воронка тагига алоҳида колба қўйиб, тупроқни 1 н  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ёки 0,05 н  $\text{HCl}$  эритмаси билан ювиш давом эттирилади ва бир неча минутдан кейин  $\text{Ca}$  ни аниқлаш учун намуна олинади.

Агар оқ кристал чўкма -  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  ҳосил бўлмаса, сўримдан кўпроқ – 15-20 мл олиб юқоридаги иш такрорланади ва шундан кейингина кальций батамом сиқиб чиқарилганлиги ҳақида хулоса чиқарилади. Сифат реакциялари бажарилган пробиркалардаги эритмалар кейинчалик кальций чўктириляётган эритмага қўшилади.

Шундан сўнг йиғилган филтрат маълум ҳажмга етказилиб сув ҳаммомида ёки электр плиткада ярим ҳажми қолгунча парлатилади. Қолган сўрим 200 мл ҳажмли колбага ўтказилади. Тайёрланган сўримдан кальций ва магний миқдорлари оғирлик усулида ёки перманганат ва трилон усулларида аниқланиши мумкин.

**Керакли жиҳозлар:** элакча, чинни пиёла, шиша таёқча, конуссимон колба, воронка, филтр қоғози, пробирка.

**Керакли реактивлар:**  $\text{NH}_4\text{Cl}$  нинг 1н эритмаси, 0,05 н  $\text{HCl}$ , 4 % ли  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ , оксалат кислотаси кристалли, 10 % ли  $\text{BaCl}_2$ .



## АЛМАШИНУВЧИ КАЛЬЦИЙНИ АНИҚЛАШ.

(ПЕРМАНГНАТ УСУЛИ)

Ишнинг бажарилиши:

1. Стакандаги қуюқлаштирилган сўримга 2 томчи метилрот томизилади. Агар сўрим кислотали бўлса у сарик рангга киргунча 10 % ли  $\text{NH}_4\text{OH}$  эритмасидан томизилиб нейтралланади. Агар нейтраллашдан кейин филтратда уч валентли элемент оксидлари ( $\text{Э}_2\text{O}_3$ ) нинг пага-пага чўкмаси ҳосил бўлса ишнинг мақсадига кўра:

а) Агар фақат алмашинувчи кальций аниқланмоқчи бўлса, стаканчадаги эритмани қиздириш вақтида, у бинафша рангга киргунча ва алюминий ҳамда темирнинг сувда эрувчи комплексе тузлари ҳосил бўлгунча оксалат кислота кристалидан 2-3 дона кўшилади.

б) Агар кальцийдан ташқари магний ҳам аниқланмоқчи бўлса, у ҳолда эритма аммиак билан нейтралланади ва қайнагунча қиздирилади. Эритмадан аммиак хиди йўқолиши билан қиздириш тўхтатилади ва эритма иссиқ ҳолда филтратдан ўтказилади.

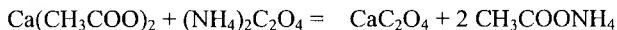
2. Уч валентли элементлар оксидларининг чўкмаси хлор иони йўқолгунча ( $\text{AgNO}_3$  таъсирида текширилади) иссиқ сув билан ювилади. Филтрат сув ҳаммомида ёки плиткада ҳажми 100-150 мл қолгунча парлатилади (эритма қуюқлаштирилади). Сўнгра эритмага метилрот таъсиридан оч пушти рангга киргунча  $\text{CH}_3\text{COOH}$  нинг 5 % ли эритмасидан бир неча томчи кўшилади.

Кальций кучсиз кислотали муҳитда чўктирилади. Нейтрал ва ишқорий муҳитда аммоний оксалат фақат кальцийни эмас, балки магнийни ҳам чўктиради. Кучсиз кислотали муҳитда магний оксалат эрийди, кальций оксалат эса эримайди.

3. Сўримдаги кальций аммоний оксалат таъсирида чўктирилади.

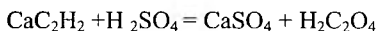
Бунинг учун сўрим қиздирилади ва қайноқ эритма устига қайноқ 4 % ли  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  эритмасидан 10 мл куйилиб, сўнгра 3-5 минут сачиратмасдан

кайнатилади ва чўкмани тўла тушиши учун стакандаги аралашма 4соат мобайнида илиқ жойда кодирилади.



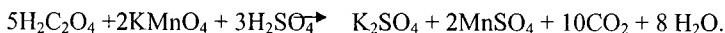
4.Сўнгра чўкма кичик воронкада қалин филтър орқали филтърланади. Аввал стакандаги чўкманинг суви филтърдан ўтказилади, сўнгра чўкма аммиакнинг 10 % ли эритмасидан бир неча томчи кўшилган совуқ сув билан 3-4 марта ювилиб воронкага туширилади. Филтърдаги чўкма хлор иони йўқолгунча бир неча марта ювилади. Хлор ионлари қолмаганлигини текшириб кўриш учун пробиркага филтратдан 5-10мл солиб, устига  $\text{AgNO}_3$ нинг 10% эритмасидан бир томчи томизилади. Бунда чўкма ҳосил бўлмаса хлор ионлари батамом ювилган бўлади. Агар чўкма ҳосил бўлса, ювиш давом эттирилади.

5.Хлор ионидан тозаланган чўкмага сульфат кислотанинг 5 % ли қайноқ эритмасидан оз-оз дан 5-6 марта куйилиб эритилади. Бунда сульфат кислота билан кальций оксалат ўзаро реакцияга киришиб оксалат кислота ҳосил қилади.



6.Стакандаги эритмага 5мл 10%ли сульфат кислотадан кўшиб аралашма  $80^\circ$ гача қиздирилади (кальций оксалатни тўла эритиш учун) ва бир минут мобайнида ўзгармайдиган оч пушти ранг ҳосил бўлгунча  $\text{KMnO}_4$  нинг 0,05н эритмаси билан титрланади. Титрлаб бўлингандан сўнг чўкма эритилган филтърни тозаллигини билиш учун уни стаканчага солинади. Агар бунда эритма рангсизланса  $\text{KMnO}_4$  билан юқоридаги тартибда титрланади. Шундан сўнг сарфланган  $\text{KMnO}_4$  микдори ёзиб олинади.

Оксалат кислотанинг калий перманганат таъсирида оксидланиши куйидагича бўлади:



Алмашинувчи кальций микдори 100 г қуруқ тупроққа нисбатан миллиграм эквивалентда куйидагича ҳисобланади:

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

Бу ерда: а – титрлашга сарфланган  $\text{KMnO}_4$  эритмасининг миқдори, мл;  
N -  $\text{KMnO}_4$  эритмасининг нормаллиги;  
b – анализ учун олинган эритмани бутун ҳажмга ўтказиш коэффици-  
центи (агар 100 мл ҳажмдан анализ учун 50 мл олинган бўлса  $b=2$  бўлади);

100 – 100 г тупроққа айлантириш коэффициенти;

K – тупроқнинг гигроскопик коэффициенти;

H – анализ учун олинган тупроқ оғирлиги, г;

Кальций миқдорини фойизда ҳисоблаш учун кальцийнинг топилган миқдори унинг миллиграмм-эквивалентлигига, яъни 0,02 га кўпайтирилади.

**Керакли жихозлар:** Фильтр, воронка, стаканча ва бюретка.

**Керакли реактивлар:** 4 % ли  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ , 10 % ли  $\text{NH}_4\text{OH}$ , 10 % ли  $\text{NH}_4\text{OH}$ , 5%ли  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , 10%ли  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 0,05н  $\text{KMnO}_4$ , оксалат кислота, метилрот.

#### АЛМАШИНУВЧИ МАГНИЙНИ АНИҚЛАШ.

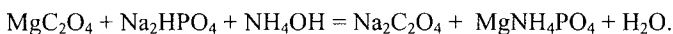
(ОҒИРЛИК УСУЛИ)

##### Ишнинг бажарилиши:

1. Кальцийли чўкмани фильтрлаш ва ювишдан йиғилган эритма ҳажми 100 мл колгунича сув хоммомида ёки электр плиткада парлатилади.

2. Парлатиб қуюқлаштирилган эритма 10 % ли  $\text{HCl}$  билан нордонлашти-  
рилади ва унинг устига 10 % ли натрий гидрофосфат  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  нинг 10%ли  
эритмасидан 10 мл қуйилади.

3. Стакандаги аралашма қайнагунча киздирилади ва уни шиша таёқча би-  
лан аралаштириб туриб идишдаги аралашма ҳажмининг 1/3 қисми миқдориди  
10 % ли аммиак қўшилади ва 12-15 соатга қолдирилади. Чўктириш қуйидаги  
реакция асосида боради:

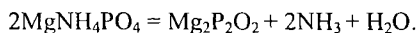


4. 15соатдан сўнг стакандаги аралашма кулсиз фильтр орқали филь-  
трланади. Фильтрда йиғилган чўкма 2,5 % ли аммиак эритмаси билан ювилиб  
хлордан тозаланади.

Хлор бор-йўқлигини билиш учун филтратдан пробиркага озрок олиб кумуш нитрат  $\text{AgNO}_3$  томизилади. Бунда чўкма ҳосил бўлмаса, у тоза ювилган бўлади.

Стакан тубидаги ва атрофига ёпишган чўкмалар резина кийдирилган шиша таёқча билан филтрга ювиб туширилади. Воронкадаги чўкма филтри билан биргаликда куриштиш шкафида куриштилади. Сўнгра олдиндан киздириб, совитилган ва оғирлиги аниқланган кичик чинни пиёлага (тигелга) солинади ва муфель печида аввал секин, сўнгра оқаргунча киздирилади. Агар чўкма пиёлачада узок вақтгача сарғиш бўлиб турса, у ҳолда пиёлачани печдан олиб совитилади ва 2-3 томчи концентрланган нитрат кислота томизилади. Сўнгра куриштиб, қуйдириш яна давом эттирилади. Томизилган нитрат кислота сарик ранг бераётган органик моддаларни қуйдиради.

Магний-аммонийфосфат киздирилганда таркибидан сув ва аммиак чиқиб кетади ва магний пирофосфатга айланади. Реакция тенгламаси қуйидагича:



Шундан кейин пиёлача муфель печдан олиб совитилади ва тортилади. Ал-машинувчи магнийнинг куруқ тупроққа нисбатан процент ҳисобидаги миқдори қуйидаги ифода билан ҳисоблаб топилади:

$$X = \frac{a \cdot b \cdot 0.218 \cdot 100 \cdot K}{H}$$

Бу ерда:  $a$  – тигелдаги чўкма оғирлиги, г;

$b$  – анализ учун олинган эритмани умумий эритма ҳажмига ўтказиш коэффициентлари (агар 100 мл дан 50 мл олинган бўлса  $b=2$ );

0,218 -  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$  ни Mg га қайта ҳисоблаш коэффициентлари

( $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$  нинг 222,72 оғирлик бирлиги Mg нинг 48 оғирлик бирлигига тўғри келади, бундан  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$  нинг 1 оғирлик бирлиги Mg нинг 0,218 оғирлик бирлигига тўғри келади);

100 – 100 г тупроққа айлантириш коэффициентлари;

$K$  – гигроскопик коэффициент;

H – анализга олинган тупроқ оғирлиги, г.

Магнийнинг процент миқдорини миллиграмм-эквивалентларга айлантириш учун олинган катталиқ 1000 га кўпайтирилади ва магнийнинг эквивалент оғирлигига бўлинади.

**Керакли жихозлар:** Сув ҳаммоми, электр плитка, фильтр, стакан, шиша таёқча, чинни пиёлача, муфель печи.

**Керакли реактивлар:** 10 % ли HCl,  $(\text{NH}_4)\text{HPO}_4$ , 2,5 ва 10 % ли  $\text{NH}_3\text{OH}$ , 10 % ли  $\text{AgNO}_3$ .

### **КАРБОНАТЛИ ТУПРОҚЛАРДАГИ АЛМАШИНУВЧИ КАЛЬЦИЙ ВА МАГНИЙ КАТИОНЛАРИНИ А.А.ШМУК УСУЛИ БИЛАН АНИҚЛАШ.**

Карбонатли тупроқлардан алмашинувчи кальций ва магнийни аниқлашнинг маълум кийинчиликлари ҳам бор. Бунинг сабаби шундаки, тупроққа тузли эритма таъсир этганда алмашинувчи асосларни сиқиб чиқарилиши билан бирга маълум миқдорда Ca ва Mg нинг карбонатли тузлари ҳам эриб чиқади. Бу эса алмашинувчи асосларни уларнинг карбонатли тузларидан ажратилган ҳолда аниқлашнинг махсус усулларида фойдаланишни талаб қилади.

Алмашинувчи катионларни аниқлаш бўйича таклиф этилган усуллар ичида Шмук томонидан ишлаб чиқилган усул кенг тарқалган.

А.А. Шмук маълумотларига кура 1г карбонатли тупроқни 100мл 1н NaCl билан ишлашда тупроқдаги ҳамма алмашинувчи Ca ва Mg ҳамда маълум миқдорда кальций карбонат ҳам ажралиб чиқади. Агар 1г шу тупроқ 200мл 1н NaCl билан ишланса тупроқдаги ҳамма алмашинувчи кальций ва магний ҳамда олдингига караганда икки хисса кўп кальций карбонат ажралиб чиқади.

Бу усулнинг моҳиятидан келиб чиққан ҳолда алмашинувчи кальций ва магнийнинг миқдорини қуйидаги ифода билан ҳисоблаб топиш мумкин:

$$x = 2A - B,$$

A – кальций ва магнийнинг биринчи эритмадаги миқдори;

B – шу асосларнинг иккинчи, ҳажми оширилган эритмадаги миқдори.

### Ишнинг бажарилиши:

1. Аналитик тарозида тешиклари 1 мм ли элакчада ўтган тупроқдан 5 грамдан иккита намуна олиб, уларни биттасини 100 ва иккинчисини 200 мл ҳажмли ўлчов колбасига солинади.

2. Ҳар қайси колбага унинг  $\frac{3}{4}$  ҳажми миқдорида 1 н NaCl куйилади ва чайқатилади, сўнгра колба чизигигача 1 н NaCl эритмаси билан тўлдирилади ва бир сутка қолдирилади.

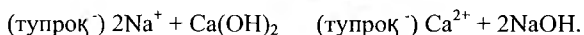
3. Эртасига эритма филтрланади ва биринчи эритмадан 50 мл, иккинчи эритмадан эса 100 мл олиб устига баравар ҳажмда дистилланган сув куйилади. Сўнгра алмашинувчи кальций ва магний юкорида кўрсатилган Гедройц усулида ёки бошқа усулларда аниқланади.

**Керакли жиҳозлар:** ўлчов колба, аналитик тарози, мензурка, филтр, воронка.

**Керакли реактивлар:** CaCO<sub>3</sub>, 1 н NaCl

### АЛМАШИНУВЧИ НАТРИЙ КАТИОНИНИ М.М.ГОДЛИН УСУЛИДА АНИҚЛАШ.

Бу усул тупроқдаги сингдирилган натрийни кальций гидроксиди эритмаси билан қайта сиқиб чиқаришга асосланган.



Ҳосил бўлган NaOH натрий карбонатга айлантирилиб, сульфат кислота билан титрланади. Агар тупроқда сувда осон эрийдиган тузлар бўлса уларни 50 % спирт билан ювиб йўқотилади.

### И ш л а ш т а р т и б и.

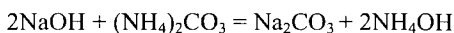
1. Техно – кимёвий тарозида 1мм элакдан ўтган тупроқдан тортиб олинмиб ҳажми 1500 мл конуссимон колбага солинади. Колбага 2,5 % оҳак суви эритмасидан 1000 мл солиб яхшилаб аралаштирилади ва 3 соат қолдирилади. Бунда аралашма вақти-вақти билан (5-6 марта) чайқатиб турилади.

2. Уч соатдан сўнг эритма бурма филтр орқали ўлчов колбасига аниқ 250 мл миқдорда филтрланади.

3. Олинган сўрим 400-500 мл хажмли стаканга ўтказилади ва унинг устига 10 % ли  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  эртимасидан 30 мл ва 10 % ли  $\text{NH}_4\text{OH}$  эритмасидан 1-2 мл куйилади ва қайнагунча қиздирилади. Эритманинг 1/3 ҳажми парлатилгандан сўнг ортикча  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ни чўктириш учун унинг устига яна 10 % ли  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  дан 10 мл ва 10 % ли  $\text{NH}_4\text{OH}$  эритмасидан 0,5 – 1 мл куйилади. Бундай шароитда эритмада оқ кристалл чўкма  $\text{CaCO}_3$  ҳосил бўлади.



Аммиак қўшиш аммоний карбонатни гидролизланишини олдини олиш учун зарур. Эритма таркибидаги  $\text{NaOH}$  эса натрий карбонатга айланади.



