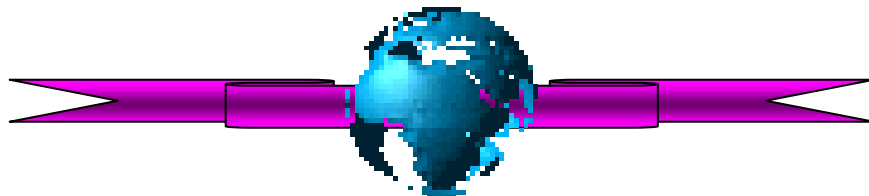


ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ХАЛҚ ТАЪЛИМИ ВАЗИРЛИГИ



Муқимй номидаги Қўқон Давлат

педагогика институти

Кимё-биология факультети

География кафедраси

ТУПРОҚШУНОСЛИК

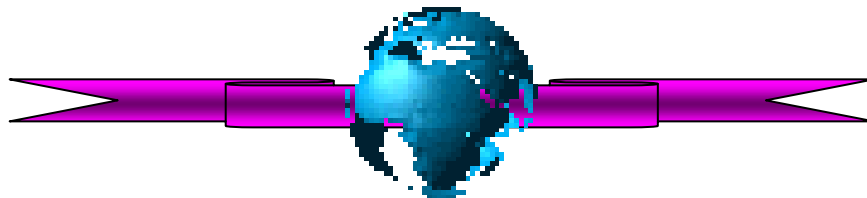
фанидан амалий машғулотлар учун

услубий қўлланма



Қўқон – 2006 й.

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ХАЛҚ ТАЪЛИМИ ВАЗИРЛИГИ



Муқимй номидаги Қўқон Давлат

педагогика институти

Кимё-биология факультети

География кафедраси

ТУПРОҚШУНОСЛИК

фанидан амалий машғулотлар учун

услубий қўлланма



Қўқон – 2006 й.

Ушбу услубий қўлланма Қўқон Давлат педагогика
институтини география кафедраси 2006 йил _____
ойидаги бўлиб ўтган йиғилишида муҳокама қилинган ва институт
ўқув-услубий кенгашининг 2006 йил _____ ойидаги
кенгашида кўрилган ва уни маъқуллаб нашрга тавсия этган.

Тузувчи:

Мамажоновна Р.

ҚўқонДПИ, география
кафедраси ўқувчиси

Тақризчи:

Исақов В.

биология фанлари доктори,
профессор

СЎЗ БОШИ

Педагогика институтларининг география таълим йўналишларида ўтиладиган тупроқшунослик курси дастур бўйича, асосан маъруза, лаборатория машғулоти ва дала практикасидан иборат.

Тупроқшуносликнинг маъруза қисмида ўтиладиган назарий маълумот юзасидан дастурга жавоб берадиган адабиёт ва қўлланмалар бор, лекин лаборатория машғулоти бажариш учун ҳозирга қадар ўзбек тилида дастурга мувофиқ тузилган ҳеч қандай қўлланма топилмади. Бу эса талабаларнинг лабораторияда ва дала ишларида, шунингдек, ўқитувчиларнинг уларга раҳбарлик қилишида анча қийинчиликлар туғдирмоқда.

Ана шу заруриятларни назарда тутиб муаллиф ўзининг таълим ва тарбия соҳасидаги кўп йиллик тажрибасига асосланиб, мазкур қўлланмани ишлаб чиқди.

Қўлланмада тупроқнинг энг муҳим химиявий, физик, ва физик-механик хоссаларини ўрганиш ва уларни аниқлашга оид лаборатория машғулоти ҳамда тупроқни далада, табиий ҳолатида текшириш методикаси ва ишлаш усуллари баён этилади. Лабораторияда ўтказиладиган тажрибаларнинг энг оддий усуллари кўрсатилади. Лаборатория машғулотида ўтказиш учун керак бўладиган энг муҳим реактивларни тайёрлаш тўғрисида ҳам маълумотлар келтирилади.

1-МАВЗУ: ТУПРОҚШУНОСЛИК

Тупроқни лабораторияда анализ қилиш ва унинг таркибидаги механик зарралар ҳамда айрим бирикмаларнинг миқдори ва унумдорлигини ўрганишга доир кўпгина масалаларни тўғри ҳал этишга имкон беради. Турли анализлар тупроқнинг бир қанча физик-механик хоссаларини ўрганишга ёрдам беради. Бундан ташқари, маълум типдаги тупроқнинг айрим турларини аниқлаш учун ҳам катта аҳамиятга эга. Масалан: бўз тупроқлар таркибидаги чиринди миқдорини аниқлаш билан оч тус, оддий ва тўқ тус бўз тупроқлар бир-биридан фарқ қилинади.

Тупроқнинг муҳим таркибий қисмини аниқлаш ва айрим хоссаларини ўрганишдан олдин анализга қуйидагича тайёрланади: анализга мўлжалланган тупроқнинг ҳаммаси тоза қоғозга ёйилиб, соя жойда қурилади; ундаги йирик кесакчалар бармоқлар билан эзиб майдаланади; сўнгра ундан 500-1000 г олиб, газ ва сув буғлари бўлмаган жойда (очиқ ҳолда қолдириш мумкин эмас) сақланади. Шу тартибда тайёрланган тупроқ намунаси яна 2-3 кун қурилади, ундаги илдизчалар ва ҳар хил қўшилмалар ажратиб олинади ва уларнинг оғирлиги алоҳида аниқланади. Тупроқ яхши қурилгандан кейин чинни ҳовончада (1-расм) ёғоч ёки резина қалпоқли чинни дастача ёрдамида эҳтиётлик билан туйилиб, кесакчалари майдаланади; бунда тупроқдаги механик зарралар парчаланиб кетмаслиги керак. Бу майдаланган тупроқ кўзи 1 мм ли махсус элакчада эланади. Элакчада қолган йирик зарраларнинг оғирлиги алоҳида аниқланади.



1-расм. Чинни ҳавонча

Эланган тупроқ намунаси оғзи яхши беркиладиган шиша банкада сақланади. Шундай сақланган тупроқнинг таркиби ва бошқа хусусиятлари ўзгармайди.

Ажратиб олинган йирик механик зарралар, илдизчалар ва бошқа қўшилмаларнинг тупроққа нисбатан процент миқдори пропорция билан аниқланади.

Тупроқнинг химиявий хоссалари

Тупроқ узок вақт давом этган мураккаб ва комплекс характердаги процесслар натижасида пайдо бўлган ва ўзгариб турадиган жисмдир. Шунинг учун унинг химиявий таркиби ва айрим қатламларининг химиявий хусусиятларини ўрганиш назарий ва амалий масалаларни тўғри ҳал этишга ёрдам беради. Тупроқнинг химиявий хоссаларини ўрганмасдан туриб, унинг унумдорлик даражасини белгилаш қийин. Тупроқнинг химиявий хоссаларини ўрганиш учун қуйидаги энг муҳим анализлар бажарилиши лозим.

Тупроқ чириндиси ва унинг умумий миқдорини аниқлаш

Тупроқ таркибида маълум миқдорда ўсимлик, ҳайвон ва микроорганизмлар қолдиқлари бўлади. Булар тупроқ таркибидаги органик бирикма ҳолидаги моддаларнинг асосий манбаи ҳисобланади. Тупроқда тўпланган органик қолдиқлар секин-аста чирийди, унинг ташқи кўриниши ва химиявий таркиби ўзгариб, мураккаб янги бирикма ҳосил бўлади. Қолдиқларнинг чириши натижасида вужудга келган бу мураккаб органик бирикма чиринди (гумус) дейилади. Ҳар хил тупроқда турли миқдорда чиринди бўлиб, у асосан ернинг устки қатламида кўпроқ тўпланади.

Тупроқнинг бир қанча агрономик хоссалари, айниқса, унинг унумдорлиги чириндининг миқдори ва сифатига боғлиқ.

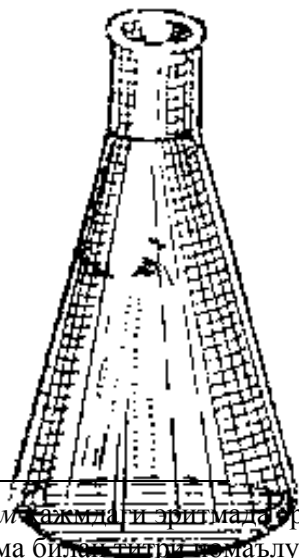
Ўрта Осиё республикалари шароитида чиринди ернинг устки қатламида (ўртача 2-4 %), пастки қатламларида эса жуда оз бўлади.

Тупроқ чириндиси мураккаб органик бирикма бўлганлиги сабабли, кўпинча унинг умумий миқдорини аниқлаш билан чегараланилади. Тупроқ чириндисининг умумий миқдорини турли методлар (Густавсон, Кноп, Робинзон, Ишчерков ва Тюрин методлари) билан аниқлаш мумкин. Булардан академик И.В.Тюрин ишлаб чиққан ҳажмий метод жуда содда, ишлаш учун осон ва қулай.

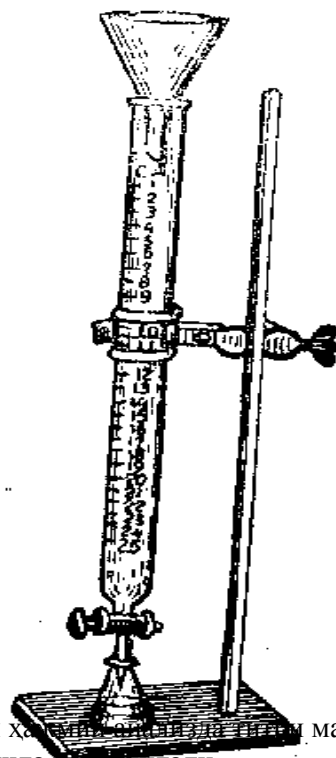
Тюрин методи. Бу метод чиринди таркибидаги углеродни хром ангидрид эритмаси билан оксидлаш ва ортиб қолган хром ангидридни мор тузи эритмаси билан титрлашга¹ асосланган.

Ишлаш тартиби. Анализ учун тайёрланган тупроқдан аналитик тарозида 0,1-0,5 г ўлчаб олиб (оз чириндили тупроқдан кўпроқ, кўп чириндили тупроқдан эса озроқ олинади), ҳажми 100 куб см бўлган конуссимон колбага солинади (2-расм).

Колбадаги тупроққа 0,4 нормал хром ангидрид эритмасидан штативга ўрнатилган бюретка (3-расм) ёрдамида 10 куб см қуйиб, яхшилаб чайқатилади. Колбанинг оғзи кичик воронка ёки ойна билан ёпилиб 5 минут секин



¹ Титр – 1 мм ҳажмдаги эритмада ёриган модда миқдори; титрлаш ҳажмига аниқлашда титрим маълум бўлган эритма билан титрим маълум эритманинг титрини аниқлашда қўлланилади.



2-расм. Конуссимон колба

3-расм. Бюретка.

қайнатилади. Колба совитилгандан кейин ундаги суюқлик 250-300 куб см ҳажмли стаканга қуйилиб, колба ва воронкадан қолган томчилар ҳам стаканга ювиб туширилади ва стакандаги суюқликнинг ҳажми 200-250 куб см га етказилиб, устига индикатор¹ сифатида дифениламин эритмасидан 6-8 томчи томизиб, шиша таёқча билан секин аралаштирилади.

Колба ичидаги эритма тўқ кўк тусга киргач, хира яшил рангга ўтгунча 0,2 нормал мор тузи эритмаси билан жуда секин-аста ва эҳтиёт бўлиб титрланади; титрлашга сарфланган мор тузи эритмасининг ҳажми аниқланади.

Керакли реактивлар: 0,4 нормал хром ангидрид эритмаси, дифениламин индикатори, 0,2 нормал мор тузи эритмаси.

Керакли асбоблар: пинцет, аналитик торози, чинни ҳовонча, элакча, шиша банкача, конуссимон колба, бюретка, кичик воронка ёки соат ойнаси, химиявий стакан, ювгич, шиша таёқча.

Мустаҳкамловчи саволлар:

1. Тупроқ лаборатория анализига қандай тайёрланади?
2. Тупроқ химиявий хоссаларини ўрганишнинг қандай аҳамияти бор?
3. Тупроқ чириндиси қандай пайдо бўлади ва унинг умумий миқдори қандай аниқланади?
4. Тупроқ чириндисининг умумий миқдорини аниқлашдаги И.В.Тюрин методини айтиб беринг.

2-МАВЗУ: ТУПРОҚДАН ЧИРИНДИ КИСЛОТАЛАРИНИ АЖРАТИБ ОЛИШ

Тупроқ чириндисидagi ҳар хил органик кислоталарни турли усуллар билан ажратиб олиб, текшириш натижасида, бу кислоталарнинг сифати ва хоссаларини ўрганиш мумкин. Тупроқ чиринди моддасида учрайдиган кислоталарнинг хусусиятлари турлича бўлиб, уларнинг баъзилари (гумин кислота) ишқорда, баъзилари (крен, ульмин кислоталари) сувда эрийди.

Ишлаш тартиби. Структурали тупроқдан бир хил миқдорда (50-60 г) олиб, фильтрли иккита воронкага солинади. Буларнинг бирига 10%ли соданинг қиздирилган эритмасидан 50-60 мл, иккинчисига шу миқдорда оддий иссиқ сув қуйилади.

Ҳар бир филтрдан ўтаётган суюқликлар алоҳида стаканчаларга йиғилади. Ҳар қайсисининг ранги ва ташқи кўриниши кузатиб борилади.

Сода қуйилган тупроқдан ўтаётган жигар ранг эритма устига 10% ли хлорид кислота (HCl) томизиб кўрилади. Бунда ҳосил бўлган чўкма сузиб

¹ *Индикатор* – кислотали ва ишқорли муҳитда турли тусга кирувчи эритма бўлиб, муҳитнинг кислотали ёки ишқорли эканини аниқлашда ишлатилади.

олиниб, ранги ва бошқа хоссалари текшириб кўрилади. Шу усул билан тупроқ чириндисидagi органик кислоталарнинг сифатини текшира оламиз. Соданинг тупроққа бир мартагина таъсири натижасида, ундаги чиринди кислоталарининг ҳаммасини чиқариб олиш учун сода бир неча марта қўйилиши лозим.

Керакли реактивлар: 10% ли сода эритмаси, 10% ли хлорид кислота.

Керакли асбоблар: фильтр қоғоз, воронка, колбача, стакан.

Мустаҳкамловчи Мустаҳкамловчи саволлар:

1. Эриш даражасига кўра тупроқда қандай чиринди кислотлари бор?
2. Чиринди кислоталари тупроқдан чиқариб олингандан кейин тупроқ структураси ва тусида қандай ўзгариш бўлади?
3. Табиатда ҳам шундай чиринди кислоталарининг эриш ҳодисаси бўлиши мумкинми?

3-МАВЗУ: ТУПРОҚ КОЛЛОИДИ, СУСПЕНЗИЯСИ ВА КОЛЛОИДЛАР КОАГУЛЯЦИЯСИ

Тупроқ таркибидagi минерал, органик ва органоенирал зарраларнинг диаметри 1 миллимикрондан 0,1 микронгача¹ бўлганлари *тупроқ коллоиди*; 0,1 микрондан 200 микронгача бўлганлари *тупроқ суспензияси* дейилади. Коллоид зарралар тупроқнинг энг актив таркибий қисми бўлиб, жуда катта аҳамиятга эга. Тупроқнинг минерал коллоидлар алюминий гидрат оксиди ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$), кремний гидрат оксиди ($\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$), темир гидрат оксиди ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$), магний гидрат оксиди ($\text{Mg}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) ва бошқаларнинг жуда майда заррачаларидан иборат.

Органик коллоидлар тупроқ чириндиси таркибидagi турли органик кислоталардан ташкил топган. Тупроқ коллоиди ҳам бошқа коллоидлардек физик ҳолатига кўра икки хил – гелъ ва золь ҳолида бўлиши мумкин.

Гелъ сувда эрмаганлигидан қуйқа ҳолда бўлади. Золь эса сувда эриганлигидан суяқ муҳитда тарқоқ ҳолда бўлади. Табиий шароитда турли факторлар таъсирида золь ҳолидаги коллоид гелга, аксинча, гелъ яна золга ўтиши мумкин.

Коллоидлар коагуляцияси

Турли факторлар таъсирида золь ҳолдаги коллоидларнинг тўпланиб чўкма ҳосил қилишига, яъни гелъ пайдо бўлиш процессига **коагуляция** дейилади. Коагуляция бир қанча химиявий ва физик факторлар таъсирида бўлса ҳам, асосан коллоидлар билан электролитларнинг ўзаро таъсири натижасида вужудга келади. Коагуляция процессини қуйидагича тажриба қилиб кўриш мумкин.

