

А. Муҳаммадиев, Ҳ. Мустафақулов, С. Зокирова

**ТУПРОҚЛАР
БИОЛОГИЯСИДАН
АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР**

*Олий ўқув юртлари тупроқшинослик ихтисослиги
талабалари учун ўқув қўлланма*

Kitob quyidagi ko'rsatilgan
muddatda topshirilishi shart

Oldingi foydalanishlar
miqdori

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

ot to'g'ri-

570.

А. Муҳаммадиев, Ҳ. Мустафақулов, С. Зокирова

ТУПРОҚЛАР БИОЛОГИЯСИДАН АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР

*Олий ўқув юртлари тупроқшунослик ихтисослиги
талабалари учун ўқув қўлланма*

Тошкент — 2002

631.4
M-93

Мазкур қўлланма тупроқлар биологияси амалий-лаборатория машғулотларини ўтказишга бағишланган бўлиб, унда тупроқ биотасининг асосий вакиллари замонавий ўрганиш услублари билан таништирилади, тупроқлардаги тирик мажмуаларнинг биологик хусусиятларини тадқиқ этиш усуллари келтирилади. Қўлланма олий ўқув юртларининг талаблар учун мўлжалланган.

Тақризчи: **О.М. Мавлонов** — биология фанлари доктори, профессор

© «ЎАЖБНТ» Маркази, 2002 й.
© М.Ч. «Таълим манбаи» жамияти, 2002 й.
~~САНДУ~~
ILMIY KUTUPXONASI
4670857

КИРИШ

Мазкур қўлланма тупроқлар биологиясидан амалий машғулотлар ўтказишга мўлжалланган маҳаллий маълумотларга асосланган, давлат тилидаги биринчи мустақил рисола бўлиб, унда лаборатория дарслари давомида ўқишга оид мавжуд асосий маълумот мужассамлашган.

Шу пайтгача «Тупроқлар биологияси» фанининг амалий машғулотлари ўтказилганда собиқ «марказ» томонидан тайёрланиб, чоп этилган тарқоқ маълумотлардан фойдаланилар эди.

«Тупроқлар биологиясидан амалий машғулотлар»да ҳар бир ишни бажариш ва ўқув дастуридаги мавзунини ўзлаштириш давомида талабанинг шу машғулотни мустақил равишда бажара олиш имконияти, айни шу мавзу бўйича маҳаллий шароитда топилиши мумкин бўлган материаллардан ҳамда иложи борича соддалаштирилган тадқиқот услубларидан фойдаланиш ҳисобга олинган. Айрим амалий ишларни иқтисодий имкониятлардан келиб чиққан ҳолда ўзгартириш ёки маҳаллий шароитга мослаб бажариш учун дастурдаги материал бир неча турларда тавсия қилинган. Амалий машғулотлар давомида ҳар бир талаба ўзининг лаборатория ишлари бўйича тутган дафтари ва албомуга дарсенинг мавзусини, ўрганилаётган-маълумотлар (ўсимлик, микроорганизм, ҳайвон ва ҳоказо)нинг номланиши ва мазмунини амалий ишнинг рақамини, ўрганилаётган мавзуга оид шартли тасвирини чизиб олади ва унинг тузилиш қисмларини номлайди.

Талабанинг бажарган ишларини назорат қилишда дафтар ва албомуга чизилган тасвирлар, шакллар, чизмалар математик ҳисоблар амалий иш дафтари ҳамда албом бўйича текширилиб, мавзу юзасида оғзаки саволлар берилиши билан назорат қилиб борилади.

Амалий машғулотлар ўтказиш давомида ҳар бир мавзунини ўзлаштиришда мазкур фанининг тадқиқот услубларидан фойдаланишга тўғри келади. Масалан, микробиологик объект

DENOV TADBIRKORLIK
VA PEDAGOGIKA
INSTITUTI ARM
№ 4815

ларни ўрганишда шу дарс учун зарур объектлар ва «экмлар» дарсдан бир неча кун олдин лаборант ёки ўқитувчи рабарлигида талаба томонидан лабораторияда озуқа муҳитни тайёрлаш, зарурий жиҳозларни стерилизация қилиш табиатдан олинган намуналарни суюқ ёки зич озуқа муҳитига «экиш», «ўстириш», фиксация ва бўяш ишлари бажарилиб дарсга тайёрлаб қўйилиши зарур. Дарс пайтида объектнинг морфо-анатомик тузилишини ўрганиш, биометрик ўлчовларни ўтказиш, олинган натижаларни умумлаштириш, объектни микроскоп остида кузатиш ва тасвир чизиш, биомассани ҳисоблаш, сифат ва миқдор жиҳатдан кимёвий реакцияларни ўтказиш каби амалий ишлар бажарилади.

Тупроқ биотасига кирувчи тирик организмларнинг кўпчилиги майда микроскопик тузилишга эга бўлганлиги учун тажрибалар асосан лаборатория шароитида ишлаш тартиб-қоидаларини, техника хавфсизлигига риоя қилиш ва турли асбоб-ускуналар билан ишлаш кўникмаларини ўзлаштиришда қарор топтирган бўлишлари керак. Қўлланманинг махсус қисми ушбу масалаларга бағишлаган.

Республикамиз тупроқларининг минтақавий турлари бўйича биоталари ҳамда улар таркибига кирувчи хилма-хил таксономик гуруҳлар — микроорганизмлар, тупроқ микрофлораси ва фаунаси тизим таркиби жиҳатдан ҳали тўлиқ ўрганилмаган ва умумлаштирилмаган. Шу сабабдан, қўлланмада уларнинг таксономик туркумланиши ва тавсифи келтирилганда сўнгги илмий ва ўқув манбалардан фойдаланилди.

МАХСУС ҚИСМ

1-МАШҒУЛОТ

1-ИШ. ЎҚУВ ЛАБОРАТОРИЯСИДА ИШЛАШ ҚОИДАЛАРИ

Дарс мақсади: талабаларни амалий машғулотлар ва тажрибалар ўтказиш давомида лабораторияда ишлаш тартиби билан таништириш, уларга ишлаш жараёнида техника хавфсизлиги қоидаларига риоя қилишни, электр, газ, оптик асбоблар билан ишлаш қоидаларини ўргатиш.

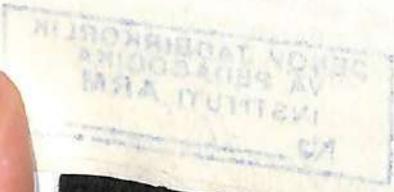
Ҳозирги вақтда барча ўқув лабораторияларини замонавий асбоб-ускуналарсиз тасаввур этиш қийин. Ўқув ва тажриба хоналари турли-туман асбоб-анжомлар билан жиҳозланган. Лабораториялардаги ҳар бир асбоб-ускуна билан техника хавфсизлигига тўлиқ риоя қилган ҳолда муносабатда бўлиш зарур, аксинча кўнгилсиз ҳодисалар рўй бериши мумкин.

Электр ва оптик асбобларни иш бошлашдан олдин уларнинг яроқлилигини кўздан кечириш мақсадга мувофиқдир.

Лабораториядаги барча электр асбоблари бир хил кучланишда ишлаши, уларнинг ёқиш-ўчириш жойлари мустақкам ўрнатилган бўлиши керак, электр плиталари тагида ва устида иссиққа чидамли, ёнмайдиган металл тўр, асбестлар бўлиши шарт.

Пахта, қоғоз ва шунга ўхшаш тез ёнувчи кимёвий моддалар алоҳида хонада сақланиши зарур.

Оптик асбоблар — қўл ва стол лупалари, ёруғлик микроскоплари чангдан муҳофазаланган филофлар билан ўралган ҳолда ёки махсус қутичаларда сақланиши керак. Тажриба ва кузатиш ишларини бошлашдан олдин бу асбоблар тозаланган майин пахта ёки дока билан артилиб, кейин



фойдаланиш мумкин. Бу асбобларнинг оптик қисмларни ёгли, дағал ёки тўғри келган ҳар қандай латталар ёрдамида артиш қатъий таъқиқланади, чунки уларнинг ёруғлик ўтказиш-синдириш-имконият-ҳолатлари бузилади.

Машғулотлар бошланмай туриб, талабалар лабораториядаги мавжуд асбоб-ускуналарнинг ҳолатлари билан танишадилар. Автоматик тартибга солинмайдиган электр ва газли асбоб-ускуналар дарс тугаши олдиан ўчирилиб, масъул шахсларга бу асбобларнинг ҳолати тўғрисида маълумот берилади.

Лабораториядаги кимёвий моддалар махсус жиҳозланган жойларда ва алоҳида идишларда сақланиши керак. Концентрацияланган кислоталар, ишқорлар билан ишлаганда резина қўлқоп ва махсус кўзойнақдан фойдаланилади. Ҳар қандай хавfli кимёвий моддаларни бир идишдан иккинчи идишга қўйиш ёки улардан фойдаланиш ишлари албатта мўрилли шкафта бажарилиши керак, чунки айрим моддаларнинг ўткир ҳиди ёки сачраши ва тўкилиши орқали кучли заҳарланиш ва куйиш ҳолатлари рўй бериши мумкин. Синувчан нафис шиша ва чинни идишларни қўллашда махсус қисқичлар, ушлаш мосламаларидан фойдаланиш керак, акс ҳолда турли кўнгилсизликлар келиб чиқиши мумкин.

Турли моддаларни тортиб ўлчаш жараёнида тарозининг яроқлилигини текширишдан ташқари, паллага солинаётган кимёвий моддалар фақат махсус куракчалар ёрдамида солиниши, тошлар махсус қисқичлар билан олиб ишлатилиши даркор, аралаштириш, ковлаш ишлари шиша ёки инерт таёқчалар ёрдамида бажарилади. Тупроқни эзиш, майдалаш, аралаштириш ишлари чинни ўғир (косача) ёки ҳавончада ўзининг махсус ўғирдастаси билан амалга оширилади.

Лабораторияларнинг эшик ва деразалари осон очилади-ган, ҳаво алмаштириш мосламалари бўлган ва ёнғинга қарши воситалар билан жиҳозланган, шунингдек, тасодифий жароҳатланиш ва куйиб қолишда биринчи ёрдам кўрсатиш учун аптечкалар, қолаверса, хонада албатта, оқин сув воситаси (водопровод) бўлиши зарур.

Тупроқлар биологиясидан амалий машғулотларни бажаришда микробиологик экма (култура)лар устидаги кузатиш ва тажрибаларнинг аниқлиги дарс давомида фойдаланиладиган асбоб-ускуналарнинг тозалигига боғлиқ. Чунки очиқ сақланаётган ҳар қандай идишга ҳаводаги микроорганизмлар юққан-ёпишган бўлади. Агар идишлар янги (илгари фойдаланилмаган) бўлса, улар қайноқ сув буғида ёки дисцилланган сувда ювилиб, қурилади. Агар улар тоза бўлмаса, дастлаб водопровод сувида, сўнгра дисцилланган сувда ювилади ва термостатда қурилади.

Агар идишларда ёғ ёки минерал моддаларнинг қолдиқлари бўлса, бу идишлар 30-40 фоизли ишқор, совун ёки содали эритмада яхшилаб тозаланади ва юқорида қайд қилинганидек, 2-3 марта иссиқ сув билан ювилиб 1-2 марта дисцилланган сув билан чайқалади ҳамда термостатда қурилади. Идишларни ювишда махсус чўткадан фойдаланилади. Микроорганизмлар устидан иш олиб борилганда асбоб-ускуналарни фақат ювиш билан кифояланмасдан албатта, уларни стерилизация қилиш шарт.

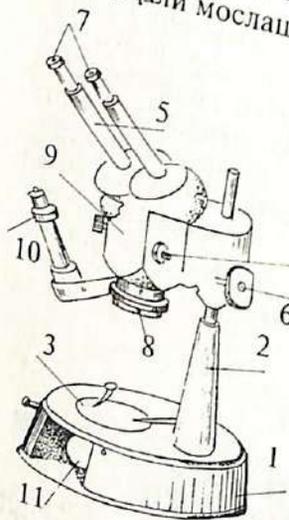
2-МАШҒУЛОТ

ОПТИК АСБОБЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА УЛАР БИЛАН ИШЛАШ ҚОЙДАЛАРИ

1-ИШ. СТОЛ ЛУПАСИНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА УНДАН ФОЙДАЛАНИШ ҚОЙДАЛАРИ

Стол лупаси — (1-чизма-расм) қўл лупасининг анчагина такомиллашган хили бўлиб, унинг ёрдамида тупроқ биотасига мансуб бўлган макрофауна ва мегафауна вакиллари, тубан ўсимликлардан мохлар ва лишайникларнинг, айрим кўп хужайрали сув ўтларнинг тузилишини ўрганиш, умуртқасиз ҳайвонларнинг ҳаракатланишлари, озиқланиши, ташқи қопламдаги айрим тузилмаларнинг хусусиятлари, ташқи таъсирларга жавоб реакцияларини кузатишда

фойдаланиш мумкин. Стол лупаси оптик асбоблар рига кириб, ўрганилаётган объектни бир неча ўн микронга катталаштириб кўрсата оладиган лаборатория жиҳазидир. Унинг кўп русумлари бўлиб, тузилиши жиҳатидан библиографик микрокопи сингари механик ва оптик қисмлардан иборат. Стол лупаси анча содда тузилишда бўлиб, объект тузилишини ёки буюм ойнаси устида солинган объект Петри косаси ёки буюм ойнаси (7) орқали кузатилиши мумкин. Тўғридан-тўғри окуляр (8) орқали кузатилиши мумкин. Объект билан объектив (8) орқали кузатилиши мумкин. Объект билан объектив (8) орқали кузатилиши мумкин. Объект билан объектив (8) орқали кузатилиши мумкин.



1-чизма-расм.

Стол лупаси.
Механик қисм: 1 — таглик; 2 — шпатель; 3 — буюм столчаси ёки экран; 4 — созлаш винти; 5 — кўриш тўплами; 6 — маҳкамловчи винт.
Оптик қисм: 7 — окуляр; 8 — объектив; 9 — линзалар тўплами; 10 — ёритгич; 11 — кўзгу.

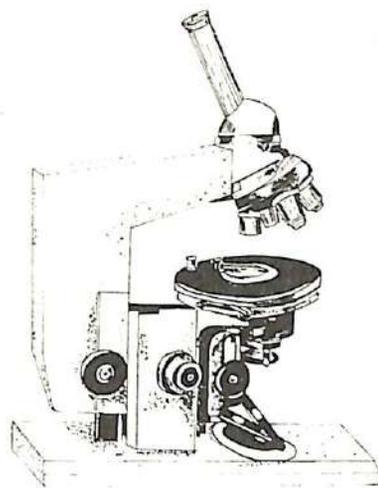
2-ИШ. МИКРОСКОП ТУЗИЛИШИ ВА УНДАН ФОЙДАЛАНИШ ҚОЙДАЛАРИ

Ҳозирги пайтда ёруғлик микрокопларнинг МБС-1, МБР-1 (2-чизма-расм), «Биолам» каби русумларидан иборат. Қўлланилмоқда, улар механик ва оптик қисмлардан иборат. Микрокопнинг механик қисми ушлаб туриш, кўтариш, суриш сингари вазифаларни бажариб, бу қисмга таглик (1), даста (2), макровинт (3), микровинт (4), буюм столчаси

(5), қистиргичлар (6), диафрагма (7), сурувчи винтлар (8), кўриш найи (9) киради.

Микрокопнинг оптик қисми эса кўзгу (10), ёруғлик филтрлари (11), линзалар, катта ва кичик объективлар (12, 13), окуляр (14) дан иборат. Ёруғлик микрокопларига ОИ-7, ОИ-9, ОИ-18, ОИ-19 туридаги кўшимча расм олувчи ва кинотасмага туширувчи ҳамда бошқа кўшимча мосламаларни кўйиб ишлатиш мумкин. Ёруғлик микрокопларидан ташқари, электрон микрокоплар, стол ва қўл лупалари ёрдамида ҳам объекتلарни бир неча марта катталаштириб, уларнинг тузилиши ҳаракат услублари озиқланиши ва бошқа ҳаётий фоллятларини ўрганиш мумкин. Ёруғлик микрокопларида объекتلарни тирик ёки фиксация қилинган (ўлдирилган) ҳолатда, вақтинча ҳамда доимий препаратлар тайёрлаш йўли билан ҳам ўрганиш мумкин.

Доимий препаратлар билан объектни ўрганиш учун дастлаб микрокоп ишчи ҳолатга келтирилади, бунда микрокоп окуляридан қараб туриб, кўзгунинг вазиятини ўзгартириш йўли билан манбадан ёруғлик тирқишга томон йўналтирилади ва тиниқ экран кўрингунча буралади. Шу ҳолатда микрокоп кичик объективнинг буюм столчасидан баландлиги 1,5-2 см юқорида бўлиши керак. Тиниқ экран ҳосил қилингандан кейин ўрганилаётган тотал препарат (масалан, инфузориянинг бўялган шакли) кичик объективда кўрингандан сўнг, тузилишини тўлароқ ўрганиш учун револьверни айлантириш орқали катта объективга ўрнатилади, кейинчалалик макро ва микровинтлар билан кўриш сифати созланади. Катта объективнинг буюм столчасидан баландлиги 0,4-0,5 см.га яқин бўлганда тасвир кўринади. Бунда ҳайвоннинг барча тузилмасини ўрганишга, ҳужайра қисмларини аниқлашга имконият туғилади.



2-чизма-расм.
 МБР-1 микрокопи.

Вақтинчалик препарат ёрдамида тирик объектни нишда дастлаб микроскоп ишчи ҳолатга келтирилади. Ёнин доқа ёрдамида қоплагич ва буюм ойналари тозаланган сўнгра суюқ озуқа муҳитидаги (културадаги) ҳайвон тупроқ эритмасидаги сув ўти томизгич ёрдамида олинилади ва устига қия бурчак остида ушлаб аста-секин буюм ойнасининг тахминан ўрта қисмига бир томчи препарат қўйилади. Тайёр бўлган вақтинчалик препаратдан суюқликдаги ҳайвон ҳаракатини ёки сув ўти ҳужайрасининг тузилишини кузатиш мумкин.

Ёруғлик микроскопи ёрдамида объектни кузатиш учун кўп ҳолатларда «эзилган томчи», «осилган томчи», «сувда» тайёрлаш услубларидан фойдаланилади. «Эзилган томчи» услубида препарат тайёрлаш қўйидагича амалга оширилади. Яхши тозаланган буюм ойнасига томизгич билан бир томчи водопровод суви ёки 0,5 фоизли NaCl физиологик эритма томизилади, бир вақтнинг ўзида ёнма-ён микроблар объект «микрорганизм ҳужайралари» қўйилади. Шундан сўнг қоплагич ойна ёпилади. Препарат тайёрлашда буюм ойнасида ошиқча суюқлик бўлса қоплагич ойнани ён томчидан филтр қоғози ёки пахта пилтаси ёрдамида ошиқча сув шимдириб олиниши керак. Тайёр бўлган вақтинчалик препарат дастлаб кичик объектив (8[×]), кейинчалик катта объектив (20[×], 40[×]) остида ўрганилиши мумкин.

«Осилган томчи» услубида препарат тайёрлаш қўйидагича амалга оширилади: бу услубда ўртасида махсус чуқурланган буюм ойнадан фойдаланилади. Яхшилаб тозаланган қоплагич ойнага томизгич, микробиологик илмоқча ёки тўғрилагич ва чуқурчали буюм ойна микробли томчи томиздирилади ва чуқурчали буюм ойнаси устига оҳиста-оҳиста билан ёпилади. Бунда қоплагичдаги микробли томчи буюм ойнасидаги микрокамера (чуқурча) устида муаллақ осилиб, чуқурча тубига тегмай туради. Шундай услубда препарат тайёрланганда олдиндан буюм ойнасининг чуқурчаси атрофига қоплагич ойнани бир текисда мустаҳкам ушлаб туриш учун вазелин, глицерин, суюқ парафин суртиб қўйил-

са, бу вақтинчалик препаратдаги микроорганизмларнинг 7-10 кун давомида кузатиш мумкин.

«Суртма» тайёрлаш услубида зич озуқа муҳитида ўстирилган микрорганизм тўдасидан илмоқча ёки тўғрилагич нина ёрдамида озгина олинади ва буюм ойнаси устига қўйилади. Бошқа буюм ойнаси ёки қоплагич билан бу масса аста-секин бир текис қилиб биринчи буюм ойнаси устига суртиб ёйилади-сийраклаштирилади. Шундан сўнг бир томчи сув ёки махсус суюқлик томиздирилиб, қоплагич ойна ёпилади. Бу усулда тупроқ замбуруғлари, турли спораларнинг тузилиши яхши кузатилиши мумкин.

Тотал (доимий) препаратлар тайёрлаш услуби тупроқ микрорганизмларнинг эндем ёки янги турларини сақлаб қолиш зарурияти бўлганда, ёки тупроқ микрорганизмларнинг минтақавий тупроқ типлари бўйича микробиологик намуналар коллекциясини сақлаш мақсадида тайёрланади. Бу услубда ўрганиладиган объект Канада балзамига ёки ўрик елимига жойлаштирилади. Тозаланган ўрик елими ҳавончада (келичада) туюб, элакдан ўтказилади, дисцилланган сувда 1:10 нисбатда олиниб, шиша таёқча билан доимий аралаштириб, иссиққа чидамли колбада қайнатиб эритилади. Эритиш елим ва сувни бир жинсли эритмаси ҳосил бўлгунча давом эттирилади. Тайёрланган елим зарур бўлса қайноқ-филтрлаш услуби билан филтрланади. Вақти-вақти билан эритмадан намуна олиб ёпиштириб кўрилади, қайнатиш елимни меъёр жиҳатдан (нормал) қуюшқоқлик ва кўриш даражасига етганда ниҳоясига етган ҳисобланади ва махсус оғзи зич бекиладиган шиша идишга қўйилади.

Тотал препарат учун мўлжалланган тупроқ замбуруғининг спорангийси, гифи, бактерия ёки содда ҳайвон намунаси аниқлаб олингандан кейин, унинг суртмаси буюм ойнасига юпқа қилиб жойлаштирилади ва устидан Канада балзами ёки тайёрланган ўрик елимидан 1 томчи томизилади, кейин устидан қоплагич ойна ёпилади. Тайёрланган доимий препарат этикеткаланади, қуригандан сўнг сақлаш учун махсус қутичаларга солиб қўйилади.

Мезо ёки макрофауна вакилларида тотал препарат тайёрлаш учун умумий қабул қилинган кўп босқичли Фор эритмасида қайнатиш усулидан фойдаланилади.

Микроскопнинг катталаштириш даражасини аниқлаш
 Оптик асбоб орқали ўргнилаётган объект неча марта талаштирилиб кўрилатганини билиш учун қуйидаги формуладан фойдаланилади:

$$N_{\text{мик}} = N_{\text{ок}} \times N_{\text{об}}$$

Бунда, $N_{\text{мик}}$ — микроскопнинг катталаштириш даражаси,
 $N_{\text{ок}}$ — окулярнинг катталаштириш даражаси,
 $N_{\text{об}}$ — объективнинг катталаштириш даражаси.
 $N_{\text{ок}}$ ва $N_{\text{об}}$ қийматлари эса микроскопнинг окулярига ва объективига ёзиб қўйилган бўлади.

Масалан: $N_{\text{ок}} = 8^x$ ва $N_{\text{об}} = 20^x$ га тенг бўлса, юқоридаги формулага асосан, $N_{\text{мик}} = 8 \times 40 = 160$, демак, аини окуляр ва объектив билан микроскоп, объектни 160 марта катталаштириб кўрсатаётган бўлади. Катта объективдаги қиймати N катта об = 40 бўлса,

$$N_{\text{мик}} = 8 \times 40 = 320 \text{ марта};$$

эmission обектив (90^x) билан эса $N_{\text{мик}} = 8 \times 90 = 720$ марта катталаштирилади. Агар окуляр 15^x га алмаштирилса,

$$N_{\text{мик}} = 15 \times 20 = 300 \text{ марта},$$

$$N_{\text{мик}} = 15 \times 90 = 1350 \text{ марта катталаштирилади.}$$

Ёруғлик микроскоплари орқали фақат объектнинг тузилишини ўрганиб қолмасдан, унинг ўлчамларини ҳам олиш мумкин, бунда микроскопга махсус микрометрлик окуляр қўйиш йўли билан ёки АИ русумли микроскоплардан буюм столчасига ўрнатилган ўлчов асбоблари орқали ўлчов ишларини амалга ошириш мумкин бўлади.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

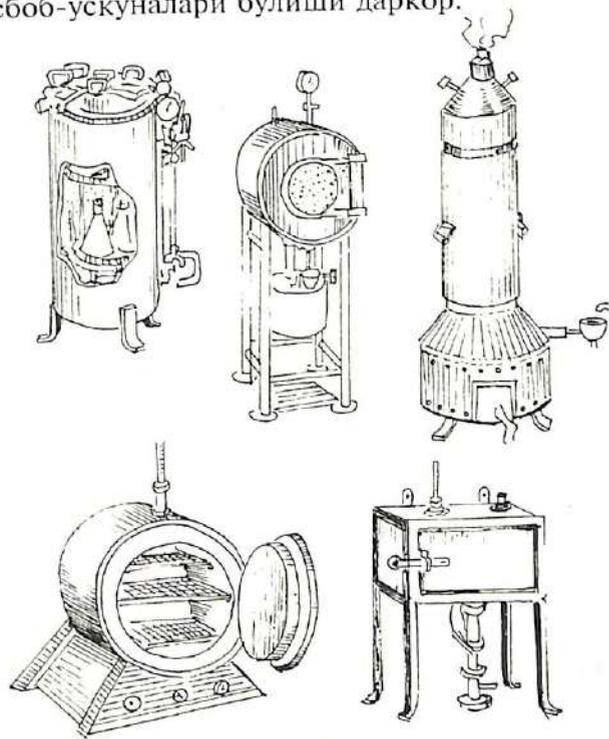
1. Ҳар иккала ишда ҳам ўқитувчи оптик асбобларнинг тузилишини ва уларда ишлаш қоидаларини кўргазмалар асосда тушунтиради. Сўнгра талабалар ўқитувчи раҳбарли-

гида ҳар бир иш босқичини 2-3 марта такрорлаб, бажариб кўрилади.

2. Оптик асбоб ускуналарининг тузилиши расм дафтарига чизилади, ишлаш қоидалари амалий ишлар дафтарига ёзиб олинади.

3-ИШ. СТИРИЛЛОВЧИ АСБООБ-УСКУНАЛАР ВА УЛАР БИЛАН ИШЛАШ ПРИНЦИПЛАРИ (ТАМОЙИЛЛАРИ)

Микроорганизмлар билан ишлаш жараёнида ҳамма зарурий асбоб-ускуналар ва озуқа муҳитлари ёт микроблар қўшилиб қолмаслиги учун стерилланган бўлиши керак. Стериллаш учун лаборатория вертикал ёки горизонтал автоклав, Кох қайнатгичи, қуритгич шкафлар, Пастер печкаси (3-чизма-расм), УФо, К-200000 ва бошқа русумлардаги стериллаш асбоб-ускуналари бўлиши даркор.



3-чизма-расм. Стерилловчи асбоб-ускуналар.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Талабалар лабораторияда ишлашнинг тартиблари билан танишадилар. Техника хавфсизлиги қоида-ларини ўзлаштирадилар.
2. Ҳукуматчи талабаларга лаборатория жиҳозларининг тартиб ва ишлаш йўллари кўрсатади, талабаларнинг тузилишини расм дафтарига чизиб оладилар.
3. Талабалар стериллашда қўлланиладиган асбоб-ускуналар ва уларни ишлатиш йўллари билан танишадилар, ишлаш тартибини босқичма-босқич дафтарларига ёзиб оладилар.

3-МАШҒУЛОТ

1-ИШ. 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 эҳтиёжларга эга 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 белгиланади. Микроорганизмлар учун тайёрланадиган озуқа муҳитлари таркибига кўра табиий ва сунъий бўлади.

