

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

**НАМАНГАН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**БИОТЕХНОЛОГИЯ кафедраси**

**“ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁ”**

**фанидан лаборатория машғулотларини бажариш**

**бўйича**

**УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА**

**5411100- Доривор ўсимликлар етиштириш ва қайта ишлаш  
технологияси таълим йўналиши талабалари учун**

**Наманган – 2019**

Мазкур услубий кўрсатма Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 201\_\_ йил “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_-сонли буйруғи билан тасдиқланган фан дастури асосида тайёрланди.

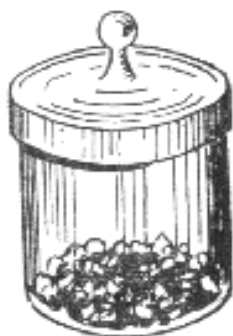
**Тузувчилар:** И.Сулаймонов қ.х.ф.н., доцент  
Ш.Рахимова, Д.Эргашев И.Одилов  
ўқитувчилар

**Такризчилар:** И.Кимсанов –ТошДАУ Андижон филиали  
“Генетика, селекция ва қишлоқ хўжалик экинлари  
селекцияси” кафедраси мудири, қ.х.ф.н., доцент  
А.Шералиев НамДУ Биология кафедраси доценти,  
б.ф.н.

Ушбу услубий кўрсатма Наманган давлат университетининг 2019 йил ----  
декабрдаги -----сонли илмий кенгашида тасдиқланган.

## ТУПРОҚШУНОСЛИК БЎЛИМИ

### 1 Лаборатория иши: Тупроқни анализга тайёрлаш. Тупроқ таркибидаги гигроскопик намлик миқдорини аниқлаш



15- расм.  
Бюкс.

линейка.

Тупроқни анализга тайёрлаш.

**М а ш ғ у л о т д а н м а қ с а д:** тупроқнинг хоссаларини ўрганишдан аввал, уни анализ қилиш учун тайёрлаб олинади. Тупроқни анализга тайёрлаш муҳим бўлиб, уни тайёрлаш ҳам ўзига хос вазифаларни ўз ичига олади.

**К е р а к л и а с б о б в а р е а к т и в л а р:** Чинни ховонча, тешиклари 1 мм ва 0,25 мм бўлган махсус элакчалар, тупроқни ёйиш учун брезент ёки фанер тахтача,

**И ш т а р т и б и.** Тупроқнинг таркибий қисмини аниқлаш ва хоссаларини ўрганишдан олдин уни анализга тайёрланади. Бунинг учун олинган тупроқ тоза қоғоз устига ёйиб қуритилади, ундаги йирик кесакчалар бармоқ билан эзиб майдаланади, сўнгра ундан 500 - 1000 грамм тортиб олиб, газ ва сув буғлари бўлмаган жойда (очик жойда қолдириш мумкин эмас) сақланади. Шу тартибда тайёрланган тупроқ намунаси яна икки – уч кун қуритилади, ундаги илдизчалар, ҳар хил қўшилмалар ажратиб олинади ва уларнинг оғирлиги алоҳида аниқланади. Тупроқ яхши қуриганидан кейин чинни ховончада ёғоч ёки резина қалпоқли чинни дастача ёрдамида эҳтиётлик билан туйилиб, кесакчалари майдаланади, бунда тупроқдаги механик заррачалар парчаланиб кетмаслиги керак. Сўнг ундан анализ учун тупроқ олинади.

Бунинг учун тупроқ брезент ёки фанер устига ёйилиб, ундаги тош, илдизчалар ва бошқалар ажратиб олинади, сўнгра йирик кесакчалар қўл билан майдаланади. Анализга тупроқ намунасини олиш учун брезентдаги тупроқ яхшилаб аралаштирилади ва қўл ёки линейка билан бир текис қилиб яссиланади. Сўнгра у бир неча катакчаларга ажратилади. Бу катакчаларнинг ҳар биридан оз миқдорда тортиб олиниб, уларнинг оғирлиги 300-600 граммга этказилади. Бу тайёрланган тупроқдан турли анализлар учун ўртача намуна олиниб, у махсус элаклардан ўтказилади (масалан, тупроқ чириндиси учун 0,25 мм ли, механик анализ учун 1 мм ли элакдан ўтказилади).

Еланган тупроқ намунаси оғзи яхши берк шиша банкачада ёки коробкада сақланади. Бундай сақланган тупроқнинг таркиби ва бошқа хусусиятлари ўзгармайди.

### Тупроқнинг гигроскопик намлигини аниқлаш.

**М а ш ғ у л о т д а н м а қ с а д:** тупроқнинг гигроскопик нам миқдорини аниқлаш. Табиий шароитда юқорида айтилганидек, мутлақо қуруқ тупроқ бўлмаслиги маълум. Хўл ёки нам тупроқ лабораторияга келтирилиб, сояда ва қуёшда узоқ вақт қуритилса ҳам унда маълум миқдорда нам сақланади. Механик таркиби, структураси, чириндининг миқдори ва муҳит

шароитига караб тупроқдаги заррачалар юзасига синган гигроскопик намнинг миқдори ўзгариб туради.

**К е р а к л и а с б о б в а р е а к т и в л а р:** шиша бюкслар, эксикатор.

**И ш л а ш т а р т и б и .** Гигроскопик нам аниқланмоқчи бўлган майдаланган куруқ тупроқдан 3-4 грамм олинади. Тупроқ термостатда қуритилган, оғзи ёпиладиган қуритгич стаканга солинади ва аналитик тарозида массаси аниқланади. Стакан (қопкоғи очилган ҳолда) термостатга қўйилиб, 105-110 ° С да 3 – 4 соат қуритилади. Сўнгра қуйи қисмига калий сульфатнинг тўйинган эритмаси ва тузи солинган эксикаторда совутилиб, аналитик тарозида тортилади. Қуритиш, совутиш ва ўлчаш ишлари ўзгармас масса ҳосил бўлгунча такрорланади.

Куруқ тупроқдаги гигроскопик сувнинг фоиз миқдори қуйидаги формула

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

билан ҳисобланади ва жадвал тузилади:

X – гигроскопик сувнинг фоиз миқдори, %

a – стаканнинг қуритилмаган тупроқ билан бирга оғирлиги (г ҳисобида),

б – стаканнинг қуритилган тупроқ билан бирга оғирлиги (г ҳисобида),

X – тупроқнинг оғирлиги (г ҳисобида).

Масалан, a – 25,33г, б – 25,23 г, H – 4 г бўлса, тупроқдаги гигроскопик намлик миқдори 2,5% га тенг.

$$X = \frac{(25,33 - 25,23) * 100}{4} = \frac{0,10 * 100}{4} = 2,5\%$$

Гигроскопик намликни аниқлаш тупроқнинг бир қанча физик хоссаларини ўрганиш, айниқса кимёвий анализлар натижасини аниқ ҳисоблашга ёрдам беради.

Гигроскопик намлик коэффистенти (K) ни аниқлаш гигроскопик намлик

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

фоизи маълум бўлганидан кейин қуйидаги формула билан аниқланади.

K – тупроқнинг гигроскопик намлик коэффистенти, 100 – фоизга айлантириш коэффистенти, a – гигроскопик намлик (фоиз ҳисобида).

Масалан, гигроскопик намлик a – 2,5 бўлганда:

$$K = \frac{100 + 2,5}{100} = 1,02$$

Бу гигроскопик намлик коэффистенти намликнинг куруқ тупроққа бўлган фоизини аниқлашда керак бўлади.

## 2 Лаборатория иши: Тупроқнинг ҳажм ва солиштирма оғирлигини аниқлаш ва улар асосида ғовоклигини ҳисоблаш

**М а ш ғ у л о т д а н м а қ с а д.** Тупроқнинг умумий физик хоссаларини лаборатория шароитида ўрганиш.

### Тупроқнинг ҳажм оғирлигини аниқлаш.

Табиий ҳолати сақланган маълум ҳажмдаги тупроқ оғирлигининг шундай ҳажмдаги сув оғирлигига бўлган нисбати тупроқнинг ҳажм оғирлиги дейилади.

Тупроқнинг ҳажм оғирлиги ўртача 1,4-1,5 г/см<sup>3</sup> бўлиб, у тупроқнинг тури, таркиби, структурали ҳолати ва қовушқоқлигига боғлиқ.

Ўзбекистоннинг суғориладиган бўз тупроқлар ҳайдалма қатламининг зичлиги қийматини э.Ф.Морозованинг маълумотлари асосида (1969й) қуйидагича баҳолаш мумкин:

1,0-1,3 г/см<sup>3</sup>- энг мақбул (оптимал)

1,3-1,4 г/см<sup>3</sup>-яхши

1,4-1,5 г/см<sup>3</sup>- қониқарли

1,5-1,6 г/см<sup>3</sup>- қониқарсиз

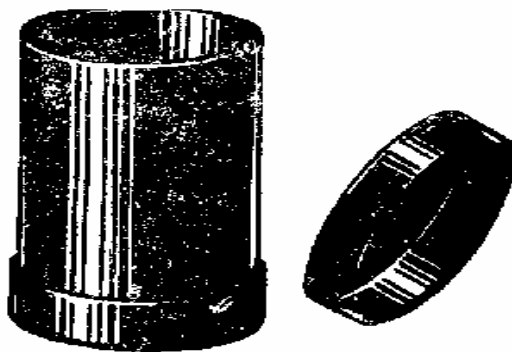
Тупроқнинг зичлиги кўрсаткичи асосида тупроқдаги физик шартшароитлар ҳақида анча аниқ тасаввур олиш мумкин. Ҳажм масса тупроқнинг умумий қоваклигини, ундаги озик моддалар ва нам миқдорини ҳисоблаб топиш учун зарур. Тупроқнинг зичлиги дала шароитида, унинг табиий тузилишдаги бузилмаган ҳолда махсус металл цилиндрлар (Н.А.Качинский бурғичаси сингарилар) ёрдамида аниқланади (20-расм). Силиндрлар (кесувчи ҳалқалар) ёғоч болға билан тупроққа уриб киргизилади ва шу тарзда тупроқ тузилишини бузмаган ҳолда керакли ҳажмда намуна олинади. Тупроқ қуритилади, тарозида тортилиб зичлиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

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

бу ерда:  $d_v$ -тупроқнинг зичлиги, г/см<sup>3</sup>:

$m$ -қуруқ тупроқнинг массаси,г:

$v$ -цилиндр (ҳалқа) нинг ҳажми.



**30-расм.** Тупроқнинг ҳажмий массасини аниқлаш учун намуналар олишга мўлжалланган, қопқоғи олинadиган цилиндр.

**К е р а к л и р е а к т и в в а и д и ш л а р:** аналитик тарози, ўлчовли колба тарози тоши.

**И ш т а р т и б и.** Колбанинг соф оғирлиги ўлчанади. Белгили колбага белгисигача, тупроқ солинади. Тупроқни хажм оғирлиги қуйидаги формулада ҳисобланиб жадвал тўлдирилади.

**П**

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

**В**

$D_b$  - Тупроқнинг хажм оғирлиги г/см<sup>3</sup> ҳисобида;

**П** - Колбадаги тупроқ оғирлиги г ҳисобида;

**В** - Колбанинг хажми мл ҳисобида

1-жадвал.

Тупроқ кесмаси тафсилоти ва номери №	Намуна олинган чуқурлик (см)	Колбанинг номери №	Колбадаги тупроқ оғирлиги, (гр) P	Колбанинг хажми, (мл) В	Тупроқнинг хажм массаси, (гр/см <sup>3</sup> ) $D_b$

**Тупроқнинг солиштира оғирлигини аниқлаш.**

Маълумдаги хажмдаги тупроқ қаттиқ қисми оғирлигининг шундай хажмдаги сув оғирлигига бўлган нисбати тупроқнинг солиштира оғирлиги дейилади. Тупроқнинг солиштира оғирлиги тупроқнинг минерал ва кимёвий таркибига кўра ўзгарувчан бўлиб. Ўртача ҳисобда 2,5-2,8 г/см<sup>3</sup> бўлиши мумкин.

**Р е а к т и в в а и д и ш л а р:** пикнометр, аналитик тарози, тарози тоши, электр иситгич, дистилланган сув.

**И ш т а р т и б и.** Ишни бажариш учун 50 ёки 100 мл-ли пикнометр олиниб, унга қайнатилиб совитилган дистилланган сув солинади. Пикнометрдаги сув бўғизидаги чизиқ сатҳига тўғриланади ва унинг оғирлиги аналитик тарозида аниқланади. Ўлчанган пикнометрлар сувининг 2/3 қисми тўкилиб, унга анализ учун тайёрланган тупроқдан хажмига қараб 10 ёки 15 грамм ўлчаб тупроқ солинади ва 30 минут электр плитка устида қайнатилади. Қайнатилиб бўлгандан кейин пикнометрга белгиланган чизиғигача дистилланган сув солиб, аналитик тарозида тортиб олинади. Тупроқнинг солиштира оғирлиги қуйидаги формулада ҳисобланиб, жадвал тўлдирилади.

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

$d$  - тупроқ қаттиқ қисмининг (солиштира) оғирлиги, г/см<sup>3</sup>;

$A$  - қуруқ тупроқ оғирлиги, г;

$B$  - сув солинган пикнометр ҳажми, г;

$C$  - пикнометрнинг сув ва тупроқ билан биргаликдаги оғирлиги, г.

**Тупроқнинг ғоваклигини аниқлаш.** Тупроқ таркибидаги механикавий зарралар, структура бўлакчалари оралиғи, илдиз, қурт-қумурсқа йўллари ҳисобига ҳосил бўлган бўшлиқлар йиғиндиси тупроқнинг ғоваклиги дейилади.

Тупроқ кесмаси номери, №	Чуқурлиги, (см)	Пикнометр номери №	Намуна оғирлиги, (г) А	Пикнометр оғирлиги(г)		Тупроқни солиштирма массаси (г/см <sup>3</sup> )
				Сув б-н, Б	Сув ва туп. б-н, С	

Тупроқнинг ғоваклиги тупроқ солиштирма ва хажм оғирлиги натижалари айирмаси асосида қуйидаги формулада ҳисобланади.

$$P_{\text{ум}} = \frac{d - dv}{d} * 100\%$$

$P_{\text{ум}}$  - умумий ғоваклик, %;

$d$  – тупроқнинг солиштирма оғирлиги, г/см<sup>3</sup>

$dv$  – тупроқнинг ҳажм оғирлиги.

100 – фоизга айлантириш коэффициентини.

### Тупроқ умумий коваклигини баҳолаш (Н.А.Качинский бўйича)

Умумий коваклик, % Тупроқ коваклигининг сифат баҳоси

>70 Ҳаддан ташқари ковакли

55-65 Аъло

50-55 Қониқарли

<50 Қониқарсиз

40-25 Жуда паст

**АҚШда тупроқлар умумий физик хоссаларини аниқлаш усули**

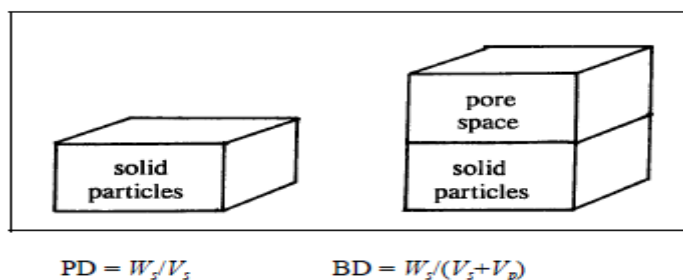
### БУЛК ДЕНСИТЙ АНД ПАРТИСЛЕ ДЕНСИТЙ методи (Хажм оғирлик ва солиштирма оғирлик)

Тупроқлар жуда кўп турли хил қисмлари, ўз зичлигига эга. Тупроқ қаттиқ минерал қисми зарралари юқори зичликка эга. Тупроқ зичлиги ҳаво биз, одатда, у нол бўлиши учун кўриб шунчалик паст бўлади. Энг муҳим эҳтимол тушунчаси тупроқ зичлиги ҳажм зичлиги (ХЗ). Тупроқнинг ҳажм зичлиги деб табиий ҳолдаги массаси (оғирлиги) бирлигига айтилади. Қуйма зичлиги тупроқ қуруқ оғирлиги ёрдамида ҳисобланади. Бундан фарқли ўлароқ, заррачалар зичлиги (ЗЗ) қаттиқ зарралар зичлиги фақат қуруқ тупроқ ( $W_s$ ) бирлик бошига оғирлиги бўлади қаттиқ зарралар ( $V_s$ ) ҳажми. Қуйма ва заррача бу денситиес ёрдамида ҳисоблаш мумкин қуйидаги формулалар:

$$\text{Bulk density} = \frac{\text{Oven-dry weight of soil}}{\text{Total volume of soil}} = \frac{W_s}{V_s + V_p}$$

$$\text{Particledensity} = \frac{\text{Oven-dry weight of soil}}{\text{Volume of solid particles}} = \frac{W_s}{V_s}$$

Қуйидаги расмда заррачалар зичлиги ўртасидаги контсептвал фарқлар далолат ва ҳажм зичлиги келтирилган. Заррачалар зичлиги бир хил тупроқ қийматлари ҳар доим асосий қисми зичлиги қийматлари анча юқори.



### ИШНИ БАЖАРИШ ТАРТИБИ

1. Лаборатория шароитида бир пластик идиш ( $W_1$ ) ва у тупроқ билан тўлдирилади  $2/3$ , ( $W_2$ ).
2. ( $W_1$ ) дан  $W_2$  айирсак ва қуруқ тупроқ ( $W_c$ ) маълумотлар шаклда, оғирлиги юқори даражада бўлади.
3. Ҳажми  $100 \text{ см}^3$  бўлган цилиндрга жойланади.
4. Цилиндр секин аста силкитилади. Тупроқ табиий ҳолатини йўқотмаслиги учун тахминан 10-15 сония бу ҳаракат давом эттирилади. Олинган маълумотлар ёзиб борилади.
5. Энди цилиндр лаборатория бўйича юқорига-пастга кучлар (ёки ихчам тупроқ учун бир ёғоч довел фойдаланиш) урилади. Тупроқ ҳажми барқарорлашиши бўлиши учун пайдо бўлса, устун юқори сомпастион учун сарлавҳа остида маълумотлар сизнинг шакл бўйича тупроқ ҳажми аниқланади.
6. Лабораторияни тўртта тупроқ намунасида ҳар бири учун бу амалиётни такрорланг<sup>1</sup>.

### 3 Лаборатория иши: Тупроқнинг агрегатлик ҳолатини қуруқ элаш усули билан аниқлаш

**М а ш ғ у л о т д а н м а қ с а д.** Тупроқнинг агрегатлик ҳолатини аниқлаш.

Тупроқнинг структура бўлакчалари классификацияси, асосан ташқи, яъни морфологик кўриниши, уларнинг шакли ва катта кичиклиги билан аниқланади.

Структурали тупроқлар ўз шаклига қараб кубсимон, призмасимон ва плитасимон бир неча тур ва хилларга бўлинади.

Тупроқларнинг ҳар хил структура шаклидаги ҳолатига *тупроқ агрегати* дейилади.

Тупроқ бўлакчалари агрегатининг механикавий элементлар таркиби (қум, тўзон ва лойқа) бир-бирига бириккан ҳолда бўлиб, бу агрегатларнинг катталиги

<sup>1</sup> PLANT AND SOIL SCIENCES 105 Soils LABORATORY MANUAL Department of Plant and Soil Sciences University of Massachusetts Amherst, MA 01003 Edited and Revised 1996, by D. Picking and P. Veneman Revised and Reformatted 1997, 1999, 2001, 2002, 2003, 2006, 2007, 2008 by S. Simkins



ва шакли турли тупроқларда турлича бўлади. Кўпинча тупроқнинг агрегат ҳолати 0,25 мм дан катта бўлса макроагрегат, 0,25 мм дан кичик бўлса микроагрегат бўлади. Тупроқнинг агрегат ҳолати унинг сувга чидамлилигига боғлиқ. Кўпинча 1-3 мм гача катталиқдаги, сув таъсирига чидамли агрегат яхши ҳисобланади. Тупроқнинг структура ҳолати ва ундаги турли агрегатларнинг фоиз миқдори кўпинча оддий элаш усулида яъни тупроқни тешиқлари ҳар хил катталиқдаги элакчалар тўпламидан ўтказиб аниқланади.

*Ишлаш тартиби.* Қуруқ тупроқдан техник тарозида 2-2,5 кг тортиб олиб катталиги 2 см гача бўлган агрегатлар (бўлакчалар) қўл билан секин уваланиб сўнгра 10, 7, 5, 3, 2, 1, 0,5 ва 0,25 мм элакчалардан ўтказилади. Тупроқни элакчалар тўпламидан бирдан ўтказмасдан оз оздан, 100-200 гр чамасида ўтказиш ҳамда бироз силкитиб элаб туриш тавсия қилинади.

Элангандан кейин ҳар қайси элакчада қолган тупроқ алоҳида-алоҳида қилиб, техник тарозида тортилади, ҳар қайси элакчадаги структура элементларининг фоиз миқдори қуйидаги формула билан аниқланади.

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

X – тупроқ агрегатлари миқдори, фоиз ҳисобида;

a – агрегат миқдори, гр ҳисобида;

H – тупроқнинг оғирлиги, гр ҳисобида.

Масалан, 250 гр тупроқда (H) 7 мм дан йирик структура элементи (a) 125 гр бўлса, унинг фоиз миқдори қуйидагича ҳисобланади:

$$X = \frac{125 \cdot 100}{2500} = 5\%$$

Қолган элакчалардаги агрегатлар фоизи ҳам шу тартибда аниқланади.

П. А. Костичев, К. К. Гедройц, В.Р.Вильямс структура ҳосил бўлишининг назарий асосларини ишлаб чиқдилар. Улар тупроқнинг агрегатлик ҳолатини (структурасини) тиклашнинг агротехник тадбири ва усулларини ишлаб чиқдилар.

Ҳозирга қадар тупроқ структурали ҳолатини тиклашнинг қуйидаги агротехник усуллари мавжуд:

1) тупроққа ишлов бериш:

2) тупроқни гумин ва улмин кислоталари билан бойитиш:

3) нордон (кнслотали) тупроқларни оҳаклаш, ишқорли тупроқларни гипслаш:

4) алмашлаб экиш системасини тўғри жорий этиш. Ишлов ҳар йили қайтариладиган муҳим агротехник тадбир ҳисобланади. Уни амалга оширишда инсоният механик ва физик жиҳатдан катта иш бажаради. Исбот тариқасида Н. А. Качинскийнинг қуйидаги тахминий ҳисобини келтирамиз: бутун ер шарида 1 млрд гектардан ортиқ ерга деҳқончилик қилинади. Шундан 500 млн гектар ер майдони 20 см чуқурликда ҳайдалса, инсоният ҳар йили 1000 км<sup>3</sup> тупроқни ағдар-тўнтар қилган бўлади. Бу эса бутун ер шаридаги дарёларнинг денгиз ва океанларга олиб келадиган қаттиқ минерал ётқизиклардан 7-010 марта кўпдир.

Келтирилган оддий бир мисолдан кўриниб турибдики, инсоният ишлов жараёнида катта иш бажарибгина қолмай, балки келажак ҳосил тақдирини ҳал этувчи тупроқ муҳитини вужудга келтиради.

Етук тупроқшунос олим Э. Рассел таъкидлаши бўйича дехқончилк системасида тупроқ унумдорлигини таъминловчи агрегат бўлакчаларини вужудга келтира олмаган ишлов усули яроқспз ҳисобланади. Академик В. Р. Вильямс тупроққа маданий ишлов беришга алоҳида эътибор берди. Унинг таъкидлаши бўйича ишловнинг асосий вазифаси тупроқ ҳайдалма қатламини агрегатчалардан ташкил топган ғовак системага айлантиришдир.

Ишлов жараёнини ўтказиш вақтида тупроқ чанг-тўзонга айланмаслиги лозим. Бинобарин, бу жараённи тупроқ ўта нам ёки жуда қуриб қолган шароитда олиб бориш мумкин эмас. Сифатли ишловни таъминловчи кўпгина физик-механик, жараёнлар-ёпишқоқлик, пластиклик, уваланиш, қаттиқлик за бошқалар тупроқнинг намлик кўрсаткичи билан чамбарчас боғлиқ бўлади. Намликнинг ошуви тупроқ ёпишқоқлигини янада кўтарилишига, ишлов асбобларига кўрсатадиган солиштирма қаршилиқнинг ошишига олиб келади. Шунинг учун ҳам сифатли ишлов беришнинг асосий омили - бу тупроқ оптимал намлик кўрсаткичини топишдир. Оптимал намлик тупроқда қониқарли структурани вужудга келтиради, энг кам ёпишқоқликни, қаттиқликни таъмин этади. Намликнинг бу кўрсаткичини **тупроқнинг физик етилганлиги** дейилади.

Физик етилган тупроқнинг намлиги пластиклик (нам ҳолатда ўз шаклини сақлаш) ҳолатининг энг қуёи даражасига яқин туради. Бу пайтда ҳайдалган тупроқ яхши увокланади, ерни ишлаш учун кетадиган меҳнат сарфи камаяди ва энг чидамли агрегатлар ҳосил бўлади. Олинган кўпгина маълумотларнинг кўрсатишича типик бўз тупроқларда ҳайдалма қатлам пластиклигининг қуёи чегараси 17-19% ни ташкил этади, структура ҳосил бўлиш намлиги эса 19-20% ўртасида ўзгариб туради. Сахро зонасининг суғориладиган ўтлоқи воҳа, тупроқларида эса пластикликнинг қуёи чегараси механик таркибига кўра 15-19% ни ташкил этса, структура ҳосил бўлиш намлиги эса 17-21% ўртасида бўлади. Хуллас, оптимал намлик кўрсаткичи тупроқнинг механик таркибига кўра дала нам сифимининг (ДНС) 65-75% ни ташкил этади. Тупроқ структурали ҳолатини тиклашнинг асосий йўлларида бири уни чиринди моддалар билан бойитишдир. Тупроқ чириндиси таркибидаги турли органик кислота (гумин, фульво ва бошқа)лар тупроқ заррачаларини бир-бирига елимловчи модда ролини ўйнайди. Агарда чиринди кислоталари кальций, магний, қисман темир ёки алюминий тузлари ҳолида тупроқ заррачаларини ёпиштирса, бундай ҳолда ҳақиқий сувга чидамли ва ғовак структуралар вужудга келади. Тупроқ чириндисини кўпайтириш учун унга кўп миқдорда гўнг солиш керак.

Тупроқ структурасини тиклаш унинг кимёвий хусусиятини яхшилаш билан ҳам амалга оширилади. Шўртоб ёки подзол тупроқлар бунга мисол бўлиши мумкин. Бундай тупроқларнинг сингдириш комплексида водород, натрий бўлиб, бундай элементлар иштрокида нордон ёки ишқорий муҳит пайдо бўлишидан ташқари сувга жуда чидамсиз структура ҳосил бўлади. Шунинг учун ҳам бундай тупроқларнинг структурали ҳолатини яхшилаш мақсадида ерга оҳак ёки гипс солинади. Бу тузлар таркибидаги икки валентли кальций тупроқнинг сингдириш комплексидаги бир валентли элементлар ўрнини олади.

Бу жараённинг бир неча бор қайтарилиши нордон ва шўртоб тупроқларнинг структурали ҳолатини яхшилайдди.

Тупроқни структурали қилишнинг яна бир муҳим тадбири - шу зона эҳтиёжларини ҳисобга олган ҳолда ўт-далали алмашлаб экишни жорий этишдир. Шу мақсадни назарда тутиб, ҳар қайси зона шароитига тўғри келадиган кўп йиллик дуккакдош ўтлар (беда, йўнғичка) ва бир йиллик ўтлар (арпа, буғдои, маккажўхори, оқ жўхори ва бошқаларни) алмашлаб экилади. Кўп йиллик ўтлар серилдиз бўлганлигидан ерда чиринди ҳосил қилувчи органик қолдиқ тўнланади ва тупроқнинг устки қатламида сувга чидамли донадор структура ҳосил бўладн (-жадвал).

Республикамиз фермер хўжалиқларида тўпланган ҳамда илмий-текшириш институтларининг дала шароитида олиб борилган кўп йиллик тажрибаларининг яқунлари қуйидаги хулосага олиб келди:

1) кўп пиллик ўт экинлари (айниқса беда) экиш ҳамда ерларга гўнг солпш тупроқ структурасини яхшиланади.

2) ўтлар ҳайдалгандан кейин пахта экишнинг биринчи йилидаёқ ҳар хил тур ва типдаги тупроқларда сувга чидамли макроагрегатларнинг миқдори кўпаяди ва пахта ҳосили ошади;

3-жадвал

### Қумоқ бўз тупроқлар таркибида сувга чидамли макроагрегатларнинг ўзгариши

Вариантлар	0.25 мм дан йирик агрегатлар % ҳисобида (Г.И. Павлов усули бўйича)			
	Типик бўз тупроқлар		Оч тусли бўз тупроқлар	
Ўғитланмасдан доим пахта экилганда	0-25	25-40	0-25	25-40
Тўрт йиллик				

3) ўтлар ҳайдалгандан кейин экин экишнинг иккинчи йилидаёқ тупроқниинг макроструктураси тез ва кескин ёмонлашади:

4) сурункасига минерал ўғитлар билан ишланганда тупроқнинг структурали ҳолати деярли яхшиланмайди.

Структурани тиклашда термик факторнинг ҳам роли катта. Структуранинг вужудга келишида температура ва сув асосий омил ҳисобланади. Бу жараён таъсирини қуйидагича тушунтириш мумкин: Совуқ кунлар бошланишидан олдин ёққан ёгин сувлари ёки суғориш сувлари тупроқ қавақларига кириб, уларни тўлдиришлари мумкин: температуранинг кескин пасайиб кетиши туфайли бу сувлар музлайди, музлаш сув ҳажмини кенгайтиради. Натижада тупроқ тешикчаларида қўшимча катта куч вужудга келади. Бу ҳодиса ўз навбатида механик заррача ва агрегатларнинг бир-бирига янада катта куч билан сиқилишига олиб келади. Кунлар исиши билан тешикчалардаги музлар эрийди. Тупроқнинг етилганлиги унинг бирмунча донадор (махаллий тилда

«қўзилаган») лиги сезилади. Кеч кузда бериладиган «яхоб» сувлар ана шу мақсадни кўзда тутади. Лекин ҳамма вақт ҳам музлаш структура ҳосил қилавермайди. Музлаш жараёни температураси анча паст ва ўта намланган тупроқларда структура ҳосил қилмайди, балки уни бузади.

Маълумотлардан маълум бўлдики, тупроқ структурасининг бузилишига сабаб бўлувчи факторлар кўп бўлганидек уни тиклашга қаратилган усуллар ҳам хилма-хилдир. Ҳозирги вақтда шу нарса исботландики, структурали тупроқларда сув, ҳаво термик ҳамда озик режимларн маданий (ўсимликлар учун етарли ва қулап шаклда бўлади. Структурали тупроқ маданий тупроқ ҳисобланади).

Шуни қатъий таъкидлаш керакки, структурани тиклашнинг бош масаласи тупроқда чириндининг тўплапишидир.

