

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

**ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ТАБИИЙ ФАНЛАР ФАКУЛТЕТИ  
“ТУПРОҚШУНОСЛИК”**

**КАФЕДРАСИ**

**ТУПРОҚЛАР БИОЛОГИЯСИДАН АМАЛИЙ  
МАШҒУЛОТЛАР**

**I -Қисм**

## ГУЛИСТОН-2018

Ушбу қўлланма фаннинг намунавий ўқув дастури ва ўқув режасига мувофиқ ишлаб чиқилди. Фаннинг ишчи ўқув дастури университет Илмий-услубий Кенгашининг 2018 йил “ \_\_\_\_\_ ” августдаги “ \_\_\_\_\_ ” – сонли мажлисида тасдиқланди.

Тузувчи: Ё. Норматов - “Тупроқшунослик” кафедраси ўқитувчи \_\_\_\_\_  
( \_\_\_\_\_ )

Такризчи: И.У.Уразбоев б.ф.н доцент \_\_\_\_\_  
( \_\_\_\_\_ )

Фаннинг ишчи ўқув дастури “Тупроқшунослик” кафедрасининг 2018 йил “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ даги \_\_\_\_\_ - сонли мажлисида кўриб чиқилиб, факультет Илмий-услубий Кенгашида кўриб чиқиш учун тавсия қилинди.

**Кафедра мудири:** **И.У.Уразбоев**

Фаннинг ишчи ўқув дастури “Табиий фанлар” факультети Илмий-услубий кенгашининг 2018 йил “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ даги \_\_\_\_\_ - сонли мажлисида тасдиқланди.

Факультет Илмий-услубий  
Кенгаш раиси: \_\_\_\_\_

## 1 Лаборатория машғулоти

### СОДДА ҲАЙВОНЛАР

Содда ҳайвонлар тупроқ биотасидаги нанофауна вакиллари бўлиб, ҳаммаси бир хужайрали; микроскопик ҳайвонлардир. Улар тупроқ ёриқларида, сувли тупроқ, капиллярларида яшайди. Сув танқис бўлган пайтларда пистага айланади. Қулай шароитда 1 г ўтлоқи тупроқларда 100 мингдан ортиқ бир хужайрали ҳайвонлар бўлиши мумкин. Улар туп-роқ бактериялари, турушлар, тупроқ сув ўтлари билап озикланади. Туироқ содда ҳайвонлариинг хужайралари уларнинг чучук ва денгиз сувидаги хиллариниш ннливидларидан 5-10 марта майда бўлади. Содда ҳайвонларнинг тупроқда саркодалилар, хивчинлилар ва инфузориялилар каби систематик гуруҳлари вакиллари яшайди.

### *1-ИШ. ЧИҒАНОҚЛИ АМЁБЛАР*

**Дарс жиҳозлари:** микроскоплар, буюм ва қоплагич ойналари, тўғрилагич ниналар, томизгичлар, табиатдан олиб келинган балчиқли ва торфли тупроқ намуналари, сувли ариқ қуми, карболли эритрозин бўёғи ва дарахт елиמידан тайёрланган (елим), таблицалар.

**Дарс мақсади:** саркодалиларнинг тупроқ биотасидаги чиғаноқли вакиллари билан танишиш. Тупроқ чиғаноқли амёбалар йирик бир хужайрали ҳайвонлар бўлиб, катталиги 20-65 мкм келади. Яланғоч амёбалардан фарклироқ хужайраларининг ташқи томонида қум заррачаларидан (8,02) ёки органик моддадан ташкил топгап чиғаноқлари мавжуд (12-чизма, б). Бу чиғаноқлар бир ёки кўп камерали бўлиб, уларнинг остида тешик бор. Тешикдан псевдоподиялар чиқиб озукани қамрайди. Кўпайиши оддий бўлиниш йўли билан амалга ошади. Янги ҳосил бўлган қиз хужайра ўзидан ажратиб чиқарган моддага қум заррачаларини бириктириб. янги чиғаноқ ҳосил қилади. Чиғанокли амёбалар ботқоқли, нинабаргли усимлик тўшамалари кўп бўлган тупроқларда, ариқларнинг қумлок

қисмларида яшайди. Улар тупроқ кам тўпланган қатламларда ҳам учрайди. Кўпчилик чиганоқли амёбалар сапрофит организмларидир. Улардан тупроқ шўрлигини аниқлашда биолиапюстикадан фойдаланилади.

**Вакил.** Тупроқ чиганоқли амёбалар — **диффлюгия ва арцелла.**

Бу чиганоқли амёбаларнинг хужайравий тузулиши оддий амёбага ўхшайди, лекин чиганоқлари дисксимой бўлиб, исевдоплиялар остки томондан қаралганда кўринади. Уларнинг чиганоғи бир хонали, органик модда псевдохитиндан ташкил топган. Нина баргли ўрмон тупроқларида уларни минглаб учратиш мумкин. Ёш амёба чиганоқлари овалсимон, жигарранг етук амёбалар олтин рангда, ярқирок қолган амёба чиганоқлари тиийк қум рангида бўлади. Улар оддий бўлиниш иўли билан кўпаяди. Чиганоқлари илдиз оёқлиларнинг миқдори тупроқ тури ва таркибига боғлиқдир.

### **Ишнинг бажарилнш тартиби:**

1. Табиатдан ботқоқли, нинабаргли ўсимлик ўсган тупроқ, арик остидаги сувли қумдан олиинган намуналар бимокуляр микроскоп остида кузатилади ва улардан чиганоқли амёбалар ажргийб олинади.

2. Дарсдан бир кун олдин Гелиер усулилан фойдаланиб, ажратиб олинган чиганоқли амёбалар карболли эритрозин бўёғи билан бўялади. Бунда тирик чиганоқли амёбалар цитоплазмаси малина рангига, бўш чиганоқлар пушти ранга киради. Бўялиш тугаллангандан сўнг келгусида фойдаланиш учун доимий препаратлар тайёрланади.

3. Ажратиб олинган чиганоқли амёбаларни сувли буюм ойнасига қуйиб шакли, поралари, ёлғон оёқларини ҳосил бўлиниши, овқатланиши кузатилади. Ўларнинг тасвири чизиб олинади.

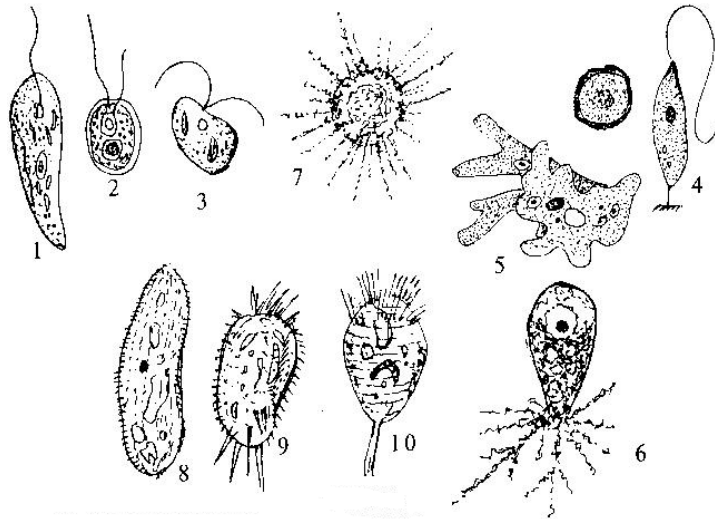
## **3 Лаборатория машғулоти**

### ***ИНФУЗОРИЯЛАР СИНФИ***

**Дарс жиҳозлари:** микроскоплар, буюм ва коплагич ойналари, тўтрилағич ниналар, томилгичлар, инфузория култураси, пахта, ош тузи, фенил кўк бўёғи, тяблицалар.

**Дарс макеади:** тупроқ биотасидаги инфузорияларнинг маҳаллий турлари билан танишиш.

Инфузория турининг вакиллари содда ҳайвонлар дунёсининг табиатда энг кўп тарқалган вакилларидан бўлса ҳам, тупроқ биотасида тарқалган саркодалилар ва хивчинлиларга нисбатан анча камдир.



12 – чизма.

Тупроқ биотасининг содда ҳайвонлари;

1-4 — хивчинлилар; 5-7— саркодалилар; 8-10— инфузориилар.

Инфузориялар турига мансуб бир хужайралиларнинг ҳаммасида яхши ривожланган катта ва кичик ядроларнинг бўлиши хужайранинг сиртки томонида яхши такоммиллашган пелликула билан қопланганлиги учун ҳар бир тур муайян гавда шаклига эга (12-чизма, 8, 9, 10). Пелликула остида трихоцисталар жойлашиб, улар ҳимоя функциясини бажаради. Хужайранинг ташқи томонида бир текисда ёки спиралсимон, доирасимон ҳолдаги киприклар аппаратининг бўлиши тавсифлидир. Киприкчанинг хужайрада жойланиш тартиби систематик аҳамиятга эга. Бу киприклар базал асосга эга бўлиб эшкаксимон ҳаракатланади. Хужайранинг турли қисмларида ён томонида, устки қисмида ўсикрок, киприклар билан ўралган ботик жойни перистом (оғизолди чуқурчаси) эгаллайди. Перистом асосида цистом (хужайравий оғиз) жойлашади. У махсус каналча билан «ҳалқум»га очилади. У эса ўз навбатида эндоплазмага туташган бўлиб, шу жойда овқат хазм қилиш вакуоласи ҳосил бўлади. Хужайрага тупланган ортикча сув ва айириш маҳсулотлари қисқарувчи вакуолаларга тўпланади. Улар навбатлашиб ишлаш хусусиятига эга. Улар хужайраининг қиясига иккига бўлиниш йўли билан кўпаяди. Инфузориияларда вақти-вақти билан конюгация (маташиш) жараёни содир бўлади. Бу жараёнда улар генетик жиҳатдан янгиланади ва яшовчанлиги ортади.

Тупроқ инфузориияларининг *Colpoda*, *Paramecium* авлодлари текис киприклилардан булса, *Spirotricha* авлодининг вакилларида спиршюимон киприклар жойлашган. Уларнинг эркин сузиб юрувчи, ўтроқ, текинхўр, йиртқич турлари бор.

**Вакил. Парамеция каудатум (*Paramecium caudatum* Шм).**

Бу инфузория (12-чизма, 8) текис киприклилар туркумига мансуб бўлиб, тупроқда сувли фазаларда, тупроқ капиллярларида, тупроқ сув ўтлари орасида, чириндили чучук сув ҳавзаларида кенг тарқалган. Шакли

чўзиқ овалсимон, учи ўткирлашган, кейинги томони тўмтоқроқ, қорин қисмида сезиларли батик қисми бўлган бу инфузориянинг гавдаси бир хил узунликдаги киприклар билан қоплаingan. Унинг тупроқ биотаси популяциясидаги инвидлари 0.1-0.3 мм узунликда бўлади. У тупроқдаги чириндилар, микроорганизмлар, шунингдек, кўпроқ тупроқ сув ўтлари билан озикланади.

### **Ишнинг бажарилиш тартиби:**

1. Инфузория културасидан бир томчи олиб, тозаланган буюм ойнасига томиздириб, микроскопнинг кичик объектида уларнинг ҳаракатланиш усули билан танишинг.

2. Инфузорияли сув устига юпқа қилиб пахтадан «тўр» ташланг, сўнг қоплагич ойнани ёпинг ва «тўр»га илашган инфузориянинг тузилишини микроскопнинг катта объектида кузатинг. Унинг катта ва кичик ядроларини топинг, қисқарувчи вакуолалар ишини кузатиинг. Кузатганда «оғиз олди чуқурчаси» — перистом атрофидаги киприкларни нисбатан узунлигига, овқатни «хужайравий ҳалқум» орқали ўтиб, овқат хазм бўлиш вакуоласини ҳосил бўлиши ва уларнинг цитоплазмадаги ҳаракатига аҳамият беринг.

3. Инфузорияларнинг таъсирланишини кузатиш учун буюм ойнасидаги културадан бошқа томчига томон «каналча» ўтказинг ва томчининг биринчисининг четига ош тузининг бир неча донасини қуйинг. Туз эриган сари уларнинг «каналча» орқали тузсиз томонга қочишини кузатиинг.

4. Култура ва намуналарда тўпланган инфузорияларнинг тасвирини чизиб олинг. Уларнинг тузилишини номланг.

## **4 Лаборатория машғулот**

### **ТУПРОҚДА ЯШОВЧИ НЕМАТОДАЛАР**

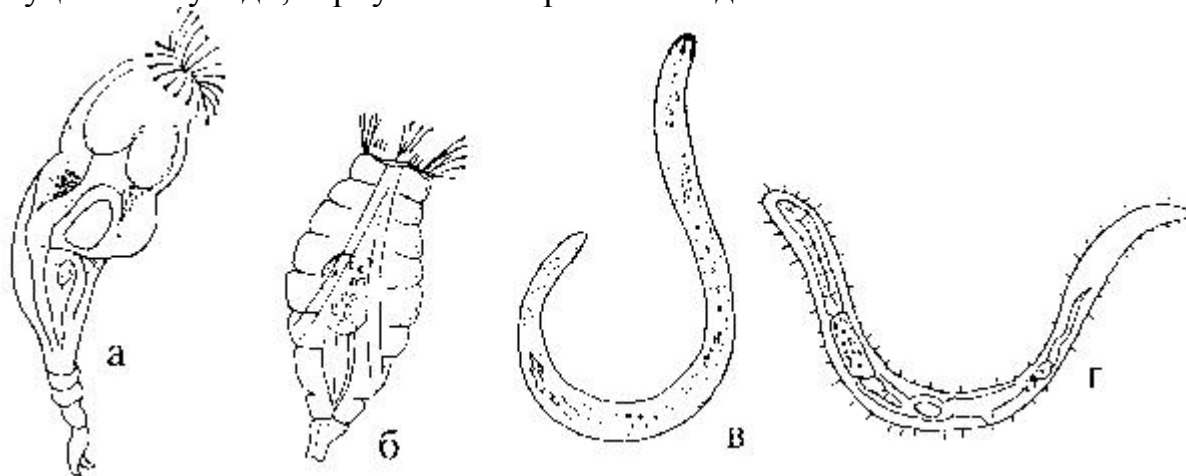
Тупроқда яшовчи кўп хужайрали ҳайвонларнинг хилма-хил катталиқдаги ва турлар сони кўп бўлган гуруҳи нематодалардир. Уларни тупроқ кўп хужайрали умуртқасиз ҳайномлар ичида кенг тарқалганлиги учун доминант гуруҳ деб ҳисоблаш мумкин. Айиқса уларнинг ўтлоқли тупроқда миқдорий зичлиги юқори бўлади ва 1 м<sup>2</sup> майдонда бир неча миллиота етиши мумкин. Уларнинг эркин яшовчи турларининг узунлиги 0.05 мм.дан 5 ммлача етади. Тупроқ нематодаларини озикланиш турига кўра ҳақиқий сапробионтлар, чала сапробионтлар, илдиз атрофида эркин яшовчи ўсимлик текинхўрлари ва йиртқич турлари бўлади. Тупроқда учровчи турларнинг кўпчилиги сапробионт нематодалар бўлиб, раблитидлар туркумига мансуб (13-чизма вл). Ўсимлик илдизи яқинида учровчи эркин яшовчи нематодалар анча йирик бўлиб узунлиги 5 мм. гача етади. Улар махсус ўсимталар билан ўсимлик илдизини тешиб хужайра суюқлиги билан овқатланади. Фитопаразит нематодалар ўсимликка тўғридан-тўғри ёки воситали зарар стказиши мумкин. Улар ўсимлик ҳосилдорлигини 80% гача камайтиради.

Йирткич турлари ўзларидан майда бўлган ҳайвонлар, коловраткалар, думоёқлилар билан озикланади. Нематодаларнинг овқати таркибида оксиллар кўп бўлганлиги учун уларнинг чиқиндисидан азот кўп бўлади. Бундан ташқари, уларнинг биомассаси ҳам тупроқ учун азот манбаи ҳисобланади.

**Дарс жиҳозлари:** микроскоплар, буюм ва қоплагич ойналари, Берман воронкаси, 4% ли формалин, таблицалар, тупроқ намуналари.

**Дарс мақсади:** тупроқ нематодалари билан танишиш.

**Вақил. Раблтидлар.** Бу тупроқ нематодалари ҳақиқий сапробионт организмлар бўлиб, органик чиқиндилар, гўнг, компост, ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари, ўрмон тўшамаларида яшаб, чириётган муҳит микрофлораси билан озикланади. Уларнинг узунлиги 1 мм атрофида бўлиб, шакли узун урчуксимон бўлади, серпушт ва гез ривожланади.