4. Эритма қалин фильтр орқали филтрланади. Фильтрда тўпланган чўкма 2,5 % ли  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  эртимаси билан декантациялаб ювилади.

5. Олинган филтрат чинни пиёлачага солиниб сув ҳаммомида қуригунча парлатилади, бунда аммиак учиб кетади, ортикча аммоний карбонат парчаланди, натижада чинни пиёлачада факат натрий карбонат ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) қолади.

6. Чинни пиёлачадаги қурук қолдиқ яхши қайнатилган қайноқ дистилланган сувда эритилиб стаканга ўтказилади.

7. Сўнгра эритма устига 2-3томчи метилоранж ёки метилрот томизилиб, иссиқ ҳолда, у оч пушти рангга киргунча  $\text{H}_2\text{SO}_4$ нинг 0,05н эртимаси билан титрланади ва сарфланган сульфат кислота миқдори ёзиб олинади. Оҳақ сути таркибида кўпинча ишқорли металллар аралашмаси бўлади. Шунинг учун реактивни тозалигига тузатиш киритиш мақсадида оҳақ эритмасидан 250 мл олиб юқорида кўрсатилгандек титрланади. Алмашинувчи натрий миқдори милли эквивалент ҳисобида қуйидаги формула билан ҳисобланади:

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

Бу ерда: а – текширилаётган эритмани титрлаш учун сарфланган 0,05н  $\text{H}_2\text{SO}_4$  миқдори, мл;

b – оҳак сутини тупроксиз титрлаш учун сарфланган  $H_2SO_4$  миқдори, мл;

h -  $H_2SO_4$  эртимасининг нормаллиги;

4 – анализ учун олинган 250 мл эритмани умумий ҳажмга (100 мл)

айлантириб ҳисоблаш коэффиценти;

K – гигроскопик коэффицент;

100 – 100 г тупроққа қайта ҳисоблаш коэффиценти;

H – курук тупроқ оғирлиги, г.

Натрийни % миқдорини топиш учун юқорида топилган катталиқ натрийнинг эквивалент оғирлигига (23) кўпайтирилади ва 1000 га бўлинади.

**Керакли жиҳозлар:** Конуссимон колба, фильтр, стаканча, чинни пиёлачалар, техно-кимёвий тарози.

**Керакли реактивлар:**  $CaCO_3$ , 2,5 ва 10 % ли  $(NH_4)_2CO_3$ , 10 % ли  $NH_4OH$ , метилоранж ёки метилрот, 0,05 н  $H_2SO_4$ .

### **КАРБОНАТЛИ ТУПРОҚЛАР СИНГДИРИШ СИҒИМИНИ Е.В.БОБКОВА Д.Л.АСКИНАЗИ УСУЛИ БИЛАН АНИҚЛАШ**

**Ишнинг бажарилиши:**

1. 1 мм ли элакдан ўтказилган тупроқдан техно-кимёвий тарозида 10 г тортиб олиб, чинни пиёлачага солинади ва карбонатлар тўла парчалангунча  $HCl$ нинг 0,05н эримаси билан декантацияланади.

2. Пиёлачадаги эритма кулсиз қалин фильтр орқали филтрланади. Карбонатларнинг тўла парчаланганлигини аниқлаш учун воронкадан тушаётган сўримдан олиб, кальций учун сифат реакциялари қилиб турилади.

3. Агар тупроқда гипс ёки карбонатлар миқдори кўп бўлса, анализ учун олинган тупроқ дастлаб 2-3 марта 50 мл 0,2 н  $HCl$ , сўнгра 0,05 н  $HCl$  билан ювилади. Кейин 1 банддагидек давом эттирилади.

4. Карбонатлар тўла парчалангандан кейин пиёлачадаги тупроқ рН-6,5 бўлган барий хлориднинг буфер эритмасида ишланади сўнгра пиёлачадаги тупроқ шу эритма билан секин-аста филтрга ўтказилади ва тупроқ сингди-



рүвчи комплекси барий билан туйингунча буфер эритма билан ишланади. Яъни тупроқдан ўтаётган эритмага кўк бромтимол индикатори таъсир эттирилганда хосил бўлган ранг  $\text{BaCl}_2$  эритмаси билан хосил бўлган рангга ўхшагунча ишланади.

5.Воронкадаги тупроқ ва воронка четлари дистилланган сув билан ювилади. Ювиш фильтрат хлор ионига реакция бермай қолгунча давом эттирилади. Агар воронкадан тушаётган эритма лойқа ёки хира бўлса сув билан ювиш тўхтатилади ва тупроқ 88-96 % ли этил спирти билан ювилади.

6. Йиғилган сўрим 500 мл хажмли стаканга солиниб, 200 мл қолгунча парлатилади.

Ортикча  $\text{HCl}$  10 % ли аммиак эритмаси билан чала нейтралланди. (тўла нейтралланмасликка сабаб шуки, барий фақат кислотали мухитда чўкма хосил қилади).

7.Сўрим нейтраллангандан кейин у қайнагунча қиздирилади. Иссик эритмага аралаштирилиб турган ҳолда 10 % ли  $\text{H}_2\text{SO}_4$  дан 5-20 мл қуйилади ва 2 минут қайнатилади, сўнгра иссик жойда 18-20 соат қолдирилади.

8.Хосил бўлган  $\text{BaSO}_4$  чўкмаси кулсиз қалин фильтр орқали фильтрланади ва ундаги ортикча сульфат кислота 10 %  $\text{HCl}$  қўшиб нордонлаштирилган иссик сув билан ювилади. Сўнгра чўкмали фильтр бироз қуритилиб оғирлиги маълум бўлган тигелга солиниб газ горелкаси ёки электр плитасида кўмир ҳолига келгунча қуйдирилади кейин муфель печида  $600-700^\circ\text{C}$  да 20-25 минут кул ҳолига келгунча қуйдирилади. Сўнгра 2 соат эксикаторда совитилади ва аналитик тарозида тортиб, оғирлиги аниқланади. Оғирликлар айримасидан хосил қилинган кулнинг оғирлиги топилади. Барий бўйича тупроқнинг сингдириш сиғими қуйидагича ҳисобланади:

$$X = \frac{a \cdot 0.588 \cdot 100 \cdot K}{H}$$

Бу ерда:

X – барий миқдори, % ҳисобида (барий бўйича сингдириш сиғими);

a – тигельдаги қуйдирилган қолдиқ оғирлиги, г;

0,588 - BaSO<sub>4</sub> дан Ва га ўтказиш коэффициенти;

К – гигроскопик коэффициенти;

Н – анализ учун олинган тупрок оғирлиги, г.

Барий микдорини миллий-эквивалентда ифодалаш учун топилган % хисобидаги қиймат барийнинг эквивалент оғирлиги (68,7) га бўлинади ва 1000га кўпайтирилади.

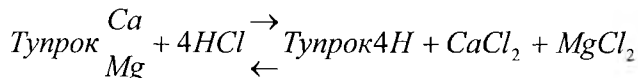
**К е р а к л и ж и х о з л а р:** чинни тигель, фильтр воронка, электр плитка, муфельпечи.

**К е р а к л и р е а к т и в л а р:** 0,05 н HCl эритмаси, 0,2 н HCl эритмаси, 10 % ли NH<sub>4</sub>OH эритмаси, 10 % ли H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> эритмаси, 10 % ли HCl эритмаси, этил спирт, CH<sub>3</sub>COOH, BaCl<sub>2</sub> нинг буфер эритмаси.

Барий хлориднинг буфер эритмасини тайёрлаш учун 1,84 г Ba(OH)<sub>2</sub> × 8H<sub>2</sub>O дан тортиб олиб чинни косачага солинади ва унга 55 % ли сирка кислота эритмасидан 7 мл куйилади. ҳосил бўлган барий ацетатга 1 л да 6,1 г BaCl<sub>2</sub> × 2H<sub>2</sub>O бўлган эритма куйилади ва аралаштирилади. Ҳосил бўлган эритмага pH=6,5 бўлгунча Ba(OH)<sub>2</sub> ёки CH<sub>3</sub>COOH қўшилади.

#### АЛМАШИНУВЧИ АСОСЛАРНИНГ УМУМИЙ ЙИГИНДИСИНИ Г.КАППЕН УСУЛИДА АНИҚЛАШ

Бу усулнинг моҳияти шундан иборатки, бунда тупрок маълум микдордаги 0,1н HCl эритмаси билан ишланади. Тупрок ва кислотанинг бири-бирига таъсири натижасида кислотанинг водород иони тупрок сингдирувчи комплексидан алмашинувчи асосларни (Ca, Mg ва бошқалар) сиқиб чиқаради.



**Ишнинг бажарилиши:**

1.Кўзлари 1мм ли элакчадан ўтган тупрокдан техно-кимёвий тарозида 20 г тортиб олиб ҳажми 250мл ли колбага солинади ва тупрок устига бюретка орқали 0,1 н HCl эритмасидан 100 мл куйилиб, 1 соат давомида чайқатгичда (ротаторда) ёки қўл билан чайқатилади ва бир сутка (24 соат)га қолдирилади.

2. Бир суткадан сўнг эритма қалин бурма фильтр орқали филтрланади. Бунда қолбадаги тупроқнинг ҳаммаси филтрга ўтказилади.

Агар филтрдан ўтаётган сўримнинг дастлабки қисми лойқа бўлса, у яна филтрга қайтариб солинади. Сўрим тиниқ бўлиши керак.

3. Тиниқ, тоза сўримдан пипетка ёрдамида 50 мл олиб кимёвий стаканга солинади ва сўримдаги  $\text{CO}_2$  ни чиқариб ташлаш учун 3-4 минут қайнатилади, сўнг унга 1-2 томчи фенолфталеин томизилиб оч пушти рангга киргунча 0,1 н NaOH эритмаси билан титрланади. Бир вақтнинг ўзида текшириб кўриш учун қуруқ титрлаб кўрилади. Бунда 0,1 н HCl нинг 50 мл иссиқ эритмаси 0,1 н NaOH эритмаси билан титрланади.

Алмашинувчи асосларнинг миллиграмм – эквивалент ҳисобидаги умумий йигиндиси ушбу ифода билан аниқланади:

$$X = \frac{(a - b) \cdot 100 \cdot 0.1}{H}$$

Бу ерда:

X=алмашинувчи асослар миқдори, 100г тупроққа нисбатан мг/экв;

a – титрлаш учун олинган филтрат миқдори, мл;

b – титрлашга сарфланган 0,1 н NaOH миқдори, мл;

100 – 100 г тупроқ учун ҳисоблаш коэффиценти;

0,1- мг/экв га айлантириш коэффиценти;

H – титрлаш учун олинган филтрат ҳажмига тўғри келадиган тупроқ оғирлиги, г;

**Керакли жиҳозлар:** қолба, воронка, филтр, пипетка, стакан, электр плитаси.

**Керакли реактивлар:** 0,1н HCl, 0,1н NaOH, фенолфталеин.

### ТУПРОҚНИНГ СИНГДИРИШ ҚОБИЛИЯТИ

Тупроқнинг сингдириш қобилияти маълум даражада тупроқ унумдорлигини, тупроқ ҳосил бўлиш жароёнлари хусусиятларини белгилаб берувчи энг муҳим ҳоссалардан бири ҳисобланади. У тупроқнинг озуқа режимини, реакциясини ва сув-физик ҳоссаларини бошқариб боради ҳамда бир қатор минерал озуқа элементларини тўпланишига ёрдам беради.

Тупрокни ўз қатламларида сувда эриган ва лойқаланган моддаларни ҳамда газларни сингдирилган ҳолда ушлаб тураолиш қобилияти унинг сингдириш қобилияти дейилади.

Тупрокнинг сингдириш қобилияти турли тупроқларда турли даражада ифодаланган бўлиб, у тупроқдаги коллоид, лойқа зарралари ва гумус миқдорига боғлиқ. Серчиринди ва оғир механик таркибли тупроқларнинг сингдириш қобилияти енгил механик таркибли, чириндиси кам тупроқларга нисбатан юқори бўлади.

Умуман, сингдириш мураккаб жароён ҳисобланади. Бу жароёнлар механикавий, физикавий, кимёвий, физик-кимевий ва биологик йуналишларда (кўринишларда) намоён бўлади. Тупрокнинг сингдириш қобилияти тўғрисидаги таълимот академик К.К.Гедройц номи билан боғлиқ. Тупроқнинг бу хусусиятини ўрганиш асосида тупроқда кечадиган жароёнларни бошқариш, тупроқ мухити реакциясини яхшилаш, маданий ўсимликларни ривожланиши учун қулай шароитлар яратиш ва минерал ўғитларни қўллаш тизимини ишлаб чиқиш сингари бир қатор муҳим амалий ва назарий масалалар ҳал қилинади.

#### **ТУПРОҚНИНГ СИНГДИРИШ ТУРЛАРИГА ОИД ТАЖРИБАЛАР**

Тупроқда рўй берадиган сингдирилиш жароёнлари ва уларнинг механизми академик К.К.Гедройц томонидан мукамал ўрганилди. Тупроқ қатламларида сингдирилган ҳолда ушланиб қолаётган моддалар қаттиқ, суюқ ва газ ҳолида бўлиб, улар тупроқнинг кимёвий таркиби ва хоссаларини ўзгаришига бевосита таъсир кўрсатади. К.К.Гедройц бўйича тупроққа тушаётган сувда эриган моддалар беш кўринишда, яъни механикавий, физикавий, физик-кимёвий, кимёвий ва биологик сингдириш турлари ҳолида намоён бўлади.

**Механикавий сингдириш.** Сингдиришнинг бу турида сув ва шамол оқими билан тупроққа тушаётган қаттиқ зарралар тупроқдаги зарра оралик бўшлиқларида ушланиб қолади. Ушланиб қолаётган зарраларнинг миқдори тупроқдаги мавжуд ковакчаларнинг ўлчамлари ва шаклига боғлиқ бўлиб,

бунда ковакчалар диаметридан катта бўлган зарралар ушланиб қолади, майдалари эса ўтиб кетади. Тупроқнинг бу хоссаси унинг механик таркиби ва донаторлик ҳолатига бевосита боғлиқ. Оғир механик таркибли, серчиринди тупроқларнинг ушлаб (ютиб) қолиш қобилияти енгил тупроқларга нисбатан анча юкори ифодаланган. Механикавий сингдиришнинг моҳияти асосида кольмотаж (лойқа бостириш) ишлари амалга оширилади. Механикавий сингдириш механизмини куйидаги тажрибада кузатиш мумкин.

**Ишнинг бажарилиши:**

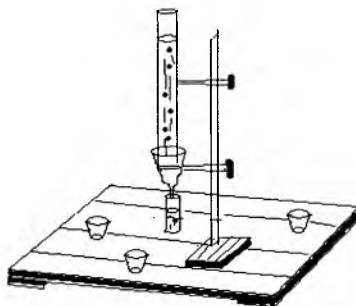
1. Диаметри 2-3 см, узунлиги 10-12 см ли шиша цилиндр олиб унинг бир учига фильтр қоғози кўйиб унинг устидан юпка дока боғланади.

2. Цилиндрга 5-6 см қалинликда тупроқ солиниб, штативга ўрнатилади. Унга аввал тоза сув (цилиндрдан тоза сув ўтгунча), сўнгра махсус тайёрланган бўғана (лойқа) сув (2-3 г тупроқнинг 100-150 мл сувдаги аралашмаси) куйилади (23-расм).

3. Куйилган лойқа сувдаги зарралар тупроқда ютилиб цилиндрдан тиник сув ўтиши кузатилади.

4. Бу тажрибани (қолганларини ҳам) воронкада ҳам бажариш мумкин. Бунинг учун воронкага фильтр қоғози кўйилиб унга тупроқ солинади ва тажрибага оид эритмалар куйилади.

**Керакли жихозлар:** шиша цилиндр, штатив, стакан, фильтр қоғози, дока, ип.



**23 - расм. Механикавий сингдиришни аниқлаш.**

**Физикавий сингдириш.** Физикавий сингдиришда тупрокка тушаётган сувда эриган моддалар ва газлар молекулалари эркин юза (сатҳ,сирт) энергиясига эга бўлган зарралар томонидан ушлаб қолинади. Сингдиришнинг бу тури тупрокдаги коллоид, лойка ва чанг зарралари микдорига боғлиқ.

Агар тупрокдаги сувда эриган моддалар молекулалари тупрок зарраларига сув молекулаларига нисбатан кучлироқ тортилса (ютилса) зарра юзасидаги уни ўраб турган эритма пардачасида (плёнкада) шу модданинг юқори концентрацияси юзага келади. Зарра сиртидан нарироқда эса бу концентрация пастроқ бўлади. Бу ходиса мусбат физикавий сингдириш дейилади. Тупрокдаги бир қатор органик бирикмаларнинг ва юқори молекуляр органик моддаларнинг молекулалари, минерал моддалардан эса ишқорлар молекулалари шу кўринишда ютилади.

