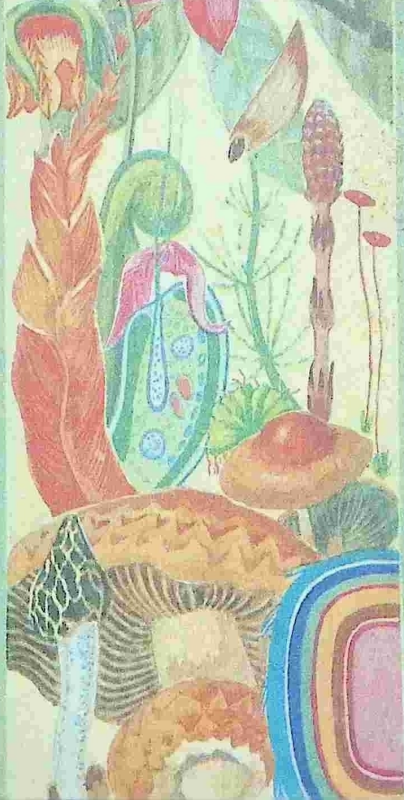


ЎСИМЛИКЛАР СИСТЕМАТИКАСИ



Ш. Ж. ТОЖИБОВ

ЎСИМЛИКЛАР СИСТЕМАТИКАСИ

(ТУБАН ЎСИМЛИКЛАР)

ТОШКЕНТ «ЎҚИТУВЧИ» 1990

582 | 582(02)
Т 60

Ушбу ўқув қўлланмада тубан ўсимликлар систематикасининг қисқача тарихи, таксономик категориялар, ядроси шаклланмаган организмлар, бактериялар, цианалар, ядроли организмлар, замбуруғлар, замбуруғларнинг экологияси ва аҳамияти, багрянкалар, яшил сувўтлар, яшил сувўтларнинг филогенетик алоқалари, харалар, қўнғир сувўтлар, сувўтларнинг тарқалиши ва экологик группалари, лишайниклар, лишайникларнинг келиб чиқиши ва аҳамияти баён этилган.

Мазкур қўлланма педагогика институтларининг биология факультетлари студентлари учун мўлжалланган.

Тақризчи: Фаргона Давлат педагогика институти ботаника кафедрасининг мудири, доцент *Р. Шоназаров*.

Т 60

Тожибоев Ш. Ж.

Ўсимликлар систематикаси (тубан ўсимликлар). Пед. ин-тларининг биол. фак. студ. учун қўлл., Т., Ўқитувчи, 1990.—144 б.

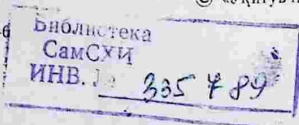
Таджибев Ш. Ж. Систематика растений (низшие растения). Пособие для студ. биол. фак. пед. ин-тов.

ББК 28.591я73

3704010900—273
Т 353(04)90 179—90

© «Ўқитувчи» нашриёти, 1990.

ISBN 5—645—00926—6



СЎЗ БОШИ

Ўсимликлар систематикаси, хусусан тубан ўсимликлар бўйича нашр этилган С. С. Саҳобитдиновнинг ўқув қўлланмаси ҳозирги замон талабига тўлиқ жавоб бермай қолди. Шунингдек педагогика институтларининг ўқув плани ва программаларига тегишли ўзгаришлар киритилди, мавжуд ўсимликлар систематикаси бўйича дарслик ва ўқув қўлланмаларига ҳам кейинги йилларда биология фанларида кенг қўлланиладиган терминлар ва систематикага доир кўплаб таксонлар киритилди.

Республикаimizдаги педагогика институтларининг биология, биология-химия, биология-қишлоқ хўжалиги асослари, география-биология, бошланғич таълим методикаси факультетлари студентлари, шунингдек сиртдан ўқийдиган студентлар ўзбек тилида адабиётлар етишмаслиги сабабли, программа материалларини тўлиқ ўзлаштиришда қийналмоқдалар. Ушбу қўлланма шуларни ҳисобга олган ҳолда ёзилди.

Қўлланмани ёзишда, ўсимликлар систематикасига онд ўзбек ва рус тилларида нашр этилган дарсликлар, ўқув-методик қўлланмалар ҳамда мақолалардан фойдаланилди.

Мазкур қўлланмани ёзишда В. И. Ленин номли Тошкент Давлат университетининг доцентлари К. Мусаев, Ф. Аҳмедова, К. Ибодов, Низомий номли Тошкент Давлат педагогика институтининг профессори А. Ҳамидов, Ҳамид Олимжон номли Қарши Давлат педагогика институтининг доценти О. Назаров, Улуғбек номли Фарғона педагогика институтининг доценти Т. Худайбердиев, Андижон пахтачилик институтининг доцентлари М. Абдуллаев ва М. Мўминов ўртоқлар қимматли маслаҳатлари билан яқиндан ёрдам берганликлари учун муаллиф уларга ўз миннатдорчилигини билдиради.

Мазкур қўлланма ўзбек тилида биринчи марта нашр этилаётганлиги сабабли баъзи камчиликлардан ҳоли бўлмаслиги мумкин. Шунга кўра қўлланмадаги камчиликлар ҳақида ўз фикр ва мулоҳазаларини билдирган китобхонларга муаллиф ташаккур изҳор қилади.

Адрес: Тошкент, Навоий кўчаси, 30. «Ўқитувчи» нашриёти.

ТУБАН ЁСИМЛИКЛАР СИСТЕМАТИКАСИНИНГ ҚИСҚАЧА ТАРИХИ

Ҳозирги замон тубан ёсимликлар систематикаси ҳам узоқ муддат давомида кузатиш ва текширишлардан ўтган. Органик оламни иккита катта ёсимликлар ва ҳайвонлар дунёсига бўлиниши ҳаммага маълум. Машҳур швед табиатшуноси Карл Линней (1707—1778) ўзининг 1735 йилда нашр этилган «Табиатнинг системаси» номли асарида табиатни аорганик, яъни тошлар оламига ва иккита ёсимликлар ва ҳайвонлар оламига бўлган. Аммо, 1821 йили Фриз замбуруғларни алоҳида оламга ажратишни таклиф қилган. Шунга қарамай, бу таклиф бошқа олимлар томонидан қўллаб-қувватланмади.

XIX асрнинг ўрталарида баъзи олимлар ёсимликлар ва ҳайвонларга хос белгиларга эга бўлган организмлар группасига эътибор бера бошладилар. Бу организмлар группасига хивчинлилар киритилиб, улар фотосинтез процессини амалга оширишига қарамай тубан замбуруғлар ва булутлар қаторига киритилган.

1860 йили Хогг тубан тузилган, ёсимликлар ва ҳайвонларга хос бўлган белгиларни ўзида мужассамлаштирган организмларни соддалилар *Protoctista* оламига ажратишни таклиф қилди. Вильсон ва Кессин ҳам соддалиларни учинчи олам — *Primaria*га ажратиди.

Геккелнинг 1866, 1878, 1894 йиллардаги алоҳида протистлар *Protista* оламини ажратиш ҳақидаги таклифи кўпчилик табиатшунос олимлар томонидан мамнуният билан қарши олинди. Бу оламга Геккел дастлаб булутларни, кейинчалик замбуруғларни ва, ниҳоят, бир ҳужайралилар ва улардан ташкил топган колониял организмларни киритди. Кейинчалик Геккел барча органик олам вакилларини иккита дунё — *Protista* ва *Histones*га, уларни яна ўз навбатида иккита ёсимликлар ва ҳайвонлар оламига ажратишни таклиф этди.

Геккел таклиф қилган «протистлар» термини биологияда кенг тарқалди, аммо турли муаллифлар бунга турлича талқин беришди. Баъзилар, Геккел таклиф қилгандек протистлар деганда бир ҳужайрали ва улардан ташкил топган колониял организмларни назарда тутсалар, бошқалар бу группага соддалилар, ёсимлик характеридаги хивчинлилардан ташқари диатомсимонлар, қизил ва қўнғир сувўтлар, замбуруғлар ва ҳатто яшил сувўтларни ҳам шу группага киритдилар. Бундан кўриниб турибдики, органик оламда протистларни алоҳида ажратиш тирик

организмлар систематикасида бирмунча қийинчиликлар туғди-
ради.

XX асрнинг бошларида баъзи олимлар Фризнинг замбуруғ-
ларни алоҳида олам сифатида ажратиш ҳақидаги таклифини
яна қувватлай бошладилар.

1909 йили Мережковский ўсимликлар ва ҳайвонлардан таш-
қари Микондлар оламини ҳам таклиф қилди. Бунга у бакте-
риясимонлар, кўк-яшил сувўтлар ва замбуруғларни киритди.
1939 йили Конард органик дунёни учта оламга — ўсимликлар,
ҳайвонлар ва замбуруғларга ажратди. Худди шундай фикрни
1952 йили Вага ҳам билдирди. Органик дунёни учта оламга
бўлишни шу гурппадаги организмларнинг озиқланиш хусусия-
тига кўра асослади. Ваганинг фикрича бирламчи организмларда
моддалар алмашинуви улар билан сув муҳитида бирикмалар
орасида борадиган химиявий жараёнлар орқали амалга ошади.
Бирламчи организмларнинг ҳалокати натижасида юзага келган
ва атроф-муҳитдаги бирикмалардан кам фарқланадиган маҳ-
сулотлар бошқа организмлар томонидан ўзлаштирилиши мум-
кин. Шунга кўра баъзи организмлар сапрофит озиқланишга ўт-
ган бўлиши мумкин. Бундай организмлар группасига Ваганинг
фикрича дастлабки сапрофитлар ва улардан эса бактериялар,
шилимшиқ ва ҳақиқий замбуруғлар келиб чиққан.

Бу учта организмлар группаси — бирламчи сапрофитлар, бир-
ламчи автотрофлар (ўсимликлар) ва бирламчи ҳайвонлардан
учта организмлар олами, яъни ўсимликлар, ҳайвонлар ва зам-
буруғлар вужудга келган.

Вага ўсимликлар оламига типик хлорофиллга эга бўлган
ҳамда ҳозирги кунда хлорофиллсиз, аммо, хлорофилли бўлган
аждодлардан келиб чиққан ва уларда иккиламчи сапрофит, па-
разит ва ҳатто йиртқичлик йўли билан озиқланадиган организм-
ларни бирлаштирди. Замбуруғлар ёки мицеллар оламига Вага
ҳақиқий замбуруғларни, шилимшиқлар ва бактерияларни ки-
ритди.

Ҳайвонлар оламига органик моддани ютиб, уни ҳазм қилади-
ган бошқа ҳайвонлар ва ўсимликлар билан озиқланадиган,
ҳатто паразитлик қилиб ҳаёт кечирувчи организмларни бир-
лаштирди.

Ҳар хил группа организмларни морфологик белгилари, ҳатто
цитологик хусусиятларига Вага унчалик эътибор бермади. Шун-
га кўра бактериялар ва кўк-яшил сувўтлар турли оламга кириб
қолган.

XX асрга келиб ўсимлик характеридаги организмлардан бак-
териялар ва кўк-яшил сувўтлар алоҳида группа — дробянкилар-
га ажратила бошлади. 1853 йилдаёқ Кон кўк яшил сувўтлар ва
бактерияларнинг ўзаро қариндошлик алоқалари борлигини ай-
тиб, уларни битта *Schizosporeae* тартиби ва *Tallophita* синфига
киритган. Кейинроқ эса уларни *Schizophita* деб атаган.

1930 йили Циммерман ўсимлик характеридаги организмлар-
ни учта гурппага: 1) ядросиз талломли ўсимликлар — кўк-яшил

сувўтлар ва замбуруғлар; 2) ядро-талломли ўсимликлар — бошқа сувўтлар ва замбуруғлар; 3) баргпояли ўсимликлар — мохлар, псилофитлар, папоротниксимонлар ва очиқ уруғли ўсимликлар группаларига бўлди.

1938 йилда Копленд бактериялар ва кўк яшил сувўтлар алоҳида группа эканлиги ҳақидаги фикрни қувватлаб, органик дунёни тўртта оламга — монералар, протистлар, ўсимликлар ва ҳайвонларга бўлишни таклиф қилди. Монералар оламига ядросиз организмларни киритиб уларга бактериялар ва кўк яшил сувўтларни ҳам қўшди. Бу организмларни энг қадимги ва тирик организмларнинг дастлабки формалари деб ҳисоблади.

Ротмалер тирик организмларни тўртта оламга, агар вируслар ва бактериофагларни тирик организмлар деб ҳисобланса, бешта оламга бўлди:

1. Афанобионта — аниқ бўлмаган организмлар, вируслар ва бактериофаглар.

2. Акарибионта — дробянкалар: бактериялар ва кўк яшил сувўтлар.

3. Протобионта — дастлабки организмлар: пиррофитлар, қизил сувўтлар, қўнғир сувўтлар, замбуруғлар, эвгленалар, яшил сувўтлар, соддалилар.

4. Кормобионта (Кормофита) — ўсимликлар: псилофитлар, гулли ўсимликлар, мохлар, папоротниклар, очиқ уруғли ўсимликлар.

5. Гастробионта — ҳайвонлар.

Энглер ўсимликлар оламини қуйидаги 13 бўлимга бўлди:

- | | |
|------------------------------|-------------------|
| 1. Увоқлилар | — Schizophyta |
| 2. Шилимшиқлар | — Phytosorcodinae |
| 3. Хивчинлилар | — Flagellata |
| 4. Перидиниялар | — Dinoflagellata |
| 5. Ҳар хил хивчинлилар | — Heterocontae |
| 6. Маташувчилар | — Conjugatae |
| 7. Яшил сувўтлар | — Chlorophytae |
| 8. Харалар | — Charophyta |
| 9. Қўнғир сувўтлар | — Phaeophyceae |
| 10. Қизил сувўтлар | — Rhodophyceae |
| 11. Замбуруғлар | — Eumycetes |
| 12. Архегонийлар | — Archegoniatae |
| 13. Эмбрион найли ўсимликлар | — Embryophyta |

Бу бўлимларнинг дастлабки 11 таси тубан ўсимликлардир.

Юқоридагилардан кўриниб турибдики, органик дунёни асосий группаларга бўлиш олимлар томонидан турлича талқин қилинади. Бунинг сабаби турли группа организмлар орасидаги ўзаро филогенетик муносабатларнинг мураккаблиги бўлса, иккинчидан муаллифларнинг бу масалани ҳал қилишдаги ўз олдларига қўйган асосий критерий — ўлчов ва белгиларнинг турличалигидандир. Ўсимликларнинг сўнгги мукаммал систематикаси ботаникларнинг XII конгрессида 1974 йили қабул қи-

линган. Лекин тубан ўсимликларнинг бўлимлари ушбу ўқув қўлланмада СССР Маориф министрлигининг 1986 йил 12-сонли программалари асосида жойлаштирилди.

ТАКСОНОМИК КАТЕГОРИЯЛАР

Организмларни классификациялаш, системага солиш, уларнинг келиб чиқиши жиҳатидан бир-бирлари билан алоқадорликларини биологиянинг бир тармоғи бўлган систематика ўрғанади. Агар органик олам бир хил тузилган мавжудотлардан иборат бўлганда эди, систематиканинг ўзи ҳам бўлмасди. Ҳақиқатан ҳам тирик мавжудотлар олами шунчалик турли-туманки дастлабки ҳисобларга кўра табиатда ҳайвонлар 1 миллиондан ортиқроқ (баъзи зоологларнинг таъкидлашича 2 миллиондан ҳам кўпроқ)ни, ўсимлик турлари эса тахминан 350 мингчани ташкил этади.

Барча ўсимликлар олами энг олий категорияга бирикиб босқичма-босқич бир-бирига бўйсунадиган таксонлар системасини ўз ичига олади. Шунга кўра систематик категориялар табиатдаги хилма-хил формалар ҳақидаги маълумотларни изчил системага бирлаштириш функциясини бажаради. Шундай система яратилиши керакки, у табиатдаги объектив мавжудликни акс эттириши, бир сўз билан айтганда амалий жиҳатдан қулай бўлиши лозим.

Систематикада сон-саноқсиз ўсимлик турларини ўхшаш белгиларига, қариндошлик даражаларига, озикланишига ва келиб чиқишига қараб, уларни бир-бирига бўйсунадиган таксонлар ёки систематик категорияларга бирлаштирилади.

Систематикада асосий, энг кичик систематик бирлик ёки таксон турдир (*species*). Ҳар қайси тур бир туркумга (*genus*) бирикади. Туркум қариндошлик алоқалари бўлган турларнинг йиғма таксономик категориясидир. Туркум жуда кўп ёки бир неча, ҳатто битта турдан иборат бўлиши мумкин. Туркум ўз навбатида кенжа туркумга, кейин эса секцияларга бўлиниши мумкин.

Ўзаро яқин ва ўхшаш бўлган туркумлар тўпланиб, систематик категория — оилани (*familia*) ташкил қилади. Оиланинг номи шу оилга мансуб йирикроқ туркумнинг номига — асае қўшимчаси қўшиб ҳосил қилинади. Масалан, *Volvocaceae* (вольвокслар) *Volvox* туркумидан.

Олий таксономик категориялар тартиб, синф, бўлим ва оламдир. Бу категориялар орасидаги фарқ оила ва тур ўртасидаги нисбатларга ўхшаш бўлади.

Тартиб (*ordo*) таксономик категориялар ичида энг муҳими бўлиб, келиб чиқиши жиҳатидан бир-бирига яқин бўлган бир ёки бир неча оилани ўз ичига олади. Тартибнинг номи унга мансуб бўлган бирор характерли оиланинг номидан ҳосил бўлиб — алес қўшимчаси билан номланади. Масалан, *Volvocales*.

Кейинги таксономик категория синфдир (classis). Синф тартибга қараганда бир-биридан кескин фарқ қилади. Шунга кўра синфларнинг сони кўп эмас. Синфнинг номи бирор тур ва у билан номланадиган тартиб билан номланиб, сувўтларда — phycеae, замбуруғларда — mycetes, юксак ўсимликларда — opside қўшимчаси билан қўшиб номланади. Масалан, сувўтлардан Volvocophyceae, замбуруғлардан Ascomycetes. Баъзи йирик, бир-биридан кескин фарқланувчи бир қанча тартибларни ўзига бириктирган синфлар кенжа синфларга бўлинади.

Синфлар ўз навбатида бўлимларга (divisionis) бирикади. Улар ривожланиши ва тузилиши жиҳатидан бир-биридан муҳим хусусиятлари билан фарқланади. Бўлимлар ўсимликлар оламининг филогенетик ривожланишидаги шажарага тўғри келади. Бўлимлар ҳам кўп эмас. Сувўтлар ва юксак ўсимликлар бўлимлари номига — phyta, замбуруғларга эса — mycota қўшимчаси қўшиб айтилади. Масалан, Chlorophyta (яшил ўсимликлар), Rhodophyta (қизил сувўтлар), Phaeophyta (қўнғир сувўтлар) ва ҳоказо. Тубан ўсимликлар Tallobionta, юксак ўсимликлар эса Embryobionta кенжа дунёларга бўлинади. Энг юксак таксономик категория дунё (царство)дир. Ўсимликлар олами К. Линней номлаганидек Vegetabilis, баъзан Plantae деб номланади.

Олий таксонларнинг йиғма жадвали.

А. Ядроси шаклланмаган организмлар катта олами (Procaуota). Ядрода мембрана бор, ҳақиқий ядро йўқ, ирсий белгилар нуклеотидларда мужассамлашган. ДНК-дезоксирибонуклеин кислота ҳалқасимон шаклдаги якка ип кўринишида. Жинсий кўпайиш бўлмайди, аммо ирсий материаллар бошқа жараёнлар давомида алмашиниб олади. Центриола ва митотик марказий ип бўлмайди, ҳужайранинг бўлиниши амитотик тарзда ўтади. Пластида ва митохондрийлар йўқ. Ҳужайра пўстининг таянч қисми бўлиб глюпептид муреин хизмат қилади. Хивчинсиз, агар бўлса оддий тузилган. Кўпчилик вакиллари молекуляр азотни ўзлаштиради. Облигат ва факультатив анаэроб ва аэроблар. Озиқланиши, озиқ моддаларни ҳужайра пўсти орқали шимиб олиши билан — абсоротив (сапротроб ёки паразит) ёки автотроф. Ҳазм қилувчи вакуолалар бўлмайди, баъзан газ вакуолалар мавжуд. Бунга битта гуруҳ Дробянки (Mychota) олами қириб, унга эса 2 та кенжа олам бириккан (1-расм).

1. Бактериялар кенжа олами (Bacteriobionta) Озиқланиши гетеротроф ёки автотроф. Хлорофилли бўлса, у бактериохлорофилл кўринишида. Фикоцианин ва фикоэритрин бўлмайди. Фотосинтез натижасида молекуляр ҳолдаги кислород ажралиб чиқмайди. Оддий хивчинга эга. Бунга бактериялар билан актиноидетлар, микоплазмалар ҳамда вируслар кириши мумкин.