13-чизма.

Тупроқ коловраткалари: (а,б) оғиз айлангичлилар ва (в, г) нематодалар.

Айрим турларининг ривожланиши учун 12-14 соат кифоя. Уларни чала ва ҳақиқий сапробионт турлари тупроқда кўп учрайди ҳамда тупроқ бактериялари, турушлар, бир хужайрали ҳайвонлар ва ўсимлик қолдиқлари билан озикланади. Улар тупроқнинг азот мувозанатини сақлашда катта аҳамиятга эга.

### **Ишнинг бажарилиш тартиби:**

1. Табиатдан олиб келинган гўйгли чиринди тупроқлар ва илдиз ризосфераси атроф намуналари «Берман воронкаси»дан ўтказилиб, тупроқ нематодаларининг алоҳида гуруҳлари йиғиб олинади ва фиксацияланади.

2. «Берман воронкаси» орқали ҳар хил тупроқ турларидан 1 г тупроқдаги нематодалар миқдорини аниқланг ва уларнинг биомассасини ҳисобланг. Натижаларни амалий машғулотлар дафтарига қайд қилинг.

3. Намуна олинган ҳар бир биотопдаги тупроқ нематодаларининг тузилишини қиёсий ўрганинг. Тасвирларни расм дафтарига чизиб, тузилишини номланг.

4.Тавсифли турлардан тарқатма материал учун 4% ли формалин идишида фиксациялапг. Намуналарни ёрликланг.

## 5 Лаборатория машғулоти

### ЁМҒИР ЧУВАЛЧАНГЛАРИНИНГ ТУЗУЛИШИ

**Дарс жиҳозлари:** стол ва қўл лупалари, Петри косачалари, ванночка, сетка, сув, эфир, тўғрилагич ниналар, 0,14-0.5% ли формалин эритмаси, таблицалар.

**Дарс мақсади:** тупроқ биотасидаги ёмғир чувалчангининг тузилиши, таъсирланиши, ҳаракатланиш хусусиятлари билан танишиш.

Ҳалқали чувалчанглар юқори даржада ривожланган чувалчанглар бўлиб, танаси кўп сонли бўғинлар (сегментлар) дан ташкил топган, метамер тузилишга эга. Уларда махсус иккиламчи тана бўшлиғи целом ривожланган. Тана бўшлиғи диссипимент парда билан ажралган бўлиб, бу парда ташқи тана бўғимига тўғри келади. Тана бўшлиғи махсус суюқлик билан тўлғазилган, у нафас олиш, айириш ва тана шаклини сақлашга хизмат қилади. Тана ташқаридан нозик, нам, безли тери билан қопланган. Тери мускул тизими билан биргаликда тери мускул халтасини ташкил қилади. Кўпчилигида овқат хазм қилиш, ҳид билиш, айирув тизими яхши ривожланган. Нафас олиш тизими бўлмаганлиги сабабли тери орқали нафас олади. Уларда гарчан алоҳида юрак бўлмасида, қон айланиш туюми мавжуд, қон рангсиз. Гавданинг ҳар бир бўғимида ҳаракатланишга ёрдам берувчи 4 жуфтдан 2 гуруҳ тукчалари бор. Икки жинсли — хунаса организмлар ҳисобланиб, личинкасиз «пилла» кўйиш йўли билан кўпаяди.

Уларнинг тупроқда энхитреидлар (оқ гул тувак чувалчанглари) ва люмбриидлар (ёмғир чувалчанглари) оилалари кенг тарқалган.

**Вакил. Энхитреид, ёки оқ гул тувак чувалчанги** тупроқ, биотасининг мезофауна вакили ҳисобланиб, совуққа чидамли, катталиги 2-3 мм.гача бўлган тулроқ чувалчангидир. Айрим вакиллариининг узунлиги 40-45 мм.гача етади. Улар чириётган ўсимлик илдизлари, ўсимлик қолдиқлари билап озикланади. Энхитреидлар тупроқнинг юза қатламида ва ўсимлик тўшалмалари орасида кўп бўлади. Улар тупроқ зарраларини чириндилар билан кўшиб ютганлиги учун капролитлар органик ва минерал моддаларга бой бўлади. Уларнинг микдори ўтлоқли тупроқларда кўп бўлади.

**Вакил. Ёмғир чувалчанги *Lumbricomorpha*** туркумига киради. Бу тупроқ чувалчанги макрофауна вакилидир. Ҳамма ёмғир чувалчанглари ҳақиқий геобионтлардир. Улар тупроқ қатламларида, ўсимликларнинг тўшалма қаватларида ин қазиб, йўл кавлаб ҳаёт кечирувчи йирик чувалчанглардир. Айримлари тунда ёки кучли ёмғирдан сўнг тупроқнинг юзасига чиққанлиги учун халқ орасида ёмғир чувалчангдари номини олган.



Люмбрицидлар тупроқ биотасида 3 экологик гуруҳни ташкил қилади: 1) тупроқ юзасида ёқл ўсимлик тўшалмасида яшовчилар; 2) тупроқ ва тўшалма (гумус)да яшовчилар; 3) тупроқнинг чуқур қатламда ин кавлаб яшовчилар. Ўсимлик тўшалмасида — юзада яшайдиган турлари: *Dendrobatn oktaedra*, *Lumbrikus castaneus*, *Allolobophora eiseni*лар бўлиб, кўпчилиги майда ўлчамли, йўғонлиги 1 мм, узунлиги 2-3 см бўлган жониворлардир. Кўпчилигиинг узунлиги 6,5 см. дан ортмайди, фақат айрим турларигина 13 см. гача етади.

Тупроқ ва тўшалма (гумус)да яшовчи турлардан *Lumbrikus rubellus* турининг узунлиги 13 см. га етади. Тупроқнинг чуқур қатламларида ин кавлаб яшовчилардан *Lumbrikus terrestris*нинг бўйи 25 см.га яқин. Тупроқнинг ишлов қатламида *Nicodrilus caliginosus* тури бўлиб, кул рангли, узунлиги 15 см. га етадиган, чуқур қатлам чувалчанги бўлиб, кўпинча тупроқнинг 15 см. гача чуқурлигида ин кавлаб яшайди. У гумус, илдиз қолдиқлари билан озиклаиб, нам танқислигида тупроқнинг чуқур қаватига тушади. Тўплаб қўйилган гўйиг, компостларда яшовчи тури — *Eisenia joetida* ярқироқ қизил раида бўлиб ўзидан ёқимсиз хид чиқариб туради, Унинг узунлиги 8 см. гача етади, табиатда тез ривожланувчи, иссиқхоналарда тўлик йил давомида наслланувчи организмдир.

Ёмғир чувалчангларининг тупроқдаги фаолияти турлича бўлиб, уларнинг кўпчилиги тупроқ қатламида ин кавлаши билан тупроққа сув, ҳаво киришини яхшилайдди, бундай жойларда ўсимлик илдизи яхши ривожланди. Бушан тапқари, унинг донаторлигининг ортишига ва умуман тупроқ унумдорлигига таъсир кўрсатади.

### **Ишнинг бажарилиш тартиби:**

1. Табиатдан тупроқ тўшалмаси, гўнг, компост ва турли тупроқ қатламларидан олинган намуналардан тукли чувалчанглар алоҳида-алоҳида ҳолда умумий қабул қилинган услуб билан ажратиб олинади. Ҳар бир экологик гуруҳли чувалчангларни ранги, ташқи тузилиши кузатилиб, ўлчамлари олинади.

2. Даредан бўш вақтда маълум майдондаги ёмғир чувалчангларини ҳисобга олиш учун тупроққа 0.14-0.5 % ли формалин эритмаси қуйиш билан уларниш миқдори аниқланади.

3. Ҳар бир экологик гуруҳнинг турлари аниқланади ва биомассаси ҳисоблаб чиқилади. Натижалар амалий машғулотлар дафтарига қайд қилинади.

4. Ёмғир чувалчангининг боши, маълум қисмлари аниқланали. Унинг ҳаракати кузатилади, қаттиқроқ қоғоздаги ҳаракат товушлари эшитилади. Стол лупаси осгида белбоғ қисми, бош ва анал қисмлари аниқланади, Уинг тўғирилагич нина билан механик таъсирларга жавоб реакиияси ва бош қисмига эфир, спирт, одеколонни пахтага шимлирилиб яқинлаштириш билан хид сезиш крбилияти кузатилади.

5. Ёмғир чувалчангининг чиқарган капролитлари шаклига ва миқдорига аҳамият берилади.

6. Ёмғир чувалчангининг тана бўғинлари ва ундаги тукчалар расм дафтарига чизилади.

## **6 Лаборатория машғулоту ҚИСҚИЧБАҚАСИМОНЛАР СИНФИ**

### ***1-ИШ. ЗАХКАШЛАР БИЛАН ТАНИШИШ***

**Дарс жиҳозлари:** стол лупалари. эфир, липейка ёки метр. таблицалар. Табиатдаги ўлчаш-ҳисоблашлар дарс бўлишидан бир кун олдин талаба томонидан мустақил бажарилади.

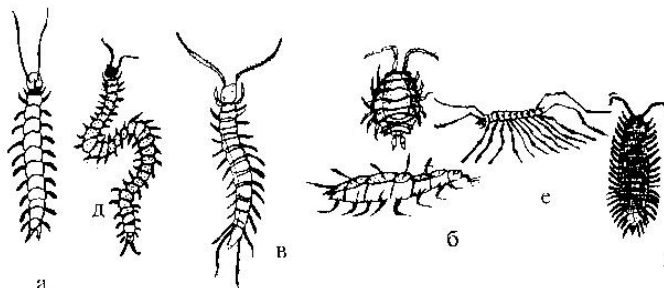
**Дарс мақсади:** жабра билан нафас олувчиларнинг кенжа турига мансуб куруқликда яшашга мослашган маҳаллий тур вакиллари билан танишиш.

Жабра билан нафас олувчилар кенжа туриининг биран-бир куруқликда яшашга мослашган гуруҳи бу тенг оёқлилар гуркумиининг захкашлар туридир. Захкашлар ўрмон тўшалмалари ва ўт-ўланлар орасида, тош кесаклар остида тупроқ қатламларда 40-45 см чуқурликкача, айрим ҳолларда 80 см.лик қатламгача ин ковлаб, тўда шаклида яшайди. Ўрта Осиё Козоғистон чўлларида, даштлар ва адирликларда, дарёнинг эски ўзанларида қисқичбақасимонларнинг бу гуруҳлари кўплап учрайди. Улар ин куриш жараёнида тупроқ қатламларини юзага чиқариб, кавлаган инларида тупроқ ўрнига эскрементларини қолдиради. Бу чиқинди ўт таркибида органик моддаларни кўп сақлаши билан тавсифланади. Бир гектар ердаги захкашлар ёз давомида 0,5 т.гача тупроқни чиқариб, ўриига таркибида азотли органик бирикмаларга бой гўйларни тупроқ қағламига киритади. Шуидай қилиб, ёмғир чувалчанги бўлмаган чўл, дашт тупроқларда захкашлар ёмғир чувалчангининг ўрнини босади. Улар тупроқда ин ковлаб тупроқ қатламига сув, ҳаво киришининг имкониятини ва органик минерал моддалар билан озиқланишини яхшилайдди.

#### **Вакил. Одций захкаш (*Porcellio*).**

Захкашлар оч ғишт рангли, қорамтир нозик тузилишли, катталаги бир неча см келадиган, кўкрак оёқлари 7 жуфт, оқиш тусли, бўғинлашган, ғавдаси елка қорин томонидан яссилаган, ўртача катталиқдаги куруқлик ҳай-вонидир.

Бош кўкрак қисми қалқонсиз, танаси кўп бўғинли. Бош қисмида кўз ва мўйловлари яхши ривожланган. Қоринининг охирги бўғинлари кўшилиб кетган ва плеотелсонни ҳосил қилади (14-чиша, г). Уларни ўсимлик қолдиқлари кўп бўлган, тош, ғишт ва зах деворлар орасида куплаб учратиш мумкин. Ўсимлик қолдиқлари билан озиқланади. Урғочи захкашлар 100-150 тагача, айрим турлари 2.5 минтагача тухум қўйиб кўпаяди.



14-чизма.

Тупроқ кўп оёқлилари ва қисқичбақасимонлари:

- а) сколопендра; б) пауропода; в) полидасмус;  
г) захкаш; д) қирк оёқ; е) пашша тутар; з) костянка.

#### **Ишниш бажарилиш тартиби:**

1. Турли биотоплардан йиғиб келинган захкашларнинг турлари стол ва кўл лупаси ёрдамида кузатилади. Ударнинг гавдасининг елка томони қорин томониغا нисбатан тўқроқ рангда эканлиги, мўйдовлари, кўзлари ва оёқ тузилиши билан танишилади. Расмлари чизиб номланади.

2. Табиатда маълум биотопдаги захкаш инларининг тузилиши кузатилиб, ин эгаллаган майдон ҳисобланади. Шу майдонлаги захкашлар миқдори саналади ва биомассаси ҳисоблаб чиқилади.

3. Табиатда битта тўда қазиб чиқарган тупроқ массаси тартиб кўрилади. Кузатиш натижадари амалий машғулотлар дафтарига қайд қилинади.

4. Йиғилган намуналар келгуси дарсдарда фойдаланиш учун 4 %ли формалин эритмасида фиксацияланади.

### **7 Лаборатория машғулоти**

#### **ЎРГИМЧАКСИМОНЛАР СИНФИ. КАНАЛАР ТУРКУМИ**

**Дарс жиҳозлари:** микросконлар, буюм ва қоплагич ойналар, туғрилагич ниналар, электр қурилмаси ёки оғзи 25-30 см диаметрли воронкалар, тешиги 1-1.5 мм кенгликдаги сетка ёки капрон тўр, электр лампочкаси, узайтиргич, штатив, фиксаторлар, стакандар, банкачалар, таблицалар.

**Дарс мақсади:** тупроқ микрофаунасининг энг кенг тарқалган гуруҳи — тупроқ қалқонли каналар билан танишиш.

**Вакил, Қалқонли каналар** (Орибатиддар). Тупроқ микрофаунасида коллемболалар билан биргаликда афобионт микрофаунасини ҳосил қилади. Улар ўрмонзорлар, чўллар ва ўтлоқзорларнинг зах тупроқларида, чириндилар, хас-хашаклар орасида кўп учрайди. Тупроқ биотасида сув ўтлари, замбуруғлар, микроорганизмларнинг турли гуруҳ вакиллари ҳамда чириндилар билан овқатланади.

Ўрмон тўшма қатлами умуртқасизлар фаунасининг 10-15% ини ташкил қилади. Улар йилига 2-3 авлод бериб, битта урғочи зот 400 тагача тухум қўяди. Қалқонли каналар кенг баргли ўрмонларлаги замбуруғ мицелийларининг 2% га яқин ҳиссаси билан аниқланиб, бу жойдаги замбуруғлар миқдорини чекловчи омиллардан ҳисобланади.

Қалқонли каналарнинг танаси бошқўкрак ва танага ажралмаган. Гавданинг ташқи томони хитинлапган қалқон билан қопланган. Турлича шакллари ва турли катталиқдаги ҳайвоилардир. Хелицсралар кемирувчи органга (бошчага) айланган, педипалписи анча кичрайган. Кўпчилиги трахея билан нафас олади. Ривожланиши нимфаличинкали. Тухум қўйиб кўпаяди.

Тупроқда ёмғир чувалчанги сингари қолдиқларни ўзлаштирувчи йирик умуртқасиз ҳайвонлар кўп бўлган тупроқларда қалқонли каналар миқдори ҳам кўп бўлади. Улар тупроқнинг унумдорлигига катта таъсир этади.

### **Ишнинг бажарилиш тартиби:**

1. Турли тупроқ қопламларидан олиб келинган намуналар электрод кўридмаси ёки лаборатория шароитида йиғма қурилма ичидаги қалқонли каналар фиксацияловчи суюқликка алоҳида-алоҳида тўплаб одинади. Йиғилган намуналар микроскоп остида кузатилади ва тизими жихатидан аниқланади.

2. Қалқонли каналарнинг тузлиши ўрганилади ва расми чизиб номланади.

3. Тупроқ намуналари бўйича қалқонли каналарнинг миқдори ҳисобланади ва биомассаси аниқланади. Натижалар амалий машғулотлар дафтарига ҳар бир тупроқ тури бўйича алоҳида қайд қилинади.

## **8 Лаборатория машғулоти**

### ***3-ИШ. Кўп оёқлилар синфи***

**Дарс жнҳозлари:** микроскоплар, Петри косачалари, туғрилагич ниналар, электр қурилмаси, қўл лупалари, фиксаторлар, кимёвий стаканлар, банкачалар, таблицалар.