Манфий физикавий сингдиришда сувда эрувчи минерал тузлар ва органик кислоталар иштирок этади. Уларни тупрок зарраларига таъсири туфайли зарра юзасига сув молекулалари ютилади. Шунинг учун ҳам эритмани зарра юзасига яқин қисмида тузлар концентрацияси уни ўраб турган эритма концентрациясидан паст бўлади. Физикавий сингдиришни тупрокдан рангли эритмаларни ўтказиш орқали кузатиш мумкин.

**Ишнинг бажарилиши:**

1.Штативларга шиша воронкалар ўрнатиб уларга фильтр қоғозлари, унинг остига эса стаканчалар қўйилади.

2.Воронкаларга 1мм ли элакчадан ўтказилган турли механик таркибли (кумли, кумокли) тупроқлардан солинади (24-расм).

3.Воронкалардан суюлтирилган сиеҳ ёки бошқа рангли эритма ўтказилади. Бунда ранг молекулалари тупрокда сингдирилиб (ютилиб) қолади ва воронкадан тиниқлашган эритма ўтади.

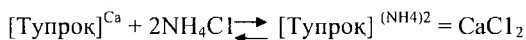
Кумокли тупрок солинган воронкадан ўтаётган эритма кумли воронкадан ўтаётган эритмага нисбатан тиниқ бўлади.

**Керакли жиҳозлар:** элакча, штатив, воронка, стакан, фильтр қоғози.

**Керакли реактивлар:** рангли эритма.

**Физик-кимёвий сингдириш.** Тупроққа тушаётган сувда эриган моддалар тупроқ эритмасида анион ва катионларга диссоциацияланган бўлади. Тупроқнинг сингдирувчи комплекси эритмадаги моддаларни молекуляр ҳолдагина эмас, балки ион ҳолида ҳам сингдиради.

Тупроқ эритмасидаги ионларни сингдирувчи комплексга ютилиши ва алмашиниши физик-кимёвий ёки алмашинувчан сингдириш дейилади. Физик-кимёвий сингдиришда асосан тупроқдаги майда дисперсли коллоид зарралар иштирок этади. Бунда эритмадаги тузларнинг катиони коллоидлар юзасидаги катионлар билан ўрин алмашади, яъни алмашиниш реакцияси рўй беради.



Тупроқда кечадиган жароёнларда физик-кимёвий сингдиришнинг аҳамияти жуда катта у тупроқнинг муҳим физикавий, физик-механикавий хоссаларини- донадорлик ҳолати, реакцияси ва буферлигини белгилаб беради. Айниқса ўғитлаш тизимини жорий қилинишида ва ўғитлар билан тупроқ орасидаги муносибатларни ўрганилишида тупроқнинг бу хоссаси муҳим аҳамиятга эга.

Физик-кимёвий сингдиришда рўй берадиган алмашиниш реакциясини куйидаги тажрибада кузатиш мумкин.

**Ишнинг бажарилиши:**

1. Штативга ўрнатилган воронкаларга фильтр қоғози қўйилиб унга 1 мм ли элакчадан ўтган қумли ва кумокли тупроқдан (хар бир воронкага алоҳида тупроқ хили) солинади ва улар остига стаканча қўйилади.

2. Тупроққа 50-60 мл дистилланган сув қўйилиб ўтаётган филтратдан тоза пробиркага 5 мл атрофида олинади ва ундан Са учун сифат реакцияси бажарилади. Бунинг учун пробиркадаги филтрат қиздирилиб унга 1 томчи 10% ли сирка кислотаси томизилади ва унинг устига 10% ли аммоний оксалат  $[(\text{NH}_4)_2 \text{C}_2\text{O}_4 \times \text{H}_2\text{O}]$  эритмасидан 1-2 мл дан (бир хил миқдорда) қўйилади ва ҳосил бўлган ўзгариш кузатилади (бунда пробиркада чўкма ҳосил бўлмай, филтрат ҳиралашиши мумкин).

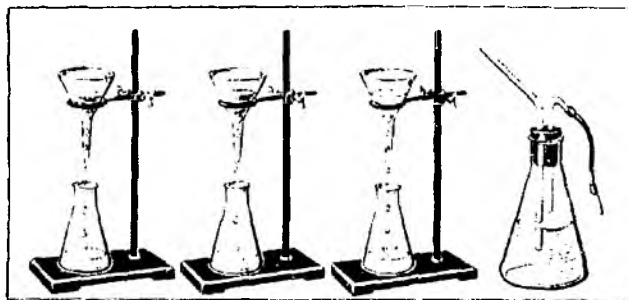
3. Воронкадан ўтаётган дистилланган сувнинг томчиланиши тўхтагандан кейин тупроқдан 5% ли KCl эритмаси ўтказилади ва ўтаётган фильтратдан бошқа пробиркага олдингидек қилиб 5мл солинади ва кальцийга қилинган сифат реакцияси бажарилади.

Пробиркаларда ҳосил бўлган чўкма ёки қуйқа олдинчилари билан таққосланиб кальцийни сиқиб чиқарилганлиги (алмашинганлиги) бўйича ҳулоса қилинади.



**Керакли жихозлар:** штатив, воронка, стакан, пробирка, фильтр қоғози.

**Керакли реактивлар:** 10% ли аммоний оксалат  $[(\text{NH}_4)_2 \text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}]$ , 10% ли сирка кислотаси, 5% ли KCl.



24 – расм. Тупроқ сингдириш турларини аниқлаш тажрибалари.

### СУВЛИ СЎРИМ АНАЛИЗИ

Сувли сўрим анализи орқали тупроқдаги сувда эрийдиган тузларнинг анион ва катион гуруҳларининг хиллари, уларнинг миқдори аниқланади. Анализ натижалари бўйича тупроқнинг шўрланиш даражаси ва шўрланиш типи белгиланади. Мамлакатимиз қишлоқ хўжалигининг бебаҳо бойлиги ҳисобланган суғориладиган ерларнинг тенг ярми турли даражада шўрланган тупроқлардан иборат. Тупроқ таркибида сувда осон эрийдиган тузларнинг



бўлиши тупроқ мелиоратив ҳолатини ёмонлашишига, ўсимликларни нормал озикланишини бузилишига, ялпи ҳосил миқдорини камайишига ва ҳосил сифатини пасайишига олиб келади.

Тупроқ шўрланишини юзага келтирувчи тузлар асосан натрий, кальций ва магнийнинг хлоридли, сульфатли ва карбонатли тузларидан иборат. Тупроқни шўрланиши туфайли тупроқ эритмасининг концентрацияси қуюклашиб осмотик босими ортади ва ўсимликларни озикланиши бузилади. Тузларнинг ўсимликлар учун зарарли таъсири уларнинг эрувчанлик даражасига ҳамда анион ва катионларнинг хусусиятларига ҳам боғлиқ. Хлоридли тузларнинг эрувчанлик даражаси юқори бўлганлигидан тупроқда хлорнинг миқдори 0,01%дан ортиб кетса маданий ўсимликлар захарлана бошлайди. Шунингдек тупроқда натрийли тузларнинг бўлиши, айниқса соданинг бўлиши тупроқнинг ишқорийлик даражасини ортиб кетишига, гумуснинг гидролизланишига ҳамда тупроқ сув-физикавий ҳоссаларини ёмонлашувига олиб келади. Тупроқда натрий миқдори 0,005%дан ортиб кетганда маданий ўсимликлар ўсишдан тўхтаб қолган бўлиши мумкин. Кўришиб турибдики, тупроқдаги сувда эрийдиган тузларнинг хили ва миқдорини аниқлаш муҳим амалий аҳамиятга эга. Бунинг учун сувли сўрим тайёрланади ва ундан сифат реакциялари ва миқдор анализлари бажарилади.

### **Сувли сўрим тайёрлаш**

Сувли сўрим тупроқдаги сувда эрувчан тузларни маълум нисбатдаги сувда эритиб олинган эритмадан иборат. У қуйидагича тайёрланади.

1. Техно-кимёвий тарозида кўзлари 1мм элакдан ўтган тупроқдан 50г тортиб олиниб хажми 250-300мл ли колбага солинади. Тупроқ устига 250мл (1:5 нисбатда) дистилланган сув қуйилади.

2. Колбанинг оғзи пўкак ёки резина тиқин билан беркитилиб 3-5 минут яхшилаб чайқатилади.

3. Сўнгра аралашма қалин бурма фильтр орқали бошқа колбага филтрланади. Агар филтратнинг дастлабки қисми лойқа ўтса уни филтрга қайтариб қуйилади (25-расм). Сувли сўрим тиниқ бўлиши керак.

4. Филтрлаш тугагач тайёрланган сўримни парланиб кетиши ва турли газлар билан ифлосланишини олдини олиш мақсадида колбанинг оғзи тикин билан ёпиб қуйилади.

**Керакли жиҳозлар:** тарози, элакча, колбалар, ўлчов цилиндри, воронка, филтр қоғози.



25 - расм. Сувли сўрим аниқлагичи.

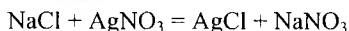
### Сўримдан сифат реакцияларини бажариш

Сувли сўрим тайёрлангандан кейин, унинг таркибида хлорид, сульфат, карбонат тузлари борлигини ва сўрим реакциясини сифат анализи ўтказиш билан аниқлаб, сўнгра миқдорий анализларга ўтилади. Сифат реакцияларида сўримнинг ҳиралашуви ва тушган чўкманинг миқдорига қараб аниқланаётган ион миқдорини жуда кам, ўртача, ёки кўп деб белгиланади.

**Ишқорийликни аниқлаш:** Тайёрланган сўримдан тоза ва қуруқ пробиркага 3-4 мл олинадиган ва сўрим устига 1-2 томчи фенолфталеин томизилади. Агар тупроқда нормал карбонатлар ( $Na_2CO_3$  ва  $NaHCO_3$ ) бўлса пробиркадаги сўрим пушти рангга ўтади.

**Хлор ионларини аниқлаш.** Сувли сўримда хлор тузлари борлигини билиш учун сўримдан тоза пробирка 3-5 мл атрофида олиб, унинг устига 1-2 томчи

кумуш нитрат ( $\text{AgNO}_3$ ) нинг 10 % ли эритмасидан томизилади. Пробиркада хосил бўлган пага-пага оқ чўкма хлорли тузлар борлигини кўрсатади.

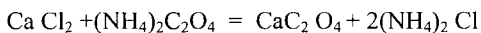


Чўкманинг кўп-озлигига қараб хлор тузининг тахминий миқдори аниқланади.

**Сульфат ионлари** борлигини билиш учун тоза пробиркага солинган 3-5 мл сўрим устига 1-2 томчи барий хлорид ( $\text{BaCl}_2$ ) нинг 10 % ли эритмасидан томирилиб майда оқ чўкма хосил бўлиши кузатилади.

$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + (\text{NH}_4)_2$  Чўкманинг кўп – озлигига қараб, сульфат кислота тузининг миқдорини тахминий аниқлаш мумкин.

**Кальций катиони** борлигини билиш учун сўримдан тоза пробиркага 5-10 мл олинади ва унга 1-2 томчи сирка кислотасидан томизилади. Эритма кучсиз кислотали ҳолатга келгач қайнагунча қиздирилади, кейин унинг устига 1-2 томчи 4%ли аммоний оксалат  $[(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4]$  эритмаси томизилади.



Ҳосил бўлган чўкманинг оз-кўплигига қараб кальций катиони борлиги ва унинг тахминий миқдори аниқланади.

**Миқдор анализи.** Юқоридаги усул билан сўрим таркибида қандай тузлар борлиги ва реакцияси аниқлангандан кейин, миқдорий анализга ўтилади.

**Керакли жихозлар:** пробиркалар, спирт лампаси ёки электр плитаси.

**Керакли реактивлар:** 10%ли кумуш нитрат ва барий хлор эритмалари, 4%ли аммоний оксалат, 10%ли сирка кислотаси, фенолфталеин.

### **Қурук колдикни аниқлаш.**

Қурук колдик тупрокдаги сувда эрийдиган минерал ва органик бирикмаларнинг умумий миқдоридан иборат. Қурук колдик миқдорини аниқлаш орқали тупрокнинг умумий шўрланиш даражаси белгиланади ва сувли сўрим анализи натижалари текширилади.

**Ишнинг бажарилиши:**

1. Тайёрланган сўримдан 20-25 мл олиб олдиндан қуритилиб оғирлиги аниқланган чинни пиёлачага солинади.

2. Сўримли пиёлача сувли ёки кумли ҳаммомга қўйилиб суви тамомила куригунча парлатилади.

3. Сўнгра пиёлача қолдиқ билан термостатда  $105^{\circ}$  да куригилади ва эксикаторда совитилиб оғирлиги аниқланади.

Курик қолдиқ миқдори қуйидаги ифода бўйича ҳисобланади:

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

Бу ерда: X – курук қолдиқ миқдори, %;

A – пиёланинг курук қолдиқ билан оғирлиги, г;

E – сўримнинг умумий ҳажми, мл;

M – парлатиш учун олинган сўримнинг ҳажми, мл;

H – тупроқ оғирлиги, г;

**Керакли жихозлар:** аналитик тарози, чинни пиёлача, ўлчов цилиндри ёки пипетка сувли ёки кумли ҳаммом, термостат.

### **Ишқорийликни аниқлаш**

Тупроқларнинг хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда улардан тайёрланган сувли сўрим муҳити кислотали (нордон), нейтрал ёки ишқорий бўлиши мумкин.

Ўзбекистон тупроқларининг деярли ҳаммаси ер ишқорий асосларининг бикарбонат тузлари туфайли юзага келган ишқорий муҳитга эга. Тупроқдаги тузларнинг хусусиятларига кўра ишқорийликни қуйидаги хиллари ажратилади:

1. Нормал карбонатлар ( $\text{NaCO}_3$ ) туфайли юзага келадиган ишқорийлик;
2. Бикарбонатлар ( $\text{Na}_2\text{HCO}_3$ ) туфайли юзага келадиган ишқорийлик;
3. Ишқорий ер металлари –  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  туфайли юзага келадиган ишқорийлик;
4. Умумий ишқорийлик;

Сувли сўрим анализиде асосан нормал карбонатлар таъсиридаги ишқорийлик ва умумий ишқорийлик аниқланади холос.

### **Нормал карбонатлар таъсиридаги ишқорийликни аниқлаш**

Ишқорийликнинг бу хили сувли сўримни фенолфталеин иштирокида сульфат кислота билан титрлашга асосланган.



1. Иккита кимёвий стаканга сўримдан 25мл дан солиниб уларга 1-2 томчи фенолфталеин индикаторидан томизилиб аралаштирилади (иккинчи стакан таққослаш учун қолдирилади).

2. Биринчи стакандаги сўрим қизғиш пушти раннга ўтгунга қадар сульфат кислотанинг 0,01н эритмаси билан титрланади ва сарфланган кислота миқдори ёзиб олинади.

Нормал ишқорийлик куйидги ифода бўйича ҳисоблаб топилади.

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

Бу ерда: X – нормал карбонатлар таъсиридаги ишқорийлик, %;

a – титрлашга сарфланган 0,01н  $\text{H}_2\text{SO}_4$  миқдори, мл;

N - 0,0003 ( 1мл 0,01н  $\text{H}_2\text{SO}_4$  га тўғри келадиган  $\text{CO}_3$  миқдори, г);

2 – карбонатларни бикарбонатларга ўтишидаги кислота сарфининг икки ҳиссалиги;

E – сўримнинг умумий ҳажми, мл;

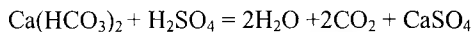
M – титрлашга олинган сўрим миқдори, мл;

H – сўрим тайёрлашга олинган тупроқ оғирлиги, г;

K – гигроскопик коэффициент;

### Умумий ишқорийликни аниқлаш

Умумий ишқорийлик сувли сўримни метил оранж индикатори иштирокида 0,01н сульфат кислотаси билан титрлашга асосланган.



1. Нормал карбонатлар аниқлангандан кейин ўша стаканларга, нормал карбонатлар бўлмаган тақдирда фенолфталеин томизилгандан кейин сўримга 1-2 томчи метил оранж индикаторидан томизилиб аралаштирилади.

2. Стакандаги сўрим ранги пуштига ўтгунга қадар (иккинчи стакандаги сўрим билан таққосланиб) яна  $\text{H}_2\text{SO}_4$ нинг 0,01н эритмаси билан титрланади. Умумий ишқорийлик куйидаги ифода бўйича ҳисоблаб топилади.