¹ Микрон – миллиметрнинг мингдан бир қисми, миллимикрон миллиметрнинг ўн мингдан бир қисми.

Ишлаш тартиби. Жуда яхшилаб майдаланган соз тупроқдан 5-6 та пробирка бир хил миқдорда (тахминан 2-3 г дан) солинади. Ҳар қайси пробирканинг $\frac{3}{4}$ қисмига дистилланган сув солиб чайқатилади.

Пробиркалардан бирини контроль сифатида қолдириб, қолганларига бир неча хил электролитлар (HCl , NaCl , CaSO_4 , $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) эритмасидан бир хил миқдорда (2-3 мл) қуйилади. Ҳамма пробиркалар бир вақтда яхшилаб чайқатилади.

Электролитлар таъсири натижасида келиб чиққан коагуляция процессининг бошланиши ва даражаси ёзиб олиниб, изоҳ берилади.

Керакли реактивлар: дистилланган сув, HCl нинг 10% ли эритмаси, NaCl нинг 10% эритмаси, CaSO_4 нинг 10% ли эритмаси, $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ нинг 10% ли эритмаси.

Керакли асбоблар: штатив, пробиркалар, кичик воронка, кичик пипетка.

Мустаҳкамловчи Мустаҳкамловчи саволлар:

1. Тупроқ коллоиди ва суспензияси деб нимани айтилади?
2. Тупроқ коллоиди қандай ҳолларда бўлади?
3. Коагуляция деб нимани айтилади?
4. Турли электролитларнинг коагуляторлик таъсири қандай?
5. Коагуляция натижасида нима вужудга келади?

4-МАВЗУ: ТУПРОҚНИНГ СИНГДИРИШ ҚОБИЛИЯТИ ВА УНГА ДОИР ТАЖРИБАЛАР

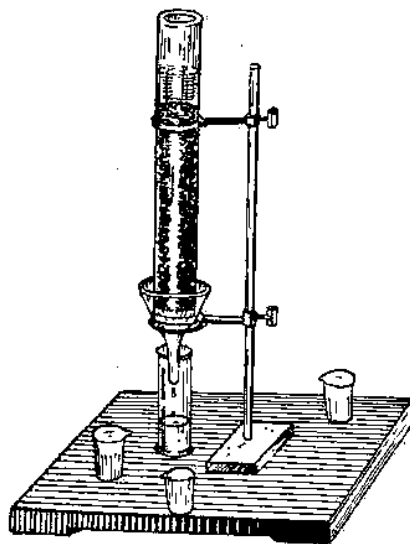
Тупроқнинг эритмада бўлган моддаларни, шунингдек, майда зарралар, газлар ва микроорганизмларни ўз зарралари ёрдамида ушлаб қолиш хоссаси *тупроқнинг сингдириш қобилияти* дейилади. Тупроқнинг бу хоссаси қишлоқ хўжалиги учун катта аҳамиятга эга. Тупроқнинг бу хусусияти сабабли тупроқ эритмасида бўлган, ўсимликка озиқ бўладиган бир қанча моддалар ернинг юқори қатламида тутилиб қолади.

Тупроқнинг сингдириш қобилиятини ўрганиш соҳасида академик К.К.Гедройцнинг олиб борган текширишларини кўрсатиш лозим. Академик К.К.Гедройц таълимотига кўра, тупроқнинг сингдириш қобилияти, асосан қуйидаги турларга бўлинади.

Механик сингдириш. Тупроқ қатламлари орқали ўтаётган сувда лойқа ҳолидаги зарраларнинг қатламлар орасида ушланиб қолиши *механик сингдириш* дейилади.

Тупроқнинг бу хусусияти унинг механик таркиби, структураси ва қатламларининг зичлик даражасига боғлиқ бўлиб, турли тупроқларда ҳар хил бўлади.

Механик сингдириш тажрибаси. Ишлаш тартиби. Диаметри 2-3 см, узунлиги 10-12 см



бўлган шиша цилиндр олинади. Шу цилиндрнинг бир томонига юпка дока бойлаб, унга 5-6 см қалинликда тупроқ солинади. Цилиндр штативга ўрнатилади; унга аввал тоза сув (цилиндрдан тоза сув ўтгангача), сўнгра махсус тайёрланган бўтана сув (2-3 г тупроқнинг 100-150 мл сувдаги аралашмаси) қуйилади (4-расм).

Цилиндрга қуйилган бўтанинг тиниқ сув бўлиб ўтиш сабаби тушунтирилади.

Физик сингдириш. Бунда газлар ва сувда эриган моддалар тупроқ коллоид заррачаларининг устки энергияси таъсирида уларнинг юзасида ушланиб қолади. Физик сингдириш процессида коллоид зарра юзасига сингган модда молекула ҳолида бўлади. Шунинг учун бу *молекуляр сингдириш* деб ҳам айтилади. Тупроқнинг физик сингдириши тупроқ коллоид зарраларига боғлиқ. Ўсимликларнинг озикланиши режимида ва моддаларнинг ювилиб кетишидан сақланишида бу процесснинг аҳамияти катта. Шунинг учун физик сингдириш тупроқ унумдорлигида муҳим роль ўйнайди.

Физик сингдириш тажрибаси. Ишлаш тартиби. Диаметри 2-3 см, узунлиги 10-12 см бўлган шиша цилиндр олинади. Унинг бир томонига юпка дока боғлаб, сўнгра 10 см қалинликда қумли тоза тупроқ солинади.

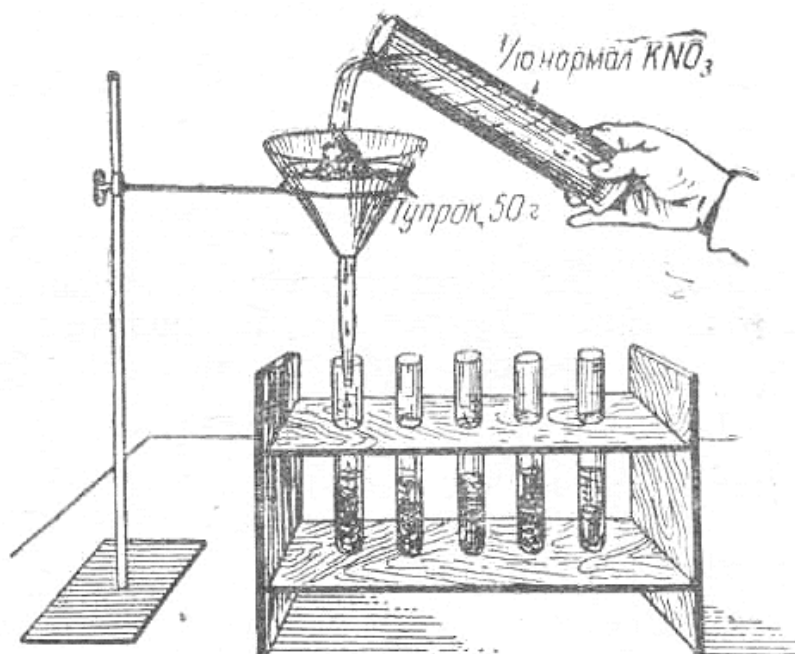
Устидан $\frac{1}{1000}$ нормал натрий хлорид (NaCl) эритмаси қуйилади. Шиша цилиндрдан ўтаётган суюқлик 10 мл дан қилиб, бир неча (5-6 дона) пробиркага йиғиб олинади; пробиркалар алоҳида-алоҳида қўйилади (4-расм).

Бу пробиркалардаги суюқликда хлор кўп ёки озлигини билиш учун улар $\frac{1}{1000}$ нормал қумуш нитрат (AgNO_3) эритмаси билан титрланади. Биринчи пробиркадаги (пробиркалар номерланган бўлиши керак) хлор чўкмасининг миқдори бошқалари билан таққосланади. Биринчи пробиркада хлор оз, охириги пробиркада эса кўп чўкма ҳосил бўлади. Чунки, қумли тупроқдан ўтаётган эритмадан ош тузи (NaCl) тупроқ зарраларида дастлаб кўпроқ, кейин камроқ ушланиб қолади. Бунда физик сингдириш процесси юз беради.

Физик-химиявий сингдириш. Тупроқ эритмасидаги ҳар хил тузлар ва кислоталар сувли муҳитда катион ва анионларга парчаланади. Тупроқ эритмасида ҳосил бўлган ионларнинг коллоид зарралари юзасига сингиш ва зарралардан уларга эквивалент миқдорда ионларнинг ажралиб чиқиш процесси *физик-химиявий сингдириш* ёки *ўрин алмашinishи адсорбцияси* дейилади.

Физик-химиявий сингдириш туфайли тупроқда маълум озик элементлари ушланиб қолади. Булар ўсимликлар ҳаёти учун муҳим аҳамиятга эгадир.

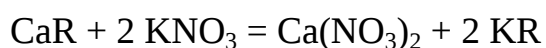
Физик-химиявий сингдириш тажрибаси. Ишлаш тартиби. 20-30 г майдаланган структурасиз тупроқ олиб, фильтрли воронкага солинади. Устига $\frac{1}{10}$ нормал калий нитрат (KNO_3) эритмасидан 70-75 мл миқдорида секин-аста қуйилади (5-расм).



Воронкадаги тупроқдан ўта бошлаган эритма 5 мл дан қилиб бир неча пробиркага солинади.

Ҳар қайси пробиркага 1-2 томчи сирка кислота томизилгач, улар қиздирилади; устига аммоний оксалат $[(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}]$ эритмасидан бир хил миқдорда (1-2 мл) қуйилади ва пробиркаларда ҳосил бўлган чўкмалар миқдори таққосланади.

Бу тажриба натижасида калий эритмасидаги калийнинг тупроқ коллоид зарралари сингдирилади. Унинг ҳисобига эса тупроқдан эритмага кальций катиони ажралиб чиқади. Процесс қуйидаги реакция асосида боради:



R – тупроқ.

Эслатма. Тупроқдан ўтказилмаган $\frac{1}{10}$ нормал калий нитрат (KNO_3) эритмасига аммоний оксалат томизилганда чўкма ҳосил бўлмаслиги юқоридаги процесснинг тўғрилигини исботлайди.

Химиявий сингдириш. Тупроқдаги ҳар хил бирикмалар (эритмадаги моддалар) ўртасида содир бўладиган химиявий реакция натижасида сувда жуда ёмон эрийдиган ёки эримайдиган моддалар ҳосил бўлади. Бу моддалар тупроқ қатлами орасида ушланиб қолади. Тупроқнинг бу хилдаги хоссаси *химиявий сингдириш* дейилади. Тупроқ эритмасида учрайдиган минерал моддаларнинг ҳаммаси ҳам химиявий сингдириш туфайли тупроқда ушланиб қола бермайди. Масалан, азот тузлари $[\text{NaNO}_3, \text{Ca}(\text{NO}_3)_2]$ ва бошқалар биологик процесслар бўлгандагина тупроққа сингиши мумкин. Химиявий сингдириш туфайли айрим озик моддаларнинг ушланиб қолиши тупроқ озик режимини яхшилайд.

Химиявий сингдириш тажрибаси. Ишлаш тартиби. Структурасиз тупроқдан 30-40 г олиб, фильтрли воронкага солинади. Тупроқ устига $\frac{1}{10}$ нормал натрий гидрофосфат (Na_2HPO_4) эритмасидан секинлик билан қуйилади; филтрдан томчилаб ўтаётган суюқлик 5 мл дан қилиб, бир неча пробиркага йиғилади.

Пробиркаларга йиғилган суюқлик қиздирилади; сўнгра фосфор кислота молибден суюқлиги билан чўктирилади.

Тупроқдан ўтказилмаган натрий фосфат эритмасидан бир оз (5 мл) олиб, ундаги фосфор кислота ҳам молибден суюқлиги билан чўктирилади ва у тупроқдан ўтказилган эритма билан таққосланади. Бунда сингдириш қай даражада бўлганлиги аниқланади.

Биологик сингдириш. Тупроқдаги микроорганизм ва ўсимликлар ҳаёти таъсирида моддаларнинг ушланиб қолиши *биологик сингдириш* дейилади. Бу моддалар ўсимлик ҳаёти учун жуда зарур. Чунки ҳар хил сингдиришлар вақтида ушланиб қолмайдиган моддалар (масалан, азот тузлари) фақат биологик сингдириш туфайли ювилиб кетишдан сақланади.

Рангли суюқликлар сингдирилиши тажрибаси. Тупроқнинг сингдириш хусусияти борлигини аниқ кўрсатиш учун қуйидаги оддий тажрибани қилиб кўриш мумкин.

Ишлаш тартиби. Фильтрли воронкага 40-50 г структурасиз тупроқ солинади. Устига рангли суюқлик (масалан, сиёҳ эритмаси) қуйилади. Эритма тупроқдан пробиркага рангсиз бўлиб тушади. Тажрибадан шубҳаланмаслик учун тупроқсиз фильтрли воронкадан сиёҳ эритмасини ўтказганимизда суюқликнинг ранги ўзгармаганлигини кўрамиз.

Тажрибани бошқача қилиш ҳам мумкин. Стаканга структурасиз тупроқ солиниб, устига сиёҳ эритмаси қуйиб аралаштирилади; кейин фильтр орқали ўтказилади. Бунда ҳам эритма рангсиз бўлиб тушади.

Керакли реактивлар: $\frac{1}{1000}$ нормал натрий хлорид эритмаси, $\frac{1}{1000}$ нормал кумуш нитрат эритмаси, $\frac{1}{10}$ нормал калий нитрат эритмаси, 10% ли сирка кислота, аммоний оксалатнинг 10% ли эритмаси, натрий фосфатнинг 10% ли эритмаси, молибден суюқлиги, рангли суюқлик (сиёҳ эритмаси).

Керакли асбоблар: шиша цилиндр, штатив, дока, ип, стакан, қумли тупроқ, пробирка, фильтр қоғоз, воронка, кичик пипетка.

Саволлар.

1. Тупроқнинг сингдириш хусусияти деб нимани айтилади?
2. Сингдириш турлари неча хил бўлади?
3. Қандай тупроқда сингдириш хусусияти кучли бўлади?
4. Тупроқ сингдириш хусусиятининг қандай аҳамияти бор?

5-МАВЗУ: ТУПРОҚ РЕАКЦИЯСИНИ АНИҚЛАШ

Тупроқ реакциясининг кислотали, нейтрал ва ишқорли бўлиши ўсимликлар ҳаётида катта роль ўйнайди.

Кўпчилик ўсимликлар, айниқса экинлар, тупроқ эритмаси реакциясининг ишқорли ва кислотали даражасига ошганда яхши ўса олмайди. Ўсимликларнинг нормал ўсиши учун тупроқда реакция нейтралга яқин бўлиши керак. Тупроқ реакциясининг ҳолати одатда рН белгиси билан ифодаланади. Водород (Н) иони концентрацияси гидроксил (ОН) иони концентрацияси билан тенг бўлганда нейтрал ($\text{pH} = 7$), ундан ошиқ бўлганда ишқорли ($\text{pH} > 7$), кам бўлганда эса кислотали ($\text{pH} < 7$) реакция деб ҳисобланади.

Тупроқ реакцияси 1-жадвалда кўрсатилгандай характерланади.

Тупроқнинг кислотали, нейтрал ва ишқорли реакциясини аниқлашда кўпинча ўқув лабораторияларида қўлланиладиган энг осон метод лакмус қоғоз ёки универсал индикатордир. Тупроқ реакцияси лакмус қоғоз билан қуйидагича аниқланади.

Ишлаш тартиби. Чинни идиш олиб, унга реакцияси аниқланмоқчи бўлган, майдаланган тупроқдан 1-2 г солинади ва устига дистилланган сув қуйилади.

1-жадвал

Тупроқ реакциясининг характеристикаси

Тупроқ реакцияси	рН
Кучли кислотали	3,5 – 4,0
Кислотали	4,5 – 5,0
Кучсиз кислотали	5,5 – 6,5
Нейтрал	7,0
Кучсиз ишқорли	7,5 – 8,0
Ишқорли	8,0 – 9,0
Кучли ишқорли	9,0

Ҳосил бўлган бўтанага кўк ёки қизил лакмус қоғоз қўшиб, шиша таёқча билан яхшилаб аралаштирилади. 10-15 минут ўтгандан сўнг лакмус қоғоз текшириб кўрилади. Кўк лакмус қоғоз қизарса, тупроқ реакцияси кислотали, қизил лакмус қоғоз кўкарса ишқорли, лакмус ўзгармаса тупроқ реакциясиз нейтрал бўлади.

Универсал индикатор ёрдами билан аниқлаш тажрибаси тубандагича ўтказилади.