#### 4 Лаборатория иши: **Тупроқ таркибидаги гумус миқдорини И.В. Тюрин усулида аниқлаш**

**М а ш ғ у л о т д а н м а қ с а д.** Тупроқ таркибидаги гумус миқдорини аниқлаш.

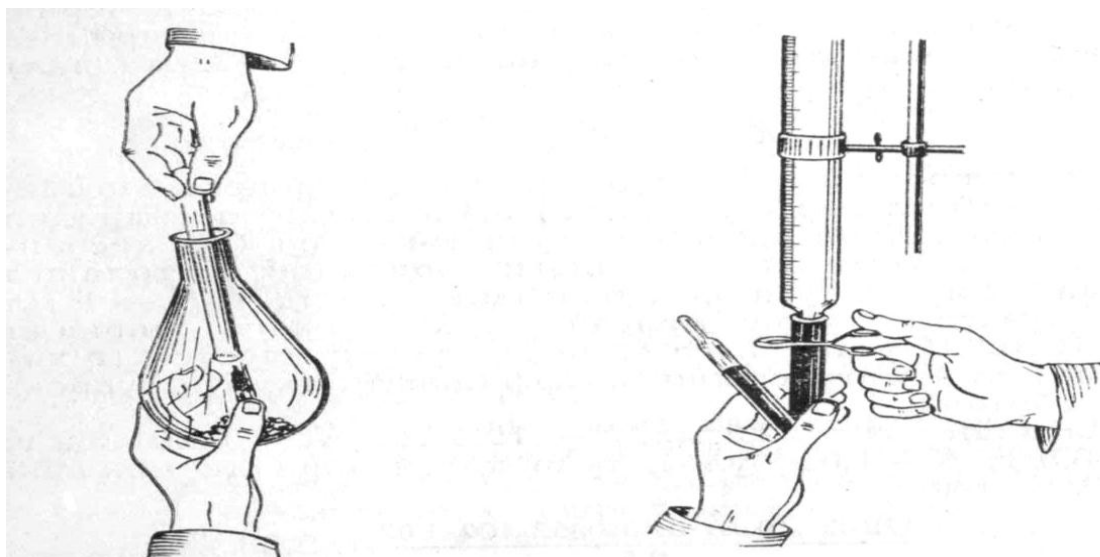
Тупроқ гумуси органик бирикма бўлгани сабабли, уни тупроқдан ажратиб олиш анча мураккаб. Тупроқ гумусининг умумий миқдорини турли усуллар (Густавсон, Кноп, Робинзон, ва Тюрин усуллари) билан аниқлаш мумкин. Булардан академик И.В.Тюрин ишлаб чиққан ҳажмий усул ишлаш учун осон ва қулай.

Тупроқ гумусининг умумий миқдорини И.В.Тюрин усулида аниқлаш гумус таркибидаги углерод (С) ни хромат ангидрид эритмаси билан оксидлаш ва ортиб қолган хромат ангидридни ( $\text{CrO}_3$ ) Мор тузи ( $\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) эритмаси билан титрлашга асосланган.

**К е р а к л и р е а к т и в в а а с б о б л а р:** 0,4 н хромат ангидрид эритмаси, фенилантранил индикатори, 0,2 н Мор тузи эритмаси, дистилланган сув, пинстет, аналитик тарози, чинни ховонча, элакча, шиша банкача, конуссимон колба, бюретка, кичик воронка ёки соат ойнаси, ювгич, шиша таёқча.

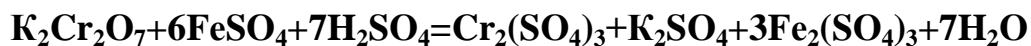
**И ш л а ш т а р т и б и.** Анализ учун тайёрланган тупроқдан аналитик тарозида 0,1-0,5 гр ўлчаб олиб (оз чириндили тупроқдан кўпроқ, кўп чириндили тупроқдан эса озроқ олинади), ҳажми 100 мл бўлган конуссимон колбага солинади. Колбадаги тупроққа 0,4 н хромат ангидрид эритмасидан штативга ўрнатилган бюретка ёрдамида 10 мл қуйиб яхшилаб чайқатилади. Колбанинг оғзини кичик воронка ёки ойна билан ёпиб, колба 5 минут секин қайнатилади.

Колба совутилгандан кейин унга 30-50 мл чамаси сув қўйилади ва индикатор сифатида фенилантранил ёки дифениламин эритмасидан 3-4 томчи томизиб, шиша таёқча билан секин аралаштирилади. Колбадаги эритма тўқ кўк тусга киргач, хира яшил рангга ўтгунча 0,2 н Мор тузи ( $\text{Fe SO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) эритмаси билан титрланади



**31-расм.** а) конуссимон колбага тупрокни солиш, б) эритмани титрлаш учун ишлатиладиган бюретка

Мор тузи билан 0,4 н калий бихромат ўртасида кўйидагича реакция боради:



Титрлашга сарфланган Мор тузи эритмасининг ҳажми аниқланади. Анализ натижаси, яъни тупроқдаги гумуснинг умумий миқдори кўйидаги формула билан ҳисобланади ва жадвали тузилади.

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

X – тупроқдаги чиринди миқдори (% ҳисобида),

a – 10 мл соф 0,4 хромат ангидридни титрлашга кетган 0,2 н Мор тузи эритмаси,

b – тупроқни 0,4 хромат ангидриди билан титрлашга кетган 0,2 н Мор тузи эритмаси,

N – 1 мл Мор тузига тўғри келган гр ҳисобидаги гумус 0,0010362, миқдори,

H – анализга олинган тупроқ массаси, (гр)

K – гигроскопик намлик коэффистиенти (%).

Масалан: a – 22,5 мл, b – 10,5 мл, N – 0.0010362 гр, H – 0,5 гр K – 1,02 бўлса, тупроқдаги гумус миқдори 2,53% га тенг.

$$X = \frac{(22,5 - 10,5) \times 0,0010362 \times 100 \times 1,05}{0,5} = 2,53\%$$

**Тупроқ гумусини аниқлашнинг анализ натижалари**

Тартиб №	Тупроқ намунаси	Қатлам чуқурлиги (см)	Тупроқ массаси, гр хисобида	0,4 н хромат ангидрид мл хисобида	0,2 Мор тузи, мл хисобида	1 мл Мор тузидаги гумус, гр хисобида	К	Гумуснинг қуруқ тупроққа булган нисбати, %
1	20	0-20	0,5	22,5	10,5	0,001036 2	1,02	2,53

5 Лаборатория иши: **Тупроқнинг механик таркибини аниқлаш усуллари: 1).Қуруқ ва лойли халқача ясаш; 2)Пипетка усулида аниқлаш**

Тупроқнинг қаттиқ қисми турли ўлчамлардаги зарралардан ташкил топган бўлиб, йирик зарраларнинг ўлчами 1 мм дан катта, энг майда коллоид зарраларники эса 0,0001 мм дан кичикдир. Тупроқнинг физик, физик-механик, айниқса физик-кимиёвий ва кимиёвий хоссалари тупроқнинг ана шу қаттиқ қисми билан бевосита боғлиқ. Шу сабабли тупроқ хоссаларини билиб олишдаги муҳим вазифа унинг механик элементлар деб аталувчи турли катта-кичикликдаги зарраларнинг ўлчамлари ва миқдорини аниқлашдан иборат (6-жадвал).

**ТУПРОҚЛАР МЕХАНИК ЭЛЕМЕНТЛАРИНИНГ  
ЙИРИКЛИГИГА ҚЎРА КЛАССИФИКАЦИЯСИ**

Механик элементларнинг номи	Механик элементларнинг ўлчамлари, мм
Тош	>3
Шағал	3-1
<b>Қум:</b> Йирик	1-0,5
Ўртача	0,5-0,25
Майда	0,25-0,5
<b>Чанг:</b> Йирик	0,05-0,01
Ўртача	0,01-0,005
Майда	0,005-0,001
<b>Лойқа:</b> Дағал	0,001-0,0005
Майин	0,0005-0,0001
Коллоидлар	<0.0001

**Тупроқнинг механик таркиби** дейилганда ундаги ҳар хил ўлчамли зарраларнинг нисбий ёки фоиз миқдори тушунилади. Тупроқнинг механик элементлари билан тупроқ урвоқлари ёки структура агрегатларини бир-биридан фарқ қила билиш керак. Структура агрегатлари одатда турли моддалар воситасида ўзаро ёпишган механик элементлардан иборат. Шу сабабли тупроқни механик таркибини аниқлашга тайёрлаётган агрегатларини алоҳида механик элементларга қадар парчалаш учун унга тегишлича усулда ишлов берилади.

Тупроқнинг механик таркибини лабораторияда анализ қилишнинг кенг тарқалган усули пипетка усулидир. Мазкур усулнинг моҳияти зарраларнинг суюқликда тушиш тезликлари билан улар ўртасидаги боғлиқликга асосланган, яъни зарраларнинг тушиш тезлиги уларнинг диаметрига тўғри мутаносибдир.

Агар цилиндрга солинган тупроқ суспензияси (бўтанаси) аралаштирилиб, сўнгра тиндирилса сув устунидаги тупроқ заррачалари ўлчамларига мувофиқ равишда тақсимланади: майдароқ заррачалар лойқаланган ҳолатда узоқ вақт сақланади, йириклари эса идиш тубига чўкади. Ҳар хил ўлчамли зарраларнинг тушиш тезлиги Стокс формуласи ёрдамида ҳисоблаб топилади. Ҳар хил диаметри механик элементларнинг тушиш тезлигини ҳисоблаб аниқлангач, маълум вақт оралатиб ва сув устунининг мваян чуқурлигидан синалғич намуналар олиш йўли билан механик элементлар миқдорини аниқлаш мумкин. Ҳисоблашда пипетканинг ҳажми ва цилиндрдаги сувнинг умумий ҳажми эътиборга олинади.

### **ТУПРОҚНИ МЕХАНИК АНАЛИЗГА ТАЙЁРЛАШ**

Ўзбекистоннинг карбонатли тупроқларини анализга тайёрлаш учун тупроқни натрий пирофосфат эритмаси аралаштирилиб эзгилаш усули қўлланилади (Долгов ва Личманова модификацияси). Анализга тайёрлашнинг моҳияти ўзаро ёпишган механик элементлардан тузилган тупроқ агрегатларини парчалаб бузишдан иборат. Кўпгина тупроқларда ёпиштирувчи моддалар вазифасини сингдирилган калсий ўтагани сабабли тупроқ сингдирувчи комплексида калсийни сиқиб чиқариш хусусиятига эга бўлган турли кимиёвий реактивлар ёрдамида тупроққа ишлов берилади. Реактив сифатида кўпинча хлорид кислота ишлатилади. Аммо карбонатлар миқдори 20-30 % га етадиган бўз тупроқлардаги карбонатлар парчаланиб кетмаслиги учун, тупроқни механик анализга тайёрлашда диспергатор сифатида натрий пирофосфат ( $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ) нинг 4% ли эритмасидан фойдаланилади.

### **ТУПРОҚНИНГ МЕХАНИК ТАРКИБИНИ ПИПЕТКА УСУЛИДА АНИҚЛАШ.**

**М а ш ғ у л о т д а н м а қ с а д:** Тупроқ типларини механик таркибини аниқлаш ва тупроқ типлари бўйича механик заррачаларга ажратиш.

Тупроқ заррачаларининг фоиз ҳисобидаги нисбий миқдори уларнинг механик таркиби дейилади ва у механик анализ ёрдамида лаборатория шароитида аниқланади. Тупроқнинг механик таркибини аниқлаш, уни агрономик жиҳатдан баҳолашда муҳим рол уйнайди. Тупроқнинг иссиқлик, сув ўтказувчанлиги, зичлик, капиллярлик хусусиятлари унинг механик таркиби билан чамбарчас боғлиқ.

Механик анализ қилишнинг ҳозирги даврда жуда кўп усулари мавжуд. Булар ичида энг кўп тарқалган ва ихчамлаштирилгани пипетка усули ҳисобланади. Бунинг учун тупроқнинг ҳар хил катта-кичикликдаги заррачаларидан суспензия тайёрланади. Суспензиядан пипетка ёрдамида ўртача миқдорида ҳисобланади.

К е р а к л и а с б о б в а р е а к т и в л а р. Тешиқлар диаметри 1 мм ли элакча, 250 мл ли конуссимон қолба, 1 ли цилиндр, электр плита, сув ҳаммоми, мешалка, 1-0,25, 0,25-0,1 мл ли элакчалар, алюмин бюкслар, термостат, эксикатор, натрийгексометофосфат эритмаси.

**Иш тартиби.** 1. Кўзларининг ўлчамлари 1 мм бўлган элакдан ўтказилган қуруқ тупроқдан техник тарозида 20 г тортиб олинади ва 10-15 см диаметрли чинни косачага солинади.

2. Стаканчага натрий пирофосфатнинг 4 % ли эритмасидан 20 мл ўлчаб солинади.

3. Олинган маълум миқдордаги тупроқ намунасига натрий пирофосфатнинг 4 % ли эритмасидан ҳамирсимон лой ҳосил қилгунча томчилаб аралаштирилади ва эҳтиётлик билан куч ишлатмасдан резина учликли даста ёрдамида 10 минут давомида эзгиланади.

4. Тупроқли косачага пирофосфат натрий эритмасининг қолган қисми қуйилади, дистилланган сув қўшилади ва аралашма суспензия (бўтана) га айлангунча қориштирилади.

5. 1 литр сиғимли цилиндрга 10-20 см диаметрли воронка қўйилиб, воронкага эса кўзларининг ўлчами 0,25 мм ли элак (тўр) ўрнатилади.

6. Анализ қилиш учун косачадаги суспензия ана шу элак орқали цилиндрга сузиб ўтказилади. Элакка солинган тупроқнинг ҳаммаси цилиндрга ўтгунга қадар унга оз-оздан сув қуйиб ювиб турилади. Элак устидаги > 0,25 мм қум лой зарраларидан яхшилаб ювиб тозаланади.

7. Стаканча олиниб, оғирлиги аналитик тарозида аниқланади ва элакдаги қум ювғич ёрдамида дастлаб каттароқ ҳажмдаги чинни косачага, сўнгра эса тортилган стаканчага ўтказилади.

8. Ана шу нам қум солинган стаканча қуриштириш шкафида ёки плитада суви батамом буғланиб кетгунга қадар қуриштирилади, совитилади ва аналитик тарозида тортилиб қумнинг оғирлиги аниқланади.

9. Цилиндрдаги суспензиянинг ҳажми 1 литрга қадарли етказилади ва у пипетка усулида анализ қилинади. Ҳисоблашда охириги фраксиянинг оғирлиги (< 0,001 мм) суспензиядаги пептизатор миқдорига мос келувчи тузатма айириб ташланади (пипетканинг ҳажми 25 мл бўлганда натрий пирофосфатнинг 4 % ли эритмасидан 20 мл қўшилганда бу тузатма 0,02 г ни ташкил этади).

10. Ҳажми 25 мл ли пипеткани кетма-кет тегишли чуқурликка қадарли ботириб тўртта синалғич намуна олинади. 7- жадвалда ҳар хил ўлчамли зарралар учун Н.А.Качинский усули билан намуналарни олиш муддатлари ҳамда пипеткани суспензияга ботириш чуқурлиги келтирилган (қаттиқ қисмининг зичлиги 2,6 г/см<sup>3</sup> бўлган тупроқлар учун). Суспензия намуналарни олишдан олдин оғирлиги аналитик тарозида аниқланган ва белгиланган 4 та стаканга ҳозирланиб стаканчаларнинг номери ва оғирлиги ёзиб қойилади.

11. Пипетка билан намуналар олишдан аввал цилиндр тубида ёпишган зарралар қолмагунга қадар суспензия аралаштиргич ёрдамида чайқатилади. Кейин цилиндр стол устига қўйилади ва жадвалга мувофиқ тинишга кетадиган вақт секундомер бўйича қайд қилиб қўйилади.



**Pipetkani suspenziyaga botirish chuqurligi va har xil temperatura muhitida o'rtacha namuna olish  
(Stoks formulasi bo'yicha hisoblangan. N.A.Kachinskiy ma'lumoti 1958 y)**

Zarrachalar diametri, mm	Zarrachalar aining solishtirilmagan og'irligi, g/sm	O'rtacha namuna olish chuqurligi, sm	Suspenziya temperaturasiga qarab o'rtacha namuna olish vaqti								
			10°	12,5°	15°	17,5°	20°	22,5°	23,0°	27,5°	30°
0,05-0,01	2,55	25	154	144	135	127	119	111	106	100	95
0,01-0,05	-	10	25 40	23 57	22 27	21 04	19 51	18 41	17 39	16 40	1s 15 47
0,005-0,001	-	10	1s 42 41	1s 35 47	1s 29 48	1s 24 16	1s 19 24	1s 14 44	1s 10 37	1s 06 40	1s 03 08
<0,001	-	7	29s 56 48	27s 54 44	26s 11 41	24s 36 36	23s 09 23	21s 48 13	20s 36 00	19s 26 47	18s 24 54
0,05-0,01	2,60	25	149	139	130	122	115	109	103	97	92
0,01-0,005	-	10	24 52	23 12	21 45	20 25	19 14	18 06	17 06	16 09	15 17
0,005-0,001	-	10	1s 39 27	1s 32 48	1s 26 59	1s 21 37	1s 16 55	1s 12 24	1s 08 25	1s 04 34	1s 01 10
<0,001	-	7	29s 00 31	27s 04 12	25s 22 28	23s 48 41	22s 25 27	21s 07 17	19s 57 26	18s 50 16	17s 50 20
0,05-0,01	2,65	25	145	135	137	119	112	105	100	94	89
0,01-0,005	-	10	24 07	22 30	21 06	19 48	18 39	17 33	16 35	15 39	14 50
0,005-0,001	-	10	1s 36 27	1s 30 00	1s 24 21	1s 19 08	1s 14 34	1s 10 12	1s 06 21	1s 02 38	1s 59 19
<0,001	-	7	28s 07 53	26s 15 05	21s 36 25	23s 05 26	21s 45 09	20s 28 59	19s 21 13	18s 16 05	17s 17 52
0,05-0,01	2,70	25	140	131	123	115	109	102	97	91	86
0,01-0,005	-	10	23 24	21 50	20 28	19 13	18 06	17 02	16 06	15 12	14 23
0,005-0,001	-	10	1s 33 38	1s 27 21	1s 21 54	1s 16 50	1s 12 24	1s 08 10	1s 04 24	1s 00 47	1s 57 34
<0,001	-	7	27s 18 21	25s 28 51	21s 53 05	22s 24 42	21s 04 44	19s 52 47	18s 48 40	17s 43 48	16s 47 24
0,05-0,01	2,75	25	136	127	110	112	105	99	94	89	84
0,01-0,005	-	10	22 44	21 31	19 53	18 40	17 35	16 33	15 38	14 04	13 59
0,005-0,001	-	10	1s 30 56	1s 24 52	1s 19 33	1s 14 38	1s 10 19	1s 06 13	1s 02 34	59 04	55 56
<0,001	-	7	26s 31 25	24s 45 04	23s 12 02	21s 46 19	20s 30 32	19s 18 40	18s 14 51	17s 32 27	16s 18 35

12. Тиниш муддати тугашига 10 сек қолганда пипетка цилиндрининг керакли чуқурлигига қадар ботирилади ва суспензия сўриб олинади. Пипетка тегишли белгига қадар тўлгач, сўриш тўхтатилади, пипеткани мослама штативи бўйлаб кўтарилади ва шланглардаги ҳаво йўлини очиб суспензия белгилаб қўйилган тегишли стаканга қуйилади.

13. Сув буғланиб кетгунга қадар стаканча сувли ҳаммомга ёки плитага қўйилади ва намуна термостатда 105 0С да қурилади, совитилгач қурук намунали стаканчанинг массаси аналитик тарозидида ўлчаб аниқланади. Стаканчанинг соф оғирлиги орасидаги ва синалғич намуна билан оғирлиги орасидаги фарқ битта пипетка суспензиясидаги зарралар оғирлигини ифодалайди.

14. Кейинги синалғич намуналар ҳам шу тартибда олинади. Ҳар қайси намунани олишдан аввал цилиндрдаги суспензия яхшилаб аралаштирилади. Вақтни тежаш мақсадида, навбатдаги намунани олаётганда суспензияни чайқатмасдан, бундан олдинги намуналарнинг тинишига кетган вақтни ҳам ҳисобга олиш мумкин. Намуна олингандан сўнг цилиндрга яна қўшимча сув қуйилмайди. Агар намуна нотўғри олинса, суспензияни яна аралаштириш ва янги намуна олиш керак.

#### АНАЛИЗ НАТИЖАЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ

Анализ натижасида олинган маълумотлар асосида бошланғич намунанинг оғирлигига нисбатан зарраларнинг фоиз миқдори қуйидагича ҳисоблаб чиқилади:

1. Елакда қолган 1-0,25 мм ўлчамли зарралар миқдори ушбу формула асосида аниқланади:

$$A = \frac{a * 100 * gk}{P}$$

бу ерда: А-зарраларнинг миқдори, %;

а-ўлчами 1-0.25 мм ли зарраларнинг оғирлиги,г;

100-100 г тупроққа нисбатан % га ҳисоблаш учун коэффисиент;

гк-мутлақо қурук тупроққа қайта ҳисоблаш учун гигроскопиклиқ коэффесиенти;

П-анализ учун олинган, ҳавода қуририлган тупроқ намунасининг оғирлиги.

2. Ўлчами 0,05 мм дан кичик зарралар (биринчи синалғич намуна) миқдори қуйидаги формула билан ҳисоблаб топилади;

$$P_1 = \frac{b * V_u * 100 * GK}{25 * P}$$

бу ерда: П1- биринчи синалғич намуна зарраларининг миқдори, %; б- биринчи намуна зарраларининг оғирлиги, г;

V<sub>у</sub>-цилиндрнинг ҳажми;

25-битта пипетканинг ҳажми, мл;

Н-анализ учун олинган тупроқ намунасининг оғирлиги.

Бошқа намуналардаги зарраларнинг просент миқдори ҳам шу тарзда ҳисоблаб чиқарилади.

Елакдаги йирик ва ўрта қум (1- 0,25) А

Майда қум (0,25-0,05 мм) 100- (А+П1)

Йирик чанг (0,05-0,01 мм) П1-П2  
Ўртача чанг (0,01-0,005 мм) П2-А3}  
Майда чанг (0,005-0,001 мм) П3-П4  
Лойқа (0,001 мм) -П4 ИВ намуна П4

Барча фраксияларнинг процент миқдори ҳисоблаб топилган айрим элементлар миқдоридан аниқланади. Биринчи намуна олинганда пипеткага 0,05 мм дан кичик барча зарралар, шу жумладан, 0,05-0,01, 0,01-0,005, 0,005-0,001 мм ли ҳамда 0,001 ммдан кичик зарралар ҳам сўрилгани учун тиниш даври ўсиб бориши билан ҳар бир кейинги намуна ўзидан олдинги намунадан фақат майдароқ фраксияни ажратиб олиш имконини беради. Масалан, иккинчи намунани олганда биз 0,05 мм дан кичик зарралар таркибига кирувчи 0,01мм дан кичик зарраларни пипетка билан оламиз; 0,005 ммдан кичик зарралар эса (учинчи синалғич намуна) 0,01 мм дан кичик зарралар таркибида (иккинчи намуна) бўлади ва ҳоказо.

Йирик чанг миқдори неча фоиз эканини аниқлаш учун биринчи синалғич намуна–П1 дан иккинчи синалғич–П2 ни айириш керак: ўртача чанг миқдорини аниқлаш учун П2 дан П3ни айириш, майда чанг миқдорини аниқлаш учун П3 дан П4 ни айириш лозим, лойқа эса анализда қандай чакқан бўлса, ўшандай ёзилади.

Майда кум миқдорини аниқлаш учун (у анализ вақтида аниқланмайди) 100 % дан А+П1 йиғиндисини, яъни элакдаги фраксияни ва биринчи синалғич намуна фраксиясини айириш зарур. Биринчи синалғич намуна олинаётганда майда кум фраксияси (0,25-0,05 мм) пипетка сатҳидан пастда қолди, яъни цилиндрнинг қуйи қисмига ўтиб кетди.

8-жадвал

**Тупроқларнинг механик таркибига кўра классификацияси  
(Н.А.Качинский бўйича)**

Тупроқларнинг Механик таркибига кўра номи	Физик соз зарраларнинг миқдори (0,01 мм дан кичик) %	Тупроқларнинг механик таркибига кўра агроишлаб чиқариш групи
Говак кум Бириккан кум Кумлоқ	0-5 5-10 10-20	Енгил тупроқлар
Енгил кумоқ Ўртача кумоқ	20-30 30-45	Ўртача тупроқлар
Оғир кумоқ Енгил соз Ўртача соз Оғир соз	45-60 60-75 75-85 >85	Оғир тупроқлар

Анализ натижалари асосида текширилаётган тупроқнинг механик таркиби Н.А.Качинский классификацияси бўйича аниқланади.

Енгил ва ўртача қумоқ (ўртача) тупроқлар агроишлаб чиқариш нуктаи назаридан энг яхши тупроқлар ҳисобланади. Улар структура (донадорлик) ҳосил қилиш хусусиятига эга, ерга ишлов бериш нисбатан осон, бунда тупроқ структураси бўлакларига яхши ажралиб майдаланади. Улар юқори нам сиғими ва суғорилгандан сўнг сувни кўпроқ ушлаб қолиши билан ажралиб туради: бироқ бунда тупроқдаги намлик энг кам нам сиғимига мос бўлганда ҳам ғовақларининг 10-20 % қисми ҳаво билан банд бўлади, яъни бу тупроқларнинг аерасия ғовақлиги қониқарли ва улар ўсимликлар учун зарур озик моддаларга бойдир.

9-жадвал

**Механик анализ натижаларини қуйидаги жадвалга ёзиш тавсия этилади.**

Тупроқ ва унинг характеристикас	Чуқурлик, см	Цилиндр номери	Чинни пиёлачалар	Заррачалар катталиги, мм да	Чинни пиёлачанинг соф оғирлиги, грамм	Чинни пиёлачанинг заррача билан	Заррача группаларининг оғирлиги, г да	Соф заррача оғирлиги, г да	Заррачанинг миқдори, % ҳисобида

Демак, пипетка ёрдамида механик анализ қилган вақтимизда элакчадаги заррачалар билан ҳаммаси бўлиб 6 хил зарралар аниқланди, яъни 1-0,25, 0,25-0,1 (елақларда), 0,01- (секундлик) 0,01-0,005 (минутлик), 0,005-0,001 (соатлик) ва 0,001 мм дан кичик (суткалик) заррачалар ажратилади. Бу олтига группа механик заррачанинг умумий миқдорини (фоиз ҳисобида) 100 дан ажратиб ташлаш натижасида, эттинчи 0,01-0,05 мм катталиқдаги заррача топилади. Масалан, механик анализ натижасида қуйидаги маълумотлар олинди.

Заррачалар катталиги, мм миқдори, % ҳисобида

1-0,25	2,51
0,25-0,1	8,15
0,05-0,01	35,11
0,01-0,005	18,19
0,005-0,001	15,03
<0,001	8,07

6 та заррача миқдорининг йиғинлиси –87,07% га тенг, топилиши керак бўлган заррача –0,1-0,05 мм (майда кум), миқдори эса 100,00-87,06к 12,94% га тенг бўлади.

Олинган маълумотларга асосланиб тупроқнинг қайси механик таркибига мансублиги қуйидаги жадвал асосида аниқланади.

10-жадвал

**Тупроқларнинг механик таркибига кўра классификацияси  
(Н.А.Качинский, 1957)**

Физик лой миқдори (<0,01 мм), %			Физик лой миқдори (>0,01 мм), %			Механик таркиби бўйича номланиши
Подзолашган	Чўл зонасидаги қизил ва сарик	Шўртоблар ва кучли шўрхок	Подзол - лашган	Чўл зонасидаги қизил ва сарик	Шўртоблар ва кучли шўрхок	
<b>Тупроқлар</b>						
0-5	0-5	0-5	100-95	100-95	100-95	Сочилма кум
5-10	5-10	5-10	95-90	95-90	95-90	Ёпишқоқ кум
10-20	10-20	15-10	90-80	90-80	90-85	Кумлоқ
20-30	20-30	15-20	80-70	80-70	85-80	Енгил кумоқ
30-40	30-45	20-20	70-60	70-55	80-70	Ўртача кумоқ
40-50	45-60	30-40	60-50	55-40	70-60	Оғир кумоқ
50-65	60-75	40-50	50-35	40-25	60-50	Енгил лой (соз)
65-80	75-85	50-65	35-20	25-15	50-35	Ўртача лой (соз)
>80	>85	>65	<20	<15	<35	Оғир лой (соз)

**Тупроқлар механик таркибини хорижий давлатларда аниқлашнинг лойли усули**

Тупроқлар механикавий таркиби бўйича кум, ил ва лойлардан заррачалардан ташкил топган. Хоссасига кўра улар бир неча тоифага бўлинади. Булар тупроқдаги сув орқали бир бири билан боғланган бўлади. Бу эса қатлам аро сув ўтказувчанликни ва дренаж учун муҳим аҳамиятга эга. Одатда бир намунаси таҳлил қилиш учун юборилган узоқда бўлади ва кум, лой ва ил заррачаларининг фоизини белгилайди. Бу узоқ муддатни талаб этади. Тупроқшуносликда механик заррачаларни аниқлаш ва баҳолашнинг бир неча оддий йўллари бор. Қуйидаги фотосуратлар дунёнинг турли жойларида ишлатилади.

Шунчаки алоҳида бир қатламдан бир оз тупроқ олинг. Ҳар қандай ўсимлик (органик) ёки тош материалларини олиб ташлаш. Қўл ховучингизга тупроқ намунаси олиб сув билан ишланади. Энди ушбу намунани шарик шаклида айлантинг. Бу вақтда кафтингиз нимани сезса бу ўша тупроқ учун механик заррачаларни аниқлайди.

Шунингдек, сизнинг қулингиз орқали ишланган намунани текшириб кўринг. Ушбу расмда сизнинг бош ва биринчи бармоғи ўртасида шариксимон айланини бармоқларингиз орасида лента шаклида текисланг ва давом этинг, ёки

бошқа шарни думалатиб қуйида бир ип шакига келтиринг. 3-жадвалда қўл техникаси натижалари дунёда ўзлаштирилган версияси ҳисобланади. Яхши ғоя тупроқ чуқуридан олинган намуналарни расмдаги каби ишлаш орқали олиш мумкин.



#### Қумоқ тупроқ

- катта куч билан шарик шаклига келтиринг.
- шарикларни бармоқлар орасига жойлаштиринг.
- донсимонлигини сезиш



#### Йирик лойли тупроқ

- хаммасида қум сезилади
- лойни арқон шаклида охиригача келтиринг

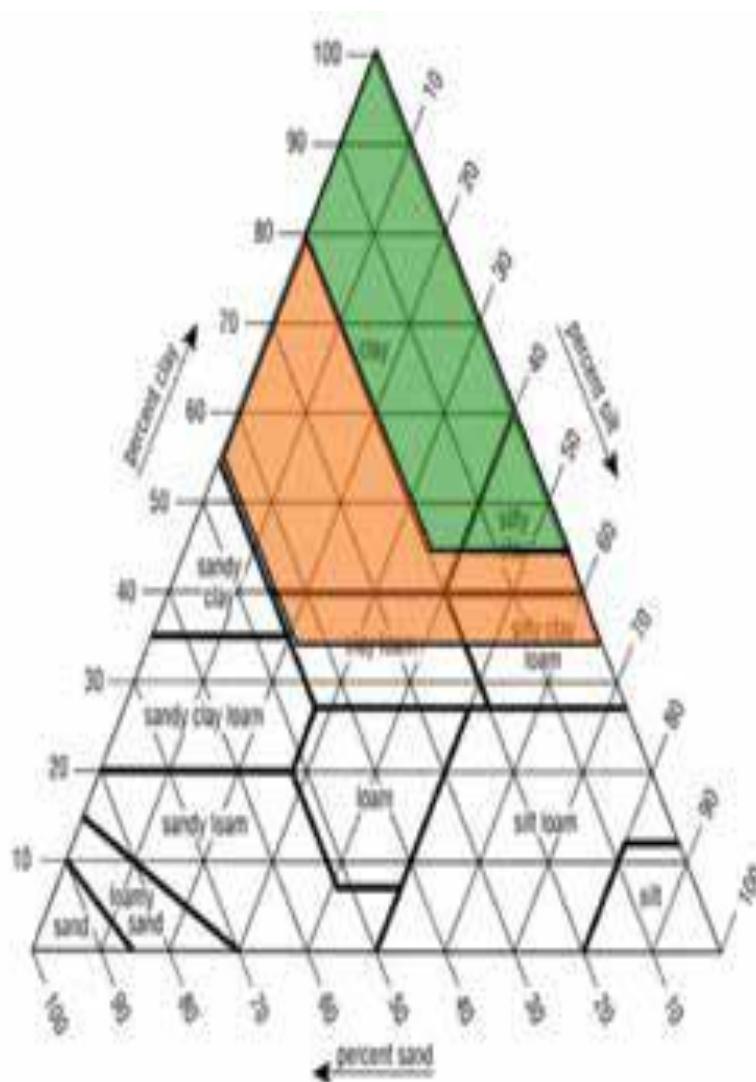
- хамирсимонлигини сезинг



Агар лентани айлана шаклига келтириб, унинг қаттиқлигини аниқлаш мумкин.