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

Бу ерда: X - умумий ишқорийлик,%;

a – нормал ишқорийликни титрлашга сарфланган 0,01н H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

миқдори, мл;

b – умумий ишқорийликни титрлашга сарфланган 0,01н H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

миқдори,мл;

N – 0,00061( 1мл 0,01н H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>га тўғри келадиган CO<sub>3</sub> миқдори,г);

E – сўримнинг умумий ҳажми,мл;

M – титрлаш учун олинган сўрим ҳажми, мл;

H – сўрим тайёрлаш учун олинган тупрок оғирлиги, г;

K – гигроскопик коэффициент;

**Керакли жиҳозлар:** бюретка, стакан, томизгич.

**Керакли реактивлар:** 0,01н H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, фенолфталеин, метил оранж.

### **Хлор ионларини аниқлаш.**

Шўрланган тупроқларда хлор иони унинг натрийли, магнийли ва кальцийли тузлари ҳолида учрайди. Лекин булар ичида тупроқда натрий хлорид кўпроқ учрайди. Унинг озгина миқдори ҳам ўсимлик учун зарарлидир. Хлор ионининг миқдори бир неча усуллар билан аниқланади. Булар ичида Морнинг хажмий усулидан кенг фойдаланилади.

#### **Ишнинг бажарилиши:**

1. Иккита кимёвий стаканча олиб уларнинг ҳар бирига 20-25 мл дан сўрим солинади. Агар сўрим ишқорли бўлса (лакмус қоғоз билан аниқланади), ҳар икки стакандаги эритма 0.01н сульфат кислота билан нейтралланади ва унинг устига индикатор сифатида калий хром (K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>) нинг 10 % ли эритмасидан 1 мл қуйилади.

2. Битта стакандаги эритма таққослаш учун қолдирилиб, иккинчи стакандаги эритма рангги оч қизкиш рангга киргунча кумуш нитрат (AgNO<sub>3</sub>) нинг 0,01н эритмаси билан титрланади.

Натижа қуйидаги ифода бўйича ҳисобланади:

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

Бу ерда: X – хлор иони миқдори %;

a – титрлашга кетган кумуш нитратнинг 0,01н эритмаси миқдори,мл;

N – 0,00035; (1 мл 0,01н кумуш нитрат эритмасига тўғри келадиган хлор миқдори, г);

E – сўримнинг умумий ҳажми (мл ҳисобида);

M – анализ учун олинган сўрим ҳажми, мл;

H – тупроқ оғирлиги, г;

**Керакли жихозлар:** кимёвий стаканча, пипетка, ўлчов цилиндри, штатив, бюретка.

**Керакли реактивлар:** 10%ли калий хромат, 0,01н  $H_2SO_4$ ,0,01н кумуш нитрат эритмалари.

### **Сульфат кислота ионларини аниқлаш.**

Тупроқдаги сульфат кислота тузлари асосан магний сульфат, натрий сульфат (глаубер тузи) ва кальций сульфат (гипс) тузлари шаклида бўлади. Магний сульфат ва натрий сульфат сувда осон эрийди, шунинг учун ҳам улар ўсимликлар учун зарарли ҳисобланади. Кальций сульфат эса сувда ўртача эрийди.

Сульфат ионлари миқдори ҳажмий ва оғирлик усуллари билан аниқланади. ҳажмий усул сўримдаги сульфат кислотани бензидин хлорид эритмаси билан чўктиришга асосланган.

#### **Ишнинг бажарилиши:**

1.Кимёвий стаканга 10-20 мл сўрим олиниб унинг устига 5-10 мл бензидин хлорида эритмаси қуйилади. Ҳосил бўлган оқ чўкма стакан тагига чўккандан кейин бензидин хлориддан яна қуйиб кўрилади. Бу иш янгидан қўшилган бензидин хлорид таъсирида чўкма ҳосил бўлмай қолгунгача давом эттирилади.

2. 30 – 40 минут ўтгандан кейин стакандаги тиник эритма устига яна 1 – 2 томчи бензидин хлорид эритмаси томизиб кўриш билан сульфат кислотасининг тўлиқ чўкканлиги аниқланиб, қалин фильтр қоғоз орқали сузиб олинади.

3. Воронкадаги филтлда тўпланган чўкма дистилланган совуқ сув билан ювилади (воронкадан тушаётган сув тиниқ бўлиши керак). Ювиш воронкадан тушаётган охириги томчи кўк лакмус қоғозини кизартирмайдиган бўлгунча давом эттирилади.

4. Ювилган чўкма филтёр билан бирга кичик кимёвий стаканга солинади ва унинг устига 40-50 мл дистилланган сув қуйиб чайқатилади. Сўнгра стакандаги эритмага 2-3 томчи фенолфталеин томизилиб аралаштирилади ва эритма оч пушти рангга киргунча 0,05н ўювчи натрий эритмаси билан титрланади.

5. Стакандаги рангли эритма қайнагунча киздирилади, агар эритма киздирилганда у рангсизланса титрлаш давом эттирилади ва сарфланган ишқор миқдори ёзиб олинади.

Анализ натижаси қуйидаги ифода бўйича ҳисобланади.

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

Бу ерда: X – сульфат ионлари миқдори, %;

a – титрлашга кетган 0,05 нормал ўювчи натрий миқдори, мл;

N – 0,0024; ( 1 мл 0,05н ўювчи натрийга тўғри келадиган сульфат иони миқдори, г);

E – сўримнинг умумий ҳажми, мл;

M – анализ учун олинган сўрим ҳажми, мл;

H – тупроқ оғирлиги, г

**Керакли жиҳозлар:** штатив, бюретка, колба, стакан, воронка, филтёр қоғози, ювгич.

**Керакли реактивлар:** бензидин хлорид (8г бензидин агат ёки чинни ховончада 10мл дистилланган сув билан эзилади. Ҳосил бўлган қоришма 1л ли ўлчов колбасига ювиб туширилади ва унинг устига 10мл концентрланган хлорид кислотасидан қуйиб аралашма ҳажми дистилланган сув билан 1литрга етказилади); 0,05н натрий ишқори; фенолфталеин.



## Кальций иони миқдорини аниқлаш

Тупрок таркибида кальцийли тузларнинг бўлиши улар хусусиятларига боғлиқ ҳолда тупрокнинг бир қатор хоссаларининг ўзгаришига таъсир кўрсатади. Тупроқдаги органик моддаларнинг ҳаракатчанлиги, сингдирувчи комплекс таркиби, органик ва минерал тузларнинг коагуляцияланиши кальцийга боғлиқ. Шўрланган тупроқларда учрайдиган хлоридли ва сульфатли кальций тузлари ўсимликларга салбий таъсир кўрсатади.

Шўрланмаган тупроқларда эса у асосан кальций нитрат, кальций карбонат ва кальций бикарбонат шаклида учрайди. Тупроқдаги кальций миқдорини оғирлик ва ҳажмий усуллар билан аниқлаш мумкин. Булардан ҳажмий усул анча қулай ва кўп вақт талаб қилмайдиган усул ҳисобланади. Уни оксалат ва трилонли аниқлаш модификациялари мавжуд.

### Кальций миқдорини ҳажмий (оксалат) усулида аниқлаш

Ишнинг бажарилиши:

1. Тупроқдаги кальцийнинг тахминий миқдорига қараб, сўримдан 20-50 мл олиб ҳажми 100мл ли кимёвий стаканга солинади. Агар сўримнинг реакцияси нордон бўлса у аммиак билан нейтралланади (лакмус қоғоз билан текшириб кўрилади).

2.Эритма бир неча томчи 10 % ли сирка кислота ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) билан нордонлаштирилади (нордон муҳитда осон эрийдиган кальций оксалатни магнийдан ажратиш учун) ва қайнагунча қиздирилади.

3.Эритма устига аммоний оксалатнинг  $[(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4]$  тўйинган эритмасидан 10 мл қуйилади. Стаканнинг усти соат ойнаси билан ёпилади ва тўлик чўкма ҳосил бўлиши учун илик жойда 4 соат қолдирилади.

4.Кальцийни тўла чўкканлигини аниқлаш учун стакандаги эритманинг устки тиник қисмидан пробиркага 1-2 мл олиб, аммоний оксалатнинг тўйинган эритмасидан томизилади ва қиздирилади.

Агар пробиркадаги эритма лойқаланса стаканга яна 5мл аммоний оксалатдан солиб, олдингидек 4 соат қолдирилади.

5. Кальцийнинг тўла чўкканлиги аниқлангандан сўнг стакандаги чўкмали эритма қалин фильтр орқали филтрланади.

6. Шундан сўнг кальций чўктирилган стакан озгина аммоний оксалат қўшилган қайноқ сув билан чайилиб воронкага туширилади ва филтрдаги чўкма ҳам ўша қайноқ сув билан хлор ионларидан холи бўлгунга қадар ювилади. Хлор ионларини бор-йўқлигини билиш учун воронкадан тушаётган филтратдан пробиркага 3-5мл олиб унга кумуш нитрат томизиб кўрилади.

7. Хлоридлардан тозаланган чўкмани ундаги ортиқча аммоний оксалатдан тозалаш учун ҳеч нарса қушилмаган қайноқ дистилланган сув билан бир неча марта ювилади. (Стаканга йиғилган филтрат тўкиб ташланмайди, у магнийни аниқлаш учун керак бўлади). Чўкмани аммоний оксалатдан тозаланганлагини худди олдингидек (хлорга ўхшаб) сифат реакцияси билан аниқланади.

8. Ювилиб тозаланган чўкма эритилади. Бунинг учун чўкмали воронка остига кальций чўктирилган стакан қўйилиб унга воронкадаги чўкма 10 % ли иссиқ сульфат кислота билан эритиб туширилади.

9. Стакандаги эритмага 10 % ли сульфат кислотасидан 5 мл ва 40-50 мл дистилланган сув қўшиб, қайнай бошлагунча қиздирилади. Сўнгра эритма 1-2 минут ичида ўзгармас оч бинафша ранга киргунча калий перманганат ( $KMnO_4$ ) нинг 0,05н эритмаси билан титрланади. Эритма оч бинафша ранга киргандан кейин унга чўкмаси ювилган филтр қоғозози солиниб шиша таёқча билан яхшилаб аралаштирилади. Бунда стакандаги эритма рангсизланса титрлаш давом эттирилади.

Кальций миқдори қуйидаги ифода бўйича ҳисобланади:

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

Бу ерда: X – кальций миқдори, %;

a – титрлашга кетган 0,05н калий перманганат миқдори, мл;

N – 0,0024; (1 мл 0,05н калий перманганат эритмасига тўғри келадиган кальций миқдори, г);

E – сўримнинг умумий ҳажми, мл;

М – анализ учун олинган сўрим ҳажми, мл;

Н – тупроқ оғирлиги, г;

**Керакли жиҳозлар:** штатив, бюретка, стакан, колба, воронка, фильтр қоғози, ювгич.

**Керакли реактивлар:** аммоний оксалатни 4%ли эритмаси, 5% ли қумуш нитрат, 1%ва10%ли сульфат кислотаси, 0,05н калий перманганат.

### Кальцийни трилон усулида аниқлаш

Трилон (этилендиаминтетрасирка кислотанинг натрийли тузи) кўпинча икки ва уч валентли катионлар билан сувда эрийдиган комплекс бирикмалар ҳосил қилади. Бу усулдан фойдаланилганда кальций иони билан ранг берувчи мурексид индикатори ишлатилади.

#### Ишнинг бажарилиши:

1. Тайёрланган сўримдан пипетка билан 25-50 мл олиб, 250 мл ли конуссимон колбага солинади. Сўрим ҳажми дистилланган сув билан 100 мл га етказилади.

2. Колбадаги сўрим устига бир бўлак конго қоғози ёки унинг кристалидан солиниб эритма кўк бинафша рангга киргунча хлорид кислотанинг (HCl) 1:1 нисбатда суюлтирилган эритмасидан томизилади.

3. Аралашма муҳити кислотали бўлгандан сўнг унинг устига ўювчи натрий (NaOH) нинг 2 нормалли эритмасидан 5 мл қуйилади. Колбадаги суюкликни бир оз чайқатиб, устига 3-5 томчи мурексид индикаторидан томизилади. (Мурексид кристалл ҳолда бўлса, жуда озгина кўшилади). Индикатор кўшилгач қизил рангга ўтган аралашма бинафша рангга ўтгунча трилон Б нинг 0,05н эритмаси билан титрланади.

Кальцийнинг миқдори қуйидаги ифода билан ҳисоблаб топилади.

$$X = \frac{a \cdot C \cdot E \cdot 100}{M \cdot H}$$

Бу ерда: X – кальций миқдори, %;

a – титрлашга кетган 0,05н трилон Б миқдори, мл;

C – 0,0002;(1мл 0,05н трилон Б га тўғри келадиган кальций миқдори (г);

Е – сувли сўримнинг умумий ҳажми, мл;

М – анализ учун олинган сўримнинг ҳажми, мл;

Н – тупроқ оғирлиги (г);

**Керакли жиҳозлар:** колба, пипетка, штатив, бюретка.

**Керакли реактивлар:** 1:1 нисбатда суюлтирилган  $\text{HCl}$ , 2н  $\text{NaOH}$ , трилон Б(0,05н), Конго, мурексид.

### **Магнийни аниқлаш**

Барча тупроқларда кальций билан биргаликда магний ҳам мавжуд. Унинг карбонатли, хлоридли ва сульфатли тузлари оз миқдорда бўлганда ҳам ўсимликларга салбий таъсир кўрсатади. Магнийни аниқлашнинг ҳам оғирлик ва ҳажмий усуллари мавжуд бўлиб, улар ичида ҳажмий усулдан кўпроқ фойдаланилади. Ҳажмий усул натрий гидрофосфат ва трилондан фойдаланилган ҳолда бажарилиши мумкин. Магнийни аниқлашда кальций чўкмасини филтрлаш ва ювишдан йигилган филтратдан фойдаланиш мумкин.

#### **Ишнинг бажарилиши:**

1. Кальцийли чўкмани филтрлаш ва ювишдан йигилган эритма кимёвий стаканга солиниб сувли ёки кумли ҳаммомда ҳажми тахминан 50 мл га келгунча парлатилади ва 10%ли  $\text{HCl}$  билан нордонлаштирилади (реакция кислотали бўлгунча лакмус қоғоз билан текшириб турилади).

2. Стакандаги эритмага 10мл 10 % ли аммоний хлориддан ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) ва 20 мл натрий гидрофосфат ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ) нинг 10 % эритмасидан кўшилиб қайнагунча қиздирилади.

3. Бу иссиқ аралашмага унинг ҳажмини  $\frac{1}{3}$  миқдорида 10 % ли аммиак кўшилади ва совигунча қолдирилади.

4.Стакандаги чўкмали эритма совугач у қалин кулсиз филтр орқали сузилади. Стакандаги чўкма юқи 2,5 % ли аммиак эритмаси билан ювилиб филтрга туширилади. Сўнгра чўкма хлоридлардан тозалангунча аммиак билан ювилади. Хлордан тозаланганлигини билиш учун филтратдан пробиркага бир озгина солиб кумуш нитрат ( $\text{AgNO}_3$ ) томизиб кўрилади.

5. Хлордан тозаланган чўкмани аммиакдан тозалаш учун, у спирт билан бир-икки марта ювилади. Сўнгра чўкмали фильтр курутгич шкафда 50-60<sup>0</sup> да бир соат куритилади.

6. Куритилган чўкмали фильтр магний чўктирилган стаканга солиниб унинг устига 40-50 мл дистилланган сув куйилади. Фильтр ивигандан кейин, у шиша таёкча билан майдаланади.

7. Эритма устига индикатор сифатида 1-2 томчи метилоранж томизилади ва сариқ тусли эритма бинафша рангга ўтгунча хлорид кислота (HCl)нинг 0,05н эритмаси билан титрланади. Натижа қуйидаги ифода бўйича хисоблаб топилади.

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

Бу ерда: X – магний миқдори, %;

a – титрлашга кетган 0,05н хлорид кислота, мл;

N – 0,00063; (1 мл 0,05н хлорид кислотага тўғри келадиган магний миқдори, г);

E – сўримнинг умумий ҳажми, мл;

M – анализ учун олинган сўрим ҳажми, мл;

H – тупрок оғирлиги, г;

### **Магнийни трилон усули билан аниқлаш**

Ишнинг бажарилиши:

1. Кальций аниқлангандан сўнг, ўша колбадаги эритмадан магний ҳам аниқланади. Бунинг учун колбадаги эритма устига 1:1 нисбатда суюлтирилган хлорид кислота (HCl) дан конго қоғоз кўк бинафша тусга ўтгунча (нордон реакциягача) томизилади. Бир оз вақт ўтгандан сўнг колбадаги эритмани 40-50<sup>0</sup> да рангсизлангунча қиздирилади.