Ишлаш тартиби. Яхшилаб аралаштирилган ва майдаланган тупроқдан 4 г олиб, шиша колбачага солинади ва устига калий хлорид (KCl) нинг 7,5% ли эритмасидан 10 куб см қуйиб 5 минут чайқатилади. Колбачадаги суюқликнинг устки тиниқ қисмидан эҳтиётлик билан пипеткада 5 куб см олиб, тоза пробиркага солинади. Устига 0,3 куб см махсус тайёрланган индикатор томизилади. Эритма қизил тусга кирса, тупроқ кислотали, сарғиш ёки оч қизил

тусли бўлса, кучсиз кислотали, яшил ёки кўк тусга кирса, ишқорли, ранги ўзгармаса нейтрал реакция эканлигини кўрсатади.

Тупроқ эритмаси реакциясининг даражаси аниқланмоқчи бўлганда пробиркадаги суюқлик ранги махсус колориметрдаги универсал индикатор туси билан таққослаб кўрилади.

Керакли реактивлар: кўк ва қизил лакмус қоғозлар, универсал индикатор, КСl нинг 7,5% ли эритмаси.

Керакли асбоблар: чинни идиш, шиша таёқча, шиша колбача, пипетка, пробирка.

Саволлар.

1. Тупроқ реакцияси нима?
2. Тупроқ реакциясининг нечта тури бор?
3. Тупроқ реакциясини аниқлашнинг қандай усуллари бор?
4. Ўсимликлар ҳаётида тупроқ реакциясининг қандай аҳамияти бор?

6-МАВЗУ: ТУПРОҚНИНГ КАРБОНАТЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Тупроқнинг карбонатлиги, асосан тупроқ таркибидаги карбонат (CaCO_3), магний карбонат (MgCO_3) сингари бирикмаларга боғлиқ. Она жинсни серкорбанатли лёсс бўлган Ўрта Осиё бўз тупроқларида карбонатлик даражаси бошқаларга нисбатан кучлироқдир. Қадимдан фойдаланиб келинган ерларда карбонатлар ернинг пастки қаватидаги ювилиб тушган, янгидан ўзлаштирилган ерларда эса карбонатлар ернинг ҳамма қаватларида деярли бир хил миқдорда бўлади.

Тупроқнинг карбонатлиги унинг физик хоссаларини ўрганишда, химиявий ва механик таркибини аниқлашда катта аҳамиятга эга.

Тупроқнинг карбонатлиги қуйидагича аниқланади.

Ишлаш тартиби. Тешиклари 1 мм ли элакчадан ўтказилган тупроқдан карбонатли даражасига кўра 2-5 г олиб, 1 л ҳажмли колбага солинади. Устига 500-800 куб см 0,02 нормал хлорид кислота (HCl) солиб, яхшилаб аралаштириб чайқатилади ва бир сутка тиндириб қўйилади.

Бу эритманинг реакцияси лакмус қоғоз билан аниқланади. Реакция ишқорли бўлса (қизил лакмус кўкаради), яна устига 0,02 нормал хлорид кислотадан 100-200 куб см қўшиб бир сутка қолдирилади. Реакция кислотали бўлгандан кейингина колбадаги эритма яхшилаб чайқатилади, сўнгра фильтр қоғоздан ўтказилади. Сузиб олинган эритмадан пипетка билан олинган 25 куб см эритма алоҳида стаканга солиниб, устига 2-3 томчи метилрот индикаторидан томизилади. Оч сарғиш тусдаги бу эритма оч пушти бўлгунча, 0,02 нормал ўювчи натрий (NaOH) эритмаси билан титрланади.

Керакли реактивлар: хлорид кислотанинг 0,02 нормал эритмаси, ўювчи натрийнинг 0,02 нормал эритмаси, метилрот индикатори, лакмус қоғози.

Керакли асбоблар: тешиклари 1 мм ли элакча, ҳажми 1000 куб см ли колба, қоғоз филтр, 25 куб см ҳажмли пипетка, химиявий стакан, бюретка, аналитик тарози.

Мустаҳкамловчи Мустаҳкамловчи саволлар:

1. Тупроқнинг карбонатлиги нима?
2. Қайси тупроқларнинг карбонатлилик даражаси кучли бўлади?
3. Тупроқнинг карбонатлилиги қандай аниқланади?
4. Тупроқ карбонатлилигини қандай аҳамияти бор?

7-МАВЗУ: СУВЛИ СЎРИМ АНАЛИЗИ

Тупроқнинг шўрланишига сабаб бўлган сувда осон эрийдиган тузларни аниқлаш катта амалий аҳамиятга эга. Ўрта Осиёдаги республикалар деҳқончилигида суғориладиган ерларнинг деярли ярмиси ҳар хил даражада шўрланган. Шўрланган тупроқли ерларда экинлар яхши ўсмайди, кўпроқ шўрланган бўлса улар куриб ҳам қолади.

Шунинг учун биринчи навбатда тупроқдаги сувда эрийдиган зарарли тузларнинг умумий миқдори – куруқ қолдиқ, сульфат кислота, хлор иони, кальций, магний катиони ва сувли сўрим реакцияси аниқланади. Бу хилдаги анализларни бажариш учун махсус эритма – сувли сўрим тайёрланади.

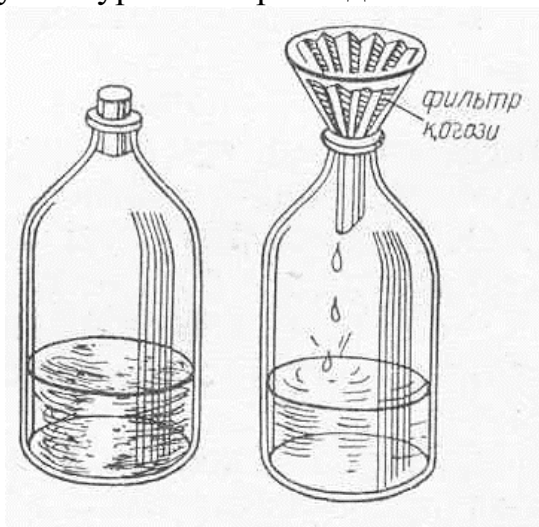
Сувли сўрим тайёрлаш. Анализ учун олинган тупроқдан тарозида 50 г ўлчаб, 500 куб см ҳажмли шиша идишга солинади (6-расм) ва устига 250 куб см (тупроққа нисбатан 5 марта кўп) дистилланган сув қуйилади. Идишнинг оғзи шиша ёки резинка тиқин билан маҳкам бекитилади ва эритма 5 минут чайқатилади.

Сўнгра эритма қалин бурма филтр орқали бошқа идишга тиниқ бўлгунча сузиб олинади (6-расм). Сузиб олинган эритма *сувли сўрим* дейилади. Сўрим тиниқ бўлиши керак. Серчиринди қатламдан тайёрланган сўрим оч сариқ рангли бўлиши мумкин. Бу эса эритмада сувда эрийдиган

чириинди бирикмаси (масалан, крен кислота) борлигини кўрсатади.

Сувли сўримнинг химиявий таркибида ўсимлик ҳаёти учун зарарли бирикмалар бор-йўқлиги сифат анализи билан аниқланади. Аммо ҳар қайси бирикманинг тупроққа нисбатан неча фоизни ташкил этиши миқдорий анализ ёрдами аниқланади.

Одатда сувли сўрим тайёрлангандан кейин, унинг таркибида хлорид, сульфат сингари тузлар борлигини ва сўрим реакциясини сифат анализи ўтказиш билан аниқлаб, сўнгра миқдорий анализга ўтилади. Бу эса анализлар учун етарли имконият бўлмаган тақдирда тупроқда қандай зарарли тузлар



борлигини ва уларнинг тахминий миқдорини билишга ҳамда миқдорий анализ ўтказишга ёрдам беради. Шунингдек, жиҳозланмаган ёки реактивлар етарли бўлмаган лабораторияларда ишни осонлаштиради.

Биз қуйида сифат анализи ва миқдорий анализ методларини баён этамиз.

Сифат анализи. Сувли сўримда хлор тузлари борлигини билиш учун сўримдан тоза пробиркага 3-4 см³ чамасида олиб, устига 1-2 томчи кумуш нитрат (AgNO_3) нинг 10% ли эритмасидан томизилади. Пробиркада ҳосил бўлган паға-паға оқ чўкма хлорли тузлар бирикмаси борлигини кўрсатади. Чўкманинг кўп озлигига қараб хлор тузининг тахминий миқдори аниқланади.

Сульфат кислота тузлари борлигини билиш учун тоза пробиркага солинган 3-4 см³ сўрим устига 1-2 томчи барий хлорид (BaCl_2) нинг 10% ли эритмаси томизилса майда оқ чўкма ҳосил бўлади. Чўкманинг кўп-озлигига қараб, сульфат кислота тузининг миқдорини тахминан аниқлаш мумкин.

Кальций катиони борлигини билиш учун сўримдан тоза пробиркага 5-6 см³ олинади ва унга сирка кислота томизилади. Эритма кучсиз кислотали ҳолатга келгунча қиздирилгандан кейин устига 1-2 томчи аммоний оксалат $[(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4]$ эритмаси томизилади. Ҳосил бўлган чўкманинг кўп-озлигига қараб кальций катиони борлиги ва унинг тахминий миқдори аниқланади.

Хлор ионини аниқлаш. Шўр тупроқларда хлор иони натрий хлорид, магний хлорид ва кальций хлорид тузлари шаклида учрайди. Булардан тупроқда, айниқса, натрий хлорид кўпроқ учрайди. Натрий хлориднинг озгина миқдори ҳам ўсимлик учун зарарлидир. Шунинг учун хлор иони биринчи навбатда аниқланиши керак. Хлор ионининг миқдори турлари методлар билан аниқланади. Булардан ҳажмий метод осон ва қулай ҳисобланади. Бу метод анализ учун олинган сўримга индикатор сифатида калий хромат қўшиб, кумуш нитрат эритмаси билан титрлашга асосланган.

Сульфат кислотани аниқлаш. Тупроқ таркибидаги сульфат кислота асосан магний сульфат, натрий сульфат (глаубер тузи) ва кальций сульфат (гипс) тузлари шаклида бўлади. Магний сульфат ва натрий сульфат сувда осон эрийди; улар ўсимлик учун зарарлидир. Кальций сульфат эса сувда секин эрийди.

Сульфат кислотанинг миқдори ҳажмий ёки оғирлик методи билан аниқланади. Ҳажмий метод жуда осон ва қулай. Бу метод сўримдаги сульфат кислотани бензиндан хлорид эритмаси билан чўктиришга асосланган.

Кальцийни аниқлаш. Кальций ўсимлик ҳаёти учун зарур элемент бўлиб, шўрланмаган тупроқларда, асосан кальций нитрат, кальций корбанат ва кальций бикарбонат шаклида учрайди. Турли даражада шўрланган тупроқларда эса кальций сульфат (гипс) ва кальций хлорид шаклларида учрайди. Бу бирикмалар ўсимлик ҳаёти учун зарарли ҳисобланади. Тупроқдаги кальций миқдорини ҳажмий метод билан аниқлаш осон ва қулайдир. Бу метод кальций катионини аммоний оксалат эритмаси ёрдами билан сув ва кучсиз кислотада эримайдиган кальций оксалат шаклида чўктиришга асосланган. Бундан ташқари кальций миқдорини трилонли метод билан ҳам аниқланади.

Магнийни аниқлаш. Магний ҳамма тупроқ таркибида учрайди. Магний ўсимлик ҳаёти учун зарур элементлардан ҳисобланади. Лекин, магнийнинг

шўрланган тупроқлар таркибида учрайдиган магний карбонат, магний бикорбанат, магний сульфат ва магний хлорид сингари сувда осон эрийдиган тузлари ўсимлик ҳаёти учун зарарлидир. Магнийни ҳажмий метод билан аниқлаш жуда қулайдир. Бунда кальций чўктириб ва сузиб олингандан кейин йиғилган эритмага натрий гидрофосфат қўшиб, магний гидрофосфат шаклида чўктирилади. Магнийни трилони метод билан ҳам аниқланади.

Мустаҳкамловчи саволлар:

1. Сувли сўрим қандай тайёрланади?
2. Сифат анализи нима учун қўлланилади?
3. Хлор ионини аниқлаш методини айтиб беринг.
4. Сульфат кислотани аниқлаш методини тушунтиринг.
5. Кальций ва магний қандай аниқланади?

8-МАВЗУ: ТУПРОҚНИНГ ФИЗИК ВА ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРИ

Тупроқ ҳам бошқа табиий жисмлар каби бир қанча физик ва физик-механик хоссаларга эга. Тупроқнинг энг муҳим физик хоссаларини ўрганиш ва аниқлаш, тупроқнинг унумдорлигини ошириш учун тегишли тадбирларни қўлланишда катта ёрдам беради. Тупроқнинг физик ва физик-механик хоссаларини ўрганишдан олдин унинг механик таркиби ва структурасини аниқлаш керак. Шунинг учун куйида тупроқнинг механик таркиби ва структурасини аниқлаш, энг муҳим физик хоссаларини ўрганиш ҳамда сув ва ҳаво режимини белгилашга оид методлар ва ишлаш тартиблари берилади.

Тупроқнинг механик таркибини аниқлаш

Тупроқнинг механик таркибига, яъни унинг қаттиқ қисмидаги ҳар хил катталиқдаги зарраларнинг бир-бирига бўлган нисбий миқдорига қараб тупроқнинг химиявий таркиби, физик-механик ва бошқа хоссалари ўзгаради. Бу эса тупроқ структурасига, шунингдек, ерни ишлаш, культивация қилиш ва суғоришга таъсир этади.

Тупроқнинг механик таркиби, асосан, ҳар хил катталиқдаги зарралардан иборат. Бу зарралар беш гуруҳга бўлинади (2-жадвал). Тупроқнинг механик таркибини анализ қилишда бу гуруҳлар бир-биридан ажратилади. Сўнгра механик элементларнинг нисбий миқдорига қараб, тупроқнинг механик таркиби аниқланади.

2-жадвал

Механик зарралар гуруҳи

Гуруҳ	Зарралар номи		Зарралар диаметри (мм ҳисобида)
I	Тош		3 дан катта
II	Шағал		3 – 1
III	Қум	йирик ўрта майда	1 – 0.5 0.5 – 0.25 0.25 – 0.05
IV	Тўзон (чанг)	йирик ўрта майда	0.05 – 0.01 0.01 – 0.005 0.005 – 0.001
V	Лойқа		0.001 дан кичик

Тупроқнинг механик анализ қилиш усуллари

Тупроқ таркибидаги минерал зарраларни майда-йирикликгига қараб фарқ қилиш, яъни механик анализ қилиш жуда қадимдан кишиларни қизиқтириб келар эди. Кейинги йилларда тупроқни механик анализ қилишнинг элаш, оқар сувда бўтаналаш, тинч сувда бўтаналаш ва центрифуга усуллари ишлаб чиқилди. Ҳозирги вақтда элаш ва тинч сувда бўтаналаш усуллари кўпроқ қўлланилади.

Элаш усули. Бу усул тупроқнинг скелет қисмини, яъни 1 мм дан катта бўлган зарраларини ҳар хил гуруҳларга ажратиш учун қўлланилади. Бунинг учун анализ қилинадиган скелетли тупроқ металлдан ясалган тешиклари ҳар хил катталиқдаги (кўпинча 0,5, 0,3 ва 5 мм ли) махсус элакчаларда эланади.

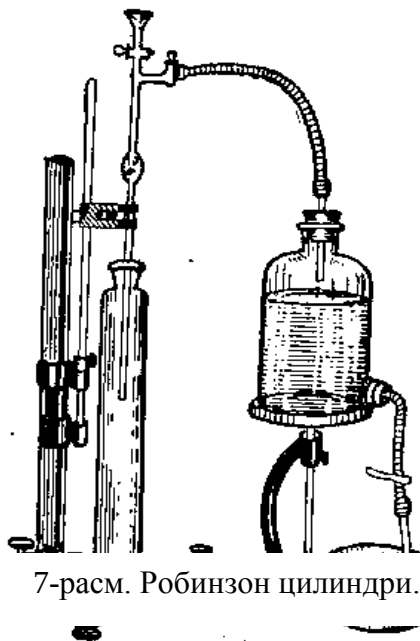
Ишлаш тартиби. Анализ учун тайёрланган ва структурасизлантирилган скелетли тупроқдан 200-400 г олиниб, тешиклари ҳар хил катталиқдаги устма-уст қўйилган элакчаларга (энг устига йирик тешикли элакча, майда тешиклиси эса энг тагига қўйилади) солинади ва яхшилаб эланади.