**Дарс мақсади;** трахеялиларнинг кенжа типига мансуб тупроқ мезо-макрофаунасига кирувчи кўп оёқлиларнинг маҳаллий турлари билан ганишиш.

Кўп оёқлилар синфининг тупроқ биотасидаги кенг тарқалган гуруҳлари икки жуфт оёқлилар, лаб оёқлилар, симфиллар ва пауроподалардир. Кўп оёқлиларнинг гавдаси бош ва кўп бўғимли тана қисмидан иборат. Ҳар бир тана бўтамида бўғимлашган оёқлари бор. Кўп оёқлилар яширин ҳаёт кечирувчи тупроқ ҳайвонларидир. Ударнинг гавдаси узун чувалчангсимон бўлиб, 1.5-2 мм.дан 10-15 см.гача узунликда бўлади. Бу синфлар пауроподалар, синфлилар кенжа сиифининг вакиллари чириндилар, ўсимлик қолдиқлари. микроорганизмлар билан озикланади. Айрим вакиллари чувалчанглар қонини сўриб яшайди (14-чизма).

**Вакил, Катга қирқ оёқ сколопендра.** Унинг танаси 20-23 бўғимдан тузилган, узунлиги 10-25 см.гача етади. Япалоқлашган бош ва тана бўғимларининг устки қисми қорамтир, қалин хитин билан қопланган. Бошида яхши ривожланган кузи, ўгкир жағ еки найзалари бўлиб, иана оёқлари илмоқсимон «тирноқ» билан қуролланган. У тунги йиртқич ҳайвони бўлиб, кундузи тош-кесак ва ўт-ўланлар орасида яшириниб ётади. Турли ҳайвонлар билан озикланади. Эркак сколопендралар инига сперматофор кўяди, урғочилари уни олиб жинсий йўлларига жойлайди ва оталанган тухум орқали кўпаяди. Айрим сколопендралар партеногеиез йўли билан кўпаяди.

### **Ишпинг бажарилиш тартиби:**

1. Табиатдан олиб келинган тупроқ ва ўсимлик тўшалмаларидаги кўп оёқлилар электр қурилмаси ёрдамида, йиғма қурилма билан шиша банкаларга ёки фиксаторли идишларга тўпланadi.

2. Ҳар бир намунадан алоҳида-алоҳида йиғиб олинган кўп оёқлиларнинг тузилиши ўрганилади ва ҳаракатлари кузатилади. Хулосалар амалий машғулот дафтарига қайд қилинади.

3. Йиғилган кўп оёқлилар тизими жиҳатидан аниқлаб, расми чизиб олинади. Намуналар келгусун дарсларда фойдаланиш учун фиксаииядовчи эритмага солиб ёрлиқланади.

4. Ҳар бир биотопдаги кўп оёқлиларнинг миқдори ҳисобланади ва биомассаси топилади. Натижалар амалий машғулотлар дафтарига қайд қилинади.

## **9 Лаборатория машғулотлари**

### **ҲАШАРОТЛАР СИНФИ (INSECTA)**

**Дарс жиҳозлари:** микроскоплар. Петри косачалар, 0,5 : 1 : 3 л ҳажмдаги шиша банкалар, пинцетлар, белкураклар, тешалар, тупроқ элаклар, кимевий пробиркалар. фиксаторлар, пахта, эфир, ҳашарот аниқчагичлари. Тарози ва тошлар.

**Дарс мақсади:** маҳаллий шароитнинг тупроқ биотасига мансуб ҳашаротлар синфининг вакиллари билан табиатда танишиш.

Ҳашаротлар синфининг вакиллари ер юзасида кенг тарқалган ҳайвонлар гуруҳи бўлиб, ҳозиргача уларнинг 1 млн.дан ортиқ тури фанга маълум. Улар турли шарошларда яшашга мослашган. Уларнинг танаси яққол ажралган бош, 3 сегментли кўкрак ва кўп бўғимли қоринча (абдомен)дан иборат.

Уларнинг бош қисмида I жуфт бўғимлашган мўйловлари, 1 жуфт мураккаб фасеткали ва айрим турларида 1-3 тадан оддий кўзлари ҳамда оғиз аппарати жойлашган. Оғиз аппаратлари 5 турда бўлиб, қаттиқ ёки суюқ озуқа билан озиқланиши мувофиқлашган. Ҳашаротларнинг кўкрак қисмида 1 ёки 2 жуфт қанот ва 3 жуфт ҳар хил турда тузилган бўғимли оёқлари бор. Қоринча қисми куп сегментли бўлиб, ундан церклар, эркаларида грифелск найза, урғочиларида тухумдон (тухум қўйғич) жойлашган бўлади, шираларда шира найчалари бор. Айрим жинсли, баъзи гуруҳлар партенегонез йўли билан кўпайиш хусусиятига эга.

**Вакил. Ўрта Осиё сувараги.** Суварак органик қолдиқлар кўп бўлган жойда, ёки ўг-ўланлар орасида кўп учрайди. Танаси цилиидрсимон. 2-3 см узунликда бўлиб, елка қорин томонга яссилашган. Жинсларнинг бир-биридан фарқи яққол ажралиб туради. Урғочиларнинг танаси эркаганикига иисбатан кенгрок. ва қаноти ривожланмаган. Бу суваракни қора суваракдан фарқи шундаки, унинг охири кўкрак ва қорин қисмининг дастлабки сегментлари устида сарикрангдаги нуқталари бор. Ўрта Осиё сувараги эркалариининг қанотлари танасига нисбатан анча узун.

Суваракнинг танаси бошқа ҳашаротларники сиигари уч қисм: бош, кўкрак ва қориндан иборат. Усти қалия хитин қопламаси билан қоплашан. Бошида оғиз аппарати, бир жуфт мўйлаб ва бир жуфт мураккаб фасеткали кўзлари жойлашган. Кўкрак 3 бўғимдан иборат, унда 3 жуфт бўғимлашган оёқлари жойлашган. Оёқлар югурувчи турда.

Суваракнинг қорин қисми 10 сегментдан иборат. Қориннинг охири бўғимида жуфт церкалари жойлашган. Эркаларида бир жуфт грифелкилари бор. Қорин қисмидаги сегментларнинг пастки томонида нафас олиш тешиклари жойлашган, урғочларида қоринчаниинг охирида тухумдон бўлади.

### **Ишнинг бажарилиш тартиби:**

1. Табиатда — тажриба участкаси, экинзор, ўтлоқзор майдонидаги тупроқ биотасининг турли экологик гуруҳларига мансуб ҳашарот намуналари йиғилиб, уларнинг яшаш тарзи, тузилиши, ҳаётининг формалари билан танишилади. Бунинг учун гуруҳ талабалари 3-4 нафардан майда гуруҳларга олдиндан ажратилиб, зарурий жиҳозлар билан таъминланади. Сўнгра ҳар бир кичик гуруҳ табиатдан майдони катта ёки кичиклигига қараб 0,25 м<sup>2</sup> (0,5 м х 0,5 м) ёки 1 м<sup>2</sup> (1 м х 1 м) майдон бўйича учраган ҳашаротларнинг вакиллари-ни тўпдайди ва ўрганади. Намуналар тўшашда тупроқ элаклари, сафар элакларидан фойдаланади.

2. Тупроқ тўшапмаси, гумус қатлами, тупроқнинг ишлов қатламигача яруслар бўйича ковлтаниб, ҳар бир қатламдан топилаётган ҳашаротлар ривожланиш фазалари ва турлари бўйича микроскоп, стол лупалари орқали кузатилади. Ўргаишга улгурмаган тупроқ намуналари синтетик ёки пермамент пакетларига олиб келинади. Илдиз ширалари лабораторияга зич беркитиб, ёрлиқланган ҳолда олиб келинади. Илдиз ширалари ёки нозик тузилган бирламчи қанотсиз ҳашаротлар рақамланган спиртли пробиркаларга кўп оёқлилар, ёмғир чувалчанглари, йирик ҳашаротларнинг личинкалари ва ғумбаклар 4 %ли формалин эритмасида кейинчалик ўрганиш учун саклаб кўйилади. Термитлар ва бошқа жамоа бўлиб яшовчи ҳашаротларнинг инларини бузмасдан ўрганилганлиги маъқул.

3. Намуналар йиғиш пайтида аввало айни ҳашарот тури қандай вазиятда учрагани, қайси риюжланиш фазасида экаиблиги, қандай озикланаётганлиги, инлари ва келтираутган зарарини ҳолати белгилаб олиниши керак. Чумолилар ва ширалар ўртасидаги симбиотик муносабатлар, шира ва жужслица кўйғизи ёки хон қизи кунғизи билан йиртқич ўлжа муносабатлари, ўсимлик ва шира, яйдоқчи ва капалак личипкаси ўртасидаги паразит-хўжайн муносабатлари диққат билан кузатилади, хулосалар амалий машғулотлар дафтарига қайд қилинади.

4. Имкониятига қараб ҳар бир майдондаги ҳашарот турларининг миқдори ва биомассаси аниқланиши маъқул.

5. Ҳар бир кичик гуруҳнинг кузатиш натижалари ва ҳашаротлар намунаси тўғрисидаги ҳисоботлари эшитилиб, коллекциялар тайёрланса дарс самарадорлиги яхши бўлади. Топилган турларнинг расми чизилиб, номланади.

## **10 Лаборатория машғулоти**

### ***ТУПРОҚ МИКРООРГАНИЗМЛАРИ УЧУН ОЗУҚА МУҲИТИНИ ТАЙЁРЛАШ***

Микроорганизмлар устида олиб бориладиган ҳар қандай тадқиқот ишлари уларнинг «экмалар»ини ва озуқа муҳитини ҳосил қилмасдан амалга оширилмайди.

Тупроқ муҳитида яшовчи микроорганизмлар озуқа манбаига ва уларнинг таркибига нисбатан турлича эҳтиёжда бўлганликлари учун тупроқ биотасидаги ҳамма таснифий (систематик) гуруҳларга яроқли, универсал (ҳаммабоп) озуқа муҳитини тайёрлаш мумкин эмас. Микроорганизмлардаги ўзига хос модда алмашинув жараёни асосан С ва N манбаларига нисбатан белгиланали. Микроорганизмлар учун тайёрланадиган озуқа муҳитлари таркибига кўра табиий ва сунъий бўлади.

1. Табиий озуқа муҳитларига сут, қайнатилган тухум оксили, қон зардоби, сабзавот ва полиз маҳсулотлари ҳамда уларнинг қайнатмалари, гўшт,

балиқ шўрвалари, турушлар киради. Кўпчилик тупроқ бактерияларини ўстириш кўпайтириш учун гўштли-пентонли озуқа муҳити ишлатилади. Уни гўшт қайнатмасига ош тузи ва пентон қўшиш йўли билан тайёрланади-Замбуруғлар, турушлар ва айрим бактериялар учун узум аталаси ҳамда тупроқ муҳити қўлланилади. Тупроқдан озуқа муҳити сифатида фойдаланишнинг тупроққа турли моддаларни кушиб пластинкачар тайёрлаш ҳамда озуқа муҳитига тупроқ намуналаридан кушиш каби бир қанча йўллари мавжуд.

2. СУНЬИЙ озуқа муҳити муайян таркибдаги ва миқдордаги кимёвий моддалар йиғиндисиغا эга. Энг муҳими бу моддалар аниқ аналитик тарозидида тортилган бўлади. Бунда афототроф организмлар учун озуқа таркибига ноорганик тузлар, гетеротроф организмлар учун сунъий озуқа муҳитига қанд молдалари, органик кислоталар, крахмал ва ҳоказолар қўшилади.

Тупроқ микроорганизмларини ўрганишда электив озуқа муҳити микробиологияда кенг қўлланилиб келинмоқда. Бу усулни биринчи бўлиб С. Н. Виноградский микробиологик тадқиқотларда қўллаган эди. Мазкур усул муайян таснифий (систематик) гуруҳ организмларни кўпайтириб ўрганиш имкониятини беради (масалан, атмосферадаги N ни тўпловчи ёки целлюлозани парчаловчи ва ҳоказо). Электив озуқа муҳитининг камчиликларини йўқотиш учун унга витаминлар, туруш зардоблари, гўштли шўрвалар қўшилади.

Физиологик жиҳатдан озуқа муҳитлари суюқ ва каттиқ муҳитларга бўлинади. Каттиқ озуқа муҳитини тайёрлаш учун желатин ва агар-агардан ҳамда бошқа моддалардан фойдаланилади.

### **Тупроқ сув ўтлари учун озуқа муҳити**

1. *Бристюл-Гошербах озуқа муҳитини (миқдор-г/л ҳисобида).*

Тупроқ сув ўтлари учун сувли ва агарли минераллашган озуқа муҳити кенг қўлланилади. Бу озуқа муҳитини дис-цилланган сувда минерал моддаларни эритиш йўли билан тайёрланади:  $\text{CaCO}_3$ -0.25;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ -0.25;  $\text{MgSO}_4$ -0.15;  $\text{CaCl}_2$ -0.05;  $\text{CaST}$ -0.05;  $\text{FeCl}_2$ ,- оз миқдорда;  $\text{pH}$ -4.3.

2. *Бенекнинг дисцилтанган сувли эритмаси (миқдор-г/л ҳисобида).*

$\text{KH}_2\text{PO}_4$ -0/1;  $\text{MgSO}_4$ -0.1;

$\text{Fe}_2\text{Cl}_2$ — оз миқдорда.

$\text{CaCl}_2$ -0.1;

Ҳар иккала эритма тубли колбага қуйилиб оғзи пахта тиқини билан ёпилади ва  $120^\circ\text{C}$  ҳароратида 20 дақиқа стерилланади. Бу озуқа муҳитларига табиатдан олиб келинган тупроқ намунаси (1-2 г) қўшилиб, 2-3 марта такрорий ўстириш тажрибалари қўйилади. «Экма» ёруғ тушадиган, иссиқ шароитда сақланади.

**Тупроқ сув ўтларининг табиатдаги намуналарида тўғридан-тўғри кузатиш**



Ўзбекистоннинг иқлими ва тупроқ шароити тупроқ сув ўтларининг ривожланиши учун қулай бўлганлигидан баҳорги-кузги ёмғирдан сўнг санг жойларда, сув шимилмайдиган қаттиқ жойларда, дарахтлар остида, биноларнинг тўғридан-тўғри қуёш тушмайдиган сояларида, экинлар орасида, ариқлар четидаги тупроқларда унинг физик-кимёвий хусусиятларига боғлиқ ҳолда 2-3 кун ичидаёқ, у ёки бу таснифий (систематик) гуруҳга мансуб сув ўтларининг тупроқни «гуллатиб» кўпайганини кўриш ва улардан вақтинчалик ёки тотал микропрепаратлар тайёрлаб ўрганиш мумкин.

### **Тупроқ замбуруғлари учун озуқа муҳитини тайёрлаш**

Ўзбекистоннинг тупроқ ва об-ҳаво шароити мевали боғларда, омборларда, экинзорлардан тўкилган донларда, сабзаёт меваларида, тупроқда намлик ва иссиқлик етарли бўлганлигидан замбуруғларнинг кўпайиши учун қулай. Шу-нинг учун бу маҳсулотларда кўпайган замбуруғлар микроскоп остида осонгина ўрганилиши мумкин. Микроскопик тулрок замбуруғларини ўстириш учун кўпинча озуқа муҳитини тайёрлаб, унда ўрганилади.

*Тупроқ замбуруғларини ўстириш учун Чапек озуқа муҳити (миқдор г/л ҳисобида).*

Сахароза-20.0;  $\text{CaMO}_3$ -2.0;  $\text{KHPO}_4$  -1.0;  $\text{-Me}_5\text{O}_4$  - 7;  $\text{H}_2\text{O}$ - 0.5;  $\text{KC1}$ ~ 0.5;  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ - 0.01; агар - 20; муҳитни кислотали даражада ушланса бактериялар кўпаймайди. Бактерияларнинг ривожланишини тўхтатиб туриш учун озуқа муҳитига бўёқлардан бенгал пуштиси, кристаллик сафсар ёки бўёқларга антибиотик моддалар қўшиб ишлатилади. Масалан, бенгал пуштисига стрептомицин (5г/л), номицин (50-100 мг/л), полимиксин (50 мг/л), эндомицин (5-10 мг/л) ингибиторлар сифатида озуқа муҳитига қушиб қўйилади.