1. Табиий озуқа муҳитларига сут, қайнатилган тухум оқсили, қон зардоби, сабзавот ва полиз маҳсулотлари ҳамда уларнинг қайнатмалари, гўшт, балиқ шўрвалари, турушлар киратилади. Кўпчилик тупроқ бактерияларини ўстириш-кўпайтириш учун гўшти-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 қўшиб пластинкалар тайёрлаш ҳамда озуқа муҳитига тупроқ намуналаридан қўшиш каби бир қанча йўллари мавжуд.

2. Сунъий озуқа муҳити муайян таркибдаги ва миқдордаги кимёвий моддалар йиғиндисида эга. Энг муҳими бу моддалар аниқ аналитик тарозида тортилган бўлади. Бунда афототроф организмлар учун озуқа таркибига ноорганик тузлар, гетеротроф организмлар учун сунъий озуқа муҳитига қанд моддалари, 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 қўлаган эди. Мазкур усул муайян таснифий (систематик) гуруҳ организмларни кўпайтириб ўрганиш имкониятини беради (масалан, атмосферадаги N ни тўловчи ёки целлюлозани парчаловчи ва ҳоказо). Электив озуқа муҳитининг камчиликларини йўқотиш учун унга витаминлар, туруш зардоблари, гўшти шўрвалар қўшилади.

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

Тупроқ сув ўтлари учун озуқа муҳити

1. Бристол-Голлербах озуқа муҳитини (миқдор-г/л ҳисобида). Тупроқ сув ўтлари учун сувли ва агарли минераллашган озуқа муҳити кенг қўлланилади. Бу озуқа муҳитини дисцилланган сувда минерал моддаларни эритиш йўли билан тайёрланади: NaNO_3 —0.25; KH_2PO_4 —0.25; MgSO_4 —0.15; CaCl_2 —0.05; NaCl —0.05; FeCl_3 — оз миқдорда; pH —4.3.
2. Бенекнинг дисцилланган сувли эритмаси (миқдор-г/л ҳисобида).

NH_4NO_3 —0.2; CaCl_2 —0.1; KHPO_4 —0/1; MgSO_4 —0.1; Fe_2Cl_6 —оз миқдорда.

Ҳар иккала эритма тубли колбага қуйлиб, озги пахта тиқини билан ёпилади ва 120°C ҳароратида 20 дақиқа стерилланади. Бу озуқа муҳитларига табиатдан олиб келинган тупроқ намунаси (1-2 г) қўшилиб, 2-3 марта тақририй усти

ILMIY KUTUBXONASI
1670857

ILMIY KUTUBXONASI
1670857

риш тажрибалари кўйилади. «Экма» ёруғ тушадиган, шароитда сақланади.

Тупроқ сув ўтларининг табиатдаги намуналарида дан-тўғри кузатиш

Ўзбекистоннинг иқлими ва тупроқ шароити тупроқ ўтларининг ривожланиши учун қулай бўлганлигидан баги-кузги ёмғирдан сўнг санг жойларда, сув шимилмаган қаттиқ жойларда, дарахтлар остида, биноларнинг тупроқдан-тўғри қуёш тушмайдиган сояларида, экинзорлар остида, ариқлар четидаги тупроқларда унинг физик-химия хусусиятларига боғлиқ ҳолда 2-3 кун ичидаёқ, у ёки бу нифий (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 бўларда, омборларда, экинзорлардан тўкилган донларда, сазавот меваларида, тупроқда намлик ва иссиқлик старининг учун бу маҳсулотларда кўпайиши учун қулай. Шунинг учун бу маҳсулотларда кўпайган замбуруғлар микрокоп остида осонгина ўрганилиши мумкин. Микроскопнинг тупроқ замбуруғларини ўстириш учун кўпинча озуқа муҳитини тайёрлаб, унда ўрганилади.

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

Сахароза—20.0; NaNO_3 —2.0; KH_2PO_4 —1.0; MgSO_4 —1.0; H_2O —0.5; KCl —0.5; FeSO_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 кўшиб ишлатилади. Масалан, бенгал пуштисига стрептомицин (5г/л), номоцин (50-100 мг/л), полимиксин (50 мг/л), эндомицин (5-10 мг/л) ингибиторлар сифатида озуқа муҳитига кўшиб қўйилади. Тупроқ замбуруғларининг ҳамма таснифий гуруҳлари учун яроқли универсал моддаларга талабчандир. Мабрият бир гуруҳ турлича таркибдаги моддалардан ташкил топган салан, ликсомицетлар тез эрувчан қандсимон моддаларда яхши кўпаяди. Улар Чапек, Мартин озуқа муҳитларида осон

кўпайтирилади. Тупроқдан целлюлозани, лигнинни, гумус моддаларини ўзлаштирувчи (парчалоувчи) миромицетларни кўпайтириш учун минераллашган сунъий озуқа муҳитидан фодаланилади. Табиатдан олинган тупроқ майдаланиб, 100 мл сувга 1-10 г тупроқ намунаси солинади ва миксер билан яхшилаб аралаштирилади. Тупроқ ўстирувчи сифатида кўшилади. Муҳит органик минерал кислоталар кўшиш йўли билан pH — 4.5 атрофида сақланади.

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

Мезофил тупроқ турушларини ўстириш 20-25-28°C, психрофиллар учун —5°C ҳароратда, озуқа муҳитининг сақланиши эса 28°C да 4-5 кун, 5°C да 14 кун. Табиатдан олинган тупроқ намунаси озуқа муҳитига экилганда турушлар 2-3 марта кўп бўлади. Сахароза кўшилган ушбу озуқа муҳитига тупроқ намунаси экилганда липомукес авлоди турушлари яхши кўпаяди.

Тупроқ бактериялари учун озуқа муҳити

Тупроқ 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 ўргатилади. Булардан (ГПК) ўн марта суялтитирилган ҳолда ГПАга эса суелло (ёрма) қилиб, эшиб, Гетигинсон ва ГПАларга тухум сариғи 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 кўшилади. Тайёрланган тупроқ эритмаси қайнатиб, стерилланади ва пробиркаларга кўйилиб, 12° ҳароратда 30 дақиқа давомида автоклавланади.

1. Тупроқ намунасида 60-100 г тортиб олиниб, водопровод сувида ивितिб эзилди ва наста ҳолатида ган тупроқ эритмасини қуйидаги таркибдан иборат озукатига экилади (миқдор — г/л ҳисобида): K_2HPO_4 — 0.2; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ — 2; $NaCl$ — 0.2; KH_2PO_4 — 0.1; $CaCO_3$ — монит ёки сахароза — 20.0; агар-агар — 20.0; дисцилланган Бунинг учун тайёр бўялган озукка муҳитига микрологик илмоқ 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 кесилди қуйидаги таркибдаги озукка муҳитига қўшиб, азоспиринг авлодига мансуб бактерияларни кўпайтириш мумкин (миқдор — г/л ҳисобида). Олма кислотасининг натрийли ёки калийли 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; $FeCl_2$ — 0.002; туруш экстракти — 5 мл; агар — 1.8; бромтимол кўки — 5 мл (0,5 %ли спиртли эритмаси). рН — 6.8 Кутиш муддати 320С да 5-7 кун.

Азот спирилл тўдалари 2-4 мм катталиқда оқ рангта бўлади. Азот тўпловчи бактериялар учун *Виноградский* тўпловчи озукка муҳити (миқдор — г/л ҳисобида). Глюкоза — 20; KH_2PO_4 — 0.1; $MgSO_4$; $NaCl$; $FeCl_4$ — оз-оздан каларга қўйиб, унга текшириляётган тупроқ намунаси экилади ва 80°С ҳароратда 10 дақиқа пастеризация қилинади. Кутиш муддати 2-3 кун. Бунда озукка муҳити лойқаланган ҳаво пуфақчалари чиқа бошлайди.

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

1) $(NH_4)_2SO_4$ — 0.2; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ — 0.1; $FeSO_4$ — 0.01; $CaCl_2$ — 0.25; KH_2PO_4 — 3; янгиланган S — 10 г(S ни «экиш» олдидан қўшилади).

2) $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ — 5.0; $(NH_4)_2SO_4$ — 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 ҳафта муддатда олиб борилди. Тион бактерияларининг кўпайганлиги озукка муҳитнинг лойқаланганидан билинади.

2-ИШ. ТУПРОҚ ҲАЙВОНЛАРИ УЧУН ОЗУҚА МУҲИТИНИ ТАЙЁРЛАШ

Турли таснифий (систематик) гуруҳларга мансуб тупроқ ҳайвонлари учун уларнинг яшаш ва озиқланиш хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда кўплаб озукка муҳитлари таклиф қилинган ва уларнинг айримлари ҳозир кенг қўлланмоқда. Масалан, тупроқ содда ҳайвонлари учун қуйидаги усуллар тавсия этилган:

Фаол (актив) содда ҳайвонлар ҳаракатини суюқ озукка муҳитида уларнинг кўпайтириш йўллари билан ўрганиш мумкин.

1-УСУЛ. Турли сомон ёки йўнғичка пичани 1-2 см узунликда кесилиб, ариқ сувида ивितिб қўйилади. Банкадаги ивитмани усти очиқ ва 20-25°С ҳаво ҳароратида сақлаш керак. Орадан 5-7 кун ўтгач бу «экма» муҳитида фаол ҳаракатланаётган инфузориялар ва айрим хивчинлиларни кўпайганини вақтинчалик тайёрланган препаратда микроскоп остида кузатиш мумкин.

2-УСУЛ. Турли ўтсимон ўсимликлар остидан олинган тупроқ намунасида 10 г тортиб олиниб, яхшилаб эзилди. Эзилган тупроқнинг пастасимон эритмаси 1:1 нисбатан пичан қайнатмаси билан аралаштирилади. Сўнгра бу «экма» яхши ёритиладиган жойда ундирилади. Кутиш муддати хона ҳароратида 7-10 кун.

Содда ҳайвонлардан илдиз оёқдилар, хивчинлар ва инфузориелар кўпайган бу озукка муҳитидан томизгич ёрдамида бир томчи буюм ойнасига томизилади ва ундаги ҳайвонларнинг ҳаракати микроскоп остида кузатилади. Зарур деб топилса улардан тотал препаратлар тайёрлаш мумкин.

Ёмғир чувалчанглари учун озукка муҳити
Люмбрицидлар экологик 3 гуруҳни ҳосил қилади, уларни лаборатория шароитида сақлаш ва кўпайтириш учун ҳар бир гуруҳда ўзига хос тупроқ-озукка шароитини яратиш зарур.

1. Ўсимлик тушалмаси қатламида яшовчилар учун кўпроқ чала ўзгаришга учраган ўсимлик қолдиқлари солинган организмлар намлиги доимо назорат қилиб турилувчи идиш-ларда сақланиши зарур. Бу гуруҳ *Дендрабасна*, *Люм-*

брикус, Аллоборфора авлодларига мансуб чувалчан кўпроқ учрайди. Ҳозирда Америкадан келтирилган **форния ём-ғир** чувалчанлари — ёмғир қизил чувалчан сомонли-гўнгли чириндилар орасида унумдор тупроқ қилишда кенг қўлланилмоқда.

2. Тушалма-гумус қатламида яшовчи ёмғир чувалчанлари кўпроқ **Люмбрикус** авлодига мансуб чувалчан бўлиб, уларни ўрмон, истироҳат боғи, дарахтзорлар остида чириндили қатламлардан топиш мумкин ва гумусга унумдор тупроқда йил бўйи лабораторияда сақлаш ва кўпайтириш мумкин.

3. Тупроқ қатламларида ин қавлаб яшовчилар ҳақида тупроқ чувалчанлари бўлиб, улар тупроқнинг чириниш юмшоқ қатламларида кўпроқ яшайди. Уларни лабораторияда сақлаш учун тупроқ намлиги, чириндиси ва тупроқнинг этарли бўлиш керак. Тупроқнинг ошиқча намлиги унинг салбий таъсир қилади.

Тупроқ ҳашаротлари учун озуқа муҳити

Тупроқ қатламида яшовчи ҳашаротлар турлича озиқ-овқатни хусусиятига эга бўлганлиги учун уларга умумий биологик озуқа тайёрлаш имкони йўқ.

Кузги тунлам қурти (томир қурти, кўк қурт) ўрта Осиёнинг шароитида кўпчилик экинларнинг муҳим зараркунандаси бўлиб, бўлганлиги учун уни сақлаш ва кўпайтириш йўли билан тупроқнинг мақсадга мувофиқ.

Томир қурти бедапоёларда, гўза тамаки, полиз агроценозларида — тупроқнинг 2-8 см чуқурлиги қуруқ ва нам қатлам ўртасида яшаб, ўсимликларнинг қалинлигини кескин қисқартириб, ҳосилдорликни пасайтиради. Табиатдан териб олинган қуртлар 2-3 л ҳажмли банкалар остидаги тупроқда сақланади. Уларга кунда янги итузум, шўра ўсимликлари бериб боқилади. Бу идишларнинг оғзи дока билан беркитилиб, ундаги нисбий намлик назорат қилиб борилади.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Дарс жадвалига мувофиқ ҳолда ҳар бир озуқа муҳити ва «экмалар» дарс бўладиган кундан камида 1-2 кун олдин

тайёр бўлиши зарур. Ўқитувчи ва лаборантлар муҳитни ва «экма»даги микроорганизмларни ўрганиш учун тайёрлигини текшириб кўрган бўлиши керак.

2. Ҳар бир озуқа муҳитини тайёрлаш тартиби ва «экмалар»ни кўпайтириш, сақлаш усуллари лаборатория дарсининг бошланишида ўқитувчи томонидан талабаларга туншутирилиши ва изоҳланиши керак.

3. Тупроқ микроорганизмлари учун озуқа муҳитининг таркиби, тайёрлаш ва сақланиш тартиби талабалар томонидан ёзиб олинади.

4. Барча мустақил ишда талаба ўқитувчи ва лаборантлар ёрдами билан ҳар бир озуқа муҳитини тайёрлаш ва кўпайтириш, сақлаш тартибларини ўзлаштиради ҳамда мустақил бажаради.

5. Олинган натижалар гуруҳ талабалари ўртасида муҳокама қилиниб якунланади.

4-МАШҒУЛОТ

ТУПРОҚ НАМУНАЛАРИДАГИ МИКРООРГАНИЗМЛАРНИ ТОПИШ ВА ҲИСОБГА ОЛИШ

Дарс жиҳозлари: микроскоплар, буюм ва қоплагич ойналари, микробиологик бўёқлар (карболли эритрозин), фиксаторлар, Петри косачалари, микроорганизмларнинг културалари, УЗДН-1 қурилмаси, тупроқ намуналари, дисцилланган сув, озуқа муҳитлари, ГПА (гўштли-пептонли агар), мензурка, колбалар, фарфор келича ва дастали пробиркалар, штатив, томизгич.

Дарс мақсади: тупроқ намуналаридан микроорганизмларни топиш ва уларни миқдорий ҳисобга олиш усуллари билан танишиш.

Намуналардан тупроқ микроорганизмларини топиш, ўрганиш ва ҳисобга олишнинг кўп усуллари мавжуд. Улар ичида кенг қўлланиладиганлари: тўғридан-тўғри микроскоп остида тадқиқ қилиш, қаттиқ озуқа муҳитига суялтирил-

ган тупроқ эритмасини (суспензиясини) экиш ва озуқа муҳитида ўрганиш усуллари дир.

Тўғридан-тўғри микроскоп остида текшириш усули омаллашган йўли – Виноградский усули ва уни турли вариантларидир. Дқиқотчилар томонидан ўзгартирилган вариантларидир. Усулнинг мазмуни шундаки, буюм ойнасига томизилган тупроқ эритмаси фиксацияланади, сўнгра карбол эритмаси билан бўялади. Бўёқ куригандан сўнг оптик микроскоп билан намунадаги микроорганизмлар тўғридан-тўғри синалади.

Табий муҳитдаги микроорганизмларни люминесценция микроскоп остида ўрганиш усули қулай бўлишига қарама-қаршидан, бундай микроскоплар кўпчилик ўқув юртларида бўлганлиги учун бу усул ҳақида тўхтамадик.

Микробиологик анализ қилиш учун тупроқ намуналарини танлаш ва ажратиш олиш

Микробиологик тадқиқотлар учун тупроқ намунасини тўғридан стерилланган пергамент ҳалтачаларга солиб олиш келинади. Ўрганилаётган майдондан ишончли маълумот олиш учун унинг 3-10 жойидан алоҳида-алоҳида тупроқ намуналари олинади. Олинган намунани ўша пайтнинг ўзида текширишнинг иложи бўлмаса, қуёш нури тушмайдиган сариқин жойда тупроқ бир неча соат давомида қуритиб олинади. Намунани текширишга тайёрлаш бир неча босқичда боради:

1. Тупроқ агрегатларини майдалаш;
2. Тупроқ органик қолдиғидаги ва тупроқ заррачаларини (доначаларидаги) ёпишган микроорганизмларни ажратиш олиш;
3. Микроорганизм тўдаларини бир-биридан ажратиш олиш.

Бу босқичларнинг ҳаммаси бир-биридан ажратиш олиш жарилади. Намуналарга механик ва кимёвий таъсир қилинади. Механик таъсир самарадорли экологик софдир. Тупроқ намунасидаги бактериялар ва актиномицетларни ҳисобга олишда УЗДН-1 қурилмасида 0.44 А ток 15 кГц тўлқин кучи билан 4 дақиқа тупроққа таъсир қилинади. Шундан сўнг турли тупроққа турлича кимёвий таъсир ўтаказилади. Масалан, қизил тупроқларга 0.1 %ли нартиф пирофосфат эритмаси билан, қора ва каштан тупроқларга 0.03 – 0.05 натрий алкил сульфати билан таъсир қилинса, таркибларидаги органик моддалар парчаланиб кетади.

УЗДН қурилмаси бўлмаса ёки тупроқда замбуруғ мицелийлар тадқиқ қилинадиган бўлса, механик усулдан фойдаланилади. Бунда тупроқ намланиб пастасимон майин ҳолга келгунча фосфор келичада резинка даста билан эзилади, эзиш тахминан 5 дақиқа давом этади. Бундан ташқари, тупроқ тўқималарини электр микромайдалагич ёрдамида 5-10 дақиқа давомида дақиқасига 2-3 минг марта айланувчи куч билан эзиш мумкин.

Экиш усули. Экишдан олдин спирт билан артиб тозаланган соат ойнасига майдаланган тупроқ солиниб, ёт жинслардан тозаланади. Шундан сўнг колбага юқоридаги усул билан ишлов берилган тупроқ тортиб солинади. Унга стерилланган 100 мл водопровод суви қўшилади (аралаш 1:100) ва чайқатиб тупроқ сувда эритилади. Тупроқ эритмасидан пробиркаларга 10 млдан олинади. Шу пробиркалардаги тупроқ эритмаси қаттиқ озуқа муҳитга 1:10, 1:100, 1:1000 нисбатларда стериллаган водопровод сувида суюлтирилиб экилади. Экишдан тупроқ тури ўрганиладиган микроорганизм гуруҳи ва унинг намлиги ҳисобга олинади. Қаттиқ озуқа муҳитига бактерия ва актиномицетлар 50-200 колонияга (тўп-тўп бўлиб яшовчи ёки бир ерга тўпланган жониворлар тўдаси.) тўғри келадиган миқдорда, замбуруғлар 30-50 колонияга тўғри келадиган миқдорда қилиб Петри косачасига экилади. Экма қалин бўлса ҳисобга олиш қийин бўлади. Намунулар 3-5 тадан такрорий вариантда турли озуқа муҳитида ўтказилади. Шунингдек, ҳар бир таснифий гуруҳ учун турлича ўзига хос озуқа муҳити танланади.

Озуқа муҳитини Петри косачасига қўйиш 50°C иссиқда мақсадга мувофиқ. Озуқа муҳити совигандан сўнг, уни қуритгич шкафтадаги ҳарорат 70-80°C атрофида бўлганда, таркибидаги ошиқча сув чиқиб кетади. Шундан сўнг озуқа муҳитига муайян нисбатда суюлтирилган (1:10, 1:100, 1:1000) тупроқ эритмасидан бир томчи томиздирилиб, шиша шпатель билан бутун Петри косачасининг озуқа муҳити юзасига бир текисда суртиб экилади. Ҳисобга олиш озуқа муҳити текширилаётган микроорганизм гуруҳига боғлиқ ГПА-да спорали ва спорасиз бактериялар 2-3 кунда (суткада), Чапек озуқа муҳитида актиномицетлар 5-7 кунда (суткада), тупроқ турушлари ва замбуруғлар суло-агариди 5-7 кунда кузатиш, ҳисобга олиш мумкин. Унган тўдаларни

санаш учун озуқа муҳити тиниқ бўлса, Петри косачасининг остки томонидан ёруққа қараб туриб саналади, аллар томонидан саналади. Ҳисоблар назоратидаги параллел косачаларни ҳисоблаб, умумий бир косачага нисбатан ўртача арифметик қиймат аниқланади. Шундан сўнг 1 г намунадаги тупроққа нисбатан микроорганизмлар миқдори $a = b \cdot v \cdot g$ формула билан ҳисоблаб чиқилади.

Бунда, $a = 1$ г намуна тупроқдаги микроорганизм миқдорининг сони;
 $b =$ Петри косачасидаги ўртача микроорганизмлар тўдадаги сони;
 $v =$ экманинг суюлтириш даражаси;
1 мм тупроқ эритмасидаги томчилар сони.
Ҳатолик эҳтимолига таснифий коэффициент бўйича ҳисобланади.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Юқорида тавсифланган усуллар билан дарсдан 5-7 кун олдин «экилган» микроорганизмларнинг намуналари кузатилади. Бунда тўдаларнинг шакли, катта-кичиклиги, ранги, миқдори ҳисобга олинади. Тавсиф лаборатория дафтарида қайд қилинади.
2. Ҳар бир намунадаги микроорганизмларнинг тўдадаги миқдори ўртача арифметик қийматини ҳисоблаш орқали топилади. Натижа ва ечимлар дафтарга ёзилади, шакллари (расмлари) чизилади.
3. Таснифий жиҳатдан аниқланган гуруҳлардан вақтинчалик ва тотал препаратлар тайёрланиб, келгусида фойдаланиш учун сақланади.
4. Соф култура намуналаридан тайёрланган микропрепаратлар маҳалий шароитдаги ҳар бир тупроқ тури учун биоиндикатор сифатида коллекцияланади.

5-МАШҒУЛОТ

ТУПРОҚНИНГ БИОЛОГИК АКТИВЛИГИНИ ТЕКШИРИШ УСУЛЛАРИ

Тупроқнинг биологик активлигини аниқлашнинг турли микробиологик усуллари бўлиб, уларнинг ичида кенг қўлланиладиганлари қуйидагиларидир:

А) Микроорганизмларнинг турли гуруҳларини (бактериялар, актиномицетлар, замбуруелар) тўғридан-тўғри микробиологик санаш ва турли озуқа муҳитларидаги микроорганизмларни миқдорий аниқлаш.

Б) Биокимёвий (тупроқнинг ферментатив фаоллигини (активлигини), АТФ, ДНКларини аниқлаш).

В) Физиологик (микроорганизмлар биомассасини, тупроқнинг нафас олиш физиологик усулда аниқлаш).

Г) Кимёвий (нитрат ва аммиак миқдорини аниқлаш).

Бу усуллар 2 гуруҳга ажратилади:

1. Тупроқни табиий биологик фаоллигини (активлигини) аниқлаш. Бу гуруҳга — тупроқнинг нафас олиш, азотфиксация, денитрификация жараёнларини дала шароитида аниқлаш усуллари киради.

2. Тупроқнинг потенциал биологик фаоллигини (активлигини) аниқлаш. Бунга тупроқнинг нафас олиши, денитрификация, азотфиксация, нитрификация жараёнларини лаборатория шароитида аниқлаш, тупроқнинг ферментатив активлигини аниқлаш усуллари кириб, бу жараёнлар тив активлигини аниқлаш усуллари кириб, бу жараёнлар лабораториядаги қулай шароитда амалга оширилади. Бу гуруҳга микроорганизмлар миқдорини тўғридан-тўғри санаш йўли билан аниқлаш, турли озуқа муҳитларига экиш, ДНКни аниқлаш, микроорганизмлар биомасса миқдорини физиологик усулда аниқлаш ва бошқа бир қатор усуллар киради. Бу усуллар тупроқнинг фақат потенциал биологик фаоллигини (активлигини) аниқласа ҳам, муайян табиий шароит учун микроорганизмларнинг биологик фаоллиги (активлиги) тўғрисида хулосалар бермайди.

Тупроқнинг нафас олиш жараёнини аниқлаш

Атмосферага тупроқдан ажралиб чиқаётган карбонат ангидрид газининг чиқиш тезлигини аниқлаш учун камер-статик усулидан фойдаланилади. Бунда баландлиги 10-20 см ва диаметри 3-15 см бўлган зангламайдиган пўлат цилиндрдан тайёрланган изолятордан фойдаланилади. Бунда изолятор тупроқнинг 3-5 см чуқурлигига киритилиб, 15-30 дақиқа кутулади. Шу муддатда тупроқ қатламидаги атмосфера ҳавоси изоляторни тўлдирди. Изоляторда резина тиқин билан беркитилган тешик бўлиб шу тешик орқали маҳсул шприц билан анализ (тахлил) учун ҳаво олинади. Бунда

ҳажми 10-20 см³ бўлган «Рекорд» русумидаги шприцда фойдаланилади. Анализ учун олинган ҳаво ош тузининг сури эритмаси тўлдирилган пенициллин ёки инсулин идишларида лабораторияга олиб борилади. Лабораторияда карбондид ангидрид миқдори газли хроматография усули билан аниқланади. Бунда О — парапак кўшимча ускунали катарометр (ҳажми 0.3-250 см), 25 мл-мин ҳажмли гелий газ олишдан фойдаланилади. Колонкадаги ҳарорат 40° С бўлиши зарур. Газ намуналарини олиш изоляторни ўрнатгандан кейинроқ (С₀) ва маълум тенг оралиқдаги муддатдан сўнг (С₁ - С₂). Изолятордаги тупроқдан газнинг ажраб чиқиш тезлиги изолятор баландлигига боғлиқ. Тупроқнинг газ ўтказувчанлиги (D¹) қуйидаги формула билан аниқланади:

$$D^1 = \frac{H}{r} \cdot \ln \frac{C_1 - C_0}{C_2 - C_1}$$

Газ эмиссияси эса қуйдаги формула билан аниқланади:

$$F = \frac{D^1 (C_1 - C_0)}{1 - \exp(-D^1 r H)}$$

Масалан, қуйидаги қийматлар олинган бўлсин: C₀ = 0.1; C₁ = 0.29; C₂ = 0.41; мкч СО₂ = C/см³. Юқоридagi формулага қўйиб ҳисобланса, қуйидаги натижа чиқади: D¹ = 0.12 см / мин; F = 0.203 мкг; СО₂ = C/см³.

Тупроқнинг потенциал азотфиксациялаш активлигини аниқлаш

Бунда тешигининг 1 мм бўлган элакдан ўтказиб тозаланган тупроқдан 5 г тортиб олинади. Тортиб олинган тупроқни пенициллин идишига солиб, унга абсолют куруқ тупроқнинг 2 % ҳиссасига глюкоза солинади ва 60 % намлик гача тупроқ намланади. Тупроқни шиша таёқча ёрдамида бир жинсли масса ҳосил бўлгунча аралаштирилади ва флаконнинг оғзи пахта тиқин билан беркитилиб, ҳарорат 28° бўлган термостатга қўйилади. Текширилатган ҳар бир тупроқ намунасидан тупроқнинг потенциал азотфиксация фаоллигини (активлигини) аниқлаш учун 3 тадан тупроқ тортмаси олинади. Термостатда сақланаётган намуналарнинг пахта

тиқини бир кундан (суткадан) кейин резина тиқини билан алмаштириб қўйилади. Худди шу пайтда ҳар бир флаконга 0,5 мл.дан ацетилен қўйиб, резина тиқини беркитилади. Ацетилен қўйилгандан сўнг 1 соат ўтгандан кейин 0,5 мл.дан газ намуналари олиниб, газли хроматографияда текширилади. Назорат учун ацетилен қўйилмаган идишнинг газ намунаси текшириш учун олинади. Газли хроматография усулида метан, пропан, ацетилен, этиленларнинг аралашмаси миқдор жиҳатдан ажратиб аниқланиши мумкин. Намунадаги газлар аралашмаси 0,5 мл ҳажмда бўлиши керак. Намуналар тиббиёт шприци ёрдамида аппаратга ўтказилади. Тупроқдаги азот тўпланиш жараёнининг фаоллигини аниқлашда ҳосил бўлган этилен миқдори ва мавжуд азот миқдори ўртасидаги нисбатни 3 : 1 эканлигига асосланган ҳолда ҳисобланади ва натижа 3 га бўлинади. Намунавий ўлчовлар ҳар бир суткадан кейин резина тиқини пахта тиқини билан алмаштирилиб, ҳар 2 намунадаги фарқ 5 % га етгунча такрорлаб, давом эттирилади. Тупроқнинг потенциал азотфиксация фаоллиги 1 кг тупроққа нисбатан мг (кг) ҳисобида бир соат учун аниқланади, яъни мг (кг) соат.