Ҳар қайси элакчада қолган зарраларнинг соф оғирлиги аниқланади. Бунинг учун ҳар бир элакчада қолган зарралар чинни пиёлачаларга солинади ва техник тарозида алоҳида-алоҳида тортилиб, ҳар қайси гуруҳ зарранинг фоиз миқдори аниқланади.

Тинч сувда бўтаналаш усули. Тупроқ мелкозём (тупроқдаги майда заррали) қисмининг механик таркибини бўтаналаш усулида анализ қилишнинг бир неча тури бўлиб, булардан Робинзон усули кўпроқ қўлланилади. Робинзон усули тинч ҳолдаги сувда қаттиқ зарраларнинг чўкиш қонунига асосланган.

Тупроқнинг механик таркибидаги майда ва энг майда зарраларни бу усулда анализ қилиш учун аввало тупроқни анализга тайёрлаш, яъни унинг

структурасини бузиб, ёпишиб қолган зарраларни бир-биридан ажратиш керак. Бунинг учун кесакчалар ҳовончада эҳтиётлик билан майдаланади. Майдаланиб, тешиклари 1 мм ли элакчадан ўтказилган бу тупроқдан аналитик тарозида 20 г тортиб олиниб, колбачага солинади. Сўнгра ёпишган майда заррачаларнинг бир-биридан ажралиши учун тупроқ устига 8-10 куб см тоза сув ва натрий оксалат ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$) нинг 10% ли эритмасидан 10-12 куб см қуйилади ва бир оз қайнатилади.



7-расм. Робинзон цилиндри.

Ишлаш тартиби. Анализ учун тайёрланган колбачадаги 20 г тупроқ 1 л ҳажмли махсус цилиндрга (7-расм) икки қават элакча (тешиклари 0,25 ва 0,1 мм ли) орқали сузиб ўтказилди. Бу элакчаларда 1 - 0,25 ва 0,25 - 0,1 мм катталиқдаги заррачалар йиғилади. Колбачада ёпишиб қолган заррачалар дистилланган сув билан тозалаб ювиб, цилиндрга туширилади.

Элакчалар тиниқ сув билан тозалаб ювилгандан кейин ҳар қайсисида қолган зарралар қуритилган ва оғирлиги маълум бўлган чинни пиёлачаларга солинади. Пиёлачалардаги сув тўлиқ бўғлатилгач, улар термостатда 105° иссиқликда қуритилади. Сўнгра эксикаторда совитилгач, аналитик тарозида тортилиб, ҳар қайси пиёлачадаги заррачаларнинг оғирлиги ва процент миқдори аниқланади.

Цилиндрдаги бўтана суюқликнинг ҳажми 1 л га етказилгач, оғзи маҳкам беркитилади. Сўнгра тўлиқ аралашгунча чайқатилади. Маълум вақт ўтгандан кейин шу бўтанадан 25 куб см ҳажмли махсус пипетка билан намуна олинади. Пипеткани ботириш чуқурлиги ва намуна олиш муддати 3-жадвалда келтирилади.

Олинган намуна чинни пиёлачага солинади ва пипеткага ёпишиб қолгани ҳам сув билан ювиб туширилади. Пиёлачадаги сув тўлиқ бўғлатилгач, термостатда 105° иссиқликда қуртилади, сўнгра эксикаторда совитилади. Тарозида тортилиб, пипетка билан олинган тупроқ заррасининг оғирлиги аниқланади.

Ҳар қайси гуруҳ зарралар оғирлигини ҳисоблашда, кейинги олинган намуна оғирлигини олдинги намуна оғирлигидан олиб ташлаш билан зарраларнинг ҳақиқий оғирлиги аниқланади. Масалан, 0,05 – 0,01 мм ли иккинчи гуруҳ зарралар оғирлигини ҳисоблашда, шу зарраларнинг оғирлигини (0,5 г) биринчи гуруҳ зарралар оғирлигидан (0,6 г) олиб ташлаш билан иккинчи гуруҳ зарралар оғирлиги аниқланади.

Пипеткани ботириш чуқурлиги ва намуна олиш муддати

Зарралар катталиги (мм ҳисобида)	Пипеткани ботириш чуқурлиги (см ҳисобида)	Температурага қараб намуна олиш муддати						
		15°	17.5°	20°	22.5°	25°	27.5°	30°
0.05	25	2 мин. 3 сек.	1 мин. 55 сек.	1 мин. 48 сек.	1 мин. 42 сек.	1 мин. 37 сек.	1 мин. 32 сек.	1 мин. 26 сек.
0.01	10	20 мин. 31 сек.	19 мин. 22 сек.	18 мин. 3 сек.	17 мин. 1 сек.	16 мин. 5 сек.	15 мин. 14 сек.	14 мин. 22 сек.
0.005	10	1 соат 22 мин.	1 соат 16 мин.	1 соат 12 мин.	1 соат 8 мин.	1 соат 4 мин.	1 соат 1 мин.	57 мин. 24 сек.
0.001	7	24 соат	22 соат 28 мин.	21 соат 8 мин.	19 соат 56 мин.	18 соат 52 мин.	17 соат 50 мин.	16 соат 48 мин.

3-жадвалда кўрсатилган 4 хил катталикдаги зарралар ажратилади (тартиб бўйича) ва фоиз аниқланади. Демак, элакчадагилар билан ҳаммаси бўлиб, 6 гуруҳ зарралар аниқланади. Булардан ташқари, 0.1 – 0.05 мм катталикдаги зарраларни аниқлаш учун бу 6 гуруҳнинг умумий миқдорини кўрсатувчи фоизни 100 дан олиб ташланади.

Анализ натижасига қараб, текшириладиган тупроқ механик таркиби бўйича 4-жадвалга асосан қайси гуруҳдан эканлиги аниқланади.

4-жадвалга асосан механик анализ натижасини кўрсатувчи жадвал тузилади (5-жадвал).

Тупроқлар механик таркибига кўра классификация

Тартиб рақами	Механик таркибига кўра тупроқлар номи	Физик лой (<0.01 мм) миқдори (% ҳисобида)
1	Оғир соз	< 80
	Ўрта соз	70 – 80
	Енгил соз	60 – 70
2	Оғир қумоқ	45 – 60
	Ўрта қумоқ	30 – 45
	Енгил қумоқ	20 – 30
3	Қумоқ	10 – 20
	Ёпишқоқ қум	5 – 10
	Сочилма қум	0 – 5

Тупроқ механик анализнинг натижаси

Тупроқ намунаси рақами	Қатлам чуқурлиги (см ҳисобида)	Зарралар (мм ҳисобида), миқдори (% ҳисобида)						
		қум		тўзон		лойқа		
		1 – 0.25	0.25 – 0.1	0.1 – 0.05	0.05 – 0.01	0.01 – 0.005	0.005 – 0.001	0.001 дан кичик
12	0 – 20	1.25	4.88	11.63	38.37	17.15	14.61	12.24

Мисол учун келтирилган бу жадвалдаги рақамларга кўра анализ қилинган тупроқнинг механик таркиби майда тўзонли ўрта қумоқ экан.

Тупроқнинг юқоридаги усулда механик анализ қилиш учун лабораторияда имконият бўлмаса, у ҳолда М.А.Орлов таклиф этган қуйидаги оддий усул билан ҳам ишлаш мумкин.

Ишлаш тартиби. Ҳовончада майдалаб тешиклари 1 мм ли элакчада эланган тупроқдан 5 г олиб колбачага солинади ва устига 50 куб см дистилланган сув қуйиб, бир оз қайнатилади. Сўнгра тажриба ўтказётган уй температурасигача совитилади.

Колбачадаги бўтана икки қаватли элакча (тешиклари 0.25 ва 0.1 мм ли) дан оддий стаканга сузиб ва ювиб туширилади. Стакан қиррасиз ва сиртига 2.4 ва 8 см баландликда белги қўйилган бўлиши керак. Элакчаларда қолган зарралар сув билан тозалаб ювилиб, оғирлиги маълум бўлган тоза чинни пиёлачаларда қурилади. Сўнгра зарралар оғирлиги ўлчаниб, проценти аниқланади.

Стакандаги суюқликнинг сатҳи устки чизиққа (8 см га) етказилади ва у шиша таёқча билан яхшилаб аралаштирилади. Сўнгра 5 минут тинитилгач, устки 6 см қалинликдаги бўтана лойқа сифонча¹ орқали (сифонча тиниқ сув билан тўлдириб қўйилган бўлиши лозим) бошқа идишга олинади. Бунда 0.01 мм дан кичик заррачалар (лойқа) тўкиб ташланади. Вақтни тежаш мақсадида тажрибани 2-4 см ораликдаги лойқани 100 секунд тиндириш йўли билан такрорлаш ҳам мумкин.

Лойқа тўлиқ ажратилгач стакандаги сувнинг сатҳи устки чизиққа етказилиб, шиша таёқча билан чайқатилади ва 30 секунд тинитилиб, сўнгра сифонча орқали 2 см дан юқоридаги 6 см қалинликдаги бўтана сув алоҳида идишга олинади. Бу иш 3-4 марта такрорланади. Бунда майда тўзон (чанг) ажралади. Стаканда эса йирик тўзон қолади.

Ажратиб олинган ва стаканда қолган тўзон зарраларининг ҳар қайсиси алоҳида пиёлачаларга сув билан ювиб туширилади ва суви тамом буғлатилиб, сўнгра термостатда 105° иссиқда қурилади. Совитилгандан кейин соф оғирлиги аниқланади ва фоиз ҳисобланади.

¹ Диаметри 7-8 мм ли шиша трубкадан 18 см қирқиб олиб, қиздириб U шаклида букилади ва икки учига майда кўзли тўр боғланади.

Шу усулда аниқланган 4 гуруҳ зарраларнинг умумий фоиз миқдорини кўрсатувчи рақамни 100 дан олиб ташлаш билан 5-гуруҳнинг – лойқани фоизи аниқланади.

Керакли реактивлар: натрий оксалатнинг 10% ли эритмаси.

Керакли асбоблар: техник ва аналитик тарозилар, элакчалар тўплами ва кичик элакчалар, термостат, эксикатор, сувли буғлатгич, чинни ҳовонча, чинни пиёлачалар, колбача, Робинзон цилиндри ва пипеткаси, оддий қиррасиз стакан ва сифонча.

Мустаҳкамловчи саволлар:

1. Тупроқнинг механик таркиби нима?
2. Механик элементлар қандай гуруҳларга бўлинади?
3. Тупроқ механик анализга қандай тайёрланади?
4. Механик анализ усуллари айтиб беринг.
5. Механик анализ натижасига кўра тупроқ қандай аталади?

9 – МАВЗУ: ТУПРОҚ СТРУКТУРАСИНИ АНИҚЛАШ

Тупроқнинг механик таркибидаги майда минерал зарралар турли факторлар, хусусан чиринди моддаси ва кальций карбонат бирикмаси таъсирида бир-бирига ёпишиб, донадор ҳолатга ўтади.

Ҳосил бўлган доначаларга *тупроқ структура элементи* ёки *агрегати* дейилади.

Табиатдаги тупроқлар асосан структурасиз ва структурали бўлади. Дондор бўлмаган тупроқлар *структурасиз*, дондор бўлса *структурали* тупроқ дейилади.

Структурасиз тупроқларга қараганда структурали тупроқларда унумдорлик яхши бўлади.

Структурали тупроқларда ҳаво алмашилиши, намнинг сақланиши яхши ва микроорганизмларнинг яшаши учун структурали тупроқларнинг унумдорлик даражаси ошади.

Структура элементларининг йирик-майдалигига кўра тупроқ *макроструктурали* ва *микроструктурали* бўлади. Тупроқнинг структуралигини ва ундаги турли агрегатларнинг фоиз миқдорини аниқлаш, кўпинча тупроқни тешиклари ҳар хил катталиқдаги бир неча элакчалар тўпамидан ўтказиш билан аниқланади.

Ишлаш тартиби. Оддий усулда куритилган тупроқдан 2 – 2.5 кг олиб, катталиги 2 см гача бўлган тупроқ бўлакчалари қўл билан секин увалаб, сўнгра тешиклари 10, 5, 3, 2, 1, 0, 5 ва 0.25 мм ли элакчалар тўпламидан ўтказилади. Тупроқ элаклардан оз-оздан (100 – 200 г чамасида) ўтказилади. Бунда элакни бир оз силкитиб элаш мақсадга мувофиқдир.

Тупроқ элангандан кейин ҳар қайси элакчада қолган тупроқ алоҳида-алоҳида қилиб, техник тарозида тортилади ва ҳар қайси элакчадаги структура элементларининг фоизи аниқланади.

Қолган элакчалардаги агрегатлар фоизи ҳам шундай аниқланиб, қуйидагича тартибда структура анализининг натижасини кўрсатувчи жадвал тузилади (6-жадвал).

6-жадвал

Структура анализининг натижаси

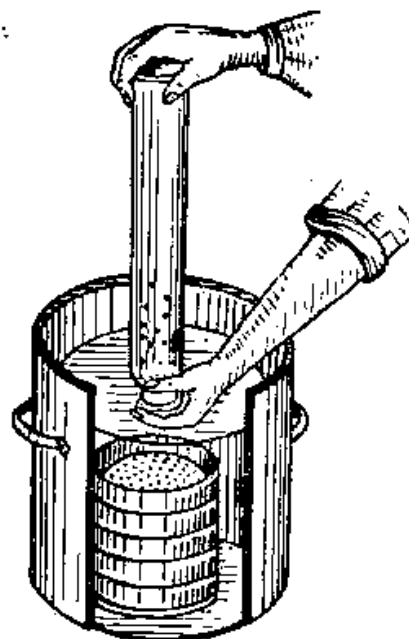
Тупроқнинг номи	Қатлам чуқурлиги (см хисобида)	Зарралар фоизи (катталиги мм хисобида)							
		10	10 – 5	5 – 3	3 – 2	2 – 1	1 – 0.5	0.5 – 0.25	< 0.25
Тўқ тусли ўтлоқ тупроқ	0 – 10	5	20	15	10	5	8	12	25

Тупроқ структурасининг мустаҳкамлигини аниқлаш

Тупроқ структурасининг мустаҳкамлигини аниқлаш учун структура анализидан сўнг тупроқ агрегатларининг фоизига мутаносиб равишда аналитик тарозида 50 г тупроқ тортиб олинади.

Ишлаш тартиби. Аналитик тарозида тортилган 50 г тупроқ 1 л ли цилиндрга солиниб, устига тупроқ тўйгунча қадар тоза сув солинади. Сувни эҳтиётлик билан оз-оздан (цилиндр четидан) қуйиш лозим.

10 минут ўтгандан кейин цилиндрдаги сувнинг ҳажми 1 л га (50 г тупроқ билан бирга) етказилиб, оғзи беркитилади ва тупроқ сувда тўлиқ аралашishi учун цилиндр бир неча секунд давомида яхшилаб чайқатилади. Сўнгра цилиндрдаги бўтана челакдаги сувга ботириб қўйилган элакчаларга тезда қуйилади (8-расм). Сув юқори элакчадан 5-7 см кўтарилиб туриши ва цилиндрга ҳаво кириб қолмаслиги лозим (тупроқ структурасининг мустаҳкамлигини аниқлашда тешиклари 0, 25, 0, 5, 1, 2, 3.5 мм ли элакчалар ишлатилади).



8-расм. Цилиндрдаги тупроқ бўтанасини челакдаги сув ичида турган элакчаларга ўтказиш.

Цилиндр сувда 40-50 секунд ушлаб турилгандан сўнг кимирлатмай (оғзи ёпиқ ҳолда) элакчалар тўплами устидан олинади.

Сўнгра элакчалар тўпламини бир-биридан ажратилмасдан сувда турган вақтида юқорига кўтариш ва пастга тушириш йўли билан 10 марта чайқатилади. Элакчалар тўпламини сувдан олиниб, ҳар қайси элакчадаги агрегатлар (алмаштириб юбормай) оғирлиги маълум бўлган тоза чинни пиёлачаларга сув орқали ўтказилади. Чинни пиёлачалардаги агрегатлар сувли буғлатгичда буғлатилади ва қуритиб, эксикаторга қўйиб совитилади. Агрегатларнинг оғирлиги аниқланиб, фоиз миқдори топилади ва 7-жадвалда кўрсатилганидек ёзилади. Агрегатларнинг фоиз миқдори пропорция йўли билан аниқланади.

7-жадвал

Структура мустаҳкамлигини аниқлаш натижаси

Тупроқнинг номи	Қатлам чуқурлиги (см ҳисобида)	Зарралар фоизи (катталиги мм ҳисобида)					
		5 – 3	3 – 2	2 – 1	1 – 0.5	0.5 – 0.25	< 0.25
Тўқ тус ўтлоқи тупроқ	0 – 10	4	10	12	13	19	42

Керакли реактивлар: дистилланган сув.