2. Цианалар ёки кўк-яшил сувўтлар кенжа олами (Cyanobionta). Озиқланиши автотроф. Хлорофилл,

хлорофилл в кўринишда. Фотосинтез жараёнида билипротейнлар группасига мансуб фикоцианин ва фикоэритрин пигментлари қўшимча тарзида иштирок этади. Фотосинтез жараёнида молекуляр ҳолдаги кислород ажралади. Хивчинлари бўлмайди. Бунга цианалар (кўк-яшил сувўтлар) киради.

Б. Ядроли организмлар катта олами (Eucaryota).

Ядро мембранасига эга бўлган ҳақиқий ядроли организмлар. Ядродаги ирсий материал хромосомаларда — мураккаб тузилишдаги ДНК ва оқсил ипидан иборат ҳосилаларда. Типик жинсий жараён боради, баъзан апомиксис (жинсий органлар мавжуд бўлса ҳам уруғланмасдан кўпайиш, масалан, партеногенез) рўй беради. Центриола ва митотик марказий ип мавжуд, ҳужайранинг бўлиниши митотик тарзда боради. Пластидалар, митохондрийлар ва яхши ривожланган эндоплазматик мембрана системаси мавжуд. Хивчинлари мураккаб тузилган. Атмосфера азотини ўзлаштирмайди. Аэроблар ёки камдан-кам иккиламчи анаэроб. Озиқланиши абсорбтив (ҳужайра пўсти орқали шимиш билан), автотроф ва голозой. Ҳазм қилувчи вакуолалар бор. Бунга учта олам — ҳайвонлар (Animalia), замбуруғлар (Mycetalia) ва ўсимликлар (Vegetabilia) киради.

Ўсимликлардан ҳайвонлар ва замбуруғлар фарқланиб улар гетеротроф, аввалам бор бирламчи гетеротрофлардир. Ҳужайрасининг плазматик мембранаси сиртида тигиз ҳужайра пўсти йўқ ёки у хитин моддасидан, камдан-кам целлюлозадан иборат. Запас ҳолдаги углеводлар гликоген шаклида.

1. Ҳайвонлар олами (Animalia).

Ҳужайрасининг тигиз-қалин пўсти бўлмайди. Озиқланиш одатда голозой, озиқни ҳайвоннинг ичига ютилиши билан баъзи вакилларида абсорбтив ҳолат рўй беради. Кўпайиши ва тарқалиши спораларнинг ёрдасиз (Protozoa синфига мансуб содалардан ташқари). Актив серҳаракат организмлар, айримлари ўтроқ (иккиламчи формалари).

II. Замбуруғлар олами (Mycetalia, Fungi ёки Mycota).

Ҳужайранинг тигиз пўсти яққол ифодаланган (одатда хитин, камдан-кам целлюлозали), баъзан мембрана кўринишида. Озиқланиши одатда абсорбтив, баъзан голозой. Кўпайиши ва тарқалиши споралар ёрдамида. Субстратга бириккан ва ўсиши чекланмаган организмлар.

1. Тубан замбуруғлар кенжа олами (Mycobionta).

Веgetатив даври плазмодий (ҳаракатчан, кўп ядроли ҳужайраси пўстсиз протоплазматик масса) ёки псевдоплазмодийдан (ҳужайраси пўстсиз бир ядроли амёбасимон) иборат. Озиқланиши голозой ва абсорбтив йўл билан. Ҳужайраларда хивчин бўлса, у иккита ва ҳар хил узунликда. Спорангийдаги (спора ҳосил қилувчи) споралар одатда кўп миқдорда. Бунга шилимшиқлар бўлими (Mycomycota) киради.

2. Юксак замбуруғлар кенжа олами (Mycobionta).

Веgetатив даври ипчалардан (гифалар) ёки ҳужайра пўсти

яққол ифодаланган ҳужайралардан иборат. Озиқланиши фақат абсорбтив тарзда. Хивчинли ҳужайралари, агар улар бўлса, битта ёки иккита бўлиб, мураккаб тузилган. Бунга ҳақиқий замбуруғлар (Eumycota) киради.

III. Ўсимликлар олами (Vegetabilia ёки Plantae).

Автотроф организмлар ёки иккиламчи гетеротрофлар.

Ҳужайраси тигиз пўстли, одатда целлюлозадан, камдан-кам хитиндан иборат. Запас озиқ модда крахмал кўринишида тўпланган.

1. Багрянкалар кенжа олами (Rhodobionta). Хлорофилл *a*, баъзан хлорофилл *d* тутган, аммо хлорофилл *b* ва *c* бўлмаган ўсимликлар. Хивчинлари ва центриолалари йўқ. Қўшимча пигментлар-фикоциан ва фикоэритрин фотосинтезда иштирок этади (цианларга ўхшаб). Асосий запас озиқ модда сифатида хлорид-озид (бир молекула галактоза ва бир молекула глицериндан ташкил топган бирикма) ва махсус «багрянка» крахмали тўпланади.

2. Ҳақиқий сувўтлар кенжа олами (Phycobionta).

Гаметангийлари (жинсий органлари) ва спорангийлари (спора ҳосил қилувчи органлар) бир ҳужайрали ёки йўқ. Зиготаси одатда кўп ҳужайрали муртакка айланмайди. Эпидермис ва устицаси йўқ ўсимликлар.

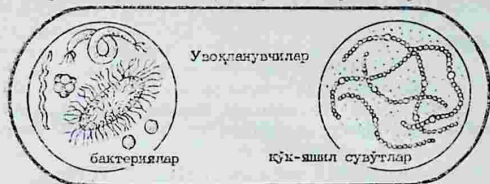
3. Юксак ўсимликлар кенжа олами (Embryobionta). Гаметангий ва спорангийлари кўп ҳужайрали ёки редукцияланган. Зигота одатда кўп ҳужайрали типик муртакка айланади. Эпидермисли ва устицали ўсимликлар.

Органик оламнинг 4 та дунёга бўлиниши эволюция нуқтаи назардан асосланган бўлиб, у қуйидаги схема бўйича ифодаланади (1-расм). Ўсимликлар олами одатда тубан ва юксак ўсимликларга бўлиб ўрганилади.

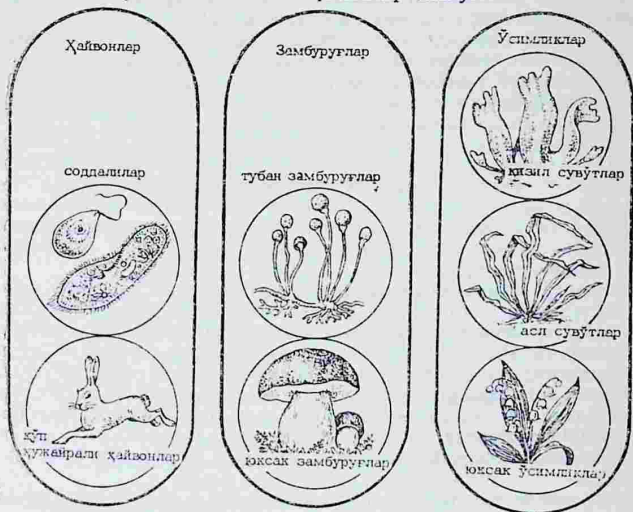
Тубан ўсимликларга қуйидаги бўлимлар киради.

- | | |
|------------------------|-------------------|
| 1. Бактериялар | — Bacteriophyta |
| 2. Қўк-яшил сувўтлар | — Cyanophyta |
| 3. Пиррофитлар | — Pyrrophyta |
| 4. Тилларанг сувўтлар | — Chrysophyta |
| 5. Диатом сувўтлар | — Bacillariophyta |
| 6. Қўнғир сувўтлар | — Phaeophyta |
| 7. Қизил сувўтлар | — Rhodophyta |
| 8. Сарик-яшил сувўтлар | — Xanthophyta |
| 9. Эвглена сувўтлар | — Euglenophyta |
| 10. Яшил сувўтлар | — Chlorophyta |
| 11. Харалар | — Charophyta |
| 12. Шилимшиқлар | — Myxophyta |
| 13. Замбуруғлар | — Mucophyta |
| 14. Лишайниклар | — Lichenophyta |

Ядроси шаклланмаган тубан организмлар - *Prokaryota*



Ядроси шаклланган юксак организмлар - *Eucaryota*



1-расм. Органик олам классификацияси.

Юксак ўсимликларга қуйидаги бўлимлар киради:

1. Риниялар ёки Псилофитлар — Rhinophyta
2. Мохлар — Bryophyta
3. Псилофитлар — Psilophyta
4. Плаунлар — Lycopodiophyta
5. Қирқбўғимлилар — Equisetophyta
6. Папоротниклар — Polypodiophyta
7. Очиқ уруғлилар — Pinophyta ёки Gymnospermae
8. Гулли ўсимликлар ёки ёпиқ уруғлилар — Magnoliophyta ёки Angiospermae.

ЯДРОСИ ШАКЛЛАНМАГАН ОРГАНИЗМЛАР КАТТА ОЛАМИ

ВИРУСЛАР

Вируслар 1892 йили рус олими Д. И. Ивановский томонидан кашф қилинган. Д. И. Ивановский тамаки ўсимлигидаги мозаика (чипорланиш) билан касалланган барг ширасини — бактерияларни тутиб қолувчи чинни филтрдан ўтказиб, ундан ўтган суюқлик билан соғлом ўсимликни касаллантирганда чипорланиш белгилари яна содир бўлди. Касалланган тамаки баргининг кўндаланг кесмаларини микроскоп остида ўрганиб, ҳужайра ичида вирус зарралари борлигини аниқлади.

Д. И. Ивановский кашфиётидан кейин хилма-хил касалликларни юзага келтирадиган вируслар аниқланди. Вируслар шунчалик кичикки, улар оддий бактерияларни тутиб қолувчи филтрдан ҳам осон ўта олади. Уларнинг катталиги миллимикронлар (ммк)лар билан ўлчанади.

Вирусларнинг химиявий тузилишини ўрганиш улар асосан нуклеин кислота, оқсил ва кул элементларидан ташкил топганлигини кўрсатди. Мураккаб тузилган вируслар таркибида липидлар ва углеводлар ҳам бўлади. Агар вируслар мураккаблигига қараб бир қатор жойлаштирилса, улар жонсиз органик материя билан жонли бир ҳужайрали организмлар орасидаги бўшлиқни тўлдиради.

Одатда вируслар таёқчасимон, нпсимон, шарсимон, тухумсимон тузилишга эга бўлади. Тамаки мозаикаси вируси таркибида молекуляр оғирлиги 18000 бўлган оқсил ва молекуляр оғирлиги 2 миллион бўлган нуклеин кислота бор. Вирус зарраси ичидаги спиралсимон жойлашган нуклеин кислота ва унинг атрофида оқсил парда бўлади. Агар вирус заррасидан нуклеин кислотани химиявий йўл билан ажратиб олиб, уни соғлом тамаки баргига юқтирилса, баргда касаллик аломатлари кузатилади. Соғлом баргга вирус оқсилни юқтирилса, касаллик аломатлари кузатилмайди.

Ҳужайрага вирус юқтирилгандан кейин у ерда ўзига ўхшаш миллионлаб вирус заррачалари ҳосил бўлади. Вируснинг ҳужайрага киришидан то кўпайишигача бир неча давр ўтади. Биринчи давр — латент даври. Бунда вирус заррачалари сонини ўзгармайди. Дастлаб вирус заррачалари ҳужайрада умуман учрамайди ва бу давр эклике (йўқолиш) дейилади. Иккинчи давр — вирус заррачалари сонининг ошиш даври ва у вирусларнинг ҳужайрадан чиқиши билан тугайди.

Вируслар табиатда ҳужайрадан ташқарида вирион ва ҳужайра ичида вегетатив формада учрайди.

Мураккаблиги ва хусусиятларига кўра вируслар шартли равишда қуйидаги группаларга бўлиб ўрганилади.

1. Таёқчасимон вируслар. Бу группа вируслар цилиндр шаклида бўлиб, уларга тамаки чипорланиш касаллиги вируслари группаси дейилади.

2. Ипсимон вируслар. Улар эгилувчан ва бир-бири билан маташиш хусусиятига эга. Бу группа вируслар асосан ўсимликларда учрайди.

3. Шарсимон вируслар. Бу группага жуда кўп ҳайвон, ўсимлик, ҳашарот, замбуруғ, сувўтлар ва бактериофаг вируслар киради. Шарсимон вируслар кўп қиррали шарга ўхшаш бўлади.

4. Тухумсимон вируслар ўсимликларда учраб, шакли тухумга ўхшаш бўлади.

5. Мураккаб вируслар. Бу группага биологияси ва морфологик тузилиши хилма-хил бўлган, юқорида келтирилган гуруҳлардан ўзининг мураккаб тузилганлиги билан фарқ қилувчи вируслар киради. Вирусларнинг баъзилари танлаб таъсир қилиш хусусиятига эга бўлса, бошқалари ундай эмас. Кўпчилик вируслар тупроқда, сувда, ҳавода ва бошқа муҳитларда узоқ вақт ўз ҳолатини сақлаб қолиши мумкин. Чунончи айрим турлари узоқ вақт қурғоқчиликка, юқори температурага, баъзи химиявий моддаларнинг таъсирига яхши бардош беради. Баъзи тур вируслар эса одамларда, ҳайвонларда ва ўсимликларда турли-туман касалликларни келтириб чиқаради.

БАКТЕРИЯЛАР КЕНЖА ОЛАМИ

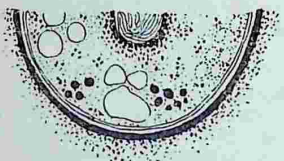
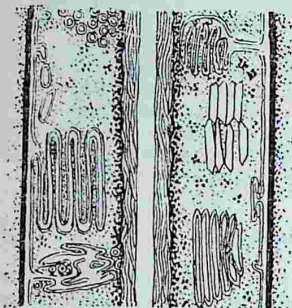
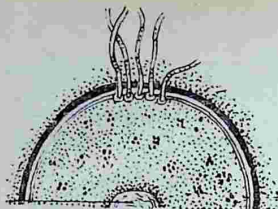
Бактериялар «bacterion» — таёқча сўзидан олинган бўлиб микроскопик тузилишга эга. Табиатда бактериялар энг кўп тарқалган организмлардир. Кўпчилик бактериялар таёқчасимон тузилган бўлиб, узунлиги 2—3 ва кўндаланг кесими 0,1 миллимикрон келади.

Бактериялар кичик ўлчамда бўлиши билангина характерланиб қолмай, уларнинг ҳужайрасида мембрана билан ўралган ҳақиқий ядро бўлмайди. Унинг ўрнида цитоплазмадан мембрана билан ажралмаган, таркибида ДНК (дезоксирибонуклеин кислота) тутган нуклеотид бўлади. Ҳужайрасида ҳақиқий ядроси бўлмаган организмларни прокариотлар дейилади. Шунга кўра бактериялар прокариот организмлардир. Бактериялар ҳужайрасининг шакли таёқча, шар, спирал кўринишларда бўлади. Кўпайиши ҳужайранинг оддий бўлиниши билан, баъзи турларида споралар ҳосил қилиш билан боради.

Бактериялар ҳужайрасининг умумий схематик тузилиши бирмунча мураккаб бўлиб, турли систематик гуруҳларга кирувчи бактерияларда специфик тузилишга эга (2-расм).

Бактерияларда ҳужайра пўсти уларга маълум шакл бериб, химоя ва таянч вазифасини бажаради. Уларнинг бу хусусияти бактерияларни ўсимликлар ҳужайраси билан яқинлигини кўрсатади.

Ҳайвонларда ҳужайра пўсти бўш, ўзи эса мулойим бўлади. Пўст гликопептид — муреин моддасидан иборат бўлиб, ўтказувчанлик хусусиятига эга: озиқ моддалар ҳужайрага ва моддалар алмашинувида ҳосил бўлган моддалар ҳужайрадан ташқарига



2-расм. Бактерия ҳужайрасининг электрон микроскопдаги кўриниши.

чиқади. Катта молекуляр массага эга бўлган йирик молекулалар ҳужайрага кира олмайди.

Ҳужайра пўсти шилимшиқ модда — капсула билан ўралган. Унинг қалинлиги баъзан ҳужайраникидан бир неча марта қалин ёки жуда юпқа бўлиши мумкин.

Ҳужайра цитоплазмасида рибосома, митохондрий, пластидлар ва бошқа органоидлар ҳамда запас озиқ моддалар бўлади. Цитоплазма бирмунча мураккаб ва нозик тuzилишга эга. Унинг алоҳида физик ва химиявий хусусиятга эга бўлган ташқи қаватини цитоплазматик мембрана деб юритилади.

Бу мембрана ҳужайрага озиқ моддаларнинг киришини ва ундаги ташландиқ моддаларнинг чиқиб кетишини таъминлайди, ҳужайра пўсти ва капсуланинг таркибий қисмларини синтез қилади ва ниҳоят муҳим биологик катализаторлар — ферментларни ўзида тутиб қолади. Мембрана билан оқсил синтезловчи рибосома ҳам алоқада бўлади. Мембрана эса химиявий тузилишга кўра липопротендлардан иборатдир.

Бактериялар цитоплазмасида мингдан ортиқ таркиби РНК ва оқсилдан иборат рибосомалар бўлади. Улар цитоплазмада эркин ҳолда ёки мембрана билан алоқада бўлиши мумкин. Бунда улар бир-бири билан боғланиб полирибосомани ҳосил қилади. Цитоплазмада турли катталиқдаги ва шаклдаги грануларни кўриш мумкин. Улар доимий бўлмай бактерия яшаётган озиқ муҳитининг физик ва химиявий шароитига боғлиқ бўлади. Цитоплазмадаги кўпчилик запас озиқ моддалар ҳужайрани энергия ва углевод билан таъминлайди. Бактериялар цитоплазмасидаги грануларлар эса крахмал ёки гликогендан иборат бўлади.

Баъзи бактериялар қандли озиқ муҳитида ёғ томчиси ёки волютин ҳосил қилади. Ҳужайра цитоплазмасининг марказий

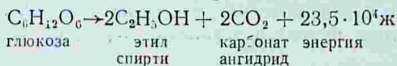
қисмида ДНК (дезоксирибонуклеин кислота)дан иборат ядро моддаси бор.

Бактериялар бошқа организмларга қараганда бирмунча содда тузилган бўлишига қарамай, табиатда моддалар алмашинувида катта роль ўйнайди. Уларнинг иштирокида мураккаб органик моддалар — ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари, оддий минерал бирикмалар, карбон кислоталар, нитратлар, сульфатлар, аммиак қаби дастлаб ўсимликлар, улар орқали ҳайвонлар ўзлаштирадиган моддалар ҳосил бўлади. Баъзи бактериялар учун тайёр органик моддалар — аминокислоталар, углеводлар, витаминлар уларнинг озиқа муҳитида бўлиши лозим. Бундай микроорганизмларни гетеротрофлар дейилади. Бактериялар орасида мустақил озиқланувчи автотроф турлари ҳам бўлади. Ҳар бир организмнинг ҳаёт тарзи уни тўхтовсиз энергия билан таъминлаб туриш орқали амалга ошади.

Гетеротроф микроорганизмлар бу энергияни органик моддаларни кислород иштирокида оксидлаб ёки кислородсиз бижғитиш йўли билан олади. Карбон кислотани ўзлаштириш натижасида органик моддаларнинг синтезланишига хемосинтез дейилади. Турли бирикмалар фақат атмосфера кислороди билангина эмас балки кислородли бирикмалар — нитратлар, сульфатлар ва карбонатлар орқали ҳам оксидланади.

Микроорганизмлар кислородсиз шаронда органик моддаларнинг бижғишига сабаб бўлади. Бижғишнинг турлари жуда кўп. Улардан энг муҳимлари қуйидагилар.

Спиртли бижғиш. Бунда углеводлардан этил спирти, карбонат ангидрид ҳосил бўлиб, энергия ажралиб чиқади. Бу жараён қуйидаги тенглама билан ифодаланади:



Мой кислотали бижғиш натижасида охирги маҳсулот бўлиб мой кислота ҳосил бўлади ва бу жараён қуйидаги тенглама билан ифодаланади:



Сут кислотали бижғишда пировард натижада сут кислотаси ҳосил бўлади ва бу жараён қуйидаги тенглама билан ифодаланади:



Сутдан чучук қатиқ, кефир, творог тайёрлашда ана шу жараёндан фойдаланилади. Сут кислотали бижғиш помидор, бодринг, карамдан қишга консервалар тайёрлашда ҳам кенг қўлланилади, чунки ҳосил бўлган сут кислота уларни узоқ сақлашдан

ташқари помидор, бодринг, карамга алоҳида маза ҳам беради.