2. Конго қоғоз қизгиш рангга ўтгунча сўримдаги ортикча кислота буфер эритма билан нейтралланади. Бунда конго қоғоз кўк бинафша рангдан қизилга ўтади.

3. Нейтралланган эритма устига 10 мл буфер эритма ва 5-6 томчи қора хромоген индикаторидан томизилиб, бир оз чайқатилади ва суюклик қизил рангдан тўқ кўк тусга ўтгунча трилон Б нинг 0,05н эритмаси билан титрланади.

Магний миқдори қуйидаги ифода билан ҳисоблаб топилади.

$$X = \frac{a \cdot c \cdot E \cdot 100}{M \cdot H}$$

Бу ерда: X – магний миқдори,%;

a – титрлашга сарфланган 0,05н трилон Б миқдори, мл;

c – 0,00063; (1 мл 0,05н трилон Б га тўғри келадиган магний миқдори);

E – сўримнинг умумий ҳажми, мл;

M – анализ учун олинган сувли сўрим ҳажми, мл;

H – тупроқ оғирлиги, г;

**Керакли жихозлар:** стакан, штатив, бюретка, электр плиткаси, сувли ёки кумли ҳамом.

**Керакли реактивлар:** 1:1нисбатда суюлтирилган HCl, қора хромоген, 0,05н трилон Б, буфер эритма (буфер эритма тайёрлаш учун 20г кимёвий тоза NH<sub>4</sub>Cl 500мл дистилланган сувда эритилиб, 100мл 25%ли аммиак қўшилади ва эритма ҳажми дистилланган сув билан 1л га етказилади).

### ТУПРОҚ РЕАКЦИЯСИНИ АНИҚЛАШ

Сувли эритмадаги тузлар, асослар ва кислоталар ионларга диссоциацияланган ҳолда бўлади. Эриган моддаларнинг Хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда эритмадаги водород ва гидроксил ионларининг нисбати ўзгаради ва у ўз навбатида тупроқ реакциясини белгилаб беради.

Тоза дистилланган сув нейтрал реакцияга эга ва у жуда ҳам кам миқдорда H<sup>+</sup> ва OH<sup>-</sup> ионларига диссоциацияланган бўлади. Сувда бу ионларнинг миқдори бир бирига тенг.

Сувнинг диссоциация константаси 22<sup>0</sup> да қуйидагича бўлади:

$$[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14} = 10^{-7} \cdot 10^{-7} \text{ бу ердан}$$

$$H^+ = 10^{-7} \text{ ёки } - \lg[H^+] = 7$$

Водород ионлари концентрациясининг манфий логорифмаси водород ионлари кўрсатгичи қилиб қабул қилинган ва у рН белгиси билан ифодаланади. Демак нейтрал реакцияли сувда водород ионлари концентрацияси яъни рН=7 бўлади. Эритмани нордонлашиб бориши билан водород ионлари концентрацияси ортиб боради. Бошқача қилиб айтганда водород кўрсатгичи (рН) даражаси камайиб боради. Шундан кўриниб турибдики, нордон (кислотали) мухитда унинг рНи 7 дан кичик бўлади, ишқорий мухитда эса 7дан катта бўлади.

Ўсимлик ва микроорганизмлар ҳаётида тупроқ эритмасининг реакцияси (рН) муҳим аҳамиятга эга. Физиологик жиҳатдан ўсимликлар учун энг қулай шароит тупроқ эритмаси реакцияси нейтралга яқин бўлган мухит ҳисобланади. Тупроқ эритмаси реакцияси нейтрал атрофида бўлганда ўсимликларни озикланишидаги минерал ва азотли бирикмалар энг қулай ҳолатда бўлади. Кучли кислотали мухитда (рН-5,5дан паст бўлганда) нитрификацияловчи микроорганизмларнинг фаолияти сусайиб нитратларнинг этишмаслиги ҳамда фосфорнинг бир қисмини сувда деярли эримайдиган темир ва алюминий фосфатлари ҳолига ўтиб қолиши билан фосфорнинг ўзлаштирилишини камайиши юзага келади. Худди шундай ҳол мухит рН даражаси 7,5- 8 дан юқори бўлган ишқорий мухитда ҳам рўй беради. Лекин айрим ўсимликлар учун (цитрус-лар,чой) нейтрал мухитдан кўра кучли кислотали мухит (рН 4-6) айримларига эса (тамаки) ишқорий мухит қулай ҳисобланади.

#### **Айрим қишлоқ хўжалик экинлари ва микроорганизмлар учун тупроқ эритмаси рН нининг оптимал кўрсаткичлари**

Ўсимлик ва микроорганизмлар	рН
Бугдой	6,6-7,5-8,5
Арпа	6,3-7,2
Лавлаги	5,2-6,8
	7,5-8,5
Картошка	5,3-8,0
Гўза	8,0-8,5
Азотобактер	6,8
Нитрификаторлар	6,0-8,0
Денитрификаторлар	7,0-8,0

Ўзбекистонда тарқалган тупроқларнинг тупроқ эритмаси кучсиз ишқорий реакцияга эга бўлиб рН 7,2-7,6 атрофида, лекин сингдирувчи комплексида натрий сақлаган шўртобланган тупроқларда рН 8,2-8,4 ташкил этади.

Тупроқ реакциясини аниқлашда сувли ёки тузли (1нКС1 эритмаси билан) сўримдан фойдаланилади. Лекин 1н КС1 эритмаси таъсирида тупроқдаги карбонатларнинг эриши ортади. Шунинг учун ҳам сувли сўримдан фойдаланиш яхшироқ натижа беради.

Тупроқлар реакциясини (рН) колориметрик ва потенциометрик усуллар ёрдамида ёки Н.И.Алямовский, Л.Михаэлис усуллари орқали аниқлаш мумкин.

Тупроқ эритмаси мухити рНини колориметрик ва потенциометрик усулда аниқлаш «Тупроқ кимёвий ҳоссаларини аниқлашдаги физик- кимёвий усуллар» мавзусида баён этилган.

### **Тупроқ мухити реакциясини (рН) Н.И.Алямовскийнинг колориметрик усулида аниқлаш**

Бу усул тупроқ рНини индикатор қўшилган сўрим ранги ўзгаришини таққослашга асосланган. Анализни сувли сўримдан ва 1н КС1 эритмасида тайёрланган тузли сўримдан бажариш мумкин. Текшириладиган сўримнинг тиниқ ва рангсиз бўлишига алоҳида эътибор бериш керак.

#### **Ишнинг бажарилиши:**

1.Компаратордаги рН аниқланадиган пробирка тайёрланган сўрим билан чайиб ташланиб унга 2,5мл сўрим солинади.

2.Сўрим устига 0,15мл комбинирланган индикатордан қўшиб пробирка оғзини тикин ёки бармоқ билан беркитмай аралаштирилади.

3.Сўримли пробирка компараторнинг чап уясига қўйилади, ўнг уясига эса дистилланган сув солинган пробирка қўйилади.

4.Компараторнинг қисқичига эталонлар солинган кассета жойлаштирилади. Кассетага иккита ойна пластинка орасига қўйилган рангли пластмасса плёнка холидаги эталон шкала жойлаштирилган бўлиб ҳар бир кассетадаги эталонлар маълум рН кўрсаткичи учун мўлжалланган.



5.Компараторни ёруғ томонга қаратиб кассетани вертикаль ҳаракатлантириб (юрғизиб) текшириладиган сўрим рангига тўғри келган рангли эталон шкала топилади ва унинг кўрсаткичи олинади. Агар сўримнинг ранги икки эталон ранги оралиғида бўлса ўртача кўрсаткич олинади.

6.Ўрганиладиган сўрим рангли ёки лойқаланган бўлса улар колориметрланаётганда компараторнинг ўнг уясига қўйилган пробиркадаги дистилланган сув ўрнига индикатор қўшилмаган сўримдан солиб аниқланади.

**Керакли жихозлар:** Н.И.Алямовский асбоби (прибори), тарози, пробирка.

**Керакли реактивлар:** КС1нинг 1н эритмаси.

### **Тупроқнинг актуал реакциясини (рН) аниқлаш**

Юқорида айтилгандек КС1 эритмаси таъсирида тупроқдаги ишқорий ер асосларининг карбонат тузларини эрувчанлик даражаси ортиб улар сўримга ўтади. Бундан ташқари Республикамиз тупроқлари асослар билан тўйинганлигидан КС1 таъсирида сиқиб чиқариладиган водород ионлар деярли бўлмайди. Шунинг учун ҳам тупроқ реакциясини аниқлашда сувли сўримдан фойдаланиш афзалроқ. Лекин сувли сўрим тайёрлаш учун дистилланган сув олдиндан узок қайнатилиб ундаги кўмир кислотаси йўқотилган ҳолда бўлиши керак.

Оддий дистилланган сув кўмир кислотасини кўп сақлайди ва у ҳам кальций карбонатни эришига ёрдам беради. Қайнатиб совутилган дистилланган сув натрон охаги билан тўлдирилган хлоркальций найчали тикин (пробка) қўйилган колбада сақланади.

### **Сўрим тайёрлаш**

1.Кўзлари 1мм элакдан ўтказилган тупроқдан 20г тортиб олиндиб ҳажми 100мл ли колбага солинади ва унинг устига 50 мл қайнатилиб совутилган дистилланган сув солинади. Колбанинг огзига тикин қўйилиб яхшилаб аралаштирилади ва бир суткага колдирилади.

2.Бир суткадан сўнг тиниган сўримнинг тиниқ қисмидан рНни аниқлаш учун пипетка орқали керакли миқдори олинади.

Тайёрланган эритма рНни колориметрик ёки потенциометр ёрдамида электрометрик усулда аниқлаш мумкин.

Колориметрик аниқлашда бажарилиши осон, содда ва анча аниқ бўлган усуллардан бири Михаэлис асбобидан фойдаланиб аниқлаш усулидир. Бу усулда нитрофенол индикаторларидан фойдаланилади.

### Ранг шкалаларини тайёрлаш

1.Икки хил асосий индикатор эритмалари тайёрланади:

а) m – нитрофенол эритмаси, бунинг учун 0,3г нитрофенол 100мл дистилланган сувда эритилади;

б) p – нитрофенол эритмаси, бунинг учун 0,1г нитрофенол 100мл дистилланган сувда эритилади.

2.Тайёрланган асосий индикаторлар 10марта суюлтирилади,бунинг учун уларни ҳар бирдан алоҳида 20мл олиниб ҳажми 200мл бўлган ўлчов колбасига солинади ва колбанинг чизиғигача дистилланган сув қуйилади.

3.Катталиги, қалинлиги ва ранги бир хил бўлган 9та пробиркага суюлтирилган индикатордан турли миқдорларда солиниб (қуйидаги жадвал) пробиркаларнинг юқори қисмига рН катталиги ёзиб қўйилади.

4.Ҳамма пробиркаларга улардаги эритманинг умумий ҳажми 7мл га етгунга қадар 0,1н сода эритмасидан қуйиб чиқилади. Сўнгра пробиркаларнинг оғзи кавшарланади ёки пўкак тикин қўйилиб унинг устига эритилган парафин қуйилади.

### рН бўйича m ва p – нитрофенолни аниқлаш

Пробиркалар	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Қуйиладиган									
m-нитрофенол(мл)	5,2	4,2	3,0	2,3	1,5	1,0	0,66	0,43	0,27
рН	8,4	8,2	8,0	7,8	7,6	7,4	7,2	7,0	6,8
Қуйиладиган									
p- нитрофенол(мл)	4,05	3,0	2,0	1,4	0,94	0,63	0,40	0,25	0,16
рН	7,0	6,8	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4

### **Ишнинг бажарилиши:**

1.Шкалали пробиркалар билан бир ҳил бўлган пробиркага тайёрланган сўримдан 6 мл қуйилиб унинг устига нитрофенолнинг асосий (суюлтирилмаган) эритмасидан 1мл солинади ва чайқатилади.

2.Пробиркадаги аралашма m-нитрофенол билан тайёрланган стандарт шкалали эритмалар ранги билан таққосланади ва сўрим рангига тўғри (мос) келган стандарт пробиркадаги pH кўрсаткичи ёзиб олинади.

3.Агар текшириляётган сўрим рангли бўлса, уни стандарт эритма учун ҳам компенсирлаш керак. Бунда эритмаларни таққослаш компараторда олиб борилади. Бунинг учун пробиркалар компараторда қуйидагича жойлаштирилади:

1	2
3	4

1 – пробирка ( 6мл сўрим ва 1мл дистилланган сув қўшилган)

2 – пробирка (7мл дистилланган сув қуйилган)

3 – пробирка ( шкалаланган пробирка)

4 – пробирка ( 6мл сўрим ва 1мл индикатор қўшилган)

**Керакли жихозлар:** тарози, Михаэлис асбоби, колба, пробиркалар, пўкак тиқин, парафин.

**Керакли реактивлар:** m – нитрофенол, p – нитрофенол.

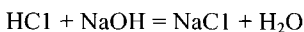
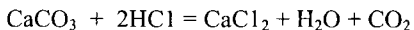
### **ТУПРОҚНИНГ КАРБОНАТЛИЛИГИНИ АНИҚЛАШ**

Ўзбекистоннинг кўпчилик тупроклари серкарбонат жинслардан пайдо бўлганликларидан улар таркибида карбонатлар кўп миқдорда учрайди. Кўпчилик ҳолларда уларнинг миқдори ( $\text{CaCO}_3$  ҳисобида) 10-20%ни ташкил қилади. Тупроқ ҳосил бўлиш шароитлари ва тупроқларнинг суғориладиган дехкончиликда фойдаланиш даврига боғлиқ ҳолда тупроқ қатламлари бўйича уларнинг тақсимланиши ҳар ҳил. Ҳали ўзлаштирилмаган ҳамда янгидан ўзлаштирилган ерларда карбонатлар қатламлар бўйича деярли бир ҳил миқдорда тақсимланган бўлиб, қадимдан суғорилиб келинаётган ерларда эса улар устки қатламлардан пастки қатламларга ювилиб тушиб бир метрдан

пастроқда тўпланиб карбонатли иллювиал қатламни ҳосил қилган. Тупроқда органик қолдиқларни парчаланиши, минералларни нураши каби жароёнларни рўй бериб туриши ҳамда эриган ҳолдаги карбонатли бирикмаларни суғориш сувлари билан келтирилиши туфайли тупроқ устки қатламлари карбонатлар билан таъминланиб туради. Тупроқларни серкарбонат бўлиши сингдирувчи комплексни Са ва Mg билан тўйинишига, тупроқ эритмасини ишқорий реакцияга эга бўлишига, айрим анионларни кальций билан сувда ёмон эрийдиган бирикмаларни ҳосил қилишига (айниқса фосфатларни), микробиологик жароёнларни жадаллашувига сабаб бўлади. Шунинг учун ҳам тупроқдаги карбонатлар миқдорини аниқлаш тупроқни асосий физик-кимёвий, механикавий хоссаларини белгилашда муҳим аҳамиятга эга. Тупроқдаги карбонатларни аниқлаш уларни хлорид кислота билан парчалашга асосланган бир неча усулларда бажарилади. Булар ичида ацидиметрик усул кўпроқ қўлланилади.

#### **ТУПРОҚНИНГ КАРБОНАТЛИЛИГИНИ АЦИДИМЕТРИК УСУЛДА АНИҚЛАШ**

Бу усул тупроқдаги карбонатларни хлорид кислотасининг суюлтирилган эритмаси билан парчаланга ва бир сутка тиндиришга ҳамда боғланишдан ортиб қолган хлорид кислотасини натрий ишқори билан титрлашга асосланган.



#### **И ш н н и г б а ж а р и л и ш и:**

1. Анализ учун 1 мм ли элакчадан ўтказилган тупроқдан карбонатлик даражасига кўра 2 – 5 г олиниб, ҳажми 1 литрли қолбага солинади. Тупроқ устига хлорид кислота (HCl) нинг 0,02н эритмасидан солиб, яхшилаб аралаштириб чайқатилади ва бир суткага қолдирилади.

2. Бир суткадан сўнг эритманинг реакцияси текширилади. Агар аралашма реакцияси ишқорий бўлса (қизил лакмус кўкаради), унинг устига 0,02 н хлорид кислотадан 100-200 мл солиниб яна бир сутка қолдирилади.

3. Реакция кислотали бўлгандан кейин қолбадаги эритма яхшилаб аралаштирилади, сўнгра филтрланади. Филтрат лойқа бўлса у яна қайтадан филтрланади.

4. Тайёрланган филтратдан пипетка билан 25мл олиниб ҳажми 100мл бўлган стаканга солинади ва унинг устига метилрот индикаторидан 2-3 томчи томизилиб аралаштирилади.

5. Оч сарғиш тусдаги бу эритма оч пушти ранга ўтгунга қадар ўювчи натрийнинг (NaOH)0,02н эритмаси билан титрланади ва сарфланган ишқор миқдори белгиланади.