Тупроқдаги денитрификация жараёнининг потенциал фаоллиги (активлиги)ни аниқлаш

Бу усулда дастлаб куруқ тупроқдан 5 г тортиб олинб, 15 мл ҳажмли пенициллин идишга солинади ва умумий нам сақлаш қобиляти 60 % гача намланади. Термостатда 2-3 кун (сутка) давомида 28° ҳароратда сақланади. Шундан сўнг идишга (2,5 мг/г) умумий тупроқ массасига нисбатан глюкоза, калий нитрати — 0,2 мг/г ва 5 мл дисцилланган сув қўшилади. Сўнг флакон резина қопқоқ билан беркитилиб, қаттиқ чайқатилади ва тубини юқорига қилиб 28° ли ҳароратда 24 соат қолдирилади. Ҳосил бўлган газлар хром — 42 хроматограф асбобида аниқланади. Бу асбобда колонка узунлиги — 2,2 м, диаметр 3 мм бўлиб, парапак 0 тўлдиргичи ва 138 м А электр кучланишли катарометр билан жиҳозланган, бўғлатгичнинг (парлатгичнинг) ҳарорати 30°, газ сақлагич ҳажми (гелий) — 50 мл/мин.

Денитрификация активлиги 1 кг тупроққа нисбатан 1 соат муддатда мг ҳисобида ўлчанади.

АСОСИЙ ҚИСМ

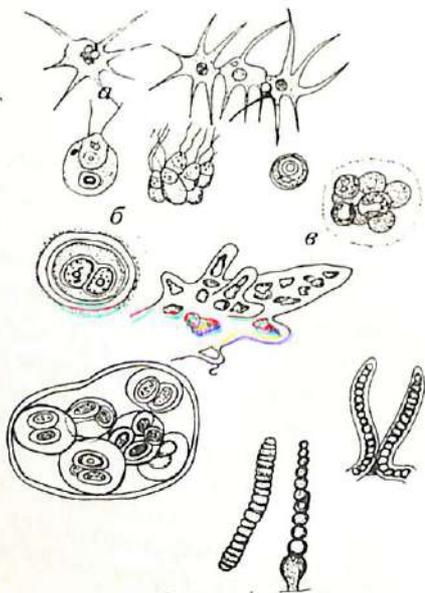
6-МАШҒУЛОТ

ТУПРОҚ СУВ ЎТЛАРИ

Ҳаёти тупроқ муҳити билан боғланган сув ўтларининг алоҳида экологик гуруҳига тупроқ сув ўтлари дейилади. Тупроқ сув ўтлари экологик жиҳатдан уч гуруҳга ажратилади: тупроқнинг турли қатламларида яшовчи ҳақиқий тупроқ сув ўтлари, доимо захкаш нам тупроқда «сув-тупроқ» фазасида учровчи сув ўтлари ва тупроқнинг юза қатламида фақат 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.



1-чизма.

Сув ўтлари тупроқ таркибидаги кислород миқдорига, ундаги азот тўпланишига, тез минераллашув хусусияти билан тупроқ тузилишига (структурасига) ўз таъсирини ўтказди. Улар бир ёки кўп хужайрали бўлиб, вегетатив таналари таллом деб аталади. Таллом тузилишига кўра, амёбасимон, бир қатламли, кокксимон, ипсимон ва бошқа кўринишларда бўлади (1-чизма). Сув ўтларида илдиз бўлмайди, улар озукани бутун тана сирти билан осмотроф усулда ютади. Уларнинг фақат сифонол формаларидагина илдизсимон кўринишидаги субстрак-тга ёпишиш учун хизмат қилувчи ризоидлари бўлади.

Сув ўтлари жинсиз вегетатив йўл билан ва споралар орқали кўпаяди. Айрим систематик гуруҳлар жинсий йўл билан ҳам авлод қолдиради. Тупроқнинг ёруғлик тушади-билан юза қатламида яшовчи сув ўтлари атроф усулида, турли тупроқ қатламларида яшовчилар эса гетеротроф усулда озикланади. Тупроқ сув ўтларининг кўпчилиги ядроли — эукариот организмлар бўлиб, молекуляр азотни ўзлаштира 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 ўтлари-га, 300 таси диатом сув ўтларига, 150 таси сариқ-яшил сув ўтларига, 1 тури қизил сув ўтига тўғри келади, кўнғир сув ўтларининг тупроқда яшовчи вакиллари яхши ўрганилмаган.

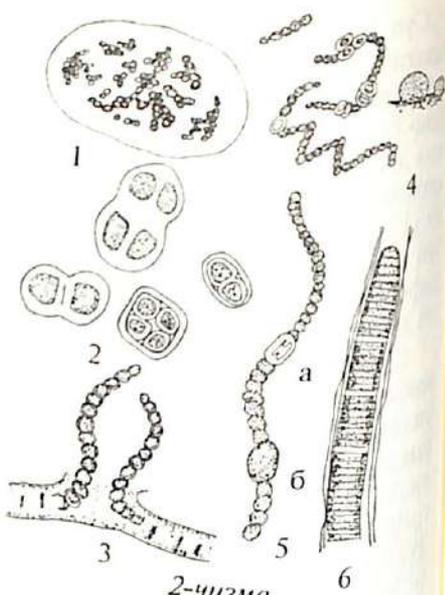
1-ИШ. КЎК-ЯШИЛ СУВ ЎТЛАРИ

Дарс жиҳозлари: микроскоплар, буюм ва қоплагич ойналари, тўғрилагич ниналар, томизгич, филтр қоғози, вонкалар, кўк-яшил сув ўтларининг култураси, тошлар, қоялар, дарахт пўстлоғидан ва «гулланган» тупроқлардан қириб 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 ўтларига хос хусусиятларга эга бўлган тупроқ микроорганизмларнинг маҳаллий шароитда кенг тарқалган турлари билан танишиш.

Кўк-яшил сув ўтлари:

1. *Microcystis pulvereae*;
2. *Gleocapsa minuta*;
3. *Anabaena variabilis*;
4. *Lyngbya martensiana*;
5. *Tolypothrix tenuis*;
6. *Plectonema edaphicum*;
7. *Nastoc microscopicum*.



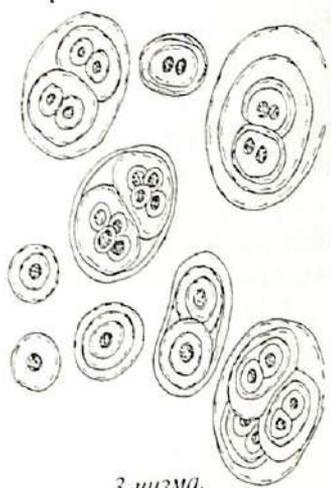
2-чизма.

Кўк-яшил сув ўтлари бир хужайрали, колониал, кўп хужайрали (ипсимон) прокариот организмлардир. Улар кўкиш-зангори, қорамтир-кўк, сарғиш-қизғиш, бинафша рангли, пўстлоқсимон, пардасимон, толасимон кўринишларда учрайди (2-чизма). Уларнинг хужайрасида ўзига хос бўлган хлорофилл — а, хлорофилл — с, каротиноидлардан кўкиш фикоциан ҳамда қизғиш — фикоэритрин учрайди. Шунингдек, уларнинг хужайраларида шаклланган ядро, хроматофора ва вакуолалар бўлмайди. Кўк-яшил сув ўтлари хужайрасида захира озуқа сифатида махсус гликоген, волютин ва цинофинлар тўпланади. Vegetатив 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 қиз хужайралари пўст билан қопланади ва она хужайра ёнида қолиб тўда ҳосил қилади. Тўда умумий пўст билан ўралади. Глеокапсанинг кўпчилик турларида шилимшиқ пўст қизил, сариқ, кўк бинафша рангда бўлади. Уларнинг шилимшиқ,

парда билан ўралган тўдалари, нам тупроқда, тошлар, қоялар, деворлар, дарахт пўстлоқларида ҳар хил рангдаги доғларни ҳосил қилади. Атмосферанинг кислород мувозанатида катта рол ўйнайди. Тупроқни органик қолдиқ билан бойитади.

2-вакил. Анабена (*Anabaena*). Vegetатив хужайралари оддий маржонсимон ип кўринишда ёки буралган кўринишда бўлади (4-чизма а). Анабена ипчасида ўзининг йириклиги билан ажралиб турадиган гетероцистлар учрайди. Кўпайиш пайтида гетероциста ёнидаги ип узилади ва яшай бошлайди. Vegetатив хужайранинг айримлари катталаниб спорага айланади. Спора протопласти цианефин доначалари билан тўлган бўлади. Тупроқ микроорганизмлари учун озуқа ва тупроқни органик модда билан бойитади.



3-чизма. Глеокапса тўдалари.

3-вакил. Насток (*Nastoc*). Колония ҳолда яшайдиган, хилма-хил катталиклдаги шилимшиқпўст билан ўралган сув ўти (4-чизма б). Трихомалар турлича буралган ипсимон маржон кўринишда жойлашган. Настокнинг айрим формалари булоқ, сой ва ариқларда кенг тарқалган, тупроқнинг юза қисмида хилма-хил қорамтир пластинкалар (пўстлоқ) кўринишдаги формалари кенг тарқалган. Тупроқ микроорганизмлари учун озуқа ва тупроқни органик бирикмалар билан бойитади.



4-чизма. Анабена ва унинг газ хужайралари (а). Насток тупроқ сув ўти (б).

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Сув ўтлар културасидан — глеокапса, анабена, 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. Анабена ва настокнинг вегетатив хужайраси спораларда гетероцистадан тайёрланган препарат таққослаб ўрганилади.

3. Табиатдан йиғиб келинган намуналар 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.

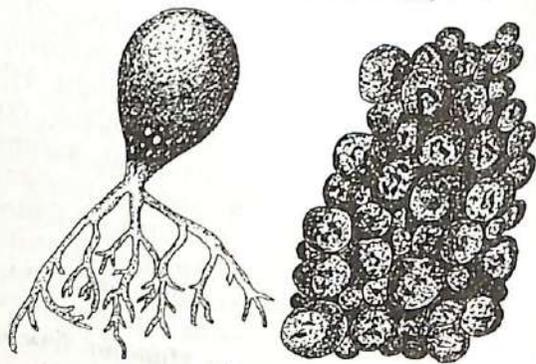
5. Намуналар таркибида учраган кўк-яшил сув ўтлари аниқланади ва тасвири чизиб олинади.

2-ИШ САРИҚ-ЯШИЛ СУВ ЎТЛАРИ

Дарс жиҳозлари: микроскоплар, буюм ва қолагич ойналар, тўғрилагич ниналар, томизгич, филтр қоғози, воронка формалиннинг 4% эритмаси. Заҳэкин майдонларидан йиғилган қорамтир яшил тупроқ намунаси, захкаш, балчиқли жойдан олинган сарғиш яшил рангли тупроқ намуналари, културалар, табличалар.

Дарс мақсади: тупроқ биотасига 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 тузилишларини ўрганиш.



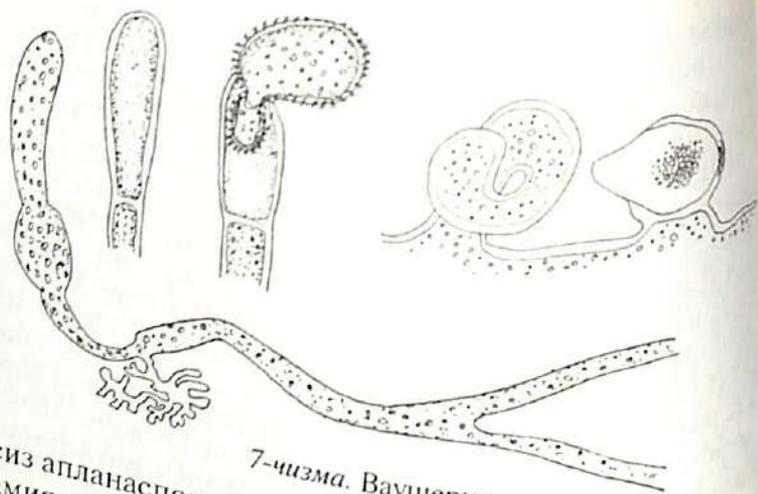
Ботридиум ва унинг тузилиши. 5-чизма.

Сариқ-яшил сув ўтлари табиатда яшил сув ўтлари сингари кўп тарқалган бўлса ҳам турлар сони улардан анча кам. Сариқ яшил сув ўтлари кўпайиб кетган пайтларда «тупроқларнинг гуллаши» деб аталади. Бу бўлимга хромофорли тўқ сариқ, яшил рангдаги сув ўтлари киради. Уларнинг хужайрасида хлорофилл а ва в бўлмасдан, унинг ўрнида хлорофилл с бўлади. Шу туфайли улар сариқ-яшил, кўнғир рангли тўда ҳосил қилади. Бундан ташқари, хлоропластида асосий пигмент каротин, хлорофилл ва ксантофиллар бирасосий учун сарғиш товланади. Бу сув ўтлари хужайрага учрагани учун сарғиш товланади. Бу сув ўтлари лейколарида крахмал эмас, балки мой томчилари, баъзан лейкозин ва волютин захира сифатида тўпланади. Уларни табиатда морфологик жиҳатдан хилма-хил формалари амёбоид, монадасимон, палмелоид, кокксимон, ипсимон, тармоқланган ипсимон, пластинкасимон, сифонсимон кўринишлардаги шакллари учрайди. Уларнинг жинсиз ва жинсий йўл билан (изо ва оогамия усулида) кўпаядиган вакиллари бор. Айрим турларнинг талломида — ризоидлари бўлади.

1-вакил. Ботридиум (Botridium). Талломи яшил рангли шарсимон тармоқланган, рангсиз, субстратга бирикувчи ризоидлари бор (5-чизма). Шарсимон қисми субстрат юзасида бўлиб, унда кўплаб хромофора ва вакуолалар бор. Ботридиум нам субстратларда, кўлмак теварагида, зах ерларда, экинзорларда кенг тарқалган бўлиб, қорамтир-яшил губорларни ташкил қилади. Фотосинтезда иштирок қилади. Тупроқни органик қолдиқ билан бойитади.

2-вакил. Ваушерия (Vaucheria). Талломи шоҳланган, сарғиш-яшил рангли, узунлиги бир неча сантиметрга етadиган йирик хужайралардан иборат (6-чизма). У субстратга рангсиз тармоқланган ризоиди билан бирикади. Цитоплазмасида донасимон, урчуқсимон, пириноидсиз кўп сонли хромофорлари бўлади. Ядролари рангсиз, кўп сонли. Ваушерия учун ноқулай шароит вужудга келиб — ёруғлик, озик, моддалар ва намлик етишмасида зооспоралар ҳосил қилиб жинсиз кўпаяди.

Зооспора йирик, овал шаклда ва кўп хивчинли бўлади. Ҳар жуфт хивчин тагида цитоплазмада биттадан ядро ва унинг остида хромофорлар жойлашади. У сувда бироз сузгандан кейин хивчинларини ташлаб унади ва ипсимоталломни ҳосил қилади. Айрим турлари зооспора ўрнига ҳара-



7-чизма. Ваушерия.

катсиз апланаспоралар ҳосил қилади. У жинсий кўпайганда оогамия усулида кўпаяди. Антеридий талломда ён ўсимта сифатида ҳосил бўлади. Протопласт ноксимон, овалсимон спермаоидларга айланади. Оогонийда тухум хужайра етилади. Шундан сўнг сперматозоидлар оогамий тўсиғини емириб кириб, тухум хужайраси билан қўшилади. Ҳосил бўлган ооспора қалин пўста билан ўралди ва мой томчиларини, гематохромни тўплайди. Ооспорадан сув ўтининг янги талломи ҳосил бўлади. Ваушерия тўдалари зах балчиқли жойларда тез кўпаяди. Фотосинтез иштироки билан атмосферани кислород ва тупроқни органик қолдиққа бойитади.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Табиатдан йиғиб келинган намуналар таркибидан Ботридиум сув ўтини ажратиб олинг. Ундан микроскоп учун вақтинчалик препарат тайёрланг ва ризоидлар, хроματοфорларни кузатинг, сўнгра тузилишини ўрганиб тасвирини чизиб олинг.
2. Экинзорларнинг захкаш, ботқоқлик қисмидан йиғиб келинган намуна таркибидан Ваушерияни ажратиб олинг. Унинг ипчаларидан тирик ҳолида препарат тайёрланг ва унинг ҳаётий формаларидан зооспоралар, антеридий сперматозоидлар, оогоний ва ооспоранинг тузилиши билан таъмининг.

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

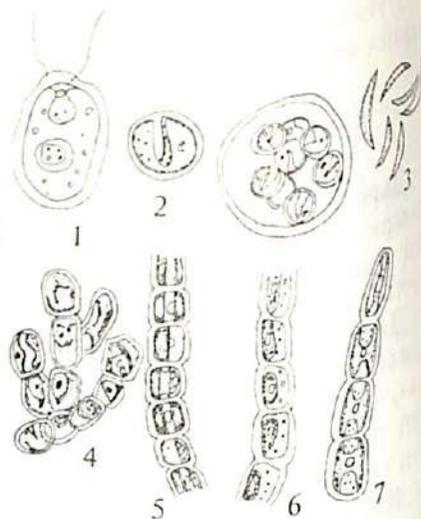
3-ИШ. ЯШИЛ СУВ ЎТЛАРИ

Дарс жиҳозлари: микроскоплар, буюм ва қоплагич ойналари, тўғрилагич ниналар, культуралар, табиатдан олинган яшил тупроқлар, яшил губор билан қопланган дарахт пўстлоғи, тошлар, таблицалар.

Дарс мақсади: тузилиши жиҳатидан юксак ўсимлик хужайраларига ўхшаш бўлган мураккаб тузилишли, хилма-хил кўпайиш хусусиятига эга бўлган табиатда энг кўп тарқалган тупроқ биотасининг яшил сув ўтлари билан танишиш.

Яшил сув ўтлари тупроқ биотасига мансуб сув ўтлари ичида табиатда кенг тарқалганлиги, турлар сонининг кўпчилиги, хилма-хил кўпайиш хусусиятларига эгаллиги билан тавғи, сифланади. Уларнинг хужайралари таркибида хлорофилл а ва в мавжудлиги туфайли соф яшил рангга эгадир. Улар тупроқда пўстлоқсимон, пардасимон, толасимон доғлар қоплаламаларини ҳосил қилади. Бу сув ўтлари қулай шароитда тупроққа яшил ранг беради. Яшил сув ўтлари бир хужайрали, ценебиал, шарсимон, ҳаракатсиз, хивчинли ҳаракатчан, колонияли ва кўп хужайрали бўлиши мумкин. Морфологик жиҳатдан моддасимон (ҳаракатчан), кокксимон (шарсимон ҳаракатсиз), палмелоид (шилимшиқ пўстли), ипсимон, пластинкасимон ва сифонсимон (хужайрадан бир неча ўн сантиметргача етади. Вегетатив кўпайиши талломининг узилиши билан боради. Жинсий кўпайиш ҳаракатчан зооспоралар она хужайрага ўхшаш автоспоралар, ҳаракатланмайдиган апланаспоралар ҳосил қилиши билан боради. Жинсий кўпайиш копуляция (изогамия, гетерогамия, оогамия) конюгация йўли билан амалга ошади. Уларнинг хужайра қобиғи юксак ўсимликлар сингари целлюлозадан ташкил топади. Бундан ташқари, уларнинг хужайраларида худди юксак ўсимлик хужайралари худди захира сифатида крахмал тўпланади. Айрим вакиллари худди содда ҳайвонлар сингари ҳаракатчан-хивчинли, ёруғлик сезувчи пигментларга «хужайравий кўзча»ларга эгаллиги ва

- Яшил сув ўтлари:
 1 — *Chlamydomonas atactogama*;
 2 — *Chlorella vulgaris*;
 3 — *Ankistrodesmus falcatus*;
 4 — *Gongrosira terricola*;
 5 — *Ulothrix tenerrima*;
 6 — *Hormidium niterns*;
 7 — *Microspora tumidula*.



7-чизма.

кўпайишининг хилма-хиллиги билан мураккаб организмлар ҳисобланади.

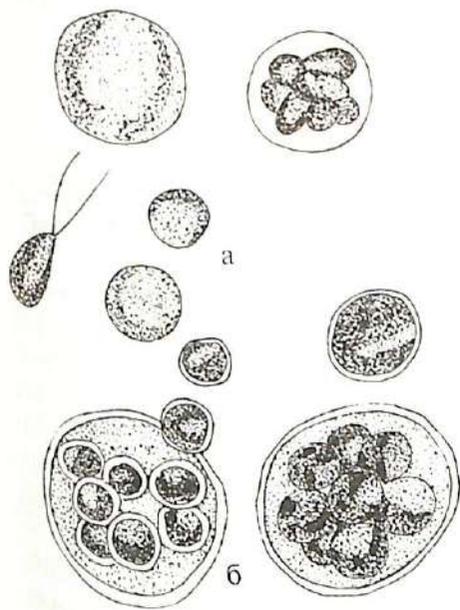
1-вакил. Хломидомонада (*Chlamydomonada*). Бир хужайрали, ҳаракатчан, шакли юмалоқ шарсимон ёки тухумсикдаги иккита хивчини бор. Хужайра пўсти пектиндан ташкил топган. Протоплазмада катта косачасимон хроматофори жойлашган, унинг қалинлашган асосида крахмал пўстли пирикоид жойлашган. Хроматофорнинг усти қизил рангли стигма — «кўзча»си бор. Хивчинлар асосида 2 қисқариб туривчи вакуолалар мавжуд. Жинссиз ва жинсий усулда кўпайди. Жинсий кўпайганда хламидомонада ҳаракатдан тўхтайдиган ва хивчинлари йўқолади. 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.

Хламидомонадалар органик қолдиқлар кўп бўлган сув ўтларни 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 биттадан, воя-

га етган хужайраларда бир нечтадан 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 боради. Хлорококк зах ерларда, дарахт пўстлоқларда 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 учун яхши озуқа бўлиб хизмат қилади. (8-чизма, а).

3-вакил. Хлорелла (*Chlorella*). У диаметри 2-10 мк етадиган шарсимон ёки овалсимон шакли қалин целлюлоза пўстли сув ўтидир (8-чизма, б). Хроматофори чуқур косачасимон кўринишида, пиреноид бўлиши ёки учрамаслиги мумкин. Хлорелла ўзининг яшаш шароитига боғлиқ ҳолда фотосинтез жараёнида захира модда сифатида крахмал, мойлар, волютин тўплаши мумкин. У жинссиз кўпайганда она хужайрада 8 тадан 82 тагача автоспорадан ҳосил бўлади. Хлореллар ва она хужайранинг пўсти ёрилиб, улар ташқарига чиқади. Хлорелла чуқур сув ҳавзаларида, нам тупроқларда кенг тарқалган. Бундан ташқари, у кўп лишайниклар таркибига кириб биоген тупроқ ҳосил бўлиш жараёнида иштрок этади.

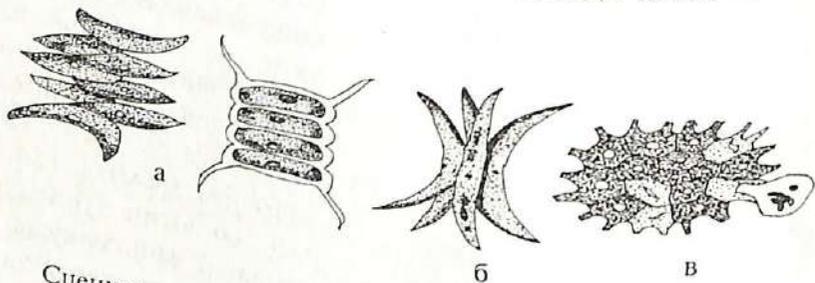


8-чизма.

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

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

Анкистродесмус хужайралари одатда турли тўпламлар, боғламлар кўринишидаги тўдалар 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 қўлланилади. Табиатда унинг тўдаларини зах жойларда, экинзорларда ва дарахт пўстлоқларида кўплаб учратиш мумкин. Фотосинтез жараёнида фаол иштирок қилиш билан бирга тупроқ микроорганизмлари учун озуқа ва тупроқни органик моддалар билан бойитишда катта амалий аҳамиятга эга.



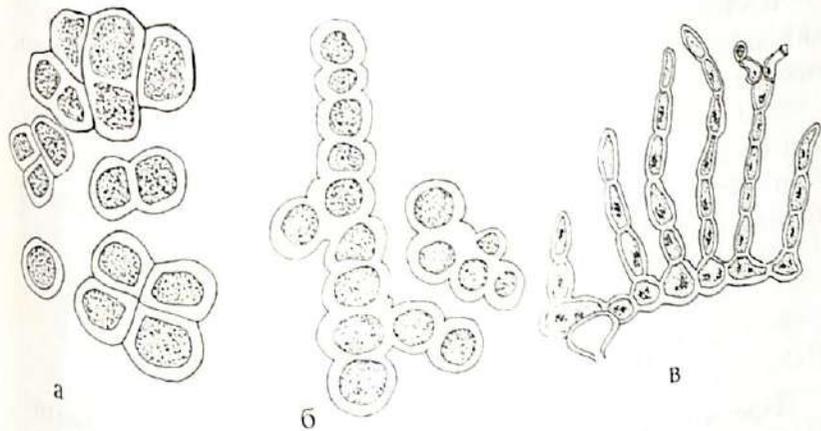
9-чизма.
Сценедесмус (а), анкистродесмус (б), педкаструм (в)

5-вакил. Плеврококк — (*Plerococum*). Бу сув ўтининг шарсимон хужайраси биттадан ёки 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 губорлар кўринишида учратиш мумкин.

6-вакил. Трентеполия — (*Trentepolzia*). 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 донатор, пиреноидсиз бўлиб, баъзан дисксимон ёки маржон шаклларда кўринади. Цитоплазмада тўпланган



10-чизма.
а) Плеврококк, б) Трентеполия, в) Унинг палмелоид 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 узлиб, шамол ёрдамида тарқалади. Вегетатив усулдан ташқари улар жинсий споралар ёрдамида ҳам кўпаяди. Трентеполия нам тупроқларда, деворлар, дарахт пўстлоқлари ва турли субстратларга ёпишган ҳолда қизғиш, сарғиш пардалар, губорлар кўринишида учрайди.

Ишнинг бажарилиши тартиби:

1. Табиатдан йиғиб келинган «гуллаган тупроқ», яшил доғли дарахт пўстлари, тошлар намуналарини қириб, ювиб, филтрлаш билан яшил сув ўтларини ажратиш олинган. Улардан ҳар бир тур бўйича микроскоплар учун вақтинчалик препаратлар тайёрланган.

2. Тайёрланган препаратлардан аниқланган турларнинг тузилишини ўрганинг, тасвирини дафтарчангизга чизиб олинг.

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

4. Хлорелланинг кўпайишини Прат ёки Мейрс озуқа муҳитидаги културасидан фойдаланиб кузатинг. Хулосаларингизни амалий ишлар дафтарига ёзиб олинг.

5. Трентеполия намунасини қоронгида сақлаб (дарсдан 1 кун олдин), хужайрадаги захира мойларини йўқотинг ва унинг хроматофор ва ядросини махсус бўяб тузилишини кузатинг.