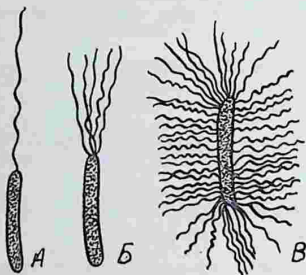
Бактериялар кенжа олами 3000 дан ортиқ турни ўз ичига олади ва 4 та синфга бўлинади. 1-синф — типик бактериялар — *Eubacteriales*; 2-синф — Актиномицетлар — *Actinomycetes*; 3-синф — Миксобактериялар — *Mycobacteriales*; 4-синф — Спирохеталар — *Spirochaetales*.

Типик бактериялар ёки эубактериялар синфи — *Eubacteriales*.

Бу ҳажми ва хилма-хиллиги жиҳатидан бактерияларнинг энг катта синфи ҳисобланади. Уларнинг тузилиши содда, типик ядролари йўқ. Ҳужайра пўсти юпқа, аммо зич, шу туфайли шакллари ўзгармай доимо сақланади. Ҳужайра тузилиши таёқча, шар ва спирал шаклда. Ҳужайранинг кўндалангига оддий бўлиниши билан кўпаяди. Кўпчилиги хивчинлар ёрдамида ҳаракатланади. Хивчинлари ҳужайранинг қутбларида ва танасининг ҳамма қисмида жойлашган. Баъзи вакиллари эндоген споралар ҳосил қилади. Бу синфга кирувчи бактериялар гетеротроф, автотроф озиқланади. Ҳужайра тузилишининг шаклига кўра бактериялар: 1) шарсимон тузилганлар — кокклар; 2) таёқчасимон ёки цилиндрсимон — бациллалар; 3) вергульсимонлар деб юритилади.

Кокклар жуфт ҳолда жойлашса — диплококк; тўрттадан бўлса — тетракокк; маржонсимон тузилса — стрептококк; шингил шаклида бўлса — стафилакокк деб аталади.

Кўпчилик бактериялар хивчинлари ёрдамида ҳаракатланиш қобилиятига эга. Хивчинлари битта, иккита, тўртта ёки бир қанча бўлиб, ҳужайранинг бир учида алоҳида ва тўп ҳолда жойлашиши ёки ҳамма сиртини бутунлай эгаллаб олиши мумкин. Хивчини битта бўлса, монотрих, тўп бўлиб жойлашса лофотрих, ҳужайра сиртини бутунлай эгалласа перитрих деб аталади (3-расм).



3-расм. Бактерияларнинг хивчинлари, А — монотрих; Б — лофотрих; В — перитрих.

Бактериялар табиатда жуда кўп миқдорда ва кенг тарқалган. Республикамизда энг кўп тарқалган бўз тупроқнинг ҳар бир грамида 50—100 млн. бактерия бор. Ифлос оқава сувларнинг 1 см³ да 10 минглаб миқдорда: йирик индустриалашган шаҳарнинг 1 м³ атмосфера ҳавосида 100 мингтагача бактерия бўлади.

Типик бактериялар синфи 4 та тартибга: типик бактериялар — *Eubacteriales*; хламидобактериялар — *Chlamydiales*; темир бактериялар — *Ferribacteriales*.

ва олтингугурт бактериялар — *Thiobacteriales* ларига бўлинади.

Типик бактериялар тартибига ҳужайра шакли ҳар хил бўлган монотрих ва перитрих хивчинли эндоген споралар ҳосил қилувчи бактериялар киради. Бу тартибга микрококк — *Micrococcus*, стрептококк — *Streptococcus*, бацилла — *Bacilla*, спирилла — *Spirilla* мисол бўлади.

Хламидобактериялар ипсимон тузилган, уларга ҳужайра пўсти устидаги шилимшиқ моддада темир бирикмалари тўпловчи бактериялар киради. Бу тартибга кладотрикс — *Cladotrix*, кренотрикс — *Crenothrix*, тиотрикс — *Thiothrix* ва сфаеротилис — *Sphaerotilis* мисол бўлади.

Темир бактериялар бир ҳужайрали бўлиб, ҳужайра атрофида темир бирикмаларини тўплаш хусусияти билан характерланади. Бу тартибга галлионелла — *Gallionella*, невския — *Nevskia*, паштерия — *Pasteuria* мисол бўлади.

Олтингугурт бактериялар бир ҳужайрали тузилган, уларга водород сульфидни оксидлаб цитоплазмасида олтингугурт тўпловчи бактериялар киради. Бу тартибга хроматиум — *Chromatium*, ахроматиум — *Achromatium*, тиофиза — *Thiophysis* мисол бўлади.

Миксобактериялар синфи — *Mycobacteriae*. Миксобактериялар таёқчасимон ва шарсимон бўлиб, ҳужайра пўстининг эластиклиги туфайли ҳаракатланганда танасининг шаклини ўзгартириши мумкин. Хивчинлари бўлмайди. Ҳаракатланиши ҳужайрани сирпаниши ҳисобига бўлади. Кўпчилигининг тараққиёти даврида рангли банд ва бошчадан иборат хилма-хил шаклдаги писта ва меватана вужудга келади.

Миксобактериялар табиатда кенг тарқалган бўлиб тупроқда, гўнгда ва сувда яшайди. Бу синфга цитофага — *Cytophaga* мисол бўлади.

Спирохеталар синфи — *Spirochaetae*. Бу синфга ҳаракатчан, спиралсимон тузилган, ҳужайра пўсти эластиклиги туфайли ҳаракатланишни махсус қисмининг марказий ипи ёрдамида амалга оширадиган органондли бактериялар киради. Спирохеталарга лектоспира — *Leptospira*, боррелиа — *Borellia* мисол бўлади.

Актиномицетлар синфи — *Actinomycetes*. Тузилиши жиҳатидан ҳам бактерияларга, ҳам замбуруғларга ўхшаш микроорганизмлар актиномицетлар синфига бириккан. Актиномицетлар ҳужайрасининг тузилиши ва ривожланиши, морфологик, физиологик, биохимиявий ва сунъий шаронда ўстириб кўпайтиришдаги хусусиятларига қараб бир-бирдан фарқланади. Тузилишига кўра тубан ва юксак группаларга бўлинади. Юксак тузилган актиномицетларда яхши ривожланган мицеллий бўлади. Моддали қаттиқ озиқ муҳитида ўстирилган актиномицетларнинг субстрати ичида унинг сиртида ва субстратдан бирмунча кўтарилиб турадиган спиралсимон буралган мицеллийси мавжуд.

Актиномицетларнинг ҳужайраси бир неча асосий компонентдан иборат, унинг пўсти шилимшиқ капсула билан ўралган. Пўст остидаги цитоплазматик мембрана моддалар алмашинувида ва

ташқари помидор, бодринг, карамга алоҳида маза ҳам беради.

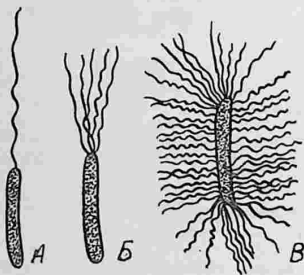
Бактериялар кенжа олами 3000 дан ортиқ турни ўз ичига олади ва 4 та синфга бўлинади. 1-синф — типик бактериялар ёки эубактериялар — Eubacteriae; 2-синф — Актиномицетлар — Actinomycetes; 3-синф — Миксобактериялар — Muxobacteriae; 4-синф — Спирохеталар — Spirochaeeae.

Типик бактериялар ёки эубактериялар синфи — Eubacteriae.

Бу ҳажми ва хилма-хиллиги жиҳатидан бактерияларнинг энг катта синфи ҳисобланади. Уларнинг тузилиши содда, типик ядролари йўқ. Ҳужайра пўсти юпқа, аммо зич, шу туфайли шакллари ўзгармай доимо сақланади. Ҳужайра тузилиши таёқча, шар ва спирал шаклда. Ҳужайранинг кўндалангига оддий бўлиниши билан кўпаяди. Кўпчилиги хивчинлар ёрдамида ҳаракатланади. Хивчинлари ҳужайранинг қутбларида ва танасининг ҳамма қисмида жойлашган. Баъзи вакиллари эндоген споралар ҳосил қилади. Бу синфга кирувчи бактериялар гетеротроф, автотроф озиқланади. Ҳужайра тузилишининг шаклига кўра бактериялар: 1) шарсимон тузилганлар — кокклар; 2) таёқчасимон ёки цилиндрсимон — бациллалар; 3) вергульсимонлар деб юритилади.

Кокклар жуфт ҳолда жойлашса — диплококк; тўрттадан бўлса — тетракокк; маржонсимон тузилса — стрептококк; шингил шаклида бўлса — стафилакокк деб аталади.

Кўпчилик бактериялар хивчинлари ёрдамида ҳаракатланиш қобилиятига эга. Хивчинлари битта, иккита, тўртта ёки бир қанча бўлиб, ҳужайранинг бир учига алоҳида ва тўп ҳолда жойлашиши ёки ҳамма сиртини бутунлай эгаллаб олиши мумкин. Хивчини битта бўлса, монотрих, тўп бўлиб жойлашса лофотрих, ҳужайра сиртини бутунлай эгалласа перитрих деб аталади (3-расм).



3-расм. Бактерияларнинг хивчинлари. А — монотрих; Б — лофотрих; В — перитрих.

Бактериялар табиатда жуда кўп миқдорда ва кенг тарқалган. Республикамизда энг кўп тарқалган бўз тупроқнинг ҳар бир грамида 50—100 млн. бактерия бор. Ифлос оқава сувларнинг 1 см³ да 10 минглаб миқдорда: йирик индустриалашган шаҳарнинг 1 м³ атмосфера ҳавосида 100 мингтача бактерия бўлади.

Типик бактериялар синфи 4 та тартибга: типик бактериялар — Eubacteriales; хламидобактериялар — Chlamidobacteriales; темир бактериялар — Ferribacteriales.

ва олтингугурт бактериялар — *Thiobacteriales* ларига бўлинади.

Типик бактериялар тартибига ҳужайра шакли ҳар хил бўлган монотрих ва перитрих хивчинли эндоген споралар ҳосил қилувчи бактериялар киради. Бу тартибга микрококк — *Micrococcus*, стрептококк — *Streptococcus*, бацилла — *Bacilla*, спирилла — *Spirilla* мисол бўлади.

Хламидобактериялар ипсимон тузилган, уларга ҳужайра пўсти устидаги шилимшиқ моддада темир бирикмалари тўпловчи бактериялар киради. Бу тартибга кладотрикс — *Cladotrix*, кренотрикс — *Crenothrix*, тиотрикс — *Thiothrix* ва сфаеротилис — *Sphaerotilis* мисол бўлади.

Темир бактериялар бир ҳужайрали бўлиб, ҳужайра атрофида темир бирикмаларини тўплаш хусусияти билан характерланади. Бу тартибга галлионелла — *Gallionella*, невския — *Nevskia*, паштерия — *Pasteuria* мисол бўлади.

Олтингугурт бактериялар бир ҳужайрали тузилган, уларга водород сульфидни оксидлаб цитоплазмасида олтингугурт тўпловчи бактериялар киради. Бу тартибга хроматиум — *Chromatium*, ахроматиум — *Achromatium*, тиофиза — *Thiophysa* мисол бўлади.

Миксобактериялар синфи — *Mycobacteriae*. Миксобактериялар таёқчасимон ва шарсимон бўлиб, ҳужайра пўстининг эластиклиги туфайли ҳаракатланганда танасининг шаклини ўзгартириши мумкин. Хивчинлари бўлмайди. Ҳаракатланиши ҳужайрани сирпаниши ҳисобига бўлади. Кўпчилигининг тараққиёти даврида рангли банд ва бошчадан иборат хилма-хил шаклдаги писта ва меватана вужудга келади.

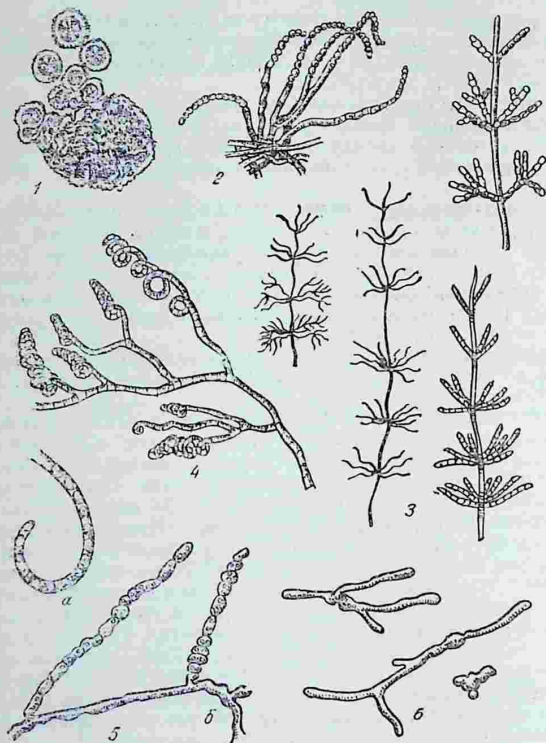
Миксобактериялар табиатда кенг тарқалган бўлиб тупроқда, гўнгда ва сувда яшайди. Бу синфга цитофага — *Cytophaga* мисол бўлади.

Спирохеталар синфи — *Spirochaetae*. Бу синфга ҳаракатчан, спиралсимон тузилган, ҳужайра пўсти эластиклиги туфайли ҳаракатланишни маҳсул қисмининг марказий ипи ёрдамида амалга оширадиган органондли бактериялар киради. Спирохеталарга лектоспира — *Leptospira*, боррелиа — *Borellia* мисол бўлади.

Актиномицетлар синфи — *Actinomycetes*. Тузилиши жиҳатидан ҳам бактерияларга, ҳам замбуруғларга ўхшаш микроорганизмлар актиномицетлар синфига бириккан. Актиномицетлар ҳужайрасининг тузилиши ва ривожланиши, морфологик, физиологик, биохимиявий ва сунъий шароитда ўстириб кўпайитиришдаги хусусиятларига қараб бир-бирдан фарқланади. Тузилишига кўра тубан ва юксак группаларга бўлинади. Юксак тузилган актиномицетларда яхши ривожланган мицеллий бўлади. Моддалар қаттиқ озиқ муҳитида ўстирилган актиномицетларнинг субстрати ичида унинг сиртида ва субстратдан бирмунча кўтарилиб турадиган спиралсимон буралган мицеллийси мавжуд.

Актиномицетларнинг ҳужайраси бир неча асосий компонентдан иборат, унинг пўсти шилимшиқ капсула билан ўралган. Пўст остидаги цитоплазматик мембрана моддалар алмашинувида ва

бўлиниб кўпайишда иштирок этади. Цитоплазмада ядро моддасини тутган нуклеотид мавжуд. У хусусий мембранага эга эмас. Актиномицетлар мицеллийнинг алоҳида бўлакларга бўлиниб кетиши ва споралар ҳосил қилиш билан кўпаяди. Споралар озик муҳитидан бирмунча кўтарилиб турадиган ҳаво мицеллийларда юзага келади. Улар икки хил: 1) мицеллийнинг бир қисмини шар кўринишдаги бўлакларга бўлиниб, 2) мицеллийни махсус қисмини спорабандли қисмларга (спора) ажралиб кетиши билан ҳосил бўлади (4-расм). Споралар озик муҳитли қулай шароит-



4-расм. Актиномицетлар: 1 — колонияси; 2 — 4- турли шаклдаги спорабандлари; 5 — споранинг ҳосил бўлиши; 6 — споранинг униши.

га тушганда бир ёки ўсимта кўринишида бир нечта мицеллий ҳосил қилиб унади.

Актиномицеллар табиатда кенг тарқалган. Улар тупроқда, сувда, ўсимлик ва ҳайвон қолдиқларида учрайди ва табиатда моддалар алмашинувида муҳим роль ўйнайди. Кўпчилиги сапрофит бўлиб органик қолдиқларни парчалашда актив қатнашади.

Актиномицетлар озиқ муҳитида ўсганда турли-туман биологик актив моддалар ҳосил қилади. Юксак тузилган актиномицетлар 2 тартибга бўлинади: ҳаракатчан актинопланалар — Actinoplanales ва ҳаракатланмайдиган актиномицетлар — Actinomycetales.

Бактерияларнинг табиатда ва кишилар ҳаётидаги роли бениҳоя катта. Уларсиз табиатда моддаларнинг бир турдан иккинчи турга ўтиб айланиши рўй бермайди. Бактериялар асосан гетеротроф организмлар бўлганлиги туфайли ўзининг ҳаётий жараёнлари учун зарур бўлган энергияни асосан органик ва қисман анорганик моддалардан олади. Бактериялар бу моддаларни парчалаб, оддий моддаларга айлантиради ва шу жараёнда ҳосил бўлган энергия ҳисобига озиқланади. Органик моддаларни анорганик моддаларга айлантириш бактерияларнинг асосий хусусияти бўлиб, бунинг натижасида табиатда моддаларнинг айланиши давом этади.

Маълумки, яшил ўсимликлар қуёш нури ёрдамида карбонат ангидрид ва сувдан органик модда — глюкоза ҳосил қилади. Ўсимлик ёки бошқа ҳайвонлар билан озиқланадиган ҳайвонлар ҳам органик модда ҳосил қилади. Бу органик моддалар маълум вақтдан кейин бактериялар (қисман замбуруғлар) таъсирида ўсимликлар ўзлаштира оладиган шаклдаги анорганик моддаларга айланади. Оқсилли моддалардан чиритувчи бактериялар таъсирида аммиак ва бошқа парчаланиш маҳсулотлари ҳосил бўлади. Аммиак азот ўзлаштирувчи бактериялар таъсирида ўсимлик ўзлаштира оладиган нитратларга айланади.

Бу билан табиатда азотнинг айланиши якунланади. Нитратли тузларни парчаловчи бактериялар — денитрификаторлар тупроқда бу тузларни молекуляр ҳолатдаги эркин азотга айлантиради, азот ўзлаштирувчи бактериялар эса уларни ўз навбатида яна боғланган ҳолатдаги азот формасига етказишади.

Оқсил моддаларнинг чириши натижасида ҳосил бўлган водород сульфидни олтингугурт бактериялар ўсимликлар ўзлаштира оладиган сульфат кислотанинг тузларига айлантиради.

Оқсил моддаларнинг чиришидан ҳосил бўлган фосфор органик бирикмалар, фосфат кислотасигача парчаланаяди. Бу кислота тупроқдаги кальций, магний, темир каби моддаларнинг тузлари билан бирикиб қийин эрийдиган фосфатлар ҳосил қилади. Бу тузлар ўз навбатида турли бактерияларнинг таъсирида ўсимликлар ўзлаштира оладиган ҳолатдаги монофосфатларга айланади. Фотосинтез жараёнида ўсимликлар томонидан ўзлаштирилган углевод моддаларни бижғиши, чириши ва бошқа бир

қанча мураккаб биохимиявий ўзгаришлар натижасида яна карбонат ангидрид кўринишида ажралади. Бу ўз навбатида яна яшил ўсимликлар томонидан ўзлаштирилади. Юқорида келтирилган бу мисоллар бактерияларнинг табиатдаги роли беқиёс-лигидан далолат беради.

Одамлар ва ҳайвонларда рўй берадиган кўпчилик хавфли касалликлар — сил, бўғма, вабо, ўлатни бактериялар ва актиномицетлар юзага келтиради. Кўпчилик ўсимликлар фитопатоген бактериялар томонидан касалланади. Озиқ-овқатлар — гўшт, балиқ, тухум, сут каби маҳсулотлар бактериялар таъсирида бузилади.

Бактерияларнинг ижобий аҳамияти яна ҳам катта. Сув бижғитувчи бактериялар фаолиятидан сут маҳсулотлари тайёрлашда, пектин моддаларини бижғитувчи бактериялар чорва моллари учун силос тайёрлашда, каноп ивитишда фойдаланилади.

Заводларда бактериялар ёрдамида сут, мой, пропион, сирка кислоталари, ацетон, бутил спирти ва бошқа хилма-хил ферментатив моддалар олинади. Баъзи бактериялар экинларга бактериял ўғит сифатида ишлатилади.

Актиномицетлар ва айрим бактериялар медицинада қўлланадиган турли-туман антибиотик моддаларни ҳосил қиладилар.

ЦИАНАЛАР ОЛАМИ — CYANOBIONTA

КЎК-ЯШИЛ СУВЎТЛАР БЎЛИМИ — CYANOPHYTA

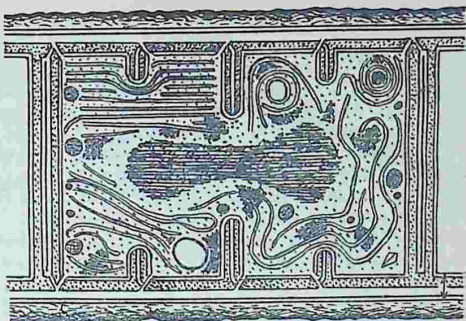
Бу сувўтларнинг номи уларнинг кўпчилигини кўк-яшил ранги билан характерланади. Улар кўкиш-зангори, қорамтир-кўк, сарғиш-яшил, қўнғир-қизил, бинафша, ҳатто қорамтир рангда бўлиши мумкин. Бундан ташқари, улар бошқа сувўтлардан ўзининг оригинал ҳужайра тузилиши билан ҳам фарқ қилади.