6. Тупроқнинг карбонатлилик даражаси (миқдори) куйидаги ифода орқали ҳисоблаб топилади.

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

X – карбонатлилик миқдори; %.

a – титрлаш учун олинган эритма, мл.

b – титрлаш учун кетган ўювчи натрий, мл.

E – эритманинг умумий ҳажми, мл.

N – CO<sub>2</sub> га айлантириш коэффиценти –0,00044(1мл 0,02н хлорид кислотага тенг бўлган карбонат ангидрид миқдори, гр.).

H – анализга олинган тупроқ оғирлиги, гр.

K – гигроскопик коэффицент.

11 – жадвал.

### Тупроқнинг карбонатлилик даражаси

№	Тупроқ намунаси	катлам чуқурлиги См.	Олинган тупроқ оғирлиги	Титрлаш Учун олинган эритма	Титрлаш учун кетган NaOH (мл)	Эритманинг умумий миқдори E	Гигроскопик коэффицент	Карбонатлилик %
20	0-20	2	25	15	500	1,02	4,48	

**Керакли жихозлар:** 1000 мл колба, фильтр қоғози, 25 мл ли пипетка, кимёвий стакан, бюретка, аналитик тарози

**Керакли реактивлар.** Хлорид кислотанинг 0,02 н, ўювчи натрийнинг 0,02 н эритмалари, метилрот индикатори, лакмус қоғози.

### **ТУПРОҚДАГИ ГИПСНИ АНИҚЛАШ**

Ўзбекистон тупроқлари таркибида сувда эрийдиган тузлар ичида гипс ҳам учраб туради. Айниқса шўртоб ва шўртобланган тупроқларда у кўпроқ сақланган бўлади. Гипсли қатламнинг жойланиш чуқурлиги ва гипс миқдорини аниқлаш шўртобланган тупроқларни мелиорациялаш усулларини белгилашда муҳим аҳамиятга эга.

Гипс ( $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ) эрувчанлик даражаси ўртача туз бўлганлигидан сувли сўримга тўла ажралиб чиқмайди. Шунинг учун тупроқдаги гипс 0,2н  $\text{HCl}$  билан ажратиб олиш орқали аниқлаш яхши натижа беради.

#### **И ш л а ш т а р т и б и.**

1.Кўзлари 0,25 мл ли элакдан ўтказилган тупроқдан аналитик тарозида 1-5г атрофида тортиб олиб кимёвий стаканга солинади ва унинг устига 100 мл 0,2 н хлорид кислота ( $\text{HCl}$ ) қуйилиб яхшилаб аралаштирилади ва бир сутка қолдирилади.

2.Эртасига стакандаги эритма қалин фильтр орқали ҳажми 500мл ли колбага филтрланади. Филтрадаги тупроқ бир неча марта 0,2 н  $\text{HCl}$  билан ювилади ( $\text{SO}_4$  иони тамом бўлгунча).  $\text{SO}_4$  ионининг бор-йўқлигини билиш учун филтрдан ўтаётган сўримдан тоза пробиркага 5-10 мл олиб бир неча томчи 10 % ли  $\text{BaCl}_2$  эритмасидан томизилиб, пробирка қиздирилади. Агар пробиркада чўкма ҳосил бўлса ёки сўрим хиралашса (лойқаланса) тупроқни 0,2 н  $\text{HCl}$  билан ювиш яна давом эттирилади.

3.Тупроқ сульфат ионларидан тозалангач, тўпланган сўрим кимёвий станкага олинади ва у 10% ли аммиак билан нейтралланади ва кислотали муҳит ҳосил бўлгунча (метил кизил аниқ пушти ранг бергунга қадар) 10 % ли  $\text{HCl}$  таъсир эттирилади, сўнг яна 1 мл  $\text{HCl}$  солинади.

4.Стакандаги сўрим қайнагунга қадар қиздирилади, сўнгра сўримга иссиқ ҳолдаги 10 % ли  $BaCl_2$  дан пипетка билан томчилаб ( хар бир томчини аралаштириб турган қолда) 1-5 мл қўшилади. Стакан оғзини соат ойнаси билан ёпиб, 2-3 минут қайнатилади ва бир суткага қолдирилади.

5.Эртасига стакандаги сўрим қалин филтър орқали филтърланади, филтърдаги чўкма 10 % ли  $HCl$  билан бироз нордонлаштирилган иссиқ сув билан  $Ba$  катионидан ҳоли бўлгунча бир неча марта ювилади. Барийни бор-йўқлигини аниқлаш учун ўтаётган филтратдан пробиркага 5-10мл олиб унга 10%ли ли  $H_2SO_4$  таъсир эттирилади. Агар чўкма ҳосил бўлса ювиш давом эттирилади..

6.Филтърдаги чўкма бироз қуригач (сергигач) олдиндан қиздирилиб оғирлиги аниқланган чинни тигелга солинади ва газ горелкасида ёки электр плитасида қўмир ҳолигача қуйдирилади, сўнгра тигель муфель печида  $600-700^{\circ}$  да 20-25 минут қиздирилади.

7. Тигелни муфель печидан олиниб эксикаторда совитилади ва аналитик тарозида оғирлиги аниқланади. Оғирликлар айримасидан чўкманинг оғирлиги топилади.

8.  $Ba SO_4$  нинг миқдори қуйидаги ифода билан топилади.

$$X = \frac{100 \cdot 0.4114 \cdot a \cdot K \cdot b}{H}$$

Бу ерда:

X – тупроқдаги гипс (процент ҳисобида); 0,4114 -  $SO_4$  ионининг коэффициент;  
ти;

a –  $Ba SO_4$  нинг оғирлиги 0,0674 (г ҳисобида);

b – сувли сўримдаги  $SO_4$  иони (процент ҳисобида);

H – тупроқ оғирлиги (г ҳисобида);

K – гигроскопик намлик коэффициент.

## Тупроқ гипсини аниқлаш натижалари

№	Тупроқ намуна- наси	Қатлам чуқурлиги см	Коэф-фицинти	BaSO <sub>4</sub> нинг оғирлиги, г хисобида	К	Тупроқ оғирлиги г хисобида	Сувли сўримдаги SO <sub>4</sub>	Гипс %
1	20	0-20	0,4114	0,0674	1,05	2	0,31	1,14

**Керакли реактивлар:** 0,2 н HCl, 10 % ли BaCl<sub>2</sub>, 10 % ли аммиак NH<sub>4</sub> OH, 10 % ли HCl, 10 % ли H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

**Керакли жихозлар:** Кимёвий стакан, қалин филтр, пробирка соат ойнаси, чинни косача.

## ТУПРОҚЛАРНИ ДАЛАДА ТЕКШИРИШ

## (Дала амалиёти)

Тупроқларни далада текшириш ўқув- дала амалиёти даврида олиб борилади ва у тупроқшунослик фанининг ўқитилишини мантикий якуни ҳисобланади.

Дала амалиёти даврида талабалар тупроқларни фақат ландшафт кўзгуси сифатида эмас, балки инсон ишлаб чиқариш фаолиятининг асосий объекти сифатида ҳам ўрганадилар.

Маълум ҳудуд тупроқларини ўрганиш давомида талабалар табиий шароитлар орасидаги ўзаро муносибатлар, диалектик алоқадорликлар моҳияти тўғрисида, тупроқлардан оқилона фойдаланиш ҳамда уларни муҳофаза қилиш масалалари тўғрисидаги тасаввурларга эга бўладилар. Тупроқларни далада текшириш ишлари уч даврни ўз ичига олади, улар:

- 1.Тайёргарлик даври.
- 2.Дала ишлари даври.
- 3.Камерал ишлар даври.



**Тайёргарлик даври.** Бу давр бўлажак дала текшириш ишлари учун зарур бўлган назарий, услубий ва ташкилий-хўжалик ишлар бўйича тайёргарликларни ўз ичига олади.

Дала ишларини бошлашдан аввал амалиёт ўтиладиган жойнинг табиий географик, иктисодий ва хўжалик шароитларига оид бўлган адабиётлар ва фактик маълумотлар билан танишилади. Бунда ўрганиладиган жойга оид бўлган геологик, геоморфологик, гидрологик шароитлар хусусиятлари, ўсимлик дунёси ва инсон ишлаб чиқариш фаолияти тўғрисидаги маълумотлар ўрганилади ва жамланади. Шунингдек, дала тупроқ текшириш ишлари учун зарур бўлган ҳарита материаллари, далада бажариладиган аналитик ишлар учун керак бўладиган жиҳозлар, реактивлар ва бошқа нарсалар тайёрланади.

**Дала ишлари даври.** Тупроқларни табиий шароитда (далада) ўрганишнинг асосий усули (методи) таққосий-географик усул бўлиб, унинг моҳияти тупроқ ва уни ҳосил қилувчи омилларнинг бир вақтни ўзида бирига боғлаган ҳолда ўрганишдан иборат.

Дала текшириш ишларининг асоси қилиб тупроқларнинг генетик хусусиятларини белгилаб берувчи морфологик белгиларини ўрганиш қабул қилинган. Дала текшириш ишлари асосан тупроқ кесмаларини ўрганиш орқали амалга оширилади.

Тупроқларни далада текшириш ишлари танишув ва рекогносцировка маршрутидан бошланади. Бунда амалиёт раҳбари (ўқитувчи) талабаларга ўрганилаётган ҳудуднинг мавжуд картографик материалларини жойга солиштириб шу жойнинг иклими, ўсимлик ва хайвонот дунёси, рельефи, тупроқ ҳосил қилувчи она жинслари, гидрологик шароитлари ва уларни шу ҳудуд тупроқларини ҳосил бўлиши ҳамда жойланишидаги роли тўғрисида маълумотлар беради. Шу билан бирга талабалар ўқитувчи раҳбарлигида амалиёт объекти билан танишиб чиқадилар ва ҳудуднинг рельеф хусусиятлари, ўсимлик қоплами ва ўзлаштирилганлик даражасига кўра тупроқ кесмалари қўйиладиган жойларни ҳаритада белгилаб чиқадилар.

**Тупроқ кесмалари ва уларга жой танлаш.** Тупроқ кесмалари ўз вазифасига кўра уч хил бўлади: асосий кесма, ярим кесма ва чуқурча.

1. Асосий кесма маълум тупроқ профили тузилишини мукамал ўрганиш учун хизмат қилади. Бундай кесмалар тупроқнинг ҳамма қатламларини ва тупроқ ҳосил қилувчи она жинсларни ўз ичига олган чуқур ҳолида бўлади. Унинг чуқурлиги жойнинг рельефи ва гидрологик шароитларига кўра 150-300 см бўлиши мумкин.

2. Ярим кесмалар тупроқ типлари, типчалари ва турларини аниқлаш учун қазилади ва унинг чуқурлиги 70-100 см атрофида бўлиши мумкин.

3. Чуқурча тупроқ типи, типчалари, турлари ва хиллари чегараларини аниқлаш учун қазилади ва унинг чуқурлиги 30-70 см атрофида бўлиб, у фақат тупроқнинг устки қатламларини ўз ичига олади.

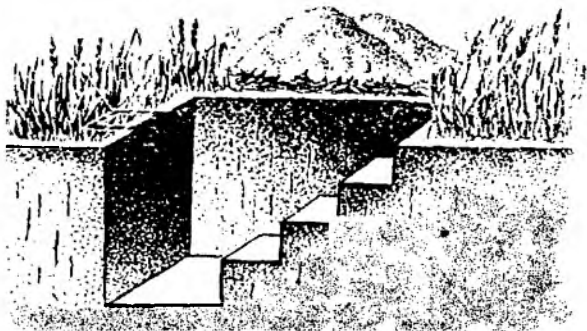
Ҳар бир кесма умумий тартиб рақами билан белгиланиши шарт. Тупроқ кесмалари ўрганилаётган ҳудуднинг характерли жойларидан қазилиши керак, яъни танланган жой тупроқ ҳилига, рельеф тузилишига ёки ўсимлик қопламига кўра бир хил бўлиши лозим.

Текис жойларда тупроқ кесмалари жойнинг марказий қисмига қўйилади. Агар ҳудуд мураккаб рельефли, қияли бўлса тупроқ кесмалари қияликни юқори, ўрта ва паст (қуйи) қисмига қўйилади.

Ҳудди шундай, ўзлаштирилганлик даражаси турлича бўлган ерларни ҳам ҳар бирига алоҳида тупроқ кесмалари қўйилади. Кесмалар қўйилган жой қатта йўл, темир йўли ва сугориш тизимлари ёнида бўлмаслиги ва улардан қамада 100-150 метр нарида бўлиши керак, чунки йўл ёки сугориш тизимлари қурилишида бу жойларнинг табиий тузилиши бузилиб кетган бўлади.

Тупроқ кесмалари кенлиги (эни) 50-70см узунлиги 130-150см чуқурлиги 150-300см атрофида бўлган чуқур ҳолида бўлиб, қазилаётганда унинг олдинги девори тик ва текис қилиб олинади ва бу девори ҳаво очик даврида қуёшга қаратилган бўлиши мақсадга мувофиқ. Қуёш нури ёритиб турган кесма деворидан қатламларни ажратиш осонроқ бўлади. Кесма деворининг қарама-қарши томони эса 30-50см ли зиналар ҳолида қовлаб тушилади.

Кесма қазилаётганда унинг олдинги томонининг устки қисми босилмаслиги керак. Қазиб олинаётган тупроқнинг устки 40-60см ли қатламлари кесманинг бир ёнига, пастки қатламлари эса иккинчи ёнига ташланади. Кесма кўмилаётганда ҳам шу тартибда кўмилиши керак.



26 – расм. Тупроқ кесмаси.

### Тупроқнинг тузилишини ўрганиш.

Тупроқ ҳосил бўлиш жароёнларида рўй берган турли ҳилдаги кимёвий, биологик ва физикавий ўзгаришлар туфайли маълум таркибга, тузилишга, қалинликка ва кўринишга эга бўлган қатламлар шаклланиб боради. Улар тупроқнинг генетик қатламлари деб аталади ва улар йиғиндиси тупроқ профилини ташкил этади. Бу қатламлар тупроқнинг табиий тарихий тараққиёти маҳсули ҳисобланади, шунинг учун ҳам ҳар бир тупроқ ўзига ҳос тузилиш ва таркибга эга бўлган генетик қатламлардан ташкил топган.

Ҳар қандай тупроқнинг энг устки қисмида чириндили аккумулятив (тўпланувчи) қатлам ажратилади ва у **А** ҳарфи билан белгиланади. Бу қатламда чиринди (гумус) ва бошқа озуқа моддаларнинг тўпланиб бориши рўй беради. Шунинг учун ҳам бу қатлам бошқа қатламлардан рангининг тўқроқ бўлиши билан ажралиб туради. Ҳали ўзлаштирилмаган табиий ҳолдаги тупроқларда чириндили аккумулятив қатлам иккита қатламчадан ташкил топган бўлиб, тупроқнинг энг юза қисмида ўсимлик илдизлари билан қопланган чимли (**Ач**) ва унинг остида жойлашган чим ости (**Ачо**) қатламчалардан иборат бўлади.

Ўзлаштирилган ерларда эса ҳайдалма (**Ах**) ва ҳайдалма ост (**Ахо**) қатламчаларидан ташкил топган бўлади.

Чириндили аккумулятив қатлам остида уни она жинсдан ажратиб турувчи оралик ёки ўтувчи қатлам жойлашган бўлади. Уни **В** ҳарфи билан белгиланади. Бу қатламнинг устки қисми чириндили қатламдан ювилиб тушган гумус моддалари ва бир қатор бошқа моддалар ҳисобига ташқи кўриниши билан юқоридаги қатламга ўхшаб кетади. Ўтувчи қатламнинг пастки (қуйи) қисми ўзининг баъзи хусусиятларига кўра она жинсга ҳам ўхшаб кетади. Шунинг учун ҳам ўтувчи қатламнинг устки қисми устки ўтувчи **В<sup>1</sup>** қатлам ҳолида, пастки қисми эса қуйи ўтувчи **В<sup>2</sup>** қатлам ҳолида ажратилади. Айрим ҳолларда ўтувчи қатламда юқори қатламлардан ювилиб тушган карбонатларнинг тўпланишидан ҳосил бўлган оқиш рангдаги анча зичлашган қатлам шаклланган бўлади. Унда бу қатламни карбонатли иллювиал (шимувчи) қатлам деб ажратилади ва уни **Вк** билан белгиланади.

Тупроқ профилининг энг пастиди, ўтувчи қатлам остида, ҳали тупроқ ҳосил бўлиш жароёнлари рўй бермаётган, ўзининг табиий ҳолатини ўғартирмаган қатлам - она жинс қатлами жойлашган. Бу қатлам **С** ҳарфи билан белгиланади.