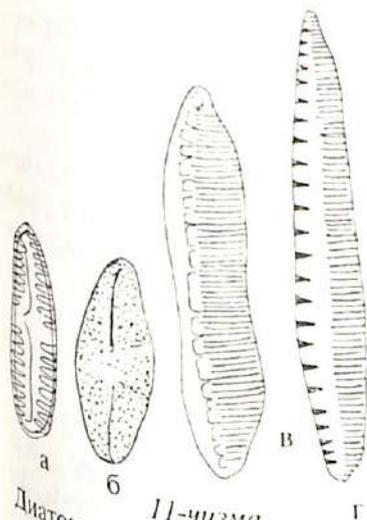
4-ИШ. ДИАТОМСИМОН СУВ ЎТЛАРИ

Дарс жиҳозлари: микроскоплар, буюм ва қоплагич ойналари, тўгрилагич 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 хусусиятлари 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 Петри косачалари сингари бир-бирига ёпишиб туради. Диатом сув ўтлари кремнийли сув ўтлари ҳам деб аталади. Бу бўлимга хужайра қобиғида кўп миқдордаги кремнезем (қум тош) моддаларининг сақланишидир. Бу сув ўтларининг бир жойда кўплаб тўпланишидан диатомит тоғ жинси ҳосил бўлади. Бу тоғ жинси палеонтологияда ер қатламлари ёшини аниқлашда назарий аҳамиятга эга. Диатом сув ўти хужайрасининг икки томондан кўриниши систематик аҳамиятга эга. Хужайра цитоплазмасида битта ядро ва иккита пластинкасимон хроматофор бор. Хроматофор хужай-

ранинг икки ёнида жойлашган. Хроматофорларда диатомин пигменти мавжуд. Бу пигмент фақат шу сув ўтларида бўлади. Уларнинг цитоплазмасида захира озиқ моддалари сифатида мойлар тўпланadi. Вегетатив кўпайишида хужайра узунасига



11-чизма.
Диатом сув ўтлари:
а-кокконеис; б-пиннулария;
в-нимбелла; г-нитцишия.

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. Жинсиз 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 ауксоспора ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган 4 та ядродан биттаси қолиб, иккала хужайранинг ядролари ауксоспорада қўшилади.

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

1-вакил. Пиннулария (Pinnularia). Бу йирик диатом сув ўти шаклан эллипсимон кўринишда бўлиб, ён томонидан қаралса тўрт бурчакка ўхшайди (11-чизма, б). Палланинг икки чеккаси текис қайрилган, қовурғалари патсимон бўлиб, тугунлари аниқ кўринади. Ипсимон, тўгри йўналган чок паллаларни узунасига иккига бўлиб туради. Уларни турли сув ости субстратига ёпишган намуналардан топиш мумкин. Унинг тўдалари турли катталиқда захкаш тупроқларда ҳам учрайди.

2-вакил. Навикула (Navicula). Бу бир хужайрали диатом сув ўти кўриниши жиҳатидан 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 чеккасида эса қутублар томон йўналган бўлади.

3-вакил. Цимбелла (Cymbella). Ўзининг ярим ойсимон қорин қисми текис ёки ботиқ ва елка қисмларининг қавама, в). Чок қорин қисмига яқинроқ жойлашади.

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

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Табиатдан йиғиб келинган диатом сув ўтларининг вақтинчалик препаратларини тайёрлаб аниқлагичлар ёрдамида систематик жиҳатдан аниқланг. Намунада топилган турларнинг тузилишини ўрганинг ва тасвирини чизиб олинг.

2. Намунадаги диатом сув ўтларининг бинокуляр микроскоп остида ҳаракатларини кузатинг. Хужайралардаги ўзига хос хусусиятларини аниқлаб, машғулотлар дафтарига ёзиб қўйинг.

3. Намунада топилган турларнинг тўдалардаги хужайралар сонига аҳамият беринг. Диатом сув ўтлари тўдасидан фарқини аниқлаб, дафтарингизга ёзиб қўйинг.

1-мустақил иш. Тупроқ сув ўтларини миқдорий ҳисобга олиш

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

Ишнинг мақсади: маълум бир майдондаги айрим сув ўтларининг миқдорини ва фитомассасини аниқлаш. Сув ўтлари миқдорини ва биомассасини ҳисобга олишнинг икки услуби мавжуд: тўғридан-тўғри тортиш ва тупроқ доналари орасида сув ўтларининг хужайраларини миқдорий санаш усули.

1. Тўғридан-тўғри тортиш усули билан сув ўтининг маълум миқдор пўстлоқсимон ва пардасимон тўдалари ажратиблиб тарозида тортилади. Бунинг учун биотопда аниқ жойдаги, масалан, 1 см² ёки 1 дм² жойдаги тупроқ сув ўтларининг пўстлоқсимон, пардасимон ёки толасимон фитомассаси тўплаб олиниб тарозида тортилади. Бу намунага аралашган тупроқ заррачалари ва чиқинди жинсларни ажратиблиб, соф органик массани аниқлаш учун тортиб олинган намуна массаси аниқ тигелда куйдирилади. Ҳар иккала тортилган натижаларнинг айирмаси айни майдондаги сув ўтининг тўплаган органик модда миқдори сифатида ҳисобга олинади.

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

2. Тупроқ заррачалари орасидаги сув ўтлари миқдорини санаш ёки Виноградов-Шитина 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 пробиркасига солиниб 3 дақиқа чайқатилади, сўнг 30 соня тиндирилади. Бу жараён чўкмаган 3 мл дан сув қуйиб, 2 марта такрорланади. Шундан сўнг ҳамма тупроқ эритмаси бир пробиркага қуйилади. Тайёрланган эритма центрифугада 500 сек / об. тезликда 1 дақиқа дисцилланади. Шундан кейин чўкма қолса пробиркага дисцилланган сув қўшиб суюлтирилади. Суюлтирилган тупроқ эритмаси яхшилаб аралаштирилгандан сўнг «ҳосил пластинкаси»га ундан 1 томчи қуйилиб, микроскопнинг катта объективи остида ундаги сув ўти хужайралари саналади. Бундан сўнг текширилган 1 томчидаги сув ўти хужайралари сони (П₁), эритмасининг ҳажми (V) қийматлари ўзаро кўпайтирилади. Келиб чиққан кўпайтма 1 г тупроқдаги сув ўти хужайраларининг сони — миқдорини кўрсатади. Бизнинг мисолимизда П₁=5 та, П₂=24 та, V=20 мл.га тўғри келади.

$$N = P_1 \cdot P_2 \cdot V$$

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

Юқоридагилардан ташқари, сув ўтлари биомассасини ва микдорини ҳисоблашнинг такомиллашган услублари кўп. Лекин уларни қўллаш учун алоҳида УЗДН-1 ултратовуш аппаратлари, МЛ-4 туридаги микроскоплар ва узоқ муддат (2-3 ой) давомида ўстирилган културалар зарур. Ҳамма ўқув юртларида бўнинг имконияти бўлмаганлиги учун энг 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 хужайраларининг микдори юқоридаги услублар билан ҳисоблаб топилади. Сўнгра ҳар бир талаба айни намуна олинган майдонни 1 м^2 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 дафтарида кўчирилади.

7-МАШҒУЛОТ

ТУПРОҚ БИОТАСИНИНГ ҲАЙВОНОТ ДУНЁСИГА УМУМИЙ ТАВСИФ

Тупроқ сув ўтлари, юксак яшил ўсимликлар, яъни бирламчи продуцент организмлар томонидан тўпланган органик моддалар, табиатдаги моддаларнинг биологик айланишининг навбатдаги бўғини — ўсимлик маҳсулотларининг истеъмолчиларига ўтади. Жумладан, унинг биринчи қисми — ўсимликларнинг илдизи билан озиқланувчилар, фито-

фаг ҳайвонларга, бошқа қисмлари ўсимликларнинг ўлган қисми билан озиқланувчилар, сапротроф ҳайвонларга ўтади. Бу жамоа органик моддаларни истеъмоли ва парчалаши жиҳатидан замбуруғ ҳамда бактериялардан устун туради.

Тупроқ ҳайвонлари тўғрисидаги фикрлар даврларда бўлган. Масалан, Ч. Дарвин ёмғир чувалчангининг тупроққа бўладиган механик таъсирига аҳамият бериб, ҳали инсон ерга плуг киритмасдан олдин ёмғир чувалчанги тупроқни юмшатган, деб кўрсатган. Тупроқ ҳайвонлари тупроқнинг кимёвий таркибига, гумус ҳосил бўлиш жараёнига, тупроқ тузилишининг хусусиятларига, биологик фаоллигига ва умуман олганда тупроқ ҳосилдорлигига таъсирларини ўтказиб туради.

Ҳайвонларнинг тупроқ ҳосил бўлиш жараёнига ва тупроққа муносабати хилма-хилдир. Тупроқда учровчи ҳайвонлар 3 гуруҳга ажратилиши мумкин:

1. Геобионтлар — тупроқда доим яшовчилар: буларга ёмғир чувалчанги, кўп оёқлилар, дум оёқлилар киради. **2. Геофиллар** — ўз тараққиётининг маълум ривожланиш босқичларини тупроқда ўтказувчилар (хурушларнинг личинкалари ва шелкунлар). **3. Геоксилар** — душмандан яшириниш ёки бошқа мақсадда қисқа муддатда тупроқ муҳитидан фойдаланувчилар (трипслар, зарарли черепашка сингари ҳашаротлар).

Тупроқ муҳитида яшаш муносабати билан ҳайвонларда турли морфологик мосланиш (адаптация)лар ҳосил бўлган. Масалан, ҳаёт циклининг ўзгариши, кўпайиш муддатлари, миграциялар, турли таъсиротга нисбатан таксис ҳаракатлари. Айниқса, морфологик мувофиқлашишдан тана органларининг ўзгариши, кўриш органларининг редукцияланиши, гавданинг қисқариши яққол сезилади. Анатомик мосланишларда тананинг кутикула билан қопланганлиги, нафас олиш ва айирув органларидаги мувофиқлашувлар, физиологик жиҳатдан ҳароратга мосланиш, сув ва модда алмашинувидаги мосланишлар — бу организмларни тупроқ муҳитига мосланиш белгиларидир.

Турли катталиқдаги ҳайвонлар тупроқдан яшаш муҳити сифатида турлича фойдаланади. Тупроқ мураккаб яшаш шaroити бўлиб, ҳайвонларнинг бир гуруҳи унинг ҳаво

бўшлигида, тупроқ капиллярларида, тупроқ бўшлиқларидаги тупроқ эритмаси билан тўлган органик ва ноорганик моддаларда, суюқликларда, ўзлари қазиган ин ва йўлакларда яшайди.

Тупроқ биотасидаги ҳайвонлар ўлчамларига кўра, 3 гуруҳга:

1. Микрофауна;
2. Мезофауна;
3. Макрофаунага ажратилади.

Микрофауна гуруҳига катталиги бўйича бир неча микрондан 1.28 мм.гача катталиқда бўлган ҳайвонлар киради. Айти гуруҳ 2 кенжа гуруҳга:

- а) нанофауна;
- б) микрофаунага бўлинади.

Нанофаунага асосан бир хужайрали ҳайвонлар кириб, улар тупроқнинг сувли фазаларида, тупроқ ёриқларида, тупроқнинг ҳаво-парли бўшлиқларида яшовчи гидробионт организмларидир. Бу ҳайвонларнинг сув муҳитида яшовчи ҳамда тупроқ популяциялари мавжуд, тупроқдаги индивидлари майдорқ бўлади.

Микрофаунага кўп хужайрали микроскопик ҳайвонлардан — коловраткалар, тупроқ нематодалари, микроскопик калналар, дум оёқлилар киради. Улар нам муҳитли тупроқ бўшлиқларида, сув бўғи билан тўлган ўйиқларда яшайди. Уларнинг озиқланиш усули турли-туман. Уларнинг тупроқ қатламида тақсимланиши гумусга, ўлик ўсимлик қолдиқларига, йирик айрим гуруҳлар, ўсимлик ризосферасига боғлиқдир.

Мезофаунага таркибан хилма-хил ва тупроқ биотасининг энг кўп сонли организмлари киради. Унга катталиги 1,28 мм. дан 10,2 мм.гача бўлган организмлар кириб, уларнинг кўпчилиги бўғим оёқлилар — майда ҳашаротлар, симфиллар, кўп оёқлилар, захкашлар, ўргимчаклар, майда энхитреид, чувалчанглардир. Улар тупроқ қатламларида вертикал миграция қилиш хусусиятига эга ҳайвонлар ҳисобланади.

- а) макрофауна шартли 2 гуруҳга:
- б) макрофауна ва мегофаунага ажратилади.

Макрофаунага катталиги 10,2 мм.дан йирик бўлган ҳайвонлар киради. Унинг ичида 10,2 дан 81,6 мм.гача катталиқ-

дагилари микрофаунага, 81,6 мм.дан йирик бўлган ҳайвонлар мегофаунага ажратилади. Микрофаунага — ёмғир чувалчанглари, кўп оёқлилар, ҳашаротларнинг личинкалари киради. Бу гуруҳ ҳайвонлари тупроқда ин қавлаб яшайди. Улар тупроқ шароитида яшашга мослашган бўлиб, тери ёки маҳсус нафас олиш системалари орқали нафас олади. Бу ҳайвонлар ноқулай шароитларда тупроқнинг чуқурроқ қатламларига миграция қилиши мумкин.

Мегофаунанинг айрим вакиллари бир неча ўнлаб сантиметргача етиши мумкин. Масалан, улкан ёмғир чувалчанг-лари, сут эмизувчи ҳайвонлардан ер қазувчилар, куркаламаш ва бошқалар. Уларнинг айримлари доимо ер остида ин қовлаб, тупроқ қатламларини аралашувида иштирок этса, бошқа бирлари ер остида ин қовлаб яшаса ҳам, ер устида озиқланади. Бу гуруҳ ҳайвонлар озиқланиши, ин қазishi, бошқа ҳаётини фаолиятлари билан тупроқнинг устки қатламларини остки қатламга, оскиларини устига чиқаради, минерал ва органик моддаларнинг тупроқнинг турли қатламларига тарқалиши ва тақсимланишига таъсирини ўтказиши, яъни тупроқ тузилишига кучли механик таъсир кўрсатади.

Тупроқ ҳайвонлари фақат ўлчами билан эмас, балки тупроққа муносабати, озиқланиш тури билан ҳам тупроқ жамоасидаги озуқа занжирида ҳар хил озуқа погонасини ташкил этади. Уларнинг қуйидаги трофик гуруҳлари бор — фитофаглар, зоофаглар, некрофаглар, сапрофаглар.

Фитофаглар турли қишлоқ хўжалик экинларининг илди системалари билан озиқланиб катта иқтисодий зарар етказиши билан, май қўнғизининг личинкаси турли экинларнинг илдизини кемириб озиқланади. Кузги тунлам личинкаси — кўк курт гўза, тамаки, томат каби экинларнинг илдизига зарар етказиши билан тупроқдаги айрим микроорганизмлар сув ўтлари билан озиқланади, уларни алгофаглар дейилади.

Зоофаглар бошқа ҳайвонлар билан озиқланиб, озуқа занжирида паразит ёки йиртқич вазифасини ўтайди. Масалан, йиртқич нематодалар бир хужайрали ҳайвонлар ва коловраткалар билан озиқланади. Йиртқич каналар эса нематодалар ва коллемболалар билан озиқланади.

Некрофаглар ўлган ҳайвонлар билан озиқланиб, табиий санитарлар родини бажаради. Масалан, Ўрта Осиё чўлларидаги югурдак чумолилар ўлган ҳашаротлар билан озиқланади.

Сапрофаглар - тупроқ ҳайвонлари ичида энг кўп учровчи гуруҳдир. Улар ўлик ўсимлик қолдиқлари, ер устидаги тушамалар ва илди ситемаси атрофидаги ўсимлик органлари билан озиқланиб, тупроқни минераллар билан бойишига ва тупроқнинг органик таркибига ўз таъсирини кўрсатади. Сапрофагларни озиқланиш хусусиятига кўра сапрофаглар ва детритофаглар гуруҳларига ажратиш мумкин. Булардан сапрофаглар бошқа ҳайвонларнинг ахлатлари, чиқиндилари билан озиқланади. Масалан, сут эмизувчи ҳайвонларнинг гўнглари билан гўнгхўр қўнғиз озиқланади. Детритофаглар органик чиқиндилар билан озиқланади. Шундай қилиб, тупроқдаги бу ҳайвонлар биргаликда бир бутун сапрофил уйғунлиқни ташкил этади.

СОДДА ҲАЙВОНЛАР

Содда ҳайвонлар тупроқ биотасидаги нанофауна вакиллари бўлиб, ҳаммаси бир ҳужайрали, микроскопик ҳайвонлардир. Улар тупроқ ёриқларида, сувли тупроқ капиллярларида яшайди, сув танқис бўлган пайтларда цистага айланади. Қулай шароитда 1 г ўтлоқ тупроқларда 100 мингдан ортиқ бир ҳужайрали ҳайвонлар бўлиши мумкин. Улар тупроқ бактериялари, турушлар, тупроқ сув ўтлари билан озиқланади. Тупроқ содда ҳайвонларининг ҳужайралари уларнинг чучук ва денгиз сувидаги хилларининг индивидларидан 5-10 марта майда бўлади. Содда ҳайвонларнинг тупроқда саркодалилар, хивчинлилар ва инфузориялилар каби систематик гуруҳлари вакиллари яшайди.

1-ИШ. ТУПРОҚ ЯЛАНҒОЧ АМЁБАЛАРИ БИЛАН ТАНИШИШ

Дарс жиҳозлари: микроскоплар, буюм ва қоплагич ойналари, тўғрилагич ниналар, томизгичлар, яланғоч амёбаларнинг културалари, коловраткалар, турушларининг тарқатма намуналари, пахта, 1 %ли осмий кислотаси, молибденли гематоксин буюқлари, таблицалар.

Дарс мақсади: тупроқ нанофаунасининг вакиллари билан ўсимлик ризосфераси атрофидаги яланғоч амёбаларнинг тузилиши, озиқланиши ва ҳаракатланиши билан танишиш.

Тупроқ саркодалиларнинг икки хил гуруҳи бўлиб, биринчиси яланғоч амёбалар, иккинчиси чиганоқли амёбалар тупроқ биотасида кенг тарқалган. Уларнинг организми бир ҳужайрадан ташкил топган бўлиб, вақти-вақти билан ҳужайранинг турли томонларида псевдоподиялар — сохта оёқлар, яъни цитоплазматик ўсимталар ҳосил бўлиб туради. Псевдоподияларнинг шакли ўсимлик илдиизига ўхшаганлиги учун улар илди оёқлилар деб номланади. Улар катталиги жиҳатидан хивчинлилардан йирикроқ бўлиб, айрим вакиллари 20 мкм.гача етали. Ҳужайра юпқа пелликула қават билан қопланган, лекин ҳужайраларнинг шакли ўзгарувчан. Тупроқ, турушлар, бактериялар, сув ўтлари билан озиқланади, баъзан майдароқ кўп ҳужайрали ҳайвонларга ҳужум қилади. Яланғоч амёбалардан ташқари, тупроқ биотасида *Plagioryxis* авлодига мансуб чиганоқли амёбаларнинг турлари учрайди.

Вакил. Протей амёбаси (*Amaeba proteus*). Бир ҳужайрали ҳайвон бўлиб, чириётган ўсимлик тушамалари, ўсимликларнинг ризосфера қисмидаги балчиқли, чириндили тупроқларда кўп учрайди (12-чизма, 5). Катталиги 20 мкм. гача бўлиб, ҳужайра пелликуласи остида тиниқроқ эктоплазма, унинг остида эндоплазма қатламлари фарқланади. Цитоплазмада битта катта ядро жойлашган. У ҳужайранинг маълум томонларида цитоплазматик ўсимталар ҳосил қилади, шу томонга цитоплазманинг оқиши билан ҳужайра ўша томонга ҳаракатланади. Ўз йўлида учраган тупроқ бактериялари, турушлар, сув ўти ҳужайраларини ёлгон оёқлари билан қамраб олади ва шу жойда овқат хазм қилиш вакуоласи ҳосил бўлади. Овқат хазм қилиш вакуоласида овқат хазм бўлади. Хазм бўлмай қолган қолдиқ ҳужайрадан ташқарига чиқариб юборилади. Ҳужайрадаги ортиқча сув, айирув маҳсулотлари қисқарувчи вакуола орқали ҳужайрадан чиқиб кетади. У оддий бўлиниш йўли билан кўпаяди. Ноқулай шароитда тезда цисталашади.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Културадан томизгич ёки микробиологик микроскоп халқа билан яхшилаб тозаланган буюм ойнасига яланғоч

амёба олинади ва микроскоп остида унинг тузилиши, ҳаракатлари кузатилади.

2. Буюм ойнасида амёбали сувга турушлар, бактерия тўдасидан томизилади ва амёбанинг ёлғон оёқлари ёрдамида «ўлжани» қамраб олишини, овқат хазм қилиш вакуолалини ҳосил бўлиши ва хазм бўлмай қолган қолдиқни чиқариб юбориши кузатилади.

3. Вақтинчалик препаратдаги сувни камайтириш йўли билан циста ҳосил бўлиши кузатилади.

4. Молибденли гемотоксин буюми билан бир неча амёба бўялади ва гумарабик ёки ўрик, олчадан тайёрланган елимда тотал препарат тайёрланади. Тайёр препарат ёрликланади, ҳайвоннинг тузилиши расм дафтарига чизиб олинади.

2-ИШ. ТУПРОҚ ЧИҒАНОҚЛИ АМЁБАЛАР БИЛАН ТАНИШИШ

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

Дарс мақсади: саркодалиларнинг тупроқ биотасидаги чиғаноқли вакиллари билан танишиш. Тупроқ чиғаноқли амёбалар йирик бир ҳужайрали ҳайвонлар бўлиб, катталиги 20-65 мкм келади. Яланғоч амёбалардан фарқлироқ ҳужайрали органик моддадан ташкил топган чиғаноқлари мавжуд (12-орнинг ташқи томонида кум заррачаларидан (8,02) ёки чизма, 6). Бу чиғаноқлар бир ёки кўп камерали бўлиб, уларнинг остида тешик бор. Тешикдан псевдоподиялар чиқиб чизма, 6). Бу чиғаноқлар бир ёки кўп камерали бўлиб, уларнинг остида тешик бор. Тешикдан псевдоподиялар чиқиб амалга ошади, янги ҳосил бўлган қиз ҳужайра ўзидан ажратиб чиқарган моддага кум заррачаларини бириктириб, янги чиғаноқ ҳосил қилади. Чиғаноқли амёбалар ботқоқли, нинабаргли ўсимлик тўшамалари кўп бўлган тупроқларда, ариқларнинг қумлоқ қисмида яшайди. Улар тупроқ кам шўрланган қатламларда ҳам учрайди. Кўпчилик чиғаноқли

амёбалар сапрофит организмларидир. Улардан тупроқ шўрлигини аниқлашда биодиагностикадан фойдаланади.

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

Бу чиғаноқли амёбаларнинг ҳужайравий тузилиши оддий амёбага ўхшайди, лекин чиғаноқлари дисксимон бўлиб, псевдоподиялар остки томондан қаралганда кўринади. Уларнинг чиғаноғи бир хонали, органик модда псевдохитиндан ташкил топган. 1 г нина баргли ўрмон тупроғида уларни минглаб учратиш мумкин. Ёш амёба чиғаноқлари овалсимон, жигарранг, етук амёбалар олтин рангда, ярқироқ, ўлган амёба чиғаноқлари тиниқ кум рангида бўлади. Улар оддий бўлиниш йўли билан кўпаяди. Чиғаноқли илдиз оёқларининг миқдори тупроқ тури ва таркибига боғлиқдир.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Табиатдан ботқоқли, нинабаргли ўсимлик ўсган тупроқ, ариқ остидаги сувли кумдан олинган намуналар биокуляри микроскоп остида кузатилади ва улардан чиғаноқли амёбалар ажратиб олинади.

2. Даредан бир кун олдин Гелцер усулидан фойдаланиб, ажратиб олинган чиғаноқли амёбалар карболли эритрозин буюми билан бўялади. Бунда тирик чиғаноқли амёбалар цитоплазмаси малина рангига, бўш чиғаноқлар пушти рангга киради. Бўялиш тугаллангандан сўнг келгусида фойдаланиш учун доимий препаратлар тайёрланади.

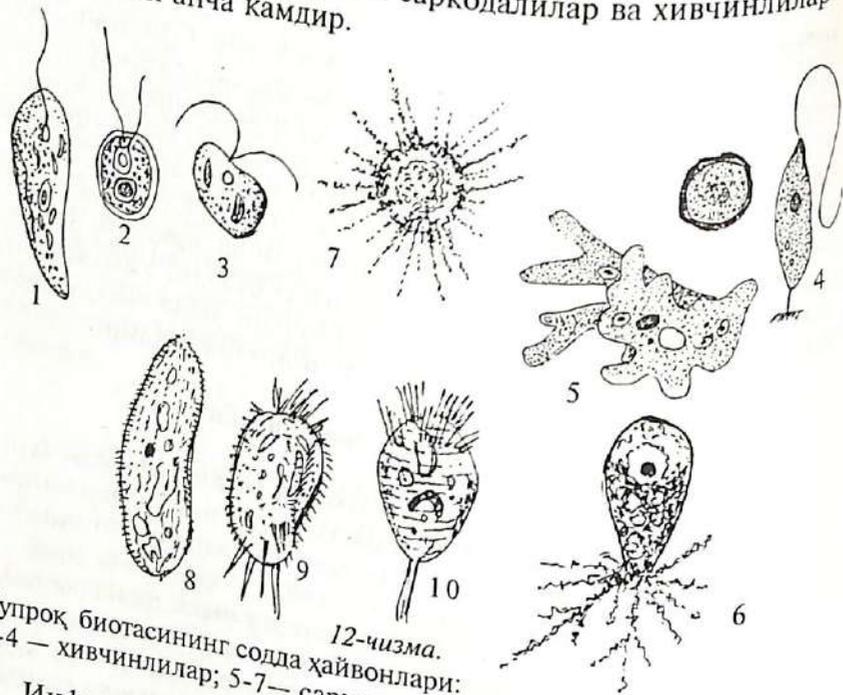
3. Ажратиб олинган чиғаноқли амёбаларни сувли буюм ойнасига куйиб шакли, поралари, ёлғон оёқларини ҳосил бўлиши, овқатланиши кузатилади. Уларнинг тасвири чизиб олинади.

3-ИШ. ТУПРОҚ ИНFUZОРИЯЛАРИ БИЛАН ТАНИШИШ

Дарс жиҳозлари: микроскоплар, буюм ва қоплагич ойналари, тўғрилагич ниналар, томизгичлар, инфузория култураси, пахта, ош тузи, фенол кўк буюми, таблицалар.

Дарс мақсади: тупроқ биотасидаги инфузорияларнинг маҳаллий турлари билан танишиш.

Инфузория турининг вакиллари содда ҳайвонлар дунёсининг табиатда энг кўп тарқалган вакиллари билан 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 — инфузориялар.

Инфузориялар турига мансуб бир ҳужайралиларнинг ҳаммасида яхши ривожланган катта ва кичик ядроларнинг бўлиши ҳужайранинг сиртқи томонида яхши такомиллашган пелликула билан қопланганлиги учун ҳар бир тур муайян гавда шаклига эга (12-чизма, 8, 9, 10). Пелликула остида трихосталар жойлашиб, улар ҳимоя функциясини бажаради. Ҳужайранинг ташқи томонида бир текисда ёки спиралсимон, доирасимон ҳолдаги киприклар аппаратининг бўлиши тавсифлидир. Киприкчанинг ҳужайрада жойланиш тартиби систематик аҳамиятга эга. Бу киприклар базал асосга эга бўлиб эшкаксимон ҳаракатланади. Ҳужайранинг турли қисмларида ён томонида, устки қисмида ўсиқроқ киприклар билан ўралган ботиқ жойни перистом (оғизолди чуқурчаси) эгаллайди. Перистом асосида цистом (ҳужайравий оғиз) жойлашади. У махсус каналча билан «ҳалқум»га очи-

лади. У эса ўз навбатида эндоплазмага туташган бўлиб, шу жойда овқат хазм қилиш вакуоласи ҳосил бўлади. Ҳужайрага тўпланган ортиқча сув ва айириш маҳсулотлари қисқарувчи вакуолаларга тўпланади. Улар навбатлашиб ишлаш хусусиятига эга. Улар ҳужайранинг қиясига иккига бўлиниш йўли билан кўпаяди. Инфузорияларда вақти-вақти билан конюгация (маташиш) жараёни содир бўлади. Бу жараёнда улар генетик жиҳатдан янгиланади ва яшовчанлиги ортади. Тупроқ инфузорияларининг Colpoda, Paramecium авлодлари текис киприклилардан бўлса, Spirotricha авлодининг вакилларида спиралсимон киприклар жойлашган. Уларнинг эркин сузиб юривчи, ўтроқ, текинхўр, йиртқич турлари бор.