Тупроқ замбуруғларининг ҳамма таснифий гуруҳлари учун яроқли универсал озуқа муҳити бўлмайди, чунки ҳар бир гуруҳ турлича таркибдаги моддаларга талабчандир. Масалан, ликсомицетлар тез эрувчан қандсимон моддаларда яхши кўпаяди. Улар Чапек, Мартин озуқа муҳитларида осон кўпайтирилади. Тупроқдан целлюлозани, лигнинни, гумус моддаларини ўзлаштирувчи (парчаловчи) миромицетларни кўпайтириш учун минераллашган сунъий озуқа муҳитидан фодаланилади. Табиатдан олинган тупроқ майдаланиб, 100 мл сувга 1-10 г тупроқ намунаси солинади ва миксер биилан яхшилаб аралаштирилади. Тупроқ ўстирувчи сифатида қўшилади. Муҳит органик минерал кислоталар қўшиш йўли билан  $\text{pH}$  — 4.5 атрофида сақланади.

Замбуруғларнинг ўсиши чеклаш учун озуқа муҳитига дифенил (0.01—0.5%), хайвон ўти (0.25—0.5%), калий теллурид (0.05—0.15%), натрий пропинат (0.15—0.25%) ёки бўёқлардан бенгал пуштиси (0.003%), кристалл сафсарни (0.001%), қушиш мумкин.

Мезофил тупроқ турушларини ўстириш 20-25-28°C, психрофиллар учун —5°C ҳароратда, озуқа муҳитининг сақланиши эса 2Х°Cда4-5 кун, 5°Cда 14 кун. Табиатдан олинган тупроқ намунаси озуқа муҳитига экилганда турушлар 2-3 марта куп бўлади. Сахароза қушилган ушбу озуқа муҳитига тупроқ намунаси экилганда липомукес авлоди турушлари яхши кўпаяди.

### **Тупроқ бактериялари учун озуқа муҳити**

Туттроқ бактерияларининг ҳамма таснифий гуруҳларини ўстириш учун универсал озуқа муҳити мавжуд эмас. Шунинг учун уларни гўштли-петонли қайнатма (ГПК), гўштли петонли-агарли (ГПК) озуқа муҳитларида кўпайтириб ўрга-тилади. Булардан (ГПК) ўн марта суюлтитирилган ҳолда ГПАга эса суелло (ёрма) қилиб, эшиб, Гетигинсон ва ГПА-ларга тухум сарифи кўшиб фойдаланилади. Юқоридагилардан ташқари, тупроқ эритмасида ҳам бактерияларни кўпайтириш мумкин.

### **Тупроқ эритмасида бактерияларни кўпайтириш**

Тупроқ эритмасини тайёрлаш учун 1 л водопровод сувига 1 кг унумдор тупроқ солиниб, автоклавланади ва тиндирилади. Сўнгра тупроқ эритмаси икки қаватли филтрдан ўтказилади, муҳит 7.2 бўлгунча нейтралланади. Филтрланган эритмадан 100 мл олиниб, унга 900 мл дисцилланган сув ва 15 г агар қўшилади. Тайёрланган тупроқ эритмаси қайнатиб, стерилланади ва пробиркаларга қўйилиб, 12 ° ҳароратда 30 дақиқа давомида автоклавланади.

Тупроқдаги спора ҳосил қилувчи мусбат бактерияларни ажратиб олиш учун тупроқ эритмаси 80°C ҳароратда 10-15 дақиқа пастеризация қилиб олинади. Бунда тупроқцаги вегетатив хужайралар ўлади ва споралари сақланиб қолади. Шундан кейин бу эритмадаги споралар ГПАга экилиб синалади. Т. Г. Доброволская актиномицетлар, илдизсимон бактериялар ва грамм мусбат бактерияларни тадқиқ қилиш учун озуқа муҳитига метил қизили (0.015%) бўёғидан кўшиб юборишни таклиф қилади. *Илдизсимон грамм мусбат бактерияларни тупроқдан, ўсимлик тўшамасидан ва қолдигидан ажр-тиб олиб, экиш учун қуйидаги тартибда озуқа муҳитига экилади (миқдор г/л ҳисобида):* пептон — 10, туруш экстракти — 5, казеин эритмаси — 5, гўшт экстракти — 2, солод экстракти — 5, глицерин — 0,2, М§50<sup>4</sup> — 1, твин — 80, сирт актив модда — 0,05, дисцилланган сув — 1 литр.

Табиатдан чиритувчи, ачнтувчи бактерияларни сифати бузилаётган мевалар, гўшт маҳсулотлари, сабзавотлар, усимлик чириндилари, сут маҳсулотларидан, қайнатмалардан намуналар ажратиб олиб, ўқув мақсадида фойдаланиш мумкин. Актиномицетларни кўпайтириш ва ўрганиш учун тулроқ эритмасини — крахмалли-аммиакли, крахмалли-казеинли, казеинли-глицеринли, хитинли каттиқ озуқа муҳитларига экиш усулидан фойдаланилади. Тупроқцааги бошқа микрооранизмларнинг ўсишини тўхтатиш учун ингибиторлардан антибиотиклар (пенициллин — 1 мг/л, стрептомицин — 25, полимиксин — 5, нистанин — 50 ва ҳоказо). фенол каби кимёвий моддалар озуқа муҳитига қўйишлари.

## **Углеродли бирикмаларнинг ўзгарнишида иштирок этувчи микроорганизмлар учун озуқа муҳити**

Крахмалнинг ўзгаришида иштирок этувчи микроорганизмларни кўпайтиришда агарлашган озуқа муҳитига крахмал (эрувчан) ёки крахмал клейстери қушиб тайёрланган муҳитга тупроқ эритмаси «экилиб», унда кўпайган микроорганизмлардан крахмални гидролизлаш хусусиятидан фойдаланилади. Бунда «экмаоли муҳитга йод томиздирилса муҳит кўк рангга киради.

Пектинни ўзгаришга учратувчи микроорганизмлар учун қуйидаги таркибдаги махсус озуқа муҳити тайёрланади: картошка қайнатмаси — 1 л, пектин — 7 г, туруш эритмаси — 5 мл, тиогликолев кислотаси — 1 мл, 0,5% ли бромметил кўки — 1 мл, озуқа муҳити 0,5 атм. босим остида 30 дақиқа стерилланади. Стериллапгандан кейин муҳит рН — 7,2-7,5 га NaOH билан келтирилади. Кўпайиш даври 37°C ҳароратда 1-4 кун (сутка).

Целлюлозани анаэроб шароитда ўчлаштирувчи микроорганизмларни кўпайтириш учун Петри косачаси остига намланган филтр қоғози солинади, унинг устига 1.5% ли КМО, эритмасидан 2 мл қуйиб бойитилган 50-60 г нам тупроқ солинади. Тупроқ устидан филтр қопқоқ зич қилиб ёпилади. Микроорганизмларнинг тез кўпайиши нам камерада яхши боради. Қутиш мулдати тупроқ турига боғлиқ.

*Гетчинсоннинг тўпловчи озуқа муҳити (миқдор — г/л ҳисобида):*

$\text{K}_2\text{HPO}_4$  - 0,1; NaCl, - 0.1; CaCl - 0.1;  $\text{FeCl}_3$  — 0.1;  $\text{MgSO}_4$  — 7;  $\text{H}_2\text{O}$  — 0.5;  $\text{NaNO}_3$  — 2.5: дисцилланган сув. Бунла озуқа муҳити колбага ёки пробиркага қуйилади ва унга тахланиб букланган филтр қоғози солинади (С маибаси сифатила). Муҳит стериллангандан сўнг идишда тупроқ дончалари ташлаб қўйилади.

## **Целлюлозани анаэроб шароитда ўчлаштирувчи микроорганизмлар учун озуқа муҳити**

Бунинг учун Л.Л. Имигенский таклиф қилган қуйидаги таркибдаги озуқа муҳити қулланлалади.

1. *Тўпловчи озуқа муҳити (миқдор — г/л ҳисобида):*  $\text{NaNH}_4\text{HPO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  - 1.5;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  - 0.5;  $\text{MgSO}_4$  - 0.4; NaCl — 0.1;  $\text{MgSO}_4$  ва  $\text{FeSO}_4$  ларнинг филтр қоғози — 15.0; рН - 7.4.

2. *Соф тўпловчи «экмалар» учун гўштли-пентонли шўрва:*  $\text{CaCO}_3$  — 2 г; филтр қоғози — 15.0 г; водопровод суви 0.5 литр. Бунда озуқа муҳити пробиркага тулароқ қуйилиб, унга лентасимои кесилган филтр қоғози солинади ва озуқа тупроқ намунасидан ташланиб. 30-35 С ҳароратда термостатга қўйилади. Термофиллар 60 С да кўпаяди. Айни микроорганизмларни озуқа муҳитида ёки муҳитдаги филтр қоғозни фиксациялаб бўяб. микроскоп остида кутитиш мумкин.

## **Азотли бирикмаларни ўчлаштирувчи микроорганизмлар учун озуқа муҳити**

1. Тупроқ намунасида 60-100 г тортиб олиниб, ластлаб водопровод сувида ивितिб эзилади ва паста ҳолатига келган тупроқ эритмасини қуйидаги таркибдан иборат озуқа муҳитига экилади (миқдор — г/л ҳисобида):  $K_2HPO_4 \sim 0.2$ ;  $MgSO_4 \cdot 7H_2O - 2$ ;  $Na_2CO_3 - 0.2$ ;  $KH_2PO_4 - 0.1$ ;  $CaCO_3 - 5.0$ ; монит ёки сахароза — 20.0; агар-агар — 20,0; дисцилланган сув.

Бунинг учун тайёр бўлган озуқа муҳитига микробиологик илмок билан Петри косачаларига 50 тадан тупроқ Эритмаси (ивитилган тупроқ) солиб нам камерали термостатда ундирилади. Кутиш муддати 5-6 кун (сутка).

2. Ўтсимон ўсимлик илдизи 5-8 мм узунликда кесилиб. қуйидаги таркибдаги озуқа муҳитига қўшиб. азостириллум авлодига мансуб бактерияларни кўпайтириш мумкин (миқдор— г/л ҳисобида). Олма кислотасининг натрийли ёки калцийли тузи - 5;  $KH_2PO_4 - 0.4$ ;  $K_2HPO_4 - 0.1$ ;  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$

- 0.2;  $NaCl - 0.1$ ;  $CaCl_2 - 0.02$ ;  $FeCl_3 - 0.001$ ;  $KaMoO_4 \cdot 2H_2O - 0.002$ ; туруш экстракти — 5 мл; агар — 1,75; бромтимол кўки— 5 мл (0,5 %ли сииртли эритмаси), рН — 6.8 Кутиш муддати 320С да 5-7 кун.

Азот спиритл тўдалари 2-4 мм катталиқда оқ рангда бўлади. Азот тўловчи бактериялар учун Виноградскиининг тўловчи озуқа муҳити (миқдор — г/л ҳисобида). Глюкоза — 20;  $KH_2PO_4 - 0.1$ ;  $MgSO_4$ ;  $NaCl$ ;  $FeCl_3 - 0.001$ ; оз-оздан;  $MgSO_4 \cdot 7H_2O - 0.5$ ;  $CaCO_3 - 20.0$ . Озуқа муҳитини пробиркаларга қуйиб; унга текшириладиган тупроқ намунаси экилади ва 80°С ҳароратда 10 дақиқа пастеризация қилинади. Кутиш муддати 2-3 кун. Бунда озуқа муҳити лойқаланиб ҳаво пуфакчалари чиқа бошлайди.

Тион бактерияларини ажратиш ва «экмалар»ни ҳосил қилиш учун қуйидаги таркибдан иборат 2 хил озуқа муҳитини тайёрлаш мумкин:

1)  $(NH_4)_2CO_3 - 0.2$ ;  $MgSO_4 \cdot 7H_2O - 0.1$ ;  $FeSO_4 - 0.01$ ;  $CaCl_2 - 0.25$ ;  $KH_2PO_4 - 3$ ; янгиланган 5-10 г(S ни «экиш» олдида қўйилади).

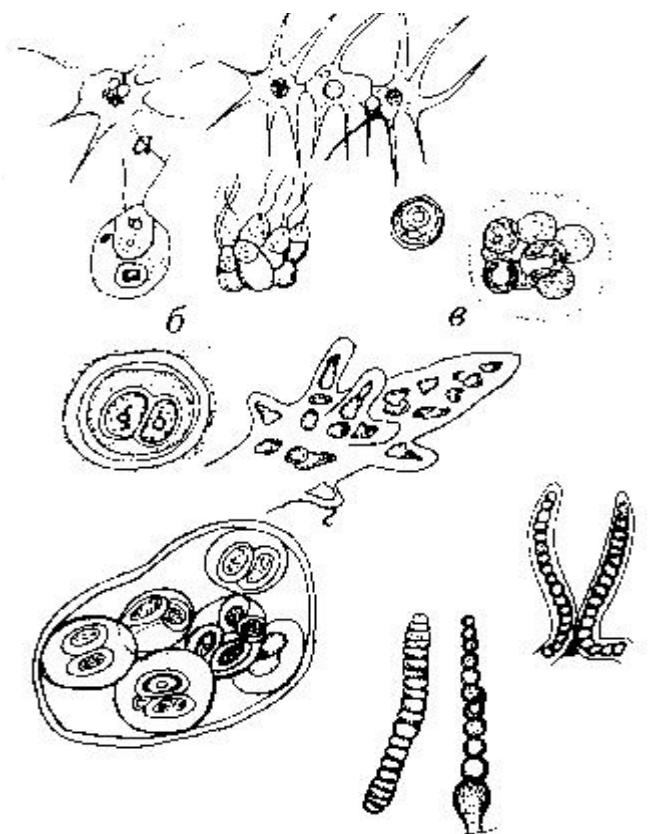
2)  $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O - 5.0$ ;  $(NH_4)_2CO_3 - 0.4$ ;  $K_2HPO_4 - 1.5$ ;  $CaCl_2 - 0.25$ ;  $MgSO_4 \cdot 7H_2O - 0.5$ ;  $FeSO_4 - 0.01$ ; муҳит рН - 7.

Ундириш термостатда 1-2 hafta муддатда олиб борилади. Тион бактерияларининг кўпайганлиги озуқа муҳитнинг лойқаланганидан билинади.

## 11 Лаборатория машғулоти

### ТУПРОҚ СУВ ЎТЛАРИ

Ҳаёти тупроқ муҳити билан боғланган сув ўтларининг алоҳида



1-чизма.

экологик гуруҳига тупроқ сув ўтлари дейилади. Тупроқ сув ўтлари экологик жихатдан уч гуруҳга ажратилади: тупроқнинг турли қатламларида яшовчи ҳақиқий тупроқ сув ўтлари доимо захкаш нам тупроқда «сув-тупроқ» фазасида учровчи сув ўтлари ва тупроқнинг юза қағламида факат қулай шароит бўлганда пўстлоқлар, юпқа пардалар кўринишида яшайдиган ер усти сув ўтлари.

Тупроқ сув ўтларининг тузилиш турлари: а) амёбасимон; б) монадасимон; в) кокксимон; г) палмелоид; д) ипсимон.

Сув ўтлари тупроқ таркибидаги кислород миқдорига, ундаги азот тупланишига, гел минераллашув хусусияти билан тупроқ тузилишига (структурасига) ўз таъсирини ўтказди. Улар бир ёки кўп ҳужайрали бўлиб, вегетатив таналари ТАЛЛОМ деб аталади. Таллом тузилишша кўра, амёбасимон, бир қатламли, кокксимон, ипсимои ва бошқа кўрипишларда бўлди (1-чизма). Сув ўтларида илдиз бўлмади, улар озукани бутун тана сирти билан осмотроф усулда ютади. Уларнинг фақат сифонол формаларидагина илдизсимон кўринишдаги субстрактга ёпишиш учун хизмат қилувчи ризоидлари бўлади.

Сув ўтлари жинссиз вегетатив йўл билан ва споралар орқали купаяди. Айрим систематик гуруҳлар жинсий йўл билан қам авлод қолдирди. Тупроқнинг ёруғлик тушадиган юза қатламида яшовчи сув ўтлари атроф усулида, турли тупроқ қатламларида яшовчилар эса гетеротроф усулда озикланади. Туироқ сув ўтларининг кўпчилиги ядроли — эукариот организмлар булиб, молекуляр азотни учлаштира олмайди, лекин уларнинг ичида кўк яшил сув ўтлари (цианобактериялар) прокариот организмлар ҳисобланиб, молекуляр азотни ўзлаштира олади.