Ҳужайра кўпинча микроскопик тузилган, цилиндр, шар, бочкасимон кўринишда бўлиб, алоҳида ҳужайра колония ёки ипсимон шаклда бўлади.

Ҳужайра пектин моддасидан иборат пўст билан ўралган ва у шилимшиқланиш хусусиятига эга. Баъзи ҳужайраларнинг атрофида махсус шилимшиқ қобиқ бўлади. Бундай ипсимон тузилган вакилларнинг танасини трихома дейилади. Ҳужайрада шаклланган ядро, хромотофор ва вакуола бўлмайди.

Протопласти ташқи, рангли — хромотоплазма ва ички, рангсиз — центроплазма деб аталувчи икки қисмга бўлинади. Хромотоплазмада хилма-хил: фикоциан, хлорофилл, каротин, ксантофилл, фикозритрин пигментлари бўлиб, центроплазмада нуклеин кислоталардан дезоксирибонуклеин кислота (ДНК) ва рибонуклеин кислота (РНК) мавжуд. Центроплазмани ядронинг физиологик эквиваленти деб қараш мумкин. Ядродан фарқи шуки, центроплазмада ҳужайра плазмасидан ажратиб турадиган алоҳида пўст ва ядрочалар ҳам бўлмайди. Протопластининг

5- расм. Кўк-яшил сувўт ҳужайрасининг электрон микроскопдаги схематик тузилиши.



Бундай тузилиши қадимги даврлар қолдиғи сифатида, узоқ ўтмиш организмлар тузилишига ўхшаш, махсус ҳужайра тузилишига эга бўлмаган организмларга яқин олиб келади. Бу дастлабки ядроли — прокариот даражасидир (5- расм).

Кўк-яшил сувўтларнинг ҳужайрасида марказий вокуола бўлмайди. Нобуд бўлаётган қари ҳужайрада баъан вокуола ҳосил бўлиши мумкин.

Ҳужайрада фотосинтезнинг маҳсулоти сифатида гликогенга ўхшаш, аммо йоднинг таъсирида жигар рангга бўялувчи гликопротенд ҳосил бўлади. Бундан ташқари таркибида кўп миқдорда фосфорли модда — метил-кўки ёрдамида кўк рангга бўялувчи валютин, цанофин доналари деб аталувчи липопротендлар ҳам ҳосил бўлади. Бу запас озиқ моддалар центроплазмада тўпланади. Алоҳида ҳужайралар бир-бири билан маълум тартибда бирикиб кўп ҳужайрали ипсимон кўринишини ҳосил қилади. Шилимшиқ модда билан қопланган трихома ип деб юритилади. Ипсимон тузилиш оддий ва шохланган бўлиши мумкин. Кўк-яшил сувўтларнинг кўпчилик ипсимонларида гетероциста деб аталадиган ҳужайра бўлади. Улар йирик, рангсиз, ҳаворанг ёки сарғишроқ бўлиб, запас озиқ моддалари ва бошқа қисмлари бўлмайди. Гетероцисталар биттадан ёки ипда бирнечтадан бўлиши мумкин.

Кўпайиши оддий, ҳужайранинг иккига бўлиниши билан амалга ошади. Бир ҳужайрали формаларда бу кўпайиш асосий усул бўлса, колониял ва ипсимон турларида бунинг натижасида колония катталашади ва ип узаяди. Ипсимон тузилган кўк-яшил сувўтлар асосан гормогониялар — бир қанча ҳужайралардан иборат бўлакчаларга ажралиб кетиши билан кўпаяди. Ҳар бир гормогониядан янги мукамал вакил ҳосил бўлади. Кўк-яшил сувўтларда маълум шаклга эга бўлган ядро бўлмаганлиги туфайли уларда жинсий кўпайиш учрамайди.

Кўк-яшил сувўтлар табиатда жуда кенг тарқалган. Улар чуқур сув ҳавзаларининг, айниқса органик моддаларга бой бўлган

планктон ва бентос қисмларида, континентал сув ҳавзаларида ва температураси ҳатто 70—80°C га етадиган иссиқ булоқларда, тупроқда, тошлар устида ва дарахт пўстлоқларида кенг тарқалган. Қор ва муз остида яшайдиган турлари ҳам учрайди. Баъзи вакиллари замбуруғлар билан симбиоз ҳолатда яшаб лишайниклар танасини ҳосил қилади.

Кўк-яшил сувўтлар табиатда катта амалий аҳамиятга эга. Уларнинг айрим турлари бошқа организмлар билан биргаликда медицина учун аҳамиятли бўлган шифобахш балчиқ ҳосил қилишида иштирок этади. Тупроқда яшайдиган баъзи турлари атмосферадаги эркин азотни ўзлаштириб уни боғланган биологик азотга айлантиради ва тупроқни азотли моддалар билан бойи-тади.

Кўк-яшил сувўтларига 1400 га яқин тур киради ва улар 3 синфга бўлинади:

1. Хроококклар — *Chroococcophyce*; 2. Хамесифонлар — *Chamaesiphonophyce*; 3. Гормогониялар — *Hormogoniophyce* синфи.

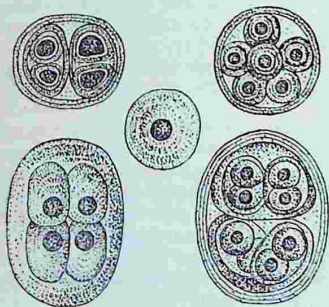
Хроококклар синфи — *Chroococcophyce*.

Бир ҳужайрали ва қисман, колоннал ҳолда яшовчи, кўпайи-ши ҳужайрани оддий бўлиниши билан борадиган турлардан иборат. Бу синфдан хроококклар тартиби вакиллари билан танишамиз.

Хроококклар тартиби — *Chroococcales*. Бу тартибга бир ҳужайрали ва колоннал, сувда эркин ёки субстратга ёпишиб яшайдиган турлар киради. Улар фақат оддий бўлиниш йўли билан кўпаяди. Бу тартибнинг характерли вакилларида глеокапса ва микроцистисдир.

Глеокапса — *Gleocapsa* (6-расм). Ҳужайраси шарсимон, бир ёки кўп қаватли шилимшиқ пўст билан ўралган. Она ҳужайра-нинг бўлинишидан ҳосил бўлган қиз ҳужайралар унинг ёнида қолиб ҳар бири алоҳида шилимшиқ пўст билан ўралади. На-тижада колония ҳосил бўлади ва бу колония ҳам ўз навбатида бир неча қаватли шилимшиқ пар-да билан қопланади. Гле-окапсанинг кўпчилик тур-ларида шилимшиқ пўст қизил, сариқ, кўк ва би-нафша рангга бўялган бўлади.

Шилимшиқ пардага ўралган рангли турлар колониялари нам тупроқ-



6-расм. Глеокапса — *Gleocapsa*. Турли сондаги ҳужайрали колонияси.

лар, тошлар, қоялар, деворлар, дарахт пўстлоқларида ҳар хил рангдаги доғларни ҳосил қилади. Рангсиз турлари эса сув ҳавзаларида кенг тарқалган.

Микроцистис — *Microcystis* (7-расм). Микроскопик, аниқ шаклга эга бўлмаган, шилимшиқ парда ичида тартибсиз жойлашган майда ҳужайралардир. Уларнинг колонияси шарсимон шаклдан ипсимон кўринишгача бўлиб, унинг ичида аниқ шаклга эга бўлмаган тешикчалар бўлганлигидан элаксимон ёки тўрсимон кўринишда бўлиши мумкин. Асосан оқмайдиған кўлмак сув ҳавзаларининг юза қисмида кенг тарқалган.

Гормогониялар синфи — *Hormogoniophyce*.

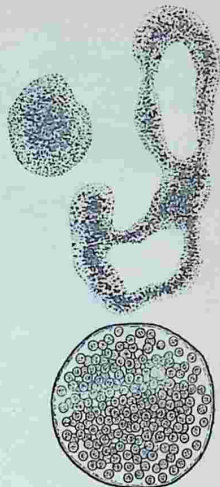
Кўп ҳужайрали, ипсимон ҳужайралари плазмодесмлар орқали бирикиб трихома ҳосил қиладиган турлар киради. Трихомаларда яланғоч ёки шилимшиқ пўстли гетероцисталари бўлиши ва бўлмаслиги мумкин. Асосан гормогониялар, қисман споралар ёрдамида кўпаяди. Бу синфдан ностоклар, осцилляториялар тартиблари вакиллари билан танишамиз.

Ностоклар тартиби — *Nostocales*. Трихомалари гетероцисталли, кўпинча спорали бир қатор вегетатив ҳужайралардан ташкил топган. Шилимшиқ пўсти бўлиши ёки бўлмаслиги, агар у бўлса ҳар бир трихома алоҳида шилимшиқ қин ичида жойлашган. Ностоклар тартибига носток глеотрихия ва анабена киради.

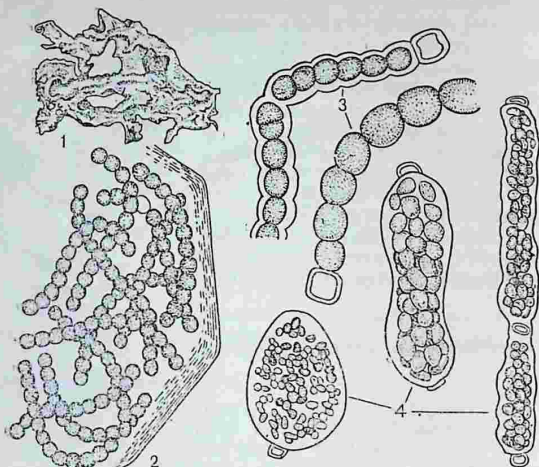
Носток — *Nostoc* (8-расм). Колонияли сувўт бўлиб, колония ёнғоқ донасидай катталикка эга, шилимшиқ пўст билан қопланган. Колонияда шарсимон ҳужайралар маржонсимон, хилма-хил буралган, ипсимон кўринишда жойлашган. Носток колонияси кўпинча тоғли районларда булоқ, сой ва ариқларда кенг тарқалган.

Ностокнинг тупроқ юзасида ҳам тарқалган, қорамтир, хилма-хил пластинка кўринишдаги формалари республикамизнинг адир, тоғолди районларида денгиз сатҳидан 800—1600 м баландликкача бўлган жойларда учрайди.

Глеотрихия — *Gloeothrichia* (9-расм). Шарсимон ёки тут меvasи шаклидаги колониясининг катталиги 2 см гача етади. Глеотрихия иплари шарсимон шилимшиқлар ичида радиал (юлдузсимон) жойлашган. Ипнинг бир учиди шарсимон гетероциста, иккинчисиди эса цилиндр шаклида спораси бўлади. Глеотрихия



7-расм. Микроцистис — *Microcystis*. Турли шаклдаги колониялари.



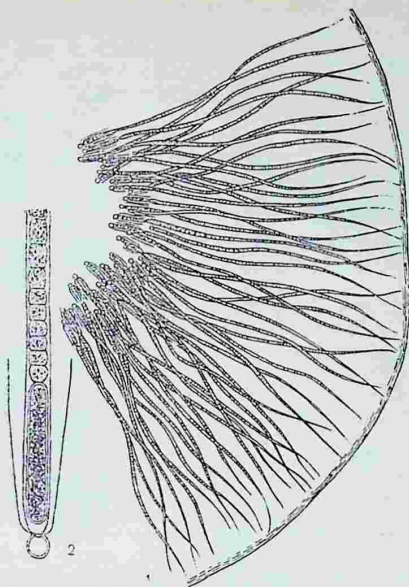
8- расм. Носток — *Nostoc*. 1 — колониянинг умумий кўриниши; 2 — колония бир қисмининг микроскоп остидаги кўриниши; 3 — алоҳида иплари; 4 — турли шаклдаги колониялари.

сув остидаги субстратга ёпишган ва эркин ҳолда оқмайдиган ҳавзаларда учраб уни «гуллашига» сабаб бўладиган турларидандир.

Анабена — *Anabaena* (10- расм). Маржонсимон кўринишли вегетатив ҳужайралари шар шаклида, оддий ип, спирал ва бошқа хилма-хил буралган ҳолда бўлади. Вегетатив ҳужайралар билан бир қаторда йирик тузилиши билан ажралиб турадиган ҳар ер, ҳар ерда гетероцисталар ҳам учрайди. Анабена иплари ана шу гетероцисталар ёнидан алоҳида қисмларга бўлинади. Вегетатив ҳужайраларнинг айримлари катталашиб спораларга айланади. Спора ўзининг кўк-яшил ранги ва қалин пўсти билан қолган вегетатив ҳужайралардан фарқ қилади.

Спора протопластини цианофин доналари билан тўлган бўлиши мумкин. Оқмайдиган сув ҳавзаларининг юзасида кенг тарқалган.

Осцилаториялар тартиби — *Oscillatoriales*. Трихомаси фақат вегетатив ҳужайралардан иборат, гетероциста ва споралари бўлмайди. Айрим турларининг трихомаси битта ёки тўп ҳолдаги шилимшиқ парда ичида бўлади. Бу тартибга осцилатория, спирулина ва лингбия киради.



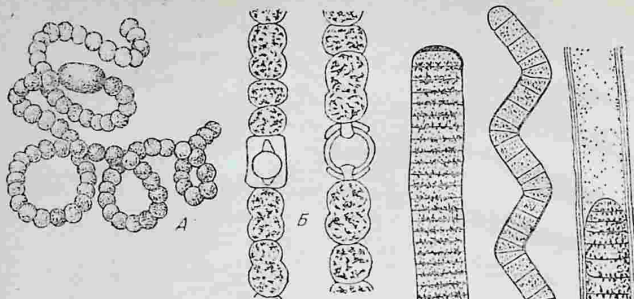
9-расм. Глеотрихия — *Gleothrix natans*. 1 — колониянинг бир қисми; 2 — алоҳида иппи.

Осциллятория — *Oscillatoria* (11-расм). Оддий ипсимон, шилимшиқ пардаси бўлмаган ҳужайрасининг эни бўйидан бир неча марта катта. Осциллятория иппи танаси бўйлаб бир хилда тузилган ҳужайралардан иборат. Цитоплазмада рангсиз центроплазма, уни ўраб олган рангли хроматоплазма ва ҳужайра кўнда-ланг пўсти атрофида тўпланган цинофин доналари бўлади. Осциллятория иппи алоҳида қисмларининг гормогонияларга бўлиниб кетиш йўли билан кўпаяди.

Табиатда осцилляторияни ҳар хил рангдаги тўпламлари кўринишида шוליпоярлар, кўлмак сувлар, ҳовуз ва кўл сувлари юзасида кўплаб учратиш мумкин.

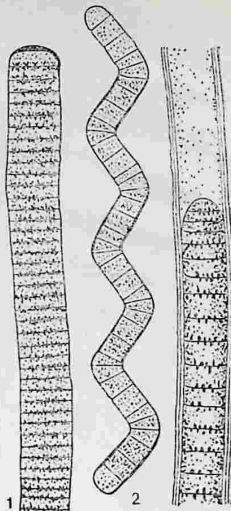
Спирулина *Spirulina* (11,2-расм). Тузилиши жиҳатидан осцилляторияга ўхшаш, ундан танасининг спирал буралган тузилишлиги билан фарқ қилади. Чучук сув ҳавзалари юзасида тарқалган.

Лингбня — *Lyngbya* (11,3-расм). Иппининг тузилиши бўйича бу вакил ҳам осцилляторияга ўхшаш. Лингбня талломлари труб-жасимон шилимшиқ қин ичида жойлашган. Кўпайиши натижа-



10-расм. Анабена — *Anabaena*. А — алоҳида ни; Б — газ ҳужайрали ни.

11-расм. 1 — Осциллятория — *Oscillatoria*; 2 — Спирулила — *Spirulina*; 3 — Лингбия — *Lyngbya*.



сида ҳосил бўлган гармогоний шилимшиқ қин ичидан чиқиб ўзига мустақил қин ҳосил қилиб янги ннга айланади. Лингбия чучук сув ҳавзаларида кенг тарқалган.

Келиб чиқиши жиҳатидан кўк-яшил сувўтлар энг қадимги вакиллар ҳисобланиб, уларнинг изларини проторезой ва ҳатто бундан 1,5—2,5 млрд йиллар илгариги архей эраси даври қолдиқларидан ҳам топилган. Кўк-яшил сувўтлар ҳужайрасининг тузилиши жиҳатидан бактерияларга бироз ўхшайди, аммо филогенетик жиҳатдан ўзаро алоқадорлиги йўқ деса ҳам бўлади. Бошқа сувўтлар группалари билан алоқадорлиги йўқ (12-расм). Бинобарин, кўк-яшил сувўтларни бактерияларга ўхшаш, ҳужайрасиз тузилишга эга бўлган дастлабки организмлардан келиб чиққан деб ҳисобланади.

ЯДРОЛИ ОРГАНИЗМЛАР КАТТА ОЛАМИ — EUCARYOTA

ЗАМБУРУҒЛАР ОЛАМИ — MYCETALIA

ШИЛИМШИҚЛАР БЎЛИМИ — МУХОМУСОТА

Шилимшиқлар тубан ўсимликларнинг бир бўлими бўлиб уларнинг танаси плазмодий — кўп ядроли, яланғоч пўст билан ўралмаган, плазматик массада нобратлиги билан характерланади. Плазмодий мураккаб ҳосила, 75% га яқини сувдан ва 30%

гача оқсил, ҳайвонлар крахмали — гликогендан ҳамда қисқарувчи вокуоладан иборат. Баъзи шилимшиқларнинг таркибида 28% гача оҳак моддаси ҳам бўлади. Кўпчилик шилимшиқларнинг плазмодийсидаги пигментлар уларга сариқ, пушти, қизил, бинафша, ҳатто қора тус ҳам беради. Плазмодийнинг ранги одатда бошқа тусга алмашмайди, аммо яшаш муҳитига кўра очроқ ёки тўқроқ товланиши мумкин.

Шилимшиқлар плазмодийсининг катталиги ҳар хил турларида турлича, у микроскопик тузилишдан (масалан, кластодермада) диаметри бирнеча см гача (масалан, фулигода) етиши мумкин.

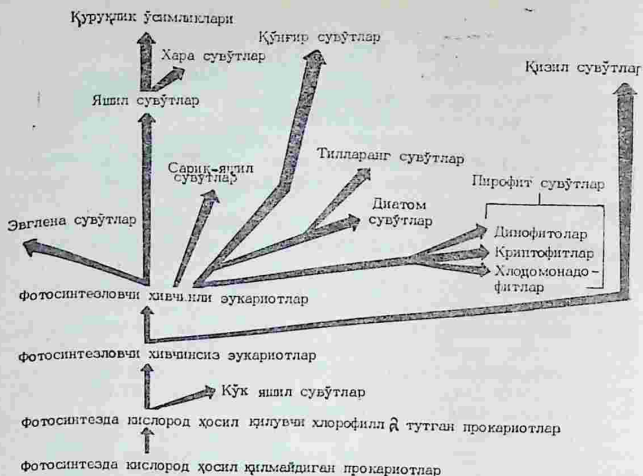
Шилимшиқларнинг кўпчилиги сапрофит, чириётган ўсимлик қолдиқларида, тўнгаларда, эски дарахт пўстлоқларида ва зах ерларда яшайди.

Плазмодий озиқ манбан томон актив ҳаракатланиш қобилиятига эга. Плазмодий ёлғон оёқлар чиқариш ёки цитоплазмани ҳаракатланаётган томонга оқизиш билан силжийди. Ноқулай шароит юз берганда плазмодий қалин пўстли қаттиқ масса — склероцийга айланади. Улар бунда узоқ вақтгача ўзининг ҳаётчанлигини сақлаб қолиши ва яна қулай шароит юз бериши билан плазмодийга айланиши мумкин.

Шилимшиқлар споралар ҳосил қилиб кўпаяди. Споралар ҳосил бўлиш олдида плазмодий ҳаракатдан тўхтайдди, танасидаги сувни йўқотиб қуруқ уюм — меватанага айланади. У ўз навбатида споралар етиладиган спорангийларга айланади. Спорангийларнинг тўдасини эталий дейилади. Спорангийдаги споралар етилиши билан унинг пўсти парчаланиб ичидаги споралар атрофга тарқалади. Қулай шароитга тушган спора икки хивчинли зооспорага айланади, Бирмунча вақтдан кейин хивчинларини йўқотиб миксаамёбага айланади.

Миксаамёба баъзан жинсий кўпаяди, бунда уларнинг икки-таси настки учи билан қўшилишади ва диплоидли ядро юзага келади.