Вакил. Парамеция каудатум (*Paramecia caudatum*).

Бу инфузория (12-чизма, 8) текис киприклилар туркумига мансуб бўлиб, тупроқда сувли фазаларда, тупроқ капиллярларида, тупроқ сув ўтлари орасида, чириндили чуқур сув ҳавзаларида кенг тарқалган. Шакли чўзиқ овалсимон, учи ўткирлашган, кейинги томони тўмтоқроқ, қорин қисмида сезиларли ботиқ қисми бўлган бу инфузориянинг гавдаси бир хил узунликдаги киприклар билан қопланган. Унинг тупроқ биотаси популяциясидаги индивидлари 0,1-0,3 мм узунликда бўлади. У тупроқдаги чириндилар, микроорганизмлар, шунингдек, кўпроқ тупроқ сув ўтлари билан озиқланади.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Инфузория културасидан бир томчи олиб, тозаланган буюм ойнасига томиздириб, микроскопнинг кичик объективиде 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 объективиде кузатинг. Унинг катта ва кичик ядроларини топинг, қисқарувчи вакуолалар ишини кузатинг. Кузатганда «оғиз олди чуқурчаси» — перистом атрофидаги киприкларни нисбатан узунлигига, овқатни «ҳужайравий ҳалқум» орқали 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 кузатинг.

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

8-МАШҒУЛОТ

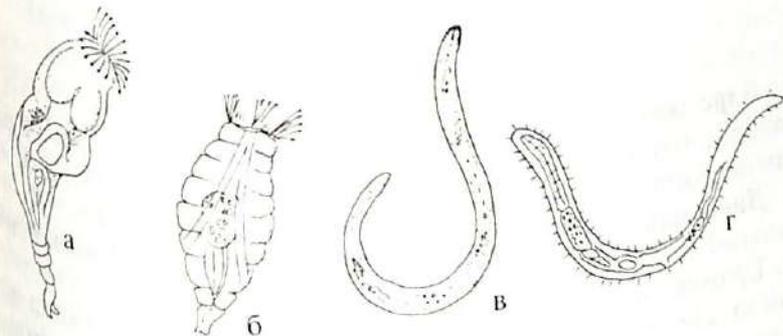
ТУПРОҚ НЕМАТОДАЛАРИ

Тупроқда яшовчи кўп хужайрали ҳайвонларнинг хилма-хил катталиқдаги ва турлар сони кўп бўлган гуруҳи нематодалардир. Уларни тупроқ кўп хужайрали умуртқасиз ҳайвонлар ичида кенг тарқалганлиги учун доминант гуруҳ деб ҳисоблаш мумкин. Айниқса, уларнинг ўтлоқли тупроқда миқдорий зичлиги юқори бўлади ва 1 м² майдонда бир неча миллионга етиши мумкин. Уларнинг эркин яшовчи турларининг узунлиги 0,05 мм.дан 5 мм.гача етади. Тупроқ нематодаларини озик-робионтлар, илдиз атрофида эркин яшовчи ўсимлик текинхўрлари ва йиртқич турлари бўлади. Тупроқда уч-бўлиб, рабллитидлар кўпчилиги сапробионт нематодалар ўсимлик илдизи яқинида учровчи эркин яшовчи нематодалар анча йирик бўлиб узунлиги 5 мм. гача етади. Улар махсус ўсимталар билан ўсимлик илдизини тешиб хужайра суяқлиги билан овқатланади. Фитопаразит нематодалар ўсимликка тўғридан-тўғри ёки воситали зарар етказиши мумкин. Улар ўсимлик ҳосилдорлигини 80% гача камайтиради. Йиртқич турлари ўзларидан майда бўлган ҳайвонлар, коловраткалар, думоёқлилар билан озикланади. Нематодаларнинг овқати таркибида оқсиллар 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.

Вакил. Рабллитидлар. 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 урчқсимон бўлади, серпущ ва тез ривожланади.



13-чизма.

Тупроқ коловраткалари: (а,б) оғиз айлангичдилар 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 гўнгли 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 маш-ғулотлар 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 фиксацияланг. Намуналарни ёрлиқланг.

9-МАШҒУЛОТ

ТУПРОҚ КОЛОВРАТКАЛАРИ (ОҒИЗ АЙЛАНГИЧЛИЛАРИ)

Дарс жиҳозлари: микроскоплар, буюм ва қоплагич ойналари, томизгичлар, табиатдан олинган янги нам тупроқ намуналари, тўшамалар (тупроқ коловраткалари).

Дарс мақсади: тупроқ коловраткалари (оғиз айлангичлилари) билан танишиш.

Тупроқ биотасидаги умуртқасиз ҳайвонлар ичида энг майда кўп ҳужайрали ҳайвонлар (13-чизма а, б) тупроқ коловраткаларидир. Улар ўсимлик тўшамалари орасида, тупроқ капиллярларида, сув буғ фазали тупроқ бўшлиқларида, тупроқ заррачалари атрофидаги намликларда яшовчи катталиги 0,01 мм. дан 2,5 мм. гача етадиган микрофауна вакиллари. Шакли овалсимон, тўртбурчак, юмалоқ, чўзиқ кўринишда бўлади. Танаси бир-биридан ажралиб турувчи 4 қисм: бош, бўйин, гавда, дум ёки оёқ бўлимларига ажралади. Коловраткаларнинг бош қисмида «айланувчи» аппарати бор. Бу аппарат доира шаклида жойлашган икки қатор ўсик киприкчалардан ташкил топган. Уларнинг бир қатори оғизнинг остки қисмига, иккинчи қатори оғизнинг устки қисмига жойлашган. Шу киприкчаларнинг бир текисда тебраниши туфайли уни бош қисми айлангандек туюлади. Киприкчаларнинг тебраниши туфайли улар ҳаракатланади ва ҳосил бўлган сув гирдобиде оғизча ўтган озуқа билан озиқланади. Уларнинг дум қисми анча ингичкалашиб бармоқсимон иккита ўсимта ҳосил қилади. Коловратка-

лар шу ўсимталар ёрдамида субстратга ёпишади. Улар баҳор, ёз ойларида партеногенетик усулда кўпаяди. Эркак зот кўпинча кузда ҳосил бўлади. У урғочига нисбатан анча кичик бўлади ва фақат қишлоғчи тухум кўювчи зотларни урулантиришвазифасини бажаради. Оталанган қишлоғчи тухумдан баҳорда партеногенетик кўпаяувчи авлод вужудга келади. Коловраткаларнинг тупроқ қатламидаги популяцияси билан тўшама қатламидаги популяциялари аралашмайди. Уларнинг бактериялар, сув ўтлари, детритлар билан озиқланувчи ва йиртқичлик қилувчи вакиллари кўп тарқалган (13-чизма а, б.).

Вакил. Бранхионус (*Branchionus urceotaris*). Кўпроқ чуқ сув ҳавзаларида кенг тарқалган тур. Шу авлоднинг айрим турлари зах тупроқларда, чириётган ўсимлик тўшамалари орасида ҳам яшайди. Уларнинг гавдаси бош, тана, дум, оёқ қисмига аниқ ажралади, катталиги 2 мм атрофида, шакли овалсимон, юмалоқ, тиниқ, юпқа тери қопламаси билан қопланганлиги учун ички аъзолари тирик ҳолатда ҳам яхши кўринади. Уларда алоҳида қон айланиш ва нафас олиш тизимлари ривожланмаган. Овқат хазм қилиш тизими яхши ривожланган. Айрим жинсли. Баҳор, ёз ойларида кўпинча урғочи партеногенетик авлоди учрайди, эркак зоти майда, у фақат кузга томон ҳосил бўлади.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Табиатдан ҳар хил тупроқ турларидан олинган нам тупроқ намуналарининг ва ўзгаришга ўчрайдиган ўсимлик тўшамаларининг намуналаридан «Берман воронкаси» ёрдамида ёки тупроқ эритмаси ҳосил қилиб, улардан тупроқ нематодалари ажратиб олинади.
2. Намуналардан ажратиб олинган коловраткаларни сувли буюм ойнасига ёки Петри косчасига олиниб, микроскоп орқали уларнинг ҳаракати, тузилиши ўрганилади. Намунадаги коловраткаларнинг ҳаётий формалари ва тузулмавий гуруҳи аниқланади.
3. Намуналардан топилган коловраткаларнинг расми чизилиб, тузилиши номланади.

10-МАШҒУЛОТ

ҲАЛҚАЛИ ЧУВАЛЧАНГЛАР ТУРИ КАМ ТУКЛИЛАР СИНФИ

Дарс жиҳозлари: стол ва қўл лупалари, Петри косчалари, 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 ҳалтасини 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 бўлмасда, қон айланиш тизими 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 люмбрицидлар (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 тупроқ чувалчангидир. Айрим вакиллариининг узунлиги 40-45 мм.гача етади. Улар чириётган ўсимлик илдизлари, ўсимлик қолдиқлари билан озиқланади. Энхитреидлар тупроқнинг юза қатламида ва ўсимлик тўшалмалари орасида кўп бўлади. Улар туп-

роқ зарраларини чириндилар билан қўшиб ютганлиги учун капролитлар органик ва минерал моддаларга бой бўлади. Уларнинг миқдори ўтлоқли тупроқларда кўп бўлади.

Вакил. Ёмғир чувалчанги *Lumbricomorpha* туркумига киреди. 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 чувалчанглари номини олган. Люмбрицидлар тупроқ биотасида 3 экологик гуруҳни ташкил қилади: 1) тупроқ юзасида ёки ўсимлик тўшалмасида яшовчилар; 2) тупроқ ва тўшалма (гумус)да яшовчилар; 3) тупроқнинг чуқур қатламида ин кавлаб яшовчилар. Ўсимлик тўшалмасида — юзада яшайдиган турлари: *Dendrobati octaedra*, *Lumbricus castaneus*, *Allolobophora eiseni*лар бўлиб, кўпчилиги майда ўлчамли, йўғонлиги 1 мм, узунлиги 2-3 см бўлган жониворлардир. Кўпчилигининг узунлиги 6,5 см. дан ортмайди, фақат айрим турларигина 13 см. гача етади.

Тупроқ ва тўшалма (гумус)да яшовчи турлардан *Lumbricus rubellus* турининг узунлиги 13 см. га етади. Тупроқнинг чуқур қатламларида ин кавлаб яшовчилардан *Lumbricus 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 озиқланиб, нам танқислигида тупроқнинг чуқур қаватида тушади. Туплаб кўйилган гўнг, компостларда яшовчи тури — *Eisenia foetida* ярқироқ қизил рангда бўлиб ўзидан ёқимсиз хид тарқатиб туради, Унинг узунлиги 8 см. гача етади, табиатда тез ривожланувчи, иссиқхоналарда тўлиқ йил давомида наслланувчи организмдир.

Ёмғир чувалчангларининг тупроқдаги фаолияти турлича бўлиб, уларнинг кўпчилиги тупроқ қатламида ин кавлаб яшайди, уларнинг кўпчилиги тупроққа сув, ҳаво киришини яхшилайти, бундан ташқари, унинг донаторлигининг ортишига ва умуман тупроқ унумдорлигига таъсир кўрсатади.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Табиатдан тупроқ тўшалмаси, гўнг, компост ва тупроқ қатламларидан олинган намуналардаги тукли чувалчанглари алоҳида-алоҳида ҳолда умумий қабул қилинган ҳолда билан ажратиб олинади. Ҳар бир экологик гуруҳларни ранги, ташқи тузилиши кузатилиб, ўлчамлари олинади.

2. Дардан бўш вақтда маълум майдондаги ёмғир чувалчанглари ҳисобга олиш учун тупроққа 0,14-0,5% ли формалин эритмаси қуйиш билан уларнинг миқдорлари аниқланади.

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

4. Ёмғир чувалчангининг боши, гавда, дум қисмлари аниқланади. Унинг ҳаракати кузатилади, қаттиқроқ қоғоздаги ҳаракат товушлари эшитилади. Стол лупаси остида белбоғ қисми, бош ва анал қисмлари аниқланади. Унинг тўғрилиги нина билан механик таъсирларга жавоб реакцияси ва бош қисмига эфир, спирт, одеколоннинг пахтага шимдирилиб яқинлаштириш билан ҳид сезиш қобилияти кузатилади.

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

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

11-МАШҒУЛОТ

БЎҒИМ ОЁҚЛИЛАР ТУРИ. ҚИСҚИЧБАҚАСИМОНЛАР СИНФИ

1-ИШ. ЗАХКАШЛАР БИЛАН ТАНИШИШ

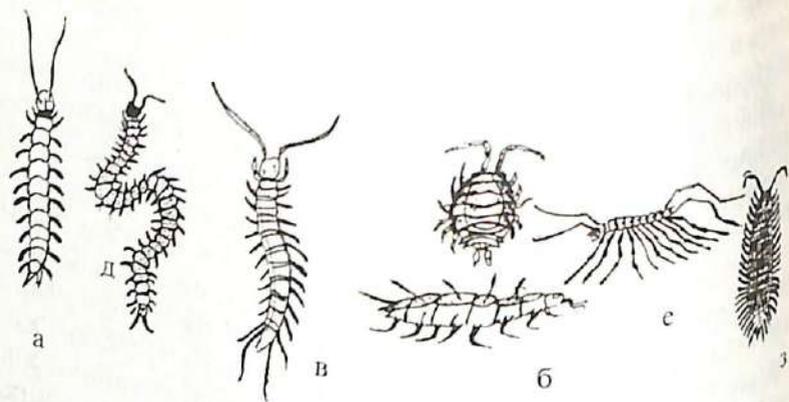
Дарс жиҳозлари: стол лупалари, эфир, линейка ёки метр-таблицалар. Табиатдаги ўлчаш-ҳисоблашлар дарс бўлишидан бир кун олдин талаба томонидан мустақил бажарилади.

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

Жабра билан нафас олувчилар кенжа турининг бирдан-бир қуруқликда яшашга мослашган гуруҳи бу тенг оёқлилар туркумининг захкашлар туридир. Закашлар ўрмон тўшалмалари ва ўт-ўланлар орасида, тош-кесаклар остида тупроқ қатламларига 40-45 см чуқурликкача, айрим ҳолларда 80 см.лик қатламгача ин ковлаб, тўда шаклида яшайди. Ўрта Осиё, Қозоғистон чўлларида, даштлар ва тақирликларда, дарёнинг эски ўзанларида қисқичбақасимонларнинг бу гуруҳлари кўплаб учрайди. Улар ин қуриш жараёнида тупроқ қатламларини юзага чиқариб, кавлаган инларида тупроқ ўрнига экскрементларини қолдиради. Бу чиқинди ўз таркибида органик моддаларни кўп сақлаши билан тавсифланади. Бир гектар ердаги захкашлар ёз давомида 0,5 т.гача тупроқни чиқариб, ўрнига таркибида азотли органик бирикмаларга бой гўнглари тупроқ қатламига киритади. Шундай қилиб, ёмғир чувалчанги бўлмаган чўл, дашт тупроқлари захкашлар ёмғир чувалчангининг ўрнини босади. Улар тупроқда ин ковлаб, тупроқ қатламига сув, ҳаво кириш имкониятини ва органик минерал моддалар билан озикланишини яхшилади.

Вакил. Оддий захкаш (*Porcellio*).

Захкашлар оч гишт рангли, қорамтир нозик тузилишда, каттагаги бир неча см келадиган, кўкрак оёқлари 7-8 жуп, оқиш тусли, бўғинлашган, гавдаси елка қорин томондан яссилашган, ўртача катталиқдаги қуруқлик ҳайвонидир. Бош-кўкрак қисми қалқонсиз. Танаси кўп бўғинли. Бош қисмида кўз ва мўйловлари яхши ривожланган. Қоринининг охири бўғинлари қўшилиб кетган ва плеотелсонни ҳосил қилади (14-чизма, г). Уларни ўсимлик қолдиқлари кўп бўлган, тош, гишт ва зах деворлар орасида кўплаб учратиш мумкин. Ўсимлик қолдиқлари билан озикланади. 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) қирқ оёқ; е) пашша тутар; з) костьянка.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Турли биотоплардан йиғиб келинган захкашларнинг турлари стол ва қўл лупаси ёрдамида кузатилади. Уларнинг гавдасининг елка томони қорин томонига нисбатан тўқроқ рангда эканлиги, мўйловлари, кўзлари ва оёқ тузилиши билан танишилади. Расмлари чизиб номланади.
2. Табиатда маълум биотопдаги захкаш инларининг тузилиши кузатилиб, ин эгаллаган майдон ҳисобланади. Шу майдондаги захкашлар миқдори саналади ва биомассаси ҳисоблаб чиқилади.
3. Табиатда битта тўда қазиб чиқарган тупроқ массаси тортиб кўрилади. Кузатиш натижалари амалий машғулотлар дафтарига қайд қилинади.
4. Йиғилган намуналар келгуси дарсларда фойдаланиш учун 4 %ли формалин эритмасида фиксацияланади.

2-ИШ. ЎРГИМЧАКСИМОНЛАР СИНФИ. КАНАЛАР ТУРКУМИ

Дарс жиҳозлари: микроскоплар, буюм ва қоплагич ойналар, тўғрилагич ниналар, электр қурилмаси ёки 25-30 см диаметрли воронкалар, тешиги 1-1,5 мм кенгликдаги сетка ёки капрон тўр, электр лампочкаси, узайтиргич, штатив, фиксаторлар, стаканлар, банкчалар, таблишалар.

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

Вақил. Қалқонли каналар (Орибатидлар). Тупроқ микрофаунасида коллемболалар билан биргаликда агробионт микрофаунасини ҳосил қилади. Улар ўрмонзорлар, чўллар ва ўтлоқзорларнинг зах тупроқларида, чириндилар, хас-ҳашаклар орасида кўп учрайди. Тупроқ биотасида сув ўтлари, замбуруғлар, микроорганизмларнинг турли гуруҳ вақиллари ҳамда чириндилар билан овқатланади.

Ўрмон тўшма қатлами умуртқасизлар фаунасининг 10-15% ини ташкил қилади. Улар йилига 2-3 авлод бериб, битта ўрғочи зот 400 тагача тухум кўяди. Қалқонли каналар кенг барг-ли ўрмонлардаги замбуруғ мицелийларининг 2% га яқин ҳиссаси билан озиқланиб, бу жойдаги замбуруғлар миқдорини чекловчи омиллардан ҳисобланади.

Қалқонли каналарнинг танаси бош-қўкрак ва танага ажратмаган. Гавданинг ташқи томони хитинлашган қалқон билан қопланган. Турлича шаклдаги ва турли катталиктаги ҳайвонлардир. Хелицералар кемирувчи органга (бошчага) айланган, педипалписи анча кичрайган. Кўпчилиги трахея билан нафас олади. Ривожланиши нимфа-личинкали. Тухум кўйиб 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 кўрилмаси ёки лаборатория шароитида йиғма

қурилма ичидаги қалқонли каналар фиксацияловчи сувоқликка алоҳида-алоҳида тўплаб олинади. Йиғилган намуналар микроскоп остида кузатилади ва тизими жиҳатидан аниқланади.

2. Қалқонли каналарнинг тузилиши 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.

3-ИШ. КЎП ОЁҚЛИЛАР СИНФИ

Дарс жиҳозлари: микроскоплар, Петри косачалари, тўғрилагич ниналар, электр қурилмаси, қўл лупалари, фиксаторлар, кимёвий стаканлар, банкачалар, таблицалар.

Дарс мақсади: трахеялиларнинг кенжа типига мансуб турли ҳаллий турлари билан танишиш.

Кўп оёқлилар синфининг тупроқ биотасидаги кенг тарқалган гуруҳлари икки жуфт оёқлилар, лаб оёқлилар, симфиляр ва пауроподалардир. Кўп оёқлиларнинг гавдаси бошда бўғимлашган оёқлари бор. Кўп оёқлилар яширин ҳаёт келтирувчи тупроқ ҳайвонларидир. Уларнинг гавдаси узун чунинг вакиллари пауроподалар, симфиляр кенжа синфи-организмлар билан озиқланади, айрим вакиллари чувалчанглар қонини сўриб яшайди (14-чизма).

Вакил. Катта 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 кўзи, ўткир жағ ёки найзалари бўлиб, тана оёқлари илмоқсимон «тирноқ» билан қуролланган. У тунги йиртқич ҳайвони бўлиб, кундузи тош-кесак ва ўт-ўланлар орасида яшириниб ётади. Турли ҳайвонлар билан озиқланади. Эркак сколопендралар

инига сперматофор қўяди, урғочилари уни олиб жинсий йўлларига жойлайди ва оталанган тухум орқали кўпаяди. Айрим сколопендралар партеногенез йўли билан кўпаяди.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

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

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 дарсларда фойдаланиш учун фиксацияловчи эритмага солиб ёрлиқланади.

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

4-ИШ. ҲАШАРОТЛАР СИНФИ (INSECTA)

Дарс жиҳозлари: микроскоплар, Петри косачалар, 0,5 : 1 : 3 л ҳажмдаги шиша банкалар, пинцетлар, белкураклар, тешалар, тупроқ элаклари, кимёвий пробиркалар, фиксаторлар, пахта, эфир, ҳашарот аниқлагичлари. 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 шароитларда яшашга мослашган. Уларнинг танаси яққол ажралган бош, 3 сегментли кўкрак ва кўп бўғимли қоринча (абдомен)дан иборат.

Уларнинг бош қисмида 1 жуфт бўғимлашган мўйловлари, 1 жуфт мураккаб-фасеткали ва айрим турларида 1-3 та-

дан оддий кўзлари ҳамда оғиз аппарати жойлашган. Оғиз аппаратлари 5 турда бўлиб, қаттиқ ёки суяқ озуқа билан озикланишга мувофиқлашган. Ҳашаротларнинг кўкрак қисмида 1 ёки 2 жуфт қанот ва 3 жуфт ҳар хил турда тузилган бўғимли оёқлари бор. Қоринча қисми кўп сегментли бўлиб, ундан церklar, эркаклариди грифелёк найза, урғочилариди тухумдон (тухум кўйгич) жойлашган бўлади, шираларда шира найчалари бор. Айрим жинсли, баъзи гуруҳлар парте-ногенез йўли билан кўпайиш хусусиятига эга.

Вакил. Ўрта Осиё сувараги. Суварак органик қолдиқлар кўп бўлган жойда, зах ўт-ўланлар орасида кўп учрайди. Танаси цилиндрсимон, 2-3 см узунликда бўлиб, елка қорин томонга яссиланган. Жинсларнинг бир-биридан фарқи яққол ажралиб туради. Урғочиларнинг танаси эркакникига нисбатан кенгроқ ва қаноти ривожланмаган. Бу суваракни қора суваракдан фарқи шундаки, унинг охири кўкрак ва қорин қисмининг дастлабки сегментлари устида сариқ рангдаги нуқталари бор. Ўрта Осиё сувараги эркакларининг қанотлари танасига нисбатан анча узун.

Суваракнинг танаси бошқа ҳашаротларники сингари уч қисм: бош, кўкрак ва қориндан иборат. Усти қалин хитин қопламаси билан қопланган. 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. Эркаклариди бир жуфт грифелкилари бор. Қорин қисмидаги сегментларнинг пастки томонида нафас олиш тешиклари жойлашган, урғочлариди қоринчанинг охирида тухумдан бўлади.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Табиатда — тажриба участкаси, экинзор, ўтлоқзор майдонидаги тупроқ биотасининг турли экологик гуруҳларига мансуб ҳашарот намуналари йиғилиб, уларнинг яшаш тарзи, тузилиши, ҳаётий формалари билан танишилади. Бу-

нинг 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 $0,25 \text{ м}^2$ ($0,5 \text{ м} \times 0,5 \text{ м}$) ёки 1 м^2 ($1 \text{ м} \times 1 \text{ м}$) майдон бўйича учраган ҳашаротларнинг вакиллари-ни тўплайди ва ўрганади. Намуналар тўплашда тупроқ элак-лари, сафар электридан фойдаланади.

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

3. Намуналар йиғиш пайтида аввало айни ҳашарот тури қандай вазиятда учрагани, қайси ривожланиш фазасида эканлиги, қандай озикланаётганлиги, инлари ва келтирилган зарарининг ҳолати белгилаб олиниши керак. Чумолилар ва ширалар ўртасидаги симбиотик муносабатлар, шира ва жужелица қўнғизи ёки хон қизи қўнғизи билан йиртқич ўлжа муносабатлари, ўсимлик ва шира, яйдоқчи ва қапа-лак личинкаси ўртасидаги паразит-хўжайн муносабатлари диққат билан кузатилади, хулосалар амалий машғулотлар дафтарида 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, кол-лекциялар тайёрланса дарс самарадорлиги яхши бўлади. Топилган турларнинг расми чизилиб, номланади.

12-МАШҒУЛОТ

ТУПРОҚ УМУРТҚАЛИ ҲАЙВОНЛАРГА УМУМИЙ ТАВСИФ

1-ИШ. УМУРТҚАЛИ ҲАЙВОНЛАРНИНГ ТУПРОҚ БИОТАСИГА ТАЪСИРИ БИЛАН ТАНИШИШ

Дарс жиҳозлари: белкурак, метр, тарози, тошлар, челақлар.

Дарс мақсади: умуртқали ҳайвонларнинг тупроқ биота-сидаги фаолияти билан танишини.

Изоҳ: Дарс табиатда — ўтлоқ, дашт, ўрмон биоценозла-рида ўтказилади.

Тупроқ биотасида умуртқали ҳайвонлардан сут эмизув-чи ҳайвонлар синфининг вакиллари муҳим аҳамиятга эга. Улар тупроқ мегафаунаси таркибига киради. Сут эмизувчи-ларнинг ҳаёти бевосита тупроқ билан боғланган тизимий гуруҳларига кемирувчилар ва айрим ҳашаротхўрлар киради.

Товушқонсимонлар ва йиртқичлар тизимий гуруҳлари-га кемирувчилар ва айрим ҳашаротхўрлар киради.

Товушқонсимон ва йиртқичлар тизимий гуруҳларининг вакиллари тупроқдан доимий бошпана ёки душманидан яширинадиган қисқа муддатли манбаа сифатида фойдаланади.

Йирик ўтхўр ҳайвонлардан — буғу, кийик, от, эчки, кўйлар бирламчи продуцентларни истеъмол қилишиб, хазм бўлмай қолган қолдиқларини иккинчи маҳсулот сифатида табиатга қайтаради. Бу маҳсулот (чиқиндилар)дан озуқа зан-жиридаги бошқа организмлар фойдаланади. Мазкур ҳайвон-лар тупроққа механик таъсир этади ва ўсимликларнинг ҳосилдорлигига, органик моддаларнинг қисман минерал-лашувига сабаб бўлади.

Тупроққа таъсири кучли бўлган ҳайвонлар бевосита туп-роқ қатламида яшовчи ва у ерга ин қуриб яшовчилардир. Тупроқ қатламларида доимо яшовчилардан ерқазарлар, кўр каламушларнинг экологик гуруҳлари бўлиб, иккинчи эко-логик гуруҳлар ин қазиб яшовчилар ҳисобланади. Улар ер

устидо озиқланиб, қишлоқ, дашт ва ороқлар учун тупроқдан ин қазиб, тупроқ массасининг аралашувига ва микромезоре-лефнинг ўзгаришига таъсир қилади.