Оғир қумоқли, Ўрта қумоқ,  
Енгил қумоқлилиги ҳам шу  
тариқа аниқланади

Ушбу анализ орқали  
тупроқларнинг  
механикавий таркибини  
аниқлаш имконини беради  
ва қуйидаги жадвалга  
жойлаштирилади



32-расм. Тупроқ  
механикавий таркибини  
аниқлашнинг учбурчаги. Бу  
график орақли тупроқнинг  
механикавий хоссаларини  
аниқлаш мумкин. График 3  
қисмга бўлинади. Яшил,  
тўқ сариқ ва рангсиз. Яшил  
рангда оғир қумоқли  
тупроқлар, тўқ сариқ  
рангда лойли, рангсизда эса  
қумлар келтирилган.



## Тупроқнинг механикавий анализи натижалари

Table 3. More detailed analyses of the hand technique. Classes in bold text are poorly permeable, with associated drainage issues		
Texture Name	Behaviour of moist bolus	Approx clay %
<b>Clay Loam</b>	Ribbon of 40 - 50 mm.	30-35
<b>Clay Loam, Sandy</b>	Medium size sand grains visible in finer matrix; will form ribbon of 40 -50 mm.	30-35
<b>Silty Clay Loam</b>	Fine sand can be felt and gritty sound when held up to ear during ribboning; will form ribbon of 40 - 50 mm.	30-35 & silt >25
<b>Sandy Clay</b>	Fine to medium sand can be seen, felt or heard in clayey matrix; will form ribbon of 50 - 75 mm.	35-40
<b>Silty Clay</b>	Smooth and silky to manipulate; ribbon 50 - 75 mm.	35-40 & silt >25
<b>Light Clay</b>	Smooth to touch; slight resistance to ribbon shearing between thumb and forefinger; will form ribbon of 50 - 75 mm.	35-40
<b>Light Medium Clay</b>	Smooth to touch; slight to moderate resistance to ribboning (greater than for light clay); will form ribbon of about 75 mm.	40-45
<b>Medium Clay</b>	Like plasticine; can be moulded into a necklace without fracture; has moderate resistance to ribboning shear; will form ribbon of 75 mm or more.	45-55
<b>Medium Heavy Clay</b>	Handles like plasticine; can be moulded into a necklace without fracture; has moderate to firm resistance to ribboning shear; will form ribbon of 75 mm or more.	>50
<b>Heavy Clay</b>	Handles like stiff plasticine; can be moulded into a necklace without fracture; has firm resistance to ribboning shear; will form ribbon of 75 mm or more.	>50

[http://vro.dpi.vis.gov.au/dpi/vro/vrosite.nsf/pages/soilhealth\\_texture](http://vro.dpi.vis.gov.au/dpi/vro/vrosite.nsf/pages/soilhealth_texture)

6 Лаборатория иши: **Сувли сўрим анализи. Сувли сўрим анализ натижаларини тахлал қилиш.**

**Мақсад:** Тупроқ таркибидаги умумий тупроқ таркибидаги сувда осон эрийдиган ва ўсимликлар учун зарарли бўланг тузларнинг микдорларини аниқлаб тупроқларни қай даражада шўрланганлигини ўрганишади.

**Сувли сўрим тайёрлаш ва сифат анализи.** 1 мл ли элакчадан ўтказилган тупроқдан аналитик тарозида 50 г ўлчаболиб, 500 мл шиша идишга солинади ва устига 250 мл (тупроққа нисбатан 5 марта кўп) дистилланган сув қуйилади. Идишнинг оғзи шиша ёки резина пробка билан беркитилади ва 5 минут яхшилаб чайқатилади. Сўнгра у қалин бурма филтр орқали иккинчи колбага сузилади. Бу сузиб олинган эритма **сувли сўрим** дейилади. Сузиб олинган сўрим тиник ва тоза бўлиши керак. Агар сўрим лойқа ёки хира бўлса, у яна филтрланади. Сўрим тупроқнинг серчириндили қатламидан тайёрланган бўлса, оч сариқ рангда бўлиши мумкин.

Сувли сўримнинг химиявий таркибида ўсимлик хаёти учун зарарли бирикмалар бор-йўқлиги сифат анализи билан аниқланади. Аммо хар қайси

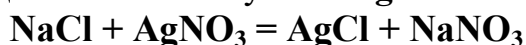


бирикманинг тупроққа нисбатан неча фоизини ташкил этиши миқдорий анализ ёрдамида аниқланади.

Одатда сувли сўрим тайёрлангандан кейин, унинг таркибида хлорид, сульфат сингари тузлар борлигини ва сўрим реакцияси учун сифат анализи ўтказиш билан аниқланиб, сўнгра миқдорий анализга ўтилади.

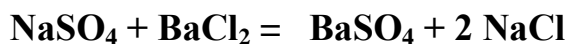
#### **Тупроқдаги осон эрувчан тузлар ионларини сифат анализи.**

**Хлор-ионини аниқлаш.** Пробиркага 5 мл сувли сўрим қуйилади ва унинг устига  $\text{H}_2\text{SO}_4$  нинг 10 % ли эритмасидан ики томчи томизилиб нордонлаштирилади. Сўнгра пробиркадаги филтрат устига  $\text{AgNO}_3$  нинг 5 % ли эритмасидан 5-8 томчи томизилади ва яхшилаб аралаштирилади. Шунда қуйидаги тенглама бўйича  $\text{AgCl}$  нинг чўкмаси (ёки қуйқаси) хосил бўлади.



эритмага тушадиган чўкманинг миқдорига қараб хлорнинг камлиги, кўплиги ёки жуда кўплиги белгилаб қуйилади.

**Сульфат-ионини аниқлаш.** Сувли сўримда  $\text{SO}_4$  ионининг борлигини унга барий хлорид таъсир эттириб аниқлаш мумкин. Агар сувли сўримда маълум миқдорда сульфатлар бўлса, улар  $\text{BaCl}_2$  билан ўзаро таъсирлашиб сувда эримайдиган  $\text{BaSO}_4$  тузини хосил қилади. Бу реакция қуйидагича кечади:



Пробиркага тахминан 10 мл сувли сўрим олинади. Сўнгра устига  $\text{BaCl}_2$

Нинг 10 % ли эритмасидан 10 мл қуйилади ва бу эритма 1 мин. Давомида қайнатилади.

Агар сувли сўримда сульфатлар бор бўлса, у холда идиш тубига барий сульфатнинг оқ чўкмаси тушади. Чўкманинг миқдорига қараб сульфатларнинг камлиги, кўплиги ёки жуда кўплиги ёзиб қуйилади.

**Калций-ионини аниқлаш.** Сувли сўримда калций мавжудлиги аммоний оксалат эритмаси ёрдамида аниқланади. Агар калций мавжуд бўлса, у аммоний оксалат билан ўзаро таъсирлашиб калций оксалатнинг эритмадаги тузи юзага келади.

Пробиркага 5 мл сувли сўрим олиб, унинг устига 5 мл аммоний оксалат (4 % ли эритмаси) қуйилади ва сирка кислотасининг 10 % ли эритмасидан бир неча томчи томизилиб нордонлаштирилади. Пробирка ичидаги эритма қайнагунча қиздирилади.

Калций оксалат чўкмасининг миқдорига қараб калцийнинг камлиги, кўплиги ёки жуда кўплиги ёзиб қуйилади.

#### **Сувда эрийдиган моддаларнинг умумий миқдори (қуруқ қолдиқ)ни аниқлаш.**

Қуруқ қолдиқ сўримга ўтган, сувда эрийдиган барча моддаларнинг умумий миқдоридир. Уни аниқлаш учун электр плитада ёки сувли хаммомда маълум хажмдаги сўрим буғлатилиб юборилади ва қолган қуруқ қолдиқга кўра тупроқдаги сувда эрийдиган моддаларнинг фоиз миқдори хисоблаб топилади.

**Ишлаш тартиби:** Пипетка ёрдамида сўримдан 50 мл ўлчаб олинади ва олдиндан тарозида тортиб тайёрлаб қўйилган чинни косача ёки тигелга солинади.

Косача ичидаги сўрим сувли хаммом ёки электор платада буғлантирилади ва термостатда 105 С температурада унинг оғирлиги ўзгармайдиган доимий бўлгунча куритилади.

Курук қолдиқли косача эксикаторда совитилади ва аналитик тарозида тортилиб, оғирлиги аниқланади.

Курук модданинг фойиз миқдори ушбу формула ёрдамида ҳисоблаб топилади:

$$X = \frac{(a - b) e \times 100 \times K}{H \times M}$$

$X$  – курук қолдиқ (фоиз ҳисобида),  $a$  – курук қолдиқли пиёлачанинг вазни (г ҳисобида),  $b$  – пиёлачанинг вазни (г ҳисобида),  $e$  – сўримнинг умумий ҳажми (мл ҳисобида),  $K$  – гигроскопик коэффициент,  $M$  – буғлатиш учун олинган сувли сўримнинг ҳажми (мл ҳисобида),  $H$  – тупроқ массаси (г ҳисобида).

Масалан:  $a$ -29,898 г,  $b$ -29,763,  $e$ -250 мл,  $M$ -20 мл,  $K$ -1,02,  $H$ -50 г бўлса умумий курук қолдиқ миқдорини ҳисобланг?

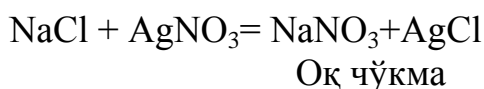
**Керакли реактив ва асбоблар:** Керакли реактив ва асбоблар: Тупроқ намунаси, тешиқлари 1мм ли элакча, аналитик тарози, 500 мл ҳажимли шиша идиш, дистилланган сув, филтр, фенолфталеин, 10% ли кумуш нитрат эритмаси

#### **Хлор иони миқдорини аниқлаш.**

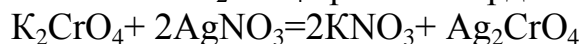
Шўрланган тупроқларда хлор иони натри хлорид (NaCl), магний хлорид ( $MgCl_2$ ) ва кальций хлорид ( $CaCl_2$ ) тузлари ҳолда учрайди. Булардан тупроқда, айниқса, натрий хлорид кўпроқ учрайди. Натрий хлориднинг оз миқдори ҳам ўсимлик учун зарарли. Шунинг учун ҳама вақт биринчи навбатта хлор ионини аниқлаш керак.

Хлор ионининг миқдори турли усуллар билан аниқланади. Булардан энг қулай ва осони ҳажим усулидир.

Хлор ионини аниқлаш 0,01  $AgNO_3$  эритмаси билан титирлашга асосланган.



У 10% ли  $K_2CrO_4$  эритмаси ёрдамида аниқланади.



Хромат кислотанинг кумушли тузи ( $Ag_2CrO_4$ ) чўкмада қизғиш ранг ҳосил қилишидан фойдаланиб, хлор ионининг фойиз миқдори аниқланади.

**Ишлаш тартиби.** Иккита химявий стаканча олиб ҳар қайсига (хлор ионининг кўп озлилигига кўра) 10-20 мл дан сўрим қуйилади. Сўрим кислотали ёки ишқорли бўлса (лакмус қоғоз билан аниқланади), ҳар иккита стакандаги эритма нейтранланади ва устига индикатор сифатида калий хромат ( $K_2CrO_4$ ) нинг 10% ли эритмасидан 1мл (10 томчи) дан қуйилади.

Битта стакандаги эритма тақослаш учун қолдирилади. Иккинчи стакандаги эритма оч қизғиш ранга киргунча кумуш нитрат ( $AgNO_3$ ) нинг 1/10 н эритмаси билан титрланади.

Натижа қйидаги формула билан ҳисобланади:

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

X – хлор ионининг фойиз миқдори: а- титирлашга кетган кумуш нитратнинг 1/10 н эритмаси (мл ҳисобида): N- 1 мл кумуш нитрат 1/10 н эритмаси тасирида чўккан хлор ионии миқдори, г ҳисобида (0,00035); э- сўримнинг умумий ҳажми (мл ҳисобида); K- гигроскопик коэффициент: M- анализ учун олинган сўрим ҳажми (мл ҳисобида): H- туроқ массаси (г ҳисобида).

Масалан: а- 10 мл, N-0,00035 г, э-250 мл, K-1,02, M-20 мл, H-50 г бўлса, тупроқда 0,0892 % хлор иони бор.

$$X = \frac{10 \cdot 0,00035 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 1,02}{20 \cdot 50} = 0,0892 \%$$

### **Сульфат иони миқдорини аниқлаш.**

Тувроқ таркибидаги сульфат кислота асосан магний сульфати ( $MgCO_4$ ), нарий сульфат ( $Na_2CO_4$ ) (глаубер тузи) ва калций сульфат ( $CaSO_4$ ) (гипс) тузлари холда бўлади. Магний сульфат ва натрий сульфат сувда осон эриди, улар ўсимлик учун зарарлидир. Кальций сульфат эса сувда секин эриди.

Сульфат кислотанинг миқдори ҳажим ёки масса методи билан аниқланади. Булардан ҳажим методи жуда осон ва қулай. Бу метод сўримдаги сульфат кислотани бензидин хлорид эритмаси билан чўктиришга асосланган.

**Ишлаш тартиби:** Химявий стаканга (сульфат кислотанинг кўп озлигига кўра ) 10-20 мл сўрим олиниб, устига 5-10 мл бензидин хлорид эритмаси қуйилади . Ҳосил бўлган оқ чўкма стакан тагига чўкканидан кейин бензидин хлориддан яна қуйилиб кўрилади. Бу иш янгидан кўшилган бензидин хлорид таъсирида чўкма ҳосил бўлмагунча такрорланади. 30-40 минут ўтганидан кейин стакандаги тиниқ эритма устига яна 1-2 томчи бензидин хлорид эритмаси томизиб кўриш билан сульфат кислотанинг тўлиқ чўкканлиги аниқланиб, чўкма кичик филтр қоғоз ёрдамида сузиб олинади.

Воронкадаги филтрада тўпланган чўкма дистилланган совуқ сув билан ювилади (воронкадан тушаётган сув тиниқ бўлиши керак). Воронкадан тушаётган охирги томчи кўк лакмус қоғозини қизартирмайдиган бўлгунча ювиш давом эттирилади. Ювилган чўкма филтр билан бирга кичик химявий стаканга солинади. Устига 40-50 мл дистилланган сув қуйилади, сўегра у қиздириб эритилади.

Стакандаги эритмага 2-3 томчи фенолфталеин томизиб шиша таёқча билан аралаштирилади (чайқатилади) ва эритма оч пуштирангга киргунча ўювчи натрий ( $NaOH$ ) нинг 1/20 н эритмаси билан титрланади. Сўнгра ҳосил бўлган эритма қайнатилади, бунда ранги ўчса, титрлаш ўзгармас оч пуштиранг пайдо бўлгунча давом эттирилади.

Анализ натижаси қуйидаги формула билан аниқланади:

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

X – сульфат ионининг фойиз миқдори: а- титирлашга кетган 1/20 н ўювчи натрий (мл ҳисобида): N- 1 мл ўювчи натрийнинг 1/20 эритмаси чўктирилган сульфат кислота миқдори , г ҳисобида (0,0024); е-сўримнинг умумий ҳажми (мл ҳисобида); К- гигроскопик коэффициент: М- анализ учун олинган сўрим ҳажми (мл ҳисобида): Н- тупроқ массаси (г ҳисобида).

Масалан: а- 10 мл, N-0,0024 г, э-250 мл, К-1,02, М-20 мл, Н-50 г бўлса, тупроқда 0,612 % хлор ионии бор.

$$X = \frac{10 \cdot 0,0024 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 1,02}{20 \cdot 50} = 0,612 \%$$

### **Калцийни трилонли усул билан аниқлаш.**

Калцийни трилонли метод билан аниқлаш. Трилон Б (етилендиаминтетрасирка кислотанинг натрийли тузи) кўпинча икки ва уч валентли катионлар билан сувда эрийдиган комплекс бирикмалар ҳосил қилади. Бу метод билан аниқлашда қалций ионии билан кўшилганда ранг берувчи Мурексид индикатори ишлатилади.

**Ишлаш тартиби.** Калцийнингкўп-озлигига қараб сувли сўримдан (пипетка билан) 25-50 мл олиб, 250 мл ли конуссимон колбага солинади. Колбадаги суюқликнинг устига дистилланган сув қуйиб, ҳажми 100 мл га етказилади. Колбадаги суюқлик устига бир бўлак конго Коғоз ташлаб,кўк бинафша тусга киргунча 1:1 нисбатли хлорид кислотадан (HCl) томизилади.

Колбадаги муҳит кислотали бўлгандан сўнг устига ўювчи натрий (NaOH) нинг 2 н эритмасидан 5 мл қуйилади. Колбадаги суюқликни бироз чайқатиб, устига 3-5 томчи Мурексид индикаторидан томизилади (Мурексид кристалл холда бўлса, жуда озгина кўшилади). Сўнгра тезда трилон Б эритмаси (калций кўп бўлса, 0,05 н трилон Б, оз бўлса, 0,01 н трилон Б) билан суюқлик қизғиш рангдан бинафша тусга ўтгунга қадар титрланади.

Калцийнинг фоиз миқдори трилон Б нинг кетган миқдорига қараб қуйидаги формула билан аниқланади.

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

X - калцийнинг фоиз миқдори; а – титрлашга кетган (0,05 ёки 0,01 н) трилон Б, мл ҳисобида; N – 1 мл 0,05 н трилон Б, 0,001 г. Калцийни ёки 0,01 н трилон Б 0,0002 г. Калций чўктирилганини билдиради; е – сувли сўримнинг умумий ҳажми, мл ҳисобида; К – гигроскопик коэффициент; М – анализ учун олинган сўримнинг ҳажми, мл ҳисобида; Н – тупроқ массаси, г ҳисобида.

Масалан: а – 4 мл, N -0,001(0,0002) г, е – 250 мл, К – 1,02 М – 20 мл, Н – 50 г бўлса, тупроқдаги калцийнинг миқдори 0,102 % га тенг бўлади.

$$X = \frac{4 \cdot 0,001 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 1,02}{20 \cdot 50} = 0,102 \%$$

### Магнийни трилонли усул билан аниқлаш.

Магний ҳамма тупроқ таркибида учрайди. Магний ўсимлик ҳаёти учун зарур элементлардан ҳисобланади. Лекин магнийнинг шўрланган тупроқлар таркибида учрайдиган магний карбонат ( $MgCO_3$ ), магний бикорбонат ( $Mg(HCO_3)_2$ ), магний сульфат ( $MgSO_4$ ) ва магний хлорид ( $MgCl_2$ ) сингари сувда осон эрийдиган тузлари ўсимлик ҳаёти учун зарарлидир.

Магнийни трилонли метод билан аниқлашда индиктор сифатида қора хромоген ФМ – 00 ишлатилади.

**Ишлаш тартиби.** Калций аниқлангандан сўнг шу қолбадаги суюқликда иагний аниқланади. Бунинг учун қолбадаги суюқлик устига устига 1:1 нисбатда хлорид кислота ( $HCl$ ) дан қонго қоғоз кўк бинафша тусга ўтгунча (кислотали реакциягача) томизилади. Бироз вақт ўтгандан сўнг қолбадаги суюқлик  $40 - 50^{\circ}C$  иссиқликда ранги йўқолгунча қиздирилади.

Кўнго қоғози Кизғиш ранга ўтгунча сўримдаги ортиқча кислота буфер эритма билан нейтралланади. Бу нейтралланган суюқлик устига 10 мл буфер эритма ва 5 – 6 томчи қора хромоген индикаторидан томизилиб, бироз чайқатилади ва суюқлик қизил рангдан кўкимтир тусга ўтгунча трилон Б (магний кўп бўлса 0,05 н трилон Б, оз бўлса 0,01 н трилон Б ишлатилади) эритмаси билан титрланади.

Магнийнинг фоиз миқдори трилон Б нинг сарфланган миқдorigа қараб, тубандаги формула билан аниқланади:

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

X - магнийнинг фоиз миқдори; a – титрлашга кетган (0,05 ёки 0,01 н) трилон Б, мл ҳисобида; N – 1 мл 0,05 н трилон Б, 0,00063 г. магнийни ёки 0,01 н трилон Б 0,000126 г. магний чўктирилганини билдиради; e – сувли сўримнинг умумий ҳажми, мл ҳисобида; K – гигроскопик коэффициент; M – анализ учун олинган сўримнинг ҳажми, мл ҳисобида; H – тупроқ массаси, г ҳисобида.

Масалан: a – 12 мл, N -0,00063 (0,000126) г, e – 250 мл, K – 1,02 M – 20 мл, H – 50 г бўлса, тупроқдаги магнийнинг миқдори 0,0803 % га тенг бўлади.

$$X = \frac{12 \cdot 0,00063 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 1,02}{20 \cdot 50} = 0,0803 \%$$

Сувли сўрим анализининг натижалари ва якунига қараб тупроқ таркибидаги сувда эрийдиган бирикмалар миқдори ва тупроқ шўрланиш даражаси аниқланади.

Ҳар қайси дала тупроғининг шўрланиш процессии, характери, шўрланиш даражасини тўлиқ ва пухта ўрганиш учун ернинг устки ҳайдалма қатламини ва қуйи қатламларидан олинган тупроқ намуналарини анализ қилиш керак. Сизот сувлари юза бўлган жойларда ҳам у юқоридагича анализ қилинади.

Текширилаётган дала тупроғи бу хилда анализ қилинганидан кейин лаборатория ишларини якунлаш, натижани муҳокама қилиш ва тегишли ҳулоса чиқариш учун қуйидагича жадвал тузилади .

### Сувли сўрим анализнинг натижаси (% ҳисобида)

Тартиб №	Тупроқ намунаси	Қатлам чуқурлиги см	Сувли сўрим % ҳисобида						
			Қурук қодлик	Нормал карбанатла Р	Умумий	Сu	SO <sub>4</sub>	Са	Мg
1	20	0-20	4,442	0,00122	0,0435	0,0892	0,612	0,102	0,0803

Тупроқнинг шўрланиш даражасини аниқлаш учун сувли сўрим натижалари мили-эквивалентларига тубандагидек айлантирилади. Шўрланиш классификациясига кўра, тупроқнинг шўрланиш даражасини аниқлаймиз.

#### 7 Лаборатория иши: Тупроқ мухити – рН аниқлаш усуллари

**Мақсад:** Тупроқ мухитини аниқлашни ўрганиш.

Тупроқ таркибидаги (Н) ва (ОН) ионларининг миқдори тупроқ суспензиясидан, сувли ва тузли сўримдан аниқланади ва рН ишораси билан ифодаланади. Тупроқ рН унинг реакциясига яхши таъсир этади. Тупроқ эритмасининг реакцияси (рН) ўсимликлар ва микроорганизмлар ҳаётида катта аҳамиятга эга. У тупроқ таркибига ва тупроқ ҳосил қилувчи процессларга боғлиқ. Шу билан бирга у тупроқнинг агрохимёвий, микробиологик, физик-химёвий хусусиятларини аниқлаб беради.

рН нинг миқдорини аниқлашда қуйидагиларга риоя қилиш керак.

1. рН сувли сўрим ёки суспензиядан аниқланса олдин тупроқ реакциясини аниқлаб олиш керак.

2. Агар тупроқ эритмасининг реакцияси аниқланмоқчи бўлса, тупроқдан сувли суспензия ёки сўрим тайёрланади.

3. Агар алмашинуви кислота аниқланмоқчи бўлса, анализ учун олинган тупроқ 1 н калий хлорид эритмаси билан ишланади.

**Ишлаш тартиби.** Анализ учун тайёрланган ва яхшилаб аралаштирилган тупроқдан маълум миқдорда олиб, пробирканинг биринчи белгисигача солинади ва пробиркани столга секин-секин уриб қўйилади (тупроқни бир оз зичлашиш мақсадида). Агар гурунт тупроқ бўлса, пастки белгисидан 5 см пастроқ қилиб жойлаштириш керак.

Устига пробирканинг юқори белгисигача 0,1 н калий хлорид эритмасидан қўйилади. Сўнгра пробирканинг оғзи пробка билан яхшилаб беркитилиб, унда чайқатилади. (Агар тупроқ эритмаси рН вниқланадиган бўлса, унда дистилланган сув ишлатилади).

Пробирка чайқатилганда ундаги суюқликнинг сатхи пробирканинг юқори чизигидан паст бўлса, устига 0,1 н калий хлорид эритмасидан ёки дистилланган сув қуйиб юқори чизигигача етказилади ва 10 минут тинч қолдирилади. Шундан кейин пробирка қийшайтирилиб атрофига ёпишган заррачалари эҳтиётлик билан ювилади. Бу процесс 10 минутдан кейин яна такрорланади ва пробиркалар штативга ўрнатилиб, бир сутка қолдирилади. Сўнгра пробиркадаги эритмани чайқатиб юбормасдан тоза пипетка билан

тиник суюқликдан 6-7 мл олинади. Шу эритма билан ишлатиладиган пробирка яхшилаб чайиб ташланади, сўнг пробиркага пипеткада қолган эритма солинади.

Иккинчи пробиркага 0,5 мл араш индикатор ва шунча миқдорда эритма олиб яхшилаб чайқатилади. Ҳосил бўлган эритманинг ранги стандарт эталон шкала билан таққосланиб рН аниқланади.

**Керакли реактивлар:** 1.рН ни 4,0-8,0 оралиғида ишлаш учун 100 мл ли қора рангли шиша идиш (аралаш индикатор учун);

2.рН 0,2 бўлган, рН ни 4,0-7,8 гача кўрсатадиган стандарт ўлчагич шкала (etalон шкалаларда рангли суюқлик бўлиб, бу суюқлик ўлчагич шкаланинг ампуласи вазифасини бажаради. Асбобда хаммаси бўлиб 20 та ампула бор);

3.100 мл ли шиша идиш, 0,1 н калий хлорид эритмаси;

4.текшириладиган эритма учун 5 мл ли пипетка;

5.комбинирланган суюқлик учун 0,3 мл ли пипетка;

6.текширилаётган эритманинг ранги билан таққослаш учун копараторнинг тешикча ёки уячаси;

7.6 та пробирка (икки жойда белгиси бўлиб, сўрим тайёрлаш учун ишлатилади).

рН миқдори	Тупроқ реаксияси
3-4	Кучли кислотали
4-5	Кислотали
5-6	Кучсиз кислотали
7	Нейтрал
7-8	Кучсиз ишқорий
8-9	Ишқорий
9-11	Кучли ишқорий



### Замонавий рН метрларнинг кўриниши

#### рН-метр С400 СевенЕхселленсе™

**СевенЕхселленсе™ pH/mV** — это рН-метр с интуитивно понятным сенсорным управлением и высокой эффективностью измерений с полнофункциональной защитой данных для получения надежных результатов и выполнения нормативных требований. Этот **одноканальный рН-метр** в

любой момент можно дополнить модулем расширения для измерения дополнительных параметров!

**Поддержка калибровки на профессиональном уровне**, включая автоматическую калибровку с автосэмплером Рондолино

**Большой 7 дюймовый цветной дисплей** и интуитивно понятное меню на 10 языках

**Гибкий методический подход**, обеспечивающий высокую воспроизводимость результатов и надежность вычислений

**Дополнительная надежность** благодаря передовой системе управления пользователями и технологии цифрового управления датчиками (ИСМ<sup>®</sup>)

**Встроенные интерфейсы** (УСБ, РС232 и Ethernet) для обмена данными  
**Полноценный пакет услуг**, включающий процедуры ИК/ОК/ПК

 <p>HI 110 Series pH Meters with Custom Buffers</p>	<p>433 × 304 - mbhes.com</p>		<p>360 × 360 - acumenlabware.com</p>
	<p>800 × 545 - shsan-xin.com</p>		<p>230 × 240 - denverinstrument.com</p>
	<p>3617 × 2411 - en.wikipedia.org</p>		<p>540 × 751 - instrumentchoice.com.au</p>
	<p>600 × 600 - 4oakton.com</p>		<p>335 × 400 - americanmarineusa.com</p>



	<p>400 × 440 - eutechinst.com</p>		<p>276 × 445 - moemgorod.com</p>
	<p>368 × 400 - argentum107.ru</p>		<p>Управление рН метром Севен Сомпаст настолько просто и интуитивно понятно, что любой лаборант может проводить измерения сразу после распаковки прибора.</p>
	<p>Использовать рН-метр гидропонисту приходится достаточно часто, так как нередко, в связи с разными факторами, <u>меняется уровень рН</u> в питательной среде. Перед каждым измерением необходимо сделать забор питательного раствора из резервуара с помощью шприца или просто чистой посуды (ковшика). Отобранный раствор наливают в чистую емкость и опускают туда же электрод рН-метра. Показания на дисплее прибора будут меняться, но через несколько секунд цифры остановятся. Это и есть правильные показания.</p> <p>После измерения рН-метр следует хорошо промыть чистой водой, а затем поместить на хранение в колбу с водой дистиллированной.<sup>2</sup></p> <p><sup>3</sup></p>		

<sup>2</sup> PLANT AND SOIL SCIENCES 105 Soils LABORATORY MANUAL Department of Plant and Soil Sciences University of Massachusetts Amherst, MA 01003 Edited and Revised 1996, by D. Picking and P. Veneman Revised and Reformatted 1997, 1999, 2001, 2002, 2003, 2006, 2007, 2008 by S. Simkins

<sup>3</sup> LABORATORY GUIDE FOR CONDUCTING SOIL TESTS AND PLANT ANALYSIS J. Benton Jones, Jr. Boca Raton London New York Washington, D.C. CRC Press 2001

## 8 Лаборатория иши: Тупроқдаги CO<sub>2</sub> карбонатлар миқдорини (атсидиметрик усулида) аниқлаш

**Мақсад:** Тупроқ таркибидаги калций карбонат ва магний карбонат бирикмаларини аниқлашни ўрганиш.

Бу усул карбонатларни бир сутка давомида сирка кислотанинг 2 % ли эритмаси билан аралаштирилиб қолдириб парчалашга асосланган. Бунда қуйидаги реакция кетади:



Кейин калсий ва магнийни сирка кислотали сўримда комплексометрик усул билан аниқлаш трилон-Б нинг ана шу металллар ионларини уларнинг рангли эрувчан комплексларидан металлиндикаторлар–қора хромоген, мурексид ёрдамида ажратиб олиш хоссасига асосланган.

Иш тартиби:

Сирка кислотали сўрим тайёрлаш:

1. 1г тупроқ олиниб сиғими 500 мл бўлган ясси тубли колбага солинади.
2. Тупроқли колбага сирка кислотанинг 2 % ли эритмасидан 250 мл қуйилади ва аралаштирилиб бир сутка қолдирилади.
3. Бу муддат ўтгандан кейин колбадаги эритма аралаштирилилади ва филтрланади.

**Ca+mg нинг умумий миқдорини сирка кислотали сўримда комплексометрик усул билан аниқлаш**

1. Сиғими 250 мл бўлган конуссимон колбага 20 мл сўрим солиниб, тахминан 100 мл дистилланган сув, 10 мл хлорид-аммиак буфери қуйилади ва эритманинг қизғиш-бинафша тусга киритиш имконини берадиган миқдорда қора хромоген кукуни солинади.

2. Эритманинг бинафша рангдан кўкимтир – зангори тусга ўтгунча трилон–Б нинг 0,01 н, 0,05 н ёки 0,1 н эритмаси (карбонатларнинг кутилаётган миқдорига боғлиқ) билан секин-аста титрланади. эритма бинафша–кўк рангга ўтган пайтда титрлашни айниқса эҳтиётлик билан секин олиб бориш зарур.

3. Титрлашнинг нормаллиги ва титрлашга сарфланган трилон–Б нинг миқдори мл ҳисобида ёзиб қўйилади.

### Калсий ионини аниқлаш

1. Калсийни аниқлаш учун Ca ва Mg нинг умумий миқдори аниқланган миқдоридаги (20 мл) сўрим олиниб, 250 мл сиғимли конуссимон колбага солинади ва 100 мл ҳажмидаги дистилланган сув билан суюлтирилади. Унинг устига КОН ёки NaOH нинг 10% ли эритмасидан 5 мл қуйилади ҳамда эритмани ёрқин қизғиш рангга киритиш учун етарли бўлган миқдорда мурексиднинг ош тузи билан аралаштирилган кукуни қўшилади.

2. Колбадаги эритма дарҳол трилон–Б эритмаси билан титрланади, шунда эритманинг нормаллиги Са ва Mg нинг йиғиндисини аниқлаш учун титрлашга олинган эритманикидек бўлиши керак; титрлаш аста-секин, яхши аралаштирилган ҳолда, эритма бинафша рангга ўтгунга қадар довом эттирилиши керак.