Шилимшиқлар табиатда жуда кенг тарқалган. Уларнинг сапрофит турларидан бири ликагола — *Lycogola*. У нам жойларда, чириётган тўнгаларда, ердаги ўсимлик чириндиларида яшайди. Плазмодийси ва меватанаси қизил рангли. Тухумсимон спорангийси тўда-тўда бўлиб жойлашади. Шилимшиқлар орасида паразит ҳолда яшовчилари ҳам бор. Бунга крестгулдошлар оиласига мансуб ўсимликларда, айниқса карам илдизини бесўнақай ҳолга келтирувчи платмодиофора мисол бўлади. Плазмодиофора билан зарарланган карам кўчати нимжон ўсади, бош ўрамайди. Қасаллик бошланиши билан илдизнинг перенхима ҳужайралари нотўғри ўсиб қинғир-қийшиқ ҳолда йўғонлашади ва оқимтир-сарғиш шиш пайдо бўлиши рўй беради. Илдизлар тупроқда чириганда шишлар ёрилиб ундан споралар атрофга тарқалади. Қулай шароитда улар икки хивчинли зооспорага ва ундан миксаамёбага айланади ва ўсимликни илдиз тукларидан бошлаб зарарлайди. Карам илдиз ҳужайраси ичида



12-расм. Сувўтларнинг филогенетик алоқалари.

миксаамёбанинг иккитаси ўзаро қўшилади, уларнинг ядролари митотик йўл билан бўлиниб кўп ядролли плазмодиини ҳосил қилади. Бу касалликни биринчи марта рус олими М. С. Воронин 1875 йили батафсил ўрганган ва унга қарши кураш чоралари: парник тупроқ юзасидаги ўсимлик қолдиқларини ўз ўрнида куйдириш; кўчатлар орасидаги намликни камайтириш ва касалликка чидамли карам навларини етиштиришни таклиф қилган. Бу касаллик тупроқ намлиги 80—90%, унинг температураси 18—24°C ва pH 6,0—6,5 бўлганда ўсимликни энг кучли зарарлайди. Олимларнинг аниқлашича карам плазмодиофораси 200 га яқин турдаги маданий ва ёввойи ўсимликларни касаллантириши мумкин. Амалий аҳамиятга эга бўлган паразит шилимшиқларнинг кейинги вакили — картошка тугунагида порошоксимон кўтир юзага келтирувчи — спорангиспора ҳисобланади. Бу паразит томатдошлар оиласига мансуб ўсимликларнинг илдизи ва тугунагини зарарлайди. Касалланган тугунакда дастлаб гудда ҳосил бўлади, кейинчалик у юлдузсимон кўринишда ёрилиб ундан жигарранг порошоксимон споралар атрофга тарқайди. Ўсимлик илдизиди майда, дастлаб оқиш, сўнгра тўқроқ тусдаги кейинчалик тушиб кетадиган шиш-гуддалар ҳосил бўлади. Нам тупроқдаги споралардан зооспоралар юзага келади, улар ўсимликни илдиз туқларини ёки бевосита эпидермис хужайраларини зарарлайди.

Шилимшиқларнинг сапрофит озиқланувчи турлари эволюцияда мустақил ривожланган деб қаралади. Уларнинг плазмодийларини ердаги ҳаётга мослашиш натижаси деб ҳисобланади. Ҳаётини жараёнда спораларни ҳосил қилиш қуруқлик шароитидаги эволюцияда яна бир илгарига ташланган қадамдир.

ЗАМБУРУҒЛАР КЕНЖА ОЛАМИ — MYCOTA ЁКИ FUNGI

Замбуруғлар тубан ўсимликлар орасида сони жиҳатидан энг катта бўлим ҳисобланиб 100 мингга яқин турни ўз ичига олади. Улар органик дунё системасида ўсимликлар ва ҳайвонлар қаторида алоҳида оламни ташкил қилади. Уларда хлорофилл бўлмайди, шунинг учун озиқланишида тайёр органик моддаларни талаб қилади. Шунга кўра замбуруғлар гетеротроф организмлардир. Ҳужайра пўстида хитин моддасининг мавжудлиги, моддалар алмашинувида мочевино ҳосил бўлиши, запас озиқ модда сифатида крахмал ўрнига гликогеннинг тўпланиши замбуруғларни ҳайвонга яқинлаштиради. Бошқа томондан, озиқ моддаларни ютмай шимиб озиқланиши ва чекланмаган даражада ўсиши уларни ўсимликларга ўхшатади.

Замбуруғлар ташқи кўриниши, яшаш муҳити ва физиологик хусусиятларига кўра хилма-хилдир. Замбуруғларнинг вегетатив танасини мицеллий, унинг бир қисмини эса гифа деб аталади. Гифа қисқа ёки узун, оддий ип кўринишида ёки шохланган бўлади.

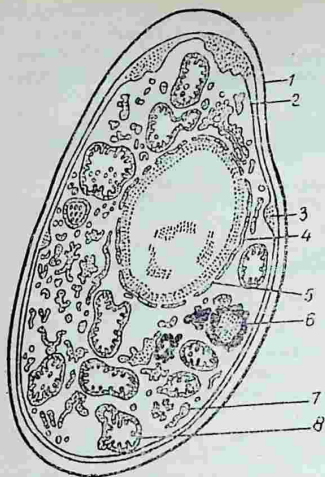
Шартли равишда тубан замбуруғлар деб аталадиганларининг мицеллийсида кўндаланг тўсиқлар бўлмай улар ҳужайрасиз тузилишга эга. Баъзиларининг танаси яланғоч протопластан иборат. Юксак замбуруғларда мицеллий ҳужайра тузилиши ва бирмунча мураккабдир.

Замбуруғлар ҳужайрасини қалин пўст — ҳужайра девори ўраб туради. Ундан ичкарида протопластини ўраб турувчи цитоплазматик мембрана жойлашган. Ҳужайра девори асосан мураккаб тузилган полисахарид хитиндан иборат. Цитоплазмада юксак ўсимликлардагига ўхшаш тузилган митохондрий, протеолитик ферментли лизосомалар, вокуола запас озиқ моддалари — гликоген, волютин, мой ҳамда бир ёки бир неча дона икки қаватли мембрана билан ўралган ядро жойлашади (13- расм).

Қўичилик замбуруғларининг вегетатив танаси анча мураккаб тузилган, мицеллий ўзаро зичлашиб сохта тўқима ёки плектенхима ҳосил қилади.

Гифаларнинг параллел жойлашишидан тасмасимон, ингичка айрим замбуруғларда бир неча мм қалинликда, узунлиги бир неча м гача етадиган ўсимта — ризоморфа ҳосил бўлади. Улар орқали замбуруғга озиқ моддалар ва сув ўтади.

Мицеллийнинг шакл ўзгариши натижасида гифаларнинг чигалидан склероций ҳосил бўлиб, у замбуруғни ноқулай шароитни осонлик билан ўташ учун хизмат қилади. Склероцийдан қулай шаронгда мицеллий ёки кўпайиш органлари юзага келади.



13- расм. Замбуруғ ҳужайрасининг электрон микроскопдаги схематик тузилиши: 1 — ҳужайра мембранаси, 2 — плазмолема; 3 — ломасома; 4 — ядро мембранаси; 5 — ядро мембранасидаги тешиклар; 6 — ёғ томчилари; 7 — эндоплазматик ретикулум; 8 — митохондрийлар.

амалга ошади. Споралар шарсимон тузилган мосламани ичида ёки мицеллийнинг алоҳида ўсимталарини юзаси — конидиябандларда юзага келади. Тубан замбуруғларнинг жинсиз кўпайиши хивчинли, ҳаракатчан зооспорангийларда етишадиган зооспоралар ёрдамида амалга ошади. Тубан ўсимликларнинг баъзи вакилларида ҳосил бўлган спора ҳаракатсиз бўлиб, улар спорангийларда етишади. Бу хилдаги споралар спорангиспоралар дейилади. Спорангий субстратдан вертикал йўналишда жойлашган спорангибандларда ўрнашади. Бу эса спорангиспораларнинг ҳаво оқими билан осон тарқалишига олиб келади.

Конидияларнинг жинсиз кўпайиши халтали, баъзидияли, тақомиллашмаган ва баъзи тубан замбуруғларнинг қуруқликда яшашга мослашган вакилларида учрайди. Конидиялар қалин пўстли, хивчинсиз бўлиб, ҳаво оқими, ҳашаротлар ва одамлар ёрдамида атрофга осон тарқалади. Конидия конидиябанднинг учига нозик тизмага ўхшаш занжир ҳосил қилади.

Жинсий кўпайиши чангчи ва уруғчи гаметаларнинг ўзаро қўшилиб зигота ҳосил бўлиши билан амалга ошади. Жинсий гаме-

Замбуруғлар вегетатив, жинсиз ва жинсий йўллار билан кўпаяди. Вегетатив кўпайиши мицеллийнинг бир қисмини узилиши ва уни мустақил ўсиши билан амалга ошади. Бундан ташқари мицеллийда артрспоралар (оидийлар) ва хламидоспоралар ҳам ҳосил бўлади. Артрспоралар гифани алоҳида қисқа ҳужайраларга бўлиниб кетиши билан юзага келади. Хламидоспоралар ҳам худди шундай йўл билан бунёдга келади, аммо у қалин пўст билан ўралган бўлади ва ноқулай шароитни осонлик билан ўтайди.

Вегетатив кўпайиши куртакланиш билан (масалан, туруш замбуруғларида) бориб, бунда мицеллийда ўсимта (куртак) ҳосил бўлади, у катталаша боради ва она ҳужайрадан ажралиб, қулай шароитда мустақил мицеллийга айланади,

Жинсиз кўпайиши маҳсус споралар ёрдамида

талар гаплоид хромосома наборли бўлиб, зиготада тўлиқ диплоид хромосома наборини ҳосил қилади.

Тубан замбуруғларда жинсий жараён изогамия, гетерогамия ва оогамия йўли билан амалга ошади. Оогамияда уруғчи (оогамий) ва чангчи (антеридий) органлари ҳосил бўлади. Уруғланиш сперматозондлар ёрдамида яъни антеридийнинг борлиқ моддасини оогамийга қўйишда хизмат қиладиган найча орқали амалга ошади.

Тубан замбуруғларнинг жинсий кўпайишидаги маҳсулоти — ооспора қулай шароитга тушганда униб, ундан кўп миқдорда спорали спорангий ҳосил қилади.

Зигомецетлар синфига мансуб замбуруғлардаги жинсий жараён мицеллий учларидаги иккита ҳужайрани ўзаро қўшилиши — зигогамия йўли билан боради.

Халтачали замбуруғлардаги жинсий жараён антеридийнинг найчаси орқали, уруғчи жинсий органдаги ҳали жинсий ҳужайраларга дифференциялашмаган тухум ҳужайра — архикарпнинг уруғланиши билан амалга ошади.

Архикарп икки қисм: бирмунча сферик тузилган аскогон ва найча кўринишидаги антеридий борлиги ўтадиган трихогинадан иборат. Бунда антеридий ва аскогоннинг ядролари ўзаро бири-бири билан қўшилмай, ядролар ёнма-ён жойлашиб дикарион ҳосил қилади.

Аскогон уруғланганидан сўнг ундан аскогон гифаси ҳосил бўлади. Аскогондаги дикарион гифанинг учки қисмига ўтиб у ерда ўзаро қўшилади. Натижада бу ерда халтача ёки аска, унинг ичида халтаспоралар ёки аскаспоралар вужудга келади. Аскаспоралар у ёки бу йўл билан меватаналарнинг — клестотеций, перитеций ва апотеций ичида жойлашади.

Базидиомецетлар учун соматогамия деб номланадиган жинсий кўпайиш характерлидир. Бунда вегетатив мицеллийнинг иккита ҳужайраси ўзаро қўшилади. Натижада базидия вужудга келиб, унда иккитадан турли жинсий белгилли 4 та базидияспора ҳосил бўлади. Базидияспоралар гаплоид хромосома набори бўлиб, улардан гаплоид характердаги мицеллий вужудга келади.

Такмиллашмаган замбуруғлардаги жинсий жараён турли ядролилиқ ва парасексуаль жараён билан алмашинган. Турли ядролилиқда ирсий жиҳатдан турли характердаги бир неча ядролар мицеллийнинг бир участкасидан иккинчи қисмига ўтиши натижасида гифаларнинг қўшилиши рўй беради. Ядроларнинг бошқа ҳужайрага ўтиб, сўнгра ўзаро қўшилишига парасексуаль жараён дейилади. Ҳосил бўлган диплоид характердаги ядро кўпайиш хусусиятига эга.

Замбуруғларнинг систематикада турган ўрнини аниқлашда уларнинг споралар ҳосил қилиш усули асосий белги бўлиб ҳисобланади. Тубан замбуруғларда жинсий кўпайиш турлари, юксак замбуруғларда меватаналарининг ҳосил бўлиши, шакли ва уларнинг тузилиши билан асосий белгилардир.

Замбуруғлар бўлими 6 та синфга бўлинади.

1. Хитридиомицетлар — Chytridiomycetes. Уларнинг мицеллийси мутлақо бўлмайдиган фақат бошланғич ҳолатда. Зооспора ва гаметалари бир хивчинли, ҳаракатчан, жинсий жараён изогамия, гетерогамия ва оогамия кўринишида ўтади.

2. Оомицетлар — Oomycetes. Уларнинг мицеллийси яхши тараққий этган, аммо ҳужайрасиз тузилган. Зооспоралари икки хивчинли, жинсий кўпайиши оогамия кўринишида ўтиб, натижада ооспора ҳосил қилади.

3. Зигомицетлар — Zygomycetes. Мицеллий асосан ҳужайрасиз тузилган. Спорангиспоралари (баъзан конидиялар) ҳаракатсиз, жинсий кўпайиши зигогамия кўринишида ўтади.

4. Халтачали замбуруғлар ёки аскомицетлар — Ascomycetes. Уларнинг мицеллийси яхши тараққий этган, кўп ҳужайрали, кўпинча халтали ёки конидиал стадияли кўринишда. Жинсий кўпайиш натижасида халтачалар ҳосил бўлади.

5. Базидиомицетлар — Basidiomycetes. Уларнинг мицеллийси яхши тараққий этган, кўп ҳужайрали. Жинсий жараён саматогамия кўринишида ўтади, натижада базидия вужудга келади.

6. Дейтеромицетлар ёки такомиллашмаган замбуруғлар — Deuteromycetes. Мицеллийси кўп ҳужайрали, яхши тараққий этган. Жинсий кўпайиши конидиялар ҳосил қилиш билан бориб, жинсий кўпайиши маълум эмас. Бу синф замбуруғларнинг мицеллий тузилишидаги ўзгарувчанлик турлича ядроилик ва парасексуаль жараёнлари натижасида рўй беради.

Хитридиомицетлар, оомицетлар ва зигомицетлар синфларига мансуб замбуруғларни шартли равишда тубан замбуруғлар, халтачали замбуруғлар, базидиомицетлар ва такомиллашмаган замбуруғлар синфига мансуб вакиллари юксак замбуруғлар дейилади.

Замбуруғларнинг озиқланиши озиқ моддаларнинг мицеллийнинг сирти орқали осмотик шимилиши билан боради. Гетеротроф замбуруғларнинг озиқланиши учун тайёр органик моддалар зарур. Жонсиз органик моддалар билан озиқланадиган замбуруғларга сапрофитлар, жонли тўқима билан озиқланувчиларга паразитлар дейилади.

Кўпинча сапрофит озиқланадиган, аммо тайёр тўқима билан ҳам озиқ оладиган замбуруғларга факультатив паразитлар дейилади. Аксинча, асосан паразит ва қисман сапрофит усулда озиқланадиган замбуруғлар факультатив сапрофитлар дейилади. Паразит замбуруғлар кўпинча юксак ўсимликларнинг ҳужайра ораллиқларидаги махсус сўргич — гаусториялар ёрдамида у ердаги озиқ моддаларни сўриб озиқланади.

Хитридиомицетлар синфи — Chytridiomycetes.

Хитридиомицетлар синфига мансуб замбуруғларнинг вегетатив танаси плазмодий ёки ризомицеллийдан иборат. Улар бир хивчинли зооспоралар ҳосил қилиб кўпайиш хусусиятига эга. Жинсий кўпайиши изогамия, гетерогамия, оогамия ва хологамия

йўллари билан амалга ошади. Бу синфга хитридиялар — Chytridiales тартиби киради.

Хитридиялар тартиби — Chytridiales.

Микроскопик характердаги, вегетатив танаси содда ёки яланғоч плазматик массадан иборат, баъзан сферик тузилган ҳужайра кўринишида бўлади. Баъзи турларида бошланғич ҳолатдаги мицелий учрайди. Бу тартибнинг кўпчилиги вакиллари сувўтлар, сувли муҳитда учрайдиган замбуруғлар, сув ўсимликларида паразитлик қилади. Айримлари сернам тупроқларда ўсаятган ўсимликларда паразитлик қилиб ҳаят кечиради. Бу тартибга ольпидий ва синхитрий киради.

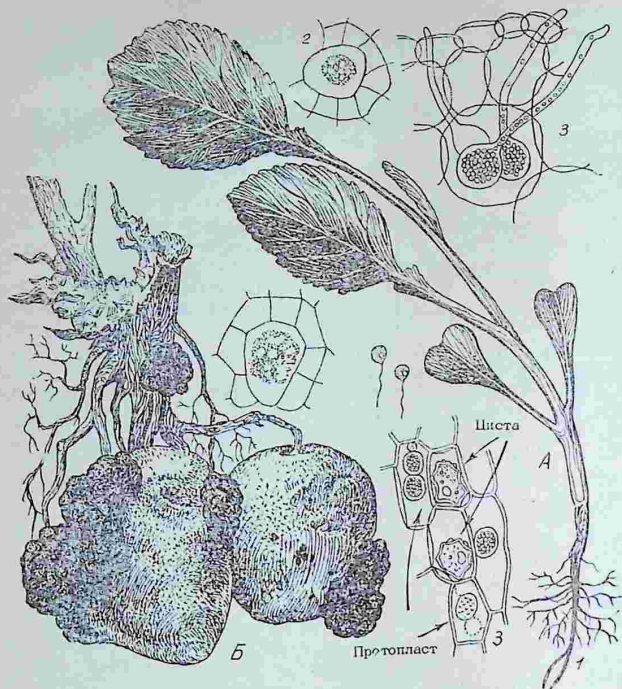
Ольпидий — *Olpidium brassica* (14- расм). Бу замбуруғ кўпинча карам кўчатида илдиз бўйини зарарлаб, уни қорайишига, кейинчалик эса қуриб қолишига олиб келади. Ушбу касалликка «илдиз қорайиши» дейилади. Ўсимликнинг зарарланган жойида бир ядроли, яланғоч ҳужайралардан иборат паразит таналар ҳосил бўлади. Кейинчалик бу таналар пўст билан ўралиб, зооспорангийларга айланади. Зооспорангийлар ўсиб, ташқарига чиқиб турадиган узун бўйинча ҳосил қилади ва шу бўйинчалардан кўплаб бир хивчинли зооспоралар ташқарига чиқади. Қулай шароитга тушган зооспоралар янги карам кўчатларига тушиб, уларнинг зарарланишини яна давом эттиради.

Жинсий кўпайиши изогамия йўли билан боради. Ҳосил бўлган зигота дастлаб икки ядроли, кейинчалик улар бир-бири билан қўшилиб ҳақиқий диплоид ҳосил қилади. Изогаметалар ўзаро қўшилиб зигота ҳосил қилганда уларнинг хивчинлари сақланиб қолади. Шу хивчинлар ёрдамида ҳаракатланадиган зигота, янги карам кўчати ҳужайраларига кириб, уларни зарарлайди ва қалин пўстли цисталарга айланади. Карамнинг «илдиз қорайиши» касаллигига қарши курашиш учун кўчатларни қалин қолдирмаслик, улар орасидаги ҳаво оқимини яхшилаш ва ортқча намликка йўл қўймаслик керак.

Синхитрий — *Sunchitrium endobioticum* (14- расм, Б). Бу замбуруғ турли ўсимликлар поясида ҳар хил кўринишдаги бўртмалар ҳосил қилади. Синхитрий кўпинча, картошка тугунакларини зарарлаб, уларда ғадир-будур, беўхшов бўртмалар (ўсмалар) ҳосил қилади. Бу бўртмалар кўпинча тугунакнинг «кўзча»лари атрофида ҳосил бўлади. Ўсмаларда замбуруғнинг цисталари жойлашади. Зарарланган картошка тугунаклари тез бузилади ва ҳосилнинг анчагина қисми нобуд бўлади. Бу касаллик картошка «раки» деб ҳам юритилади.

Оомицетлар синфи — Oomycetes.