Кемирувчилардан дала сичқонлари, хомяклар, суғурлар, юмронқозиклар ва бошқалар тупроқ биотасидаги сут эми-зувчиларнинг 30% ини ташкил қилади. Буларнинг кўпчили-ги фитофаглар бўлиб, инларида захира озуқа сақлайди ва озиқланиши, айирув маҳсулотлари билан тупроқнинг органи-к таркибига таъсир қилади. Бу ҳайвонларнинг кўпчили-гида озуқа тўлиқ ўзлаштирилмай ва хазм бўлмай ташқарига чиқарилади. Масалан, хомякларда 25% овқат ўзлаштирил-май тупроққа кўшилади.

Ҳар бир минтақанинг ўзига хос тупроқ турида муҳим аҳамиятга эга бўлган ҳайвонларнинг ҳар хили бор. Масалан, ўрмон тупроқларида сичқонлар, чўл ва чала чўлларда — кум сичқонлари, кўшоёқлар тупроқ биотасида катта аҳамиятга эга. Чўлдаги сут эмизувчи ҳайвонларнинг деярли ярмини суғурлар ташкил қилади. Уларнинг массаси 9 кг.гача етиб, узунлиги 70 см.гача боради. Улар тўда бўлиб, ин қовлаб ҳаёт кечиради, инларининг ташқарига чиқувчи бир нечта тешиги бўлади. Уларнинг қишлоқ хоналари ер юзасидан 5-7 м чуқурликда бўлади ва инининг умумий узунлиги 60 м.гача этади. Кемирувчиларнинг ин қавлаш фаолияти туфайли туп-роқнинг нам билан таъминланиши айрим жойларда 1,5 м. гача чуқурликка етса, бу ҳайвонлар бўлмаган жойларда ба-хорги намгарчилик 0,5 метрдан чуқурга ўтмайди.

Ҳашаротхўрлардан кўр каламуш, типратикан, ер қазар ва бошқа бир қатор ҳайвонлар тупроқ биотасида муҳим аҳамиятга эга. Улар тупроқ қатламларининг аралашувига, юмшатилишида катта рол ўйнайди. Масалан, оддий кўр каламуш баргли ўрмон, дарё водийларида яшаб, кўр чўлларда кам учрайди. У нам, юмшоқ ўрмон тупроқларида 2-5 см чуқурликда, қуруқ тупроқларда 10 см чуқурликда горизонтал ин қазийди. Кўр каламушларнинг ер устига чи-қарган тупроқлари 160 т/га этади. У бутун умри давомда тупроқ остида яшаб, ёмғир чувалчанглари билан озиқланади. **Товушқонсимонлардан** товушқон ва куёнлар ер шарида кенг тарқалган. Айрим йилларда уларнинг популяция зич-

лиги 1 га ерга 25-40 гача етади. Улар табиий ценозларни деградацияга учратиб катта зарар еткази.

Йиртқишлардан барсуқлар, тулки, тўнғиз ва ҳатто айиқлар ҳам ўзларининг ин кавлаш фаолияти билан тупроқ қатламнинг аралашувига, озикланиш ва айирув фаолиятлари билан тупроқнинг кимёвий таркибига таъсир ўткази.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Гуруҳ талабалари 3-4 тага бўлиниб, табиатдаги танланган биоценозда тупроқ биотасига мансуб сут эмизувчи ҳайвонларнинг тупроққа таъсири билан танишадилар. Ҳар бир кичик гуруҳ мустақил ҳолда кемирувчилар, товушқонсимонлар, йиртқишларнинг инлари тузилиши, тупроқ таркибига (структурасига) бу ҳайвонларнинг таъсири билан танишади.

2. Топилган у ёки бу ҳайвон инининг чуқурлиги ва ер юзасига чиқарилган тупроқ массаси ўлчаб, тортиб кўрилади. Бу ҳайвоннинг тахминий миқдорий зичлиги аниқланиб, амалий машғулотлар дафтарига ёзилади.

3. Индан чиқарилган тупроқдан кимёвий анализ учун намуналар олинади ва ёрлиқлаб, пергамент ёки синтетик қопчиқларга солинади.

4. Топилган инларнинг айримларига эгаллаган ҳажмининг аниқлаш учун челақлаб сув тўлдириб кўрилади. Кавлаб кўрилган инлардаги захира овқат таркиби, қолдиқ овқат сифати текширилиб амалий машғулот дафтарига қайд қилинади.

13-МАШҒУЛОТ

ЗАМБУРУҒЛАР

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

Дарс жиҳозлари: микроскоплар, буюм ва қоплагич ойналари, тўғрилагич ниналар, томизгичлар, бўёқлардан метил кўки, сафранин, нейтрал қизил метилен сафсари.

замбуруғли қуриган ёғоч парчалари, пўпанак босган мевалар, моғорланган нон, сиёҳ замбуруғлари, илдизи қорайган қарам кўчати, аниқлагичлар, таблицалар.

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

Тупроқ замбуруғлари гетеротроф усул билан озикланиб, ҳаётий фаолияти учун зарур бўлган озик моддаларни турли органик қолдиқлар — чириндилардан олади. Уларнинг 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 субстратни 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 экотизмида органик моддаларни парчаловчилик — рецедентлик фаолиятини бажаради.

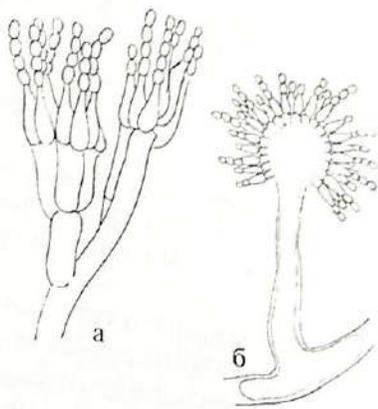
Тупроқ замбуруғлари энг катта экологик гуруҳ бўлиб, ўсимлик ҳайвонларнинг органик қолдиқларини минераллаштиради, тупроқнинг гумус қатламнинг ҳосил бўлишида иштирок этади.

Замбуруғларда ўсимликларга ва ҳайвонларга хос белгилар мавжуд. Масалан, ҳужайраларидаги қутбиклик хусусияти, учки томонга чексиз ўсиш, шохсимон ҳужайра мембранасининг бўлиши, вакуолалар ҳужайраларнинг кўндаланг ўсиши ва витаминларни синтез қила олуши қобилияти билан улар ўсимликларга хлорофилли бўлиши.

Ҳужайралари ҳужайра мембранасининг бўлиши, вакуолалар ҳужайраларнинг кўндаланг ўсиши ва витаминларни синтез қила олуши қобилияти билан улар ўсимликларга хлорофилли бўлиши.

Ҳужайралари ҳужайра мембранасининг бўлиши, вакуолалар ҳужайраларнинг кўндаланг ўсиши ва витаминларни синтез қила олуши қобилияти билан улар ўсимликларга хлорофилли бўлиши.

Ҳужайралари ҳужайра мембранасининг бўлиши, вакуолалар ҳужайраларнинг кўндаланг ўсиши ва витаминларни синтез қила олуши қобилияти билан улар ўсимликларга хлорофилли бўлиши.



16-чизма.
Пеницилл (а) ва асперилл
(б) замбуруғлари.

Вакил. Асперилл (*Aspergillum*). Бу замбуруғ тупроқнинг юза қатламида ва қанд моддаларга бой озиқ моддаларда сапрофитлик билан яшайди. Унинг кўп хужайрали мицелийсининг учи шаклан шарга ўхшаб турадиган, битта йирик устунсимон хужайралардан ташкил топган. Ана шу бўртма юзасида цилиндрсимон калта хужайралар бўлиб, уларнинг учки қисмида шарсимон конидиялар занжирини ҳосил бўлади ва етилади (16-чизма, б).

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Тарқатма материаллардан фойдаланиб, замбуруғларнинг яшаш тарзи билан танишиш.
2. Тарқатма материаллардан тупроқ замбуруғларини ажратиб олиб, улардан вақтинчалик препаратлар тайёрланган, тузилишининг ўзига хос томонлари кузатилади. Аниққилинади.
3. Ажратиб олинган замбуруғлар бўёқлар билан бўялиб, зарур бўлган турлардан доимий препаратлар тайёрланади.
4. Замбуруғ турларининг расми чизилиб номланади.

2-ИШ. ТУПРОҚ ЗАМБУРУҒЛАРИНИ ЎЛЧАШ ВА БИОМАССАСИНИ ҲИСОБГА ОЛИШ

Дарс жиҳозлари: микроскоплар, буюм ойнаси, қоплагич ойна, тарози ва тошлар, тигел ва резина сопи, дисцилланган сув, 500 мл ҳажмли колбалар ва 500 мл цилиндрдиаметри 2,5 мкм бўлган мембранали филтр, бўёқ сифатида 1% ли дианилин кўки ва 5% ли фенолнинг сувдаги эритмасининг 1:5 нисбатдаги аралашмаси, тупроқ намунаси, микрометрли объектив.

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

Тупроқдаги замбуруғларни тўғридан-тўғри ҳисобга олиш-ни Хансен усулидан фойдаланиб мембранали филтрда ҳисоблаш (Т. Г. Мирчинк ва Т. С. Демкина такомиллашмаси) усулида куйидаги ишлар олиб борилади:

1. Тупроқ намуналарининг ҳар биридан 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 ундан 10 мл намуна олинади.
4. Ҳар бир тупроқ эритмасидан 10 мл дан олиниб, уни мембранали филтрдан алоҳида-алоҳида ўтказилади ва филтр ҳавода қуритилади.
5. Қуриган филтр дианилин кўкининг 1% ли эритмаси ва фенолнинг 5% ли сувдаги эритмаси билан 1:5 нисбатда аралаштириб тайёрланган бўёқда бўлади ва ҳавода қурити-латилади.
6. Микроскопнинг 40× объективи орқали филтрдаги замбуруғ мицелийлари 50 мартадан кўриш соҳасидаги узунликлари микрометр билан ўлчанади ва мицелий узунлиги куйидаги 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 (МҚМ);
 s — мембрана филтрининг сатҳи (мм²);
 n — тупроқ суспензиясининг суюлтириш даражаси;
 p — микроскоп объективининг кўриш юзаси (МҚМ²);
 v — ўтказилган тупроқ суспензиясининг ҳажми;
 c — тортиб олинган тупроқ миқдори.

7. Замбуруғ гиф ҳажми қуйидаги формула билан аниқланади:

$[v=a \cdot \pi \cdot r \cdot 10^{-3} \text{ см}]$ агар гиф диаметри ўртача 5 МКМ деб олинса,
 $v=a \cdot 3,14 \cdot (2,5)^2 \cdot 10^3$

8. 1 г тупроқдаги мицелий массаси (q)

$q=a \cdot 19,6 \cdot 10^{-8} \cdot 1,05$ бўлади.

Бунда 1,5 — мицелийнинг нисбий массаси.

3-ИШ. ЗАМБУРУҒЛАРДАН ПРЕПАРАТ ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИ БЎЯШ

Даре жиҳозлари: микроскоплар, буюм ва қоғлагич ойналари, тўғрилагич ниналар, дисцилланган сув, этил спирти, сирка кислотаси ва қуйидаги таркибли эритма: кристалл карбол кислотаси — 20 г; глицерин — 40 мл; дисцилланган сув — 20 мл. Бўёқлар: метил кўки; сафранин; нейтрал қизил; метил сафсари. Бўёқлар 1: 500 дан 1: 1000 дан суялтирилган ҳолда ишлатилади. Соф замбуруғ културалари.

Даре мақсади: Тупроқ замбуруғларидан препарат тайёрлаш ва бўяш усулини ўрганиш.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

Соф замбуруғ културасидан тўғрилагич нина ёрдамида кичикроқ наъмуна кесиб олинади ва яхшилаб тозаланган буюм ойнасига қўйилади. Унинг устидан бир томчи сув тозилдирилади ва қоғлагич ёпилади. Замбуруғ споралари сувда яхши намлангани учун сув ва этил спирти ёки сув билан сирка кислотаси 1:1 нисбатда томизилса, вақтинчалик препарат тайёрланади. Доимий препарат ҳосил қилиш учун сув ўрнига қуйидаги таркибда эритма ишлатилади: кристалл кислотаси — 20 г, глицерин — 40 мл, дисцилланган сув — 20 мл, юқоридаги бўёқларнинг эритмасидан 1 томчи қўшилади.

Тайёрланган препарат ёрликланади ва келгусида фойдаланиш учун сақлаб қўйилади.

4-ИШ. ТУПРОҚ ТУРУШЛАРИ

Даре жиҳозлари: микроскоплар, сиртига агарли муҳит сўрилган буюм ойналари, тозаланган буюм ойналари, тупроқ турушларининг соф културалари, туш томизгичлар, тўғрилагич ниналар.

Даре мақсади: тупроқ турушларининг вегетатив усулда куртакланиши, ҳужайраларининг тўғридан-тўғри бўлиниш орқали кўпайиш йўллари билан танишиш. Турушларининг ҳужайравий тузилишини маҳаллий турлар мисолида ўрганиш. Тупроқ турушлари замбуруғлар бўлимининг аскомицетлар, базидиомицетлар, такомиллашмаган замбуруғларнинг тизимий гуруҳларига мансуб бўлиб, алоҳида таксономик гуруҳ сифатида ажратилмаган. Уларни шарсимон, овалсимон, ёйсимон, лимонсимон, шиллиндрсимон, таёқчасимон, тўғричақ, ўроқсимон шаклларида учратиш мумкин. Айрим ҳолларда ҳужайраларни апикал учидан узулмасдан куртакланиш кўпайиши туфайли ипенмон-сохта мицелий кўринишини ҳосил қилади. Тупроқ турушларининг аско ва базидомицетларга мансуб турларида ҳалта ва базидийлар ҳосил қилиш орқали жинсий кўпайишлари ҳам мумкин.

Ахсомицет замбуруғлари «малаништирилган» турушлар деб номланади, чунки уларнинг ичида инсон томонидан ҳаёт миқёсида нон, пиво, вино ва бошқа озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда қўлланиладиганлари ҳам бор. Табиатдаги турушлар асосан ўсимликлар билан биргаликда учрайди. Улар ўсимликларнинг турли органларида: ёрда, гул нектарларида, жароҳатланган жойларда, мева-сепдаларда кўпаяди ва субстрат билан тўшама тупроққа тушади. Тупроқ қатламларига ташувчи агентлар — тупроқ ҳашаротлари.

Тупроқнинг ўзига хос турушлари Leucosporidiumлар авлодига мансуб турлардир. Бу авлод турушлари фақат тупроқда яшайди. Липомицетлар тупроқ муҳитида яшаб бижгилиги хусусиятига эга эмас, улар углеродли субстратларни тўғридан-тўғри оксидлаш хусусиятига эга. Бу йўл билан углеродли бирикмалар ўсимлик қабул қиладиган ҳолда, полизимонларнинг кўринишида ҳужайраларда тўпланади.

ди. Улар тупроқ муҳитига гидролитик ферментлар ажратиб чиқаради, жумладан, чиқарилган амилазалар крахмал парчалош хусусиятига эга. Тупроқда турли липомицетлар ўзларининг аскоспоралари билан фарқланади. Турушларнинг тупроқ экологик системасидаги аҳамияти кўп қиррали. Улар органик моддалар трансформациясида иштирок этади, муҳитга биологик фаол ферментлар чиқариб, кейин эрувчан бирикмаларни парчалайди, хужайраларда синтезланган 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 културасидаги вақтинчалик препаратлар тайёрлаб, уларнинг тузилишини микроскоп остида қиёсий ўрганинг.
2. Соф култураси бўлган тупроқ турушларининг кўпайиш йўллари билан танишинг.
3. Ажратиб ўрганилган турларнинг шаклини чизинг ва хулосаларингизни амалий машғулотлар дафтарида қайд қилинг.

14-МАШҒУЛОТ

ЛИШАЙНИКЛАР

Дарс жиҳозлари: микроскоплар, буюм ва қоплагич ойналар, Петри косачалари, табиатдан йиғилган лишайник намуналари: тошдаги пўстлоқсимон лишайниклар, пластинкасимон (баргсимон) ва бутасимон лишайник намуналари, пинцет, тўғрилагич нина, сув стаканчалари, филтр қоғози, аниқлагичлар, таблицалар.

Дарс мақсади: лишайникларнинг ўзига хос тузилиши ва маҳаллий турлари билан танишиш.
Лишайниклар ўзига хос симбиотик организмлар бўлиб, уларнинг танаси икки ташкилий компонентдан — замбуруғ

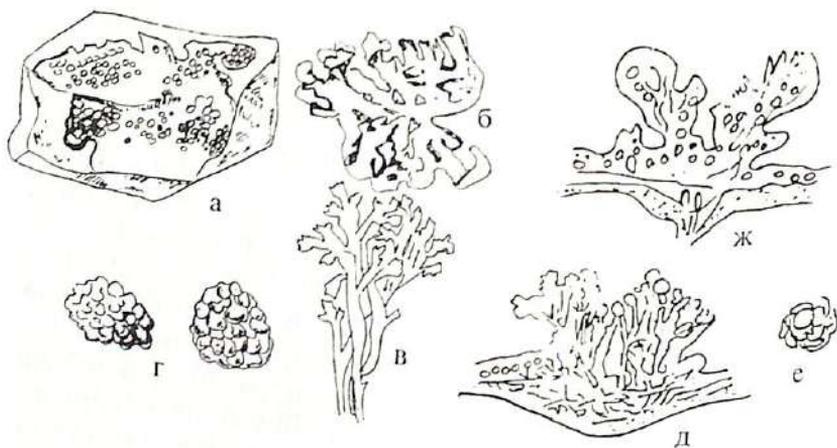
(микробионт) ва сув ўти (фикобионт)лардан ташкил топган. Лишайниклар мураккаб тараққиёт йўлини босиб ўтган организмлардир. Бу йўлда замбуруғ ва сув ўти ўзаро бирга яшашига мувофиқлашиб, эндиликда лишайниклар таркибига кирувчи айрим замбуруғ ҳам, сув ўти ҳам табиатда бир-биридан алоҳида ҳолда учрамайди. Масалан, фикобионтлар — яшил сув ўтлари, лишайникларнинг 50% га яқин турлари таркибига киради, лекин эркин ҳолда учрамайди. Ҳозиргача лишайникларнинг 26 мингга яқин 400 авлодга мансуб турлари аниқланган. Лишайникнинг номи унинг таркибига кирувчи замбуруғ турига қараб номланади. Лишайниклар таркибидаги микробионтларнинг кўпчилиги аскомицет замбуруғларидир, лекин базилиямицетлардан ҳам 10 га яқин тури лишайниклар таркибида аниқланган. Лишайник таркибидаги фикобионтларни кўпроқ яшил ва сариқ-яшил сув ўтлари ва айрим цианобактериялар ташкил қилади. Анатомик жиҳатдан лишайниклар гемеомер ва гетеромер талломли бўлади. Морфологик жиҳатдан пўстлоқсимон, баргсимон ва бутасимон кўринишларда бўлади (17-чизма).

Гемеомер тузилган лишайникларнинг таркиби устки ва остки пўстлоқ, улар ўртасида турли томонга тармоқланиб кетган замбуруғ гифаси орасида жойлашган сув ўти хужайраларидан иборат.

Гетеромер тузилишдаги лишайникларда замбуруғ гифаларининг тугунидан иборат устки пўстлоқ қатлами, унинг остидаги сув ўти қатлами замбуруғ гифасидан ташкил топган ўзак қатлами ва остки пўстлоқ қатлами бўлади.

Лишайниклар вегетатив усулда, махсус кўпайиш органик соридий ва изидий воситасида кўпаяди.

Улар ҳавоси тоза жойларда қояларга, тошларга, дарахт пўстлоқларига ёпишиб яшайди. Лишайниклар мураккаб органик кислоталар, полифенол моддалари, жумладан, антибиотик хусусиятига эга бўлган успин моддалари, органик кислоталардан лексонор, физолга эга. Уларни синтезлаб лишайниклар субстратга чиқаради. Улар бирламчи (тоғ жинсларини) емириб, биологик йўл билан ташқари, лишаиник тўплами бактериялар, замбуруғлар, турушлар учун субстрат сифатида хизмат қилиб, азот тўпланиш жараёнига



17-чизма.

Лишайник талломининг шакллари: а) куйқасимон; б) баргсимон; в) бутасимон; г) куртакланувчи; д, е, ж) күпайиш.

шароит туғдиради. Лишайникларнинг айрим турларидан орсеин ва лакмус бўёқлари олинади. Бутасимон лишайникларнинг 50 га яқин тури буғулар учун озуқа бўлиб хизмат қилади.

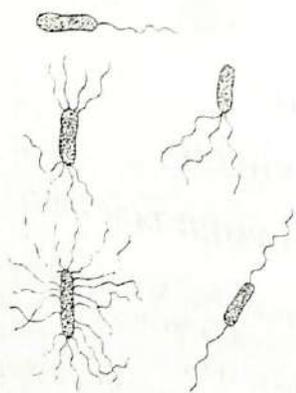
Тупроқлар биологиясида лишайникларнинг эпигей (тупроқда яшовчи) ва эпилит (тош қояларда яшовчи) экологик гуруҳлари диққатга сазовор. Эпигей лишайниклар бунумдор тупроқларда тез ўсувчи юксак ўсимликлар билан бўладиган рақобатга чидай олмайди, шунинг учун улар унумдор тупроқларда кам, чўл ва чала чўлларда, торфли тупроқларда кўп учрайди.

Эпилит лишайниклар тоғли ўлкаларда кўпроқ учрайди, тош, қояларга ёпишиб уларни емиради ҳамда бирламчи тупроқ ҳосил бўлишида иштирок этади.

Вакиллар. Чўл ва чала чўллар паллегираси. Уларнинг куруқ чўлларда ва тоғли ўлкаларда истеъмол қилса бўладиган аспицилин ёки лишайник маннаси, тоғли ўлкаларда оҳак жинсларида веррикория, гаспарина турлари, кумлок тоғ жинсларда ликедия, леканора, ризокарпон турлари кенг тарқалган.

мембранаси митохондрий вазифасини ҳам бажаради, у танлаб ўтказиш хусусиятига эга.

Прокариотлар махсус хивчинлар ёрдамида сузиши ёки сирпаниб ҳаракатланиши мумкин. Спирохетларда хужайра мембранасининг остидан ички қисқара олиш хусусиятига эга бўлган хивчинлар мавжуд. Улар қисқариб, эгилиш хусусиятлари билан спирохетани ҳаракатлантиради. Бактериал хивчинлар хужайранинг қутбий томонларида ёки бир томонда жойлашиши мумкин. Прокариотда хивчинларнинг жойлашиши бир неча турда бўлади (18-чизма).



18- чизма.

Бактерия хивчинининг жойлашиш турлари:

- 1) монотрих;
- 2) лофотрих;
- 3) перитрих;
- 4) амфитрих.

Ҳақиқий прокариотларнинг хужайра девори 2 хил турда тузилган:

1. Қалин деворли муреиндан ташкил топган, таркибида тейноев кислотаси ва полисахридлар сақловчи тур.
2. Юпқа қаватли муреинли ва кўшимчи ташқи мембранали тур.

Бу икки турдаги хужайра девори Грамм мусбат ва Грамм манфий бактерияларига тўғри келади. Бу номланиш хужайра қобиғининг Грамм усулида бўялиш хусусиятига қараб берилган. Бу бўяшда бактериялардан босқичма-босқич кристалл сафсар, йод эритмасида бўяшда этил спирти билан фиксацияланади. Мазкур усулни 1984 йилда К. Грамм ишлаб чиққан ва у ҳозирги кунда микробиология соҳасида кенг қўлланилмоқда. Ҳар бир бўялиш хусусияти билан фарқ қиладиган бактерия гуруҳлари биологик хусусиятлари билан фарқланиши аниқланган. Масалан, Грамм мусбат бактериялар бинар бўлиниши йўли билан кўпаяди, бунда

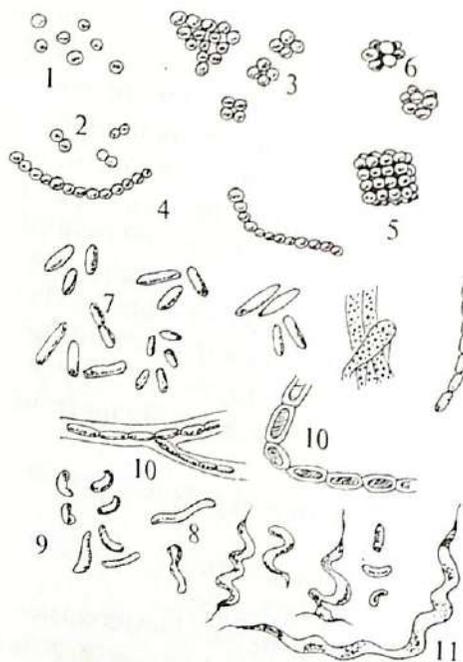
бўлинаётган хужайралар орасида кўндаланг тўсиқ пайдо бўлади. Грамм манфий бактериялар эса кўндаланг тортмалар ҳосил бўлиб кўпаяди. Биринчи гуруҳ пенициллин антибиотикка сезгир, иккинчиси пеницилдиндан таъсирланмайди. Бактерияларнинг споралари несиқликка ниҳоятда чидамли. Грамм мусбат бактериялар кўп ҳолларда эндоспора ҳосил қилади. Грамм манфийлар бундай спора ҳосил қилмайди. Бактерияларнинг спора ҳосил қилмайдиган гуруҳлари шидимшиқ қопламали капсулани шеталар ҳосил қилади. Полисахарид қопсула деворида чиқувчи биологик фаол моддалар минералларни емириш хусусиятига эга, бу эса тупроқнинг агрегат ҳолатини ўзгартириб, сув ўтказиш қобилиятини яхшилайди.

Бактериялар морфологик тузилиши жиҳатидан бир қанча турда бўлади (19-чизма):

- 1) кокклар (шарсимон);
- 2) таёқчасимон;
- 3) букланган;
- 4) куртакланувчи;
- 5) оддий;
- 6) ипсимон.

Бактериялар тупроқ экологик тизимидаги биогеокимёвий жараёнлар фаол иштирок этади. Уларнинг автотроф ва гетеротроф, аэроб ва анаэроб, психрофил ва термофил, азот фиксаторлар, олеготрофлар, галофил ва бошқа физиологик гуруҳлари мавжуд. Прокариот организмлар эукариотлар амалга оширолмайдиган метаболитик жараёнларни амалга оширади. Масалан, анаэроб шаронда яшашлари (биж-бирикмаларни оксидлаш энергияси ҳисобига яшаш) каби жараёнлар шулар жумласидан. Прокариотлар учун тез синтетик жараёнларни амалга ошириш ва тез ўсиш тавсифлидир. Табиий экологик тизимда замбуруғлар билан биргаликда редуцентлик — органик моддаларни парчаловчилик функциясини бажаради.

Ҳамма прокариот организмлар микроскопик бўлиб, тупроқ бактериялари микронлар билан ўлчанади (1 МКМ = 10^{-3} мм). Уларнинг тузилмалари эса нонометр билан ўлчанади (1 нм = 10^{-6}). Тупроқдаги фақат 40% бактерияларни ёруғлик микроскоплари билан кўриш мумкин, қолганлари майда бўлгани учун электрон микроскоп билан ўрганилади.



Прокариотлар дунёси тизими жиҳатидан икки кенжа дунёга — археобактериялар ва ҳақиқий бактерияларга бўлинади.

Археобактериялар кенжа дунёсига метан ҳосил қилувчи бактериялар: галовил, термофил бактериялари кирadi. Археобактериялар учун қуйидаги тавсиф белгилар мавжуд: 1) ҳужайра мембранасида мурамов кислотасининг бўлмаслиги; 2) ўзига хос т РНК ва р РНКнинг бўлиши; 3) ўзига хос ферментларнинг бўлиши; 4) ўзига хос қутублашган липид компонентларининг бўлиши; 5) экологик уяларга одатдагидан ташқари ва ўта юқори даражада мутахассислашганлик.

Вақил. Метаноген бактериялар. Улар торфли ботқоқликларда, анаэроб шароитларда, органик қолдиқлар кўп бўлган жойларда яшайди. Улар бошқа организмлар томонидан бижгиш жараёнида ҳосил қилган CO_2 ва H_2 дан метан ҳосил қилади. Бу ҳосил бўлган метан, метанотроф бактериялар томонидан ўзлаштирилади. Улар морфологик жиҳатдан калта

Анаэроб шароитда спора ҳосил қилувчилар 4 гуруҳга ажратилади:

1) целлюлоза, пектин, содда углеводларни, крахмални парчаловчи сахаролитик бактериялар;

2) оқсилларни анаэроб шароитда чиритувчи кластридийлар;

3) азот сақловчи гетероциклик бирикмаларни, пуринлар ва пиримидинларни бижғитувчи пиринолитик бактериялар;

4) органик кислоталарни оксидловчи, сульфат бирикмаларидан акцептор сифатида фойдаланувчи — сульфат парчаловчи бактериялар.