Керакли асбоблар: 1 л ли цилиндр, секундомер, тешиклари ҳар хил катталиқдаги элакчалар тўплами, техник тарози, чинни пиёлача, челақ, сувли буғлатгич, термостат, эксикатор.

Мустаҳкамловчи саволлар:

1. Тупроқ структураси нима?
2. Структурали ва структурасиз тупроқлар қандай кўринишда бўлади?
3. Структурали тупроқнинг сув ва ҳаво режимига бўлган муносабати қандай?
4. Тупроқ унумдорлигида структуранинг қандай аҳамияти бор?

10-МАВЗУ: ТУПРОҚНИНГ ҲАВО ХОССАЛАРИ

Тупроқнинг ҳаво хоссаларидан тупроқ ҳаво сиғими ва ҳаво ўтказувчанлигини кўрсатиш мумкин. Тупроқнинг ҳаво хоссаларига, шунингдек, бошқа ташқи факторларга қараб тупроқ аэрацияси ва ҳаво режими вужудга келади.

Тупроқнинг турлари ва таркибига кўра ундаги ҳаво миқдори ҳар хил бўлади; ҳаво тупроқнинг сувсиз бўшлиқларининг ҳажмига тенг бўлади. Тупроқ ҳавосининг манбаи асосан атмосфера бўлиб, қисман биохимиявий процесслар натижасида ҳам газлар пайдо бўлади. Тупроқнинг газсимон фазаси бўлган ҳаво ўсимликлар ва тупроқдаги микроорганизмлар ҳаёти учун катта аҳамиятга эга.

Тупроқ ҳавосининг миқдори унинг структураси, қовушқоқлиги, намлиги ва ишланиш даражасига қараб ўзгариб туради. Тупроқнинг ҳаво сиғими курук тупроқларда коваклиги ҳажмидан нам ҳажмини чиқариб ташлаганда қолган сонга тенгдир.

Тупроқнинг ҳаво сиғими тупроқ газ фазасининг кўрсаткич бўлиши билан бирга, тупроқдан бундан бошқа заррачалар юзасига сингдирилган газлар ҳам бўлиши мумкин.

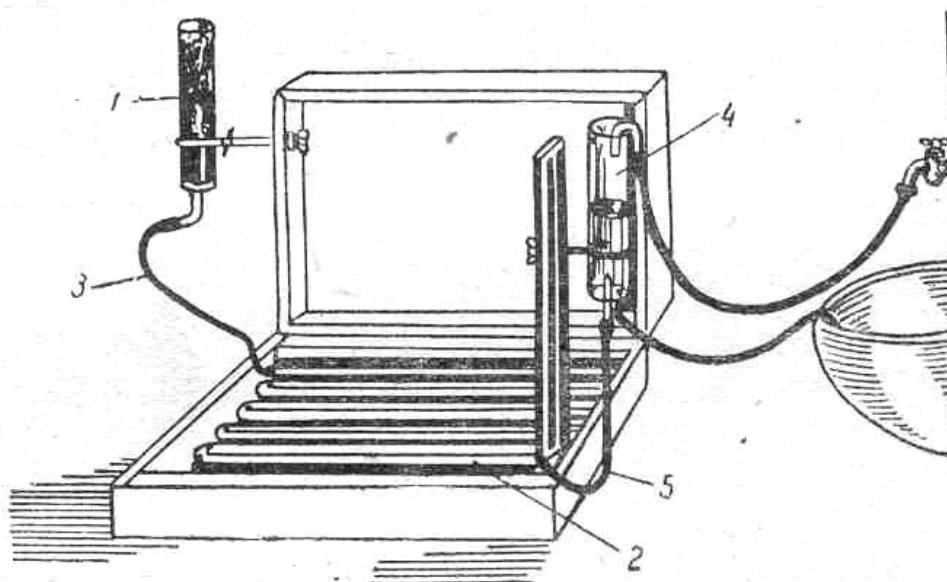
Тупроқнинг ҳаво ўтказувчанлигини аниқлаш

Тупроқнинг ўз қатлами орқали ҳаво ўтказиш хусусияти унинг ҳаво ўтказувчанлиги дейилади. Тупроқнинг бу хоссаси, унинг намлик, қовушқоқлик ва структуралик даражасига боғлиқ. Ғовак қовушмали ва структурали тупроқларда ҳаво ўтказувчанлик кучли, зич қовушмали, структурасиз тупроқларда эса жуда кучсиз бўлади.

Ишлаш тартиби. Тупроқнинг ҳаво ўтказувчанлиги потометр дейиладиган махсус асбоб билан аниқланади (9-расм). Бунинг учун ҳаво ўтказувчанлиги аниқланмоқчи бўлган тупроқ қатламидан икки томони очиладиган цилиндр (1) да 20 см қалинликда тупроқ намунаси олинади. Унинг бир томони ингичка ва бир

эгик
найча

неқта
шиша
(2) га



9-расм. Потометр. Тупроқнинг ҳаво ўтказувчанлигини аниқлаш.

резинка найча (3) ёрдамида бирлаштирилади ва иккинчи томонидаги цилиндр (4) дан резинка найча (5) орқали ҳамма вақт бир хил босим билан сув юборилади. Сувнинг ингичка найчадаги ҳаракат тезлиги тупроқнинг ҳаво

ўтказувчанлик даражасини кўрсатади. Тажриба учун олинган тупроқ намунасининг қовушқоқлиги ва структураси бузилмаган бўлиши керак.

Керакли асбоблар: потометр, цилиндрда олинган тупроқ намунаси.

11-МАВЗУ: ТУПРОҚНИНГ СУВ ХОССАЛАРИ

Тупроқнинг сувни сингдириши ва уни қатламларда юқоридан пастга ва пастдан юқорига ҳаракат эттириши, шунингдек, буғлатиш қобилияти *тупроқнинг сув хоссалари* дейилади. Тупроқнинг сув хоссалари ўсимликларнинг озикланиши ва ривожланишидаги энг муҳим шароитлардан ҳисобланади. Тупроқнинг ҳаво ва иссиқлик хоссалари ҳам сувнинг миқдорига қараб ўзгаради.

Ҳар қандай тупроқда озми-кўпми сув бўлади. Табиий шароитда мутлақо куруқ тупроқ бўлмайди. Ёғинлар ва суғоришлар натижасида тупроқда ҳосил бўлган сув турли ҳолатда ва майда зарралар билан турли муносабатда бўлади.

Тупроқ қатламлари оралиғидаги ҳаво билан биргаликда ҳаракат этаётган буғсимон сув сернам жойлардан нами оз жойга ва иссиқ қатламдан эса совуқ қатлам томонга ҳаракат қилади.

Маълум шароитдаги кучли босим таъсирида тупроқ майда заррачалари юзасига сингдирилган гигроскопик сувнинг миқдори тупроқнинг таркибига, ўзгариб туради.

Тупроқ заррачалари юзасида ушланиб қолган сув буғлари кўпайиб кетиши натижасида пайдо бўлган ва суюқ ҳолга ўтган парда сув қатлами, зарра юзасидгина ҳаракат этади ва қисман ўсимликка синггади. Тупроқ қатламидаги нозик зарралар оралиғида пайдо бўлган капилляр йўлларда пастдан юқорига эркин ҳаракат этадиган капилляр сувни ўсимлик илдизлари осон шимади. Тупроқ қатламлари орқали маълум тезликда юқоридан пастга ҳаракат этувчи филтрланувчи сув ҳам ўсимликлар учун фойдалидир. Қуйида тупроқнинг энг муҳим сув хоссаларини аниқлаш усуллари келтирилади.

Тупроқдаги гигроскопик намни аниқлаш

Табиий шароитда юқорида айтилгандек, мутлақо куруқ тупроқ бўлмаслиги маълум. Ҳўл ёки нам тупроқ лабораторияга келтириб, сояда ва қуёшда узоқ вақт қуритилса ҳам унда маълум миқдорда нам сақланади.

Механик таркиби, структураси, чириндининг миқдори ва муҳит шароитига қараб тупроқдаги заррачалар юзасига сингган гигроскопик намнинг миқдори ўзгариб туради.

Ишлаш тартиби. Гигроскопик нами аниқланмоқчи бўлган майдаланган куруқ тупроқдан 3 – 4 г олинади. Тупроқ термостатда қуритилган оғзи ёпиладиган қуриткич стаканчага солинади ва аналитик тарозида оғирлиги аниқланади. Стаканча (қопқоғи очилган ҳолда) термостатга қўйилиб, 105 – 110° иссиқда 3 – 4 соат қуритилади. Сўнгра қуйи қисмига калий сульфатнинг тўйинган эритмаси ва тузи солинган эксикаторда совутилиб, тарозида

тортилади. Қуритиш, совутиш ва ўлчаш ишлари ўзгармас оғирлик ҳосил бўлгунча такрорланади.

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

Керакли асбоблар: термостат, қуриткич стаканча, аналитик тарози, эксикатор.

Мустаҳкамловчи саволлар:

1. Тупроқда сувнинг қандай турлари учрайди?
2. Тупроқнинг гигроскопик нами нима ва у қандай аниқланади?
3. Гигроскопик намни аниқлашнинг қандай аҳамияти бор?

12-МАВЗУ: ТУПРОҚ НАМЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Тупроқ намлиги турли тупроқларда ва айрим горизонтларда ҳар хил даражада бўлади. Тупроқ намлиги экинларнинг ҳосилдор бўлишида катта аҳамиятга эга. Тупроқ намлиги тупроқнинг химиявий ва механик таркибига боғлиқ. Тупроқ намлигини аниқлашнинг бир неча усули бор. Ўқув лабораторияларида кўпроқ қуйидагича аниқланади.

Ишлаш тартиби. Намлиги аниқланмоқчи бўлган тупроқдан 10 – 20 г олиб, олдиндан тайёрлаб қўйилган алюминий стаканчага (қопқоғи яхши ёпиладиган) солинади. Сўнгра стаканнинг (тупроқ билан бирга) оғирлиги аниқланади. Шундан кейин тупроқ термостатда 100 – 105° иссиқда 3 – 4 соат қуритилади (стаканчанинг қопқоғи очиқ қўйилади). Тупроқ қуригач (стаканча қопқоғини ёпиб) эксикаторда 30 – 40 минут совутилади. Сўнгра тупроқнинг оғирлиги аниқланади.

Керакли асбоблар: алюминий стаканча, термостат, эксикатор, аналитик тарози.

Мустаҳкамловчи саволлар:

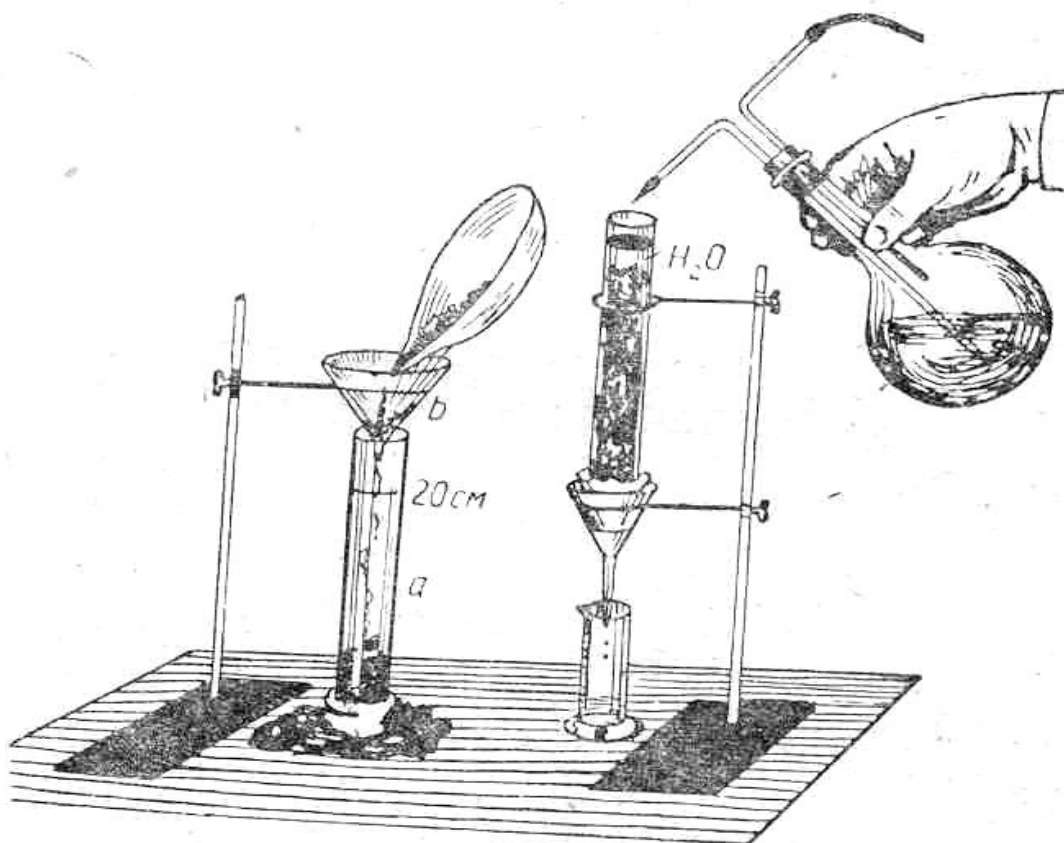
1. Тупроқ намлиги асосан нималарга боғлиқ?
2. Тупроқ намлигини қишлоқ хўжалигида қандай аҳамияти бор?
3. Тупроқ намлиги қандай аниқланади?

13-МАВЗУ: ТУПРОҚНИНГ СУВ ЎТКАЗИШИ ВА СУВ ЎТКАЗУВЧАЛИГИНИ ҲАМДА НАМ СИҒИМИНИ АНИҚЛАШ

Тупроқнинг сув ўтказишини аниқлаш. Тупроқдан маълум вақт ичида бир миқдорда сув ўтиш хусусияти тупроқнинг *сув ўтказиши* дейилади. Тупроқнинг бу хусусияти унинг механик таркиби, структураси ва қатламнинг

зичлигига боғлиқ. Тупроқнинг механик заррачалари, шунингдек, структура элементлари қанча йирик ва ғовак қовушмали бўлса тупроқнинг сув ўтказиши шунча тез, аксинча тупроқнинг механик зарралари майда ва структурасиз, зич қовушмали бўлса сув ўтказиши суст бўлади. Тупроқнинг бу хоссаси ўқув лабораториясида махсус цилиндрдаги намуналар бўлмаганда қуйидагича аниқланади.

Ишлаш тартиби. Узунлиги 12 – 16 см, диаметри 2 – 3 см бўлган учта шиша цилиндрнинг бир томонига фильтр қоғоз қўйиб, унинг устидан юпка дока боғланади. Фильтр ва доканинг ортиқчаси қирқиб ташлангач, сув билан бир оз намланади. Сўнгра техник тарозида ҳар қайсисининг оғирлиги алоҳида-алоҳида аниқланади (чунки кейинги тажрибаларга керак бўлади). Цилиндрга 8 – 10 см қалинликда структурали, қумли ва структурасиз тупроқдан яхшилаб жойланади; цилиндрларнинг тупроқ билан бирга оғирлиги аниқлангач, улар штативга ўрнатилади (10-расм). Сўнгра вақтни белгилаб олгач, цилиндрдаги тупроқнинг устига сув қўйиб турилади (тупроқнинг юзасидаги сувнинг қалинлиги ҳамма вақт 2 см бўлиб туриши шарт). Бунда цилиндрлар тагидан сув томишига қараб туриш керак. Биринчи томчининг қанча вақтда тушишига қараб тупроқнинг сув ўтказиши аниқланади. Тажрибанинг натижасига қараб, ҳар хил тупроқларнинг сув ўтказиш даражасини кўрсатувчи диаграмма тузилади.



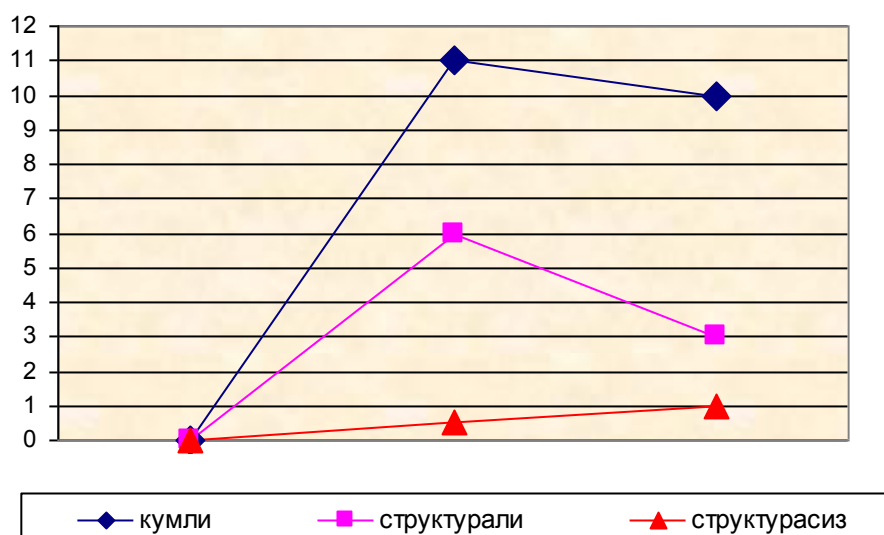
10-расм. Тупроқнинг сув ўтказишини ва сув ўтказувчанлигини аниқлаш.