Бу синфнинг вакиллари яхши ривожланган, ҳужайрасиз тузилишдаги мицелийга эга. Жинссиз кўпайиши икки хивчинли зооспоралар ҳосил қилиш йўли билан боради. Жинсий кўпайиши

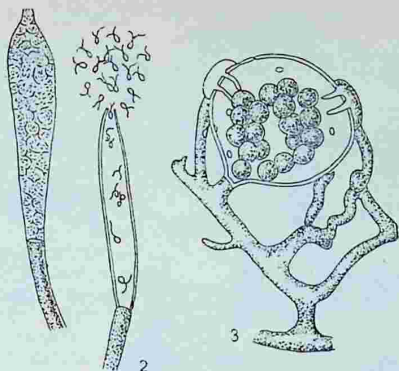


14-расм. А. Олпидиум — *Olpidium brassica* билан касаланган карам кучати: 1 — касаланган илдиш; 2 — замбуруғли тўқима; 3 — зооспорангийнинг ҳосил бўлиши. Б. Синхитриум — *Synehitrium*. Касаланган картошка тугунаги.

оогам типнда бўлади. Қўпчилик турлари сув ўсимликларида сапрофит ҳаёт кечирази. Юксак тузилишга эга бўлганлари юксак ўсимликларда паразитлик қилиб яшайди. Бу синфга сапролегниялар ва переноспоралар тартиблари киради.

Сапролегниялар тартиби — Saprolegniales.

Яхши ривожланган, оддий кўз билан кўринадиган мицеллийга эга. Сув ҳавзаларидаги турли органик қолдиқларда ва нам тупроқларда учрайди. Бу тартибнинг характерли вакили сапролегниядир.

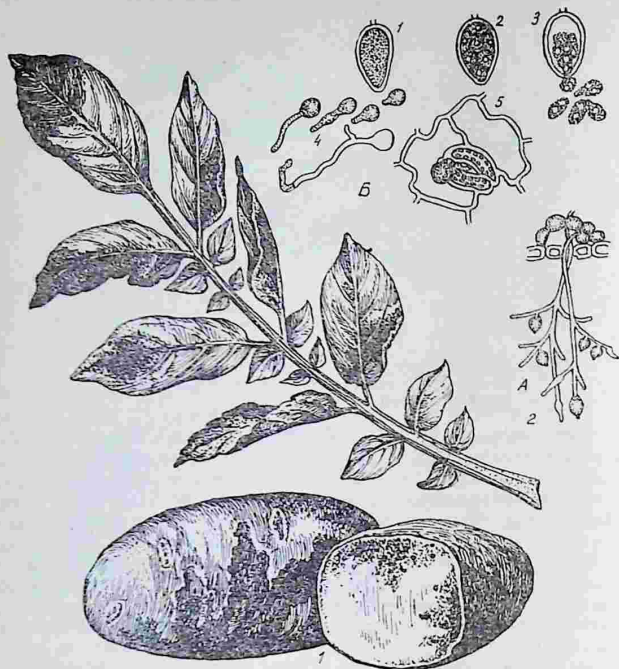


15-расм. Сапролегния — *Saprolegnia*: 1 — зооспoрангий; 2 — зооспoраларнинг чиқиши; 3 — антеридийли оогоний.

Сапролегния — *Saprolegnia* (15-расм). Кўпинча сувдаги ҳайвон қолдиқлари — балиқлар, бақалар ва ҳашаротлар танасида сапрофит ҳолда яшайди. Баъзан балиқ ва қўл бақаси икрасида, чавоқ ва зарарланган балиқлар танасида паразит ҳолда ҳам яшаб, балиқ ҳўжалигига зарар етказади. Сапролегнияни жинсиз кўпайиши гифаларнинг учларида зооспoрангийлар ҳосил қилиш йўли билан боради. Ҳосил бўлган зооспoралар ноқсимон шаклда бўлиб, икки хивчинли, улар маълум вақт сувда сузиб юриб чирий бошлаган ўсимлик ёки ҳайвон қолдиқларига тушиб, унда ўсади, янги мицеллийга айланади. Мицеллий кам тармоқланган, кўндаланг деворларсиз цитоплазмада донатор ва яхши кўринадиган вакуола бўлади. Айрим гифаларни охирида тўғноғичсимон шишган, кўндаланг тўсиқ билан ажралган зооспoрангийлар ҳам учрайди. Жинсий органлари гифаларнинг ён шохларида ҳосил бўлади. Оогоний шарга ўхшаш бўлиб, дастлаб цитоплазма билан тўлиб туради. Антеридий оогоний яқинида жойлашиб асосий мицеллийдан кўндаланг тўсиқ билан ажралади. Антеридий оогоний устига ёпишиб, уни пўсти орқали тухум ҳужайраларига йўналган ўсимта ёрдамида уруғлантиради. Уруғланган тухум ҳужайра икки қават пўст билан ўралиб, тинчлик даврини ўтагандан сўнг унади ва яна зооспoрангий ҳосил қилади. Баъзи бир оогонийларда ооспoралар партеногенатик йўл билан ҳам ҳосил бўлиши мумкин.

Переноспoралар тартиби — *Perenosporales*.

Бу тартибга мансуб замбуруғларнинг мицеллийси шохланган, алоҳида ҳужайраларга бўлинган бўлиб, турли ўсимликларда паразитлик қилади ва тупроқда сапрофит ҳолда яшайди.



16 — расм. 1 — фитофтора билан касалланган картошка тугунаги; 2 — барги; А — спорангийли спорабандлар; Б — спораларнинг ривожланиши; 1 — спорангий; 2 — 3 — зооспораларнинг ҳосил бўлиши; 4 — спорангийдан спора ҳосил бўлиши.

Переноспоралар тартибининг характерли вакиллари фитофтора ва плазмопарадир.

Фитофтора — *Phytophthora infestans* (16- расм). Юксак ўсимликларнинг, кўпинча, картошка, помидор каби сабзавот ва полиз экинлари вегетатив органлари ва мевалари ҳужайра ораллиқларида паразит ҳолда яшайди. Бу замбуруғ, айниқса, республикамизнинг тоғ олди районларидаги картошкачилик хўжаликларида асосий касаллик туғдирувчи манба сифатида кенг тарқалган. Картошка пишиб етилиши олдидан, унинг баргларида қўнғир доғлар ҳосил бўлади. Улар баргнинг ҳамма қисмларига тарқалабошлайди ва оқибат натижада ўсимлик сўлиб но-

буд бўлади. Шу сабабли фитопторани «картошка замбуруғи» деб ҳам юртилади.

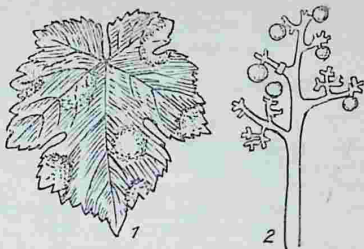
Фитопторанинг жинсиз кўпайиши органлари — спорангийлар мицелийнинг махсус шохчаларида юзага келиб, бу шохчалар картошка баргининг оғизчалари — устицаларидан ташқарига чиқиб туради. Уларда, осон ажралиб кетадиган овалсимон шаклида биттадан спорангий етишади.

Спорангий намлик таъсирида униб 6—16 тагача икки хивчинли зооспоралар ҳосил қилади. Улар биров вақт сув томчиларида сузиб юриб, кейинчалик барг эпидермисидаги устицалар орқали, унинг тўқимасига ўсиб кирадиган гифалар ҳосил қилади. Агар спорангий сувсиз муҳитда бўлса, у зооспора ҳосил қилмасдан бевосита ўсиб гифаларга айланади. Бу ҳолда спорангий қуруқлик шароитига мослашган замбуруғларга ҳос жинсиз кўпайиш йўлига ўтиб, спорангий ёки конидия ҳосил қилади.

Фитоптора мицелийси, асосан, барг шохларининг булутсимон тўқимаси оралиғига жойлашиб, ҳужайра цитоплазмаси ва ширасини сўрувчи гаусторийлар ҳосил қилади. Мицелийда йирик, шарсимон, қишлоғчи споралар ҳам ҳосил бўлади. Улар ўсимлик қолдиқларида ва тупроқда қишлайди. Фитоптора мицелийси картошка тугунакларида ҳам қишлаши мумкин. Бунда замбуруғ таъсиридан картошка тугунагида жигарранг доғлар пайдо бўлади, ҳосилнинг кўп қисми чириб кетади.

Ушбу касалликка қарши кураш, асосан касалланган ўсимликларни териб олиб куйдириш ва зарарланган меваларни ажратиб ташлаш билан олиб борилади. Касалликка қарши курашишнинг энг самарали усулларида бири фитопторога чидамли картошка навларини етиштиришдир.

Плазмопара — *Plasmopara viticola* (17-расм). Бу замбуруғ кўпинча ток ўсимлигида, унинг баргида, ёш новдалари ва меvasида мильд деб аталадиган касалликни келтириб чиқаради. Ток барги ва ёш новдалари, ҳали пишмаган мева доналари унсимон ғубор билан қопланади. Плазмопара мицелийси токни ёш новда ва барглари ҳужайра оралиқларида жойлашиб, гаусторийлари ёрдамида ҳужайра моддалари билан озиқланади. Натижада ҳужайра нобуд бўлиб, зарарланган жой қўнғир тусга киради. Плазмопара кўпайганда ўсимлик устицалари орқали ташқарига кучли шохланган зооспорангий бандларини чиқаради. Бу зооспорангий бандлари намлик етарли бўлганда икки хивчинли зооспораларни, намлик етишмаганда эса, пўст билан



17-расм. Плазмопара — *Plasmopara viticola*
1 — касалланган ток барги; 2 — спорангийли спорабанд.

ўралган янги мицелийни ҳосил қилади. Вегетация даврининг охирида, зарарланган ўсимлик тўқималарида замбуруғнинг жинсий органлари ҳосил бўлади.

Зигомицетлар синфи — *Zigomycetes*.

Бу синфга дастлаб ҳужайрасиз, вояга етгандан кейин алоҳида ҳужайраларга бўлинган, яхши ривожланган мицелийдан иборат вегетатив танали замбуруғлар киради. Жинссиз кўпайиши спорангиоспоралар ёрдамида, жинсий кўпайиши зиготамия йўли билан амалга ошади. Ҳосил бўлган зигота қалин пўст билан ўралади ва тиним даврини бошдан кечиргандан кейин униб, калтагина гифа ҳосил қилади. Гифада спораларга эга бўлган спорангий вужудга келади. Зигомицетлар синфига мукорлар тартиби киради.

Мукорлар тартиби — *Mucorales*.

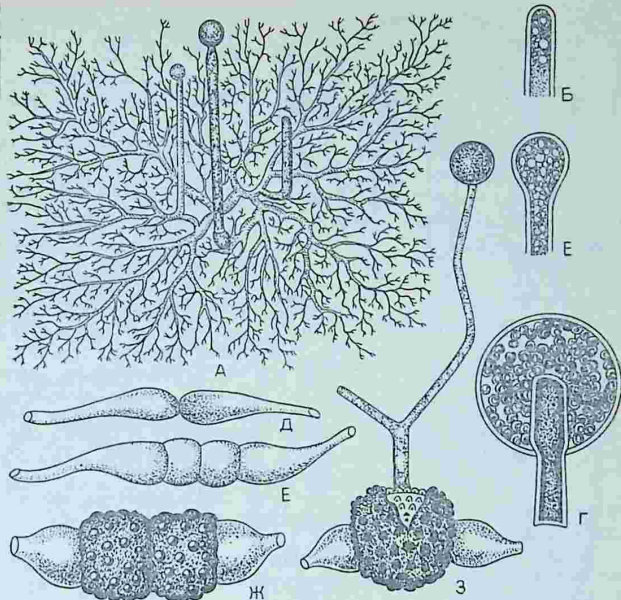
Чириётган турли органик қолдиқларда мицелийси яхши ривожланган ва тупроқда сапрофит ҳолда яшовчи замбуруғлар киради. Жинссиз йўл билан кўпайиши, аксари спорангийда етишадиган спорангиоспоралар ва баъзи турларидагина конидиялар ёрдамида амалга ошади. Бу тартибга мукор замбуруғи ҳам киради.

Мукор — *Mucor* (18-расм). Мицелийси асосан субстрат ичида, қисман унинг юзасида жойлашиб, улардан спорангий бандлари кўтарилиб туради. Бандларнинг учлари қавариб, шар шаклидаги спорангийлар ҳосил қилади. Спорангийнинг асосида тўсиқ юзага келади ва у спорангий ичига ботиб кириб кичкина устунча ҳосил қилади. Спорангий ичидаги кўп ядролу цитоплазма алоҳида-алоҳида бир қанча спораларга айланади. Спорангий пўсти ёрилиши билан споралар ташқарига чиқади ва шамол билан тарқалиб, органик озиқ ва намлик етарли бўлганда унади, кейин янги мицелийга айланади.

Халтачали замбуруғлар ёки аскомицетлар синфи — *Ascomycetes*.

Аскомицетлар замбуруғлар бўлимининг энг йирик синфларидан бири бўлиб, 30 мингга яқин турни ўз ичига олади. Бу синфга мансуб замбуруғлар тузилишлариغا кўра хилма-хилдир. Уларга бир ҳужайрали, куртакланмиш хусусиятига эга бўлган туруш замбуруғларидан тортиб, хилма-хил шаклли, диаметри 10—20 см гача етадиган мева танага эга бўлган бевосита геастер замбуруғлари киради.

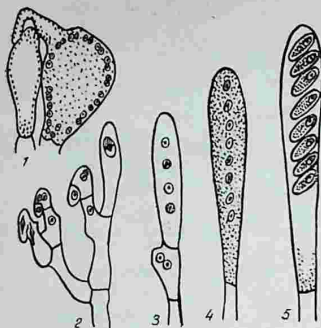
Аскомицетларнинг асосий белгиси — жинсий жараён натижа-сида ҳосил бўладиган халтачадир. Унда етишадиган аскоспораларнинг сони одатда 8 та бўлади. Халтача, бевосита зиготадан ҳосил бўлади (тубан замбуруғларда) ёки зиготанинг унишидан ҳосил бўлган аскоген гифаларда етишади. Юксак аскомицетларда халтача фақат аскоспора етишадиган жой бўлиб қолмай, у замбуруғни тарқалишида ҳам муҳим роль ўйнайди.



18-расм. Мукор — *Mucor*. А — спорангийли мицеллий; Б—В—Г — спорангийнинг етилиши; Д—Е—Ж — зигогамия ҳолати; З — зиготанинг униб спорангий ҳосил бўлиши.

Аскомицетларнинг вегетатив танаси бир ёки кўп ядролли, гаплоид, шохланган мицелийдан иборат. Баъзи аскомицетларда мицелий алоҳида ҳужайраларга ажралиб кетиши ёки куртакланиши мумкин. Туруш замбуруғларида ҳақиқий мицелий бўлмайд, вегетатив тана куртакланиш хусусиятига эга бўлган ҳужайрадан иборат. Аскомицетларнинг ривожланиш циклида жинсиз кўпайиш катта роль ўйнайди. Ҳосил бўлган спора — конидиялар гаплоид мицелийда ҳар хил тузилишдаги экзоген конидия бандларда юзага келади. Конидия бандларнинг морфологик тузилиши ҳам турлича бўлади. Улар мицелийда биттадан ёки тўп-тўп (коремия кўринишида) ёки гифаларнинг чигалидан ҳосил бўлган ёстиқча (спорадохий) ҳамда ноксимон, тепа қисмида тешикчаси бўлган пикнидияларда ҳосил бўлади.

Аскомицетларга характерли бўлган жинсий кўпайиш иккита гаметаангийни алоҳида гаметалар ҳосил қилмай ўзаро бир-бирига қуйилишидан иборат. Аскомицетларнинг мураккаб тузилган



19-расм. Аскомицетларда халтачанинг етилиши: 1 — трихогина ва антеридийли аскогон; 2 — илмоқ кўринишида халтачанинг ривожланиши; 3, 4 — мейоз бўлинишидан сўнг ёш халтачанинг кўриниши; 5 — аскоспорали вояга етган халтача.

вакилларида бир хужайрали антеридий ва трихогинали аскогон вужудга келади. Уруғланганда антеридий трихогина орқали ўз моддасини аскогонга қуяди. Антеридий ва аскогоннинг ядроси тезда ўзаро қўшилмай ёнма-ён жойлашиб дикарион ҳосил қилади. Аскогондан аскогон гифалари ҳосил бўлади. У ерда дикарион бир вақтда барабар ва тенг бўлина бошлайди. Аскоген гифа шохланиб икки ядроли хужайраларга бўлинади ва унинг учиди халтачалар етишадди (19-расм). Ҳар бир халтачада 8 тадан халтачали споралар ҳосил бўлади.

Аскомицетларнинг жуда кўпчилик вакилларида халтачалар мева таналарида кўп миқдорда етишадди.

Мева таналарининг мавжудлиги ёки йўқлиги, шунингдек унинг тузилишига кўра аскомицетлар асосан иккита кенжа синфга бўлинади:

1. Яланғоч халтачалилар ёки гемiasкомицетлар — *Hemiascomycetidae* кенжа синфи. Бу кенжа синф вакилларида мева таналар бўлмайди. Халтачалар бевосита мицелийнинг ўзиди ҳосил бўлади.

2. Ҳақиқий халтачали замбуруғлар — *Euascomycetidae*. Бу кенжа синф вакилларида халтачалар клестотетий, перитеций ва апотетийларда ҳосил бўлади.

Аскомицетлар табиатда турли-туман субстратларда кенг тарқалган. Улар тупроқда, ўсимлик қолдиқларида сапрофитлик қилиб органик моддаларнинг минераллашишида актив иштирок этади. Кўпчилик сапрофит аскомицетлар турли материаллар ва маҳсулотларни ҳамда озик-овқатларни могорлатиб чиритиб юборади.

Аскомицетларнинг бир қанчаси турли организмлар — ўсимликлар, сувўтлар, лишайниклар, юксак ўсимликлар ҳамда бошқа замбуруғларда ва ниҳоят ҳайвонлар ва одамларда паразитлик қилиб оғир касалликларга сабабчи бўлади.

Бу синфнинг кўпчилик вакиллари антибиотиклар, алколоидлар, ўстирувчи моддалар (гиббереллин), витаминлар, ферментлар ҳосил қилиши билан катта иқтисодий фойда ҳам келтиради.

**Яланғоч халтачали-
лар ёки гемискомицет-
лар кенжа синфи —
Hemiascomycetidae**

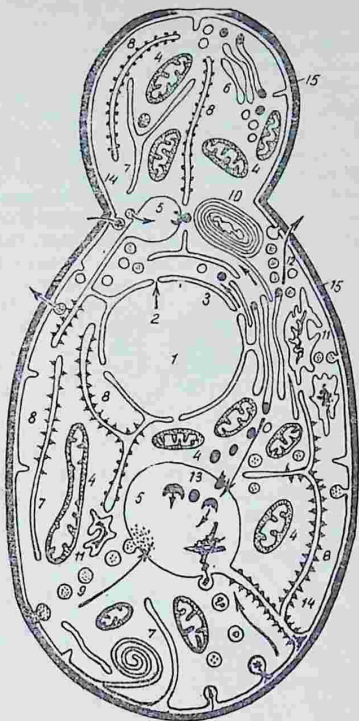
Аскомицетларнинг бу кенжа синфига мева танаси бўлмаган, халтача алоҳида ҳужайрада ёки бевосита мицелийда юзага келадиган замбуруғлар киради. Бу кенжа синф иккита: эндомицетлар — *Endomycetales* ва тафриналар — *Taphrynales* тартибларига бўлинади.

Эндомицетлар тартиби — Endomycetales.

Бу тартибга мансуб вакиллар аскоген гифаларсиз зиготадан ривожланадиган якка халтачалар юзага келиши билан характерланади. Кўпчилик вакилларида ҳақиқий мицелий бўлмайди, ҳужайра куртакланиш йўли билан кўпаяди. Бу тартиб вакиллари орасида бижитувчи замбуруғлардан сахаромицет — *Saccharomyces* диққатга сазовордир.

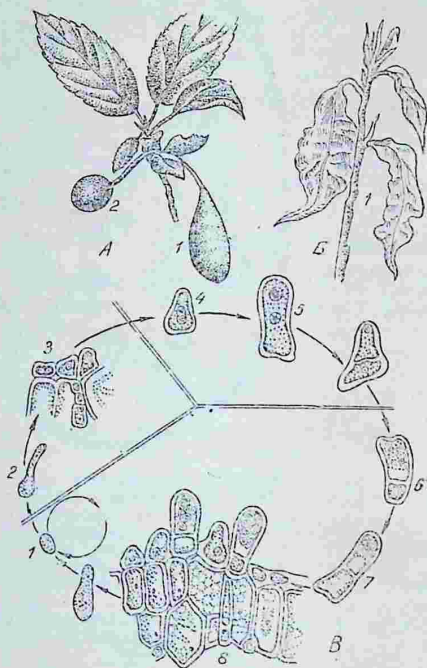
Сахаромицет — Saccharomyces (20-расм). Ҳақиқий мицелийс бўлмай, танаси алоҳида-алоҳида ҳужайралардан иборат. Улар туруш замбуруғлари деб ҳам аталади. Бу замбуруғ куртакланиш йўли билан кўпаяди.