Улар шакли жиҳатидан кокklar ва кўп ҳужайрали ипсимон бактериялардир (19-чизма). Энг муҳим гуруҳи — артробактериялардир.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Табиатдан олинган тупроқ намунасида, прокариотларнинг соф култураларидан вақтинчалик препаратлар тайёрланади. Бу препаратлардан прокариот организмларни ёруғлик микроскопида кўриш имконияти бўлган систематик гуруҳларни морфологик тузилиши микроскопнинг катта объективи ёрдамида кузатилади.

2. Културадаги колонияларнинг шакли, катта-кичиклиги, ранглари ва бошқа хусусиятлари белгилаб олинади.

3. Тайёрланган препаратларда бактерияларнинг ҳаракатланиш услублари, таъсирланиши кузатилади. Кузатиш натижалари амалий машғулотлар дафтарига қайд қилинади.

4. Микроскоп орқали ўрганилган намуналардаги тизими ва морфологик гуруҳларнинг шакли чизиб номланади.

2-ИШ. БАКТЕРИЯЛАРНИ КУЗАТИШ УСУЛЛАРИ

Дарс жиҳозлари: микроскоплар, буюм ва қоплагич ойналари, ГПА (гўштли, пентонли, агарли қаттиқ озуқа муҳити), ГПБ (гўштли, пентонли, булон — суяқ озуқа муҳити)да ўстирилган бактерия културалари.

Дарс мақсади: бактерияларнинг тўдалар ҳосил қилиш хусусияти билан танишиш.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Петри косачасида ўстирилган қаттиқ ёки суяқ озуқа муҳитидаги бактерия тўдаларини юқорида берилган белгилар бўйича тавсифланг.

2. Ҳар бир ўзига хос тўдалардан фиксациялаш ва бўяш усулида препаратлар тайёрланг ва бактерияларнинг морфологик тузилиши, шакли ва уларнинг хивчинлари жойланишининг ҳаракатланишини микроскоп остида ўрганинг.

3. Кузатув натижаларини амалий машғулотлар дафтарига ёзинг, тасвирини чизиб номланг.

3-ИШ. БАКТЕРИЯЛАРНИ ВИНОГРАДСКИЙ-ШУЛГИНА УСУЛИДА ҲИСОБГА ОЛИШ

Дарс жиҳозлари: микроскоплар, буюм ва қоплагич ойналари, тарози ва тошлар, ҳажми 250 мл.лик колбалар, тигел резинка, соп тўқмоқчаси, дисцилланган сув, томизгич-тупроқ намунаси, 96% спирт осмий кислотаси, карболли эритрозин бўёғи (микроскопнинг иммерсион объективидан фойдаланилади).

Дарс мақсади: турли биотоплардан олинган тупроқдаги бактериялар миқдори ҳисоблаш ва тупроқ биотасидаги бактерияларнинг миқдорий зичлиги тўғрисида хулосалар чиқариш.

1. Тупроқ намунасида 5 грамм тортиб олиб, 250 мл. ҳажмли колбага солинади ва унга 45 мл стерилланган сув қуйилади. Аввал тупроқни резинка сопи билан тигелда яхшилаб эзиб олингандан кейин тарозида тортиш керак (эзиш 5 дақиқа давом этади). Тупроқ сувли колбага солиниб, 5 дақиқа давомда силкитиб турилади. Ҳосил бўлган тупроқ эритмаси 1-2 соя тингандан кейин пипетка билан 1 томчи олиниб яхши тозаланган буюм ойнасига томиздирилади. Томизгичда томизиш тез ва илдам амалга оширилиши керак, бунда томизгичда эритма қолмаслиги лозим. Тупроқ эритмасини томиздириш билан бир пайтда бошқа томизгичда тезда 1 томчи 0.1 % агар эритмаси намуна устига то-

миздирилади. Тупроқ эритмаси тахминан 8 см жойни эгаллаган ҳолда бир хил қалинликда суртилади. Шундан сўнг, препарат 96 % спиртда ёки осмий кислотасининг буғида фиксацияланади ва 1 соат давомида карболли эритрозин билан бўялади. Бир соатдан кейин буюм ойнаси стакандаги сувга ботирилиб ортиқча бўёғи ювиб юборилади. Бактериялар сони иммерсион объектив (90°) ёрдамида саналади. Препарат бир пайтда 5 та буюм ойнасига баробар қилиниши керак. Ҳисобланганда бешта буюм ойнасидаги бактериялар саналиб жамланади. 1 г тупроқдаги бактерия ҳужайраларининг сони қуйидаги формула билан ҳисоблаб топилади:

$$\frac{A \cdot 8 \cdot 10^9 (P \cdot 100)}{B \cdot V \cdot G}$$

бунда, А — бешта буюм ойнасида саналган бактерия сони;
Б — микроскопнинг кўриш сатҳи (МКМ²); ПГ² формула орқали ҳисобланади;
В — томизилган тупроқ эритмаси (мл);
Г — микроскоп кўриш сатҳида ҳисобланган бактериялар сони;
Р — тупроқнинг нисбий намлиги (%).

2. Х. Кон ва С. П. Виноградский тавсиясига кўра олинган тупроқ намунаси яхши эзилгандан сўнг кислотали бўёқ билан бўялади, бундан кейин тўғридан-тўғри бактерияларни санаш мумкин. Бунда тирик организмлар кислотали бўёқларни яхши қабул қилади (бўялади), тупроқ заррачалари бўёқни кам шимади. Микроскопнинг катта объективи билан маълум миқдор тупроқ тортмасидаги бактерияларни тўғридан-тўғри шу усулда ҳисобласа бўлади.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Табиатда мавжуд бўлган турли тупроқ турларидан олинган намуналардан тупроқ суспензияси тайёрланади. Ҳар бир кичик гуруҳ талабалари ундан вақтинчалик препаратлар тайёрлайди ва тупроқ бактерияларини ҳисоблаш ишларини бажарилади.

2) турух бўйича ҳар бир кичик гуруҳ ишлаб чиққан иш натижалари эшитилиб умумлаштирилади. Натижалар тупроқ турлари бўйича қиёсланади. Олинган хулосалар умумлаштирилиб, амалий машғулотлар дафтарига қайд қилинади.

3. Олинган намуналар бўйича бактерияларнинг миқдор зичлиги ҳисоблаб топилади.

4. Таққослаш учун тупроқ намунасидаги бактерияларни ҳисоблаш ҳар иккала усулда бир пайтда олиб борилади.

16-МАШҒУЛОТ

УГЛЕРОДЛИ БИРИКМАЛАР ЎЗГАРИШИДА ТУПРОҚ МИКРООРГАНИЗМЛАРИНИНГ ИШТИРОКИ

Дарс жиҳозлари: 1) крахмал ўзлаштирувчи организмларни ўрганиш учун тайёрланган тупроқ эритмаси қўшилган агарли озуқа муҳити, йод;

2) пектин парчаловчи микроорганизмлар кўпайтирган култура;

3) аэроб шароитда целлюлоза парчаловчи микроорганизмнинг қора ва бошқа тупроқ турларидаги култураси ёки Гатчинсоннинг тўпловчи озуқа муҳитидаги органик бирикмаларни парчаловчи микроорганизмлар билан тани-

Дарс мақсади: табиатда кенг тарқалган азотсиз органик бирикмаларнинг таркибидаги мураккаб азотсиз органик бирикмалар тупроққа гемицеллюлоза, пектин, крахмал, клетчатка (целлюлоза), лигнин, оз миқдорда мой, мўм ҳамда углеводлар ҳолатида қўшилади.

Крахмал ўсимликнинг захира полисахарид моддаларидан бўлиб, ўсимликнинг уруғи, илдиз меваси, пиёзбошлардаги крахмали икки хил полисахаридлардан — амилаза ва авлопектиндан ташкил топади. Крахмалнинг хужайрадан ташқи муҳитда микроорганизмлар ажратиб чиқарган амилаза

ферменти билан декстринлар малтоза, малтотриоза ва глюкозага парчалайди. Амилазин-В, глюкоамилаза деб аталувчи хиллари бор, улар турлича хусусиятларга эга. Масалан, амилаза кўпчилик замбуруғларда турушлардан ва липомицетлардан ажралиб чиқиб, аэроб шароитда CO_2 ажраб чиқиши билан борали.

Пектин ўсимликлар хужайралараро моддасининг оралиқ пластинкаларини ташкил қилади. Улар ўсимлик хужайрада кўп бўлади. Масалан, Антонов олмасида 30% пектин бор. Пектин — сувда эримайдиган протопектин ва эрувчан пектин аралашмасидан иборат. Пектин кўп микроорганизмлар — фитопатоген замбуруғлар, бактерияларни парчалайди. Улар уларидан ферментлардан протопектиназа, пектиноэстераза ажратиб чиқариб, пектиндан метанол ва эркин пектин кислотасига ҳосил қилади. Пектин микроорганизмлар таъсирида парчаланиш, микробиологик усулда луб толаларига — каноп ва зиғирдан табиий тола олини учун ишлов беришда қўлланади. Бу жараёнда 80 турдан ортиқ замбуруғлар иштирок этади. Жумладан, бактериялардан *Clostridium avlodga mansub* *Cl. Pectinovorum*, *Cl. felsincum* турлари анаэроб шароитда пектинга кучли таъсир қилади. Тупроқ микроорганизмларидан олинган пектологик ферментлар мева ва полиз маҳсулотларини консервалашда ишлатилади. Пектинолитик ферментлар табиий тола (каноп, зиғир) олиш саноатида ҳозирги пайтда кенг миқёсда қўлланилмоқда.

Целлюлоза юксак ўсимликлар томонидан синтезланган бирикма бўлиб, бу модданинг 40-70% клетчаткага бўлиб келади. Пахта ва каноп толасида 80-95% целлюлоза бор. Целлюлозанинг парчаланиши натижасида гумус моддаси ва тупроқ тузилма ҳосил бўлади. Тўшалмалар таркибидаги целлюлозани парчаловчилар асосан замбуруғлар бўлиб, улардан сапрофитлар *Trichoderma viride*, *Chaetomium globosum*, *Mutrothecium verrucosum*, *Penicillium* ва *Aspergillus avlodining* вакиллари ўзларидан ташқи муҳитга целлюлоза парчаловчи ферментларни чиқаради.

Кавшак қайтарувчи ҳайвонлар, термитлар ток шиллиқ-кўртлари, баргхўр қўнғиз личинкаларининг овқат хазм қилиш йўлларида содда хайвонлар турига мансуб целлюло-

зани ўзлаштирувчи ферментлар чиқара оладиган ҳайвонлар яшайди ва улар томонидан целлюлоза парчаланadi.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Крахмал, пектин ва целлюлозанинг парчаланishiда иштирок этувчи микроорганизмлар културасидаги тупроқ доначалари, картошка бўлакчалари, филтр қоғози атрофида ҳосил бўлган ранг ўзгаришлари тўпланган маҳсулотлар кузатилади ва белгилаб олинади.

2. Крахмални ўзгаришга учратаётган културада тупроқ доначалари атрофида тиниқ суюқликлар ҳосил бўлганлиги кузатилади, айна шу жойдан микробиологик илмоқ ёки пипетка билан намуна олинади. Олинган намунадан вақтинчалик препарат тайёрланиб, у ердаги замбуруғлар, турушлар, липомицетлар кузатилади ҳамда тизими жиҳатидан аниқланади.

3. Пектиннинг ўзгаришига сабабчи бўлган микроорганизмлар картошка қайнатмасидаги културадан намуналар олиниб, микроскоп остида бўяб тайёрланган препарат ёрдамида ўрганилади.

4. Гатчинсоннинг тўпловчи озуқа муҳитида ўстирилган целлюлозани парчловчи микроорганизмлар фиксациялаш ва бўяш усули билан тайёрланган препаратлардан ўрганилади ва аниқланади. Хулосалар амалий машғулотлар дафтарига қайд қилинади.

17-МАШҒУЛОТ

АЗОТЛИ БИРИКМАЛАРНИНГ ЎЗГАРИШИДА ИШТИРОК ЭТУВЧИ МИКРООРГАНИЗМЛАР

Дарс жиҳозлари: микроскоплар, буюм ва қоплагич ойналар, бўёқлар. Културалардан: азот тўпловчи азотбактерияларни, туганак бактерияларни, аммонификатор, нитрат-фикатор ва нитрат бирикмаларни парчловчи бактерияларнинг културалари.

Дарс мақсади: азотли бирикмаларнинг ўзгаришида иштирок этувчи микроорганизмлар билан танишиш.

Турли агроценозлардаги ўсимликлар микроорганизмлар ёрдамида гумус таркибидан бўшалган аминокислоталар таркибидаги азотни ўзлаштиришдан ташқари, минерал ўғитлар қуришида тупроққа солинаётган азотли бирикмаларни қўшимча ўзлаштиради. Ўсимликлар биомассасига бактериялар ёрдамида қўшилаётган молекуляр азот биологик йўл билан азот бириктирилиши деб номланади. Ана шу молекуляр азотни бириктириб олувчи организмларни азотфиксаторлар (азот тўпловчилар) дейилади.

Азотфиксация жараёни азотнинг ўзгаришидаги ҳамма жараёнлар ичида муҳим бугини ҳисобланади. Азот тўпловчи организмларни ўсимлик билан бўладиган муносабатига қараб икки хил алоқа тури — симбиотик ва симбиотик бўлмаган турлари мавжуд.

Бу гуруҳлар ичида туганак бактериялар муҳим аҳамиятга эга. Туганак бактериялар кўп ҳолатларда дуккакдош ўсимлик илдизларида симбиотик асосцияларни ҳосил қиладди, бу бактериялар йилга гектарига 60 кг дан 300 кг гача азот тўплайди. Ҳозирда аниқланган 13 минг тур дуккакдош ўсимликлардан 200 тури қишлоқ хўжалигида фойдаланилмоқда. Туганак бактерияларнинг саноат препарати биринчи бўлиб 1896 йилда Германияда олинди ва нитрогином деб номланди. Бу препарат 1906 йилда Англияда ва 1907 йилда АҚШда олинди. 1930 йилларда Чехословакияда нитрозон, Австралияда нитрофикс, собиқ СССРда ризобин, ризоторфин деб номланган туганак бактерияларнинг препаратлари ишлаб чиқилди.

Таркибида азот сақловчи органик моддаларни минераллашуви туфайли аммиак ажраб чиқиш жараёни аммонификация дейилади. Бунда оқсил ва унинг ҳосилалари пентидлар, аминокислоталар, нуклеин кислоталари ва уларнинг дерибатлари — пурин, пиромидин асослари, мочевина ва сийдик кислотаси, азот сақловчи полисахаридлар, хитин ва гумус кислотасининг ўзгариши тушунилади. Одатда оқсилларнинг аммонификацияси чириш дейилади, бунда микроорганизмлар чиқарадиган протеаза ферменти иштирок этади. Аммонификацияни тупроқда актиномицетлар ва замбуруғлар амалга оширади. Бунда, жумладан, бактериялардан Pseudomonas ва Bacillus авлодларининг вакиллари иштирок қилади.

Олтингургуртни ноорганик ва органик моддалар таркибидан оксидлаш ва қайтариш жараёнлари аэроб ва аноэроб шароитларда турли микроорганизмлар иштирокида боради. Кўпинча оксидланиш жараёнлари прокариот организмлардан — рангсиз бактериялар, тион, термоацидофил архебактериялар иштирокида боради.

Фотосинтез қилувчи бактериялар рангсиз бактериялардан фарқли ўлароқ, анаэроб шароитда яшайди. Улар ўз хужайраларида бактериохлорофиллни сақлаб, қизил-яшил рангларга эга бўлади. Пурпур ва яшил бактериялар буларнинг вакиллари.

Тион бактериялари хемолитоавтотроф бактериялар бўлиб, олтингургурт оксидланишининг реакциясидан чиққан энергияни хемосинтез учун сарфлайди.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Тупроқ биотасидаги олтингургуртли бирикмаларни ўзгартирувчи микроорганизмларнинг турли културалари диққат билан кузатилади. Унда озуқа муҳитидан ажралиб чиқаётган газлар, ранг ўзгаришлари ва бошқа ҳолатларга аҳамият берилади. Ўзгаришлар амалий машғулотлар дафтарига қайд қилинади.

2. Ҳар бир културадан намуналар олиниб, улардан микропрепаратлар тайёрланади. Микроскопнинг катта объективда бактерияларнинг шакли, ҳаракати, тузилиши кузатилиб, шакли чизиб олинади ва номланади.

3. Зарур деб ҳисобланган микроорганизм турларининг препаратлари ёрлиқланади ва келгусида фойдаланиш учун сақлаб қўйилади.

19-МАШҒУЛОТ

ФОСФОРЛИ, ТЕМИРЛИ ВА АЛЮМИНИЙЛИ БИРИКМАЛАРНИНГ ЎЗГАРИШИДА МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ ИШТИРОКИ

Дарс жиҳозлари: микроскоплар, буюм ва қоплагич ойналари, микробиологик илмоқ ёки тўғрилагич ниналар Г. С. Муромцев тажрибаси учун ўстирилган култура.

Дарс мақсади: тупроқда фосфорли, темирли, алюминийли бирикмаларнинг ўзгаришига сабаб бўлувчи микроорганизмлар билан танишни.

Табиатда фосфор ҳаётин зарур биоген элементлардан бўлиб, хужайралардаги муҳим оқсил ва нуклеин кислота-лар таркибига киради. Тупроқдаги фосфор манбалари — ўсимлик тўғридан-тўғри қабул қила оладиган органик ва ноорганик моддалардир. Улар тупроқда қийин эрийдиган ва эримайдиган минераллар кўринишида бўлади. Йилда тупроққа солинаётган минерал ўғитлар таркибидаги фосфорнинг фақат 15-20% ни ўсимликлар ўзлаштира олади. Ўғитлик ўзлаштира азотнинг 50%, калийнинг 60-70% ни ўсим-таққосласак бу кам кўринади.

Табиатда фосфор сақловчи органик бирикмалар фитин, фитат, нуклеин кислота, фосфолипидлар, гексафосфатлар кўринишида захираланади. Бундан ташқари, тупроқда гу-мус, торф, гўнг, ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари таркибида фосфор сақловчи органик моддалар бўлади.

Фитин инозитфосфор кислотасининг тузи бўлиб, иш-қорли тупроқларда темир ва алюминий тузлар кўриниши-да, нейтрал тупроқларда калий ва магний тузлари кўри-нишида учрайди. Тупроқдаги микроорганизмларнинг фи-таз ферменти таъсирида фитин таркибидан 6 молекула фосфат кислотаси ажраланади.

Фосфолипидлар (лейцитин) фосфат кислотанинг мурак-каб эфири бўлиб, цитоплазматик мембрана таркибига ки-ради. Улар микроорганизмларнинг фосфолипаза ферменти таъсирида парчаланаяди.

Нуклеин кислоталар (РНҚ, ДНҚ) таркибида ҳам фос-фор кислоталар қолдиқлари сақланади, улар тупроқ микроор-ганизмларининг нуклеаза ферменти таъсирида парчаланаяди. Таркибида эримайдиган фосфор сақловчи ноорганик би-рикмалар калий, марганец, темир алюминий тузлари ҳисобланади. Экинларга фосфорли ўғитлардан фосфорит ва апатитлар солинади. Улар органик ҳамда ноорганик кисло-талар таъсирида парчаланаяди. Табиатда бундай кислоталар-ни нитрофикаторлар ва тион бактериялари ишлаб чиқаради.

сифатида истеъмол қилинади ва чиқинди сифатида тупроққа тушади. Масалан, кемирувчи ҳайвонлар ўзи яшаётган жойдаги ўсимликларнинг 30-50% гача устки қисмини умуртқасиз ҳайвонлар тупроқ қатламларига ўтказади. Тирик ўсимликларнинг мавсум бўйича ҳосил қилаётган органик моддаларининг 30-40% илдиз тизими орқали тупроққа ажралади. Ўсимликларнинг илдизлари ва айниқса, илдиз тукчалари ўсиш билан бир пайтда ўсимликнинг тупроқ ости қолдиқларини ҳосил қилади.

Ўсимлик тушалмаларининг катта қисми тупроқнинг юзасида тўпланиб, тўшалма қатламларини вужудга келтиради. «Ер ости» қатламидаги тўшалма таркиби жиҳатидан ўсимликларнинг ўлган вегетатив-генератив органларидан, яъни пўстлоқ, барглар, шох-шаббалар, гул, меваларидан ташкил топади. У турли ўсимликларда турлича тартибда ҳосил бўлади. Масалан, нина баргли ўсимликларда қуриган барглarning алмашинуви оқибатида йил давомида бўлса, кенг баргли ва майда баргли ўсимликларда мавсумий кузги хазонрезгилик мавжуд бўлиб, шу даврда ўсимлик тўлиқ яланғочланади ва катта фитомасса шаклида тупроқ устида тўпланади. Бундай ўсимликларда пўстлоқлар, гул органлари, қуриган шох-шаббаларининг тўкилиши бошқа фаслларда кам миқдорда бўлиб туради. Тўшалмалар қатлам-қатлам тўпланади ва ҳар бир қатлами ўзига хос хусусиятга эга бўлиб, вертикал бўйича энг устки қават тўкилган барглardan ташкил топади ва L билан белгиланади, ўрта қават F билан белгиланиб, ферментлашган қават ҳисобланади, энг остки гумушлашган қават H билан белгиланади. Бу қатламлар қуйидаги хусусиятларга эга. L қатлами қулай қатлам ҳисобланиб, бу ерда экологик жиҳатдан хилма-хил организмлар яшайди. Уларнинг активлиги мавсумий хусусиятга эга. Бу қатламда микроорганизмлардан эпифит организмлар — спора ҳосил қилмайдиған бактериялар, турушлар, замбуруғлар — *Aureolasidium pullulans*, микромицетлар, қалпоқчали замбуруғлардан — *Marosmius*, *Mycena*, *Collybia* авлодлари, нематодалар, коллемболалар ва қалқонли каналар учрайди. L қаватида содда углеводлар, пектин ва оқсиллар ўзгаришга учрайди.

Ўрта — F қаватида кўп микроорганизмлар яшагани учун фаол биологик жараёнлар боради. Бу қатламда яшовчи

рикмалар таркибига эга бўлиб, ўтсимон жамоалар остида вужудга келади. Бундай гумусда С : N нисбати 20 дан пастроқ бўлади.

Мор ёки дағал турдаги гумус ўрмонлардаги нина барглари остида ҳосил бўлади. Бундай типдаги гумус секин парчаланаяди. Тупроқ фаунаси камбағал бўлиб, ҳақиқий сапрофаглар кам, фақат уни парчаловчи замбуруғлардан иборат. Тупроқни нейтралловчи асосий гумус кислотаси ҳам ҳосил бўлгани учун тупроқ кислотали хусусиятга эга. Бундай гумусда С : N нисбати 20 дан катта бўлади. Улардан ўсимлик тўшамалари секин тўпланаяди ва узоқ вақт ичида парчаланаяди.

Модер оралиқ турдаги гумус. У дағал ва майин гумус оралиғидаги хусусиятларга эга бўлиб, аралаш ўрмонларда ҳосил бўлади. Органоминерал таркиби Мул гумусга нисбатан камроқ бўлади. Бундай турдаги гумус ўсимлик қолдиқларининг тез ўзгариши билан ҳосил бўлади. Бундай тупроқларда ёмғир чувалчанги бўлмайди, гумус ҳосил бўлиши умуртқасиз ҳайвонлар таъсири остида боради.

Биокимёвий йўналиш концепияси бўйича гумус ҳосил бўлиши — М. М. Кононова фикрича, микроорганизмларни ҳужайрадан ташқарига чиқарган фермент моддалари таъсири остида ўсимлик маҳсулотлари вужудга келиши туфайли юз беради. Тупроққа тушган бирламчи ўсимлик маҳсулотидан микроорганизмларнинг ферментлари таъсирида целлюлозалар, лигнин, таннинлар азот сақловчи бирикмалар ва оқсил моддалари аста-секинлик билан босқичма-босқич парчаланаяди.

Гумусификация жараёнида тўшалмадаги С : N нисбати 40 дан органик моддаларни парчаланаш жараёнида карбонат ангидриднинг ажралиб чиқиши билан С : N нисбати 10 гача пасаяди, яъни ўсимлик тўшалмаси ўз ҳажмини кескин озайтиради.

Микробиологик гумус ҳосил бўлиш концепияси С. П. Констичев томонидан ривожлантирилган бўлиб, унинг фикрлари С. Н. Виноградский, Д. М. Новогрудовлар томонидан ривожлантирилган. Гумус таркибнинг 90% ни ўзига хос моддалар — гумин кислотаси (50-80%) ва полисахаридлар ташкил қилади.

Улар турли микроорганизмларнинг таъсирида парчаланаяди. Тупроқнинг гумус фонди узоқ давом этувчи, ўсимлик ва микроорганизмлар таъсири остида ҳосил бўладиган

маҳсулотдир. У ўсимлик тўғридан-тўғри қабул қилолмайдиган озиқа моддаларни турли организмлар таъсири билан эрувчан ўсимлик қабул қиладиган ҳолга ўтишидир.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Турли ўсимликлар қопламаси остида келтирилган гумусларнинг таркибий хусусиятлари ўрганилади. Теппер усули биопрепаратлар тайёрланиб, микроскоп остида ўрганилади.
2. Мембранали филтр ёрдамида намунадан ажратиб олинган замбуруғ гифлари ўлчанади. Бунда қўнғир-қорамтир модда синтезловчи организмларга алоҳида аҳамият берилади.
3. Гумус моддаларини парчаловчилар кўпайганлигининг белгиси ҳисобланган кўпайганлигининг тузилиши кузатилади.
4. Аниқланган гумус турларидаги замбуруғлар биомассаси ҳисобланади. Табиатдан келтирилган намуналардаги организмларнинг тур таркиби таққосланади. Хулосалар амалий машғулотлар дафтарига қайд қилинади.

22-МАШҒУЛОТ

МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ ТУПРОҚ ҚАТЛАМЛАРИДА ТАҚСИМЛАНИШИ ВА АРАЛАШУВИ

Тупроқ қатламларида микроорганизмларнинг тақсимланишига биринчи навбатда шу қатламлардаги органик моддалар захираси катта таъсир кўрсатади. Жумладан, гумуснинг тақсимланиш қонуниятига боғлиқ ҳолда микроорганизмларнинг юқорига гетероген қатламда кўпроқ қисми, остига қатламларда эса тупроқ турларига боғлиқ ҳолда камроқ тақсимланади.

Ёзнинг иссиқ кунларида тупроқнинг юқори қатламлари кучли қизиганлиги туфайли микроорганизмларнинг тупроқ юзаси камроқ, остига қатламларида кўпроқ бўлади. Айниқ-са, тупроқларнинг иллювиал қатламларида кўпроқ тўпла-

нади. Жумладан, тупроқ сув ўтлари тупроқнинг юзасида ва 5 см. гача бўлган қатламида, замбуруғлар тупроқдаги органик моддаларнинг миқдорига боғлиқ ҳолда турли қатламларда тақсимланади.

Тупроқнинг минераллашган чуқур қатламларида, ризосфера соҳаларида зичроқ бўлади.