Сизот сувлари юза жойлашган гидроморф тупроқларда глей ёки глейлашган (берч) қатлам **Г** ажратилади. Бу қатлам тупроқнинг маълум чуқурликларида узоқ муддат ёки доимий ўта намланиш шароитларини юзага келишидан ҳосил бўлади. Ўта нам шароитда эркин кислород етишмаслигидан анаэроб муҳит юзага келади. Бундай муҳитда қайтарилиш жароёнлари рўй бериб темир, алюминий ва марганецларнинг қайтарилган бирикмалари ҳосил бўлади ва шу туфайли кўкимтир кул рангли ёпишқоқ масса ҳолидаги глей (берч) қатлам шаклланади. Агар глейланиш белгилари бошқа қатламларда намоен бўлса ўша қатлам белгисининг пастки қисмига «**g**» белгиси қўйилади (**Bg**).

Баъзан тупроқ профилининг пастки қисмида юқоридаги қатламларга алоқаси бўлмаган жинслар (тошли, шағалли) чиқиб қолса уни тупроқ ости қатлами қилиб ажратилади ва Д ҳарфи билан белгиланади.

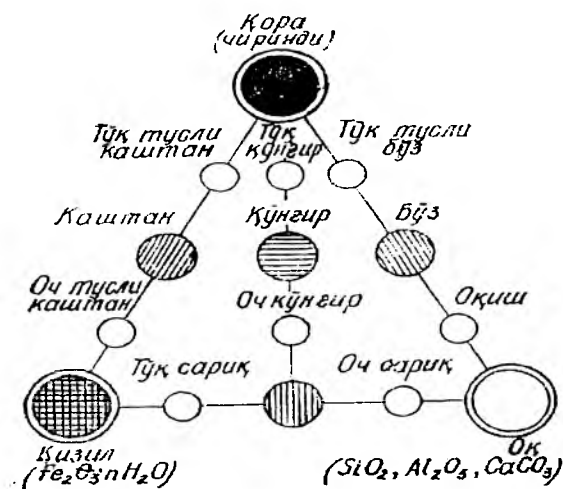
Бу қатлам ва қатламчаларнинг ҳар бири ўзига ҳос бўлган қандайдир ташқи белгиларга эга, шунинг учун ҳам уларни бир-бирларидан ана шу ташқи белгиларига қараб ажратилади. Тупроқни (қатламни) бир-биридан ажратиб турган ташқи белгилар йигиндиси тупроқнинг морфологик белгилари дейилади. Бу белгилар қуйидагилардан иборат: Тупроқ (қатлам)нинг қалинлиги, ранги, намлиги, зичлиги, ўсимлик илдизлари, жониворлар билан ишланганлиги, механик таркиби, структураси (донадорлиги), янги яралмалар ва қўшилмалар. Тупроқнинг тузилишини ўрганиш ҳар бир ажратилган қатлам ва қатламчанинг юқоридаги морфологик белгиларини иложи борича тўлиқ ва тўғри тасвирлашни талаб қилади. Шундагина ўрганилаётган тупроқнинг ҳосил бўлиши ва шаклланишида шу жойдаги табиий шароитларнинг таъсири қандай бўлганлиги ҳамда шу тупроқнинг таркиби ва ҳоссаларини қандай шаклланганлиги тўғрисида тўғри маълумот олиш мумкин.

**Тупроқ ва қатламлар қалинлиги.** Тупроқнинг устки қисмидан тупроқ ҳосил бўлиш жароёнлари таъсирида ўзгаришга учрамаган она жинс қатламигача бўлган чуқурлиги (узунлиги, чўзилганлиги) унинг қалинлиги ҳисобланади. Тупроқнинг қалинлиги турли тупроқларда турлича бўлиб, у 30-40см дан (ботқоқ ва тошлок тупроқларда) 100-200см гача бўлиши мумкин. Бу қалинликда бир нечта қатлам ва қатламчалар ажратилади, уларнинг ҳар бири маълум қалинликка эга. Тупроқ ҳосил бўлиш жароёнларининг йўналиши ва хусусиятларига кўра қатламларнинг қалинликлари турлича бўлади. Қатлам қалинлиги унинг устки чегарасидан қуйи (пастки) чегарасигача бўлган масофадан иборат бўлиб у юқоридан пастга томон см ҳисобида белгиланади (масалан  $A_x=0-30\text{см}$ ,  $A_{x0}=30-42\text{см}$  ва х.к.) Қатламлар ажратилаётганда уларни бир-биридан фаркланиш хусусиятларига эътибор бериш керак. Бу фарқлар кескин (ўзгариш чегараси 2см атрофида), яққол (ўзгариш 2-5см атрофида рўй беради), аста-секин (ўзгариш чегараси 5см дан катта) бўлиши мумкин.

**Тупроқнинг ранги.** Табиатда учрайдиган тупроқ типлари, ҳиллари ва уларнинг айрим қатламлари ўзига ҳос ранга эга бўлиб, бу уларнинг энг муҳим морфологик белгиларидан бири ҳисобланади. Тупроқнинг ранги унинг кимёвий таркиби ва чиринди моддалар миқдорига қараб ўзгаради. Тупроқ таркибида органик моддалар – чиринди қанча кўп бўлса, унинг туси шунчалик тўқ (қорамтир) бўлади.

Тупроқ таркибида темир (III) оксид- ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \times n\text{H}_2\text{O}$ ) нинг бўлиши қизғиш ва кўнгир тусни, кальций карбонати ( $\text{CaCO}_3$ ), каолин ( $\text{H}_2\text{Al}_2 \times \text{SiO}_3 \times \text{H}_2\text{O}$ ) ва алюминий оксиди ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) сингари бирикмаларнинг бўлиши оқиш тусни юзага келишига сабаб бўлади. Булардан ташқари тупроқ қатламининг кўкимтир кул-рангда бўлиши шу қатламда рўй берган қайтарилиш жароёнлари туфайли ҳосил бўлган темир (II) оксиди - ( $\text{FeO} \times n\text{H}_2\text{O}$ ) борлигини кўрсатади ва бу жойда ботқоқланиш жароёни кетаётганлигини билдиради. Тупроқ қатламларида уч-райдиган қора ялтироқ доғлар марганец бирикмалари борлигидан далолат беради..

Тупроқ аниқ бир ранга эга эмас, шунинг учун ҳам унинг рангини аниқлашда асосий рангга қўшимча тусларни қўшиб тасвирланади (масалан: оч бўз рангда, оқиш оч жигар рангда, кўнгир доғли кўкимтир кул рангда...). Тупроқ рангини С.А.Захаровнинг ранглар учбурчаги ёрдамида ҳам тасвирлаш мумкин . 27 – расм. С.А.Захаровнинг ранглар учбурчаги.



**Тупроқнинг намлиги.** Бу морфологик белги тупроқларни текшириш давридаги намлиги тўғрисида маълумот беради. Намлик даражасини қуйидагича ифодалаш мумкин: куруқ – бунда тупроқ чангийдиган ҳолда бўлади; нимхуш-тупроқ чангимайдиган куруқликда бўлади; кучсиз намланган – бунда кафтга олинган тупроқ сиқилиб кафтга кўтариб ташланганда сочилиб кетади; ўртача намланган - кафтда сиқилган тупроқ кафтга кўтариб ташланганда сочилмайди, ерга ташланганда сочилиб кетади; кучли намланган – қаттик лой ҳолида бўлади; хўл –тупроқдан сув томчилаб туради.

**Тупроқнинг зичлиги (қовушмаси).** Тупроқларнинг ривожланиши мобайнида ҳар бир қатлам маълум даражадаги зичликка эга бўлиб боради. Қатламнинг зич ёки ғовак бўлиши тупроқ қатламларидаги сув ва ҳавонинг ҳаракатланишини, ўсимлик илдиз тизимини ривожланишини белгилаб беради. Тупроқнинг зичлиги кесма қовланаётганда ҳам маълум бўлади. Лекин уни морфологик белгилар тасвирланаётганда ҳар бир қатламга пичоқ санчиб кўриш орқали аниқланади. Қатлам сочилувчан, ғовак, кучсиз, ўртача, кучли зичлашган ва жуда зич бўлиши мумкин. Кучсиз зичлашган қатламга бироз куч билан пичоқ учини 1-2см га санчиш мумкин; ўртача зичлашган қатламга пичоқ учини

катта куч билан 0,5-1 см га санчиш мумкин; қатлам кучли зичлашган ёки жуда зич бўлса унга пичоқ санчилмайди.

**Тупроқнинг механикавий таркиби.** Турли тупроқлар ва уларнинг қатламлари механикавий таркибига кўра ҳар хил яъни лойли(гили, созли), кумоқли, кумлоқли ёки кумли бўлиши мумкин. Тупроқнинг механикавий таркиби унинг сув-физик ва бир қатор бошқа хоссаларини белгилаб беради. Тупроқ механикавий таркиби далада тахминий аниқланади (қўлланмадаги тупроқ механик таркибини аниқлаш усуллари мавзусига қаранг).

**Тупроқ структураси(донадорлиги).** Тупроқнинг структурали ҳолати тупроқ қатламларидаги турли шакл ва катталиқдаги кесакчалар(бўлакча, доначалар) йиғиндисидн иборат бўлади. Структурасиз тупроқларда шакл тузилиши, яъни бўлакчалар бўлмайди ва улар яхлит зичланган ёки сочилма ҳолда бўлади. Структурали тупроқларда бўлакчалар кубсимон, призмасимон ва плитасимон кўринишда бўлиб турли катталиқдаги бўлакчалар (кесакчалар) ҳолида бўлиши мумкин. Тупроқнинг бу белгиси унинг сув-физик хоссаларини белгилаб берадиган омиллардан бири ҳисобланади. Тупроқ структурасини аниқлаш учун ўрганилаётган қатламдан пичоқ билан ўйиб олиб уни қафтда кўрилади. Структура элементлари донадор, майда кесакчали, йирик кесакчали, ёнғоқсимон ёки яхлит бўлакчи бўлиши мумкин. (Тупроқ структураси мавзусига қаранг).

**Ўсимлик илдизлари.** Қатламдаги ўсимлик илдизларини оз-кўплигини, катта-кичиклигини, уларни чириган ёки чиримаганлигини ўрганиш тупроқда тўпланиши мумкин бўлган ўсимлик қолдиқлари миқдори бўйича умумий тасаввурга эга бўлишга ёрдам беради. Бундан ташқари илдизларни жойланиш чуқурликларига қараб тупроқ қатламларининг хоссалари ва уларни ўсимликлар учун керак бўлган озуқа билан таъминланганлиги бўйича ҳам умумий тасаввур ҳосил қилиш мумкин.

**Тупроқни жониворлар билан ишланганлик даражаси.** Тупроқ қатламларида турли жонзотларнинг инлари ва ҳосил қилган йўллари ҳолидаги бўшлиқлар мавжуд. Шу бўшлиқларни катта-кичиклиги ва оз-кўплигига қараб



тупрокни жониворлар билан ишланганлик даражаси (кам, ўртача, кўп) белгиланади. Шу бўйича қатламлардаги бўшлиқлар миқдори ва ҳаво алмашиниши (аэрация) жароёнлари бўйича тасаввурга эга бўлиш мумкин.

**Тупроқнинг янги яралмаси.** Тупроқ хосил бўлиш жароёнида қатламларда рўй берган кимёвий реакциялар туфайли чўкмага тушиб қолган, кўриниши ва таркиби ҳар хил бўлган кимёвий бирикмалар *янги яралмалар* дейилади. Улар тупроқ қатламларида турли ҳилдаги сувда эрувчи тузларнинг оқ нуқтасимон доғлари ҳолида, шунингдек гипснинг ялтироқ кристаллари ва друзалари ҳолида ҳамда қайтарилыш жароёнларида юзага келган зангсимон, кўкимтир ва сарғиш доғлар кўринишида бўлиши мумкин. Шунингдек, чувалчанглар организми оркали чиқарилган моддалар, яъни капролитлар ҳам *биологик янги яралма* ҳолида ажратилади. Қатламлар тасвирланаётганда юкоридаги яралмалардан қайси бири учраса улар ёзиб борилади. Агар қатламда бу яралмалар йўқ бўлса, унда қатламдан биров тупроқ олиб унга 10%ли НС1дан томизиб қайнаш (вижиллаш) даражаси аниқланади.

**Тупроқ қўшилмаси.** Тупроқ хосил бўлиш жароёнига алоқаси бўлмаган ва ташки кучлар таъсирида тупроққа қўшилиб қолган тошчалар, тоғ жинслари синиқлари ҳамда кўмир, пишиқ гишт синиқлари ёки уй-рўзгор анжомларининг колдиклари сингари жинслар *тупроқ қўшилмаси* дейилади. Шунга кўра улар геологик ва антропоген (археологик) қўшилмаларга ажратилади. Қўшилмаларнинг ажратилган ҳиллари бўйича шу ерда рўй берган табиий жароёнлар ҳамда шу тупроқларнинг фойдаланилиш тарихи тўғрисида маълумотга эга бўлиш мумкин. Масалан, қатламда тоғ жинсларининг қирраланган синиқларини бўлиши шу ердан сел оқимлари ўтганлигидан далолат беради.

Сопол, пишиқ гишт парчалари ёки уй-рўзгор анжомларининг колдиклари бу ерларни деҳқончиликда фойдаланиш тарихи тўғрисида маълумот беради.

### **Тупроқларни харитага тушириш.**

Бунинг учун амалиёт ўтиладиган жойнинг топографик асосидан ёки жойнинг планидан фойдаланилади. Худуднинг майдонига кўра фойдаланиладиган харита матераиаллари йирик масштабли /1 : 10000 ёки 1 : 25000/ ёки деталь /1 :

5000; 1 : 10000/ бўлиши мумкин. Ҳаритада рекогносцировка ишлари даврида ўрганиладиган кесмалар қўйиб чиқилган бўлади.

Ҳар бир кесма ўрганилгач топографик асос ёки жой планига шу кесманинг номери ва индекси ёзилади. Сўнгра бир кесма билан иккинчи кесмагача бўлган масофа шартли кадамлар билан ўлчаб борилади. Кесмалар орасидаги масофаларнинг бирор қисмида жойнинг рельефи, ўсимликлар тури ёки ўзлаштирилганлик даражаси бўйича ўзгаришлар рўй берса албатта тупроқ хили, тури ва типлари орасида албатта фарқ юзага келади. Шунинг учун ҳам тупроқ чегараларини юқоридаги ўзгаришлар асосида ҳамда ярим кесма ва чуқурчалар ёрдамида белгилаб борилади. Шу тарзда бутун ҳудуд бўйича ўрганилаётган тупроқ хиллари, турлари, типча ва типларининг чегаралари ҳаритада белгилаб борилади ва индексланади.

### **Камераль ишлар даври.**

Ҳар куни даладан қайтгач камераль ишлар даврида ажратилган чегараларга аниқлик киритилади. Даладан келтирилган намуналардан уларнинг айрим сув – физик ҳоссалари аниқланиб ўрганилган тупроқлар бўйича қўшимча маълумотлар олинади.

Дала текшириш ишлари (амалиёти) ниҳоясида ўрганилган жойнинг тупроқ ҳаритаси тайёрланади. Ҳаритада ҳар бир тупроқ хили чегаралари аниқ ажратилиб индексланади, ҳамда умумий қабул қилинган ранг стандартлари бўйича бўялади. Тайёрланган тупроқ ҳариталарида экспликация (шартли белгилар тўплами) бўлиши шарт.

Тупроқ ҳариталарига қўшимча тупроқ очерки ёзилади. Тупроқ очерки амалиёт якуни ҳолидаги ёзма ҳисобот тарзида бўлиши мумкин.

Тупроқ дала текшириш ишлари талабаларнинг 3 – 5 кишилик звенолари иштирокида бажарилади. Ҳисобот ҳам звенолар бўйича куйидаги тахминий режа асосида тайёрланади:

1. КИРИШ. Бу бўлимда амалиёт қачон, қаерда ўтказилганлиги, унинг мақсад ва вазифалари, ўрганилган жойнинг маъмурий ва географик жойлашиши тўғрисида маълумот берилади.

2. Ўрганилган жойнинг тупроқ ҳосил қилувчи табиий шароитлари (омиллар):

а).Иқлим. Шу ҳудудга яқин бўлган метеорологик станциялар маълумоти бўйича ўрганилган жойнинг қайси иқлим минтақасига жойлашганлиги йиллик, ёз ва киш ойларининг ўртача ҳарорати, ёгин миқдори ва уни даврий ўзгариши, совуксиз кунлар миқдори, тупроқнинг намланиш коэффициенти ва сув режими тўғрисида маълумот берилиб, жойнинг иқлим шароитлари шу жойдаги тупроқларнинг ҳосил бўлишига қандай таъсир кўрсатаётганлиги таҳлил қилинади.