Куртакланиш пайтида, ҳужайрада ўсимта ёки куртакча ҳосил бўлади. Шу ўсимта аста-секин катталашиб ўсавради ва она ҳужайрадан ажралиб чиқади. Худди шундай йўл билан иккинчи, учинчи ва ҳоказо куртаклар пайдо бўлади, натижада думалоқ



20-расм. Ачитқи замбуруғи ҳужайрасининг электрон микроскопдаги схематик тузилиши: 1 — ядро, унинг тешиги (2) ва мембранаси (3); 4 — митохондрийлар; 5 — вокуола; 6 — Гольжи аппарати мембранаси; 7 — силлик ва гадир-будур (8) эндоплазматик ретикулум; 9 — пиноцитоз пуфаклар; 10 — сегрегация доналари; 11 — фагосомалар; 12 — ажратиш пуфаклари; 13 — мойсимон томчилар; 14 — цитоплазма мембранаси; 15 — ҳужайра девори.

ёки овалсимон хужайралардан ташкил топган, осонгина узилиб кетадиган занжир ҳосил бўлади. Куртакланган хужайралар бир-бирининг қаршиси томон ўсимталар чиқариб, шу ўсимталарни бир-бирига, учма-уч қилиб бирлаштиради. Айни вақтда уларнинг ядролари ҳам қўшилади, ядро 3 марта бўлиниб, хужайрада саккизта аскоспора вужудга келади. Бу замбуруғлар кўпинча қандли муҳитда сапрофитлик қилиб, муҳитнинг бижғишига олиб келади. Бунда асосан спирт ҳосил бўлади. Бу жараён қанднинг этил спирти билан карбонат ангидридга парчаланишидан иборат. Сахаромицетларнинг бир қанча турларини саноат тармоқларида кенг қўлланилиши шунга асосланган. Бу замбу-



21-расм. А — олча тафринаси — *Taphrina prunifolia*: 1 — касалланган мева; 2 — соғлом мева; Б — шафтоли тафринаси — *Taphrina deformans*: 1 — касалланган б. арг; 2 — замбуруғнинг ривожланиши.

руғлар ичида пиво бижғитувчиси (*Saccharomyces cerevisiae*) билан вино бижғитувчиси (*Saccharomyces ellipsoides*) катта аҳамиятга эга. Бугдой унидан ҳамир қориб нон пишириш ҳам, шу замбуруғларнинг фаолиятига асосланган.

Тафриналар тартиби — *Taphrinales*.

Тафриналар тартибига мансуб замбуруғларда мева таналар ҳосил бўлмайди. Мева танасининг бўлмаганидан халтачаси икки ядроли ҳужайрадан тузилган дикарион мицелийда вужудга келиши билан бошқа халтачали замбуруғлардан фарқ қилади. Халтача, ҳужайини ўсимликнинг тигиз кутикула қавати остида ривожланади. Бу тартибга турли ўсимликларда паразитлик қилиб, уларнинг турли органларида хилма-хил ўзгаришлар (барглари бужмайиши, сохта мевалар) ҳосил қиладиган замбуруғлар киради. Бу тартибга олча ва шафтоли тафринаси киради.

Олча тафринаси — *Taphrina prunii* (21- расм, А). Замбуруғ споралари олча гуллаганда гул тугунчасига ўтиради ва меванинг шаклланиш давомиди, у ҳам ўсиб, халтасимон кўринишли мева ҳосил бўлишига сабаб бўлади. Бундай меванинг ички қисми замбуруғ мицелийсининг алоҳида қисмларга бўлинишидан ҳосил бўлган споралар билан тўлган бўлади. Бунга қарши курашиш учун касалланган мевалар узиб олиб куйдирилади.

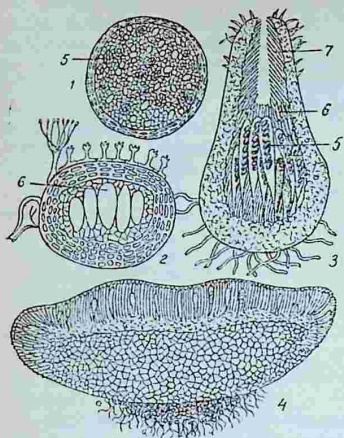
Шафтоли тафринаси — *Taphrina deformans* (21- расм, Б, В). Бу замбуруғ билан касалланган шафтоли барглари қалинлашади ва бужмаяди. Баргнинг ости замбуруғ споралари ғубори билан қопланади. Касаллик кучайганда унинг мевалари ҳам зарарланиб, пишиб етилмай бужмайган ҳолда деформацияланади. Бунга қарши курашиш, касаллик тарқалган новдаларни кесиб куйдириб, ўсимликни барг чиқараётганда 3% ли бордо суюқлиги билан пуркаш орқали олиб борилади.

Ҳақиқий халтачали замбуруғлар — **эуаскомицетлар кенжа синфи** — *Euascomycetidae*.

Эуаскомицетларда халтачалар мева таналарда ҳосил бўлади. Тузилишига кўра мева таналар 3 типда бўлади: 1. Клейстотеций; 2. Перитеций; 3. Апотеций.

1. Клейстотеций — шарсимон, думалоқ, ёпиқ мева тана бўлиб унда фақат халтачалар бўлади. Халтачалар клейстотецийда тартибсиз ҳолда жойлашади. Вояга етган аскоспоралар мева тана пўстининг емирилиши ёки намлик орқали бўкаётган халтачаларнинг таъсири билан ташқарига чиқади.

2. Перитеций чала очик мева тана. Шаклан кўзачага ўхшаган ярим ёпиқ, учини бир қадар очик бўлади. Перитецийнинг устки қисмида торгина тешикчаси бор, халтачалари мева тананинг тубида тўп-тўп бўлиб вертикал ҳолда жойлашади (22- расм). Халтачалар орасида аскоспоралар ҳосил қилмайдиган вертикал жойлашган гифалар, парафизлар ва перифизлар ҳам бўлади. Улар перитецийдаги халтачалар етила борган сари унинг юқорисидаги тешикчаси орқали ташқарига отилиб чиқади ва атрофга тарқалади.



22- расм. Аскомицетларнинг мева таналари: 1 — 2 — клейстотеций; 3 — перитеций; 4 — апотеций; 5 — халтача; 6 — парифизлар; 7 — перифизлар.

лай бўлишлиги учун уларни мева таналари ва халтачаларининг типига кўра группаларга бўлиб ўрганилади.

Пиреномицетлар группаси.

Пиреномицетлар группаси мева таналари клейстотеций ва перитеций шаклида бўлган замбуруғларнинг бир неча тартибини ўз ичига олади. Бу группа вакиллари қисман сапрофит, асосан ўсимликларнинг турли органларида паразитлик қилади. Пиреномицетлар группасидан эризифалар ёки уншудринг замбуруғлари ва клавицепслар тартиблари энг характерли вакиллари ҳисобланади.

Эризифалар ёки уншудринг замбуруғлар тартиби — *Erysipheles*

Бу тартибга турли ўсимликларда ун сепгандек губорлар ҳосил қилиб облигат паразит ҳолда ҳаёт кечирувчи замбуруғлар киради. Мицеллийси ўсимлик органларининг сиртида ўсади ва гаусторийлар чиқариб, тўқима орасида ва ҳужайрадаги модалар билан озикланади. Клейстотецийлари қўнғир пўст билан ўралиб, ундан учлари турлича қайрилган ўсимталар чиқади. Клейстотецийлар ичида овалсимон шаклда халтачалар жойлашади. Халтачалар битта ёки бирнеча бўлиши мумкин.

3. Апотеций — вояга етганда кенг очилган, одатда тақсимча, диск ёки косасимон кўринишга эга бўлади. Унинг устки томонида халтача ва парифинлардан иборат гимений қатлам жойлашади.

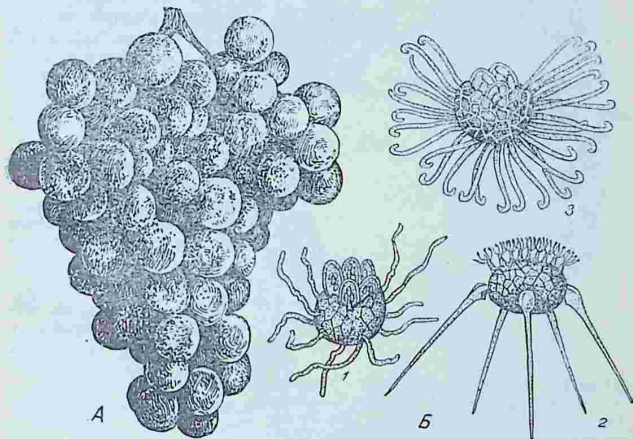
Апотецийдан аскоспоралар актив равишда тарқалади. Эуаскомицетларнинг мева таналари одатда майда бўлади. Клейстотеций ва перитецийлар эса бирмунча йирик, мева тананинг катталиги бир неча мм дан 15—20 см гача, айрим замбуруғларда эса ундан ҳам йирироқ бўлади.

Эуаскомицетларнинг систематик бўлиниши мева таналарининг тузилишига асосланади. Ҳозирги система бўйича эуаскомицетларни ўрганиш қу-

Эризифа — *Erysipha* (23,1-расм А, Б.). Галла экинларида ва токда паразитлик қилади. Унинг яхши ривожланган мицелийси ўсимлик тўқимасининг орасида жойлашиб, пояси ва барглари устида клейстотеций кўринишдаги мева тана ҳосил қилади. Касалланган ўсимлик юзасида ун сепгандек оқ ғубор (пўпанак) ҳосил бўлади. Клейстотеций ичида 4—6 та аскоспора етишади.

Филлактиния — *Phyllostictia* (23-расм, Б). Бу замбуруғ кўпинча барг ва дарахтларда паразит ҳолда ҳаёт кечиради. Замбуруғ мицелийси баргдаги устицалар орқали ўтиб, ҳужайралар аро шира билан озиқланади. Клейстотецийда қарама-қарши йўналган икки хил кўринишдаги гифалардан иборат ўсимталар бўлади. Бу ўсимталар замбуруғнинг шамол ёрдамида тарқалишига мослашган.

Унцинула — *Uncinula* (23-расм, Б). Замбуруғ мицелийси эризифа ва филлактинияга ўхшаш. Клейстотецийсидаги ўсимталар кўплиги ва унинг охириги учлари бироз қайрилганлиги билан фарқ қилади. Унцинула «токнинг кул касаллиги» номи билан маълум. Мицелийси ёки клейстотецийси ток новдаларида қишлаб қолади. Баҳорда, мицелий алоҳида бўлақларга ажралиб кетиш йўли билан ҳамда мева тана — клейстотеций ёрдамида кўпаяди. Бу замбуруғлар билан касалланган ўсимликлар олtingугурт порошogi ва мис препарати аралашмаси билан бир неча марта дориланади.



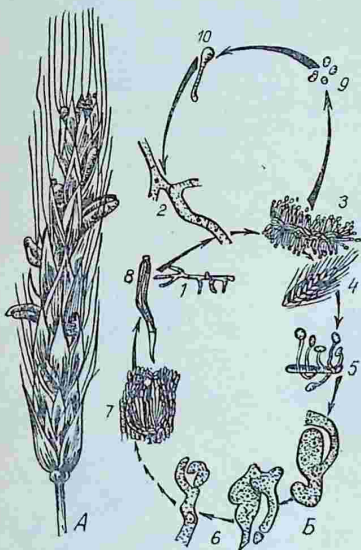
23-расм. А — уншудринг замбуруғи билан касалланган узум; Б — уншудринг замбуруғларининг мева таналари: 1 — эризифа — *Erysipha*; 2 — филлактиния — *Phyllostictia*; 3 — унцинула — *Uncinula*.

Клавицеплар тартиби — *Clavicepitales*.

Мева таналари ярим ёпиқ, шаклан кўзачага ўхшайди, учиди кичкина тешикчаси бор. Халтачалари чўзиқ, мева танаси тубидан юқорига дастадек кўтарилиб туради. Пишиб етилган сари юқориги тешикчадан ташқарига чиқади. Талайгина вакилларида перитецийлар стромалар деб аталадиган алоҳида гифалар тўпламида юзага келади. Бу тартибнинг характерли вакили шох-куя (клавицепс) дир.

Шох-куя (клавицепс) — *Claviceps purpurea* (24- расм). Бу замбуруғ облигат паразит бўлиб, турли ғалла экинларида, айниқса буғдой, жавдарда кўп учрайди. У ўсимлик бошоғида қора жигарранг тусдаги, склероций деб аталадиган қаттиқ «шохчалар» ҳосил қилади. Склероций ерга узилиб тушгандан кейин

қишлаб қолади ва баҳорда униб, ундан узун дасталар учиди жойлашган шарсимон қизил бошчалар ҳосил бўлади. Бу бошчаларни строма дейилади ва уларда перитецийлар жойлашади. Перитецийларда етилган спорали халтачалар ташқарига чиқади ва шамол билан тарқалиб, ғалла ўсимлигининг гулига тушади. Гулга тушган халтаспоралардан мицеллий ҳосил бўлиб, у гул тугунчасига ўтиб олади. Бу ерда кейинчалик янги склероций ҳосил бўлади. Шох-куя склероцийси заҳарли бўлиб, унинг таркибида бир қанча алколондлар мавжуд. Шох-куяга қарши кураш ғаллани замбуруғ склероцийсидан тозалашдан иборатдир.



24- расм. Шох-куя — *Claviceps purpurea*: А — касалланган буғдой бошоғи; Б — шох-куянинг ривожланиш процесси: 1 — 2 — мицеллийси; 3 — конидияларнинг ҳосил бўлиши; 4 — 5 — склероций ва стромалар; 6 — жинсий процесс; 7 — перитеций; 8 — спорали халтача; 9 — 10 — конидиядан мицеллий етилиши.

Дискомицетлар группаси

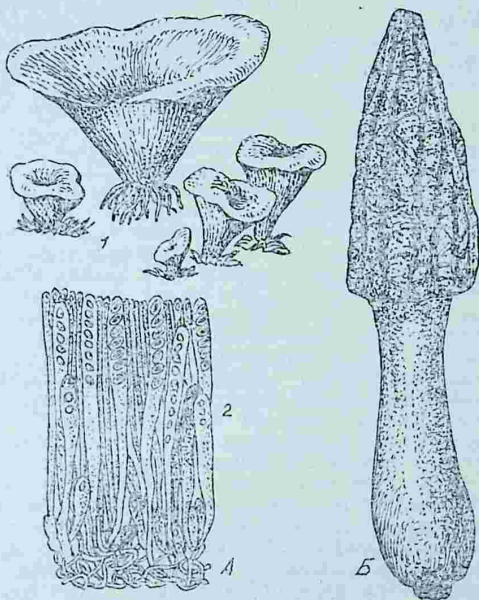
Мева танаси апотеций бўлиб, уни юқори томондаги ботиқ юзаси-

да цилиндрсимон халтачалардан ва улар билан алмашилиб турадиган спорасиз халтачалар — парафизалардан ташкил топган очик ҳолда гимений бўлади. Қўпчилик турлари сапрофит ва паразит ҳолда ҳаёт кечириди.

Пецицалар тартиби — *Pezizales*.

Бу тартибга апоцетий шаклидаги этдор, баъзан, оёқчада жойлашган мева танали, асосан сапрофит, органик чириндига бой тупроқларда тарқалган замбуруғлар киради. Бу тартибга пецица ва қўзиқоринлар киради.

Пецица — *Peziza* (25-расм, А). Мицелийс кўпинча сергунг толиз тупроғи шаронтида мева танаси воронкасимон шакли ва этли бўлади. Бир тўда гифалар ёрдамида субстратга бирикади. Мева тананинг сирти, турларига қараб, сариқ, жигарранг бўлиши мумкин. Гимений қатламда 8 та спорали халталар ва спорасиз бўш халтачалар — парафизлар қатор жойлашади.



25-расм. А. Пецица — *Peziza*. 1 — умумий кўриниши; 2 — узунасига кесмаси. Б — қўзиқорин — *Morchella*.

Қўзиқорин — *Morchella conica* (25- расм, Б). Қўзиқориннинг мева танаси бўйи 10—12 см, ичи бўш (ғовак) бўлиб, у оёқча ва қалпоқчадан иборат. Қалпоқчанинг бурушган ташқи юзаси ҳар хил йўналишда букламалар ҳосил қилган бўлиб, бу букламалар ораси катакчалардан ташкил топган. Бу ерда гимений қатлами жойлашиб, унда етишган халтачалар ичида саккизтадан халта спора ҳосил бўлади. Қўзиқорин чириндига бой тупроқларда ҳаёт кечиради. Уларнинг кўп йиллик мицелийсида запас озиқ моддалар тўпланади ва баҳорнинг иссиқ ҳамда ёғинли кунларида мева танаси қисқа вақт ичида ҳосил бўлади.

Базидиомицетлар синфи — Basidiomycetes.

Базидиомицетлар юксак замбуруғларнинг иккинчи катта синфи, уларнинг мицелийси кўп ҳужайрали, микроскопик ва йирик мева танали бўлиб, 30 мингга яқин турни бирлаштиради. Базидиомицетларга ҳар хил ўсимликларда паразит ҳаёт кечирадиган турлар, масалан, экинларда кенг тарқалган ўта хавфли касаллик туғдирувчи қоракуя ва занг замбуруғлари, ҳаммага таниш бўлган тупроқ сапрофитлари — қалпоқчали замбуруғлар ҳамда юксак ўсимлик илдизлари билан биргаликда микориза ҳосил қилувчи замбуруғлар киради. Базидиомицетларга дарахтлар танасида сапрофит ёки паразит ҳолда ўсиб, уларни чиритувчи кўпгина пўкаклар ҳам мансубдир.

Бу замбуруғларда жинсий органлар бўлмайди. Жинсий спора берувчи орган сифатида базидия вужудга келади. У икки ядроли ҳужайрада экзоген йўл билан ҳосил бўлади. Жинсий жараён базидиялардан ҳосил бўлган базидиоспоранинг ўсиши билан юзага келган гаплоид мицелийнинг ўзаро қўшилиши натижасида рўй беради. Бунда цитоплазмалар ўзаро қўшилиб, ядролар эса жуфт ҳолда дикарион ҳосил қилади. Икки ядроли ҳужайра тузилишига эга бўлган бундай мицелий турли субстратларда (тупроқ, дарахт танаси, ўсимлик пояси ва баргида) анча вақтгача сақланиши мумкин. Баъзи базидиомицетларда эса масалан, пўкаклар ва қалпоқчали замбуруғларда мицелий кўп йиллик. Икки ядроли — дикарион ҳужайрага эга бўлган мицелий гифасидан базидия вужудга келади. Базидияларда 2—4 та базидиоспора ҳосил бўлади. Базидиоспоралар бевосита мицелийда, кўпчилик базидиомицетларда эса мева таналарда ҳосил бўлади. У дикарион ҳужайрали мицелийдан тузилган (26-расм). Шунга кўра базидиомицетларда дикарион мицелий устунлик қилади. Замбуруғларнинг гаплоид фазаси базидиоспора ва ундан қисқа вақт давомида юзага келган мицелийдан иборат. Жинсسىз (конициаль) кўпайиш базидиомицетларда жуда кам учрайди. Базидиомицетларнинг мева таналари шакли ва консистенциясига кўра турлича бўлади. Мева таналар туёқчасимон ёки оёқча ва қалпоқчали бўлиб, юмшоқ, серэт, ёғочдек қаттиқ, қайишсимо^н каби кўринишларда бўлиши мумкин. Мева тананинг спора ҳосил қилувчи қисмини гимений дейилади, у оддий

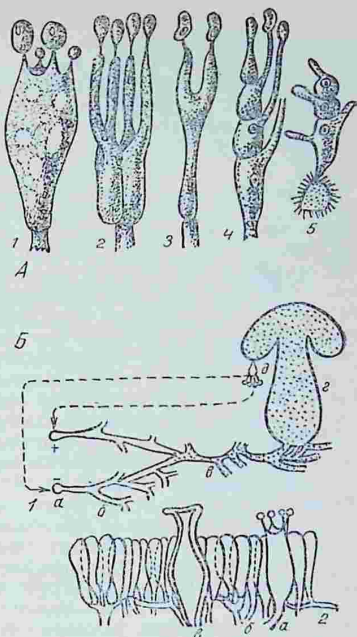
тузилганларида мева тананинг юқори қисмида, юксак даражада тузилганларида эса унинг пастки қисмида жойлашади. Гимений базидиоспораси базидий ва парафизлардан, баъзи замбуруғларда эса гимений қатламдан кўтарилиб турувчи йирик ҳужайра — цистидлардан иборат. Мева тананинг гимений қатламли қисмини гименофор деб юритилади. Гименофор оддий тузилган вакилларида тептекис, мураккабларида эса тишсимон, найсимон ёки пластинка кўринишда бўлади.