Тупроқ қатламларида микроорганизмларнинг тақсимланиши ва аралашувида ўсимликларнинг илдиз тизими катта аҳамиятга эга. Улар органик моддалар манбаси сифатида ризосфера соҳасида тупроқни бошқа қисмларига нисбатан кўпроқ микроорганизмларнинг тўпланишига сабаб бўлади. Тупроқ қатламларида микроорганизмларнинг аралашуви актив ва пассив бўлади. Микроскопик тузилишга эга бўлган майда ҳайвонларни тупроқ қатламларида фаол аралашувида ўсимликларнинг илдиз тизими, тупроқ намлик даражаси, тупроқ капиллярлари муҳим рол ўйнайди. Содда ҳайвонлардан ташқари хивчинларга эга бўлган бактериялар тупроқ эритмаси билан тўлган капиллярлар ва сув пардалари бўйлаб фаол ҳаракатланади. Микроорганизмларнинг ҳаракатланиши турли таъсирлагичлар остида ҳам амалга ошиши мумкин. Масалан, кимёвий моддалар концентрациясига боғлиқ ҳолдаги ҳаракат — хемотаксис, тупроқ аэрациясига боғлиқ ҳаракат — аэротаксис, ёруғликка нисбатан бўладиган реакция — фототаксис деб номланади. Тупроқ қатламдаги актиномицетлар замбуруғ гифлари ва сирпанувчи бактериялар тупроқ зарралари атрофидаги унча катта бўлмаган сиртда аралашадилар. Айрим сув ўтлари, миксомицетлар ўз хивчинлари билан нам юзаларда, тупроқ найчаларида, бўшлиқларда ва бошқа тупроқ тизимларида ҳаракатланиб аралашадилар. Замбуруғ ва актиномицетларнинг споралари ҳаво ва сув оқими ёрдамида тарқаса, тупроқ қатламида яшовчи ҳайвонлар ўзларининг тери қопламаси, озиқланиш ва айирув жараёни билан микроорганизмларнинг аралашуви ва тақсимланишига хизмат қилади.

Микроорганизмларнинг пассив аралашуви жараёни тупроқ намлиги ва ўсимлик илдизлари ёрдамида амалга ошади. Маълум тупроқ қатламларидаги тақсимланган ва аралашган микроорганизмлар популяцияларини тупроқ биотасининг экологик услублари билан текшириб ўрганиш мумкин. Ма-

салан, Росс-холодно ёки микроблар манзараси («микробный пейзаж») усули кенг қўлланилади.

1-ИШ. ТУПРОҚ БИОТАСИННИ ЭКОЛОГИК УСУЛДА ТАДҚИҚ ЭТИШ

Дарс жиҳозлари: микроскоплар, Росс-холодно усули билан ўстирилган «микроблар манзараси» культураси, дисцилланган сув, стаканлар, 1% эритрозинли карбол бўёғи, томизгичлар, қоғлагич ойна, дарахт елиmidан тайёрланган клей.

Дарс мақсади: табиий шароитда турли тупроқ қатламларида тарқалган ва биргаликда яшаётган турли тизимли гуруҳларга мансуб микроорганизмларнинг ўзаро таъсирлашиб турувчи шакллари билан танишиш.

Росс-холодно усули билан тупроқ биотасини текширишда турли тупроқ турларидан унчалик катта бўлмаган кесма олинади ва девори тозаланиб, пичоқ ёрдамида вертикал чуқурча буюм ойнаси тупроққа зич қилиб ёпиштирилади. Шундан сўнг кесма беркитилиб белгилаб қўйилади. Кесма тайёрланган тупроқ етарли намликка эга бўлса, тезда буюм ойнаси тупроқ эритмаси билан қопланади. Бу эритма минерал ва органик моддалар бўлганлиги учун шу қатламдаги турли микроорганизмлар буюм ойнасига кўчиб, унда ривожланади. Мазкур буюм ойнасида айни қатлам учун хос бўлган «микроблар манзараси» ҳосил бўлади, яъни турли тизимли гуруҳларга мансуб микроорганизмларнинг кўчиб ўтган тўдалари маълум тартиб асосида жойлашади. Буюм ойнасини тупроқ қатламида сақланиши тупроқнинг биологик активлигига боғлиқ ҳолда 1 ойгача кутилади. Шундан сўнг белги қўйилган жой кавланиб буюм ойнасини охирталик билан сиргантирмай, тупроқ қатламидан ажратиб олидан тозаланади. Буюм ойнаси газ алангасида фиксацияланади. Шунда ҳам буюм ойнасида йирик тупроқ доналари бўлса, сувли стаканчага қия ҳолда буюм ойнаси туширилиб, 1-2 соатча ушлаб турилади. Сўнгра 1% эритрозинли карбол эритмаси билан бўялади. Бўёқ берилгандан сўнг препарат нам камерага 1 соатга қўйилади ва дисцилланган сув билан ортиқча бўёқлар ювиб юборилади. Тайёр бўлган препаратдан

айни тупроқ қатлами учун хос бўлган микроорганизмлар тўдаларининг тизимли гуруҳи ва формалари билан танишилади. Шу буюм ойнасида тўпланган тупроқ замбуруғлари, бактериялар ва турли содда ҳайвонларнинг биргаликда учровчи формалари билан танишиш мумкин.

2-ИШ. ТУПРОҚ БИОТАСИНИ ТЕКШИРИШНИНГ РИБАЛКИНА ВА КОНОНЕНКО УСУЛИ

Бу усул «микроблар манзараси» усулининг такомиллаштирилган шакли бўлиб, бунда буюм ойнаси тупроқ қатламига ўрнатирилмасдан олдин крахмалли-аммиак, агар ёки бошқа озуқа муҳити билан қопланади. Бунда озуқа муҳитининг ўрнига филтр қоғози ёки каноп тўқимаси ҳам ўрнатилиши мумкин. Қолган ишлар юқоридаги услубдагидек бажарилади.

Ишнинг бажарилиш тартиби:

1. Дардан 1 ойча олдин юқоридаги икки усул билан ҳар хил тупроқларнинг турлича тупроқ қатламларига ҳар бир кичик гуруҳнинг буюм ойналарини «микроблар манзарасини» ҳосил қилиш учун ўрнатиб қўядилар. Буюм ойнаси қўйилган жой, тупроқ тури, намуна чуқурлиги маълум ёрлик бўйича белгилаб қўйилади.

2. Кутиш муддати ўтгандан сўнг буюм ойнаси газ ёки спирт лампасининг алангасида фиксацияланади, йирик тупроқ дончаларидан тозаланади, сўнг 1 % эритрозинли карбол эритмаси билан бўялади. Объектнинг бўялиши намли муҳитда олиб борилади ва бўялгунча 1 соат кутилади.

3. Бўялган препаратдаги ошиқча бўёқлар дисцилланган сувли стаканда сақлаш йўли билан ювилади.

4. Тайёр препарат микроскоп остида кузатилиб, айна танишилади. Систематик жиҳатдан аниқланиб шакли чизиб олинади.

5. Турли тупроқ хилларининг «микроблар манзаралари» таҳлил қилиниб, хулосалар амалий машғулотлар дафтарига қайд этилади.

23-МАШҒУЛОТ

БИОТИК ЖАМОАЛАРДАГИ ЎЗARO АЛОҚА ТУРЛАРИ

Экологик тизимнинг функционал бирлиги ва унинг тузилиш хусусиятлари айна тизим таркибини ташкил этувчи экологик жамоаларга боғлиқ. Шу экотизим таркибидаги тирликлик жамоалар донмо ўзаро таъсирлашиб туради. Экотизимдаги турларнинг ўзаро таъсирлашувларини нейтрализм, рақобат, ҳамкорлик, текинхўрлик, йиртқичлик, комменсализм, протокооперация, мутуализм каби кўринишлари бор. Бу таъсирлар умумий хусусияти жиҳатидан трофик ва метаболитик турларга ажратилади.

Трофик таъсирлар ёки жамоа аъзолари ўртасидаги озуқа орқали алоқалар ичида энг тавсифлиси «йиртқич ўлжа» муносабатидир. Бу муносабатда йиртқичнинг фаол озуқа излаш ҳаракатлари ва уни ўлжага тўғридан-тўғри ҳужум тавсифидир. Тупроқ муҳитида бундай алоқалар умуртқасиз ҳайвонлар ва микроорганизмлар ўртасида, тупроқ умуртқали ва умуртқасиз ҳайвонлар ўртасида (юмронқозиқ ва ёмғир чувалчанги), умуртқасиз ҳайвонларнинг фитофаг ва йиртқич турлари ўртасида (томир қурти ва жужелица кўнғиз) яққол кўзга ташланади. Ушбу алоқа турлари ичидаги рақобат ҳолати у ёки бу турнинг кинетик ўсишига ўз таъсирини ўтказди. Айна экологик шароит қайси тур учун мақсадга мувофиқ бўлса, шу тур тез кўпаяди ва унинг миқдорий зичлиги юқори даражага етади. Масалан, ғўза агроценозида ғўзаларнинг янги униб чиқиш фазасида ит узум, шўр ўсимликларнинг кўп бўлиши кузги тунлам капалиги учун зарурий озуқа билан таъминланиш имкониятини яратади. Шу майлонда кўк томир қуртлари миқдор зичлигининг ўсиши таъминлайди. Бу турга биологик ҳолатида тунлам личинкаси билан озиқланувчи йиртқич жужелица кўнғизларининг кўпайишига олиб келади. Яна бир мисол, ўсимлик тўшалмалари ҳосил бўлишининг дастлабки босқичида сахароли-тик замбуруғлар учун қулай шароит вужудга келади, чунки янги тўқилган ўсимлик тўшалмаларида тез эрувчан органик қандсимон моддалар кўп бўлади. Шу тўшалма қатла-

мидаги ҳарорат, озуканинг мўллиги сахаролитик замбуруғ гуруҳларини бошқа субстратларга нисбатан мана шу тўшалма қатламида юқори миқдор зичлигининг вужудга келишига сабабчи бўлади. Юқоридагилардан ташқари, тупроқ биотасидаги тропик алоқа турларидан синтроф ва метабиотик алоқа ҳам табиатда кенг тарқалган.

Метабиоз турдаги алоқа биринчи гуруҳ организмларнинг чиқиндиларидан ёки ҳосил қилган маҳсулотларидан иккинчи гуруҳ озукани сифатида фойдаланилади. Бунга ёрқин мисол: нитроза бактериялари ҳосил қилган нитрит бирикмаларини нитрабактериялар истеъмол қилади ёки сут эмизувчи ҳайвон чиқиндиларини гўнғхўр кўнғизлар ҳалқали чувалчанглар ўзлаштиради. Метабиотик алоқалар асосида табиатда турли кимёвий элементлар айланади ва уларнинг бирикмалари ўзгаришларга учрайди.

Синтроф алоқа турлари тупроқ биотасида аралаш биотик жамоалар яшаётган субстратларда учрайди. Соф культураларда шу жамоани ҳар бир тизимли гуруҳи алоҳида озиқлана олмайди. Экоцизмдаги озукани ўзлаштирилиши шу синтроф жамоа уйғунлашган ҳолдагина амалга ошади. Бундай алоқа турига мисол сифатида метан ҳосил қилувчи ва метанотроф бактерияларни кўрсатиш мумкин. Ҳар иккала гуруҳ бир-бирисиз яшай олмайди.

Метаболик ёки аллелокимёвий алоқа тури ҳамма фаол ҳаёт кечирувчи тирик организмлар ташқи муҳитга сигналлик хусусиятига эга метаболит маҳсулотлар чиқаради. Биогеоценоздаги турли ўсимликлар ўсимлик қопламасини алмаштирувчи, ички ва ташқи алоқалар деб номланувчи моддалар чиқаради. Ҳашаротлар ўзларига жалб қилувчи аттрактанлар ва ўзларидан қочирувчи репелентларни ажратиб чиқаради. Бу моддаларнинг чиқиши ҳашаротларнинг айрим зотлари ва жинсларига боғлиқ ҳолда ажратилади. Микроорганизмлар ташқи муҳитга биологик актив моддалардан иборат микроблар оламига мансуб сигнал метаболитларини чиқаради.

Табиатдаги трофик ва метаболитик алоқалар асосида турли тирик организмларнинг ассоциациялари вужудга келади. Бу ассоциациялар «ижобий» ва «салбий» тавсифга эга бўлади. Бундай ассоциацияларни симбиоз, проткооперация,

комменсализм, мутуализм, текинхўрлик (антибиоз) кўришилари тупроқ биотасида кўп учрайди.

Симбиоз ибораси 1879 йилда А де Баре томонидан фанга киритилган бўлиб, иборанинг ҳозирги пайтдаги кўпчилик томонидан эътироф этилган маъноси, турли таксономик гуруҳларга мансуб турларнинг ҳамкорликда яшашидир. Масалан, айрим қандсимон моддалар билан озиқланишга мослашган чумоли турлари ширалар билан ҳамкорликда яшайди. Ўсимликнинг турли вегетатив органида яшаётган шираларни чумолилар қандсимон моддаси кўпроқ бўлган ва шира осон ўзлаштирадиган ўсимлик қисмига — илдииз тукларига, ёш ўсувчи илдиизларга, ўсув қисмига, ёш баргларга, янги новдаларга кўчириб ўтказати, бунинг эвазига чумолилар ширалар ўзларидан чиқараётган қандсимон моддалар билан озиқланади.

Протокооперация деб икки тизимли гуруҳ популяцияларининг субстратни биргаликда ўзлаштиришига айтилади. Ҳар иккала популяция биргаликдагина айни субстратдан тўлароқ, осонроқ фойдалана олади. Масалан, целлюлозанинг парчаланиш жараёни уйғунлашган азотфиксаторлар комплекси ёрдамида тез амалга ошади.

Комменсализм бир неча турнинг бир-бирига зиён етказмасдан биргаликда яшаши тушунилади, бунда биринчи тур иккинчи тур учун яшаш жойи (макони) бўлиб хизмат қилади. Жумладан, ўсимлик ва ҳайвон организмларида турли таксонларга мансуб микроорганизмларнинг яшаш бунга мисол бўла олади. Шунингдек, эпифит ва бир ҳужайралиларни турли ҳайвонларнинг овқат хазм қилиш трактида яшашини ҳам кўрсатиб ўтиш мумкин.

Мутуализм — симбиоз усулида яшовчи организмлар бир-биридан алоҳида яшай олмайди. Пўстлоқхўр кўнғизлар ўзлари яшовчи жойда замбуруғларни кўпайишига имконият яратади ва шу жойга ўз тухумларини қўяди. Тухумдан чиққан ёш кўнғиз личинкалари шу замбуруғ мицелийлари билан озиқланади.

Текинхўрлик — организмнинг тўлиқ ёки қисман иккинчи организм (хўжайин)га боғлиқ ҳолда яшашидир. Масалан, кузги тунлам личинкаларида текинхўр пардақанотли яйдоқчилардан апантелес ва бракон авлодларининг ва-

килларини ички ҳамда ташқи текинхўр сифатида яшаши бунга мисол бўла олади.

Антогонизм (антибиоз) микроорганизмлар оламида кўп учрайди. Бунда бир гуруҳнинг кўпайиши бошқасини ўсишдан тўхтатади. Айни гуруҳлар ўзаро бир-бирига муҳитга ажратиб чиқарган фаол биологик маҳсулотлари билан таъсир қилади.

1-ИШ. ТУПРОҚ БИОТАСИДАГИ ЖАМОАЛАРНИНГ АЛОҚА ТУРЛАРИ БИЛАН ТАНИШИШ

Дарс жиҳозлари: бинокуляр микроскоплар, стол ва қўл лупалари, Петри косачалари, буюм ва қоплагич ойналари, сув пинцетлар, теша, белкурак, иш стаканлари, томизгич.

Дарс мақсади: тупроқ биотасидаги биотик жамоаларнинг ўзаро алоқа турлари билан танишиш.

Изоҳ: Дарс табиат қўйнида ўтлоқ ёки экинзорларда олиб борилади.

Табиатдаги турлараро биотик алоқа турларидан нейтрализм, рақобат, текинхўрлик, йиртқичлик комменсализм, протокооперация, мутуализм, синбиоз, антогонизм билан танишиш учун ўтлоқ, дашт, ўрмон биоценозларига ёки бирор экин агроценозига гуруҳ талабалари билан иш мавзусидаги дарсни ўтказиш мумкин. Бунинг учун гуруҳ юқорида тавсия қилинган дарс жиҳозлари билан қуролланади. Гуруҳ олдидан талабаларга табиатда кузатилиши зарур бўлган трофик ва метаболитик алоқа турлари ҳамда уларни ҳар бир кўринишининг хусусияти тўғрисида маъруза дарсига қўшимча йўриқномалар бериледи.

Ҳар бир кичик гуруҳ бирор ценозда кузатувлар ўтказиб тупроқ кесмаларида, ўсимлик тўшалмаларида, ўсимликларнинг ризоплан ва ризосфераси соҳаларидан ҳам кузатув ва тажрибаларни олиб боради. Кузатув давомида ҳар бир ҳолат ва турлараро муносабатларни ўқитувчи ёрдамида талабалар изоҳлайди ва моҳиятини аниқлайдилар. Масалан, ёввойи бошиқлардан — қариқиз, буғдойиқ ризосфераси атрофини оқисталик билан белкурак ёрдамида кавлаб қаралганда ўсимликнинг илдиз тизими қисмида рангсиз, оч кулранг-

лик тўшамалари қатламларидан намуналар олишиб, кузатув ва тажрибалар ўтказадилар. Олиб борилган кузатув ва тажрибалар биотик муносабатлар ҳамда уларнинг табиатдаги кўриниши, моҳияти устида бўлади. Ҳар бир биотик алоқа тури бўйича кузатув натижалари кузатув ва амалий машғулотлар дафтарига қайд қилиниши зарур.

3. Табиатда кузатилган биотик алоқаларнинг симбиоз, йиртқич-ўлжа, текинхўр-хўжайин ва бошқа кўринишлари бўйича кузатув ишлари лаборатория шароитида давом эттирилади. Тажрибаларнинг натижалари умумлаштирилади. Масалан, текинхўр тухум қўйган капалак личинкалари, ғумбаклар лабораторияда сақланиб, ундан қулай шароитда текинхўрнинг учиб чиқиши ва унинг яшаш тарзи, ривожланиш даври тўғрисида кузатув ишларини олиб бориш мумкин.

4. Турли ҳашоратларда, жумладан, капалаклар ўз жуфтини топиш учун ёки айрим қўнғизлар (хонқизлар), қандалар душмандан ҳимояланиш учун ўзларидан кучли ҳид берувчи кислотали, заҳарли хусусиятига эга моддаларни ажратиб чиқариши устида тажрибалар ва кузатув ишлари олиб борилди. Кузатув натижалари амалий машғулотлар дафтарига қайд қилинади ва ҳар бир ҳодиса биотик алоқаларнинг қайси турга мансублиги ва аҳамияти аниқланади.

МУНДАРИЖА

| | |
|---|----|
| КИРИШ | 3 |
| МАХСУС ҚИСМ | |
| 1-МАШҒУЛОТ | |
| 1-ИШ. ЎҚУВ ЛАБОРАТОРИЯСИДА ИШЛАШ ҚОИДАЛАРИ | 5 |
| 2-МАШҒУЛОТ | |
| ОПТИК АСБОБЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА УЛАР БИЛАН ИШЛАШ ҚОИДАЛАРИ | 7 |
| 1-ИШ. СТОЛ ЛУПАСИНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА УНДАН ФОЙДАЛАНИШ ҚОИДАЛАРИ | 7 |
| 2-ИШ. МИКРОСКОП ТУЗИЛИШИ ВА УНДАН ФОЙДАЛАНИШ ҚОИДАЛАРИ | 8 |
| 3-ИШ. СТЕРИЛЛОВЧИ АСБОБ-УСКУНАЛАР ВА УЛАР БИЛАН ИШЛАШ ПРИНЦИПЛАРИ (ТАМОЙИЛЛАРИ) | 13 |
| 3-МАШҒУЛОТ | |
| 1-ИШ. ТУПРОҚ МИКРООРГАНИЗМЛАРИ УЧУН ОЗУҚА МУҲИТИНИ ТАЙЁРЛАШ | 16 |
| 2-ИШ. ТУПРОҚ ҲАЙВОНЛАРИ УЧУН ОЗУҚА МУҲИТИНИ ТАЙЁРЛАШ | 23 |
| 4-МАШҒУЛОТ | |
| ТУПРОҚ НАМУНАЛАРИДАГИ МИКРООРГАНИЗМ- ЛАРНИ ТОПИШ ВА ҲИСОБГА ОЛИШ | 25 |
| 5-МАШҒУЛОТ | |
| ТУПРОҚНИНГ БИОЛОГИК АКТИВЛИГИНИ ТЕКШИРИШ УСУЛЛАРИ | 28 |
| АСОСИЙ ҚИСМ | |
| 6-МАШҒУЛОТ | |
| ТУПРОҚ СУВ ЎТЛАРИ | 34 |
| 1-ИШ. КЎК-ЯШИЛ СУВ ЎТЛАРИ | 35 |
| 2-ИШ. САРИҚ-ЯШИЛ СУВ ЎТЛАРИ | 38 |
| 3-ИШ. ЯШИЛ СУВ ЎТЛАРИ | 41 |

| | |
|---|----|
| 4-ИШ. ДИАТОМСИМОН СУВ ЎТЛАРИ | 46 |
| 1-мустақил иш. Тупроқ сув ўтларини миқдорий ҳисобга олиш | 48 |
| 7-МАШҒУЛОТ | |
| ТУПРОҚ БИОТАСИНИНГ ҲАЙВОНОТ ДУНЁСИДАГИ УМУМИЙ ТАВСИФ | 50 |
| СОДДА ҲАЙВОНЛАР | 54 |
| 1-ИШ. ТУПРОҚ ЯЛАНҒОЧ АМЁЛАРИ БИЛАН ТАНИШИШ | 54 |
| 2-ИШ. ТУПРОҚ ЧИҒАНОҚЛИ АМЁБАЛАР БИЛАН ТАНИШИШ | 56 |
| 3-ИШ. ТУПРОҚ ИНФУЗОРИЯЛАРИ БИЛАН ТАНИШИШ | 57 |
| 8-МАШҒУЛОТ | |
| ТУПРОҚ НЕМАТОДАЛАРИ | 60 |
| 9-МАШҒУЛОТ | |
| ТУПРОҚ КОЛОВРАТКАЛАРИ (ОФИЗ АЙЛАНГИЧЛИЛАР) ... | 62 |
| 10-МАШҒУЛОТ | |
| ҲАЛҚАЛИ ЧУВАЛЧАНЛАР ТУРИ. КАМ ТУКЛИЛАР СИНФИ | 64 |
| 11-МАШҒУЛОТ | |
| БЎҒИМ ОЁҚЛИЛАР ТУРИ ҚИСҚИЧБАҚАСИМОНЛАР СИНФИ | 66 |
| 1-ИШ. ЗАҲКАШЛАР БИЛАН ТАНИШИШ | 69 |
| 2-ИШ. ЎРГИМЧАКСИМОНЛАР СИНФИ. КАНАЛАР ТУРКУМИ | 70 |
| 3-ИШ. КЎП ОЁҚЛИЛАР СИНФИ | 71 |
| 4-ИШ. ҲАШАРОТЛАР СИНФИ (INSECTA) | |
| 12-МАШҒУЛОТ | |
| ТУПРОҚ УМУРТҚАЛИ ҲАЙВОНЛАРГА УМУМИЙ ТАВСИФ | 74 |
| 1-ИШ. УМУРТҚАЛИ ҲАЙВОНЛАРНИНГ ТУПРОҚ БИОТАСИГА ТАЪСИРИ БИЛАН ТАНИШИШ | 74 |
| 13-МАШҒУЛОТ | |
| ЗАМБУРУҒЛАР | 76 |

| | |
|---|----|
| 1-ИШ. ТУПРОҚ ЗАМБУРУҒЛАРИГА УМУМИЙ ТАВСИФ ВА УЛАРНИНГ МУҲИМ ВАКИЛЛАРИ | 76 |
| 2-ИШ. ТУПРОҚ ЗАМБУРУҒЛАРИНИ ЎЛЧАШ ВА БИОМАССАСИНИ ҲИСОБГА ОЛИШ | 80 |
| 3-ИШ. ЗАМБУРУҒЛАРДАН ПРЕПАРАТ ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИ БЎЯШ | 82 |
| 4- ИШ. ТУПРОҚ ТУРУШЛАРИ | 83 |

| | |
|--|----|
| 14-МАШҒУЛОТ ЛИЦАЙНИКЛАР | 84 |
|--|----|

| | |
|---|----|
| 15-МАШҒУЛОТ ПРОКАРИОТЛАР ДУНЁСИ | 87 |
| 1-ИШ. ПРОКАРИОТЛАРНИНГ УМУМИЙ ТАВСИФИ | 87 |
| 2- ИШ. БАКТЕРИЯЛАРНИ КУЗАТИШ УСУЛЛАРИ | 92 |
| 3-ИШ. БАКТЕРИЯЛАРНИ ВИНОГРАДСКИЙ-ШУЛГИНА УСУЛИДА ҲИСОБГА ОЛИШ | 94 |

| | |
|---|----|
| 16- МАШҒУЛОТ УГЛЕРОДЛИ БИРИКМАЛАР ЎЗГАРИШИДА ТУПРОҚ МИКРООРГАНИЗМЛАРИНИНГ ИШТИРОКИ | 96 |
|---|----|

| | |
|---|----|
| 17-МАШҒУЛОТ АЗОТЛИ БИРИКМАЛАРНИНГ ЎЗГАРИШИДА ИШТИРОК ЭТУВЧИ МИКРООРГАНИЗМЛАР | 98 |
|---|----|

| | |
|---|-----|
| 18-МАШҒУЛОТ ОЛТИНГУГУРТ БИРИКМАЛАРИНИНГ ЎЗГАРИШИДА МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ ИШТИРОКИ | 101 |
|---|-----|

| | |
|--|-----|
| 19-МАШҒУЛОТ ФОСФОРЛИ, ТЕМИРЛИ ВА АЛЮМИНИЙЛИ БИРИКМАЛАРНИНГ ЎЗГАРИШИДА МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ ИШТИРОКИ | 102 |
|--|-----|

| | |
|---|-----|
| 20-МАШҒУЛОТ ЎСИМЛИК ТЎШАЛМАЛАРИНИНГ ҲОСИЛ БЎЛИШИ ВА ЎЗГАРИШИ | 105 |
|---|-----|

| | |
|---|-----|
| 21-МАШҒУЛОТ ТУПРОҚДА ГУМУС МОДДАЛАРИНИНГ ҲОСИЛ БЎЛИШИ ВА ПАРЧАЛАНИШИ | 109 |
|---|-----|

| | |
|---|-----|
| 22-МАШҒУЛОТ МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ ТУПРОҚ ҚАТЛАМЛАРИДА ТАҚСИМЛАНИШИ ВА АРАЛАШУВИ | 111 |
| 1-ИШ. ТУПРОҚ БИОТАСИНИ ЭКОЛОГИК УСУЛДА ТАДҚИҚ ЭТИШ | 113 |
| 2-ИШ. ТУПРОҚ БИОТАСИНИ ТЕКШИРИШНИНГ РИБАЛКИНА ВА КОНОНЕНКО УСУЛИ | 114 |

| | |
|--|-----|
| 23-МАШҒУЛОТ БИОТИК ЖАМОАЛАРДАГИ ЎЗАРО АЛОҚА ТУРЛАРИ | 115 |
| 1-ИШ. ТУПРОҚ БИОТАСИДАГИ ЖАМОАЛАРНИНГ АЛОҚА ТУРЛАРИ БИЛАН ТАНИШИШ | 118 |
| Фойдаланилган адабиётлар | 121 |

А.Муҳаммадиев, Ҳ. Мустафақулов, С. Зокирова

**ТУПРОҚЛАР БИОЛОГИЯСИДАН АМАЛИЙ
МАШҒУЛОТЛАР**

Тошкент — 2002

Нашр учун масъул: *Н. Ҳалилов*
Таҳририят мудири: *М. Миркомиллов*
Муҳаррир: *Ж. Турахонов*
Бад. муҳаррир: *М. Ҳайдарова*
Тех. муҳаррир: *Е. Масленников*
Мусахҳиҳа: *А. Меденова*

Босишга рухсат этилди: 8. 01. 2002 й. Бичими
60×90¹/₁₆ Офсет қоғози. Шартли босма табағи 8,0 п.
Нашр табағи 10,0. Адади 1000. Буюртма К-9298.

М. Ч. «Таълим манбаи» жамияти, 700078, Тошкент.
Мустақиллик майдони, 5.

Ижарадаги Тошкент Матбаа комбинатида босилди.
700129, Тошкент, Навоий кўчаси, 30.



2119c