3. Калсийни титрлаш учун сарфланган трилон–Б нинг нормаллиги ва миқдори мл ҳисобида ёзиб қўйилади.

Калсий ва магнийнинг фоиз миқдорини ҳисоблаш

Анализимиз мақсади тупроқдаги карбонатларнинг просент миқдорини аниқлашдан иборат бўлгани учун ҳисоблашда қуйидаги формулалардан фойдаланамиз;

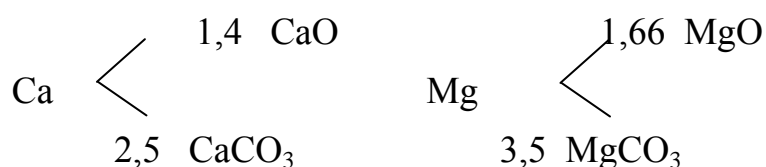
$$Ca\% = \frac{B * n * mg - ekvV * 100}{P * C};$$

$$Mg\% = \frac{A - B * n * mg - ekvV * 100}{PC}$$

Бунда А-Са ва Mg нинг умумий миқдорини титрлашга сарфланган трилон-Б нинг миқдори, мл; Б-Са ни титрлашга кетган трилон-Б нинг миқдори, мл; n- трилон-Б эритмасининг нормаллиги; Са мг-экв-0,02000; Mg мг-экв-0,01216; 100-100 г тупроққа ҳисоблаш коэффисиенти; П-анализга олинган тупроқ намунасининг оғирлиги; Б- сўримнинг умумий ҳажми, С- титрлаш учун олинган сўримнинг ҳажми.

Са ва Mg миқдорини тегишли карбонатлар фоизига ҳисоблаш

СаСО<sub>3</sub> нинг грамм-молекуласи Са нинг грамм-ионидан 2,5 баравар оғир, MgСО<sub>3</sub> нинг грамм-молекуласи эса Mg нинг грамм-ионидан 3,5 марта оғир бўлгани сабабли биз ҳисоблашнинг қуйидаги схемасидан фойдаланамиз:



Агар тупроқ сувда осон эрийдиган тузларга бой бўлса, у ҳолда магний карбонатнинг просент миқдоридан магнийнинг сувда осон эрийдиган тузларининг просент миқдорини айириш лозим.

**Керакли асбоб ва реактивлар:** тешиклари 1 мм ли элак, 1000 мл ли колба, филтр қоғози, 25 мл ли пипетка, химиявий стаканча, бюретка, аналитик тарози, хлорид кислотанинг 0,02 н эритмаси, ўювчи натрийнинг 0,02 н эритмаси, лакмус қоғози.

9 Лаборатория иши: **Тупроқнинг морфологик белгиларини ўрганиш**  
**Мақсад:** Тупроқ намунасини олиш усулларини ўрганиш.

**Тупроқ намуналари ва монолитлар олиш техникаси.**

Турли лаборатория анализларини ўтказиш ва тупроқларнинг тузилишини ўрганиш мақсадида ўтказиладиган амалий машғулотлар учун одатда дала шароитида тупроқ намуналари ва монолитлари олинади. Бу мақсадда тупроқ чуқурлари (разрезлари) деб аталувчи махсус чуқурлар қавланади. Чуқурлар уч хил бўлади: тўлиқ (асосий) чуқурлар, ярим чуқурлар ва чуқурчалар. Чуқур учун тўғри жой танлаш тупроқларни текширишдаги муҳим шартлардан бири ҳисобланади. Чуқур ўша текширилаётган жой учун енг характерли бўлган участкада қавланиши керак. Чуқурлар учун жой танлаш қавлаб ташланган ерлардан, каналлар ёки йўллар яқинидан, далаларнинг машиналар буриладиган бурчакларидан мумкин эмас. Чуқур учун жой танлашда аввало жойнинг релефи ҳисобга олинади. Агар жой текис бўлса, чуқур унинг ўртасидан қавланади. қиялик майдонларда чуқурлар одатда жойнинг юқори, пастки ва ўрта қисмидан қавланади.

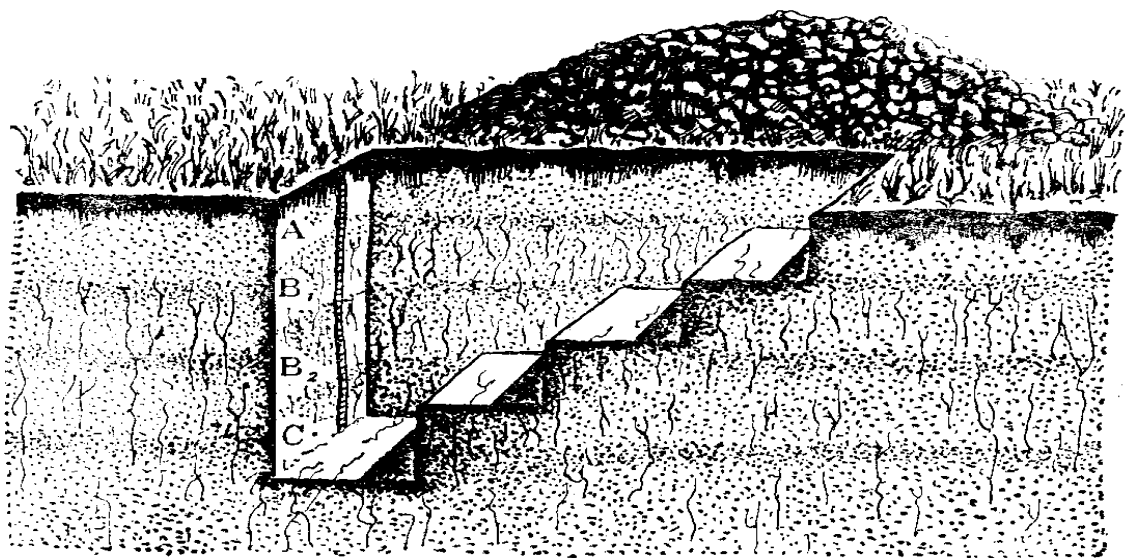
Дастлаб чуқур учун жой танланган майдончада унинг шакли белгилаб олинади. Бунинг учун тупроқ бетида узунлиги 150-200 см, эни тахминан 80 см ли тўғри бурчак чизилади. Тупроқ чуқури фақатгина тупроқнинг қатламларини эмас, балки она жинсининг юқори қисмини ҳам очиб тасвирлаш имконини бериши керак, шунинг учун унинг чуқурлиги 125-200 см, баъзан ундан ҳам кўпроқ бўлиши лозим. Сизот сувлар ва шағалли қатлам ер бетига яқин жойлашган ерларда чуқурлар анча юза олинади.

Тупроқ чуқурининг текшириладиган олд девори тик тушган бўлиши ва таърифлаш чоғида бу девор мумкин қадар яхши ёритилиб турилган булиши зарур. Чуқурда ишлаш қулай булиши учун тик деворга қарама-қарши томонда зинапоялар қилинади (1-расм). Чуқурдан қавлаб олинаётган тупроқ фақат ён томонларига чиқариб ташланади. Ён томонлардан бирига чириндилли юқори қатлам, бошқасига эса чуқурроқ қатламлардан олинган тупроқ ташланади. Чуқур, тупроқни аввалги жойи ва ҳолатига кўра тўкилиб қайта кўмилади. Тупроқ чуқури махсус форма бўйича таърифланади (1-иловага қаранг).

Тупроқ чуқурини таърифлаш унинг қаерда жойлашгани (вилоят, туман, аҳоли пункти, ширкат, фермер хўжалик, бўлим, бригада, дала) ни кўрсатишдан бошланади. Шундан сўнг релефга таъриф беришга ўтилади (макрорелеф, мезорелеф, микрорелеф). Чуқур қавланган жойнинг микрорелефи элементларини таърифлашга алоҳида аҳамият бериш зарур. Микрорелефнинг асосий формалари қуйидагилардан иборат: майда тепачалар ёки майда дўнгликлар, уюмлар кўринишидаги нисбатан кўтарилган жой формалари (уларнинг пайдо бўлиши кўпинча ер қавловчи умуртқали ҳайвонлар фаолияти билан боғлиқ бўлади); паст-баландликлар, ботқоқланган ўтлоқларга хосдир; ликобчасимон пасайган жойлар-унча чуқур бўлмаган оқовасиз текис жойлар; микропотяжжиналар – қиёфаси ноаниқ, унча чуқур бўлмаган, эгри-бугри камбар пасайган жойлар.

Чуқур ўрганилаётган ўсимликлар тавсифига алоҳида еътибор бериш лозим. Агар чуқур экинзорда қавланган бўлса, у ҳолда экинларнинг ҳолати

баҳоланади, экиннинг номи, гуллаш фазаси, ривожланиши, экинларнинг қалинлиги, бир текислиги, зараркунандалар билан зарарланганлик даражаси кабилар ёзиб қўйилади. Шунингдек бегона ўтлар билан ифлосланганлик даражаси ва кўпроқ учрайдиган бегона ўтларнинг турлари ҳам кўрсатилиши зарур. Ўтлоқ ва яйловларда ўсимлик турларининг таркиби, ўтларнинг қалинлиги ва баландлиги, уларнинг озиқа сифатидаги афзалликлари, жойнинг бутазорлашгани, ботқоқлик даражаси ва шу кабилар кўрсатилади. Бу ўринда ўсимликлар тупроқ унумдорлигини яхши акс еттирувчи ва кўп ҳолларда унинг у ёки бу хоссаларини тасвирловчи индикатор ҳисобланишини есдан чиқармаслик керак.



1-расм. Тупроқ кесмаси.

Ўсимликлардан сўнг тупроқ сиртининг таърифи берилади. Бунда тупроқ юзасида ўсимлик қолдиқлари қопламининг бор-йўқлигига, уларнинг тарқалиш характерига (ўрмон тўшамаси, чим, ўсимлик қолдиқлари намати) тузлар ва оҳақ бўлиши, илдизлар тарқалиши, ёриқларнинг бўлиши, тошлоқлиги, сув босиш аломатлари борлиги кабиларга еътибор берилади.

Бу кузатувларнинг барчаси махсус дафтарга ёзиб қўйилади. Мазкур маълумотлар кейинчалик тупроқнинг келиб чиқиши ва агрономик жиҳатдан баҳолаш ҳақида тўғри тасаввур бериш имконини беради.

Чуқур атрофидаги территорияни таърифлаб бўлингандан кейин тупроқнинг ўзига хос морфологик белгиларини ўрганишга, яъни чуқурни ташқи морфологик аломатлари бўйича таърифлашга ўтилади.

Тупроқ чуқури таърифининг охирида тупроқнинг номи аниқланади, яъни тупроқшуносликка оид дарсликларда баён етилган ва илмий жиҳатдан қабул қилинган классификасияга мувофиқ тупроқнинг қайси типга, типчага, турга ва хилга таалуклилиги аниқланади. Чуқурга таъриф бериб бўлингандан сўнг кимиёвий анализ учун ундан намуналар олинади. Тупроқ намуналари икки турда: табиий тузилиши бузилган (тўкма-сочилма ёки кутига солинган) тупроқлар ва профилининг яхлитлиги бузилмаган блоклар шаклидаги – монолитлар шаклида бўлади (2-расм). Тўкма тупроқ намуналари турли

лаборатория тажрибалари ўтказиш учун фойдаланилади. Қутига солинган ва монолит намуналар эса тупроқнинг сув физик хоссаларини аниқлаш, морфологик хоссаларини ўрганиш, амалий машғулотлар ўтказиш ва лабораториядаги тупроқлар экспонатларини тўлдириш учун ишлатилади.

### Тупроқ намуналари олиш методикаси

Тупроқ намуналари тупроқ профилининг морфологик тавсифини ойдинлаштириш ҳамда лаборатория – амалий машғулотларда талабалар билан турли анализлар қилиш учун мўлжалланган.

Намуналар пастки қатламдан бошлаб навбати билан олинади. Чуқур қавлаб бўлинган захоти она жинсдан ёки пастки қатламдан белкурак билан биринчи намуна олинади. Тупроқ профили таърифлаб бўлингач, юқоридаги қатламлардан намуналар олинади. Енг охирида устки қатламдан намуна олинади.

Устки қатламдан олинган намунанинг оғирлиги 300-400 г атрофида бўлиши керак, қолган қатламлардан 200 г дан намуна олиш кифоя.

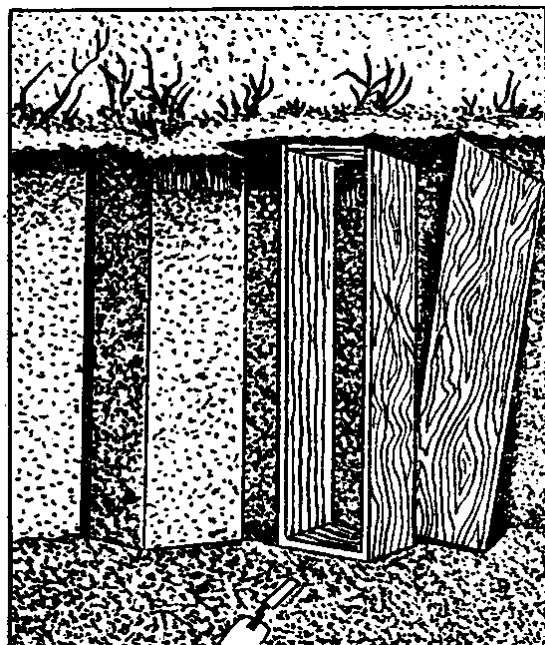
**Намуналар олиш техникаси.** Ҳар бир қатламнинг ўрта қисмида тахминан 10 см қалинликдаги қатлам ораси белгилаб қўйилади ва ундан олд деворининг бутун эни бўйича пичоқ билан тупроқ намунаси кесиб олинадида қалин қоғоз варағи устига қўйилади. Чириндили ва ҳайдалма қатламлардан намуна қатламнинг бутун қалинлиги бўйича олинади. Агар чириндили қатламнинг қалинлиги 20 см дан зиёд бўлса, у ҳолда ҳар 10 см дан икки-уч намуна олинади.

Қоғоз етикеткага тупроқ чуқури олинган вилоят, туман, қишлоқ, майдонни, дала ва чуқур номерини, қатламнинг қалинлигини, намуна қандай чуқурликдан олинганини қалам билан ёзилади ҳамда сана ва талабанинг фамилияси кўрсатилиб, шу ўралган қоғоз намунага ўраб қўйилади. Қоғозга ҳам намуна олинган қатлам, унинг чуқурлиги, санаси ёзилади.

Тупроқ монолити турли туманлар тупроқларининг хусусиятларини мукамалроқ ва ҳар томонлама ўрганишга имкон беради.

**Монолитлар олиш.** Монолит – 100 см гача чуқурдан (баъзан эса бундан ҳам чуқурроқдан) табиий тузилишини бузмаган ҳолда тиккасига кесиб олинган тупроқ намунаси ҳисобланади. Монолит олиш учун ташқи ўлчамлари 100 х 20 х 8 см бўлган ёғоч қути керак бўлади. Қутининг туби ва қопқоғи бурама михлар билан маҳкамланади, деворларини эса мустаҳкам бўлиши учун темир қисқичлар билан маҳкамлаган маъқул.

Монолит олиш учун чуқур 140-150 см гача чуқурлаш-тирилади, унинг олд девори яхшилаб текисланади.



2-rasm. Tuproq monoliti.

Чуқур деворига қутининг ички ўлчамларига мос ҳажмда тупроқ устуни кесиб тушурилади. Бу устунга қутининг рамаси кийдирилади ва унга қопқоқлардан бири бурама мих билан маҳкамланади. Қути ичидаги тупроқнинг атрофи аста секин кавлаб тагигача кесиб тушурилади ва умумий массадан ажратиб олинади. Монолит чуқурдан чиқарилгач ортикча тупроқни олиб ташаланади ва қутининг устки четлари билан барабар қилинади. Монолитга олинган тупроқнинг номи, жойи ёзилган етикетка қоғози қўйилади ва қутининг иккинчи қопқоқи бурама мих билан маҳкамланади.

Тупроқнинг морфологик белгилари аниқланиб, тупроққа изох ёзилганидан кейин, ҳар бир қатламдан квадрат шаклда намуна олинади. Намуна олиш жойи шу қатлам учун тааллуқли бўлсин. Икки квадрат орасидан намуна олиш ярамайди. Намуна тўғри олинсагина натижа тўғри чиқади.

Шунинг учун намуна олишдан олдин чуқурнинг девори яхшилаб тозаланади, сўнгра намуна олиш жойлари белгиланади. Тупроқнинг ҳар қайси қатламидан биттадан, тупроқ қалин бўлганда иккитадан намуна олинади. Тупроқ намунасининг энг остки қатламдан бошлаб олиш керак. Акс ҳолда, яъни юқоридан олинса остки қатламларни ифлослаб, намуна бузилиши мумкин. Намуна хайдалма қатламдан 0 – 10 ва 10 -20 см оралиқда олинади. Агар қатламнинг қалинлиги 15см дан кам бўлса, у ҳолда намуна 2 – 3см қалинликда олинади.

Намунанинг оғирлиги 300 -500г дан кам бўлмаслиги керак. Агар тупроқнинг остки қатлами чуқур бўлса ёки чуқур қазилгандан кейин ичига сувга тўйинган ботқоқ тупроқларда парма (махсус намуна олиш асбоби) билан олинади. Олинган намуна хўл ёки нам бўлса, соя жойда қуритилади. Сизот сувлари бўлса, сувдан бутилкада 0,5 л чамаси намуна олинади. Олинган намуналарни ёрлик билан бирга ўраб устидан каноп билан боғланади. Ёрликқа колхоз ёки совхознинг номи, тупроқ чуқурининг номери, намуна олинган қатлам қалинлиги, йил, ой, кун ёзилади ва имзо қўйилади.

Ёрлик оддий қалам билан ёзилиб, тупроқ ўраладиган қоғознинг учига ўралади ва боғланади. Сўнгра химиявий қалам билан ёрликда ёзилган ҳамма кўрсаткичлар қоғоз устига қайта ёзилади. Бу иш билан бир қаторда дала дафтарига олинган намуна чуқурлари ёзиб борилади. Шу билан бир вақтда агрохим картограмма тузиш учун ҳам намуна олиб борилади. Бундай намуна аралаш намуна дейилади. Аниқланмоқчи бўлган жойлардаги тупроқларнинг мураккаблигига қараб 1:10 000 масштабли жой бўлса, ҳар 5 -10 гектаридан, агар 1:25 000 масштабли жой бўлса, ҳар 5 -10 гектаридан намуна олинади.

### **Тупроқнинг морфологик белгиларини тупроқ монолитлари ёрдамида ўрганиш**

**Керакли асбоб ва реактивлар:** Тупроқ монолитларининг намуналари

**Мақсад:** Тупроқнинг ташқи кўринишини ва генетик қатламларини таърифлашни ўрганади.

Тупроқни табиий шароитда текшириш шу территориянинг иклими, рельефи, сизот сувлари ва унинг шўрланиш ҳамда тупроқ қатламларининг морфологик (ташқи кўриниши) белгиларини тўғри аниқлашни, тупроқ она жинси

хусусиятини ўрганишни талаб этади. Тупроқнинг қайси тип ва хилга мансублигини аниқлашда қатламларнинг морфологик белгиларини ўрганиш айниқса ката аҳамиятга эга. Тупроқнинг морфологик белгилари шу қадар характерлики, уларни ўрганиш билан ўсимлик ёки ҳайвонлар аниқланганидек, тупродаги минераллар ҳам аниқланади.

Шунинг учун ҳам тупроқнинг ташини ўрганиш унинг пайдо бўлишидаги биологик, физик, химявий, физик-химявий, биохимявий процессларни ва унумдорлик даражасини аниқлашга ёрдам беради.

Тупроқнинг тузилишни, яни морфологик белгиларини далада, табиий шароитда ўрганиш зарурлигини ва бунга оид методикани биринчи марта В.В докучаев таклиф этган ҳамда ишлаб чиққан.

Шунингдек теширилаётган территория тупроғига инсоннинг тасир даражаси характери (ишлаш, суғориш, ўғитлаш, текислаш ва бошқалар) ҳам тўлиқ ва пухта ўрганилган бўлиши лозим. Булардан ташқари, айрим тип ва бошқа хилдаги тупроқлар тарқалган территориядаги суғориш билан боғлиқ хусусиятлари ҳамда эрозия процессига доир материаллар ҳам ўрганилган бўлиши керак. Тупроқни далада текшириш вақтида тўпланган материал қанча бўлса, тузиладиган тупроқ картаси шунча аниқ ва ёзилган очерклар ҳам маълумотларга бой бўлади.

Тупроқларни далада текшириш ва уларнинг морфологик белгиларини ўрганишда асосий чуқур (разрез), ярим чуқур ва чуқурчалар қазилади. Қазилган чуқур текширилаётган тупроқнинг ва тупроқ она жинсининг морфологик хоссаларини тўлиқ ўрганишга ёрдам беради. Унинг чуқурлигини текширилаётган жой релефининг хусусиятига, сизот (грунт) сувининг сатҳи ва она жинс характерига қараб 150-200 см, баъзан 300 см, кенглиги 60-80см, узунлиги эса чуқурлигига мутаносиб бўлиши керак.

Айрим тупроқ типларининг жойланиш чегарасини аниқлаш ва тупроқнинг юза қатламларининг муҳим хоссаларини ўрганиш учун ярим чуқур (25-75см) қазилади. Текшириш вақтида янгиликлар кўрина бошласа, ярим чуқур чуқурга айлантиради ва тўлиқ ёзилади.

Чуқурча (25-75 см) асосан тупроқ хилларини ва уларнинг тарқалиш чегараларини аниқлаш мақсадида қазилади. Чуқур қазишда даланинг геоморфологик ва бошқа хусусияти жиҳатидан характерли жойини топиш керак. Бунда даланинг релефи, ўсимликлари, шунингдек, бўз ёки кўриқ ер эканлиги, ўзлаштирилдиган ер бўлса, инсоннинг таъсири ва ишланиш даражаси эътиборга олинishi лозим. Дала релефи текис бўлса камроқ, релефи нотекис, ўсимликлари турлича, шўрланиш ва гурунт сувлари ҳар хил бўлса, кўпроқ чуқур қазилади. Топографик асоснинг масштабига ва текширишнинг мақсадига мувофиқ 1-2,5 ёки 10-15 га ердан бита чуқур қазилади. Қазилган чуқурлар картага туширилиб, номер кўйиб борилади. Далада бир неча хил тупроқ борлиги аниқланса, жойнинг релефига қараб, ярим чуқур ёки чуқур қазиш билан тупроқ хиллари орасидаги чегара топилади. Чуқурнинг куёшга қора томони тик ва силлиқ қилиб, офтоб тушмайдиган томони эса зинапоя қилиб қазилади.



Қазилган тупроқ чуқури ва айрим қатламларнинг морфологик белгиларини ёзишдан олдин текширилаётган территориянинг (республика, област, район, колхоз ва совхозларнинг) номи кундалик дафтарга ёзилади (дафтар намунаси китобнинг охирида кўрсатилган). Шунингдек, бу жойнинг рельефи, ўсимликлари, сизот сувлари (чуқурлиги ва шўрлиги), карбонатли, гипсли қатлами, тупроқ она жинси ва бошқалар ҳам аниқ кўрсатилади. Сўнгра чуқурнинг кунга қараган томонига диққат билан қараб тупроқнинг генетик қатламлари ва уларнинг қалинлиги (см ҳисобида), туси, механик таркиби, структураси, намлиги, қовушмаси, янги яралмаси ва кўшилмаси аниқланиб дафтарга ёзилади. Бундай муҳим морфологик белгилар қуйидагича изоҳланади.

### **Тупроқнинг генетик горизонти (қатлами)**

Тупроқнинг юза қисмидан ўзгармас пастки она жинсига қадар бўлган ораликқа унинг *генетик горизонти* деб айтилади.

Қазилган чуқурнинг тик деворидаги белгилар турли тупроқ типларида ва хилларида турлича бўлиб, тупроқнинг бир неча қатламдан тузилганлигини кўрсатади. Бу қатламлар тупроқнинг генезисига, яъни келиб чиқишига боғлиқ. Тупроқнинг генетик қатламини В.В.Докучаев А-устки, В-ўтувчи, С-тупроқ ости каби уч хил генетик горизонтга бўлади.

Чириндили устки қатлам (А) да органик мода, чиринди ва ҳар хил элементлар бирикмасидан иборат минерал моддалар тўпланади. Унинг туси қуйи қатламларга нисбатан тўқ бўлади. Шунинг учун ҳам бу қатлам чириндили *аккумулятив* (тўпланиш) *горизонти* дейилади.

Ўрмон тупроқлари юзасидаги «Ўрмон қийи» ва баъзи ботқоқликлардаги торф тамомила чириб ўзгармаган органик қолдиқ йиғиндиси бўлганлиги учун улар тупроқ устки қатламчаси дейилади ва  $A_0$  ишораси билан ёзилади.

Ўтувчи қатлам (В) элювиал (ювилувчан) горизонт деб ҳам аталади. Туси, структураси ва қовушмасига кўра устки қатламдан ажралиб турган бу горизонтдаги айрим бирикмалар қуйи қатламга ювилиб тушиб туради. Бу процесс, айниқса, подзолга ўхшаган кислотали ва шўртоб сингари ишқорли тупроқда очиқ кўриниб туради.

Тупроқ ости қатлами (С) да устки қатламлардан ювилиб тушадиган айрим бирикмаларнинг тўпланиши туфайли у аллювиал (йиғувчи ва шимувчи) горизонт ҳам дейилади. Бу қатламнинг туси тупроқ она жинси (рухляк) рангидан бир оз фарқ қилади.

Тупроқ пайдо қилувчи факторлар таъсирида она жинсининг ҳали ўзгармаган қуйи қисмини профессор С.А.Захаров Д ишораси билан ажратишни таклиф этади. Баъзи тупроқларнинг айрим қатламлари сернам бўлганлиги сабабли ботқоқланиш белгисига, яъни кўкимтир тусга эга бўлади. Кўкимтир тусли бу қатлам берч (глейли) горизонт дейилади. Ва Д ишораси билан белгиланади. Масалан, ботқоқланиш она жинс жойлашган қатламда бўлса – В ишоралари билан кўрсатилади, иллювиал қатламда бўлса С, элювиал қатламда бўлса – В ишоралари билан кўрсатилади. Кўпчилик тупроқларда, одатда ҳар бир генетик қатлам бир неча қатламчаларга ажратилади. Бу ҳолда улар  $A_1, A_2, B_1, B_2, C_1, C_2$  ишоралари билан белгиланиб, уларнинг морфологияси характерланади.

### **Тупроқ морфологиясини аниқлаш**

Қуйида Тошкент вилояти Янгийўл туманидаги Тошкент массивида ўтказилган текшириш вақтида ёзиб олинган суғориладиган бўз тупроқнинг морфологияси келтирилади.

A<sub>1</sub> горизонт 0-32 см. чириндили ҳайдалма қатлам, оч сур сарғиш тусли, ўрта қумоқ таркибли, йирик кесакчали, қуруқ ҳолдаги ғовак қовушмали, ўсимликлар илдизининг қолдиқлари бўлиб, чувалчанг йўллари учрайди.

A<sub>2</sub> горизонт 32-65 см. чириндили қатлам, структурали, бир оз нам ва зичланган, чувалчанг йўллари ва ўсимлик илдизлари учрайди. Қатламнинг қуйи қисмида ғишт парчалари ва карбонат бирикмалари учрайди.

B. горизонт 65-153 см. Ўтувчи қатлам, оч сур тусли, қумоқ таркибли, структурали, намлиги ўртача, ўртача захланган, қовушмали, ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари кам учрайди.

C. горизонт 153-200 см. тупроқ ости қатлам, сур-қўнғир тусли, қумоқ таркибли, структурасиз, намлиги ўртача, бир оз зичлашган, ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари оз миқдорда учрайди. 200 см дан қуйи қисми лёсс ётқизиқларидан иборат. Сизот сувлар жуда чуқурда.

Тупроқнинг морфологик белгилари далада, табиий шароитда ўрганилиши билан шу жойдаги тупроқнинг пайдо бўлиши ҳамда айрим қатламларнинг хусусиятлари ва характери аниқланади. Бу материаллар асосида текшириладиган жойдаги тупроқнинг қайси типга мансуб эканлиги аниқланади. Бундан ташқари, шўрланиш ва ботқоқланишнинг олдини олиш, шунингдек, тупроқ унумдорлигини ошириш учун қўлланиладиган агрокомплекс тадбирларни тўғри белгилаш имкониятини ҳам беради.

#### 10 Лаборатория иши: **Тупроқ хариталарини ўқишни ва ундан фойдаланишни ўрганиш**

Тупроқ харитасини чизиш ва анализ қилиш учун даладан намуналар олинади. Хўжаликларда эрлардан тўғри ва самарали фойдаланиш тупроқ хариталари, тупроқ ва агрокимёвий харитаграммалари асосида олиб борилиши лозим.

Тупроқ харитаси-маълум территория (хўжалик, туман, вилоят каби) тупроқ қопламини маълум масштабда кичрайтирилган ҳолда қоғозга акс эттириш демакдир.

Қандай масштабда чизилганига қараб тупроқ хариталарининг қуйидаги хиллари ажратилади;

Кичик масштабли хариталарда (1:300000 дан кичик) вилоятлар, ўлкалар, республикалар ва шунингдек бутун мамлакат тупроқ- қопламини акс эттирилади. Улардан эр фондларини ҳисобга олиб бориш (тупроқ географик раёнлаштириш ва ҳоказо) учун фойдаланилади.

Ўртача масштабли хариталар (1:300000-1:100000) асосан йиғма ва обзор тарзида бўлади, улар агротупроқ раёлаштиришни ўз ичига олади ва планлаштирувчи ҳамда раҳбар органларга мўлжалланади.

Йирик масштабли хариталар (1:50000; 1:25000; 1:10000) фермер хўжаликлар учун тузилади.

Мукаммал хариталар (1:5000-1:200) илмий текшириш мвассасалари (тажриба станстиялари, институтлар ва бошқалар)нинг экин майдонларида тузилади. Улар асосида хўжаликларда айрим участкаларнинг захини қочириш ва суғориш, боғлар, токзорлар барпо қилиш, тажриба ва нав синаш участкаларини ташкил этиш кабилар лойиҳаланади.

Хўжаликлар (фермер) тупроқ қоплами харитасини тузиш учун масштаб (1:50000 дан 1:10000 гача) текшириладиган худуднинг релефини, тупроқ қопламини, хўжаликнинг ихтисослашувини ҳисобга олиб танланади. Ўзбекистон пахтачилик хўжаликларининг одатда релефи текисроқ бўлган шароитда 1:10000 масштабли тупроқ хариталари тузилади. (1см да 100м).

Харитаграмма-қишлоқ хўжалик экинлар майдонларининг тупроқ харитаси масштабида чизилган схема тарзидаги тасвири. Харитаграммалар тупроқнинг айрим хоссалари таърифини тўлдириш учун (чириндили қатлам қалинлиги, механик таркиби, эрозияланганлик даражаси, шўрланганлиги ва таъминланганлиги каби) ҳамда тупроқлардан фойдаланишга доир тавсияларни аниқлаштириш, мужассамлари учун мўлжалланган. Бундан ташқари тупроқ таркибидаги калий ва фосфорнинг ҳаракатчан формасини кўрсатувчи агрохимёвий харитаграммалар ҳам тузилади.

Умумий харитаграммалар жумласига тупроқларни агроишлаб чиқариш гуруҳларга бирлаштириш ва улардан фойдаланишга доир тавсиялар берувчи харитограммалар, ҳаракатчан шаклдаги фосфор ва калийнинг миқдорини кўрсатувчи харитограммалар ҳамда тупроқлар бонитировкасига доир картограммалар киради.

Худудий харитаграммалар тупроқларнинг эрозияланганлик, кислоталилик, шўрланганлик даражаси ва бошқа кўрсаткичлари бўйича тузилади. Тупроқ хариталарига уқтириш китоби ёки тупроқ очерки, харитаграммаларга эса тушунтириш хати албатта илова қилинади.