Ер шарида тупроқ сув ўтларининг 2000 га яқин турлари аниқланган. Улардан 500 таси яшил ва кўк-яшил сув ўтларига, 300 таси диатом сув ўтларига, 150 таси сариқяшил сув ўтларига, 1 тури қизил сув ўтига тўғри келади, қўнғир сув ўтларининг тупроқда яшовчи вакиллари яхши ўрганилмаган.

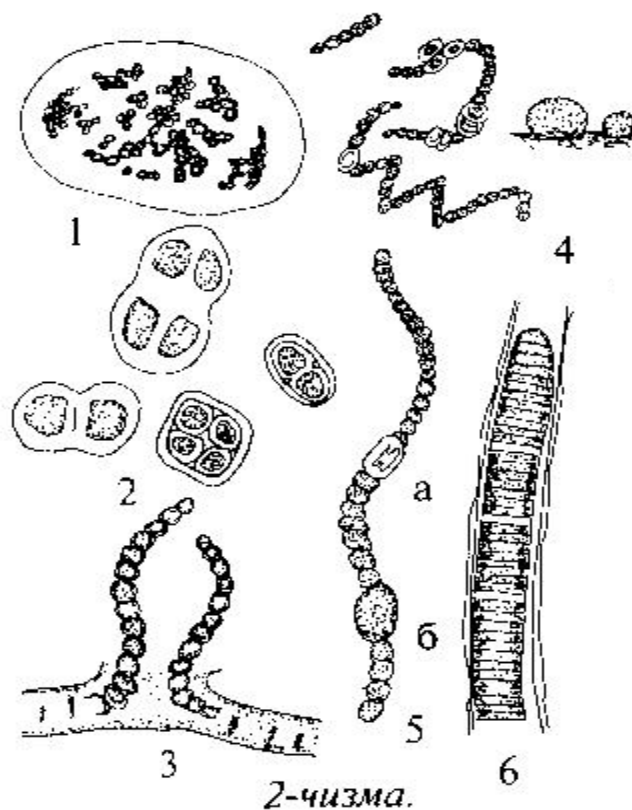
### ***КЎК-ЯШИЛ СУВ ЎТЛАРИ***

**Дарс жиҳозлари:** микроскоплар, буюм ва қоплагич ойналари, тўғрилагич нишалар, томизгич, филтр қоғози, воронкалар, кўк-яшил сув ўтларининг култураси, тошлар, қоялар, дарахт пўстлоғидан ва «гулланган» тупроқлардан кириб олинган пўстлоқсимон, пардасимон кўк-яшил сув ўтларининг тарқатма намунаси, таблицалар.

**Дарс мақсади:** Тупроқ прокариот организмларининг ичида фотосинтезни амалга ошириб, эркин кислород чиқарувчи, атмосферадан эркин молекуляр азотни ўзлаштириб, боғланган азотга айлантирувчи,

тузилиши жиҳатидан ҳам бактерияларга, сув ўғларига хос хусусиятларга эга бўлган тупроқ микроорганизмларнинг маҳаллий шароитда кенг тарқалган турлари билан танишиш.

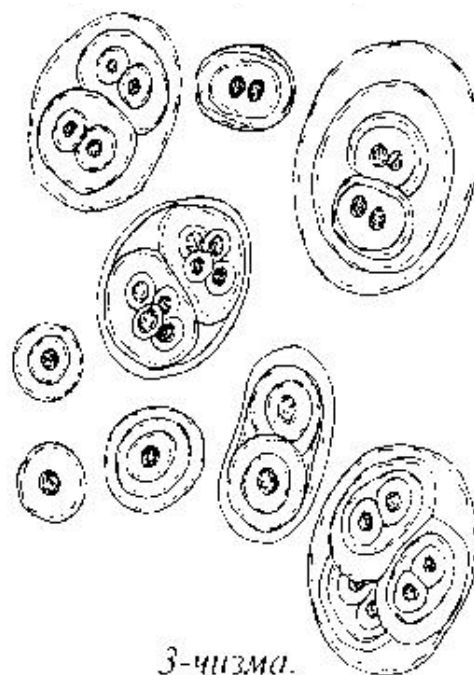
Кўк-яшил сув ўтлари: 1. *Microcystis pulvereae*; 2. *Gleocapsa mibuta*; 3. *Anabaena variabilis*; 4. *Lyngbya martensiana*; 5. *Tolypothrix tenuis* 6. *Plectonema edaphicum* 7. *Nastoc microscopicum*



2-чизма.

Кўк-яшил сув ўтлари бир хужайрали, колониал, кўп хужайрали (ипсимон) прокариот организмлардир. Улар кукиш-зангори, қорамтир-кўк, сарғиш-қизғиш, бинафша рангли, пўстлоқсимон, пардасимон, толасимон кўринишларда учрайди (2-чизма). Уларнинг хужайрасида ўзига хос булган хлорофилл — а, хлорофилл — с, каротиноидлардан кўкиш фикоциан ҳамда қизғиш - фикоэритрин учрайди. Шунингдек, уларнинг хужайраларида шаклланган ядро, хромагофора ва вакуолалар бўлмайди. Кўкяшил сув ўтлари хужайрасида захира озуқа сифатида махсус гликоген, волютин ва цинофинлар тўпланади. Вегетатив хужайралар орасида қалин пўстли хужайралар-гетероцистлар учрайди. Уларнинг бир хужайрали вакиллари оддий бўлиниш йўли билан, ипсимон кўп хужайрали вакиллари гетероцистлар ёнидан тирик хужайраларнинг узилиши билан кўпаяди. Бўлинаётган кўпаяувчи тола қисми — гормогоний деб аталади.

**1-вакил. Глеокапса — (*Gleocapsa*).** Хужайраси шарсимон, бир ёки кўп қаватли шилимшиқ пўст билан ўралган (3-чизма). Унинг она хужайраси бўлинишидан ҳосил бўлган киз хужайралари пўст билан қопланади ва она хужайра ёнида қолиб тўда ҳосил қилади. Тўда умумий пўст билан ўралади. Глеокапсанинг кўпчилиги турларида шилимшиқ пўст қизил, сарик, кўк бинафша



3-чизма.

Глеокапса тўдалари.

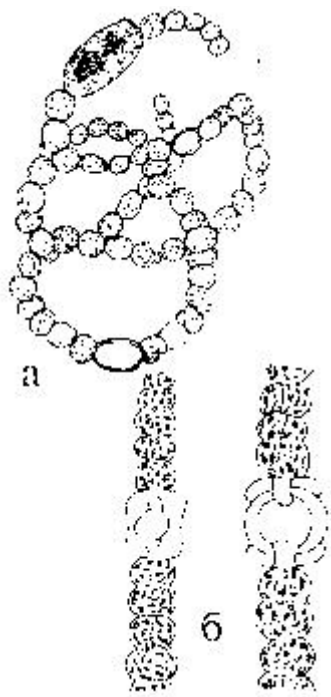
рангда бўлади. Уларнинг шилимшиқ парда билан ўралган тўдалари, нам тупроқли, тошлар, қоялар, деворлар, дарахт пўстлоқларида ҳар хил раигдаги доғларни ҳосил қилади. Атмосферанинг кислород мувозанатида катта рол ўйнайди. Тупроқни органик қолдиқ билаи бойитади.

**2-вакил. Анабсна (Anabaena).** Вегетатив кужайралари оддий маржонсимон ип кўринишда ёки буралган кўринишда бўлади (4-чизма а). Анабсна ипчасида узи-нинг йириклиги билан ажралиб турадиган гетероцистлар учрай-ди. Кўпайиш пайтида гетероциста ёнидаги ип узилади ва ишай бошлайди. Вегетатив хужайранинг айримлари катталашиб спорага айланади. Спора протопласти цианефин дончалари билан тўлган бўлади. Тупроқ микроорганизмлари учун озуқа ва тупроқни органик модда билан бойитади.

**3-вакил. Насток (Nastoc).** Колония ҳолда яшайлигаи, хилма-хил катталиқдаги шилимшиқ пўст билан ўралган сув ўти (4-чизма б). Трихомалар турлича буралган ипсимон маржои кўринишда жойлашиш. Настокнинг айрим формалари булоқ, сой ва ариқларда кенг тарқалган, гупроқни юза қисмида хилма-хил қорамтир пластинкалар (пўстлоқ) кўринишдаги формалари кенг тарқалган. Тупроқ микроорганизмлари учун озуқа ва тупроқни органик бирикмалар билан бойитади.

#### Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Сув ўтлар културасидан — глео-капса. анабсна. насток турларининг алоҳида-алоҳида вақтинчалик препаратлари тайёрланиб, аввал микроскопнинг кичик объективида, кейинчалик катта объективида ҳар бир турнинг хужайравий тузилиши кузатилади.



Тўдаларнинг шакли, ундаги хужайралар пўстининг хусусияти ўрганилади.

2. Анабсна ва настокнинг вегетатив хужайраси спора ҳамда гетероциспадан тайёрлаиған препарат таққослаб ўрганилади.

3. Табиатдан йиғиб келииған намунадар ювиш ва филтрлаш йўли билан тозалангандан сўнг, кўк-яшил мансуб турларини микроскоп остида ажратиб олиб, улардан препаратлар тайёрланади, тузилиши ўрганилади ва тасвир чизилади.

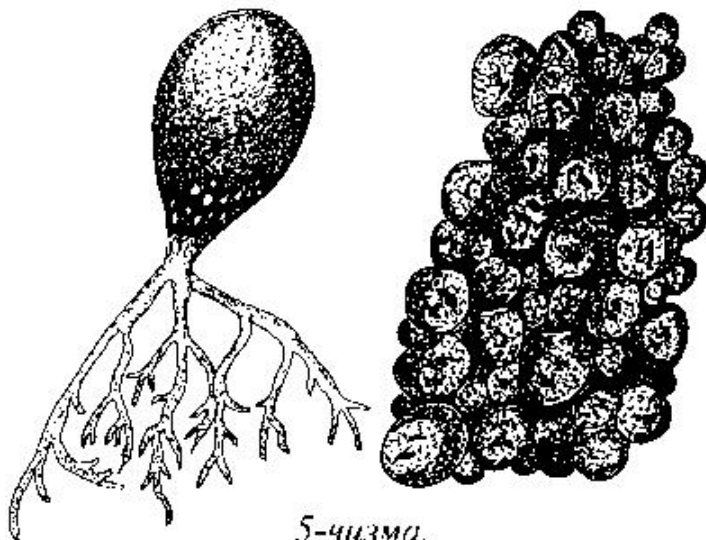
4. Ҳар бир турнинг табиатда учраш жойи шакли, ранги тўда эгаллаган майдоннинг юзаси тўғрисидаги маълумотлар амалий ишлар дафтарига ёзиб қўйилади.

5. Намуналар таркибида учраган кўк-яшил сув ўтлари аниқланади ва тасвири чизиб олинади.

## САРИҚ-ЯШИЛ СУВ ЎТЛАРИ

**Дарс жиҳозлари:** микроскоплар, буюм ва қоплагич ойналари, тўтрилагич ниналар, томизгич, филтр қоғози, воронка формалиннинг 4 % эритмаси. Зах экин майдонларидаги йиғилган қорамтир яшил тупроқ намунаси, захкаш, балчикли жойдан олинган сарғиш яшил рангли тупроқ намуналари. културалар. таблицалар.

**Дарс мақсади:** тупроқ биотамига мансуб ҳақиқий тупроқ сув ўтларидан сариқ-яшил сув ўтлари вакиллари тузилиши билан танишиш. Сув ўтлари учун хос бўлган хлоропласт шакллари, жинсий споралардан зооспоралар, апланоспоралар. оогонийлар, антеридий тузилишлари ўрганиш.



5-чизма.  
Ботридиум ва унинг тузилиши.

Сариқ-яшил сув ўтлари табиатда яшил сув ўтлари сингари кўп тарқалган бўлса ҳам турлар сони улардан анча кам. Сариқ яшил сув ўтлари кўпайиб кетган пайларда “тупроқларнинг гуллаши” деб аталади. Бу бўлимга хромотофорли тўқ сариқ, яшил рангдаги сув ўтлари киради. Уларнинг хужайрасиз хлорофилл а ва в бўлмасдан, унинг урнига хлорофилл с бўлади. Шу туфайли улар сариқ-яшил. кўнғир рангли тўда ҳосил қилади. Бундан ташқари. Хлоропласт ичида асосий цнгомепг карелин, хлорофилл ва кеантофиллар бирга учрагани учун сариқ товланади. Бу сув ўтлари хужайраларида крнхмал эмас, балки мой томчилари, баъзан лейкозин ва валютин захира сифатида тўпланади. Уларни табиатда морфологик жихатдан хилма-хил формалари амёбоид, монадасимон, палмслоид. кокксимон. ипсимон. тармоқланган ипспмон, иластинкаспмои. сифонсимон кўринишларидаги шакллари учрайди. Уларнинг жииссиз ва жинсий йул билан (изо ва оогамия усулида) кўпаядиган вакиллари бор. Айрим турларнинг талломида — рмизоидлари бўлади.

**1-вакил. Ботридиум (*Botrydium*)** Талломи яшил рангли шарсимон тармоқланган. рангсиз. субстратга бирикувчи ризоидлари бор (5-чизма). Шарсимон қисми субстрат юзасида бўлиб, унда кўп хлорофиллар ва вакуолалар бор. Ботридиум нам субстратларда. кўлмак теварагида, зах ерларда. экинзорларда кепг гарқалган бўлиб. қорамтир-яшил губорларни ташкил қилади. Фотосинтезда нштирок қилали. Тупроқни органик қолдиқ билан бойитади.



**2-вакил. Ваушерия (*Vaucheria*),** Талломи июҳланган, сарниқ-яшил рангли, узунлиги бир неча сантиметрга етадиган йирик ҳужайралардан иборат (6-чизма). У субстратга рангсиз. тармоқлашган ризоиди билан бирикади. Цитоплазмасида донасимон, урчуқсимон, пириноидсиз кўп сонли хромаафорлари бўлади. Ядролари раиғсиз, кўп сонли.

Ваушерия учун иокулай шароит вужудга келиб — ёруғлик. Озик моддалар ва намлик ечишмаса у зооспоралар ҳосил қилиб жинссиз кўпаяди.

Зооспора йирик, овал шаклда ва куп хивчинли булади. Ҳар жуфт хивчин тагида цитоплазмада биттадан ядро ва унинг остида хроматофорлар жойлашади. У сувда бироз сузгандан кейин хивчинларини ташлаб унади ва ипсимоталломни ҳосил қилали. Айрим турлари зооспора ўрнига ҳаракатсиз апланаспоралар ҳосил қилади. У жинсий кўпайганда оогамия усулида кўпаяди.

Антерийдий талломда ён ўсимта сифатида ҳосил бўлади. Протопласт ноксимон, овалсимон спермаоидларга айланади. Оогонийда тухум ҳужайра етилади. Шундан сўнг сперматозоидлар оогамий тўсиғини емириб кириб, тухум ҳужайраси билан қўшилади. Ҳосил бўлган зооспора қалин пўст билан ўралади ва мой томчиларини, гематокромни тўплайди. Ооснорадан сув ўтининг янги таллом-и ҳосил бўлади. Ва-ушерия гўдалари зах балчиқли жойларда теч кўпаяди. Фото-синтез иштироқи билан атмосферани кислород ва тупроқ-ни орғайик қолдиққа бойиғади.

#### **Ишнинг бажарилиш тартиби:**

1. Табиатдан йиғиб келинган намуналар таркибидан Ботридиум сув ўтини ажратиб олинг. Ундан микроскоп учун вақтинчалик ирепарат тайёрланг ва ршоидлар, хромафорларни кузатинг. Сўнгра тузштишини ўрганиб тасвирини чшиб олинг.

2. Экинзорларнинг захкаш. ботқоқлик қисмидан йиғиб келинган намуна таркибидан Ваушерияни ажратиб олинг. Унинг ипчаларидан тирик ҳолида препарат тайёрланг ва унинг ҳаётий формаларидан зооспоралар, антридий спорматозоидлар, оогоний ва оосноранинг тузилиши билан танишинг.

3. Намуна таркибида учраган сариқ-яшил сув ўтлари турларини аниқланг ва тасвирини чизиб олинг.

#### **ЯШИЛ СУВ ЎТЛАРИ**

**Дарс жиҳозлари:** микроскоплар. буюм ва қоплагич ойналари. тўғрилагич ниналар. културалар, табиатдан олинган яшил тупроқлар, яшил ғубор билан копланган дарахт пўстлоғи, тошлар. таблицалар.

**Дарс мақсади:** тузилиши жиҳатидаи юксак ўсимлик ҳужайраларига ўхшаш бўлган мураккаб тузилишли, хил-ма-хил кўпайиш хусусиятига эга бўлган тайиатда "эиг кўп тарқалган тупроқ яшил сув ўтлари билан танишиш.