Тупроқнинг сув ўтказувчанлигини аниқлаш. Тупроқ қатламларининг устки қисмидан пастки қисмига маълум миқдорда сувни ўтказиш хусусияти тупроқнинг *сув ўтказувчанлиги* дейилади. Тупроқнинг сув ўтказувчанлиги унинг механик таркибига, структурасига, зичлик даражасига боғлиқ. Тупроқнинг бу хоссаси маълум вақт ичида тупроқ орқали ўтган маълум миқдордаги сув билан аниқланади. Ўқув лабораторияси шароитида тупроқнинг бу хоссаси қуйидагича аниқланади.

Ишлаш тартиби. Тупроқнинг сув ўтказишлик даражасини ўрганиш тажрибаси олиб борилган вақтда цилиндрлардаги нам тупроқ устига сув қуйиб турилади. (Тупроқ устига сувнинг қалинлиги ҳамма вақт 2 см) бўлиб туриши шарт. Маълум вақт (5, 10, 15, 20 минут) оралиғида тупроқдан ўтган сувнинг ҳажми (миқдори) ўлчаб борилади. Бу иш 1 ёки 1.5 соат давом эттирилади. Тупроқ сув ўтказувчанлик даражасининг вақтга қараб ўзгаришини кузатиш натижаси диаграмма шаклида ифодаланади.

Тупроқнинг нам сиғимини аниқлаш. Тупроқ қатламлари орасида ушланиб қолган сув миқдори *тупроқнинг нам сиғими* дейилади.

Тупроқнинг нам сиғими турли тупроқларда ҳар хил бўлади. Тупроқнинг нам сиғими унинг механик таркибига, структурали ҳолатига боғлиқ. Тупроқнинг тўлиқ нам сиғими қуйидагича аниқланади.



11-расм. Қумли, структурали ва структурасиз тупроқларни сув ўтказувчанлик хоссасини кўрсатувчи диаграмма

Ишлаш тартиби. Тупроқнинг сув ўтказиши ва сув ўтказувчанлиги аниқланган шиша цилиндрлар тупроғи билан штативдан олиниб, тайёрлаб қўйилган сувли стаканга бир оз вақт солиб қўйилади (сув тупроқ сатҳидан 2 см юқори туриши керак). Цилиндр стакандаги сувдан олинади; ичидаги ортиқча сув томчилаб тугагач оғирлиги аниқланади.

Тупроқнинг капиллярлик хоссасини ва капилляр нам сиғимини аниқлаш

Тупроқнинг капиллярлик хоссасини аниқлаш. Тупроқнинг капилляр йўллари орқали сувни қатламларнинг қуйи қисмидан юқори қисмига кўтариши унинг *капиллярлик* (сувни кўтариш) *хоссаси* дейилади. Тупроқнинг бу хоссаси ўсимликлар ҳаётидан ва қишлоқ хўжалигида катта аҳамиятга эга. Капиллярлик ёрдамида сув тупроқ қатламларининг қуйи қисмидан юқори қисмига кўтарилиб, ўсимликларни нам билан таъминлайди. Капилляр йўллар орқали кўтарилган сувнинг бир қисми тупроқ юзасидан буғланиб кетади.

Тупроқнинг бу хоссаси, яъни капилляр йўллардаги сув ҳаракатининг тезлиги ва баландлиги тупроқнинг механик таркиби, структураси ва қовушқоқлигига боғлиқ. Йирик структурали ва кумли тупроқларда сув пастдан юқorigа тез кўтарилса ҳам структурасиз тупроқлардагига қараганда баланд кўтарилмайди. Бу ҳодисани кумли, структурасиз ва структурали соз тупроқларда кузатиш мумкин. Демак, тупроқнинг капиллярлик хоссасига ҳам юқоридаги сув ўтказувчанлик ва сув ўтказишлик хоссаларига таъсир этган факторлар сабаб бўлади.

Тупроқнинг капиллярлик хоссаси ўқув лабораторияси шароитида махсус цилиндр намуналари бўлмаганда қуйидагича аниқланади.

Ишлаш тартиби. Узунлиги 12-16 см ва диаметри 2-3 см бўлган шиша цилиндрнинг бир томонига фильтр қоғоз ва унинг устидан дока боғланади. Фильтр ва доканинг ортиқчаси қирқиб ташлангач сув билан бир оз намланади ва техник тарозида цилиндрнинг оғирлиги аниқланади.

Капиллярлик хоссаси аниқланмоқчи бўлган тупроқдан олиб, олдиндан тайёрлаб қўйилган цилиндрга 8-10 см қалинликда зичлаб жойлаштирилади; цилиндрнинг тупроқ билан биргаликдаги оғирлиги аниқланади (кейинги тажрибага керак бўлади), сўнгра цилиндр фильтрли томони сувга тегиб турган ҳолатда штативга ўрнатилади. Цилиндрлардаги ҳар хил тупроқларда капилляр сувнинг кўтарилиш тезлигини ва сув тупроқнинг устки қаватига қанча вақтда кўтарилганлигини аниқлаш билан тупроқнинг капиллярлик хоссаси белгиланади.

Бу тажрибани ҳам уч хил, яъни кумли, структурали ва структурасиз соз тупроқлар билан бир вақтда ўтказиб, натижасини диаграммада кўрсатиш тавсия этилади.

Тупроқнинг капилляр (нисбий) нам сиғимини аниқлаш

Ишлаш тартиби. Юқоридаги тартибда тупроқнинг капиллярлик хоссасини аниқлаб бўлгач, тупроқнинг цилиндрнинг суви сирқигандан кейин техник тарозида оғирлиги аниқланади. Цилиндрнинг суви сирқигандан кейинги оғирлигидан унинг қуруқ тупроқ билан биргаликдаги оғирлиги айириб ташланса, шу тупроқдаги сувнинг оғирлиги чиқади. Цилиндрнинг тупроқ билан биргаликдаги оғирлигидан цилиндрнинг оғирлиги айрилса, тупроқнинг оғирлиги маълум бўлади. Тупроқдаги сув оғирлигининг тупроқ оғирлигига бўлган нисбати тупроқнинг капилляр (нисбий) нам сиғими бўлади. Тупроқ нам сиғимининг фоизи тупроқ тўлиқ нам сиғими сингари ҳисобланади ва буни кўрсатувчи диаграмма тузилади.

Эслатма. Тупроқларнинг капилляр нам сиғими, ўрта ҳисобда тўлиқ нам сиғимидан кам бўлади.

Керакли асбоблар: шиша цилиндр, фильтр қоғоз, дока, ип, техник тарози, штатив, стакан.

Мустаҳкамловчи саволлар:

1. Тупроқнинг сув ўтказиши нима?
2. Тупроқнинг сув ўтказувчанлиги нима?
3. Тупроқнинг тўлиқ нам сиғими нималарга боғлиқ?
4. Вақтга қараб тупроқнинг сув ўтказувчанлиги ўзгаришининг сабаби нима?
5. Қандай тупроқларнинг нам сиғими катта бўлади?

6. Капиллярлик деб нимани айтилади?
7. Қандай тупроқларда сув пастдан юқорига тезлик билан кўтарилади?
8. Қандай тупроқларда капилляр сув баланд кўтарилади?

14-МАВЗУ: ТУПРОҚНИНГ СУВ БУҒЛАТИШ ХОССАСИНИ АНИҚЛАШ

Тупроқ қатламларидан буғланиш йўли билан намнинг сарф бўлиши *тупроқнинг сув буғлатиш* хоссаси дейилади. Бу процесс тупроқнинг механик таркиби, структураси, қовушқоқлиги, намлик даражаси, туси ва муҳит шароитига боғлиқ. Тупроқдаги сувларнинг буғланишида, айниқса, капилляр ва буғсимон намлар иштирок этади.

Тупроқнинг бу хоссасини ўрганиш сув кам бўлган қуруқ иқлимли районларда катта аҳамиятга эга. Лаборатория шароитида тупроқнинг сув буғлатиш хоссасини қуйидагича аниқлаш мумкин.

Ишлаш тартиби. Тубининг кенглиги 10 см, узунлиги 15 см ва баландлиги 7 см ли рух ёки рухланган тунукадан ясалган бир нечта яшикча олинади. Ҳар хил механик таркибли тупроқлардан ҳар қайси яшикчага 5 см қалинликда зичлаб жойлаштирилади. Тупроқ устига сув қуйиб, намланади; сўнгра техник тарозида оғирликлари алоҳида-алоҳида аниқланади.

Яшикчалар очик жойда сақланади ва улардаги тупроқ қуруқ ҳолга келгунча, ҳар куни бир неча марта техник тарозида тортилади (биринчи суткада 3 – 4 марта ўлчаш тавсия этилади). Шу билан бирга ҳавонинг температураси ва намлик даражаси ҳам аниқлаб турилади. Бир неча кун давом этадиган бу тажрибанинг охирида ҳар қайси тупроқнинг сувни буғлатиш динамикаси диаграммада кўрсатилади.

Керакли асбоблар: рухдан ясалган яшикчалар, техник тарози, термометр.

Мустаҳкамловчи саволлар:

1. Тупроқнинг сув буғлатиш хоссаси деб нимани айтилади?
2. Тупроқнинг қандай хоссалари унинг сув буғлатиш хоссасига таъсир этади?
3. Вақтга қараб тупроқнинг сув буғлатиш хоссасининг ўзгариш сабаби нима?
4. Тупроқнинг сув буғлатиш хоссасига муҳит шароити қандай таъсир этади?

15-МАВЗУ: ТУПРОҚНИНГ ИЛАШИМЛИГИНИ АНИҚЛАШ

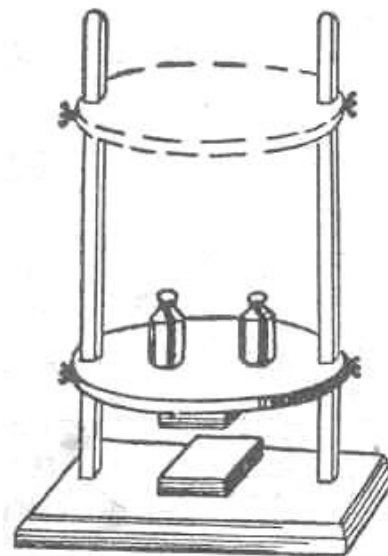
Тупроқнинг илашимлигини аниқлаш. Тупроқнинг илашимлиги деб, тупроқ бўлакчаларининг бир-биридан ажралиб кетишига ва майдаланишига сабаб бўладиган механик кучларга қарши тура олиш хусусиятига айтилади. Тупроқнинг бу хоссаси турли типдаги тупроқларда ҳар хил бўлади. Тупроқнинг илашимлиги асосан унинг механик таркиби, структураси, намлик даражасига боғлиқ. Илашимлик хоссаси оғир механик таркибли (лойқаси кўп) тупроқларда

кучли, қумоқ таркибли ва структурали тупроқларда эса оптимал ҳолатда бўлади. У ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига, шунингдек, ерни ишлаш қуролларига, тупроқнинг кўрсатадиган қаршилиқ даражасига таъсир этади.

Тупроқнинг илашимлиги тубандагича аниқланади.

Ишлаш тартиби. Илашимлиги аниқланмоқчи бўлган тупроқ тешиклари 3 мм ли элакчадан ўтказилади. Ундан катталиги 2 х 2 х 2 см ли гиштсимон бўлакчалар тайёрланади (тупроқ яхши қовушган ва бузилмаган бўлса, ундан шу катталиқда кесиб олинади). Тайёрланган бўлакчалар 105° иссиқда термостатда ўзгармас оғирликка келгунга қадар қурилади. Сўнгра термостатдан олиб, Аттерберг асбобидаги диск тагига қўйилади; тупроқдан ясалган бўлакчалар бузилгунча диск устига секин-аста тарози тоши қўйила беради (12-расм).

Тупроқнинг тошни кўтариши унинг илашимлик даражасини кўрсатади.



12-расм. Тупроқнинг илашимлик даражаси аниқланадиган Аттерберг асбоби.

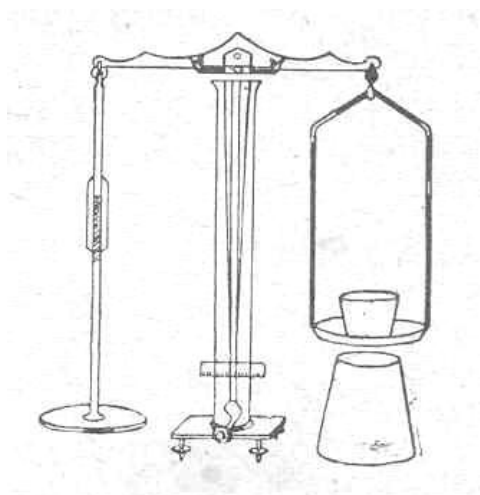
Эслатма. Механик таркибига қараб тупроқнинг илашимлик хоссаси, соз тупроқларда тахминан 31-60 кг, оғир қумоқли тупроқларда 16-30 кг, енгил қумоқ тупроқларда 8-15 кг, қумли тупроқларда 0-5 кг бўлади.

Керакли асбоблар: элакча, термостат, Аттерберг асбоби, пичоқ, тарози тошлари.

Мустаҳкамловчи саволлар:

1. Тупроқнинг илашимлиги нима?
2. Тупроқнинг илашимлиги нимага боғлиқ?
3. Тупроқнинг илашимлиги қандай аниқланади?
4. Қишлоқ хўжалигида тупроқ илашимлигини қандай аҳамияти бор?

16-МАВЗУ: ТУПРОҚНИНГ ЁПИШҚОҚЛИГИНИ АНИҚЛАШ



Тупроқнинг ёпишқоқлиги деб, нам тупроқнинг иш қуролларига ёпишиб қолишига айтилади. Тупроқнинг бу хоссаси унинг намлик даражаси, механик таркиби ва структурасига боғлиқ. Тупроқ қанча майда заррали ва сернам бўлса, у шунча ёпишқоқ бўлади. Шунинг учун тупроқ ёпишқоқлигини аниқлаш ерни ишлашда

катта аҳамиятга эга. Тупроқнинг ёпишқоқлигига Качинский тарозисида аниқланади (13-расм).

Ишлаш тартиби. Ёпишқоқлиги аниқланмоқчи бўлган тупроқ Н.А.Качинский тарозисининг чап томонидаги ясси металл палласи остига қуйилади ва устига (тупроқ қаршилиқ кўрсатгунча) тош қўйилади, бир минутдан сўнг тошлар олинади. Тарозининг ўнг палласига қум ташлаб турилади, бу эса ясси палланинг тупроқдан ажралиш пайтигача давом эттирилади, сўнг қумнинг оғирлигини (g ҳисобида) аниқлаб, тупроқнинг ёпишқоқлик даражаси топилади. Тупроқнинг ёпишқоқлик даражаси баъзан қум оғирлигининг ясси палла сатҳига бўлган нисбати билан ҳам ифодаланади.

Эслатма. Иш бошлашдан илгари тарозининг ҳолати текширилсин.

Керакли асбоблар: Н.А.Качинский тарозиси (тошлар билан), қум тупроқ, миллиметрли чизғич.

Мустаҳкамловчи саволлар:

1. Тупроқнинг ёпишқоқлиги нима?
2. Тупроқнинг ёпишқоқлиги унинг қандай хусусиятига боғлиқ?
3. Тупроқнинг ёпишқоқлиги қандай аниқланади?

17-МАВЗУ: ТУПРОҚНИНГ КЎПЧИШИНИ АНИҚЛАШ

Тупроқнинг кўпчиши деб, унинг сув таъсирида ўз ҳажмини ошириш хоссасига айтилади. Тупроқнинг кўпчиш хоссаси илашимлик ва пластикли хусусиятига эга бўлган майда заррали соз ва қумоқ тупроқлардагина бўлади. Кўпчийдиган тупроқ тезда қурий бошлайди ва унинг юзи ёрилади. Натижада тупроқдаги намлик тезда буғланиб кетиб, ўсимликлар учун нам етишмай қолади. Шунинг учун тупроқнинг илашимли, пластикли, ёпишқоқлик ва кўпчиш сингари хоссалари ўсимликнинг ўсиши ва ривожланишига салбий таъсир этмаслиги учун экин экиладиган ерларнинг тупроғи доимо донатор структурали бўлиши чораларини кўриш керак.