Тупроқ очерки ёки тушунтириш хатида барча ўтказилган ишнинг натижалари ёзиб қўйилади, уларда хўжаликнинг табиий шароити, тупроқ қоплами, тупроқ хусусиятларининг морфологик ва аналитик таърифи, тупроқларнинг агроишлаб чиқариш гуруҳлаштириш ва тупроқлардан фойдаланишга доир тавсиялар, уларнинг унумдорлиги ошириш юзасидан чора-тадбирлар кўрсатилади.

Тупроқларнинг агроишлаб чиқариш гуруҳлаштириш деганда генезиси, хоссалари, фойдаланиши ва тавсия этиладиган чора-тадбирлар бўйича бири-бирига яқин бўлган бир неча хил тупроқ айирмаларини бирлаштириши тушунилади.

Тупроқни текширишга оид маълумотлардан ички хўжалик эр тузиш ишларида алмашлаб экиладиган майдонларни тўғри белгилаш учун, шунингдек экин майдонларининг трансформастияси ёки улардан фойдаланишни ўзгартириш учун қўлланилади. Хўжалик тупроқларини текшириш ишлари эр тузиш ишларидан олдин ўтказилиши керак. Тупроқ хариталари ва харитаграммаларидан тупроққа ишлов бериш ва ўғитлаш тизимини, тупроқларни мелиорастиялаш ҳамда бонитировкалаш турларини аниқлашда фойдаланилади.

Тупроқни далада текшириш иши, асосан, текширилмоқчи бўлган жойнинг табиий шароити ва тупроғи ҳақидаги адабиётларни тўла ўрганиб чиқишдан иборат. Шунингдек, шу жойнинг топографик асоси, режаси, ва тупроқларнинг тарқалиши жойлашини ўрганиб чиқилади.

Тупроқни далада текшириш учун қуйидагиларни тайёрлаш керак: топографик асос, дала кундалик дафтари, тупроқ айирмаси, чуқурни ёзиш учун махсус дафтар, рангли ва оддий (қора) қалам, ўчирғич, намуна олиш учун қоп ёки қоғоз, каноп ёки йўғон ип, рулетка ёки пўлат ўлчагич, ўткир белкурак, ўткир қалин пичоқ, чарм ёки брезент сумка, рюкзак ёки қоп, компас, блокнот, монолит (100\*20\*8) ва оддий яшик, бурма ва оддий мих, отворка, болғача, дала соябони, реактивли яшик (HCl, BaCl<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub> ларнинг 10% ли эритмаси, фенолфталеин), пробирка, воронка, филтр ва дистилланган сув, лупа, эклиметр, визирли чизғич, тупроқ пармаси (бура) гербарий учун тайёрланган сим тўр.

Бу кўрсатилганларни тайёрлаб фермер хўжалиги худуди билан танишиб чиқилгандан сўнг тупроқни текшириш бошланади. Тупроқ харитасини чизиш ва анализ қилиш учун даладан намуналар олинади.

Хўжалик ва бошқа ердан фойдаланувчиларни тупроқларини бонитировка қилиш учун тупроқ карталари асос бўлиб хизмат қилади. Баҳолаш объекти улардан ажратилган ҳар хил тупроқдир. Амалий бонитировка қуйидагича амалга оширилади. Дастлаб тупроқ картасидаги экспликациядан тартиб бўйича генетик гуруҳларни ва тупроқ хилларини механик таркибини бонитетини дастлабки баллари аниқланади. Бошқа хусусиятларни кўрсаткичи бонитировка коэффистиенти жадвалларида келтирилган. Ҳар бир тупроқ хилини якуний бонитет бали дастлабки бални шкала бўйича бонитировка коэффисентига кетма-кет кўпайтириш орқали амалга оширилади.

### Тупроқни бонитировка қайдномаси

№/№ тупроқ тури	Тупро қни номи	База шкаласи бўйича баллар	Бонитировка коэффисентлари				майдон (гектар)	Бонитетни якуний бали
			1	2	3	4		

Ерларни баҳолаш ишлари малакаси шуни кўрсатадики, тупроқни бонитировка қилиш ҳар бир алоҳида ҳолатда чегараланган микдордаги бонитировка коэффисентларини (3 тадан ошмаслиги керак) ишлатиш мақсадга мувофиқдир. Кўп микдорда коэффисентларни ишлатиш, айниқса тенгланиш ва ифодаланиш хусусиятлари ноқонуний равишда тупроқни баҳолаш балларини пасайтиради. Корреляция ва детерминация коэффисенти ўлчамлари бўйича қуйидагича белгиланди.

• *тоғ олди ва тоғ ости текисликларда тупроқ ҳосилдорлигини тўғри баҳолаш учун ювилиб кетиш ёки ювилиб тўпланиши коэффисенти этарлидир. Оч тусли бўз тупроқларда буларга шўрланиш даражаси коэффисенти қўшилади;*

• *бўз тупроқ минтақасидаги гидроморф тупроқларни баҳолаш учун гумус*

миқдорини, гумусли қаватини қалинлигини ёки шагал қатламини жойланиш чуқури коэффициентини этади. Шагал қавати тупроқ юзасидан 70 см чуқурликда жойлашса, у ҳолда тупроқларни баҳолашда факат гумусли қатлам қалинлиги коэффициентини қўлланилади.

•автоморф суғориладиган чўл зоналарини бонитировка қилишда гумусли қатлам қалинлиги ва гумус миқдори коэффициентини қўлланилади.

•чўл зоналарини суғориладиган гидроморф тупроқларини бонитировкасида чиринди миқдорини, шўрланиш даражасини шагал горизонтини ётиш чуқурлигига ёки чиринди қават қуввати коэффициентига қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Юқорида регионал бонитировка коэффициентлари келтирилган эди. Шу билан биргаликда ҳар хил тупроқ зоналарида тарқалган тупроқ хусусиятларига боғлиқ равишда кўшимча коэффициентлар скелетланганлигига, гипслашганлигига, зичлигига жалб қилиниши мумкин бўлиб, улар республика ҳудудларида кенг тарқалган ва зонал ва регионал чегараланишлар йўқдир.

Тупроқларни бонитировкасидаги принципал ҳолат кўйидагилардан иборат: шкала буйича баллар ва қўлланилаётган бонитировка коэффициентлари биргаликда баҳоланаётган тупроқни ҳамма асосий агрономик хусусиятларини қамраб олиши лозимдир.

**Тупроқ бонитировкаси маълумотлари бўйича ғўза ва бошқа қишлоқ хўжалиги ўсимликларни ҳосилдорлигини аниқлаш.** Берилган тупроқни ҳосилдорлик даражасига мос равишда қайсидир қишлоқ хўжалиги ўсимлигини ҳосилдорлигини аниқлаш учун унинг бонитет балини ҳосил баҳосидан 1 балл қийматига кўпайтириш керак. Тупроқ бонитетини ҳосилдорлик нархини 1 балини республикадаги қишлоқ хўжалиги ўсимлигини ўртача максимал ҳосилини 100 баллга бўлиш орқали ҳисобланади.

**14-жадвал**

**1 баллга тўғри келадиган ҳосил баҳоси**

Балл бонитетлари	Пахта	Дон	Беда	Дон учун маккажўхори	1 йиллик ўтлар	Илдиз мевалар
10	4	6	20	7,5	30	90
20	8	12	40	15	60	180
30	12	18	60	22,5	90	270
40	16	24	80	30	120	360
50	20	30	100	37,5	150	450
60	24	36	120	45	180	540
70	28	42	140	52,5	210	630
80	32	48	160	60	240	720
90	36	54	180	67,5	270	810
100	40	60	200	75	300	900
1 баллнинг баҳоси	0,4	0,6	2,0	0,75	3,0	9,0

У ҳолда ғўза ҳосили 70 балли тупроқда кўйидагича бўлади.  $70 \times 0,40 = 28$  ц/га буғдой ҳосили 80 балли тупроқда  $80 \times 0,60 = 48$  ст/га тенг бўлади.

Ер билан шуғулланувчиларни ҳар хил гуруҳлар бригада, фермер хўжалиги ва ҳакозоларни ҳосил режасини аниқлаш учун, агарда улар ҳар хил тупроқ айримларида хили устида жойлашган бўлса у ҳолда тупроқ бонитетини ўртача балли қўйидагича ҳисобланади:

$$B_{\text{ўрт}} (\text{Туп.ўрт.бонит}) = \frac{B_1 \cdot P_1 + B_2 \cdot P_2 + B_3 \cdot P_3 + \dots + B_n \cdot P_n}{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}$$

$B_1, B_2, B_3, B_n$ - ишлаб чиқарувчи бўлинмалар таркибига кирувчи тупроқ хили бонитети баллари

$B_{\text{ўрт}}$  - тупроқ ўртача бонитети

$P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$ -тупроқ айирмасига тегишли бўлган майдон

Кейин тупроқ бонитетини ўртача балини ҳосилдорлик баҳосини 1 балга кўпайтирилади ва шу йўл билан ҳосил режаси (ёки тупроқни унумдорлик кўрсаткичига мос ҳосил) аниқланади.

Тупроқ бонитировка харитасида экспликация билан бир қаторда тупроқни унумдорлиги буйича таснифи жадвали келтирилган бўлиши керак.

Ўзбекистон Республикаси Солиқ бошқармаси томонидан қабул қилинган қонун бўйича, тупроқлар унумдорлики даражаси 10 та синфга группалашган бўлиши зарур.(14-жадвал) Бу картада тупроқни хили эмас, балки унинг унумдорлик синфи қўйидаги рангларда бўялади.

*X синф- тўқ яшил*

*IX синф- яшил*

*VIII синф-тўқ сариқ*

*VII синф – сариқ*

*VI синф - қизғин*

*V синф –сарғин*

*IV синф тўқ нушти*

*III синф-нушти*

*II синф тўқ кулранг*

*I синф кулранг*

(Ранг шкаласи бўйича бошқа таклифлар ҳам бўлиши мумкин)

15-жадвал

### Тупроқни унумдорлиги буйича таснифи

Синфлар	Сифати	Бонитет балли
<b>X</b>	<b>Энг яхши</b>	<b>91-100</b>
<b>IX</b>	<b>Энг яхши</b>	<b>81-90</b>
<b>VIII</b>	<b>Яхши</b>	<b>71-80</b>
<b>VII</b>	<b>Яхши</b>	<b>61-70</b>
<b>VI</b>	<b>Ўртача</b>	<b>51-60</b>
<b>V</b>	<b>Ўртача</b>	<b>41-50</b>
<b>IV</b>	<b>Ўртачадан паст</b>	<b>31-40</b>
<b>III</b>	<b>Ўртачадан паст</b>	<b>21-30</b>
<b>II</b>	<b>Ёмон ерлар</b>	<b>11-20</b>
<b>I</b>	<b>Ёмон ерлар</b>	<b>0-10</b>

Тупроқ картограммаси - кишлоқ хўжалиги экинлари майдонларининг тупроқ харитаси масштабида чизилган схема тарзидаги тасвирдир. Хаританомалар тупроқнинг айрим хоссалари таърифни (гумусли қалинлиги, механик таркиби, эрозияланганлик, шўрланиш даражаси кабиларни тасвирлаш) ҳамда тупроқлардан фойдаланишга доир тавсияларни аниқлаштириш учун мўлжалланган. Тупроқ хаританомаларидан ташқари тупроқ таркибидаги азот, фосфор ва калийнинг ҳаракатчан формасини кўрсатувчи, микроэлементлар миқдорини акс эттирувчи агрохимёвий хаританомалар ҳам мавжуддир.

Тупроқ ва агрохимёвий харитограммалар умумий ва регионал хилларга ажратилади. Умумий хаританомалар барча зона ва регионларда тузилиши шарт. Регионал хаританомалар табиий шароитнинг ўзига хос хусусиятларига, тупроқ қопламига, хўжаликнинг ихтисосига қараб бир ёки бир неча табиий зоналарда ёхуд алоҳида хўжаликларда тузилади.

Умумий хаританомалар жумласига тупроқдарни агрономик ишлаб чиқариш гуруҳларига бирлаштириш ва улардан фойдаланишга доир тавсиялар берувчи хаританомалар, ҳаракатчан фосфор ва калийнинг миқдопини кўрсатувчи хаританомалар ҳамда тупроқлар бонитировкасига доир хаританомалар киради.

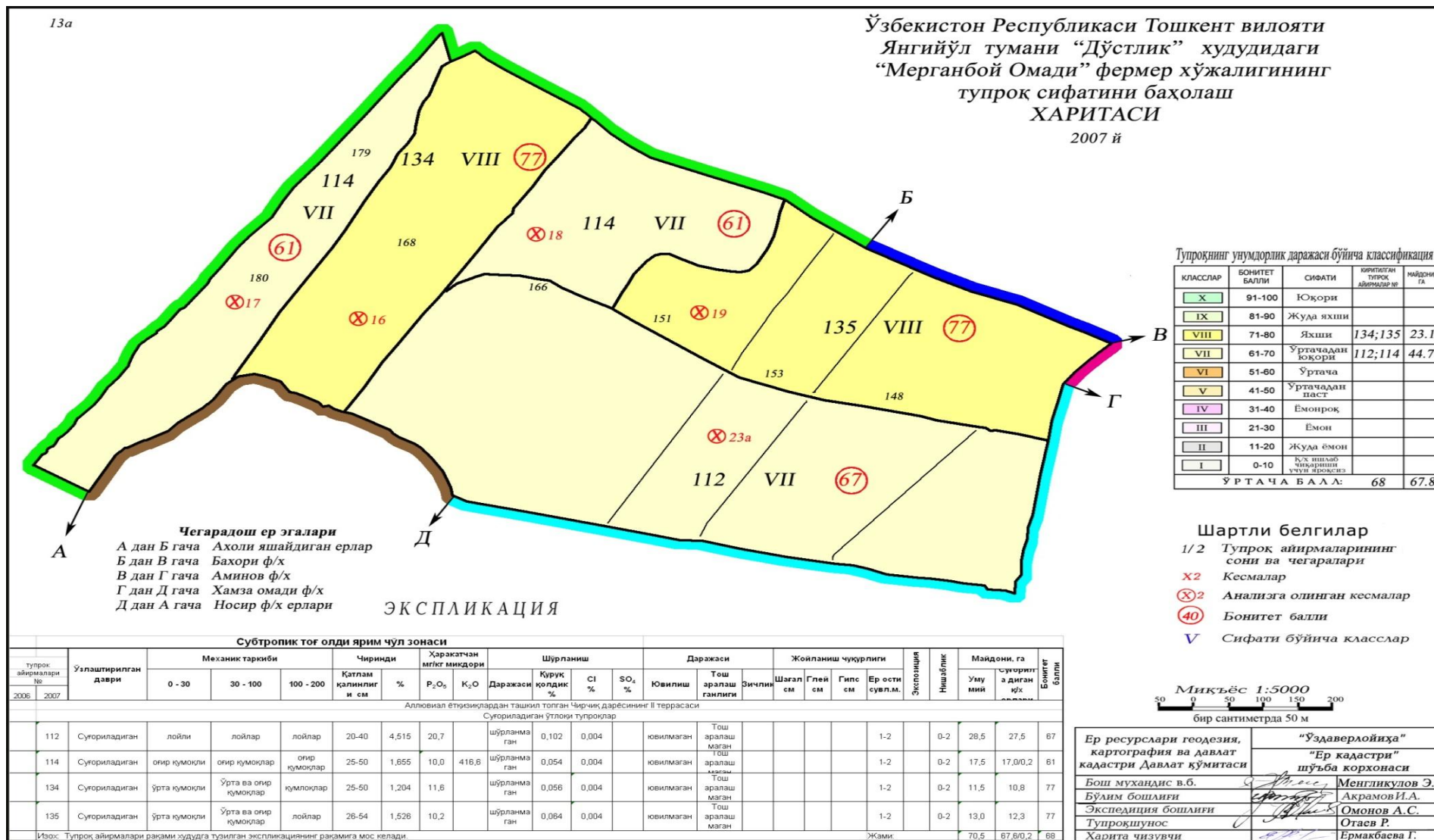
Регионал хаританомалар тупроқнинг эрозияланганлик, кислоталилик, шўрланганлик даражаси ва бошқа кўрсаткичлари бўйича тузилади. Марказий Осиёнинг суғориб деҳқончилик қилинадиган шароитида тупроқларнинг шўрланиш даражаси бўйича тузиладиган регионал картограммалари муҳим аҳамиятга эга.

Тупроқ карталарига албатта очерк, хаританомаларга эса тушунтириш хати илова қилинади. Тупроқ очерки ёки картограммадаги тушунтириш хатида барча ўтказилган ишларнинг натижалари ёзиб қўйилади. Уларда хўжаликнинг табиий шароити, тупроқнинг морфологик тузилиши ва хоссаларининг аналитик таҳлили, тупроқларнинг агрономик ишлаб чиқариш гуруҳлари ва тупроқлардан фойдаланишга оид тавсиялар, уларнинг унумдорлигини ошириш юзасидан қўлланиладиган чора-тадбирлар кўрсатилади.

Тупроқларнинг агрономик ишлаб чиқариш гуруҳлари деганда генезиси, хоссалари, фойдаланиш ва тавсия этиладиган чора-тадбирлар бўйича бири-бирига яқин бўлган бир неча хил тупроқ айирмаларини бирлаштириш тушунилади.

Тупроқнинг агроишлаб чиқариш гуруҳи 2 типга бўлинади. **1.** Тупроқнинг алоҳида агроишлаб чиқариш гуруҳини тузишда шу эрга экиладиган асосий ёки бир қанча турдаги ўсимликларнинг тупроққа бўлган талаби эътиборга олинади. Масалан ғўза ўстириладиганда, унинг тупроққа бўлган талабини назарда тутиб, жумладан, тупроқ структураси, шўрланиш даражаси, тузли қатламнинг жойлашиши, тузлар таркиби, эрозияланиши, тупроқнинг механик таркиби сингари хусусиятлари ҳисобга олинishi зарур. Мевали дарахтлар учун тупроқнинг механик таркиби, сизот сувларининг сатҳи ва умуман тупроқнинг сув ва ҳаво хоссалари ҳамда режимлари асосий рол ўйнайди.

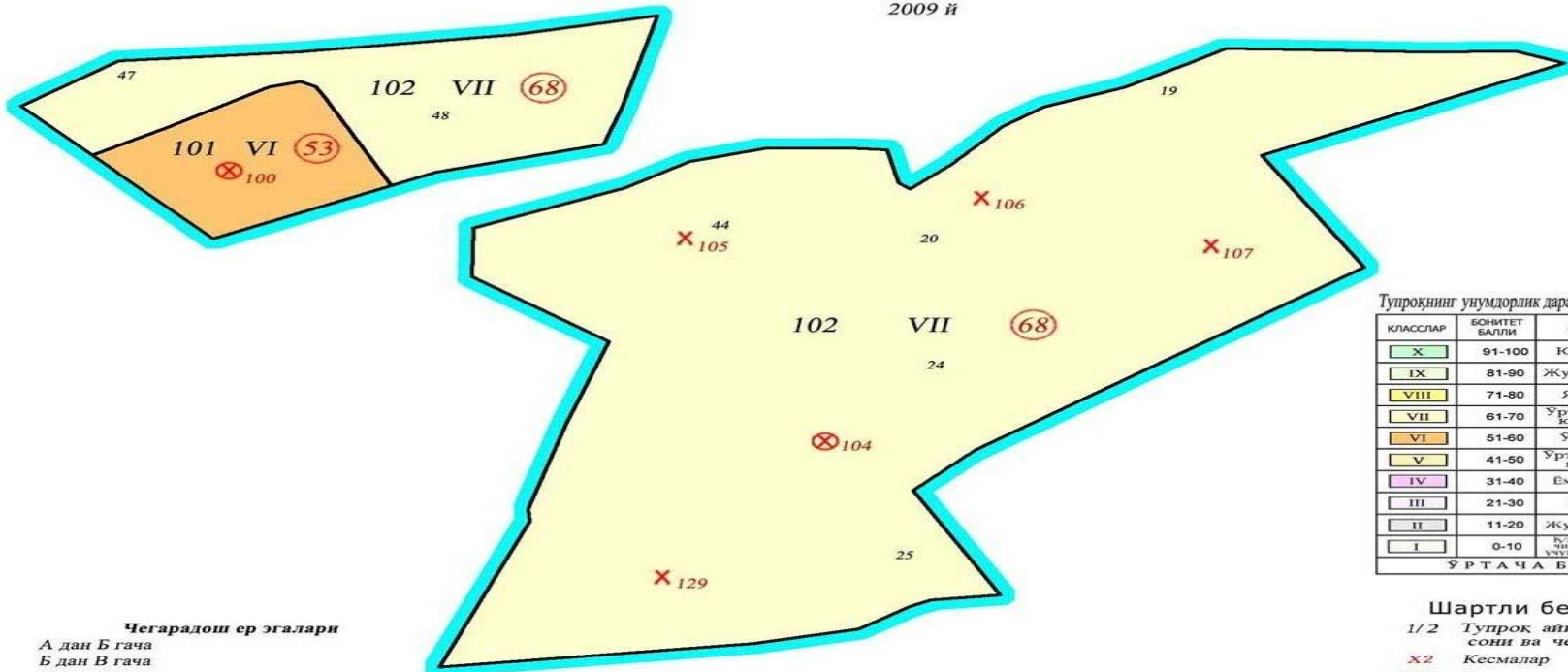
# Фермер хўжалигининг 1:5000 миқёсдаги тупроқ-бонитировка картаси





# Фермер хўжалигининг 1:5000 миқёсдаги тупроқ-бонитировка картаси

Ўзбекистон Республикаси .Тошкент вилояти  
Куйичирчик тумани “Юлдуз” худуди  
“ Ойдин Тургун кизи ” фермер хўжалигининг  
тупроқ сифатини баҳолаш  
**ХАРИТАСИ**  
2009 й



**Чегаралаш ер эгалари**  
А дан Б гача  
Б дан В гача  
В дан Г гача  
Г дан А гача

Тупроқнинг унумдорлик даражаси бўйича классификация

КЛАССЛАР	БОНИТЕТ БАЛЛИ	СИФАТИ	КИРИТИЛГАН ТУПРОҚ ДИНАМИКАСИ	МАЙДОНИ, Га
X	91-100	Юқори		
IX	81-90	Жуда яқини		
VIII	71-80	Яқини		
VII	61-70	Уртачадан юқори	102	77.0
VI	51-60	Уртача	101	5.4
V	41-50	Уртачадан паст		
IV	31-40	Ёмонроқ		
III	21-30	Ёмон		
II	11-20	Жуда ёмон		
I	0-10	Кўч ҳисобда чўқиринган (чўқиринган)		
<b>У Р Т А Ч А Б А Л Л А :</b>			<b>67</b>	<b>82.4</b>

- Шартли белгилар**
- 1/2 Тупроқ айирмаларининг сони ва чегаралари
  - x2 Кесмалар
  - ⊗2 Анализга олинган кесмалар
  - Ⓞ40 Бонитет балли
  - V Сифати бўйича класслар

## ЭКСПЛИКАЦИЯ

№ тупроқ айирмалари	Узлаштирилган даври	Субтропик тоғ олди ярим чўл зонаси.														Бонитет балли									
		Механик тароби			Чўриқди		Ҳаракатчан мг/кг		Шўрланиш				Даражаси				Жойланиш чуқурлиги		Майдони, га						
2006	2007	0 - 30	30 - 100	100 - 200	Қатлам қалъинлиги см	%	P205	K20	Даражаси	Кўрм қолдиқ %	Cl %	SO4 %	Юврилиш	Тош аралаш гавитли	Зинълик	Шағал см	Глей см	Гичс см	Ер асти сувъл.м.	Экспозиция	Нилшбалик	Умумий	Сугорилма деган қ/х ерлари		
Аллованлар ёритилардан ташкил топган, Чўриқди даражасини I - чи совиқ усти террасаси.																									
Сугорилмадиган (тупроқ) тупроқлар.																									
101	Сугорилмадиган	лойли	лойлар	-	40	0,892	6,8	-	-	0,062	0,005	0,030	-	-	-	-	-	-	-	2-3	-	0-2	5,4	5,4	53
102	Сугорилмадиган	оғир кўноқли	оғир кўноқлар	-	45	1,967	5,0	158,9	-	0,064	0,004	0,021	-	-	-	-	-	-	-	2-3	-	0-2	83,0	77,0	68
Изоҳ : Тупроқ айирмалари рақами худудга туайган экспликациянинг рақамига нос келади.																					Жами:		89,3	82,4	67



Ер ресурслари геодезия, картография ва давлат кадастри Давлат қўмитаси	Тупроқшунослик ва агрохимия илмий тадқиқот давлат институти "Тупроқ бонитировкаси" шўъба корхонаси
Бош муҳандис	Абдурахмонов Н.Ю.
Бўлим бошлиғи	Акрамов И.А.
Экспедиция бошлиғи	Омонов А.С.
Тупроқшунос	Розиқов Ж.
Харита чизувчи	Хамидова З.

2. Умумий агрономик ишлаб чиқариш гуруҳини тузишда фақат тупроқнинг хусусиятлари назарга тутилади. Шу мақсадда тупроқнинг агрономик хусусиятларига кўра бир-бирига яқин бўлган тур ва турчалари аниқлаб чиқилади. Иккинчи типдаги агроишлаб чиқариш гуруҳларини ажратишда тупроқнинг кўйидаги хусусиятларини ҳисобга олиш керак:

а) механик таркиби, тузилиши, гумусли горизонтнинг қалинлиги ҳамда геоморфологик ва гидрогеологик шароитига кўра сув, ҳаво, иссиқлик режими бир-бирига яқин бўлган тупроқлар алоҳида гуруҳларга ажратилади:

б) озиқ режимига (гумус миқдори, азот, фосфор, калийнинг ҳаракатчан формалари ва умумий миқдори, тупроқ реактивиси, микроэлементлар миқдorigа кўра) бир-бирига яқин бўлган тупроқлар алоҳида гуруҳларга ажратилади;

в) ерга ишлов бериш билан боғлиқ бўлган физик-механикавий хоссалари (ёпишқоқлиги, пластиклиги, қатқалоққа мойиллиги, тупроқнинг этилиш муддати, ҳайдалма қатламнинг чуқурлиги кабилар) жиҳатдан бир-бирига яқин тупроқлар алоҳида гуруҳларга бирлаштирилади;

г) мелиорастия тадбирларига бўлган эҳтиёж (ботқоқланиш, шўрланганлиги, гумусли горизонт қалинлиги, карбонатли ва гипсли қатламининг жойлашиши, сизот сувлар сатҳи ва таркиби) ҳамда рельеф шароитларига кўра бир-бирига яқин тупроқлар алоҳида гуруҳга киритилади;

д) тупроқнинг шўрланганлиги (тузлар) миқдори, таркиби ва тузли қатламининг жойлашиши, глейли (берч) қатламининг мавжудлиги сингарилар назарда тутилади;

е) эрозияга учраган тупроқларнинг эмирилиш характери ва интенсивлиги (эрозия турлари ва уларнинг тез ёки секин кечиш характери) қараб алоҳида гуруҳга бўлинади.

Тупроқларни гуруҳларга ажратишда, махсус мелиорастия тадбирларни кўллашни талаб этмайдиган, зонага хос экинларни экиш зарур эрлар ва экин экиш учун махсус мелиорастия тадбирларни кўллаш зарур (шўрланган, ботқоқланган, тошлоқ) эрлар ажратилади. Мвайян гуруҳларга киритилган эрларда ўзига хос агротехника тадбирлари кўлланилади ва зоналик принстипи асосида шу шароитга мос келадиган экинлар экилади. Шундай қилиб, тупроқ карталари ва хаританомалари эрга ишлов бериш ва ўғитлаш системаларини, тупроқларни мелиорастиялаш ҳамда бонитировкалаш турларини аниқлашда фойдаланилади.

Хўжалик тупроқларида агрокимёвий текшириш ўтказиш ва агрокимёвий хаританома тузиш учун экин майдонларининг чегараси туширилган хўжаликнинг эрдан фойдаланиш плани бўлиши керак. Бунда суғориладиган майдонлар учун 1:10000, лалмикор эрлар учун 1:25000, пичанзор ҳамда яйловлар учун 1:50000 масштабдаги хўжаликнинг эрдан фойдаланиш хаританомаларидан фойдаланилади. Агрокимёвий хаританомалар ўғитлардан доимий равишда фойдаланиб йилда ан хўжаликларда 4-5 йилда 1 марта, лалмикор эрларда 1 марта, пичанзор ва яйловларда эса – 10-12 йилда 1 марта тузилади.

Хўжаликда илгари тупроқларни йирик масштаби текшириш ишлари олиб борилган бўлса, ҳамда тупроқ харитаси ёки бошқа материаллар мавжуд бўлса, уларни батафсил ўрганилиб чиқилади. Шунингдек далаларнинг тарихи китоби, ўғит қўллаш ва кейинги 3-4 йил мобайнидаги амалга оширилган агротехник тадбирлар ва олинган ҳосилдорлик тўғрисидаги маълумотлар билан танишиб чиқиш керак.

Хўжаликнинг тупроқ тавсифи бўйича тарихи, ўғитлар қўлланиши ва шу кабилар тўғрисидаги маълумотлар «Агрокимёвий текширишнинг дала кундалиги» деб номланувчи махсус дафтарга ёзилади. Кундаликда қуйидагилар қайд қилинади: вилоят, туман ва хўжаликнинг номи, алмашлаб экиш тури, алмашлаб экиш даласининг номери ва майдони, текширилаётган майдоннинг жойлашган ўрни, унинг йўлларга ва ремеврга нисбатан жойланиши, даланинг тупроқ қатлами, унинг гранулометриқ таркиби, тошлилиги, эрозияга учраганлик даражаси, майдоннинг ҳолати (ҳайдалма ерлар учун – ўзлаштирилган муддати, ҳайдалма қатлам қалинлиги, унумдорлиги, ўсимлик турлари; ўзлаштирилмаган ерлар учун – ўсимлик дунёси, жойнинг маҳсулдорлиги), ердан фойдаланиш тарихи; кейинги йиллардаги экинларни навбатлаб экиш, ўғитларни қўллаш.

Бир вақтнинг ўзида дала ишларини бажариш учун харитавий асос тайёрланади. Бунинг учун янги тузилган ердан фойдаланиш планидан тупроқ контурларини ифодалаган ҳолда нусха кўчириб олинади. Чизиб олинган харитавий асосни бир неча нусхада кўпайтирилади. Шулардан бир нусхаси дала ишларини ўтказишда ишлатилади, қолганлари эса озиқ элементларининг ҳаракатчан миқдори ва чиринди бўйича агрокимёвий хаританома тузиш учун керак бўлади. Шундан сўнг агрокимёгар ердан фойдаланиш планидан кўчирилган нусхани ва «Агрокимёвий текширишнинг дала кундалиги»ни олган ҳолда агроном билан биргаликда хўжаликнинг тупроқ намунаси олиндиган барча майдон ва эрлар»ни кўздан кечириб чиқадилар қиёсий кўрикдан ўтказилади. Бунда харитавий асосда алмашлаб экиш майдонлари доирасидаги алоҳида экин турларининг чегаралари аниқланади, янги пайдо бўлган ориентирлар (мўлжал) (қурилишлар, йўллар ва х.к) белгиланади. Дала кундалигида алмашлаб экиш далалари бўйича рельеф тўғрисида маълумотлар, далаларнинг шудгорланганлиги ва эрозияга учраганлиги, экилган экин турлар, уларнинг ҳолати ва бегона ўтлар билан ифлосланганлиги тўғрисидаги кузатиш натижалари ёзилади.

Майдонларни қиёсий кўрикдан ўтказилгач, агрокимёвий текшириш ишларининг раҳбари йиғилган барча маълумотларни ўрганиб чиқади ва шу асосида дала ишларининг календар режасини тузади, алоҳида майдон ва алмашлаб экиш далалари учун агрокимёвий текшириш ўтказиш тартибини рельеф, тупроқ қатлами ва хўжалик шароитларига боғлиқ ҳолда алоҳида майдонлардан олиндиغان тупроқ намуналарининг сонини белгилайди.