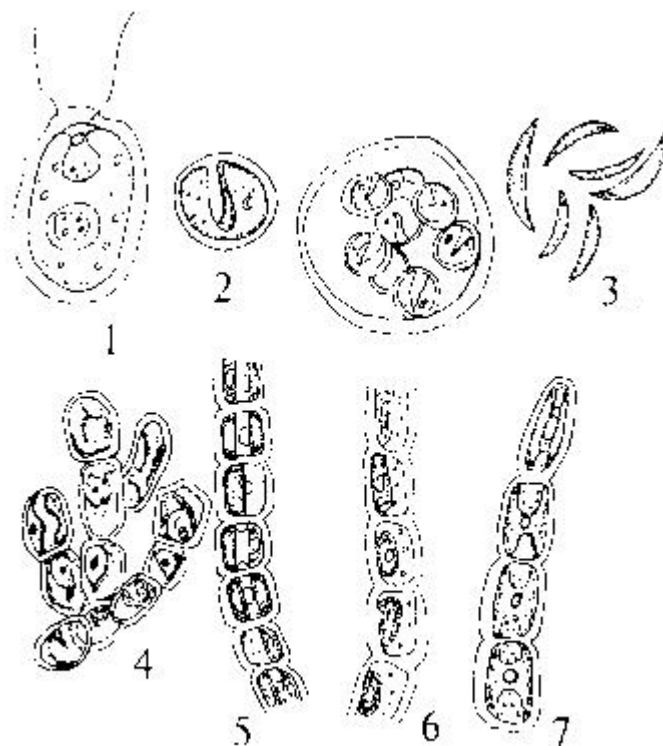
Яшил сув ўтлари тупроқ биогасига мансуб сув ўтлари ичида табиатда кенг тарқалганлиги, турлар соининг кўплиги, хилма-хил кўпайиш хусусиятларига эгалиги билан тавсифланади. Уларниг ҳужайралари

таркибида хлорофилл а ва в мавжудлиги туфайли соф яшил рангга эгадир. Улар гупрокда пўстлоқсимон, парасимои, толасимон доғлар копламаларини ҳосил килади. Бу қулай шароитда тупрокка яшил ранг беради. Яшил сув ўтлари бир хужайрали. цекебиал, шарсимон, ҳаракатсиз, хивчинли ҳаракатчан. колонияли ва кўп хужайрали бўлиши мумкин. Морфологик жихатдан моддасимон (ҳаракатчан), кокмсимон (ҳаракатсиз), палчелоид (шилимшиқ пўстли). Ипсимон, пластиикасимон ва сифонсимон (хужайрасиз) тузилишга эга (7-чизма). Катталиги бир неча чикрондан бир неча ўн сантимегрғача стали. Вегетатив кўпайиши талломининг узилиши билан боради. Жинсий кўпайиш ҳаракатчан зооспоралар она хужайрага ўхшаш автоспоралар, ҳаракатланмайдиган апланаспоралар ҳосил қилиши билан боради. Жинсий кўпайиш копуляция (изогамия. гегерогамия. оогамия) коиюгация йўли билан амалга ошади.

Улариинг хужайра қобиғи юксак ўсимликлар сингари целлюлозадан ташкил топади. Бундан ташқари уларнинг хужайраларида худди юксак ўсимлик хужайралари сингари захира сифатида крахмал тўплнади. Айрим вакиллари худди содда ҳайвонлар сингари ҳаракатчан-хивчинли, ёруғлик сезувчи пигментларга «хужайравий кузча»ларга эгалиги ва кўпайишининг хилма-хиллиги билан мураккаб организмлар ҳисобланади.

Яшил сув утлари:

- 1 — *Clamydomobada atactogama*;
- 2 — *Chlorella vulgaris*
- 3 --- *Ankistrodesmus falkatus*
- 4 — *Gongrosira terricola*;
- 5 — *Uiothrix tenerrima*
- 6 — *Hormidium niterns*;
- 7 — *Vicrospora tumidula*



7-чизма.

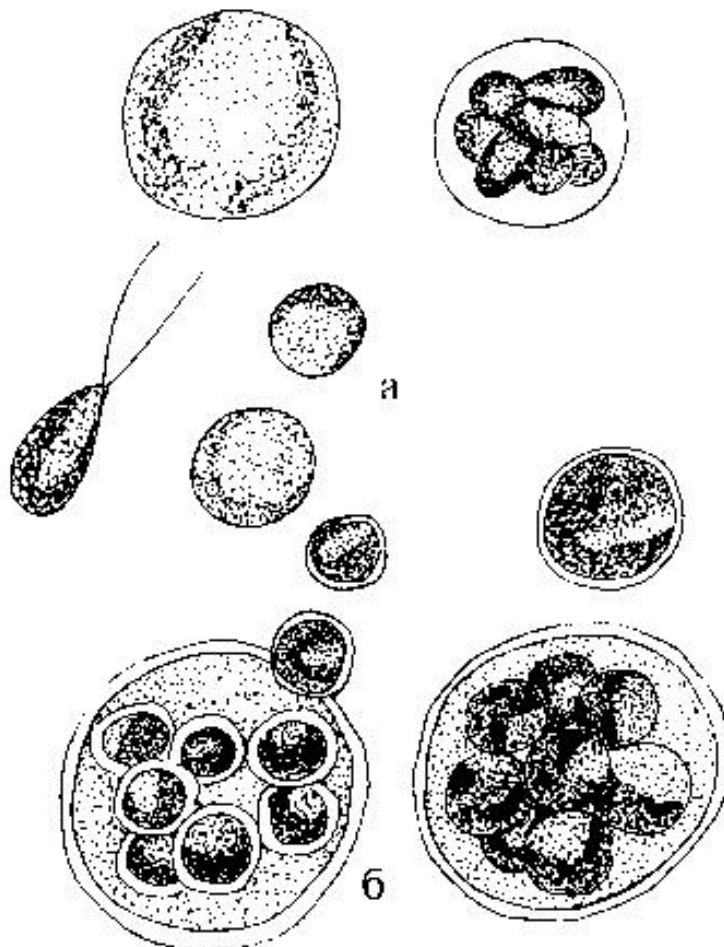
**1-вакнл, Хломидомонада (*Clamydomonada*).** Бир хужайрали, ҳаракатчан, шакли юмалок шарсимон ёки тухумсимон (7-чизма, 1). Танасининг олдинги қисмида тенг узунликдаги иккита хивчини бор. Хужайра пўсти пектиндан ташкил топган. Протоплазмада катта косачасимон хроматофори жойлашган, унинг қалинлашган асосида крахмал пўстли пирикоид жойлашган. Хроматофорнинг усти қизил рангли стигма - «кузча»си бор. Хивчинлар асосида 2 қисқариб турувчи вакуолалар мавжҳл. Жинссиз ва жинсий усулда кўпайади. Жинсий кўпайгапта хламидомонада ҳаракатдан тўхтайтиди ва хивчинлари йуколади.

Протопласти бўйига қараб 2, 4, 8 га бўлинади ва ҳар бир бўлакча ўз хивчинини ҳосил қилиб она хужайранинг пўстидан ажралиб чиқади ва мустақил яшай бошлайди. Изогамия — жинсий кўпаяди.

Хламиломонадлар органик қолдиқлар кўп бўлган сув ўтларини тозалашда катта аҳамиятга эга. Тупроқда ва сув ҳавзаларида кўпайиши — «тупроқ гуллаши» ва «сув гуллаши» деб номланади. Катта амалий аҳамиятга эга.

**2-вакил. Хлорококк (*Chlorococcum*).** Унинг целлюлоза билан ўралган шарсимон хужайраси бир ядроли, хроматофори чуқур косача кўринишида. Ёш хужайраларда битталан, вояга етган хужайраларда бир печтадан пиреноиди бўлади. Етук хужайранинг катталиги 3-15 мк келади. Вояга етган хужайраларда 8 тадан 32 тагача зооспора ҳосил бўлади, она хужайра пўсти ёрилиб улар ташқарига чиқади. Жинсий кўпайиш изогамия йўли билан боралди. Хлорококк зах ерларда, дарахт иўстлоқларда ва айрим лишайниклар таркибида кўплаб учрайди. У минерал моддаларга бой бўлган тупроқларда тез кўпаяди. фотосинтез жараёнининг актив иштрокчиси. тупроқни органик қолдиқлар билан бойитишда катта аҳамиятга эга. Улар тупроқ микроорганизмлари учуи янги озуқа бўлиб хизмат қилади. (8-чизма).

**3-вакил. Хлорелла (*Chlorella*).** У диаметри 2-10 мк еталган шарсимон ёки овалсимон шакли қалин целлюлоза пўстли сув утидир (8-чизма. б). Хро-



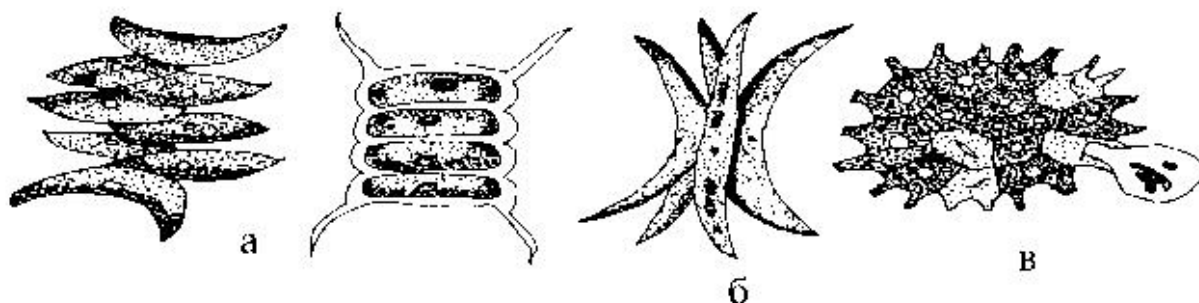
матофори чуқур косача-симои кўринишда, пиреноид бўлиши ёки учрамаслиги мумкии. Хлорелла ўзининг яшаш шароитига боғлиқ ҳолда фотосинтез жараёнида захира модда сифатида крахмал, мойлар, волютин тўплаши мумкн. У жинссиз кўпайганда она хужайрада 8 тадан 82 тагача автоспоралар ҳосил бўлади. Хлорелла ва она хужайранинг пўсти ёрилиб, улар ташқарига чиқади. Хлорелла чучук сув ҳавзаларида нам тупроқларда кепг тарқалган. Бундан ташқари, кўп лишайниклар таркибига кириб биоген тупроқ ҳосил бўлиш жараёнида иштирок этади.

8-чизма.

Хлорококк ва хлорелла: а- хлорококкнинг кўпайиши, б- хлорелланинг кўпайиши.

**4-вакил. Анкистродесмус (*Ankistrodesmus*).** Бир хужайрали, ярим ой ёки ўроқсимон шаклдаги сув ўтидир. Хужайрасида биттадан пластинкасимон хроматофори, пиреноиди ва ядроси бор.

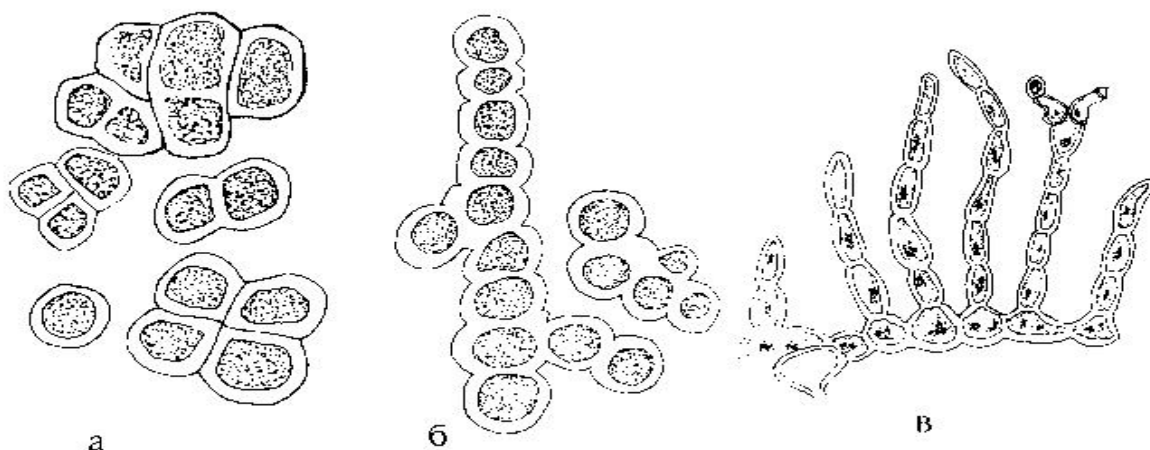
Анкистродесмус хужайралари одатда турли тўпламлар, боғламлар кўринишидаги толалар ҳосил қилади (9-чизма. б). Жинссиз кўпайиш вақтида ҳар бир она хужайрада 2-4 тадан автоспора етишади ва она хужайранинг пўсти емирилгач ташқарига чиқади. Бу сув ўти хлорелла билан биргаликда сунъий қурилмаларда кўпайтирилиб, хужаликнинг турли соҳаларида кўлланилади. Табиатда унинг тўдаларини зах жойларда, экинзорларда ва дарахт пўстлоқларида куплаб учратиш мумкин. Фотосинтез жараёнида фаол иштирок қилиш билан бирга тупроқ микроорганизмлари учун озуқа ва тупроқни органик моддадар билан бойитишда катта амалий аҳамиятга эга.



9-чизма. Сценнедесмус (а), анкистродесмус (б), пелкаструм (в)

**5-вакил. Плеврококк - (*Plerococum*).** Бу сув ўтининг ширасимон хужайраси биттадан еки 3-4 таси биргаликда тўп-тўп ҳолда учрайди (10-чизма. а). Унинг хужайра пўсти анча қалин ва хроматофори пиреноидсиз. Плеврококк оддий бўлиниш йўли билан кўпаяди. Унинг тўдаларини зах тупроқларда, деворлар ва дарахтлар пўстлоқлари юзасида турли тошлар устида яшил ғуборлар кўринишида учратиш мумкин.

**6-вакил. Трентеполия — (*Trenepolia*).** Талломи турли йўғонликда тарқалган ипсимон кўринишда бўлади (10-чизма б, в). Талломини ташкил этувчи хужайралар ясси овалсимон ёки шарсимон. пўсти қалин бир қават, айрим ҳолларда кўп қаватли бўлади. Цитоплазмасидаги бир қанча хроматофорлар донадор, пиреноидсиз бўлиб, баъзан дисксимон еки маржон шаклларда кўринади. Цитоплазмада тўпланган



10-чи.ша. а) Плеврококк, б) Трентеполия, в) Унинг па.чмелоид ҳолати.

захира озиқ моддалардан мойлар кўплигидан хроматофорлар ҳар доим ҳам кўринавермайди. Хужайраси бир ядроли, лекин уни кўриб бўлмайди. Субстратга ёпишган талломлари узун ипсимон, ички хужайраларнинг шакли овал ёки шарсимон бўлиб, зооспорангийлар ҳосил қилади. Улар узилиб, шамол ёрдамида тарқалади. Вегетатив усулдан ташқари улар жинсий споралар ёрдамида ҳам кўпаяди.

Трентеполия нам тупроқларда, деворлар, дарахт иўстлоқлари ва турли субстратларга ёпишган ҳолда қизғиш, сарғиш пардалар, ғуборлар кўринишида учрайди.

### **Ишнинг бажарилиши тартиби;**

1. Табиатдан йиғиб кашнпш «гуллаган тупроқ», яшил доғли дарахт пўстлари, тошлар намуналарини қириб, ювиб. филтрлаш билан яшил сув ўтларини ажратиб олинг. Улардан ҳар бир тур бўйича микроскоплар учун вақтинчалик препаратлар тайёрланг.

2. Тайёрланган препаратлардан аниқланган турларнинг тузилишини ўрганиш. тасвирини дафтарчангичга чизиб олинг.

3. Яшил сув ўтларининг културасилан ҳар бир турнинг ҳаётий формаларини ўрганиш учун доимий препаратлар тайёрланг.

4. Хлорелланинг купайишини Прат ёки Мейрс озуқа му-ҳитидаги културасидан фойдаланиб кузатинг. Хулосаларингизни амалий ишлар дафтарига сзиб олинг.

5. Трентеполия намунасини қоронғида сақлаб (дарсдан I кун оллин), хужайрадаги захира мойларини йуқотиш ва унинг хроматофор ва ядросини махсус бўяб тузилишини кузатинг.