Тупроқнинг кўпчишини аниқлаш тартиби турличадир. Биз қуйида энг осон усули билан танишиб ўтамиз.

Ишлаш тартиби. Кўпчиш даражаси аниқланмоқчи бўлган тупроққа тўлиқ нам сиғим ҳолатига келгунча сув қуйилади. Сўнгра диаметри 10 см ва бўйи 1 см ли металл цилиндрга ҳўл тупроқдан кесиб солинади. Цилиндрдаги тупроқ оғирлиги ўзгармас бўлгунча қурилади. Кейин қуруқ тупроқ диаметри орасидаги фарқ ўлчаниб, тупроқнинг кўпчиш даражаси аниқланади.

Керакли асбоблар: металл цилиндр, тарози (тошлари билан), термостат, пичоқ, миллиметрли чизғич.

Мустаҳкамловчи саволлар:

1. Тупроқнинг кўпчиши нима?
2. Тупроқнинг кўпчиш хоссаси нимага боғлиқ?
3. Тупроқнинг кўпчиш даражаси ўсимликларга қандай таъсир қилади?
4. Тупроқнинг структуралик ҳолати унинг кўпчиш даражасига қандай таъсир қилади?

18-МАВЗУ: ТУПРОҚНИ ДАЛАДА ТЕКШИРИШ

Экинлардан йил сайин мўл ҳосил олишни таъминлаш учун биринчи навбатда тупроқ унумдорлигини ошириш омилларини пухта ўрганиш ва уни тўғри тушуниш керак. Тупроқ унумдорлигини ошириш маълум системадаги агрокомплекс тадбирларни қўлланишни талаб этади. Экин майдонларидан самарали фойдаланиш учун тупроқнинг таркиби ва хоссаларини пухта текшириш ва унинг агрономик хоссаларини тўғри аниқлаш лозим. Тупроқ табиий шароитда текширилгандагина ҳар бир колхоз ва совхоз учун қўлланилиши лозим бўлган агротехника ва агромелиорация чораларини илмий асосда тўғри ҳал этиш мумкин.

Экин майдонларини, шунингдек, янгидан очиладиган кўриқ ва бўз ерларни ўзлаштиришдан илгари, шу территориядаги тупроқларнинг деҳқончилик учун яроқлилигини ва агрономик хусусиятларини аниқлаш мақсадида биринчи навбатда тупроқни далада текшириш лозим. Тупроқни далада текшириш вақтида қишлоқ хўжалигининг айрим тармоқларини (пахтачилик, сабзавотчилик, полизчилик, боғдорчилик ва бошқаларни) ҳамда шу зонадаги деҳқончилик хусусиятларини эътиборга олиш керак. Шўрхоқларни ювиш, ботқоқликларни қуриштириш тадбирларини амалга ошириш, суғориш ишлари ва алмашлаб экишни тўғри жорий қилиш, шунингдек, ўғитлардан самарали фойдаланиш учун ҳам тупроқни далада текшириш катта аҳамиятга эга.

Далада ўтказиладиган текшириш ишлари асосан уч қисмдан – ишга тайёрланиш, далада ўтказиладиган ишлар ва камерал ишлардан иборат. Ишга тайёрланишда тупроғи текшириш учун мўлжалланган территорияга оид материаллар, топографик асослар ва зарур асбоблар ҳозирланади. Шунингдек, тупроқ съёмкасининг ҳажмига қараб иштирок этувчиларнинг сони аниқланади.

Далада ўтказиладиган ишларни бажариш вақтида дастлаб территорияни тўлиқ ўрганиш ва дала тупроқ картасини тузиш керак. Шунингдек, тупроқнинг физик хусусиятлари ҳам бевосита дала шароитида ўрганилади.

Камерал ишлар даврида эса тўпланган материал ва тупроқ намуналари ҳамда дала кундалик дафтаридаги маълумотлар кўздан кечирилади ва тегишли тузатишлар киритилади. Текширишнинг характери ва заруриятига кўра турли анализлар қилинади. Тупроқ картаси ва тупроқ очерки ёзилади.

Тупроқнинг далада текширишга тайёрланиш

Далага чиқишдан илгари текширилмоқчи бўлган жойнинг геологияси, геоморфологияси, рельефи, гидрогеологияси, ўсимлиги, ишланиш даражаси каби материаллар билан тўлиқ ва пухта танишмоқ лозим; шунингдек, территориянинг тупроғи ва хўжаликнинг сўнгги йилларда амалга оширган агротадбирлари ва олган ҳосили тўғрисидаги маълумотлар ҳам тўпланган бўлиши керак. Умуман шу жойга оид мавжуд адабиётлар ва бошқа материаллар тўлиқ ўрганилиши зарур. Булардан ташқари текширишга мўлжалланган жойнинг тупроғи, рельефи ва территориясининг катталигига қараб тупроқ съёмкасининг масштаби ва иш ҳажми аниқланади.

Текшириладиган дала текис рельефи ва тупроғи бир хил типда бўлганда топографик асос (карта ёки план) кичик масштаби (1 : 50000) ва тупроғи хилма-хил, нотекис рельефи бўлганда эса мумкин қадар йирик масштаби (1 : 25000, 1 : 10000, 1 : 5000 ва ҳоказо) бўлиши тавсия этилади. Шунингдек, қайси мақсадда текширилишига ҳамда тузиладиган тупроқ картасининг турига (агрохимиявий карта, агромелиоратив карта, агроирригацион карта, агротехник карта ва бошқаларга) қараб ҳам тупроқ съёмкаси ҳар хил масштабда бўлади. Топографик асоснинг мумкин қадар мукамал ва йирик масштаби бўлгани яхши, чунки ишнинг сифатли ва тўлиқ бўлиши карта ёки планнинг характери ва масштабига боғлиқ. Ҳозирги вақтда кўпинча 1 : 10000 (1 см да 100 м) масштаби топографик асос (фотопланшет, карта, план) ишлатилади.

Тупроқни далада текширишнинг ҳажми, характери, съёмканинг масштаби ва иштирок қилувчиларнинг сонига қараб ишни олиб бориш учун қуйидаги асбобларни: ўткир белкурак, ўткир қалин пичоқ, қаламтарош, махсус парма (170-180 см), рулетка ёки пўлат метр, махсус кундалик дафтар, умумий дафтар, қора қалам ва ўчиргич резинка, рангли қаламлар, блокнот ёки ёзув қоғози, оддий ўров қоғози, каноп ёки йўғон ип, сув ўтказмайдиган қоғоз, кислота ёки кучли сирка, чарм ёки брезент сумка, компас, кислота ёки каноп қоп, монолит яшик (100 х 20 х 10 см) ва оддий яшик, шуруп ва оддий мих, реактивли яшик (бунда хлорид кислота, барий хлорид ва кумуш нитратларнинг 10% ли эритмаси, лакмус қоғоз, 8-10 дона пробирка, кичик воронка, кичик фильтр қоғозлар ва дистилланган сув бўлади) тайёрлаш лозим.

Юқоридагилар тайёрлангандан кейин колхоз, совхоз ёки янги очиладиган дала билан дастлаб бевосита танишиб, табиий шароити тўла ўрганилади, сўнгра тупроқни далада текиширишга киришилади.

Далада текшириш ишлари ва тупроқ морфологияси

Тупроқларни далада текширишдан асосий мақсад маълум территориядаги тупроқнинг типи ва хилларини аниқлаш, тупроқ пайдо қилувчи факторлар (ўсимликлар, тупроқ она жинси, ҳайвонот, иқлим, тупроқ ёши ва инсон таъсири) характерини белгилаш, шўрланиш ва ботқоқланиш процессларини ўрганишдир.

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

жинси қайси характерини ўрганишни талаб этади. Тупроқнинг қайси тип ва хилга мансуб эканлигини аниқлашда, айниқса қатламларнинг морфологик белгиларини ўрганиш катта аҳамиятга эга, чунки тупроқнинг морфологик белгилари шу қадар характерлики, уларни ўрганиш билан тупроқни ҳам минералларни, ўсимлик ёки ҳайвонлар аниқланганидек аниқлаш мумкин. Шунинг учун ҳам тупроқ ташқи белгиларини ўрганиш унинг пайдо бўлишидаги биологик, физик, химиявий, физик-химиявий ва биохимиявий процессларни ва унумдорлик даражасини аниқлашга ёрдам беради. Шунингдек, текширилаётган территория тупроғи инсон томонидан бўлган таъсирнинг даражаси ва характери (ишлаш, суғориш, ўғитлаш, текислаш ва бошқалар) ҳам тўлиқ ва пухта ўрганилган бўлиши лозим. Булардан ташқари, айрим тип ва бошқа хилдаги тупроқлар тарқалган территориянинг суғоришга боғлиқ хусусиятлари ҳамда эрозия процессига доир материаллар ҳам ўрганилган бўлиши керак. Тупроқни далада текшириш вақтида тўпланган материал қанча тўлиқ бўлса, тузиладиган карта шунча аниқ ва ёзилган очерклар ҳам маълумотларга бой бўлади.

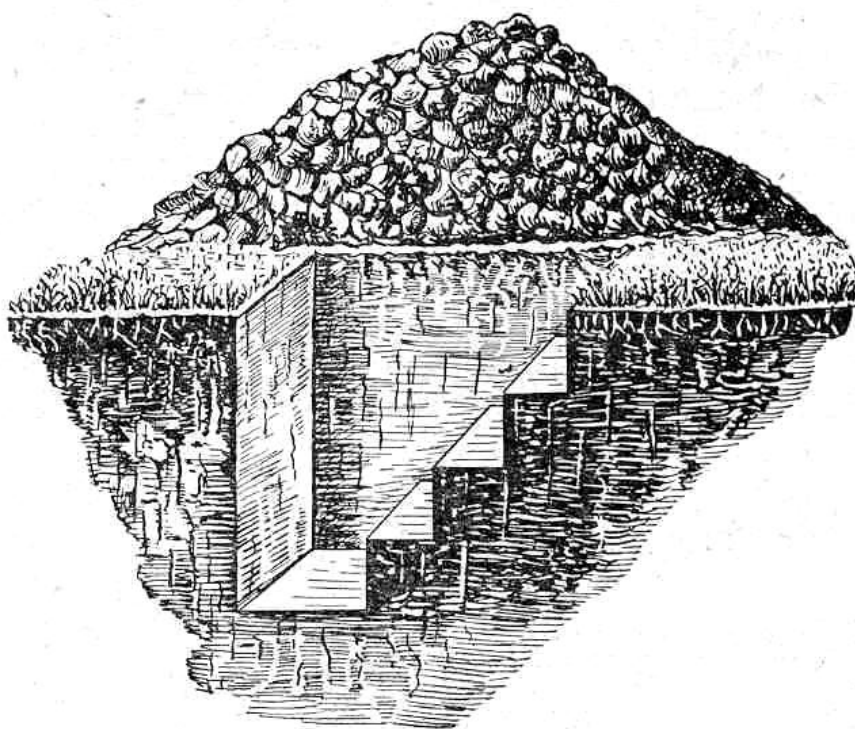
Тупроқларни далада текшириш ва уларнинг морфологик белгиларини ўрганишда махсус чуқур (резрез), ярим чуқур ва чуқурчалар қазилади.

Қазилган чуқур текширилаётган тупроқнинг ва тупроқ она жинсининг морфологик хоссалирини атрофлича тўлиқ ўрганишга ёрдам беради. Унинг чуқурлиги текширилаётган жой рельефининг хусусиятига ва сизот (грунт) сувнинг сатҳи ва она жинс характерига қараб, 150-200 см, баъзан 250 см, кенглиги 70-80 см, узунлиги эса чуқурлигига мутаносиб бўлиши керак.

Айрим тупроқ типларининг тарқалиш чегарасини аниқлаш ва тупроқнинг юза қатламларининг муҳим хоссаларини ўрганиш учун ярим чуқур (75-150 см) қазилади. Текшириш вақтида янгиликлар кўрина бошласа, у чуқурга айлантирилади ва тўлиқ ёзилади.

Чуқурча (25-50 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 рельефи, ўсимликлари, шунингдек, бўз ёки қўриқ ер эканлиги, ўзлаштирилган ер бўлса, инсоннинг таъсири ва ишлаш даражаси эътиборга олиниши лозим. Дала рельефи текис бўлса камроқ, рельефи нотекис, ўсимликлар турлича ва шўрланиши ҳар хил бўлса, кўпроқ чуқур қазилади. Топографик асоснинг масштабига ва текширишнинг топшириғига қараб 1 – 2, 5 – 10 ёки 10 – 15 га ердан битта чуқур қазилади. Қазилган чуқурлар картага туширилиб, номер қўйиб борилади. Далада бир неча хил тупроқ борлиги аниқланса, жойнинг рельефига қараб, ярим чуқур ёки чуқур қазиш билан тупроқ хиллари орасидаги чегара топилади. Чуқурнинг кунгай томони тик ва силлиқ қилиб, офтоб тушмайдиган томони эса зинапоя қилиб қазилади (14-расм).



Қазилган тупроқ чуқури ва айрим қатламларининг морфологик

14-расм. Тупроқ кесмаси (чуқури).

белгиларини ёзишдан олдин текширилаётган территориянинг номи (республика, вилоят, туман, колхоз ва совхознинг номи аниқланиб) кундалик дафтарга ёзилади (дафтар намунаси китобнинг охирида келтирилади). Шунингдек, шу жойнинг рельефи, ўсимликлари, сизот сувлари (чуқурлиги ва шўрлиги), тупроқ она жинси ва бошқалар ҳам аниқ кўрсатилади. Сўнгра чуқурнинг кунгай томонига диққат билан қараб, тупроқнинг генетик қатламлари, қатламчалари ва уларнинг қалинлиги (см ҳисобида), туси, механик таркиби, структураси, намлиги, қовушмаси, янги яралмаси ва қўшилмаси аниқланиб дафтарга ёзилади. Бу муҳим морфологик белгиларни қуйида қисқача изоҳлаймиз.

Тупроқнинг генетик горизонти. Қазилган чуқурнинг тик деворидаги белгилар тупроқнинг бир неча қатламдан тузилганлигини кўрсатади. Бир-биридан фарқ қиладиган бундай қатламларга *генетик горизонт* (қатлам) дейилади, чунки бу қатламлар тупроқнинг генезисига, яъни келиб чиқишига боғлиқ.

В.В.Докучаев тупроқ қатламини уч хил генетик горизонтга бўлади: *A* – чириндили устки қатлам, *B* – ўтувчи (оралиқ) қатлам ва *C* – тупроқ ости қатлами.

Чириндили устки қатлам (A) да органик модда, чиринди ва ҳар хил элементлар бирикмасидан иборат минерал моддалар тўпланади; унинг туси куйи қатламларга нисбатан тўқ бўлади. Шунинг учун ҳам бу қатлам *чириндили аккумулятив*¹ горизонт дейилади. Ўрмон тупроқлари юзасидаги “ўрмон қийи” ва баъзи ботқоқликлардаги торф томирлар чириб ўзгармаган органик қолдиқ йиғиндиси бўлганлиги учун улар *тупроқ усти қатламчаси* дейилади ва A_0 ишораси билан ёзилади.

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

Тупроқ ости қатлами (*C*) да устки қатламлардан ювилиб тушадиган айрим бирикмаларнинг тўпланиши туфайли у *иллювиал* (йиғувчи ёки шимувчи) *горизонт* ҳам дейилади. Бу қатламнинг туси тупроқ она жинси (рухляк) рангидан бир оз фарқ қиладди.

Тупроқ пайдо қилувчи факторлар таъсирида она жинсининг ҳали ўзгармаган куйи қисмини С.А.Захаров *D* 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 *g* ишораси билан белгиланади. Масалан, ботқоқланиш она жинс жойлашган қатламда бўлса – D_g , иллювиал қатламда бўлса – C_g , эллювиал қатламда бўлса – B_g , 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 ишоралари билан белгиланади.

Тупроқнинг қалинлиги. Тупроқ деганда ернинг фақат чириндили устки қатлами тушунилмайди, балки тупроқ пайдо қилувчи процесс таъсирида ўзгарган ва морфологик белгиларига қараб она жинсдан фарқ қиладиган маълум қалинликдаги қатлам тушунилади. Тупроқнинг қалинлиги ҳамма жойда бир хил бўлмайди. Шунинг учун тупроқнинг қалинлиги тупроқ типига қараб ўрта ҳисобда 40 см дан 150 см гача бўлади. Баъзан 250-300 см қалинликдаги тупроқлар ҳам учрайди.