Шундан сўнг, дала ишларини ўтказиш учун харитавий маълумотлар тайёрлашга киришилади. Бу учун қиёсий кўрик натижалари бўйича аниқликлар киритилган харитавий асосдан нусха кўчириб олинади. Бу харита нусхаси ишчи харита дейилади. Ишчи харитадаги агрокимёвий текшириш

Ўтказиладиган худуд элементар майдончалар деб номланувчи катакчаларга бўлиб чиқилади. Майдончаларнинг шакли имкониятига қараб тўғри тўртбурчак ёки квадрат шаклида бўлиши мақсадга мувофиқдир. Сўнг ҳар бир элементар майдонча тартибли равишда номерланиб чиқилади. Текшириш ишларида қулай бўлиши учун бутун хўжалик худуди бўйича ягона умумий номерлаш қабул қилиш керак. Харитада номерни ифодаловчи рақам элементар майдончанинг ўнг томонидаги юқори бурчагига ёзилади. Кейинчалик майдончанинг тартиб рақамига шу майдончадан олинadиган ўртача тупроқ намунасининг рақами мос келиши керак.

Тупроқлар агрохимкатрограммасини тузишдан мақсад экин майдонларининг ҳар бир худудига минерал ўғитларни тўғри тарқатишдан иборат. Тупроқ агрохимхаританомалари тупроқларнинг умумий агрохимёвий тавсифи, яъни озика элементларнинг ҳаракатчан шакллари асосида тупроқни йирик масштабдаги хариталаш материаллари негизида тузилади. Агрохимкартограммада тупроқдаги ўсимлик ўзлаштирадиган озика элементлар миқдори кўрсатилади.

Пахтадан мўл ва сифатли ҳосил олишда уларнинг фосфорли озикланиши муҳим аҳамият касб этади. Маълумки, фосфорли ўғитлар қўлланилганда ҳосилдорлик 3,6 дан 7,8 ст/га ортади. Бир тонна пахта ҳосили учун ўртача 60 кг азот, 60 кг калий ва 15-20 кг фосфор сарфланади. Ўсимликларнинг ўғитлардан фойдаланиш коефистиенти ўртача азот-50%, фосфор 15-20% бўлганлиги сабабли бу ўғитлардан эрга ўсимликнинг ўзлаштира олиш миқдори дан кўра кўпроқ солинади.

Ўсимликлар осон ўзлаштирадиган азот миқдори бўйича агрохимёвий хаританома тузишда тупроқдаги нитрат ва аммоний шаклидаги азот аниқланади. Бу шаклдаги азотнинг юқори ҳаракатчанлиги ҳисобга олиниб, агрохимёвий текшириш ишлари ҳар йили такрорланиб туриши керак.

Тупроқ намуналари анализ қилинган, олинган натижалар асосида тупроқлар ҳаракатчан азот билан таъминланганлик даражасига кўра бешта гуруҳга бўлинади: жуда паст, паст, ўртача, юқори ва жуда юқори. Азот миқдорининг ортиб боришига қараб ушбу гуруҳларга тегишли контурлар сариқ, оч яшил, ҳаво ранг, оч сиёҳ ранг ва сиёҳ ранглар бўялади ёки тегишли чизик шакллари билан ифодаланди.

16-жадвал

**Тупроқни ҳаракатчан азот миқдори бўйича гуруҳлаш**

Гуруҳ номери	Таъминланганлик даражаси	Минерал азот миқдори, мг/кг	Харитада белгиланadиган	
			Ранги	Чизик шакли
1	Жуда паст	<20,0	Сариқ	Нуқта
2	Паст	20,1-30,0	Оч яшил	Пунктир
3	Ўртача	30,1-50,0	Ҳаво ранг	Горизонтал чизик
4	Юқори	50,1-60,0	Оч сиёҳ ранг	Вертикал чизик
5	Жуда юқори	>60,0	Сиёҳ ранг	Тўғри катак

Тупроқларни ҳаракатчан фосфор миқдори бўйича гуруҳлаш.

Мвайян тупроқ типи учун тавсия этилган услублардан бири бўйича ҳаракатчан фосфор миқдори аниқлангач, барча тупроқлар ҳаракатчан фосфор билан таъминланганлигига кўра бешта гуруҳга бўлинади: жуда паст, паст, ўртача, юқори, жуда юқори. Ҳар бир гуруҳ учун алоҳида ранг белгиланган бўлиб, хаританомани бўяшда ана шу ранглардаги буёлардан фойдаланилади. Одатда фосфор миқдорининг ортиб боришига қараб хаританомалар оч яшилдан бинафша рангача бўялади.

17-жадвал

**Тупроқни ҳаракатчан фосфор миқдори бўйича гуруҳлаш**

Гуруҳ номери	Таъминланганлик даражаси	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Мачигин усули бўйича	Харитада белгиланадиган	
			Ранги	Чизиқ шакли
1	Жуда паст	<15,0	Оч яшил	Нуқта
2	Паст	15,1-30,0	Яшил	Пунктир
3	Ўртача	30,1-45,0	Оч ҳаво ранг	Горизонтал чизиқ
4	Юқори	45,1-60,0	Ҳаво ранг	Вертикал чизиқ
5	Жуда юқори	>60,0	Бинафша ранг	Тўғри катак

Тупроқдаги алмашинувчан калий миқдори бўйича гуруҳлаш.

Тупроқлардаги алмашинувчан калий миқдори аниқланган барча тупроқлар калий билан таъминланганлигига кўра бешта гуруҳга бўлинади: жуда паст, паст, ўртача, юқори ва жуда юқори. Калий миқдорининг ортиб боришига қараб ушбу гуруҳлар харитада оч сариқ ва тўқ жигарранглар оралиғидаги беш хил ранг билан белгиланади. Тупроқларни алмашинувчан калий билан таъминланганлик даражасини хаританомادا турли шаклдаги чизиқлар билан ҳам ифодалаш мумкин, масалан, горизонтал, пунктир ва вертикал чизиқлар ва тўғри катаклар шаклида.

18-жадвал

**Тупроқни ҳаракатчан калий миқдори бўйича гуруҳлаш**

Гуруҳ номери	Таъминланганлик даражаси	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Мачигин усули бўйича	Харитада белгиланадиган	
			Ранги	Чизиқ шакли
1	Жуда паст	<100	Оч сариқ	Нуқта
2	Паст	101-200	Сариқ	Пунктир
3	Ўртача	201-300	Зарғалдоқ	Горизонтал чизиқ
4	Юқори	301-400	Жигарранг	Вертикал чизиқ
5	Жуда юқори	>401	Тўқ жигарранг	Тўғри катак

## ГАТ технологиялари билан танишиш

Географик ахборот тизимлари (ГАТ, кейинчалик умумий қабул қилинган атамаси - ГАТ ишлатилади) XX асрнинг 60-йилларидан бошлаб ривожлана бошлаган, лекин бу тизимнинг кенг ривожланиши 90-йилларга тўғри келади. Бунга сабаб шу кейинги 20 йил ичида компьютер технологиясининг анча ривожланиши бўлди. Карталар яратишнинг "**Қоғозли**" деб аталган одатдаги технологияси билан бир қаторда географик ахборот тизимидан фойдаланган ҳолда карталар яратишнинг компьютерли технологияси жадал суръатлар билан ривожланмоқда.

Оддий қилиб айтганда, ГАТга табиат ва жамият объектлари ва ходисалари ҳақидаги топографик, геодезик, ер, сув ресурслари ва бошқа картографик ахборотни йиғиш, уларга ишлов бериш, ЭҲМ хотирасида сақлаш, янгилаш, таҳлил қилиш, яна қайта ишлашни таъминловчи автоматлаштирилган аппаратлашган дастурли комплекс, деб таъриф берса бўлади.

Барча ГАТларда маълумотларни йиғиш, қайта ишлаш, хотирада сақлаш, янгилаш, таҳлил қилиш ва маълумотларни компьютерда ёки етарли даражада тасвир хусусиятини қайта ишлай оладиган махсус дастурда техник воситалар орқали ушбу жараёнларни бажариш усуллари эътиборга олинган. Демак, ГАТ — турли усуллар билан тўпланган табиий тармоқлар ҳақидаги кенг мазмунли маълумотлар базасига таянган мукамал ривожланган тизим ҳисобланади.

Ҳозирги пайтда фойдаланиш соҳаларининг кенглиги жихатидан ГАТнинг тенги йўқ — у навигация, транспорт, қурилиш, геология, ҳарбий ишлар, иқтисодиёт, экология ва бошқа соҳаларда кенг қўлланилмоқда. Географик ахборот тизимлари ер тузишда, турли тизим кадастрларида, картографияда ва геодезияда кенг қўлланилмоқда, чунки катта ҳажмдаги статистик, фазовий, матнли, графикли ва бошқа кўринишдаги маълумотларни қайта ишлаш ва уларни тасвирлашни ГАТ тизимисиз мумкин эмас.

Бугунги кунда илмий тадқиқотлар ва амалий фаолиятда кўплаб ГАТлар ишлатилади, лекин улар орасида шахсий ГАТлар кенг тарқалган. Жумладан, уларга GeoDraw, GeoGraph (Россия География институти), АтласГис, ВинГис, АрсИнфо, МапИнфо (АҚШ) ва бошқа дастурларни мисол келтириш мумкин.

Умуман олганда карталар яратишнинг ГАТ-технологиясини қуйидагича тасаввур қилса бўлади:

1. Тайёргарлик ишлари. Электрон тахеометрлар ва ГРС асбобларидан, тасвирларни қайта ишлаш воситаларидан, изланишлар рақамли маълумотларидан, авторлик оригиналлардан, мавжуд фонд карталари ва бошқалардан дастлабки маълумотларни тўплаш. Картографик ва фонд материалларини, растрли тасвирларни бир хил масштабга келтириш, сўнгра уларни компьютер хотирасига жойлаш.

2. Яратилаётган картанинг мавзули қатламларини, уларга тегишли жадвалларни ишлаб чиқиш ва уларни таҳлил қилиш. Маълумотлар базасини

яратиш. Объектлар таснифи мавжуд жадваллар (атрибутлар) ва матн маълумотларни ЭХМ хотирасига киритиш. Шартли белгилар тизимини ишлаб чиқиш.

3. Картанинг мавзули қатламларини мувофиқлаш, картографик тасвирни ҳосил қилиш ва уларни таҳрир қилиш. Картанинг компоновкасини ишлаб чиқиш ва уни нашрга тайёрлаш. Картани нашр қилиш.

## 2. АГРОКИМЁ БЎЛИМИ.

### 11 Лаборатория иши: Ўсимлик намунасини олиш ва уларни таҳлилга тайёрлаш

**Мақсад:** Ўсимлик намуналарини олишни ва уни анализга тайёрлашни ўрганиш.

**Керакли асбоб ва реактивлар** Ўсимлик намуналари, термостат, ховонча, 1мм. ли элак, оғзи берк шиша идиш.

Ўрганилаётган тажриба муҳитга боғлиқ бўлмаган ўсимиликдан намуна олинмайди (масалан, ўсиш нуқтаси бўлмаган, кассаланган ўсимликлардан) намуна текшириш програмасида белгиланган вариантлардангина олинади .

Агар тажриба вазифасига кўра ўсимликларни ўсув даврида озик сарфини ўрганиш қўлланиладиган ўғитларга боғлиқ бўлса , намуна ўсув даврининг асосий фазаларидан олинади. Биринчи ҳақиқий барг чиқарганда 200-300 ўсимликдан , яганлаш вақтида асосан бир хил бўлган ҳисобдаги қаторлардан олинади.

Ривожланишни қолган даврларида вариантларда белгиланган ўртача уч ҳисобдаги қатордан : шоналаш даврида 150 ўсимлик бир текисда танланади. Шундай қилиб , диоганал бўйича 3 қаторни ҳар биридан 50 тадан ўсимлик намунаси олинади. Хаар бир қатордаги, охириги ўсимликка этикетика ёпиштирилади. Шоналаш даврида тахминан 150-та танланган ўсимлик бош поясининг бўйи ўлчанади, симподиал шоҳлар саналади ва бир ўсимлак ўртача кўсаткич топилади. 150 ўсимлаикдан ташқари яна камида 20 та ўсимликнинг илдиз бўғзида (секатор билан) кесиб олинади.

Гуллаш даврида ажратилган 150 та ўсимлакнинг асосий пояси ўлчанади ва гуллари саналади. Сўнгра бир ўсимлик учун ўртача кўрсаткич топилади. Бундан ташқари яна камида 10 та ўсимлаик кесиб олинади

Ҳосил етилиши олдидан олдиндан белгиланган ўсимликлар асосий поясининг бўйи ўлчанади ва ҳосил чаноклари ҳисобланади

Ўртача кўсаткичга қараб, камида яна 10 та ўсимлик танланади.

Ўсув даврининг охирида ёки ғўза етилиши олдидан, ҳар бир ажратилган майдондан камида 10 та дан ўсимлик олинади ва этикеткалар ёпиштирилади.

Биринчи терим олдидан тажрибада белгиланган ҳамма ўсимликлар текширилади ва уларнинг толаси , тушган барглари териб олинади. Совуқ тушиши олдидан белгилан ўсимликлар кесиб олинади. Маккажўҳори ва шоли учун шу юқоридаги усул бўйича намуна олиш мумкин .

Агарда маккажўҳори озикланишини текшириш керак бўлса, ўртача намуна учун бутун ўсимлик эмас , балки фақат баргларини олиш тафсия этилади. Бунинг учун камида 20 та ўсимликдан биттадан барг олинади. Йш

маккажўхорининг фақат 3-, 4-барглари олиш тавсия этилади. Султон чиқариши олдида, ҳамда кейинчалик 5-,6- барглари олинади.

Оқ жўхори учун ҳам намуналар худди шундай олинади.

Шоли учун 50-100 ўсимликдан биттадан барг олиш тафсия этилади. Ўсишнинг дастлабки фазаларида битта барги ёки ўсимликни бутунлай ҳаммаси қайчи билан кесиб олинади . Най чиқариш фазасида эса ўсимликнинг 2-,4-барги анализ қилинади.

Анализ учун кесиб олинган барглари дарҳол қоғоз пакетга алоҳида-алоҳида солинади ва олинган вақти, ўрни пакетга ёзиб қўйилади .Анализ учун ўсимликни ёки унинг баргини эртақаб соат 8-10 ларда олиш тавсия этилади.

Беда ўсимлиги учун намуна ҳар бир ўриндан олинади. Бунинг учин 1X1 метрли ёғоч ёки металл рамкалардан фойдаланош мумкун. Намуна рамкалар орқали бир ҳил кўринишга, қалинликка эга бўлган дала ёки пайкалчаларни 5-10 жойидан олинади. Рамкалар орқали ўриб олинган ўсимликлар ўлчанади ва қуритилади, қайта янатортилади.

Ҳар бир ўриб олинган намунага этикетка боғланади ва этикеткага майдонча ёки вариант номери, тажриба номи ва куни ёзиб қўйилади.

Ўсимликни анализга таёрлаш . Ғўза ўсимлигининг ҳар хил ўрганларидаги озиқ моддалар миқдорини аниқлаш учун даладан олиб келинган ўсимлик тезда бўлакларга бўлинади.

Намуналар олинган вақтига қараб қуйидагича бўлинади:

биринчи чин барг чиқарганда олинган намуналар бўлаклар бўлинмайди.

Шоналаш даврида олинган намуна ўсимликлар барг тугунчаси, поя ва ғунчага болинади.

Гуллаш даврида олинган намуна – ўсимлик барг тугунчаси, поя ғунча ва гулга бўлинади.

Ўсув даврининг охирида, пишиб етилиш даврида олинган намуна – ўсимлик барг тугунчаси, пишган чаноқ ва пишмаган чаноқ толалари чаноғидан ажралади

Ўсимликлар бўлингандан сўнг улар қуритилади.

Поялар тўпланиб ҳар бир вариант алоҳида -алоҳида қилиб боғланади. Ҳар бир боғга этикетка ёзиб бойланади .

Ўсимликнинг қолган қисмлари доқа ҳалтачаларга солиб этикетка ёпиштирилади.

Намуналар сояда ёки термостатда 45-60<sup>0</sup> С температурада қуритилади.

Ўсимлик жуда юқори температурада қуритилади , чунки бунда бази бир моддалар парчаланиши мумкун . Биохимик анализлар учун ўсимлик 100-105<sup>0</sup>С да 20-30 минут давомида парлантирилади, сўнгра 60<sup>0</sup>С темптратурада қуритилади.

Тўлиқ очилган ва пишмаган чаноқдаги тола қуритилади, сўнгра умумий толага қўшилади.Шохчалари умумий шохчалари билан бирлаштирилади.Шундан сўнг, ғўза органларининг айрим бўлаклари 0,01г аниқликдаги техник тарозида тортилади.



Анализни аниқ бўлиши учун намунани тўғри танлаб олиш керак. Ўсимликнинг ҳамма ўрганлари толадан ташақари секторда яхшилаб майдаланиб эзилиши керак. Поя бошидан бўйига қараб кесилади, сўнг 0,2-0,5 см ли бўлакларга бўлинади, ўсимлик пояси хўллигида кесилгани мақул.

Шохча ва бурғлар қўл билан майдаланади. Тайёрланган ҳар бир ўсимлик органлари катта қоғзда ёйиб чиқилади. Сўнгра шпател билан тўрй болкга бўлинади, иккита қарама-қарши бўлаклар олинади, қолган икки бўлаги яна аралаштирилади. Бу аралаштирилган намуна ярим намуна бўлиб, ўртача намунани ташкил этади.

Ўртача намуна таркиби бирмунча бир хил бўлиши керак. Анализга олинган материал тўғри бўлиши учун, ўртача намунани лабораторя тегирмони ёки кофе майдалагичдан ўтказилади.

Пайкалчалардан терилган пахтадан намуна олиш учун уни қуритиб уруғ ва толага ажратилади, сўнг катта қоғоз устида юпқа қилиб ёйилади. Ёйилган материални диагонал бўйича тўрт бўлакка бўлиб, иккита қарама-қарши учбурчакиги олинади, қолган икки бўлаги аралаштирилади, бу ўртача намуна ҳисобланади.

Анализ учун белгиланган беда боғлари бўлакларга бўлинмайди. Ҳар-бир боғни қуритиш учун олдиндан бегона ўтлар ажратилиб, ўлчанади, майдаланади ва алоҳида анализ қилинади.

Агарда намуна уруғлик учаскадан олинган бўлса, ундаги уруғ алоҳида ажратилади.

Беда намунаси тегирмонда майдаланиб, ўртачаси олинади. Ўртача намуна ғўзадаги ўртача намуна сингари олинади.

Ўртача намуна олинadиган ёки сақланadиган уйда аммиак каби учадиган химявий бирикмалар бўлиши мумкун эмас чунки текшириладиган ўсимлик уни ўзига синдириши мумкин, бу эса анализ натижасига таъсир этиши мумкин.

Ўсимликлар анализ қилиши ўғит қўллашни тартибга солиш билан бир қаторда амалий ва назарий масалаларни хал қилиш учун муҳим аҳамиятга эга.

Ўсимликларда озиқ моддаларнинг етишмасдигини айтиб бериш аналитик ҳисоблар асосида олиб борилади.

Ўсимлик анализи ўғитларни ўсимлик бўйича ривожланишига, ҳосилига, ҳосил сифатига –уруғ ёғлилигига, оқсил таркибига ва бошқаларга боғлиқлигини айтиб беради.

Ўғитлар билан олиб борилган дала ва вегитацион тажрибалар фақат ўсимликни кузатиш ва ҳосилини ҳисобга олиш билан эмас, балки уларни анализ қилиш билан биргаликда олиб борилиши керак.

Анализларни танлаш программага мувофиқ ҳолда олиб борилади. Кенг тарқалган анализ турларидан бири азот, фосфор ва калийнинг умумий миқдорини аниқлашдан иборатдир.

Бази бир шароитларда элементларнинг бошқа шакллари: масалан азот ва фосфорнинг органик ва минерал формаларини аниқлаш ҳам керак бўлади. Айниқса, ўсимликларда микро элементларни аниқлаш катта аҳамиятга эга.

Тупроқ таркибидан озик элементларининг олиб кетилишини аниқлаш учун ўсимлик ер устки қисмининг хаммаси анализ қилинади. Озиқнинг энг кулай шароитда бўлганлигини аниқлаш учун эса барг, ғунча ва япроқлар анализ қилинади.

Кўпгина текширишлардан малумки, ўсимлик органларида озик элементлари хар хил миқдорда тўпланар экан(19-жадвал).

Айрим ўсимлик таркибидаги азот ва кул элементларининг миқдорини(процент ҳисобида)жадвалдан кўриш мумкин.

Ўсимликлардаги озик элементлар миқдори ва ривожланиш даврида ўзгаради. Ғўза қуруқ моддасида азотнинг миқдори кўпинча шоналашгача 3,8-4,2% бўлади. Кейинчалик азот миқдори камаяди ва вегетация охирида 1,4 ва 1,8% оралиғида бўлиб туради.

Ўсимлик қуруқ моддасининг таркибида фосфор ( $P_2 O_5$ ) миқдори 2-4 чин барг чиқариш даврида 0,4-0,6% шоналашда эса 0,8-1,2% гача кўпаяди, ўсиш даврининг охирида 0,3-0,5%гача камаяди.

#### Ғўзадаги азот, фосфор ва калий миқдори, қуруқ моддага нисбатан процент ҳисобида

Ғўза ўсимлиги органлари	N	$P_2 O_5$	$K_2 O$
1	2	3	4
Барг	2,2-2,6	0,5-0,8	1,2-1,4
Поя	0,7-0,9	0,20-0,30	1,5-2,0
Чаноқ	1,0-1,2	0,2-0,3	2,5-3,0
Уруг	2,0-2,4	0,8—1,2	1,2-1,4
Тола	0,3-0,4	0,15-0,25	0,4-0,6

Ўсимлик	Сув	Кул	N	$P_2 O_5$	$K_2 O$
1	2	3	4	5	6
Маккажўхари: донида					
Поясида					
Шоли : қипиғида					
Нўхат: донида					
Поясида					

Калий ( $K_2O$ ) миқдори 1,9%дан ғўза ривожланишида эса 2,2-2,4% гача, шоналашда кўпаяди ва ғўза пишиш давригача эса 1,5-1,6%гача камаяди.

Ўсимликларда азот. Фосфор ва калий миқдори ўсиш даврига озик элементларининг сарфланишига мувофиқ ўзгариб туради.

Агар ривожланиш давридаги ғўзада озик элементлари миқдорини алоҳида ифодаламоқчи бўлсак, бутун вегетация даври фазалари бўйича бу элементларнинг миқдори қуйидагича бўлади.

Ғўза ўсимлиги 1тонна пахта толаси ҳосил қилиш учун 30-60кг азот, 10-20 кг фосфор ( $P_2O_5$ ) ва 30-60кг калий ( $K_2O$ ) ни тупроқдан олиб кетади. Озик

элементлари сарфини камайтириш учун агротехникани тўғри қўллаш ва янги серхосил навлар яратиш керак.

Бу муносабатда ўсув қисимларининг хосилдорлик нисбати, катта ахамиятга эга. Хар қанча ортиқлик шунча миқдорда озик мода сарфланишига сабаб бўлади. Озик сарфини биринчи навбатда пахта толаси хосилининг бирлигига сарфлаш керак.

## 12 Лаборатория иши: Ўсимлик таркибидаги ялпи азот, фосфор, калийни битта намунада Гинзбург, Шеглова ва Вулфиус усулида аниқлаш

**Мақсад:** Ўсимликлар таркибидаги азот, фосфор ва калийни хар бир ривожланиш фазалари бўйича миқдорларини аниқлаб ўсимликларни озуқа элементларига бўлган талабини ўрганади.

### Ўсимликни анализга тайёрлаш.

Анализ учун бутун ўсимликни ёки унинг қисмларини олиш мумкин. Ёш ўсимликлар анализ қилинганда, кўпинча уни бутунлигича олинади. Бундай ҳолларда ўсимлик яхшилаб ювилиб, ҳаво намлигида қуритилади. Анализ учун ўсимликнинг бирор қисми (барги, пояси, илдизи, меваси) олинса, у ҳолда албатта умумий ўртача намуна олиниши керак. Чунки, айрим сабабларга кўра – иссиқлик, намлик, уруғлик сифати, озикланиши ва бошқалар – бир жойда ўсган ўсимлик ўртасида ҳам маълум даражада фарк қилиши мумкин.

Олинган натижаларни ҳақонийлиги кўп жиҳатдан умумий ўртача намунанинг тўғри ёки нотўғри олинишига ҳам боғлиқ бўлади.

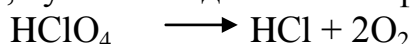
Лабораторияга келтирилган кўпчилик ўсимлик намуналари махсус термостатларда қуритилади.

Дастлабки таркиби ўзгармаслиги учун намуна фиксацияланади. Бунинг учун 80-90 даража атрофида қисқа вақтли қиздирилади, чунки, 70 даражадан юқори иссиқликда ферментлар фаолияти тўхтайд.

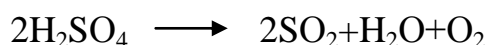
Анализ учун ўртача намуна олишга қулайлик туғдириш ҳамда синалаётган модданинг тез ва тўлиқ ажралиб чиқишини таъминлаш учун ўсимлик махсус тегирмонларда майдаланади. Майдалаган намуна диаметри 1 мм. ли элакдан ўтказилиб, оғзи шилифланган, ҳаво ўтказмайдиган шиша идишларда сақланади.

### Умумий азот ва фосфор миқдорини аниқлаш.

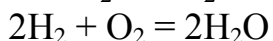
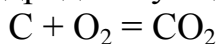
**Ишнинг мазмуни.** Ўсимлик таркибидаги органик моддалар хлор кислотаси аралаштирилган сульфат кислотасида гидролизланади. Хлор кислотаси 112<sup>0</sup>С парчаланиб, кучли оксидловчи вазифасини бажаради.



Сульфат кислотаси эса органик моддаларни қорайтириб кўмирга айлантиради (қиздирмасдан аввал). Температура 338<sup>0</sup>С етганда сульфат кислотаси парчаланади.

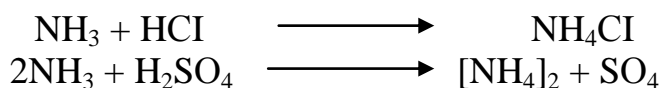


Хлор ва сулфат кислоталаридан ажралиб чиққан эркин кислород органик моддалар таркибидаги углерод ва водородни оксидлаб, карбонат ангидрид ва сув ҳосил қилади.



Таркибида азот элементи бор органик моддалар эса сулфат ва хлор кислоталари билан қиздириш натижасида гидролизланиб, азот моддаси қуйидагича схема бўйича қайтариледи:

Оқсил-аминокислоталар-кислота амидлари-аммиак. Ҳосил бўлган аммиак сулфат ва хлорид кислоталари билан бирикиб аммиакли бирикмалар ҳосил қилади.



**Ишнинг бориши:** Анализга тайёрланган ўсимлик намунасида анализ тарозида 0,2 гр тортиб олиб 100 мл.ли Келдал колбасига солинади, унинг устига эса 10:1 нисбатдаги сулфат, хлор кислоталари аралашмасидан 5,5 мл қуйиб, 30-60 минутгача ўз ҳолича қолдирилади, сўнгра таркибидаги азотни тўла сақлаб қолиш мақсадида колбадаги аралашмадан оқ пар бўлиниб чиққунча, яъни 5-7 минут давомида паст алангада қиздирилади. Сўнгра йирик кўмир дончалари йўқолиб бир хилдаги қўнғир аралашма ҳосил бўлгунча совутилади ва яхшилаб аралаштирилади. Шундан сўнг колбани кучлироқ алангага ёки плиткага қуйиб ҳар 7-8 минут давомида аралаштириб турган ҳолда қиздирилади. Қиздириш аралашма рангсизлангунча давом этади. Агар эритма 15-30 минут давомида рангсизланмаса, колбани плитадан олиб совутилади ва 1-2 томчи хлор кислотасидан қуйиб рангсизлантириш давом эттирилади. Аралашма рангсизланиб битгандан сўнг совутилиб, эритма 100 мл ли ўлчов колбасига ўтказилади. Келдал колбасида қолган эритма ҳам бир неча бор дистилланган сув билан чайқалиб, чайқанди ҳам ўлчов колбачсига қуйилади ва эритманинг умумий ҳажми 100 млга етказилади.

#### **Умумий азот миқдорини аниқлаш.**

Ўсимлик таркибидаги аммиак азотининг тахминий миқдорига кўра Кеелдал колбасида қуйдириб тайёрланган 100 мл ли эритмадан 1 мл ўлчаб олиб 100 мл ли ўлчов колбасига қуйилади. Уни устига 50 мл дистилланган сув қуйиб метилоранги индикатори иштирокида 10% ли натрий ишқори ёрдамида эритма оч сариқ рангга ўтгунча нейтралланади. Сўнгра уни устига 50% ли сегнет тузи эритмасидан 2 мл қуйилади, акс ҳолда калций ва магний тузлари чўкмага тушиб эритмани лойқалантириб юбориши мумкин.

Шундан сўнг ўлчов колбасидаги эритмага яна дистилланган сув қуйиб, умумий ҳажми тахминан 90 мл га етказилади, уни устига 2 мл несслер реактивидан қуйиб яхшилаб аралаштирилади ва умумий ҳажми дистилланган сув билан 100 мл га етказилади. Натижада ўсимлик намунаси таркибидаги умумий азот миқдорига монанд равишда сариқ ранг ҳосил бўлади.

Ҳосил бўлган сариқ ранг интенсивлиги коллориметрда ўлчанади ва наъмуна эритма асосида график тузилади. График асосида азот миқдори аниқланади.

### **Фосфорни аниқлаш.**

**Иш принципи.** Маълумки фосфат кислотаси аммоний молибдати ҳамда калий хлориди билан бирикиб кўк ранг ҳосил қилади. Бу иш анализ қилинаётган эритмада ҳосил бўлган ўша рангни калориметрда ўлчаш принципига асосланган. Бунинг учун ФЕКда, ҳосил бўлган рангни оптик зичлиги аниқланади ва калибрланган график бўйи ўсимлик намунасидаги фосфор миқдори аниқланади. эритма одатда қирралари оралиғи 10 мм. Бўлган кюветаларга қўйилиб, ФЕКнинг қизил рангли филтрида аниқланади.

**Ишнинг бориши.** Ўсимлик намунасини Келдан колбасида қўйғизиб тайёрланган эритмадан 5-10 мл олиб 100 мл ли ўлчов колбасига қўйилади, унинг устига 25-30 мл дистилланган сув ва икки томчи бета динитрофенол индикаторидан қуйиб, эритманинг ранги сарғайгунча 10 процентли аммиак билан нейтралланади, эритмага 1-2 томчи сульфат ёки хлор кислотасидан томизиб, эритма рангсизлантирилади. Сўнгра колбага 4 мл молибден реактивидан қуйилади, колбанинг қолган қисмини эса дистилланган сув билан чизигича ўтказилади, яхшилаб аралаштириб, 6 томчи қалай хлорид эритмасидан томизилади, орадан 5-10 минут ўтгандан сўнг калориметрда кўрилади.

**Керакли асбоб ва реактивлар:** Ўсимлик намунаси, келдал колбаси, пенициллин идишчаси, 100 мл ли ўлчагич колба, несслер реактиви, 10 фоизли аммиак эритмаси, бетта динитрофенол индикатори, қалай хлорид эритмаси, хлор кислотаси, сульфат кислотаси, 10% ли натрий ишқори, молибден реактиви, 50% ли сегнет тузи эритмаси, ФЕК, алангали фотометр, секундамер пипетка, аналитик тарози, електоплита, дистилланган сув

### **13 Лаборатория иши: Сабзавот ва полиз маҳсулотлари таркибидаги нитрат миқдорини (Б.П.Плешков усули) аниқлаш**

**Мақсад:** Сабзавотлар таркибидаги азот, фосфор ва калийни ҳар бир ривожланиш фазалари бўйича миқдорларини аниқлаб ўсимликларни озуқа элементларига бўлган талабини ўрганади.

#### **Сабзавотларни анализга тайёрлаш.**

Анализ учун бутун сабзавотни ёки унинг қисмларини олиш мумкин. Ёш сабзавот анализ қилинганда, кўпинча уни бутунлигича олинади. Бундай ҳолларда ўсимлик яхшилаб ювилиб, ҳаво намлигида қуритилади. Анализ учун сабзавотнинг бирор қисми (барги, пояси, илдизи, меваси) олинса, у ҳолда албатта умумий ўртача намуна олиниши керак. Чунки, айрим сабабларга кўра – иссиқлик, намлик, уруғлик сифати, озикланиши ва бошқалар – бир жойда ўсган сабзавот ўртасида ҳам маълум даражада фарқ қилиши мумкин.