в).Ўсимликлари. Ҳудудда турқалган ўсимлик гуруҳлари ва уларнинг вакиллари, ўсимликларнинг қалинлиги, уларни шу ердаги тупроқларнинг ҳосил бўлиши ва ривожланишида тутган ўрни. Ўсимлик гуруҳларининг ўзгариб бориши билан тупроқлар тузилишидаги ўзгаришлар қандай рўй бераётганлиги ифодаланади.

г).Геоморфологик ва гидрологик шароитлари. Жойнинг рельеф хусусиятлари, рельеф мураккаблигини тупроқларнинг ривожланишига (эрозия жараёнлар, ботқоқланиш, шўрланиш) таъсири. Тупроқ қопламанинг жой рельефига боғлиқ ҳолда ўзгариши. Ўрганилаётган ҳудуднинг ер ости ва ер усти сувлари. Ирригацион шахобчалар ва уларнинг манбалари.

Жой гидрологик шароитларининг тупроқлар ривожланишидаги роли тўғрисида маълумот берилади.

д).Тупроқ ҳосил қилувчи она жинслари. Ҳудудда тарқалган асосий тупроқ ҳосил қилувчи она жинслар. Уларнинг ҳосса - хусусиятлари ва тупроқ ҳосил бўлиш жараёнида тутган ўрни. Тупроқ таркиби ва ҳоссаларини она жинсларга бевосита боғлиқлиги кўрсатилади.

3. Ўрганилган ҳудуднинг тупроқ қоплами.

Жойнинг қайси тупроқ минтақасида жойлашганлиги. Ўрганилган асосий тупроқ типлари ва типчалари. Уларнинг ҳосил бўлиши ва тавсифи. Тупроқ ҳаритасига туширилган тупроқ гуруҳлари ва уларнинг майдони бўйича маълумотлар баён этилади.

4. Худуд тупроқларининг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти. Улардан унумли фойдаланиш йўллари улар унумдорлигини оширишга ва муҳофаза қилишга қаратилган тадбирлар тўғрисида талабанинг мустақил фикр – мулоҳазалари баён этилиши мақсадга мувофиқдир. Ҳисоботга ўрганилган тупроқларни ифодаловчи кесмалар ва уларнинг морфологик белгилари тавсифи ҳамда тайёрланган тупроқ харитаси илова қилинади.

**Дала кундалик дафтарининг намунаси.**

Кесма № \_\_\_\_\_ вақт / кун, ой /

Вилоят \_\_\_\_\_

туман \_\_\_\_\_

Хўжалик \_\_\_\_\_

Текширув-  
чи \_\_\_\_\_

Географик ўрни

Умумий рельефи

Микрорельеф

Ўзлаштирилганлиги

Ўсимликлари

Кесма чуқурлиги (см)

Чириндили қатлам (А + В см)

Қайнаш чуқурлиги (см)

Карбонатли қатлам (см)

Гипсли қатлам (см)

Сизот суви чуқурлиги (см)

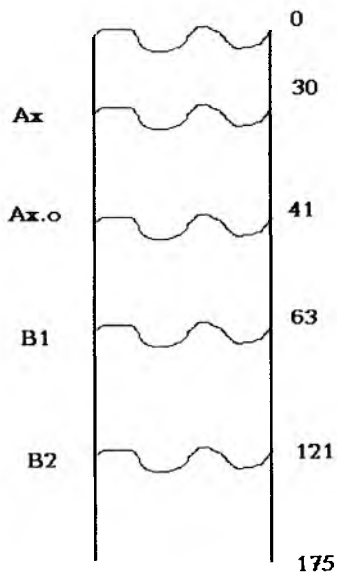
Тупроқ она жинси

Тупроқ номи

Намуна олинган чуқурликлар

### Тупроқ кесмаси тузилишининг схематик шакли.

Қатлам индекси (белгиси) ва морфологик белгилари тавсифи: (қалинлиги, ранги, намлиги, механик таркиби, структураси, ўсимлик илдизлари, жониворлар билан ишланганлиги, янги яралмалар, қўшилмалар, қуйи қатлам билан фарқи).



## Қўп фойдаланиладиган эритмалар ва аммиакнинг концентрацияси.

Эритма номи	20 <sup>0</sup> даги со- лиштирма оғирлиги	Оғирлик % и	Нормаллиги
Концентрланган аммиак	0,907	25,0	13,0
Суюлтирилган аммиак	0,957	10,0	6,0
Суюлтирилган аммиак	0,977	5,0	3,0
Концентрланган азот кислотаси	1,40	67,0	15,0
Суюлтирилган азот кислотаси	1,115	20,0	3,5
Суюлтирилган азот кислотаси	1,054	10,0	1,7
Концентрланган сульфат кислота	1,834	95,0	36,0
Суюлтирилган сульфат кислота	1,178	25,0	6,0
Суюлтирилган сульфат кислота	1,032	5,0	1,2
Концентрланган хлорид кислота	1,184	37,0	12,0
Суюлтирилган хлорид кислота	1,098	20,0	6,0
Суюлтирилган хлорид кислота	1,047	10,0	3,0
Сирка кислотаси муздек	1,054	100,0	17,5
Суюлтирилган сирка кислотаси	1,013	10,0	1,7
Суюлтирилган сирка кислотаси	1,005	5,0	0,9
Концентрланган фосфор кислотаси	1,700	85,0	14,7
Концентрланган фтор водород ки- слотаси	1,146	46,6	26,3
Концентрланган хлор кислотаси	1,540	60,0	9,2

**Кислоталар ва аммиакдан фоизли эритмалар тайёрлаш учун олинадиган  
моддалар миқдори (1 литр эритма учун мл ҳисобида).**

Олинадиган модда (эритма)	Модданинг (эритманинг) 15 <sup>0</sup> даги со- лиштира оғирлиги	Модданинг (эритманинг) Оғирлик % и	25 %	20 %	10 %	5 %	2 %	1 %
HCl	1,19	37,23	634,8	496,8	236,4	115,2	45,5	22,6
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1,89	95,6	167,7	129,9	60,6	29,3	11,5	5,6
HNO <sub>3</sub>	1,40	65,6	313,0	243,6	115,0	56,0	22,0	10,8
CH <sub>3</sub> COOH	1,05	99,5	247,8	196,7	97,1	48,2	19,2	9,0
NH <sub>4</sub> OH	0,91	25,0	1000,0	814,0	422,4	215,4	87,2	43,7

Олиндиған кимевий тоза (ХЧ) молда	Молекуляр оңирлиги	Экви-валент обирлиги	1 н	0,5 н	0,2 н	0,1 н	0,05 н	0,02 н	0,01 н	Курсатилған эритмаларни титрини аниқлаш учун керак молдалар ва уларни шу реакция учун эквивалент оғирликлари
$H_2SO_4$ сол.оғ. 1,84	98,08	49,04	28 мл	14 мл	5,6 мл	2,8 мл	1,4 мл	0,65 мл	0,28 мл	Бура
HCl сол.оғ. 1,19	36,46	36,46	82 мл	41 мл	16,4 мл	8,2 мл	4,1 мл	1,64 мл	0,82 мл	$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$
$HNO_3$ сол.оғ. 1,40	63,02	63,02	67 мл	33,5 мл	13,4 мл	6,7 мл	3,4 мл	1,34 мл	0,67 мл	Экв. Оғ. 190,72 (қайта кристаллангирилган)
$H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$	126,07г	63,04г	-	-	-	6,3г	3,15г	1,26г	0,63г	$KMnO_4$ нинг титрланган эритмасы,
$KMnO_4$ нордон мухитда	158,03г	31,61г	-	-	-	3,16г	1,58г	0,63г	0,32г	экв.оғ. 31,61. Натрий оксидат $Na_2H_2C_2O_4$ , экв.оғ. 67,01.



Олинандиган кимёвий тоза (ХЧ) модда	Молекуляр оғирлиги	Эквивалент оғирлиги	1 н	0.5 н	0.2 н	0.1 н	0.05 н	0.02 н	0.01 н	Кўрсатилган эритмаларни титрини аниқлаш учун керак моддалар ва уларни шу реакция учун эквивалент оғирликлари
NaOH	40,00г	40,00г	40,00	20,00г	8,00г	4,00г	2,00г	0,80г	0,40г	Кахрабо кислотаси экв.оғ. 59,04.
KOH	56,11г	56,11г	56,11г	28,06г	11,20г	5,60г	2,80г	1,12г	0,56г	-
$\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$	315,50г	157,75г	157,75г	78,88г	31,54г	15,77г	7,88г	3,15г	1,58г	Натрий хлорид
$\text{AgNO}_3$	169,89г	169,89г	-	-	-	17,00г	8,50г	3,40г	1,70г	NaCl, экв. Оғ. 58,45
$\text{Fe}_2\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ (мор тузи)	392,16г	392,16г	-	-	78,40г	39,20г	19,60г	7,84г	3,92г	$\text{KMnO}_4$ нинг титрланган эритмаси. Экв. оғ. 31,61.
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	294,22г	49,04г	-	-	9,81г	4,90г	2,45г	0,98г	0,49г	Мор тузи, экв. оғ. 392,16
$\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_4\text{N}_2\text{Na}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ Трилон Б	372,25г	186,12г	-	-	-	18,61г	9,30г	3,72г	1,86г	Магний сульфат $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , экв. оғ. 123,25

1л. титрланган эритма тайёрлаш учун олинандиган моддалар миқдори.

## Фойдаланилган адабиётлар

1. Агрохимические методы исследования почв. М.Наука, 1975.
2. Аринушкина Е.В.Руководство по химическому анализу почв. М. Изд-во МГУ,1970.
3. Методы агрохимических анализов почв и растений. Ташкент. СоюзНИ-ХИ, 1977.
4. Мирахмедов Х . ва Мирюнусов М. Тупроқшуносликдан амалий машгулотлар.Тошкент. Ўқитувчи, 1985.
5. Петербургский А.В.Практикум по агрономической химии. М. Колос,1968.
6. Практикум по почвоведению. Под. ред. проф. И.С.Кауричева. М. «КО-ЛОС» 1973.
7. Сагтаров Д.С.и др.Практикум по агрохимии. Ташкент. Мехнат, 1991.
8. Турсунов Л.Т. Тупроқ физикаси. Тошкент. Мехнат, 1988

## Мундарижа

Сўз боши .....	1
Тупрокни анализга тайёрлаш.....	3
Гигроскопик намликни аниқлаш.....	6
Максимал гигроскопикликни аниқлаш.....	7
Тупрокнинг механикавий таркиби.....	8
Тинч сувда бўтаналаш усули.....	12
Тупрок механик таркибини Рутковский усулида аниқлаш.....	19
Тупрок аеханик таркибини дала шароитида аниқлаш.....	22
Тупрок структураси(донадорлиги).....	24
Агрегатларни сувга чидамлилигини аниқлаш.....	28
Тупрокнинг физикавий хоссалари.....	31
Тупрок солиштирама оғирлигини аниқлаш.....	31
Тупрокнинг хажм оғирлиги.....	33
Хажм оғирликни табиий ҳолати бузилмаган тупроқлардан аниқлаш.....	34
Тупрок хажм оғирлигини сочилувчан намуналардан аниқлаш.....	35
Тупрокнинг говақлигини(ковақлигини) аниқлаш.....	35
Тупрокнинг физик – механикавий хоссалари.....	37
Тупрокнинг пластиклиги.....	37
Пластикликнинг юқори чегарасини А.М.Васильев усулида аниқлаш.....	38
Пластикликнинг юқори чегарасини Аттерберг усулида аниқлаш.....	40
Пластикликнинг қуйи чегарасини Аттерберг усулида аниқлаш.....	41
Тупрокнинг ёпишқоклиги.....	41
Тупрокнинг ёпишқоклигини Н.А.Качинский усулида аниқлаш.....	43
Тупрокнинг буқувчанлиги (қупчиши).....	44
Тупрокнинг буқувчанлигини А.М.Васильев асбобида аниқлаш.....	45
Тупрокнинг сув хоссалари.....	47
Тупрокнинг сув ўтказувчанлиги.....	48
Тупрокнинг сув ўтказишлигини аниқлаш.....	49
Тупрокнинг сув ўтказувчанлигини аниқлаш.....	49
Тупрокнинг сув ўтказувчанлигини дала шароитида аниқлаш.....	50
Тупрокнинг сув кўтарувчанлик қобилияти.....	51
Тупрокнинг сув(нам) сиғими.....	52
Тупрокнинг тўла(умумий) сув сиғимини аниқлаш.....	53
Тупрокнинг тўла сув сиғимини В.Е.Кабаев усулида аниқлаш.....	53
Тупрокнинг капилляр(нисбий)сув сиғимини аниқлаш.....	55
Тупрокнинг дала нам сиғимини аниқлаш.....	56
Тупрок кимёвий хоссаларини ўрганишдаги физик-кимёвий усуллар.....	58
Фотоэлектродколориметрия.....	58
ФЭК- 56М фотоколориметри.....	59
Аланга фотометриyasi.....	62
ПФМ алангали фотометрнинг тузилиши.....	62
Потенциометрия.....	66
Шишали ионоселектив электрод.....	67
Калийли мембранали электрод.....	68
Нитрат мембранали электрод.....	70
Электродлитик калитлар.....	72
Ионоселектив электродларни градуировкалаш.....	72
Электродкимёвий занжирнинг ЭХКбўйича ионлар концентрациясини аниқлаш.....	78

Тупрокдаги гумус(чиринди)нинг умумий миқдорини аниқлаш.....	79
Тупрокдаги чириндининг умумий миқдорини И.В.Тюрин усулида аниқлаш.....	79
Тупрокдаги чириндини И.В.Тюрин усулининг В.Н.Симаков модификациясида аниқлаш.....	82
Тупрокдаги асосий озук моддалар миқдорини аниқлаш.....	82
Тупрокдаги азот.....	83
Тупрокдаги азотнинг умумий миқдорини Къельдаль усули билан аниқлаш.....	83
Тупрокдаги ҳаракатчан азот миқдорини И.В.Тюрин ва М.М.Кононова усулида аниқлаш.....	87
Тупрокдаги фосфор.....	90
Карбонатлитупроклардаги ҳаракатчан фосфор кислотасини Б.П.Мачиги усулида аниқлаш.....	90
Узлаштириладиган фосфор шакллари миқдорини аниқлаш.....	92
Тупрокдаги калий.....	94
Карбонатлитупроклардаги калийни П.В.Протасов усулида аниқлаш.....	94
Тупрокдаги калийни П.В.Протасов-Мильне усулида аниқлаш.....	95
Тупрокдаги асосий озук моддаларни тезлаштирилган усулда аниқлаш.....	98
Тупрокдаги фосфор миқдорини аниқлаш.....	98
Тупрокдаги нитрат ҳолдаги азотни аниқлаш.....	98
Тупрокдаги калий миқдорини аниқлаш.....	99
Тупрокдаги алмашинувчан катионларни аниқлаш.....	101
Алмашинувчи кальций ва магний миқдорини К.К.Гедройц усулида аниқлаш.....	102
Алмашинувчан кальцийни аниқлаш.....	104
Алмашинувчи магнийни аниқлаш.....	106
Карбонатлитупроклардаги кальций ва магний катионларини А.А.Шмук усулида аниқлаш.....	108
Алмашинувчи натрий катионини М.М.Годлин усулида аниқлаш.....	109
Карбонатлитупроклар сингдириш сифтини Е.В.Бобко ва Д.А.Аскинази усулида аниқлаш.....	111
Алмашинувчи асосларнинг умумий йигиндисини Г.Каппен усулида аниқлаш.....	113
Тупроқнинг сингдириш қобилияти.....	114
Тупроқнинг сингдириш турларига онд тажрибалар.....	115
Сувли сўрим анализи.....	119
Сувли сўрим тайёрлаш.....	120
Сўримдан сифат реакцияларини бажариш.....	121
Курик колдикни аниқлаш.....	122
Ишқорийликни аниқлаш.....	123
Хлор ионларини аниқлаш.....	125
Сульфат кислота ионларини аниқлаш.....	126
Кальций ионини миқдорини аниқлаш.....	128
Кальций миқдорини хажмий(оксалат)усулида аниқлаш.....	128
Кальцийни трилон усулида аниқлаш.....	130
Магнийни аниқлаш.....	131
Магнийни трилон усулида аниқлаш.....	132
Тупрок реакциясини аниқлаш.....	133
Тупроқни карбонатлилигини аниқлаш.....	138
Тупроқнинг карбонатлилигини ацидиметрик усулда аниқлаш.....	139
Тупрокдаги гипсни аниқлаш.....	141
Тупроқни далада текшириш.....	143
Иловалар.....	157
Фойдаланилган адабиётлар.....	161