### **4-ИШ. ДИАТОМСИМОН СУВ ЎТЛАРИ**

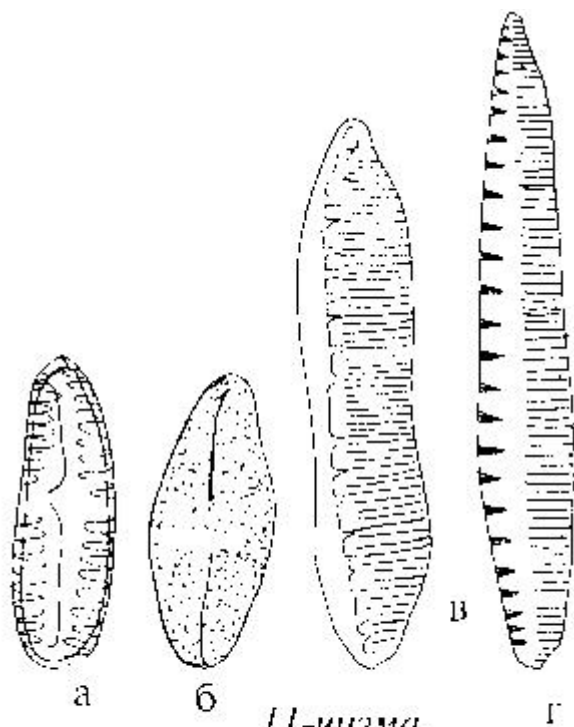
**Дарс жиҳозлари:** микроскоплар. буюм ва қоплагич ойнадари, тўғрилагич ниналар. томизгич. диатомит, тоғ жинслари. оч жигаррангли

шилимшиқ қопламли нам тупроқлар, шилимшиқли сув ости предметлари — тошлар, диатом сув ўтларининг културалари, таблицалар.

**Дарс мақсади:** тупроқ биотасига мансуб хос тузилишга эга бўлган сув ўтлари маҳаллий турларининг тузилиши, ҳаракатланиш хусусияглари билан танишиш.

Бу бўлимга бир хужайрали ва тўда бўлиб ўсувчи сув ўтлари киради (11-чизма). Диатом сув ўтларининг хужайра пўсти икки палладан иборат бўлиб, палланинг биринчи усткиси эпитека, иккинчиси осткиси гипотека деб

номланади ва улар Пегри косачалари сингари бирбирига ёпишиб туради. Диатом сув ўтлари кремнийли сув ўтлари ҳам деб аталади, бунга сабаб хужайра қобиғида кўп микдордаги кремнезем (қум тош) моддадарининг сақланишидир. Бу сув ўтларининг бир жойда кўплаб тўпланишилан диагомит тоғ жинси ҳосил бўлади. Бу тоғ жинси палеонтологияда ер қатламлари ёшини аниқлашда назарий аҳамиятга эга. Диатом сув ўти хужайрасининг икки томондан кўриниши системагик аҳамиятга эга. Хужайра цитоплазмасида битта ядро ва иккита пластинкасимон хроматофор бор. Хроматофор хужайранинг икки ёнида жойлашган. Хроматофорларда диатомин пигменти мавжуд. Бу пигмент фақат шу сув ўтларида бўлади. Уларнинг цитоплазмасида



11-чизма.

Диатом сув ўтлари:  
а-кокконсис; б-пиннулария;  
в-нимбелла; г-нитцилия.

захира озиқ моддалари сифатида мойлар тўпланади. Вегетатив кўпайишида хужайра узунасига иккига бўлиниб кўпаяди. Ҳосил бўлган қиз хужайра она хужайранинг бир пўстини олади, иккинчисини ўзи яратади. Янги палла эски палланинг ичига киради. Бўлиниб кўпайишда қиз хужайра кичикроқ бўлади. Жинссиз кўпайиш шу тариқа бир неча марта такрорланади. Ҳар сафар қиз хужайралар кичрайиб боради. Бу кичрайиб бориш ауксоспоралар — ўсиш споралари ҳосил бўлганда тўхтади. Жинсий кўпайишда иккита диатом сув ўти хужайраси бир - бирига яқинлашиб, қопқоқ (палла) ларининг бир томони очилади ва протоплазмалар бир-бирига қўшилиб ауккоспора ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган 4 та ядродан биттаси қолиб, иккала хужайранинг ядролари ауккоспорада қўшилади.

Диатом сув ўтларини турли сув ҳавзаларида субстратларга ёпишган шилликлар кўринишида ва зах ерларла тупроқнинг юза қатламларида учратиш мумкин.

**1-вакил. Пиннулария (*Pinnularia*).** Бу йирик диаюм сув ўти шаклан эллипсимон кўринишда бўлиб, ён томонилаи қаралса тўрт бурчакка ухшайди (11-чизма,б). Палланинг икки чеккаси текис қайрилган, қовурғалари ипсимон бўлиб, тугунлари аниқ кўринади. Ипсимон тўғри йўналган чок паллаларни узуиасига иккита бўлибтурали Уларни турли сув ости субстратга ёпишган намуналардан топиш мумкин. Унинг тўдалари турли каттадикда захкаш тупроқларда ҳам учрайди.

**2-вакил. Навикула (*Navicula*).** Бу бир ҳужайрали диатом сув ўти кўриниши жиҳаддан қайиқчага ўхшайди. Турли сув ҳавзаларида кенг тарқалган, айрим турлари пиннуларияларга ўхшайди. Унинг палласидаги қовурғалар пунктир ёки нуқталар шаклида бўлади. Улар параллел ёки радиал, баъзиларининг марказий қисмида радиал, икки чеккасига эса қутублар томон йуналган бўлади.

**3-вакил. Цимбелла (*Cymbella*).** Узининг ярим ойсимон, қорин қисми текис ёки ботиқ ва елка қисмларининг қавариқ тузилганлиги билан бошқалардан фаркланади (11-чизма, в). Чок қорин қисмига яқинроқ жойлашади.

Битга хроматофори қовурға томонда бўлади. У сув ҳавзаларида субстратларга шилимшиксимон парда билан ўралган ҳолда ёпишиб яшайди. Уларнинг бир текисда ҳаракатланиши ўзига хосдир.

### **Ишнинг бажарилиш тартиби:**

1. Табиатдан йиғиб келилган диатом сув ўтларининг вақтинчалик препаратларини тайерлаб аниқлаб ичлар ёрдамида системагик жиҳаддан аниқланг. Намунада топилган турларнинг тузлишини ўрганиш ва тасвирини чизиб олинг.

2. Намунадаги диатом сув ўтларининг биокуляр микроскоп остида ҳаракатларини кузатиш. Ҳужайрадаги ўзига хос хусусиятларини аниқлаб, машғулотлар дафтарига ёзиб қўйинг.

3. Намунада топилган турларнинг тўдалардаги ҳужайралар сонига аҳамият беринг. Диатом сув ўтлари тўдасидан фарқини аниқлаб дафтарида ёзиб қўйинг.

### **1-мустақил иш. Тупроқ сув ўтларини миқдорий ҳисобга олиш**

**Дарс жиҳозлари:** микроскоп, буюм ва қоплагич ойналар, чизғич, кулсиз филтр қоғози, техник тарози ва тошлар, пинцетлар, колбалар.

**Ишнинг мақсади:** маълум бир майлоидаги айрим сув ўтларининг миқдорини ва фигомяссасини аниқлаш. Сув ўтлари миқдорини ва биомассасини ҳисобга олишнинг икки услуби мавжуд тўғридан-тўғри тортиш

ва тупроқ доналари орасида сув ўтлариниш хужайраиарини миқдорий санаш усули.

1. Тўғридан-тўғри тортиш усули билан сув ўтиини маълум миқдор пўстлоқсимон ва пардасимон тўдалари ажратилиб тарозида тортилади. Бунинг учун биотопда аниқ жойдаги, масалан, 1 см<sup>2</sup> ски 1 дм<sup>3</sup> жойдаги тупроқ сув ўтларининг пўстлоқсимон, пардасимон ёки толасимон фи-гомассаси тўплаб олиниб тарозида тортилади. Бу иамунага аралашган тупроқ заррачалари ва чиқинди жинсларни ажратиб, соф органик массани аниқлаш учун тортиб олинган намуна массаси аниқ тигелда куйлирилади. Ҳар иккала тортилган натижаларнинг айирмаси айна майдондаги сув ўтининг тўнлаган органик модда миқдори сифатида ҳисобга олинади.

Бу усул билан тақир жойлардаги пўстлоқсимон сув ўтларини насток коммуне ва насток сфсрадие сингари сув ўтларининг фитомассасини аниқланишида кенг миқёсда қўлланилиб келмоқда.

2. Тупроқ заррачалари орасидаги сув ўтлари миқдорини санаш ёки Виноградов-Шитиини усулида аниқлаш. Бу усулни Виноградов ишлаб чиққан бўлиб, Шитина маълум даражада ўзгартириш билан сув ўтини текширишга татбиқ этган.

Бу усулда текшириляётган тупроқдан 1 г олиниб, 4 мл дисцилланган сув билан центрифуга пробиркасиа солиниб 3 дақиқа чайқатилади, сўнг 30 соня тинлирилади. Бу жараён чўкмаган 3 мл. дан сув қуйиб, 2 марта такрорланади. Шундан сўнг ҳамма тупроқ эритмаси бир пробиркага куйилади. Тайёрланган эритма центрифугада 500 сек / об. тезликда 1 дақиқа центрифуганади. Шундан кейин чўкма қолса пробиркага дисцилланган сув қўшиб суюлтирилади. Суюлтирилган тупроқ эритмаси яхшилаб аралаштирилгандан сўнг ҳосил пласгиикасига ундан 1 томчи қуйилиб, микроскопнинг катга объективи остида унлаги сув ўти хужайралари саналади. Буда текширилган 1 томчидаги сув ўти хужайралари соии (П<sub>2</sub>), 1 мл суспензиядаги томчилар сони (П<sub>п</sub>) ва умумий тупроқ эритмасининг ҳажми (V) қийматлари узаро кўпайтирилади. Келиб чиққан кўпайтма 1 гтупроқцаги сув ўти хужайраларининг сони — миқдорини кўрсатади. Бизнинг мисолимизда П<sub>1</sub>=5 та, П<sub>2</sub>=24 та, V=20 мл.га тўғри келади.

$$N = P_1 P_2 V$$

$N = 5 \cdot 24 \cdot 20 = 2400$  та сув ўти хужайрасига тўғри келади. Демак. памупадаги тупроқда 2400 та тупроқ сув ўти хужайралари яшаётган экан.

Юқоридагилардан ташқари, сув углари биомассасини ва миқдорини ҳисоблашнинг такомиллашган услулари кўп. Лекин уларини қўллати учун алоҳила УЗДН-1 ултратовуш аппаратлари, МЛ-4 туридаги микроскоплар ва узок мудлат (2-3 ой) лавомида ўстирилган културалар зарур. Ҳамда ўқув юртларида бўнинг имконияти бўлмаганлиги учун эиг осон тез услубни қўллашни мақсадга мувофиқ деб ҳисоблаймиз.



### **Ишнинг бажарилиш тартиби:**

1. Ҳар бир талаба табиатдаги бирор биотопдан биринчи ва иккинчи иш учун юқоридаги тартибда дарсдан бир кун олдин намуналар олиб келади.

2. Олинган намунадаги сув ўтининг тўплаган органик моддаси ва айни намуналардаги сув ўти ҳужайраларининг миқдори юқоридаги услублар билан ҳисоблаб топилади. Сўнгра ҳар бир талаба айни намуна олинган майдонни 1 м<sup>2</sup> га ва 1 га майдон учун ҳисоб-китоб ишларини бажариб, ишни хулосалайди.

Олинган намунадаги сув ўтининг тузилиши ўрганилиб тасвири чизиб олинади. Математик ечимлар амалий машғулот дафтарига кўчирилади.

## **12 Лаборатория машғулоти**

### **ЗАМБУРУҒЛАР**

#### ***1-ИШ. ТУПРОҚ ЗАМБУРУҒЛАРИГА УМУМИЙ ТАВСИФ ВА УЛАРНИНГ МУҲИМ ВАКИЛЛАРИ***

**Дарс жиҳозлари:** микроскоплар. буюм ва қоплагич ой-налари. тўгрилигич иина, чар, томизгичлар. бўёқ, [ардан ме-тил кўки. сафранин. мейтрал қи шл мстилсн сафсари замбуруғли куригаи сғоч иарчалари, пўпанак босган мсва-лар. моғорлангаи ион, с-иёҳ замбуруғлари, илдизи қорай-гаи карам кучати, ани<sup>^</sup>[агичлар, таблицалар.

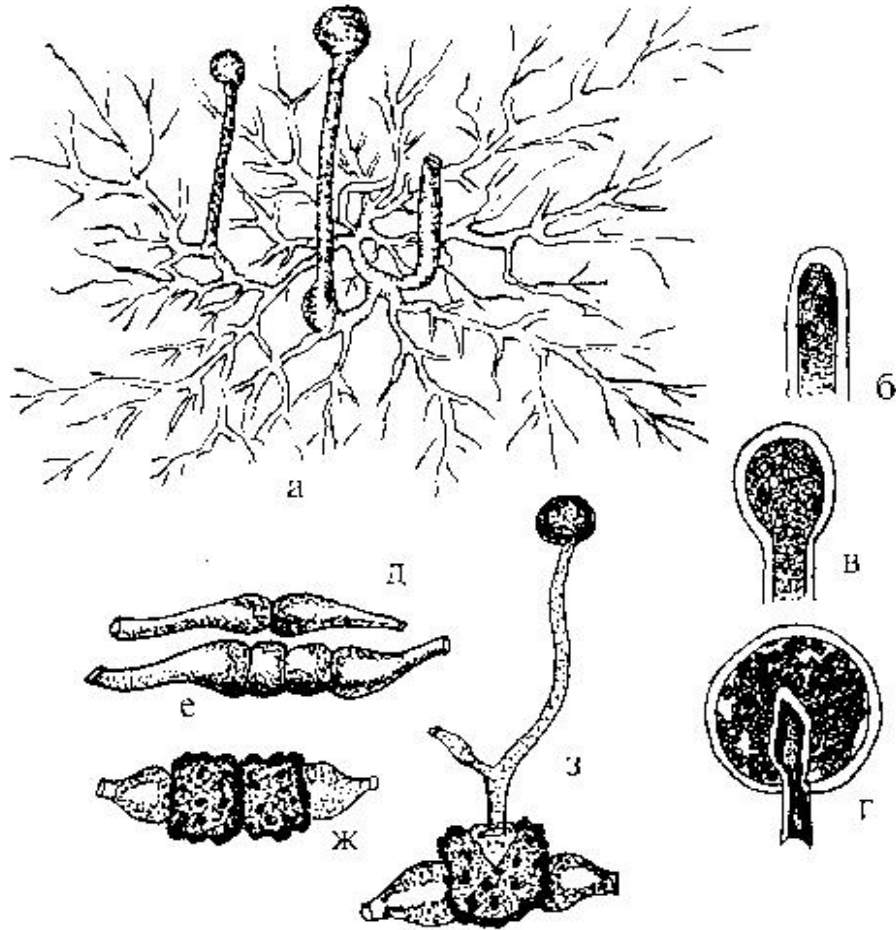
**Дарс мақсади:** Тупроқ замбуруғлари билан умумий танишиш, уларнинг тузилиши, ҳаётий формаларини кузатиш.

Тупроқ замбуруғлари гетеротроф усул билаи озикланиб, ҳаётий фаолияти учуи зарур бўлган озик моддаларни турли органик қолдиқлар — чиринлилардаи олади. Улариинг сапрофитлик ёки тирик организмлар ҳисобига текинхўрлик билан озикланувчи турлари ҳам мавжуд. Замбуруғлар нисбатан анча содда организмлар бўлиб, уларнинг бир ҳужайрали, кўп ҳужайрали, ипсимон, мицелийли тузилишга эга бўлган турлари бор. Замбуруғлар субстратми сирти бўйлаб ёки орасига ўсиб кириб, мицелийсидан махсус ферментлар ишлаб чиқаради ва шу моддалар орқали субстрат билан алоқага кириб, абсорбтив (осмос) йўли билан субстрат ҳисобига озикланади. Худди шу жараён билан тупроқ экотизимида органик моддаларни парчаловчилик — рецудентлик фаолиятии бажаради.

Тупроқ замбуруғлари знг кагга экологик гуруҳ бўлиб, ўсимлик ҳайвонларнинг органик қолдиқларини минераллаштиради, тупроқнинг гумус қатламиниш ҳосил бўлишида иштирок этади.