Олинган натижаларни ҳақонийлиги кўп жиҳатдан умумий ўртача намунанинг тўғри ёки нотўғри олинишига ҳам боғлиқ бўлади.

Лабораторияга келтирилган кўпчилик сабзаёт намуналари махсус термостатларда қуритилади.

Дастлабки таркиби ўзгармаслиги учун намуна фиксацияланади. Бунинг учун 80-90 даража атрофида қисқа вақтли қиздирилади, чунки, 70 даражадан юқори иссиқликда ферментлар фаолияти тўхтайди.

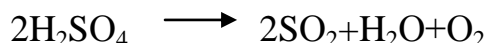
Анализ учун ўртача намуна олишга қулайлик туғдириш ҳамда синалаётган модданинг тез ва тўлиқ ажралиб чиқишини таъминлаш учун сабзаёт махсус тегирмонларда майдаланади. Майдалаган намуна диаметри 1 мм. ли элакдан ўтказилиб, оғзи шилифланган, ҳаво ўтказмайдиган шиша идишларда сақланади.

#### **Умумий нитрат миқдорини аниқлаш.**

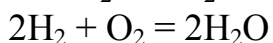
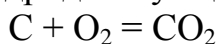
**Ишнинг мазмуни.** Сабзаёт таркибидаги органик моддалар хлор кислотаси аралаштирилган сульфат кислотасида гидролизланади. Хлор кислотаси 112<sup>0</sup>С парчаланиб, кучли оксидловчи вазифасини бажаради.



Сульфат кислотаси эса органик моддаларни қорайтириб кўмирга айлантиради (қиздирмасдан аввал). Температура 338<sup>0</sup>С етганда сульфат кислотаси парчаланади.

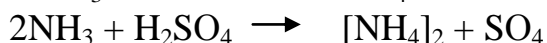
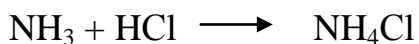


Хлор ва сульфат кислоталаридан ажралиб чиққан эркин кислород органик моддалар таркибидаги углерод ва водородни оксидлаб, карбонат ангидрид ва сув ҳосил қилади.



Таркибида азот элементи бор органик моддалар эса сульфат ва хлор кислоталари билан қиздириш натижасида гидролизланиб, азот моддаси қуйидагича схема бўйича қайтарилади:

Оқсил-аминокислоталар-кислота амидлари-аммиак. Ҳосил бўлган аммиак сульфат ва хлорид кислоталари билан бирикиб аммиакли бирикмалар ҳосил қилади.



**Ишнинг бориши:** Анализга тайёрланган сабзаёт намунасидаан аналитик тарозида 0,2 гр тортиб олиб 100 мл.ли Келдал колбасига солинади, унинг устига эса 10:1 нисбатдаги сульфат, хлор кислоталари аралашмасидан 5,5 мл қуйиб, 30-60 минутгача ўз ҳолича қолдирилади, сўнгра таркибидаги азотни тўла сақлаб қолиш мақсадида колбадаги аралашмадан оқ пар бўлиниб чиққунча, яъни 5-7 минут давомида паст алангада қиздирилади. Сўнгра йирик кўмир доначалари йўқолиб бир хилдаги кўнғир аралашма ҳосил бўлгунча совутилади ва яхшилаб аралаштирилади. Шундан сўнг колбани кучлироқ алангага ёки плиткага қуйиб ҳар 7-8 минут давомида аралаштириб турган ҳолда қиздирилади. Қиздириш аралашма рангсизлангунча давом этади. Агар эритма 15-30 минут давомида рангсизланмаса, колбани плитадан

олиб совутилади ва 1-2 томчи хлор кислотасидан қуйиб рангсизлантириш давом эттирилади. Аралашма рангсизланиб битгандан сўнг совутилиб, эритма 100 мл ли ўлчов колбасига ўтказилади. Келдал колбасида қолган эритма ҳам бир неча бор дистилланган сув билан чайқалиб, чайқанди ҳам ўлчов колбачсига қуйилади ва эритманинг умумий ҳажми 100 млга етказилади.

#### **Нитрат миқдорини аниқлаш.**

Сабзаёт таркибидаги аммиак азотининг тахминий миқдориға кўра Кеелдал колбасида куйдириб тайёрланган 100 мл ли эритмадан 1 мл ўлчаб олиб 100 мл ли ўлчов колбасига қуйилади. Уни устига 50 мл дистилланган сув қуйиб метилоранги индикатори иштирокида 10% ли натрий ишқори ёрдамида эритма оч сариқ рангга ўтгунча нейтралланади. Сўнгра уни устига 50% ли сегнет тузи эритма асидан 2 мл қуйилади, акс холда калций ва магний тузлари чўкмага тушиб эритмани лойқалантириб юбориши мумкин.

Шундан сўнг ўлчов колбасидаги эритмага яна дистилланган сув қуйиб, умумий ҳажми тахминан 90 мл га етказилади, уни устига 2 мл несслер реактивидан қуйиб яхшилаб аралаштирилади ва умумий ҳажми дистилланган сув билан 100 мл га етказилади. Натижада ўсимлик намунаси таркибидаги умумий азот миқдориға монанд равишда сариқ ранг ҳосил бўлади.

Ҳосил бўлган сариқ ранг интенсивлиги коллориметрда ўлчанади ва наъмуна эритма асосида график тузилади. График асосида азот миқдори аниқланади.

**Керакли асбоб ва реактивлар:** Сабзаёт намуналари, келдал колбаси, 100 мл ли ўлчагич колба, несслер реактиви, 10 фоизли аммиак эритмаси, бетта динитрофенол индикатори, калай хлорид эритмаси, хлор кислотаси, сульфат кислотаси, 10% ли натрий ишқори, молибден реактиви, 50% ли сегнет тузи эритмаси, ФЕК, секундамер пипетка, аналитик тарози, електоплита, дистилланган сув.

#### **14 Лаборатория иши: Тупроқ таркибидаги нитрат шаклидаги азот миқдорини Грандвал – Ляжу усулида аниқлаш**

**Мақсад:** Тупроқ таркибидаги нитрат шаклидаги азот миқдорини аниқлашни ўрганади.

Тупроқдаги нитратлар органик ва анарганик бирикмалар таркибидаги аммиакнинг оскидланиши натижасида пайдо бўлади ва шунинг учун ҳам нитратларнинг манбаи гўнг ва таркибида аммиги бор минерал ўғитлар ҳисобланади. Нитратлар ўсимлик учун асосий азотли озуқа манбайидир. Нитратлар сувда яхши эриди. Шунинг учун ҳам у доимо сув билан бирга ҳаракатда бўлади. яъни намлик ҳавога кўтарилганда, у тупроқ юзасида туз сифатида тўпланади, суғориш натижасида эса яна сувда эриб, тупроқнинг пастки қатламларига тамон ҳаракатланади.

Нитратлар доимо тупроқнинг табиий намлигида аниқланади, акс холда аммиакнинг узлуксиз нитратга айланиб туриши эвазига нитратнинг миқдори нормадагидан кўпайиб кетиши мумкин.

#### **Тупроқ эритмасини таёрлаш**

Лабораторияга келтирилган таъбий тупроқ намунаси яхшилаб аралаштирилади, йирик доначалар қўл билан майдаланади, табиий намлиги

кўз чамасида аниқланади, қуйидаги жадвалга мувофиқ иккита параллел тортиб олинади.

Биринчи намуна анализ учун ишлатилади, иккинчи намунада эса тупроқнинг ҳақиқий намлиги аниқланади.

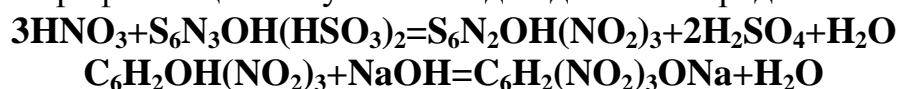
**Турли намликдаги тупроқдан намуна олиш жадвали**

<b>Кўз чамасида аниқланган тупроқдаги намлик проценти</b>	<b>Анализ учун олинadиган тупроқ миқдори, гр.</b>	<b>Тупроқни эритиш учун сарифланadиган сув миқдори. Мл.</b>
2	20,4	99
4	20,8	99
6	21,2	98
8	21,6	98
10	22,0	98
12	22,4	97
14	22,8	97
16	23,2	97
18	23,6	96
20	24,0	95
22	24,4	95
24	24,8	94
26	25,2	94

Шундай қилиб олинган намуна қуруқтупроқ ҳисобида сув билан 20:100 нисбатда бўлади. тортиб олинган намуна 250-300 млли колбага солинади, устига 100 мл дистилланган сув қуйилади.

Сўримни филтрдан лойка ҳолда ўтмаслигини таъминлаш учун ҳар бир литр сув ҳисобидан 0,3-0,5 г. Алюмокалийли квасц ёки 10 мл.калий сулфат тузининг тўйинган эритмасидан қуйилади. Колба 5 минут давомида чайқалиб, бурмали филтър орқали сузилади. Сўримдан 25 мл. ўлчаб олиб чинни косага қуйилади. Сўнгра касачага 1 мл.дисульфaфeнол кислотасидан қуйиб, кислотани косачанинг бутун девори бўйлаб ҳаракатлантирилади, токи косачанинг бутун ички қисми дисульфaфeнол билан намлансин.

Тахминан орадан 10-15 минут ўтгандан сўнг 15 мл.дистилланган сув қуйиб шиша таёқча ёрдамида яхшилаб аралаштирилади ва шиша таёқчани косачадан олмаган ҳолда қизил лакмус қоғозидан эритмага солиб токи шу лакмус қоғози кўкаргунча 10-20 процентли натрий ёки калий ишқорда нейтирланади. Лакмуснинг кўкрагини, эритманинг эса сариқ рангга келганлиги эритма таркибидаги нитрат дисульфaфeнол кислотаси билан бирикиб, тринитрофeнол ҳосил бўлганлигидан далолат беради.



Ҳосил бўлган эритма воронка ёрдамида 100 мл-ли. Ўлчагич колбасига қўйилади, чинни косача эса бир неча бор дистилланган сув билан чайқалиб, у ҳам ўша колбага қуйилади. Колбанинг камига дистилланган сув қуйиб, чизиғига етказилади ва яхшилаб аралаштирилади. эритма каллариметрни кўк рангли филтирда кўрилади.



**Тупроқ таркибидаги азот миқдорини аниқлаш учун  
намуна эритма тайёрлаш ва график чиқариш.**

**Мақсад:** Тупроқ таркибидаги азот миқдорини ҳисоблаш учун график чиқаришни ўрганади.

Бунинг учун  $KNO_3$  тузидан аналитик тарозида 0,1631 г. Тортиб олинади, 1литрли ўлчагич қолбага солинади, унинг устига дистилланган сув қўйиб, белгиланган чизиғига етказилади, бундай эритмани ҳар 1 мл.га. 0,1 мг.  $N_2O_3$  тўғри келади. эритмани яхшилаб аралаштириб, ундан 100 мл. ўлчаб олиб, иккинчи бир литирли қолбага қўйилади. Иккинчи қолба ҳам худди биринчи қолбадек дистилланган сув билан чизиғига етказилади. Бундай эритманинг ҳар 1 мл.га 0,01 мг. Ёки 0,00226 мг.  $N_2O_3-N$  тўғри келади.

Шундан сўнг 12 жуфт чинни косача олиб охириги эритмадан бюретка ёрдамида ҳар бир идишга қуйидаги миқорда қўйиб чиқилади.

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1 жуфтга – 5 мл.  | 7 жуфтга – 35 мл.  |
| 2 жуфтга – 10 мл. | 8 жуфтга – 40 мл.  |
| 3 жуфтга – 15 мл. | 9 жуфтга – 45 мл.  |
| 4 жуфтга – 20 мл. | 10 жуфтга – 50 мл. |
| 5 жуфтга – 25 мл. | 11 жуфтга – 55 мл. |
| 6 жуфтга – 30 мл. | 12 жуфтга – 60 мл. |

Идишлардаги эритма сув ҳаммоми ёрдамида қуритилади. Суви тамом бўлгандан кейин идишлар совутилади ва қолган ҳамма процессорлар худди тупроқ таркибидаги нитратни аниқлагандек олиб борилади. Миллиметрли қўлғоз олиб ҳар бир идишдаги эритманинг ФЕК кўрсаткичи абцисса ўқиға,  $N_2O_3$ нинг концентрацияси ординат ўқиға жойлаштирилади.

Тупроқдаги  $N_2O_3 - N$  ни аниқлаш учун анализ натижаси 0,266 га кўпайтирилади. Сабаби 1 мг.  $N_2O_3 - N$  га 0,226 мг.  $N$  тўғри келади

**Тупроқ таркибидаги  $N_2O_3 - N$  ни аниқлаш учун намуна эритма  
жадвали**

Олинган намуна эритма миқ. мл.	ФЕК кўрсаткичи	Тўғри келадиган $N_2O_3 - N$ миқдори мг.	Олинган намуна эритма миқ. мл.	ФЕК кўрсаткичи	Тўғри келадиган $N_2O_3 - N$ миқ. ори.мл.
1	2	3	4	5	6
60	37	0,1356	-	61	0,0475
	38	0,1300	20	62	0,0452
55	39	0,1243	-	63	0,0433
	40	0,1196		64	0,0414
50	41	0,1130		65	0,0395
	42	0,1090		66	0,0376
	43	0,1053		67	0,0357
45	44	0,1017		68	0,0339
	45	0,0978		69	0,0322
	46	0,0941		70	0,0306
40	47	0,0904		71	0,0290

	48	0,0865		72	0,0274
	49	0,0828		73	0,0258
35	50	0,0761		74	0,0242
	51	0,0753	10	75	0,0226
	52	0,0715		76	0,0205
30	53	0,0678		77	0,0203
	54	0,0649		78	0,0192
	55	0,0621		79	0,0180
	56	0,0593		80	0,0169
25	57	0,0565		81	0,0158
	58	0,0549		82	0,0146
	59	0,0521		83	0,135
	60	0,0498		84	0,0124
			5	85	0,0113
				86	0,0102
				87	0,0091

### Керакли асбоб ва реактивлар:

1. Дисулфафенол кислотаси. Қайта ҳайдалган тоза фенолдан 3 г. тортиб олиб. Ноксимон колбага солинади. Унинг устига эса солиштирама оғирлиги 1,84 га тенг бўлган суфат кислотасидан 20,1 мл. қўйилади. Колбанинг оғзига каучук пропка орқали совутгич вазифасини бажарувчи узун шиша найча ўрнатилади. Колбини сув ҳаммамига қўйиб, 100 даражали сув 6 соат давомида қиздирилади.

Таёрланган дисулфафенол кислотаси узоқ туриб қолиши натижасида кристалланиб қолиши мумкин, бундай ҳолларда асло сув қўйиб эритиш мумкин эмас, фақат сув Хаммомига қўйиб қиздирилади.

1. Натрий ёки калий ишқорининг 20 процентли эритмаси.
2. Қурақ химоявий тоза калий натрий тузи.
3. Алюмокалийли квасц.
4. Қизил лакмус қоғози.
5. Филтр қоғози.
6. Колбалар – 100 мл.ли. 250 мл. ли
7. Ворнкалар
8. Чинни косача ва таёқчалар.
9. Стаканчалар – 100 мл.
10. Бюретка.
11. Сув ҳаммоми.
12. Тарози.
13. ФЕК.

### 15 Лаборатория иши: Тупроқ таркибидаги аммиакли азотни Несслер реактиви ёрдамида аниқлаш

**Мақсад:** Тупроқ таркибидаги аммиак шаклидаги азот миқдорини аниқлашни ўрганади.

Несслер усули. Тўнпоқ таркибидаги аммиак органик моддаларнинг

чириши натижасида ҳосил бўлади ва у тупроққа сингиб боради. Бу сингдирилган аммиак калий хлорид тузи билан ажратилади. Ажратилган экстрактдаги аммиак калориметр усулида Несслер реактиви билан аниқланади.

**Машғулотдан мақсад:** тупроқ таркибидаги аммиак миқдорини Несслер реактиви билан аниқлаш.

Бунда қуйидагича реакция беради.



**Керакли асбоб ва реактивлар:** техник тарози, 250 мл ҳажмли конуссимон колбалар, филтр қоғоз, ўлчов цилиндри, 20 мл ҳажмли пипетка, 50 мл ёки 100 мл ли ўлчов колба, ФЕК, КС1 нинг 1 процентли эритмаси; сегнет тузининг 50 процентли эритмаси, Несслер реактиви  $2\text{HgK}_2\text{J}_4$ -

Иш тартиби. 10 г тупроқни тарозида тортиб олиб, ҳажми 150 мл ли конуссимон колбага солинади, унинг устига 1 фоизли КС1 эритмасидан 100 мл қуйиб 5 минут аралаштирилади ва 18—20 соат тинч қолдирилади. Шундан сўнг чайқатилади ва филтрланади. Филтиратдан пипетка ёрдамда 5—10—20 мл ёки 40 мл ўлчаб олиб, 100 мл ли ўлчов колбага солинади. Унга 2 мл сегнет тузи эритмасидан қуйилади (сегнет тузи қўшилмаси эритмадаги калций ва магний туздари чуқмага тушиши мумкин), унга ўлчов колбасининг <sup>3</sup>У қисмигача сув ва 2мл Несслер реактивидан қўшилади, ўлчов колбасининг бўлгисигача сув тўлдирилади, колба бироз чайқатилди ва калориметр орқали кўрилади.

Хисоблаш юли:

$$x = \frac{a \cdot \text{умумий сўрмнинг миқдори} - 1000 \text{ мг/кг}}{\text{олинган сўрмнинг миқдори} \cdot \text{тупроқ оғирлиги}}$$

x -намупадаги  $\text{NH}_4$ , миқдори, мг/кг тупроқда; а  $\text{NH}_4$  миқдори, калибрланган эгри чизқ буйича.

<sup>1</sup> Бир гектардаги  $\text{NH}_4$  миқдорини хисоблаш учун (бир гектардаги тупроқ хайдов қатламининг массаси 4000 000 га кўпайтирилиб, 1 000 000 га булинади (мг ни кг га айлайтириш учун).

Маълумки, 1 га ернинг сатхи  $S = 10\,000 \text{ м}^2$ , уртача хайдов қатлами 0,30 см олинади,  $1 \text{ м}^3$  тупроқнинг солиштирма оғирлиги 1,200 кг га тенг, буларнинг хаммасини бир-бирга кўпайтириб чиққан 3600 тонна ёки 3 600 000 кг ни яхлитлаб

4000000 кг ҳосил қилинади.

16 Лаборатория иши: **Тупроқлар таркибидаги ҳаракатчан фосфор ва алмашувчан калий миқдорини Мачигин Пратосов усулида аниқлаш**

**Мақсад:** Тупроқ таркибидаги ҳаракатчан фосфор миқдорини аниқлашни ўрганади.

Табиатда фосфор соф ҳолда учрайди, фақат бирикма ҳолида учрайди. Тупроқда фосфорни  $\text{P}_2\text{O}_5$  га мос равишда беш валентли бирикмалари учрайди. Улар кислород ва бошқа элементлар билан бирикиб, кўпгина кислородли бирикмалар – фосфор кислоталари ва фосфоритлар ҳосил қилади. Жумладан,

таркибидагисув, водородлар, тетроедлар  $\text{PO}_4^{-3}$  соига ва уларнинг бир – бири билан ўзаро боғланишига кўра. Фосфор миқдори, физик ва физик – химиявий хоссалари билан бир –биридан фарқ қилувчисувда ҳамда бошқа эритувчиларда эрувчанлиги турлича бўлган фосфор бирикмаларини ҳосил қилади. Тупроқдаги фосфор бирикмалари, тупроқ оғирлигига кўра 0,05 дан 0,2 процентгача бўлади.

Тупроқдаги фосфор асосан икки хил кўринишда, яъни органик ва минерал бирикмалар ҳолида учрайди. Фосфорнинг органик бирикмаларидан ўсимлик тўғридан тўғри фойдалана олмайди, моддалар фақат гидролизланганда йки парчаланганда ўсимлик томонидан ўзлаштирилади. Минерал ҳолидаги фосфор қийин эрувчан фосфоритдан иборат бўлиб, улардан энг кўп тарқалгани фосфорит ва апатитнинг асосий қисми бўлган калций фосфоти  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  хисобланади.

Маълумотларга кўра тупротаркибида ўсимликка кераклигидан бир неча ортиқ фосфор запаси бор, бироқ тупроқдаги фосфор ўсимлик талабини қондиrolмайди. Сабаби қийин эрувчан органик ва минерал фосфор бирикмалари ўсимлик илдиз системаси ва микроорганизмлар тасирида жуда секинлик билан сувда эрувчан ва ўсимлик томонидан ўзлаштириладиган, шунингдек нисбатдан тупроқертмасига осонлик билан ўтадиган бирикмалар ҳаракатчан фосфор деб аталади.

Табийки, уларнинг таркибидаги ўзлаштирувчан фосфорни аниқлаш усуллари ҳам турлича бўлади.

Масалан кислотали муҳитга эга бўлган карбонациз тупроқларда фосфор миерал ёки органик кислоталарнинг кучсиз эритмаларида эритиб олиш йўли билан аниқланади. Лекин бундай усулни карбонатли тупроқлар учун қўллаб бўлмайди. Чунки кислотанинг бир қисми карбонатларни нейтралаш учун сарифланиб кетади. Натижада тупроқ таркибидаги ўзлаштирувчан фосфорнинг ҳаммаси ажралибчиқмасдан фақат 70 -80 проценти эритмага ўтади холос.

Табийки, бундай усул билан ўғит солиш ёки олмашлаб экиш жараёнида тупроқда юз берадиган оз миқтордаги фосфорнинг ўзгаришини кузатиб бўлмайди.

Шунинг учун ҳам карбонатли тупроқлар учун. Б. П. Мачигин томонидан таклиф этилган усул кўпроқ қўлланилади. Бу усулда аммоний карбонат тузининг 1 процентли эритмасидан фойдаланилади. эритма ишқорий реакцияга эга бўлиб, унинг  $\text{pH}$  -9 га баробар. Бундай эритмага тупроқдаги монофосфатлар, дифосфатлар ва оз миқдорда органик фосфотлар ўтади.

### **Сўрим тайёрлаш.**

Анализга тайёорланган яъни салқин жойда қуритилиб, сўнгра диаметри 1 мм. ли. элакдан ўтказилган тупроқдан 5 г. тортиб олиб, 200 – 250 мл. шиша колбага солинади, унинг устига 1 процентли аммоний карбонат  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  эритмасидан 100 мл. қуйилади.

Еритмани 5 минут давомида чайқаб, 25 +\_ 2 даражали хонада оғизни маҳкам беркитилган холда 18 – 20 соатга қолдирилади. Тупроқ суспензияси 5

– 6 соат ўтгандан сўнг аралаштириб қўйилади. Белгиланган вақт ўтгандан сўнг яхшилаб кулсиз филтр ёрдамида сузилади.

### **Рангли сўримдан ҳаракатчан фосфорни аниқлаш.**

**Ишнинг бориши:** тупроқдаги органик чиринди моддалар миқдорига кўра сўрим рангли ёки рангсиз бўлиши мумкин. Шу сабабли фосфор миқдори рангли ва рангсиз сўримларда алоҳида – алоҳида аниқланади.

Рангли сўримававало рангсизлантирилади, бунинг учун филтратдан 15 мл. ўлчаб олиб 100 мл. ли. Конуссимон колбага қўйилади. Унинг устига сульфат кислотаси –  $H_2SO_4$  билан калий перманганат –  $KMnO_4$  аралашмасидан 2 мл. қўйилади ва қайнаш вақтидан бошлаб, 2 минут давомида қайнатилади. Шу билан рангсизлантириш тугайди. эритма совитилиб устига 36 мл. ранг берувчи эритмадан қўйилади ва умумий ҳажмини 50 мл. га етказилади. эритманинг яхши аралашини таъминлаш мақсадида 100 мл. ли стаканчага ўтказилади ва 10 минутдан сўнг фотокалориметрнинг қизил рангли филтрида кўрилади. эритманинг ранги 2,5 соат давомида деярли ўзгармайди.

### **Керакли асбоб ва реактивлар:**

1. Аммоний карбонатнинг –  $(NH_4)_2CO_3$  1 процентли эритмаси (10 г. туз сувда эртилиб, умумий ҳажми 1 л. га етказилади. Туёрланган эритманинг рН – 9 дан кам бўлмаслиги керак, агар рН – 9 га келтирилади).

2. Сульфат кислотанинг 30 процентли эритмаси (385 мл. дистилланган сувга 165 мл. концентраланган сульфат кислотаси аста – секинлик билан қўйилади

3. Калий перманганат эритмаси –  $KMnO_4$  ,17.5 г, тузни сувда эритиб, умумий ҳажмини 1 л. га етказилади.

4. Сульфат кислота билан калий перманганат аралашмаси: 2 ва 3 пунктларда таёрланган эритмаларга мувофиқ 1:2,5 нисбатда олинадилар. Бу эритма анализ қилинадиган кунга тайёрланади.

5. Ранглантирувчи эритма: а) 6 г. аммонийли молибден оксиди –  $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$ , 200 мл. дистилланган сувда аста – секин қиздириш йўли билан эритилади. б) сурмяновиннокислий калийдан 0,145 г. олиб, 100 мл. дистилланган сувда аста – секин қиздириш йўли билан эритилади. в) концентраланган сульфат кислотасидан (20 ҳароратда солиштирма оғирлиги 1,835) 70 мл. олиб, 430 мл. дистилланган сув билан аралаштирилади.

6. Реактив А: уй тепературасида совутилган а,б,в, реактивларини аралаштириб, умумий ҳажми 1 л. га етказилади. Реактив қора рангли идишда сақланади.

7. Реактив Б: ранг берувчи реактив (2,33 г, аскарбин кислотаси 222 мл. А – реактив эритилади ва умумий ҳажми 1 л. етказилади. Бу реактив узокқа чидамайди, шунинг учун анализ қилинадиган тайёрланади).

8. Ҳар хил колбалар.

9. Пипетка – 15 20 мл.

10. Воронка.

11. Филтр.

## 12. Мензуркалар.

### Харакатчан фосфор миқдорини аниқлаш учун намуна эритма тайёрлаш.

Химявий тоза, бирламчи калий фосфор  $\text{KН}_2\text{PО}_4$  тузидан 0.1917 г. тортиб олиб, 100 мл.ли. Ўлчагич колбага солинади ва колбанинг камига аммоний карбонат тузининг 1 процентли эритмасидан қуйиб суюқлик ҳажмини 1 л. етказилиди. Таёрланган бундай эритманинг ҳар мл.га 0,1 мг.  $\text{P}_2\text{O}_5$  тўғри келади.

Намуна шикаласини таёрлаш учун эритмадан 100 мл. олиб 1 л. ли ўлчагич колбага қуйилади ва колбанинг қолган қисмига аммоний карбонат тузининг 1 процентли эритмасидан қуйиб, эритманинг умумий ҳажми 1 л. га етказилади. Таёрланган бундай эритманинг ҳар 1 мл.га 0,01 мг.  $\text{P}_2\text{O}_5$  тўғри келади.

### Фосфор нормаси

Тупроқнинг фосфор билан тамирланиш даражаси	Харакатчан фосфор ҳар кг. Тупроқда мг	Қуйидагича ҳосил учун фосфор нормаси гектарига кг. (соф холда)			
		Гектаридан 25 -30 ц.	Проц.	Гектаридан 35-40 ц.	процен т
Жуда кам	5-15	125	125	145	120
Кам	16-30	100	100	120	100
Ўртача	31-45	80	80	90	75
Етарли	46-60	50	50	60	50
Юқори	60 дан юқори	25	25	30	25

### Алмашинувчи калий миқдорини алангали фотометр ёрдамида аниқлаш.

**Мақсад:** Тупроқ таркибидаги алмашинувчи калий миқдорини аниқлашни ўрганади.

Пахта экилган майдолар тупроғи калийга бой бўлиб, унда калий тахминан 2-3 процентни ташкил қилади. Лекин ўсимлик тупроқ таркибидаги ҳамма калийни ҳам ўзлаштиравермайди, чунки, улар тупроқда 4 хил шаклда мавжуд бўлиб, хоссалари жихатидан бир – биридан кескин фарқ қилади.

1. Калийнинг алюмисилактлар билан бириккан шакли, бу группага асосан тупроқ таркибидаги бирламчи, иккиламчи минераллардан оротоқлаз, мусковти ва бошқалар киради.

2. Алмашинувчи калий, бу гураппа умумий калийнинг 0,5-1,0 процентни ташкил этиб, ўсимлик учун асосий калий манбаи бўлган бирикмалар киради.

3. Калийнинг тупроқ эритмасида эриган шакли. Калийнинг бу шакли ҳам ўсимлик томонидан жуда осон ўзлаштирилади. Лекин бундай калий тупроқда жуда оз миқдорда бўлади.

4. Органик бирикмалар ва тупроқда яшаган микроорганизмлар танасидаги калий. Калийнинг бу шакли оз миқдорда бўлганлиги туфайли ўсимликнинг озикланишида унчалик аҳамиятга эга эмас.

Юқоридагилардан малумки, ўсимлик учун фақат алмашинувчи ва сувда осон эрувчи калий катта аҳамиятга эга экан. Шунинг учун биз тупроқ таркибидаги алмашинувчи ва сувда осон эрувчи калий миқдорини аниқлаш билан танишиб чиқамиз.

Ҳозирги вақтида калий миқдорини анализ қилишнинг аниқ ва қулай усули алангали фотометрда аниқлаш усули бўлиб ҳисобланади. Бу усул билан ишлаш учун Б. И. Мачигин усулида карбонатли тупроқ таркибидаги ҳаракатчан фосфорни аниқлашда қўланилган сўримдан фойдаланилади.

#### **Алангали фотометрнинг тузилиши ва ишлаш принципи.**

Ҳозирги вақтда яхши жиҳозланган агрохимиявий лабораторияларда кўпроқ ҳейс (ГДР) ГП-21 ёки ГП-21 Б, ФПФ-58 ва ППФ-УНИИЗ каби алангали фотометр моделлари қўлланилади.

Деярли ҳамма фотометрлар қуйидаги қисимлардан иборат:

1. Газ ва ҳаво босимини ўлчаш учун манометр.
2. Ҳавони сўриб олувчи ва пулверизатордан иборат пуркагич.
3. Рангли филтр.
4. Газ горелкаси.
5. Селенли фотоэлемент.
6. Галвонометр.

Лабораторияда алангали фотометрларда тузли ва сувли сўримлардан калий, натрий, калций ва литий каби катионларни аниқлашда фойдаланилади.

**Алангали фотометрнинг ишлаш принципи** сўрим қисилган ҳаво ёрдамида майда заррачаларга пачаланади, суюқлик ва ҳаводан иборат аралашма горелка алангасида ёндирилади. Сўримдаги мавжуд элементлар ёнганда ҳар бири ўзига хос тўлқин узунлигига эга бўлган спектрлар тарқатади. Аниқланаётган элемент спектри ёруғлик филтри ёрдамида ажратиб олинади ва ёруғлик энергиясини электр энергиясига айлантириб берувчи селенли фотометрга узатилади. Хосил бўлган ток кучи галвонометрда ўлчанади. Ҳар доим ток кучи эритмадаги элемент концентрациясига ва нурланиш кучига тўғри пропорционал бўлади.

#### **Алангали фотометрда ишлаш учун намуна эритма шкаласини таёрлаш:**

Кимёвий тоза КСl тузидан 1,583 г. тортиб олиб. 1000 мл.ли ўлчагич қобласига солинади, устига аммоний карбонат тузининг 1 процентли эритмасидан қуйиб, эритмасининг умумий ҳажми 1000 мл. га етказилади. Бундай эритманинг ҳар бир миллилитрига 1 мг.  $K_2O$  тўғри келади, бу эритмадан намуна шкаласини тайёрлашда фойдаланилади.

Шкала таёрлаш учун 1000 мг.ли ўлчагич қолбалар олиб, таёрлангач эритмадан бюретка ёрдамида ҳар бирига 100, 80, 60, 50, 40, 30, 20, 10 ва 5 мл. дан ўлчаб қуйилади, ҳар сафар қолбанинг қолган қисмига аммоний карбонат тузининг 1 процентли эритмасидан қуйиб умумий ҳажмини 1 л. га

етказилади. Малумки, колбаларда таркибида 100, 80, 60, 50, 40, 30, 20, 10 ва 5 мг.  $K_2O$  бор эритмалар ҳосил бўлади.