¹ *Аккумуляция* – тўпланиш

Тупроқнинг умумий қалинлигини ва айрим генетик қатлам қалинлигини аниқлаш агрономия нуқтаи назаридан жуда катта аҳамиятга эга. Масалан, табиий шароитда тупроқ чириндили қатламининг қалин бўлиши, шунингдек, деҳқончилик ва суғориш натижасида пайдо бўлган қатлам қалинлиги тупроқнинг унумдор ва қадимдан фойдаланиб келинаётганлигини кўрсатувчи белги ҳисобланади. Демак, тупроқнинг ва айрим қатламларнинг қалинлигини ўрганиш билан тупроқ пайдо қилувчи процесслар характери ва тупроқнинг бир қанча агрономик сифатларини аниқлаш мумкин.

Тупроқнинг туси. Тупроқнинг ва айрим қатламларнинг ўзига хос туси уларнинг энг муҳим морфологик белгиларидан биридир. Тупроқ бу белгиси билан она жинсдан, шунингдек, генетик горизонтлар бир-биридан аниқ фарқ қилади. Тупроқлар тусига қараб турли ном билан аталади. Масалан, қора тупроқ, қизил тупроқ, бўз тупроқ ва бошқалар. Тупроқнинг асосий ранги унинг химиявий таркиби ва чиринди миқдorigа қараб ўзгаради. Тупроқ таркибида органик модда, чиринди қанча кўп бўлса, унинг туси шунчалик қорамтир бўлади. Шунинг учун тупроқ тусини пухта ўрганиш ва тўғри аниқлаш билан ундаги чиринди миқдорини тахминлаш мумкин. Чунончи, чиринди 10% дан кўп бўлса, тупроқ тим қора, 8-10% бўлса қора, 6-8% бўлса қорамтир ёки тўқ жигар ранг тусда бўлади. Чиринди миқдори камайган сари тупроқнинг туси ҳам оқара боради.

Қизил тусли тупроқ темир (III)-оксид ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), оқ тусли тупроқ эса кремнезём (SiO_2), калций карбонат (CaCO_3), каолинит ($\text{H}_2\text{Al}_2 \cdot \text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$) ва алюминий оксиди ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) сингари бирикмалар борлигини кўрсатади. Булардан ташқари тупроқ қатламларида кўкимтир туснинг бўлиши шу қатламда темир (II)-оксид ($\text{FeO} \cdot n\text{H}_2\text{O}$) бирикмаси борлигини кўрсатади ва бу жойнинг ботқоқланиш даражасини билдиради. Тупроқ қатламларида учрайдиган қора ёки қўнғир доғлар марганец бирикмалари борлигини билдиради.

Тупроқнинг тусини аниқлашда қатламнинг намлик даражасини, структурасини ва унга ёруғ тушишини эътиборга олиш керак, чунки сернам тупроқ куруқ тупроққа, структурали тупроқ структурасиз тупроққа, шунингдек, соядаги тупроқ қуёш нури тўлиқ тушиб турадиган тупроққа қараганда ҳамма вақт тўқ тусда бўлиб кўринади. Тупроқда яшил ранг учрамайди.

Тупроқ пайдо қилувчи ҳар бир она жинснинг ўзига хос ранги бўлганлигидан, тупроқ тусини аниқлашда уларнинг сариқ тусда, лёсс (“соз тупроқ”) ва шунга ўхшашлар ва оқ-сарғиш тусда бўлади. Она жинснинг ранги маълум даражада тупроқ тусига таъсир этади.

Тупроқнинг механик таркиби. Ҳар бир қатлам механик таркибига кўра соз, қумоқ, қумлоқ ёки қумли бўлади. Қатламнинг механик таркибини аниқлаш деҳқончиликда бир қанча масалаларни тўғри ҳал қилишга, чунончи, ерни ишлаш, экинларни суғориш ва тупроқ унумдорлигини оширишда қўлланиладиган тадбирларнинг самарали бўлишини таъмин этишга ёрдам беради. Тупроқларнинг механик таркибини далада ҳам аниқлаш мумкин. Соз тупроқлар куруқлигида жуда каттиқ бўлиб, кесакчаларини бармоқ билан майдалаб бўлмайди. Бу тупроқнинг нам кесакларини кафтга олиб эшак ва бу

эшилган тасмани доира шаклида буксак ҳам ёрилмайди. Қумоқ тупроқлар нам ҳолида эшилса ҳам, бироқ доира шаклида букилганда ёрилиб синиб кетади. Қумлоқ тупроқлар қовушмайди, намлигида ҳам сочилиб туради. Қум тупроқлар эса мутлақо қовушмайди. Демак, тупроқнинг механик таркибини дала шароитида уни бармоқ билан эзиб ва эшиб кўриш билан аниқлаш мумкин.

Тупроқнинг структураси. Қатламларнинг бу морфологик белигисини аниқлаш билан тупроқдаги органик модда ва бошқа химиявий бирикмалар ҳамда механик заррача ва коллоидлар устида тўғри мулоҳазалар юритиш мумкин бўлади. Чунки структуранинг пайдо бўлиши ва структура бўлакчаларининг сифати тупроқнинг механик, коллоид ва химиявий таркибига боғлиқ. Булардан ташқари, структуралилик ҳолат тупроқнинг бир қанча физик ва физик-химиявий хоссаларига, шунингдек, сув, ҳаво, иссиқлик ва озик режимларига ҳам кучли таъсир этади. Донадор структурали тупроқ структурасиз тупроққа нисбатан сифатли ҳисобланади. Тупроқнинг бу морфологик белгисини пухта ўрганиб, унинг структуралилик ҳолатини тўғри аниқлаш лозим. Бунинг учун структура бўлакчаларининг шакли, маҳкамлиги ва катталиги аниқланган бўлиши керак. Ўрта Осиё республикаларида кўпинча структура бўлакчалари ҳар хил катталиқдаги кесакчалар ва майда доначалар шаклида бўлади.

Тупроқнинг намлиги. Тупроқнинг морфологик белгиларини ўрганишда ҳар қайси қатламнинг намлигини ўрганиш ҳам катта аҳамиятга эга, чунки тупроқнинг баъзи белгилари унинг намлик даражасига қараб ўзгаради. Намлик даражасига кўра тупроқ қатлами хўл, нам нимхуш ва қуруқ бўлади.

Қатлам орасидан сув томчилари сизиб турса, хўл тупроқ, зарра оралиги сув билан тўйинган бўлса, нам тупроқ, зарралар тўзимасдан бир-бирига ёпишиб турса, нимхуш тупроқ ва зарралар тўзғиқ ҳолда бўлса қуруқ тупроқ дейилади.

Тупроқ қовушмаси. Ҳар қайси қатламдаги зарра ва бўлакчалар зичлигини характери ва даражаси *тупроқ қовушмаси* дейилади. Тупроқнинг бу морфологик белгиси она жинсининг таркибига, тупроқнинг органик, органоменирал ва механик таркибига, структурасига боғлиқ. Тупроқнинг жуда зич, зич, ғовак ва сочилма қовушмалари кўп учрайди.

Жуда зич қовушмали қатламни қазишда кетмон ёки бел билан бирга мисранг (лом) ҳам ишлатилади. Бу хилдаги қовушма оз чириндили, структурасиз ва оғир механик таркибли соз тупроқларнинг айрим қуруқ ҳолдаги қатламларида учрайди.

Зич қовушмали қатламларни қазиш ҳам сермеҳнат иш. Бу хилдаги қовушма майда заррачалари кўп бўлган қатламга хосдир.

Ғовак қовушмали ҳолат серчиринди, структурали, қумоқ ёки енгил соз тупроқларда бўлиб, зарра ва структура бўлакчалари бир-бирига ёпишмаганлиги сабабли бу тупроқларни ишлаш жуда осон бўлади.

Сочилма, қовушма қум ёки қумлоқ таркибли тупроқларга хос бўлиб, кўпинча бундай тупроқларда органик модда (чиринди) оз бўлади.

Шундай қилиб, тупроқнинг бу муҳим морфологик белгисини ўрганиш билан қатламлардаги сув, ҳаво режими ва тупроқни ишлаш оғир ёки енгил эканлиги аниқланди.

Тупроқнинг янги яралмаси. Тупроқ пайдо бўлиш процессида вужудга келган, шакли ва таркиби ҳар хил бўлган турли ҳолатдаги бирикмалар *янги яралма* дейилади.

Тупроқда яшайдиган жониворларнинг ҳаёт кечириши ва ўсимлик илдизларининг ривожланиши натижасида пайдо бўлган йўллар, шунингдек, айрим жониворлар организми орқали чиқарилган моддалар биологик янги яралма ҳисобланади.

Ҳар қайси қатламдаги янги яралмаларнинг тури ва характери ўрганиш билан тупроқнинг пайдо бўлиши ва айрим қатламлардаги химиявий ва биологик процессларни аниқлаш мумкин.

Тупроқ қўшилмаси. Қатлам орасида учрайдиган ва тупроқ пайдо бўлишида қатнашмаган, кейинчалик тупроққа аралашиб кетган минерал, тоғ жинси парчаси ҳамда организм қолдиқлари ва бошқалар *тупроқ қўшилмаси* дейилади.

Ҳайвонларнинг суяги, ўсимликларнинг қолдиғи биологик қўшилма ҳисобланади. Тош, шағал сингарилар эса минерал қўшилма бўлади. Булардан ташқари, кўмир парчалари, уй-рўзғор асбобларининг синиқлари ва инсон суяклари сингарилар археологик қўшилма дейилади. Бу қўшилмаларни ўрганиш тупроқнинг ёшини ва инсонларнинг тупроққа қай даражада таъсир қилганликларини аниқлашга имкон беради.

19-МАВЗУ: ТУПРОҚНИНГ МУҲИМ ХИМИЯВИЙ ХОССАЛАРИНИ АНИҚЛАШ ВА ТУПРОҚ НАМУНАЛАРИ ОЛИШ

Тупроқларни далада текшириш вақтида оддий ва осон химиявий анализлар, чунончи, тупроқ қатламларидаги карбонат, сульфат, хлорид сингари тузларнинг бор ёки йўқлигини аниқлаш ҳамда тупроқ эритмасининг реакцияли белгилаш ва бошқа анализлар қилинади.

Тупроқ таркибида карбонат бирикмалар борлигини аниқлаш учун ҳар қайси қатламга кислота ёки кучли сирка томизилади. Қатламда карбонат қанча кўп бўлса, у шунча қалтироқ вижиллайди.

Тупроқда сульфат ва хлорид сингари тузлар борлигини аниқлаш учун тоза пробиркага 1 г чамасида тупроқ солиб, устига дистилланган сув қуйиб чайқатиб, эритма тайёрланади; сўнгра филтр орқали бошқа идишга сузилган тиниқ эритма учта пробиркага тақсимланади. Пробиркаларнинг бирига кумуш нитрат (AgNO_3), иккисига барий хлорид (BaCl_2), учинчисига эса фенол эритмаси 1 – 2 томчидан қўшилади. Кумуш нитрат томизилган пробиркада ҳосил бўлган паға-паға оқ чўкма тупроқда хлор тузи борлигини, барий хлорид томизилганида пайдо бўлган оқ майда чўкма эса сульфат тузи борлигини билдиради. Фенол эритмаси қўшилган пробиркадаги оқ чўкма тупроқнинг реакцияси кучли ишқорий эмаслигини кўрсатади. Тупроқ ишқорли бўлса пробиркада пушти рангли қуйқа ҳосил бўлади (рангнинг оч-тўқлиги ишқорлилик даражасини кўрсатади). Тузларнинг миқдори ҳам чамаланади.

Чуқур сизот сувга қадар қазилган бўлса, сув ҳам юқоридаги тартибда текшириб кўрилади. Далада ўтказилган дастлабки сифат анализлар натижасига қараб тупроқнинг химиявий туркиби ва шўрланиш даражаси, реакцияси аниқланади.

Юқоридаги ишлар тугагач лабораторияда текшириш ва анализ қилиш учун тупроқдан махсус намуналар олинади. Тупроқнинг ҳар қайси қатлампидан биттадан, қатлам қалин бўлганда эса иккитадан намуна олинади. Бунинг учун қатламнинг энг характерли жойидан $8 - 10 \text{ см}^3$ қилиб кесиб (пичоқ билан) олинади. Ҳайдалган ва ғовак қовушмали қатламдан 1 кг чамасида намуна олинади. Олинган намуна ёрлиқ билан бирга қоғозга ўраб, устидан каноп ип билан боғланади. Ёрлиққа чуқурнинг номери, намуна олинган қатлам ва унинг чуқурлиги, колхоз ёки совхознинг номи, йил, ой, кунлар ёзилади ва имзо қўйилади. Олинган намуна ҳўл ёки сернам бўлса, у соя жойда қуритилади ёки аввало сув ўтказмайдиган қоғозга, сўнгра оддий қоғозга ўралади. Текширилаётган территориядаги тупроқнинг физик хоссаларини ўрганиш лозим бўлганда темир ёки мисдан ясалган икки томони очиладиган махсус цилиндрда намуна олинади ва бунга ҳам ёрлиқ ёзилади. Булардан ташқари, баъзан узунлиги 100 см , эни 20 см ва қалинлиги $10-12 \text{ см}$ бўлган махсус яшиқда тупроқ монолити (яхлит намуна) ҳам олинади. Монолит олиш учун чуқурнинг тик томони силлиқланиб, эшик ҳажмида кесилади ва унга яшиқнинг икки томони очилиб рамкаси кийдирилади ва устки юзаси текисланиб, қопқоғи шуруп (бурама мих) билан маҳкамланади. Сўнгра намуна орқа томонидан белкуракда яшиқ билан бирга оҳиста кўчириб олинади; орқа томони ҳам пичоқ билан текисланиб, қопқоғи шуруп билан маҳкамланади ва қопқоғи устига ёрлиқ ёпиштирилади. Текширишнинг характерига кўра баъзан 2 м дан пастда қандай жинс борлигини аниқлаш учун парма ёрдамида намуна олинади. Сизот сувлар ва баъзан суғориш сувларидан бутилкаларда намуналар олинади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. Баҳодиров М. ва Мираҳмедов Ҳ. Тупроқшуносликдан амалий машғулотлар. Ўзбекистон давлат нашриёти, Тошкент, 1958.
2. Баҳодиров М. ва Мираҳмедов Ҳ. Тупроқшуносликдан амалий машғулотлар. Қайта ишланган иккинчи наشري “Ўқитувчи” нашриёти, Тошкент, 1965.
3. Баҳодиров М. ва Мираҳмедов Ҳ. Тупроқ ва унинг унумдорлигини ошириш йўллари. Ўзбекистон давлат нашриёти, Тошкент, 1957.
4. Мираҳмедов Ҳ. ва М.Мирюнусов. Тупроқшунослик-дан амалий машғулотлар. Тошкент, “Ўқитувчи” нашриёти, 1976.

М У Н Д А Р И Ж А

СЎЗ БОШИ	3
1-Мавзу: Тупроқшунослик	4
2-Мавзу: Тупроқдан чиринди кислоталарини ажратиб олиш . .	7
3-Мавзу: Тупроқ коллоиди, суспензияси ва коллоидлар коагуляцияси	8
4-Мавзу: Тупроқнинг сингдириш қобилияти ва унга доир тажрибалар	10
5-Мавзу: Тупроқ реакциясини аниқлаш	14
6-Мавзу: Тупроқнинг карбонатлигини аниқлаш	16
7-Мавзу: Сувли сўрим анализи	17
8-Мавзу: Тупроқнинг физик ва физик-механик хоссалари	20
9-Мавзу: Тупроқ структурасини аниқлаш	26
10-Мавзу: Тупроқнинг ҳаво хоссалари	29
11-Мавзу: Тупроқнинг сув хоссалари	31
12-Мавзу: Тупроқ намлигини аниқлаш	33
13-Мавзу: Тупроқнинг сув ўтказиши ва сув ўтказувчалигини ҳамда нам сиғимини аниқлаш	34
14-Мавзу: Тупроқнинг сув буғлатиш хоссасини аниқлаш	39
15-Мавзу: Тупроқнинг илашимлигини аниқлаш	40
16-Мавзу: Тупроқнинг ёпишқоқлигини аниқлаш	41
17-Мавзу: Тупроқнинг кўпчишини аниқлаш	42
18-Мавзу: Тупроқни далада текшириш	43
19-Мавзу: Тупроқнинг муҳим химиявий хоссаларини аниқлаш ва тупроқ намуналари олиш	53
Фойдаланилган адабиётлар	55