Замбуруғларда ўсимликларга ва ҳайвоиларга хос белгилар мавжуд. Масалан, ҳужайраларидаги қутблилик хусусияти, учки томонга чексиз ўсиш, шохсимон ҳужайра мембранасининг бўлиши, вакуолалар ҳужайраларнииг кўндаланг тўсиғи ва витаминлари синтез қила олиш қобилияти билан улар ўсимликларга ўхшайди.

Хужайраларда хлорофилл бўлмаслиги, гетеротроф турда озикланишлари, хужайра деворини целлюлоза эмас, балки хитиндан иборатлиги, азотли модда алмашинувида мочевинани синтезланиши, захира озука модда сифатида гликогенни тўплаши каби белгилар ҳайвонларга ўхшаш томонларидир.



15-чизми.

Мукор замбуруғи: а) спорангийли мицелий; б, в, г) спорангийнинг етилшли; д, е, ж,) зигогамия; з) зиготадан спорангийнинг ҳосил бўлиши.

Замбуруғлар учун тавсифли белгилар қуйидагилар: уларнинг асосий вегетатив тузилмаси — гифлар. Кўп сонли гифларнинг уйғунлашидан мицелий ёки мева таналари ҳосил бўлади. Гифлар ипсимон тузилишга эга бўлиб, айрим турларда сохта тўқима. уларлан эса мева тана вужудга келади. Гифлар кўндаланг ҳолда септлар билан тўсилган ёки тўсилмаган бўлади. Гифлари кўндаланг тўсиқсиз замбуруғлар — тубан, кўндаланг тусиқли замбуруғлар — юксак замбуруғлардир. Замбуруғлар жинсиз усулла — конидиялар. спора-лар ёрдамида кўпаяди, жинсий кўпайишда эса зигоспора-лар, спора калталари ёки базидийлар ҳосил қилган ҳолда кўпаяди.

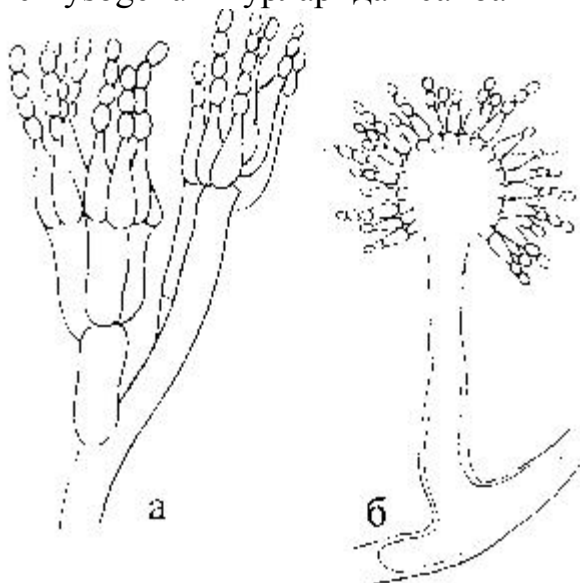
Тупроқ замбуруғлари ўрмон тўшалмаларида кўп бўлади. Улар ташки муҳитга турли хилдаги гидролитик ферментларни синтезлаб чиқаради ва тупроқдаи органик моддаларнинг минераллашувига сабаб бўлади.

Замбуруғлар хатто лигнинни ҳам парчалай олади. Улар бир суткада ўзлари истемол қиладиган органик моддага писбатан 2-7 марта кўп органик маҳсулотни парчалайди. Замбуруғларнинг турли гуруҳлари ҳар хил моддаларни парчалошга ихтисослашган бўлади. Масалаи, ҳайвони туёқчари, шохлари, патлари, жун таркибидаги кератинни парчалошчи гуруҳ, гўнгни парчалошчилар — капрофиллар, дарахтсимонларни парчалошчилар — ксилофаглар, ўтсимонларни парчалошчилар — гербафиллар, замбуруғни парчалошчилар — микофиллар ва ҳоказо. Тупроқ замбуруғлари эрувчан фосфорли бирикмаларни ўсимлик қабул қила оладиган ҳолатгача узлаштириш хусусиятига эга.

**Вакил. Мукор (*Mucor*),** Бу замбуруғ зигомицетлар синфининг кенг тарқалган вакилидир. Унинг мицелийси асосан субстрат ичида, қисман юзасида жойлашиб, улардан спорангий бандлари кутарилиб туради ва банлар устида спорангийлар егилади. Спорангий ичида питоплазма кўп ядроли бўлади. Шу ядролар асосида споралар етилади. Спорангий пўсти ёрилганда споралар ташқарига чиқиб, спорадан янги мицелий ўсиб чиқади (15-чизма).

**Вакил. Сиёҳ замбурғи (*Sordaria comata*),** Бу замбурут базидияли замбуруғлар синфининг вакили бўлиб, сергўнг тупроқларда, чириётган дарахт тўнкалар атрофида, гўнг тепалар атрофида тўп-тўп бўлиб яшайди. Мева танаси дастлаб умумий парда ёрдамида оёқгача ёнишиб тургандек цилиндр ёки тухумсимон шаклида бўлади. Шу вақтда унинг катталиги 10 см.гача етади. Кейин умумий парда ерилиб қалпоқча кўнгирсимон ранга киради. Опоқ рангдаги пластинкасимон кўринишли гименофор, қалпоқча қирғогидан бошлаб сиёҳ ранга бўялиб бориб, оқа бошлайди. Пластинкасимон гименофордаги базидиялар қалпоқчанинг четидан бошлаб етилади.

**Вакил. Пеницилл (*Penicillium*),** Бу замбуруғ гупроқнинг юза қатламида сапрофит ҳолда яшайди, у такомиллашмаган замбуруғлар синфининг вакилидир. Унинг таркибида қандсимон моддалар бўлган маҳсулотлар — нон, мева шарбатлари ва бошқа озиқовқатлар устида тез кўпайиб, яшил тусли моғорлар ҳосил қилади. Кўп ҳужайрали мицелийси субстратга ботиб кириб, унинг юзасида панжасимон кўринишдаги конидия бандлари ва улардан шарсимон конидиялар занжири чиқади (16-чизма). Шу авлоднинг *Pinatum*, *Pichryogenum* турларидан саноат миқёсида антибиотик моддалар олинади.



**Вакил. Асперилл (*Aspergillum*),** Бу замбуруғ тупроқнинг юза қатламида ва қанд моддаларга бой ошқ моддаларда сапрофитлик билан яшайди. Унинг кўп ҳужайрали мицелийсининг учи шаклап шарга ўхшаб турадиган, бигга йирик устунсимон ҳужайралардан ташкил топган. Аяа шу бўрьма юзасида

цилип-дрсимон калта хужайралар бўлиб, уларнинг учки қисмида шарсимон конилиялар занжи-ри ҳосил бўлади ва этилади (16-чшма, б).

*16- чнзма,*

Пенициллин (а) ва асперилл {б} замбуруғлари

### **Ишнинг бажарилиш тартиби:**

1.Тарқаша материаллардан фойдаланиб. замбуруғлар-нинг яшаш тарзи билан табиқиши.

2. Тарқатма материаллардан тупроқ замбуруғларини аж-ратиб олиб, улардан вақтинчалик препаратлар тайёрлана-ди. 1УЗИЛИШИПИНГ Ўзига хос томонлари кузатилади. Апиқ-ланган хусусиятлар амалий машғулотлар дафтарига қайд қилинади.

3.Ажра-либ олиган замбуруғлар бўёқлар билан бўялиб, зарур бўлган турлардан доимий препаратлар тайёрланади.

4. Замбурут турларининг расми чи.шлиб номланади.

### **2-ИШ. ТУПРОҚ ЗАМБУРУҒЛАРИНИ УЛЧАШ ВА БИОМАССАСИНИ ҲИСОБГА ОЛИШ**

**Дарс жиҳозлари:** микроскоп. ^ар. буюм ойпаси, қопа-гич ойна. тарози ва тошлар. тигел ва резина сопи, дисцил-ланган сув, 500 мл ҳажмли колбалар ва 500 мл цилиндр. диаметри 2,5 мкм бўлган мембрана, «!» филтр, бўёқсифатда  $x\%$  ли данилин кўки ва 5% ли фенолнинг сувдаги эритмасининг 1:5 нисбатдаги аралашмаси. тупроқ намунаси, чик-рометрли объектив.

**Дарс мақсади.** турли тупроқлардаги замбуруғларнинг гиф ва мицелийларини ўлчаш ва биомассаларини ҳисоблаш.

Тупроқдаги замбуруғларни тўғридан-тўғри ҳисобга олишни Хансеи усулидан фойдаланиб мембранали филтрда ҳисоблаш (Т. Г. Мирчиик ва Т. С. Дечкина такомиллашмаси) усулида қуйидаги ишлар олиб борилади:

1. Тупроқ намуналарининг ҳар бирдан 5 дақиқа давомида тегилда резина сопи билан эзилади.

2. Эзилган тупроқ 500 мл дисцилланган сувли колбага ўтказилади ва 5 дақиқа силкитилади.

3. Тупроқ эритмаси 500 мл.лик цилиндрга ўтказилади ва чайқатиб турилган ҳолда ундап 10 мл намуна олинади.

4. Ҳар бир тупроқ эритмасидан 10 мл.дан олиниб, уни мембранадаги филтрдан алоҳида-алоҳида ўтказилади ва филтр ҳавода қуритилади.

5. Қуриган филтр данилин кўкининг  $x\%$  ли эритмаси ва фенолнинг 5% ли сувдаги эритмаси билан 1:5 нисбатда аралаштириб тайёрланган бўёқда бўлади ва ҳавода қуритилади. Ҳар бир намуна учун 2 тадан мембранаали филтр ишлатилади.

6. Микроскопнинг  $40^x$  объективи орқали филтрдаги замбуруғ мицелийлари 50 мартадан кўриш соҳасидаги узунликлари микрометр билан ўлчанади ва мицелий узунлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$A = \frac{B \cdot x \cdot s \cdot n}{50 \cdot p \cdot v \cdot c \cdot 10^{-2}}$$

бунда. А — 1 г тупроқдаги мицелийнинг умумий узунлиги (см):

В — 50 мартадаги окуляр микрометр билан олинган узунлик бирлиги:

х — окуляр микрометрнинг ҳар бир чизиқчаси қиймати (МКМ);

к — мембрана филтрининг сатҳи (мм<sup>2</sup>);

п - тупроқ суспензиясининг суюлтириш даражаси;

р — микроскоп объективининг кўриш юзаси (МКМ<sup>2</sup>)

V - ўтказилган тупроқ суспензиясининг ҳажми:

с — тортиб олинган тупроқ миқдори.

7. Замбуруғ гиф ҳажми қуйидаги формула билан аниқланади:

$v = a - \pi \cdot r \cdot \rho \cdot 10^{-3}$  см) агар гиф диаметри ўртача 5 МКМ деб олинса,

$$v = a - 3,14 \cdot (2,5)^2 \cdot 10^3$$

8. 1 г тупроқдаги мицелий массаси (q)  $q = a - 19,6 \cdot 10^{-8} \cdot 1,05$  бўлади. Бунда 1,5 — мицелийнинг нисбий массаси.

### ***3-ИШ. ЗАМБУРУҒЛАРДАН ПРЕПАРАТ ТАЙЁРЛАШ КА УЛАРНИ БЎЯШ***

**Дарс жиҳозлари:** микроскоплар, буюм ва қоплагич ойналари. тўғрилагич ниналар, дисцилланган сув, этил спирти. сирка кислотаси ва қуйидаги таркибли эритма: кристалл карбол кислотаси -20 г; глицирин — 40 мл; дисцилланган сўт5 -20 мл. Бўсклар; метил кўки; сафранин; нейтрал кизил; метил сафсари. Бўеклар 1: 500 дан 1: 1000 дан суюлтирилган ҳолда ишлатилади. Соф замбуруғ культуралари.

**Дарс мақсади:** Тулроқ замбуруғларидан препарат тайёрлаш ва буяш усулини ўрганиш.

#### **Ишнинг бажарилиш тартиби:**

Соф замбуруғ культурасидан тўғрилагич нина ёрдамида кичикроқ наъмуна кесиб олинади ва яхшилаб тозаланган буюм ойнасига қўйилади. Унинг устига бир томчи сув томиздирилади ва қоплагич ёпилади. Замбуруғ споралари сувда яхши намлагани учун сув ва этил спирти ёки сув билан сирка кислотаси 1:1 нисбатда томизилса, вақтинчлик препарат тайёрланади. Доимий препарат ҳосил қилиш учун сув ўрнига қуйидаги таркибда эритма ишлатилади: кристалл кислотаси -20 г, глицирин - 40 мл, дисцилланган сув - 20 мл, юқоридаги бўекларнинг эритмасидан 1 томчи қўйилади.

Тайёрланган препарат ёрликланади ва келгусида фойдаланиш учун сақлаб қўйилади.

### ***4-ИШ. ТУЛРОҚ ТУРУШЛАРИ***

**Дарс жиҳозлари:** микроскоилар. сиртига агарли муҳит суртилган буюм ойналари, тозаланган буюм ойналари, тупроқ турушларининг соф културалари, туш томизгичлар, 1ўғрилагич ниналар.

**Дарс мақсади:** тупроқ турушларининг вегетатив усулда куртакланиш, хужайраларининг тўғридантўғри бўлиниш орқали кўпайиш йўллари билан танишиши турушларининг хужайравий тузилишини маҳаллий турлар мисолида ўрганиш тупроқ турушлари замбуруғлар бўлимининг аскомицетлар, базидиомицетлар, такомиллашмаган замбуруғларнинг тизимий гуруҳларига мансуб бўлиб, алоҳида таксономик гуруҳ сифатида ажратилмаган. Уларни шарсимон, овалчсимон, ёйсимон, лимонсимон, цилиндрсимон, таёқчасимон, учбурчак, ўроқсимон шаклларида учратиш мумкин. Айрим ҳолларда хужайраларни апикал учидан узулмасдаи куртакланиб кўпайиши туфайли ипсимон-сохта мицслий кўрини-п;ини ҳосил қилади. Тупроқ гурушларининг аско ва базидо-мицетларга мансуб турларида ҳалта базидийлар ҳосил қилиш орқали жинсий кўпайишлари ҳам мумкин.

Ахсомицет- замбуруғлари «маданийлаштирилган» турушлар деб номланади, чунки уларнинг ичида инсон томонидан саноат миқёсида нон, пиво, вино ва бишқа озик-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда кўлланиладиганлари ҳам бор.

Табиатдаги турушлар асосан ўсимликлар билан бирга-ликда учрайди. Улар ўсимлик, «тар»нинг турли органларида: баргда, гул пектарларида, жароҳатланган жойларда, мсва-ларда кўпаяди ва субстрат билан тўшама тупроққа гушади. Тупроқ қатламларига ташувчи агентлар — тупроқ ҳашаротларидир.

Тупроқнинг ўзига хос турушлари ЁисозрогкЛитлар авлодига мансуб турлардир. Бу авлод турушлари фақат тупроқда яшайди. Липомицетлар тупроқ муҳитида яшаб бижғитиш хусусиятига эга эмас, улар углеродли субстратларни туғридан-тўғри оксидлаш хусусиятига эга. Бу йўл билан углеродли бирикмалар ўсимлик қабул қиладиган ҳолда, полисахарид капсулалари кўринишда хужайраларда туланади. Улар тупроқ муҳитига гидролитик ферментлар ажратиб чиқаради, жумладан, чиқарилган амилазалар крахмал парчалаш хусусиятига эга. Тупроқда турли липомицетлар ўзларининг аскоспоралари билан фаркланади. Турушларнинг тупроқ экологик системасидаги аҳамияти кўп қиррали. Улар органик моддалар трансформациясида иштирок этади, муҳитга биологик фаол ферментлар чиқариб, кейин эрувчан бирикмаларни парчалайди, хужайраларда синтезланадиган полисахаридлар тупроқ тузилишига таъсир қилади ва тупроқ гумус таркибига киради. Улар бактериялар билан туруш — бактерия ассоциациясини ҳосил қилиб, тупроқда азот тўплаш жараёнида ҳам қатнашади. Улар тупроқ бактерияларига нисбатан биологик жиҳатдан фаол организмлардир.

**Ишнинг бажарилиш тартиби:**

1. Тупроқ турушларининг соф културасидан вақтинчалик препаратлар тайёрлаб, уларнинг тузилишини микроскоп остида қиёсий ўрганинг.

2. Соф култураси бўлган тупроқ турушларининг купайиш йўллари билан танишинг.

3. Ажратиб ўрганилган турларнинг шаклини чизинг ва хулосаларипгизни амалий машғулотлар дафтарига қайд қилинг.