Ҳар бир намуна эритма навбати билан ўлчаниб, ҳар қайси мг.тўпарасига галвонмоетрнинг тегишли кўрстгичи ёзилади ва миллиметрли қоғозга калибрланган график чиқарилиди.

#### Алангали фотометр билан ишлаш

Фотометр электр манбаига улангандан сўнг, манометрга қараб ҳаво босими 0,4-0,6 атмосферага мосланади. Сўнгра дистилланган сув ёрдамида суюқликни сўриб олувчи ва пурковчи мосламалар текширилиб кўрилади. Сабаби, эритма стаканчага сўрилиб, дистилланган сув ёки синалаётган эритма, пуркагичга узатилади, пуркагичда газ билан аралашиб, бу аралашма горелкада ёнади. Ёниш даврида газнинг босими 40 – 50 мм.атрофидаги сув устунига тенг бўлиб, аланга бир хилда ва тенг ёниши керак. Шундан сўнг диофрагма 3 ҳолатидан 2- га ёки 4-ҳолатидан 3 ҳолатига кўчирилади ва калийга хос ёруғлик филтри танланади. Охирида фотоэлемент очилиб, фотометр 10 давомида 100 – 150 мг.ли эритмада ҳолича ишлатиб қўйилади. Белгиланган вақт ўтгандан сўнг дистилланган сув билан махсус макро ва микро бурагичлар ёрдамида галвонметр стрелкаси «О» ҳолатига келтирилади ва намуна эритмалар ўлчанади. Намуна эритмадан сўнг синалаётган эритма ўлчанади.

#### Натижани ҳисоблаш:

Масалан, 5 г. тупроқ намунаси 100 мл.аммоний карбонат тузининг 1 процентли эритмасида эритилган, у ҳолда 1 л. эритмада 50 г. тупроқ эриган бўлади. Айтайлик, галвонметр 13 ни кўрсатди. График бўйича 13 га 16 мг.л тўғри келади.

$$\text{Демак: } \frac{50 \text{ г.}}{100 \text{ г.}} = \frac{16 \text{ мг. } K_2O}{x}$$

$$X = \frac{160}{50} = 32\% K_2O$$

Ёки 1 кг. Тупроққа 320 мг.  $K_2O$  тўғри келади.

#### Калий нормаси

Тупроқнинг калий билан таъмирланиши	Харакатчан калий, ҳар кг. Тупроқда мг	Кўйидагича ҳосил учун калий нормаси (соф ҳолда)	
		25-30 ц-га	35-40 ц-га
Жуда кам	100	100	120
Кам	100-200	80	100
Ўртача	200-300	60	80
етарли	300-400	40	60
Юқори	400 дан юқори	-	-

#### Керакли асбоб ва реактивлар:

1. Ҳаракатчан фосфорни аниқлаш учун таёрланган сўримнинг ортган қисми.



2. Химоявий тарози.
  3. Калий хлорид тузи.
  4. Алангали фотометр.
- Турли ҳажмдаги колба ва стаканчалар

### 17 Лаборатория иши: **Минерал ўғит турларини сифат реакциялар орқали аниқлаш**

**Мақсад:** Минерал ўғитлар билан танишиши ва уларни қайси турига киришини сифат реакциялари ёрдамида аниқлашни ўрганати.

Кимё саноати қишлоқ хўжалиги учун йилдан – йилга кўплаб турли-туман минерал ўғитлар ишлаб чиқармоқда. Бундан кейин ҳам юқори концентратсияли оддий ва мураккаб ўғитлар ишлаб чиқарш кўзда тутилмоқда.

Баъзи бир ўғитлар ташқи кўриниши жихатида бир-бирга жуда ўхшайди. Айниқса ифлосланиб қолганда уларини бир-бирдан ажратиш қийинлашади. Бундан ташқари баъзида хужаликка келтирилган ўғитларнинг таърифловчи хужжатлари бўлмаслиги мумкин. Бундай пайтларда уларнинг фақат ташқи кўринишига қараб аниқлаб бўлмайди, лекин оддий химиявий реакциялар ёрдамида аниқлаш мумкин.

#### **Ўғитларнинг сифат анализи.**

Ўғитларни сифат анализ қилишда фуйидагиларг аётибор берилади:

1. Ўғитнинг ташқи кўринишига қараб, унинг ранги ва хиди аниқланади. Бундан ташқари заррачаларининг кўринишига қараб аморф, кристал ёки докаторга ажратилади.

2. Синалаётган ўғитдан 1—2 грамм пробиркага солинади, ўунга нисбатан 10 марта кўп сув қуйиб чайқатйлади ва эрувчанлигига қараб қуйидагича булинади;

а. Яхши эрувчан — утитнинг ҳаммаси яхши эриса.

б. Уртача эрувчан — ярмидан кўпроғи эриса,

в. Кам эрувчан — ярмидан ози эриса

г. Ёмон эрувчан — эриганлиги сезиламаса,

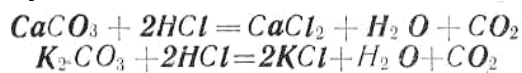
2. Ўғитга кўмир чўғиниинг таъсири ўрганилади. Кичкина ёгоч кўмирини пинцет ёрдамида олиб, алангада Чўғлантирилийди, чўғ устига ўғитдан бироз сешиб яна алангага киритилади.

Агар урит бирдан ёйиб кеца, ёки дастлаб эриб кейин эриса, у ҳолда азотли ўғитлардан ҳисобланади, Кумирни бирдан ёниб кетишига эса ўғитдан бўлиниб чиққан кислород сабабчи бўлади. Азотли ўғитлардан аммиакли селитра аланга рангига қараб аниқланади, чунки ёнганда рангсиз аланга бериб ёнади. Баъзида оқ тутун чиқариб аммиак ҳидини таратади, натрий седитраси тўқ сариқ, калий селитраси эса сафсар аланга бериб ёнади.

Таркибида амид  $\sim\text{NH}_2$  ёки аммоний —  $\text{NH}_4$  группаси боп азотли ўғитлар алангада парчаланиб, аммиак ҳидини беради. Калийли ўғитлар чўғ таъсирида ташқи кўринишини ўзгартирмасдан ва ҳеч қандай хид таратмасдан охиста товуш чиқаради.

Оҳакли, гипсли ва фоофорли ўғитлар чўғ таъсирида узгармайди ва ҳеч қандай хид таратмайди. Фосфорли ўғитлардан фақат суяк, уни ёнғаида қуйғай суяк ҳиди таратади.

4. Карбонатлар 1—2 процентли хлорид ёки сирка -кйслотаси таъсирида аниқланади. Пробирка ёки -чинни косачага бироз ўғит солиб бир неча томчи кислота томизилади. Бўлиниб чиқаётган карбонат ангидрид таъсирида «қайнаш» содир бўлса, карбонатли ўғитлиги исботланади ва қуйидаги химиявий реакция содир булади:



5. Ўғит таркибидаги аммиак ишқор таъсирида ўрганилади. Пробиркадаги ўғит эритмасига, эритманинг  $1/3$  қисмига калий ёки натрий ицўорининг 8 — 10 процентли эритмасидан қуйилади, яхшилаб аралаштириб бироз қиздирилади. Агар ишқор таъсирдан аммиак ҳрди таралса, у ҳолда ўғит аммиакли ёки аммиак нитрали ҳисобланади.

6.  $\text{SO}_4$  аниони, ўғит эритмасига 5 процентли барий хлорид эритмаси таъсир эттирилиб аниқланадй.

Пробиркадаги ўғит эритмарига 2 — 3 томчи барий хлорид томизилади, пробирка эса чайқатилмайди. Хар бир томчи барий хлориддан ҳосил булган барий сульфатининг бурда-бурда оқ чўкмаси ҳосил бўлади.



7.  $\text{Cl}^-$  ва  $\text{PO}_4$  аниони ўғит эритмасига 4 процент кумуш нитрат таъсир эттириш туфайли аниқланади. Бунинг учун пробиркадаги ўғит эритмасига 2 — 3 томчи кумуш нитрат томизилади.



Ҳосил бўлган оқ чўкма хлор иони борлигини кўрсатади.

Фоофатни аниқлаш учун эса, пробиркага ўғитдан 1 — 2 г. солиб ўғитга нисбатан 10 марта куп дистилланган сув қуйиб аралаштирилади, ўғит пробирканинг остйга чўккандан сўнг кумуш нитратдан 2 — 3 томчи томизилади. Агар реактив таъсирдан эритма ва чўкма сарғайса фосфорли ўғит ҳисобланади.

8. Ўғит эритмаси мухити лакмус қоғози ёрдамида аниқланади. Бунинг учун пробиркага 2 — 3 г. ўғитдан солиб, бироз сув билан чайилади. Чўкмани бироздан сунг пробирка остйга чўктириб эритмасига кук ва қизил тусли лакмус булакчалари ташланади. Ўғит мухити кислотали бўлса, кук тусли лакмус қизаради, мухит ишқорий булса, қизил тусли лакмус кўкаради, мухит нейтрал бўлса, лакмусниинг ранги узгармайдй, ёки кук тусли лакмус сафсар рангга киради.

Минерал ўғитлар таркибидаги аммиак азотини фармалик усули билан аниқлаш.

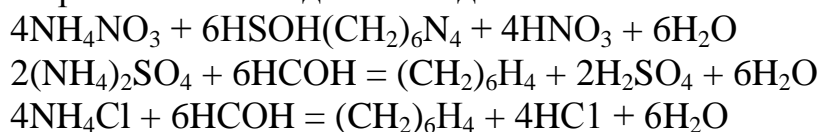
Мақсад: Азотли минерал ўғитлар таркибидаги соф ҳолдаги азот миқдорини аниқлашни ўрганади.

Одатда завод белгиланган стандарт буйича маълум фоиздаги озика элементига эга булган ўғитлар ишлаб чиқаради ва бу курсаткич ўғит билан бирга келган хужжатларда ифодаланади.

Бирок, ўғитларни нокулай шароитда сакланганда узига нам тортиб олиб, оғирлиги ортиб кетиши ёки ёмгир остида қолиб фойдали элементларнинг бир қисми ювилиб кетиши мумкин. Бундай ҳолларда ўғитлар таркибидаги озика элементларининг миқдорини аниқлашга тугри келади.

Бу усул билан аммиакли селира  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  аммоний сульфат  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Ва аммоний хлорид  $\text{NH}_4\text{Cl}$  таркибидаги азотнинг фоиз миқдорини аниқлаш мумкин. Бу усул ўғит таркибидаги аммиак азотини фармалин билан бириқиб органик моддалардан гексометилен тетрамин ҳосил қилишига асосланган. Маълумки, бу билан бир қаторда азот эквалентига тенг миқдорда анорганик кислоталар ҳосил бўлади. Кислоталар миқдори эса  $\text{NaOH}$  ёки  $\text{KOH}$  билан титрлаш натижасида топилади.



**Ишнинг бориши:** Техник тарозида 2,5 г. синалаётган ўғитдан тортиб олиб, 250 мл-ли улчов колбасига солинади. Ўғитни аста-секинлик билан дистилланган сувда эритиб, идишни сув билан чизигигача етказилади. Агар эритма лойқаланган бўлса, 40 мл. чамасида олиб филтрланади.

Шудан сунг 2 дона 100 мл.ли конуссимон колба олиб, бирига 25 мл. филтрланган эритмадан куйилади ва устига 2-3 томчи метил кизили индикаторидан томизилади. Агар эритма бинафша рангга кирса, у ҳолда 0,1 н ишкор эритмаси билан, бинафша рангги юқолгунча титрланади. Иккинчи колбага 20 мл. 25 фоизли формалин эритмасидан куйилади. Бунга ҳам 2-3 томчи метил кизили индикаторидан томизилади. Формалин таркибида бироз чумоли кислотаси мавжуд булганлиги сабабли у ҳам индикатор таъсиридан бинафша рангга киради. Шунинг учун ҳам бу 0,1 н. ишкор эритмаси билан бинафша рангги юқолгунча титирланади. Шундан сунг иккала колбадаги эритма аралаштирилади, шу он аралашма яна бинафша рангга киради, чунки юқорида қайд қилинганидек, кислота ҳосил бўлади ва бу кислота индикатор иштирокида рангини узгартиради. Ҳосил булган аралашмага иккинчи индикатор фенолфталеин эритмасидан 0,5 н.  $\text{NaOH}$  билан титирланади ва титрлаш учун сарфланган ишкор миқдори аниқланади. Бунда эритма аввал метил кизили индикатори таъсиридан бинафша рангда бўлса, ишкор таъсиридан оч сарик рангга ўтади, кейин эса фенолфталеин таъсиридан яна бинафша рангга киради.

Натижа куйидагича ҳисобланади:

$$(\%) = \frac{a \cdot T \cdot 0,007 \cdot 100}{H}$$

a-титрлаш учун сарфланган 0,5 н. ишкорининг миқдори, мл, ҳисобида,

T-титрга киритилган тузатиш,

0,007 – 1 мл. 0,5 н. ишкор эритмасига тугри келадиган азот миқдори, гр. ҳисобида.

100 – фоизга айлантириш ифодаси,

H – анализ учун олинган ўғит миқдори, (0,25 г.)

**Керакли асбоб ва реактивлар:** Ўғит намуналари, 0,1 н ишкор эритмаси, 25 фоизли формалин эритмаси, фенолфталеин эритмаси, метил кизили индикатори, пробиркалар, қошиқча, тарози, пинсет, барий хлориднинг 5 фоизли эритмаси, ёғоч кўмири, лакмус қоғози, техник тароиз.

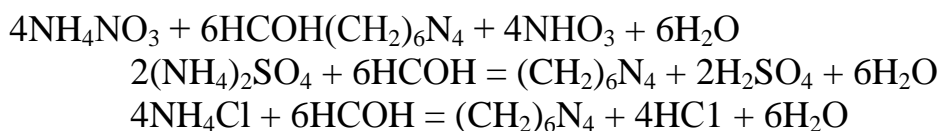
### 18 Лаборатория иши: Аммиакли ва аммиакли - нитратли ўғит таркибидаги азотни формалин усулида аниқлаш

**Мақсад:** Азотли минерал ўғитлар таркибидаги соф холдаги азот миқдорини аниқлашни ўрганади.

Одатда завод белгиланган стандарт буйича маълум фоиздаги озика элементига эга булган ўғитлар ишлаб чиқаради ва бу курсаткич ўғит билан бирга келган хужжатларда ифодаланади.

Бирок, ўғитларни нокулай шароитда сакланганда узига нам тортиб олиб, оғирлиги ортиб кетиши ёки ёмгир остида қолиб фойдали элементларнинг бир қисми ювилиб кетиши мумкин. Бундай холларда ўғитлар таркибидаги озика элементларининг миқдорини аниқлашга тугри келади.

Бу усул билан аммиакли селира  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , аммоний сулфат  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  ва аммоний хлорид  $\text{NH}_4\text{Cl}$  таркибидаги азотнинг фоиз миқдорини аниқлаш мумкин. Бу усул ўғит таркибидаги аммиак азотини фармалин билан бирикиб органик моддалардан гексометилен тетрамин хосил қилишига асосланган. Маълумки, бу билан бир қаторда азот эквалентига тенг миқдорда анорганик кислоталар хосил бўлади. Кислоталар миқдори эса  $\text{NaOH}$  ёки  $\text{KOH}$  билан титрлаш натижасида топилади.



**Ишнинг бориши:** Техник тарозида 2,5 г. синалаётган ўғитдан тортиб олиб, 250 мл-ли улчов колбасига солинади. Ўғитни аста-секинлик билан дистилланган сувда эритиб, идишни сув билан чизигигача етказилади. Агар эритма лойкаланган бўлса, 40 мл. чамасида олиб филтрланади.

Шудан сунг 2 дона 100 мл.ли конуссимон колба олиб, бирига 25 мл. филтрланган эритмадан куйилади ва устига 2-3 томчи метил кизили индикаторидан томизилади. Агар эритма бинафша рангга кирса, у холда 0,1 н ишкор эритмаси билан, бинафша рангги юколгунча титрланади. Иккинчи колбага 20 мл. 25 фоизли формалин эритмасидан куйилади. Бунга хам 2-3 томчи метил кизили индикаторидан томизилади. Формалин таркибида бироз чумоли кислотаси мавжуд булганлиги сабабли у хам индикатор таъсиридан бинафша рангга киради. Шунинг учун хам бу 0,1 н. ишкор эритмаси билан бинафша рангги юколгунча титирланади. Шундан сунг иккала колбадаги эритма аралаштирилади, шу он аралашма яна бинафша рангга киради, чунки юқорида кайд килинганидек, кислота хосил бўлади ва бу кислота индикатор

иштирокида рангини узгартиради. Хосил булган аралашмага иккинчи индикатор фенолфталеин эритмасидан 0,5 н. NaOH билан титирланади ва титирлаш учун сарфланган ишкор микдори аниқланади. Бунда эритма аввал метил кизили индикатори таъсиридан бинафша рангда бўлса, ишкор таъсиридан оч сарик рангга ўтади, кейин эса фенолфталеин таъсиридан яна бинафша рангга киради.

Натижа куйидагича хисобланади:

$$(\%) = \frac{a \cdot T \cdot 0,007 \cdot 100}{N}$$

a – титрлаш учун сарфланган 0,5 н. ишкорининг микдори, мл, хисобида,

T – титрга киритилган тузатиш,

0,007 – 1 мл. 0,5 н. ишкор эритмасига тугри кеадиган азот микдори, гр. хисобида.

100 – фоизга айлантириш ифодаси,

N – анализ учун олинган ўғит микдори, (0,25 г.)

#### *К э р а к л и р э а к т и в л а р .*

1. Концентрланган сульфат кислотаси.
2. Метил кизили индикатори.
3. 8 фоизли NaOH эритмаси.
4. 25 фоизли фармалин эритмаси.
5. Фенолфталеин.
6. 0,5 н NaOH эритмаси.
7. 0,1 н H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> эритмаси.

#### **Н А З О Р А Т С А В О Л Л А Р И .**

1. Ўғит таркибидаги азот микдорини фармалин усулида аниқлашни мохиятини

Тушунтириб беринг.

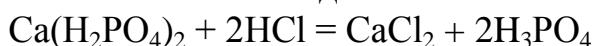
2. Азот микдорини фармалин усулида аниқлашни изохлаб беринг.

3. Ўғит таркибидаги азот микдори қандай хисобланади.

#### **Суперфосфат таркибидаги сувда эрувчан фосфатни магнийли аралашма иштирокида чўктириш усули билан аниқлаш.**

**Мақсад:** Фосфор минерал ўғитлар таркибидаги соф холдаги фосфор микдорини аниқлашни ўрганади.

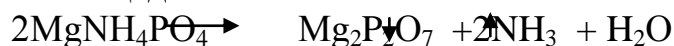
Суперфосфат эритмасига хлорид кислота таъсир эттириб, фосфат кислотаси хосил килинади.



Сунгра магнийли аралашма иштирокида H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> чўктирилади.



Чўкма филтирланади, куритилади ва куйдирилади. Бунда аммиак ва сув ажралиб чиқади.



Қолган пирофосфат оғирлигига кура фосфор миқдори аниқланади.

**Ишнинг бориши.** Техник тарозида 2,5 г суперфосфатни тортиб олиб ховончага солинади, устига 25 мл. дистилланган сув куйиб, ўғитни майдалаб сувда эритилади, ўғит қолдигига яна бир неча бор сув куйиб эритилади ва филтирга куйилади. Филтрда қолган қолдикка яна бир неча бор сув куйиб ювилади. Ювиш қолбадаги суюкликнинг ҳажми тахминан 200 мл. га етганда тухтатилади. Филтиратга 5-6 мл. 20 фоизли HCl куйилади ва қолган қисмига сув куйиб суюкликнинг умумий ҳажми 250 мл. га етказилади. Бундан кейинги ишлар хавоси суриб туриладиган мурили шикаф остида бажарилади.

### **Фосфорни чўктириш.**

Қолбадаги эритмадан 50 мл. олиб 200 мл. ли стаканчага куйилади, унинг устига 30 мл. 20 фоизли хлорид кислотасидан куйиб, 20 дақиқа қайнатилади. Совутилгандан сўнг 8-10 мл, 50 фоизли аммонийли лимон тузининг эритмасидан аралаштириб турган ҳолда аста-секин куйилади. эритмага 3 -4 томчи фенолфталеин томизилгандан сўнг, бинафша рангга киргунча аммиак эритмаси билан титрланади. Сўнга 25 -30 мл. Магний аралашмаси ва 10 мл. 25 фоизли аммиак аралашмасидан оз – оздан аралаштириб турган ҳолда куйилади. Суюклик шиша таёкча ёрдамида 30 минут давомида аралаштирилади ва кулсиз филтр ёрдамида филтрланади. Филтрдаги чўкма тахминан 10 мл. 2,5 фоизли аммиак билан ювилади. Варонкани филтр билан биргаликда олиб термостатда қуритилади. Қуритилгандан сўнг филтр, оғирлиги маълум бўлган тигелга жойлаштирилади. Тигелдаги филтр муфел печида турғун оғирликка келгунча куйдирилади.

Натижа куйидагича ҳисобланади:

$$P_2O_5 \% = \frac{(a - b) \cdot 0,6379 \cdot 100}{H}$$

a - тигелнинг пирофосфат магний чўкмаси билан бирга оғирлиги

b - бўш тигелнинг оғирлиги

(a-b) – пирофосфат магнийнинг соф оғирлиги, г. Ҳисобида.

0,6379 – ҳисобидан коэффициент

100- фоизга айлантириш ифодаси

H – чўктириш учун олинган эритмадаги ўғит миқдори.

### **Керакли рективлар:**

1. 20 фоизли HCl эритмаси.
2. 50 фоизли аммоний лимонат тузи эритмаси –(5000 г. Лимон кислотаси 1 литрли қолбага солинади, тахминан 500 мл. 25 фоизли аммиак куйиб эритилади. Қолбанинг қолган қисми дистилланган сув билан чизиғигача етказилади).
3. Фенолфталеин

4. 12,5 фоизли аммиак эритмаси (200 мл.ли ўлчов колба олиб, 25 фоизли аммиакдан 100 мл. қуйилади, колбанинг қолган қисмига дистилланган сув қуйиб чизигича етказилади.

5. Магнийли аралашма (1 литрли ўлчов колбага 55 г.  $MgCl_2 \cdot 6H_2O$  ва 70 г.  $NH_4Si$  тузидан солиб 200 дистилланган сувда эритилади, унинг устига яна 250 мл. 10 фоизли аммиак (солиштирма оғирлиги 0,96) эритмасидан қуйилади. Колбанинг қолган қисмига дистилланган сув қуйиб хажми 1 литргача етказилади ва филтрланади)

6. 25 фоизли аммиак,
7. 2,5 фоизли аммиак,
8. 0,1 н  $H_2SO_4$  эритмаси,
9. 0,5 н  $MgOH$  эритмаси

### НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Сувда осон эрувчан фосфатни магнийли аралашма ёрдамида чўктиришни

Мохиятини тушунтириб беринг.

2. Суперфосфат таркибидаги фосфатни чўктириш усули билан аниқлашни

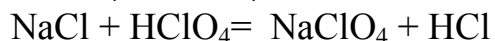
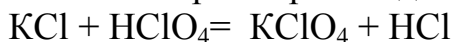
Қисқача изохлаб беринг

3. Суперфосфат таркибидаги фосфат миқдори қандай ҳисоблаб топилади.

**Калийли ўғитлар таркибидаги калий миқдорини перехлорат усули билан аниқлаш.**

**Мақсад:** Калийли минерал ўғитлар таркибидаги соф ҳолдаги калий миқдорини аниқлашни ўрганади.

Таркибида  $KCl$  ёки  $NaCl$  бор калийли ўғитларга перехлорат кислотаси таъсир эттирилганда хлорат тузлари ҳосил бўлади.



Бу чўкмамаларни спирт билан

Ювилганда натрийперохлорати  $NaClO_4$  осонлик билан эриб филтратга ўтади, калийперехлорати  $KClO_4$  чўкмада қолади. Чўкма қуритилиб оғирлиги аниқланади. Калий перехлорат оғирлигидан  $K_2O$  миқдори топилади, чунки 1 г.  $KClO_4$  га 0,3399 г.  $K_2O$  тўғри келади. Бу метод таркибида  $SO_4$  иони бор тузларда  $SO_4$  иони  $BaCl_2$  билан чўктириб олинади.

**Ишнинг бориши .** Техник тарозида 2,5 г. Калий хлорид тузидан ёки 5 г. бошка ҳар қандай калий тузидан тортиб олинади. Тортиб олинган намуна хажми 200 мл.ли стаканга солинади ва 100 мл. дистилланган сувда эритилади. эритма шиша таёкча билан аралаштирилиб турган ҳолда кайнагунча киздирилади. Сунгра кулсиз филтр ёрдамида хажми 250 мл. га тенг булган улчагич колбасига филтрланади. Филтрда қолган чўкма кайнок сув билан 4-5 марта ювилиб, филтрланади. Филтрат совугандан сунг, хажми дистилланган сув билан колбанинг чизигича етказилади ва яхшилаб аралаштирилади. Шундан сунг пробиркага 5 мл. чамасида эритмадан олиб,

устига 1 мл. 10 процентли  $\text{BaSi}_2$  эритмасидан қуйилади, чўкма ҳосил булиши ва булмаслигига қараб икки хил усулда давом эттирилади.

#### **Таркибида $\text{SO}_4$ иони йўқ ўғитлардаги калий миқдорини аниқлаш.**

$\text{KCl}$  эритмаси бўлса 10 мл. агар бошқа ўғит эритмаси бўлса 20 мл. олиб чинни косачага қуйиб, сув ҳаммомида қиздирилади. Косача устига 4 мл. 20 фоизли перехлорат кислотасидан қуйиб, кислотани оқ пари бўлиниб чиққунча, шиша таёкча билан аралаштириб турган ҳолда буғлантирилади. Қиздириш аралашма сиропсимон ҳолатга ўтгунча давом эттирилади. Бирок косачанинг қуриб қолмаслигига йўл қўймаслик керак. Шундан сўнг косачани совутиб, устига 20 мл. 96 фоизли калий перехлорат билан тўйинган этил спиртидан қуйиб, шиша таёкча ёрдамида яхшилаб аралаштирилади ва калий филтр қоғоз ёрдамида филтрланади.

Филтрлашдан олдин аналитик тарозидан филтр қоғознинг о гирлиги аниқлаб олинади ва косачадаги чўкма яна 2 марта спирт билан чайқалиб, у ҳам филтр устига қуйилади. Чинни косачани яна 3 марта 3-4 мл. (бу сафар тоза 96 процентли) этил спирти билан чайқаб, чайкандини ҳам филтрга қуйилади.

Филтр чўкинди билан биргаликда  $120-130^\circ$  да термостатда 30 минут давомида қуритилади ва аналитик тарозида тортилиб оғирлиги аниқланади.

#### **Таркибида $\text{SO}_4$ иони бор калийли ўғитлар таркибидаги калий миқдорини аниқлаш.**

**100 мл.ли стаканга 10 мл. синалаётган эритмадан** қуйилади, унинг устига томчилатиб 10 томчи кучли хлорид кислотасидан томизилади ва кайнатилади. Унинг устига  $\text{SO}_4$  ионини чўктириш учун 10-12 мл. 10 процентли  $\text{BaSi}_2$  эритмасидан томчилатиб, аралаштириб турган ҳолда қуйилади. Бу процесс чўкмага тушиш тугагунга қадар давом эттирилади. Сунгра чўкма филтрланади ва 2-3 марта иссик сув билан ювилади. Филтратни чинни косачага қуйиб сув ҳаммомида қиздириб ҳажми тахминан 10 мл.га келтирилади. Косача 4 мл. 20 фоизли перехлорат кислотасидан қуйиб, қолган ишлар  $\text{SO}_4$  иони йўқ ўғитларда бажарилганидек олиб борилади.

Н а т и ж а н и х и с о б л а ш

$$\text{K}_2\text{O} \% = \frac{(a - b) \cdot 0,309 \cdot 100}{H}$$

a – филтрни чўкинди билан бирга оғирлиги, г. ҳисобида.

b – филтрни соф оғирлиги, г. ҳисобида.

(a-b) – чўкманинг соф оғирлиги, г. ҳисобида,

100- фоиз ифодаси.

H – олинган эритма намунасига тўғри келадиган ўғит миқдори.

250 мл - 2500 мг

10 - x

$$X = \frac{2500 \cdot 10}{250} = 100 \text{ мг} = 0,1 \text{ г.}$$

0,3399 – г. калий перехлорат чўкмасига тўғри келадиган калий миқдори ,  
г.



Керакли реактивлар.

1. 10 фоизли  $\text{BaCl}_2$  эритмаси,
2. 20 фоизли перехлорат кислотаси -  $\text{HClO}_4$
3. 90 фоизли этил спирти –  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
4. Перехлорат калий билан тўйинган 96 фоизли этил спирти (ҳар 100 г. спиртга 0,1 г  $\text{KClO}_4$  қўшиб, 2-3 минут давомида аралаштирилади. эримай қолган туз чўктириб суюқлик қисми бошқа идишга ажратиб олингандан кейин ишлатилади).

5. Концентрланган хлорид кислотаси (солиштирама оғирлиги 1,19)

#### НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Калийли ўғитлар таркибидаги калий миқдорини перехлорат усули билан аниқлашни моҳиятини тушунтириб беринг?
2. Калийли ўғитларни перехлорат усулида чўктиришни изохлаб беринг?
3.  $\text{SO}_4$  иони йўқ калийли ўғитлар таркибидаги калий миқдорини аниқлашни изохлаб беринг?
4.  $\text{SO}_4$  иони бор калийли ўғитлар таркибидаги калий миқдорини аниқлашни изохлаб беринг?

#### 19 Лаборатория иши: Гўнг таркибидаги аммиакли азотни миқдорини Мамченко – Ромашкевич усулида аниқлаш

**Мақсад:** Гўнгни аниқлашда намуналар олиш усулларини, ҳамда таркибидаги озуқа элементлар миқдорини аниқлаш йўллариини ўргади.

Гўнг ва бошқа органик итлардан тўғри ва самарали фойдаланиш учун улар таркибидаги озика моддалар миқдорини билиш катта аҳамиятга эгадир, чунки бу маълумотлар ўғит нормасини белгилаш ва уларни йиғиш пайтида улар устидан назорат қилиб туриш имкониятини яратади.

**Намуна олиш.** Органик ўғитлардан намуна баҳорда, ёзда, кузда ва қишда ерга солишдан олдин олинади. Бунинг учун турли пайитларда йиғилган гўнг тўпламларининг устки 30-50 см, ли қавати олиб ташланади. Сўнгра паншаха ёрдамида 10-15 жойдан жами 20 – 30 кг. Чамасида намуна олинади. Олинган намуна яхшилаб аралаштирилиб, полиетилен плёнка устига 10 – 12 см. Қалинликда ёйилади, ундан 2 кг. Чамаси умумий ўртача намуна олинади. Намуна полиетилен халтачасига ёки уч литирли банкага солиниб, устига 3 – 5 мл. Толуол томизилади ва этикетка ёзиб қўйилади. Намуна лабораторияга келтирилгандан сўнг яхшилаб аралаштирилади ва ундан яна бир килограмм чамаси ўртача намуна ажратиб олинади.

Гўнг сифати одатда унинг қуйидаги кўрсаткичларига қараб аниқланади.

1. Намлиги. 2. Кул моддалар миқдори. 3. рН – даражаси. 4. Умумий аммиак ва нитрат азотлари миқдори. 5. Умумий фосфор миқдори. 6. Умумий калий миқдори.

Гўнгнинг қуриб қолиши, узоқ вақтгача очик ҳавода сақланиши натижасида азотнинг бир қисми йўқолиши мумкин. Шунинг учун умумий аммиак ва нитрат азотлари ҳамда рН даражаси янги, нам гўнгда аниқланади. Умумий фосфор билан калийни эса нам ёки қуруқ гўнгда ҳам аниқлаш мумкин. Кул моддалари эса фақат қуруқ гўнгда аниқланади.

Намлик, кул моддалари, аммиак ва нитрат азотлари икки мартаб, умумий азот фосфор ва калийнинг ҳар бир намунаси эса уч марта аниқланади.