Базидиялар тузилишларига кўра фарқланадилар. Бир ҳужайрали базидий — холобазидий дейилади. Кўндаланг тўсиқлар билан 4 та ҳужайрага бўлиниб, уларнинг юзасида вужудга келадиган базидиоспора — фрагмобазидия дейилади.

Базидиомицетлар синфи базидиянинг тузилиши ва ҳосил бўлишига кўра 3 та: холобазидиомицетлар — *Holobasidiomycetidae*, гетеробазидиомицетлар — *Heterobasidiomycetidae*, телиобазидиомицетлар — *Teliosporomycetidae* кенжа синфларига бўлинади. Биз 2 та синфга мансуб замбуруғлар устида тўхталамиз.

Холобазидиомицетлар кенжа синфи — *Holobasidiomycetidae*.

Бу кенжа синфга бир ҳужайрали, базидиялари хилма-хил морфологик кўринишга эга бўлган, мева таналарда етишадиган замбуруғлар кирази. Кўпчилиги сапрофит, айримлари паразит ҳолда турли ўсимликларда ҳаёт кечиради. Холобазидиомицетлар кенжа синфига мансуб замбуруғлар гименомицетлар ва гастеромицетлар гуруҳларига ажратиб ўрганилади.



23-расм. А. Базидияларнинг типлари: 1 — холобазидия; 2 — 3 — 4 — гетеробазидиялар; 5 — фрагмобазидия. Б. Базидияли замбуруғларнинг ривожланиши: а — базидиоспоралар, б — гаплоид мицеллий, 2 — базидияли замбуруғнинг гименийли қавати: а — базидиоспорали базидий, б — парафизлар, в — цистид.

Гименомицетлар ҳар хил тузилиш ва шаклга эга бўлган мева таналаридаги гимений қатламда базидиялар ҳосил қилиш билан характерланади. Гименофор теп-текис, тишсимон, пластинка ёки найсимон бўлиши мумкин. Уларда бир ҳужайрали, овал ёки цилиндрсимон шаклда базидиоспоралар етишди. Гименофорнинг тузилиши систематик жиҳатдан муҳим аҳамиятга эга. Гименомицетлар группаси афиллофоралар ва қалпоқчалилар ёки пластикалилар тартибларига бўлинади.

Афиллофоралар тартиби — Aphyllophorales

Бу тартибга мева танасининг шакли хилма-хил тузилишга эга бўлган, гименофори найсимон ёки лабиринтли, йирик, ўсимлик танасида сапрофит ёки паразит ҳолда ҳаёт кечирувчи замбуруғлар киради. Мицелийси кўпинча дарахтнинг ёғочлик қатламда жойлашиб, унинг мева танаси дарахт танасининг сиртида бир неча ой ёки ҳатто бир неча йилдан кейин ҳосил бўлади. Афиллофоралар тартибининг пўкак замбуруғлари онласига мансуб турлари асосан ўрмонларда тарқалган бўлиб, дарахт таналарини чиришига олиб келади. Чириган жойда кавак ҳосил бўлади. Бу тартибнинг замбуруғлари ўта қуруқ ёки бутунлай сув ичида бўлган ёғочларда ривожлана олмайди, чунки доимо сув шароитидаги ёғочда кислород кам бўлади. Шу сабабли ёғоч кўприкларнинг қозик оёқлари сув тагида чиримай, балки сувдан сал юқорида турган ва гоҳо намланиб, гоҳо қурийдиган қисмлари замбуруғлар таъсирида тез чирийди. Уй ва бошқа иморат ёғочлари ҳам худди шу тариқа заҳ шароитда чирийди. Бу замбуруғлар билан касалланган ўрмон дарахтларининг, айниқса йирик қаттиқ дарахтларнинг 30% и, баъзи юмшоқ танали дарахтларнинг эса 90% часи чириши мумкин. Бу ҳодисага қарши кураш, ағдарилган, шохлари синиб тушган ва касалланган дарахтларни кесиб ташқарига чиқариб ташлаш, дарахт пўстлоғини механик ёки зооген факторлар таъсиридан шикастланиб замбуруғлар билан зарарланишига йўл қўймасликдан иборат. Афиллофора тартибига чин пўкак — фомес, уй замбуруғи — серпула ва полипоруслар киради.

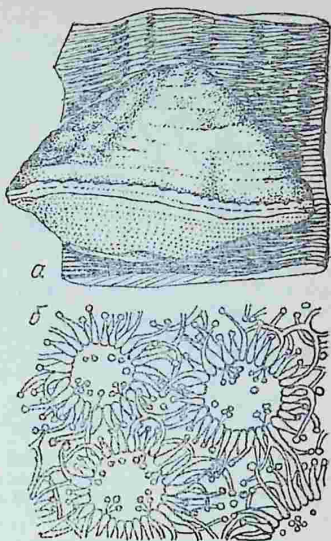
Чин пўкак — *Fomes fomentarius* (27-расм). Дарахтларнинг танасида чармдек ёки ёғочдек қаттиқ, кўпинча тақага ўхшаган мева таналар ҳосил қилади. Мева таналарининг пастки қисмида вертикал найчалардан ташкил топган гименофор бор. Гименофор найчалари ёнлари билан бир-бирига бириккан, ички юзаси эса гимений билан қопланган бўлади. Базидиоспоралар базидиялардан отилиб, найчалар бўшлиғига тушади, у жойдан пастга, ташқарига чиқади ва шамол билан атрофга тарқалади. Мева танаси бир йиллик ва кўп йиллик бўлиши мумкин. Келгуси баҳорда эски найчалар устида янги қатлам ҳосил бўлади. Мева танасининг кесмадаги шу қатламлар сонига қараб, унинг ёшини аниқлаш мумкин. Табиатда ўн йиллик ва ундан ҳам кўпроқ мева таналари учрайди. Мева тананинг юза қисми тукли, сил-

лиқ ва хилма-хил рангда бўлиши мумкин.

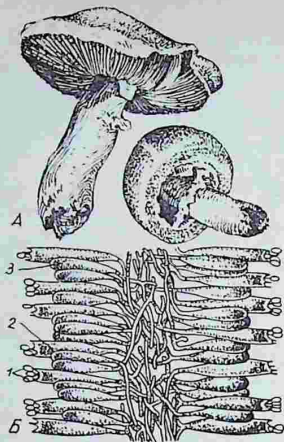
Уй замбуруғи — *Serpula* *Iacomyces*. Бу замбуруғ фақат ёғочли иморатларда учрайди, ёғочларни баъзан бир неча ой ичида яроқсиз ҳолга келтиради. Мицелийси ёғочнинг ички қисмига жойлашиб, узун шохланган иплар шаклида бўлади. Етарли намлик бўлган тақдирда ёғоч тўқималарни орасида ўсиб, уни пахтадек юмшоқ ҳолга келтиради. Мева танаси катта кулча шаклида, субстратда ёйилиб жойлашади ва унинг устки юзасида жимжима бурмаларга ўхшаш гименофори бор. Бу ёғочли (синчли) уйларнинг тахта поли ва бошқа ёғоч қисмларидагина учрайди.

Полипорус — *Polyporus*. Мева танаси бирмунча йирик, қалпоқчасининг диаметри 25 см гача, оёқчаси қалпоқчанинг ёнбош томонида жойлашади. Гименофори найсимон. Дарахтларнинг танасида бўлиб, уни чиришига олиб келади. Мева танаси бир йиллик. Полипорус ёнғоқ, олма, тут, чинор каби дарахтлар танасида учрайди.

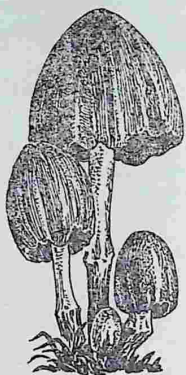
Қалпоқчалилар ёки пластикалилар тартиби — *Agaricales*. Кўпчилик турлари тупроқда сапрофит ҳолда ҳаёт кечиради. Улар кўпинча, тупроқ юзасида «кўзиқорин» деб аталадиган мева таналарини ҳосил қилади. Бу тартибга мансуб замбуруғлар гименофорининг пластинкага ўхшаб тузилганлиги билан характерланади. Кўпчилик турларининг мева таналари этли, марказий оёқчаси ва қалпоқчаси бўлади. Қалпоқчасининг пастки томонида радиал йўналишда кетган гименофор — пластинкалари жойлашган. Қалпоқчали замбуруғларнинг деярли ҳамма турларида гименофор махсус парда тагида вужудга келади. Бу парда ёш замбуруғда қалпоқчаси чети билан оёқчасини бирлаштириб туради. Ривожланиш давом этар экан, қалпоқча соябонга ўхшаб очилади ва уни ўраб турган парда ёрилиб гименофор очиқ ҳолда қолади. Қалпоқчали замбуруғлар орасида озик-овқат сифатида истеъмол қилса бўладиган ва заҳарли турлари ҳам бўлади. Бундан ташқари ёғочларни чиритадиган вакиллари ҳам учрай-



27-расм. Чин пўкак — *Fomes*: а — мева танаси, б — найсимон гименофорининг кесмаси.



28-расм. А. Оқ замбуруғ — *Agaricus*. Б. Пластинкали гименофорининг тузилиши: 1 — базидиоспора; 2 — базидий; 3 — гимений қатлам.



29-расм. Сиёҳ замбуруғи — *Coprinus comatus*.

ди. Бу тартиб замбуруғларнинг энг характерлилари оқ замбуруғ — агарикус, қизил мухомор ва сиёҳ замбуруғи — копринусдир.

Оқ замбуруғ — *Agaricus campestris* (28-расм). Мева танаси тупроқ остида дастлаб шарсимон бўлиб, ўсган сари оёқча қалпоқчани ўраб турган умумий парда ёрилиб, оёқчада ҳалқасимон қолдиқ кўринишидагина сақланиб қолади. Вояга етган қалпоқчанинг диаметри 3—5 дан 20—25 см гача етиши мумкин. Қалпоқчаси этли, юзаси силлиқ, тукчали, тангачали кўринишда, кўпинча оқниш, қисман кўнгир рангда. Оёқчани юқори қисмидан қалпоқчани четига қараб радиал кетган пластинкалар жойлашган бўлади. Уларни ҳар иккала томонида базидиялар ва базидиоспоралар етишиб, тик тушгандан сўнг, шамол ёрдамида тарқалади. Бу даврда пластинкалар тўқ жигарранг тусда, умуман, қалпоқча ҳам бироз тўқроқ рангда бўлади. Бу замбуруғ органик чириндига бой ва полиз экинлари тупроқлари орасида, чорва ҳайвонлари боқиладиган яйловларда, кўпинча баҳор фаслида кўплаб учрайди. Оқ замбуруғни махсус кўпайтириб, теплица шароитида 1 м² ердан 5—6 кг гача ҳосил олиш мумкин.

Сиёҳ замбуруғи — *Coprinus comatus* (29-расм). Бу замбуруғ сергўнг тупроқ, чирий бошлаган тўнкалар атрофларида ёки гўнг тўпламлари яқинида тўп-тўп ҳолда яшайди. Мева танаси дастлаб умумий парда ёрдамида этли оёқчага ёпишиб турган-

лиги учун цилиндр ёки тухумсимон кўринишда бўлади. Бу вақтда унинг ўлчами 10 см гача етиши мумкин. Кейин умумий парда ёрилиб қалпоқча қўнғироқсимон кўринишни ҳосил қилади. Унинг устки қисми тангачасимон. Оппоқ пластинка шаклидаги гименофор қалпоқча қирғоғидан бошлаб аста-секин пушти, кейинроқ, қорамтир бинафша рангга киради. Вояга етгач у қалпоқча қирғоғидан бошлаб сиёҳ рангга бўялабориб эриб оқа бошлайди. Шу боисдан уни сиёҳ замбуруғи дейилади. Пластинкасимон гименофоридаги базидияларнинг ҳамма қисми бараварига етилмай, аввал қалпоқчанинг қирғоғи яқинидагилари ва кейинчалик оёқча томонидагилари етилади.

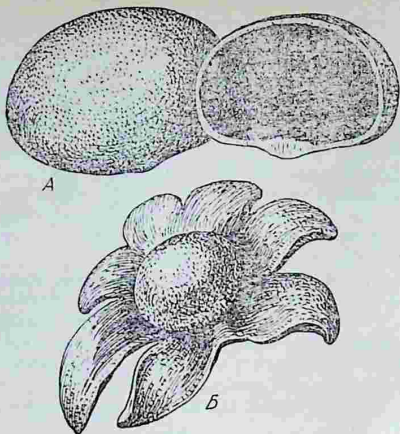
Қизил мухомор — *Amanita muscaria*. Бу замбуруғ қалпоқчалилар тартибининг заҳарли турларидан бири. Қалпоқчасининг диаметри 8—20 см, оч қизил, сарғиш-қизил рангли. Қалпоқча остидаги пластинкалар ва оёқча оқш тусда. Оёқчанинг асоси бироз кенгайган. Қизил мухомор ҳар хил кўринишларда бўлиши мумкин. Унинг таркибида нерв системасини кучли қўзғатувчи мусцилин номли заҳарли модда ва мускарин алколонди бўлади. Республикамиз территориясида бу замбуруғ учрамайди.

Гастеромицетлар группаси

Бу замбуруғларнинг мева таналари ёпиқ шар ёки бошқача сферик шаклда бўлиб, субстрат устида ёки уни остида ўсади. Базидиялар мева таналари ичида тартибсиз ҳолда жойлашиб тараққий этади. Базидиоспоралар ҳам, мева таналарининг ичига тўкилиб, кўп миқдорда тўқ рангли, чангийдиган масса ҳосил қилади. Мева танасининг пўсти ёрилиб ёки емирилиб кетгандан кейин, баъзан унинг юқори қисмида тешикча ҳосил бўлгач, ташқарига чиқиб шамол ёрдамида тарқалади. Кўпчилик гастеромицетлар тупроқда сапрофит ҳолда ҳаёт кечиради. Баъзи турлари дарахт илдизларида яшаб миконзалар ҳосил қилади.

Гастеромицетларнинг мицелийси кўп ҳужайрали, кучли шохланган, субстрат ичида баъзан йўғонлиги 5—12 мм, узунлиги бир неча метрга етадиган тасма ҳосил қилади. Унинг мева танаси субстрат юзасидан диаметри 1 дан 70 см гача, оғирлиги баъзан 10 кг ва ундан ортиқ келади. Мева танасининг катталиги бўйича гастеромицетлар бошқа замбуруғлар ичида энг йиригидир. Гастеромицетлар группасининг энг характерли ва республикамиз шароитида кенг тарқалган турларидан ер хинаси (бовиста) ва ер юлдузи (геастер)дир.

Ер хинаси (бовиста) — *Bovista nigrescens* (30-расм, А). Мицелийси тупроқ остида жойлашиб, мева танасининг ҳажми ёнғоқдай, баъзи вакилларида йирик тарвуздек келади. Мева танаси мицелийдан ҳосил бўладиган тигиз оқ тўпламларда етишиб, кейинчалик мицелийдан ажралади ва ер юзасида эркин ҳолда жойлашади. Ёш мева танасини кесиб кузатилса, у икки қаватли қаттиқ қобиқ — ташқи экзо ва ички эндоперидийдан иборатлигини, унинг ички қисми мицелий чигалидан ташкил топ-



30-расм. А. Ер хинаси (Бовиста) — *Bovista nigrls-cens*. Б — Ер юлдузи — *Geaster coronata*.

танлигини кўриш мумкин. Бу мицелийда базидиялар етилиб, уларнинг ҳар бирида 4 тадан базидиоспоралар ҳосил бўлади. Перидийнинг устки қисмида тирқиш ҳосил бўлгач базидиоспоралар аста-секин атрофга сочила бошлайди. Бовиста кўпинча тоғли ўрмон зоналарида, айниқса, ёнғоқзорларда ва улар остидаги ўтлоқларда кўплаб учрайди.

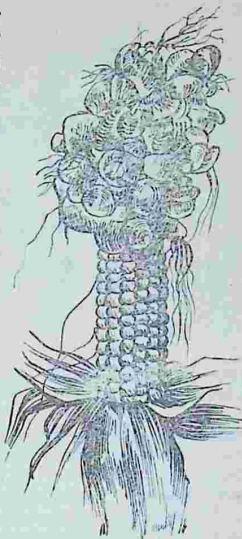
Ер юлдузи (геастер) — *Geaster coronata* (30-расм, Б). Мева танасининг тузилиши ва унинг ривожланиши дастлаб бовистага ўхшайди. Базидиоспоралар етилгандан сўнг перидий юлдузсимон кўринишда ёрилиб споралар атрофга сочилади. Геастер органик чириндига бой яйлов ва ўтлоқларда кенг тарқалган. Баъзан тоғли районлардаги ёнғоқзорларда ҳам учратиш мумкин.

Телиобазидиомицетлар кенжа синфи — *Teliobasidiomycetidae*

Бу кенжа синфга базидияли замбуруғларнинг телиоспора деб аталувчи, қишлаб ноқулай шароитни бошидан кечирувчи, қалин пўстли ҳужайралардан базидия ҳосил қилувчи замбуруғлар киради. Бу кенжа синф иккита: қоракуя замбуруғлари — *Ustilaginales* ва занг замбуруғлари — *Uredinales* тартибларига бўлинади.

Қоракуя замбуруғлари тартиби — *Ustilaginales*. Қоракуя замбуруғлари тартиби облигат паразитлар бўлиб, кўпинча галла экинларида қоракуя касаллигини вужудга келтиради. Қа-

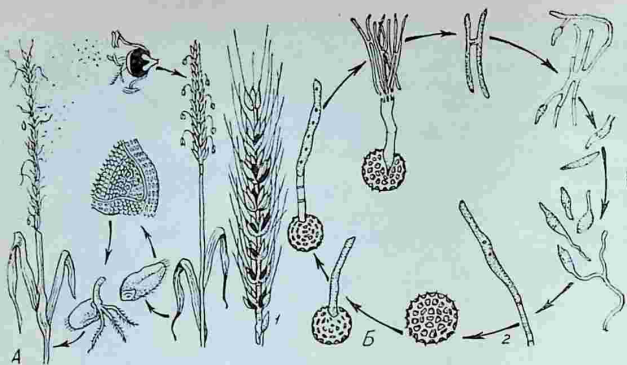
саллик кўпинча ғалла экинларининг гул органларини зарарлаб, уларнинг шаклини бузади ва оқибатда нобуд қилади. Қасаллик тушган органлар замбуруғ споралари йиғиндисидан қорайиб, куйгандек, бўлиб қолади. Шунинг учун уларни «қоракуя» деб аталади. Кўпчилик қоракуя замбуруғлари ғалла экинлари уруғлари униб чиқаётган пайтда тупроқдан юқади. Замбуруғ мицелийси майсанинг ўсиш нуқтасига ўтиб олиб, шу нуқта билан бирга ўсади. Натижада ўсимлик сиртдан соғлом кўрингани билан ички қисмида, хусусан ўсиш нуқтасида замбуруғ мицелийси бўлади. Экин бошоқлашидан сал олдин, унинг эмбрион ҳолдаги гулида мицелий зўр бериб ривожлана бошлайди. Бунинг таъсирида гул тўқималари катталашади. Ривожланган замбуруғ мицелийси кейинчалик қорамтир рангли юмалоқ ҳужайраларга бўлиниб кетади ва улар кўп сонли споралар ҳосил қилади. Қоракуя споралари деб ана шуларга айтилади. Қоракуя замбуруғлари ғалла экинлари ҳосилига катта зарар етказди. Ғалла экинлари бошоқларидаги дон ўрнида қоракуя споралари ҳосил бўлади. Қоракуя замбуруғларининг уруғлик донга ялғашган споралари уруғ билан бирга тупроққа тушиб уни ҳам зарарлайди. Шу босқон қоракуяга қарши кураш, экиладиган уруғни дезинфекция қилишдан иборат. Экин олдидан уруғ кучсиз формалин эритмаси, мис тузлари эритмаси ва бошқа дезинфекция воситалари ёрдамида ишланиб, сўнггра экилиши керак. Ғалла ўсимликларида учрайдиган қоракуя замбуруғлари шу тартибга киради.



31-расм. Маккажўхори бўртма (чанг) қоракуяси — *Ustilago magdes*.

Маккажўхорининг бўртма қоракуяси — *Ustilago zeae* (31-расм). Бу замбуруғ маккажўхорининг кўпроқ сўтаси, поя бўғимлари, қисман барг ва бошқа аъзоларида бўлиб, дастлаб кумушранг оқимтир, кейинчалик қора тусга кирган бўртмалар ҳосил қилади. Бўртма вояга етгандан сўнг у ёрилиб ичидан қоракуя уюми чиқиб атрофга тарқалади.

Буғдойнинг чанг қоракуяси — *Ustilago tritici* (32-расм). Бу замбуруғ билан зарарланган буғдой бошоғидаги дон ўрнида салгина шамолда тўзғийдиган қоракуя ҳосил бўлади. Буғдой гуллаган вақтда замбуруғнинг хламидоспоралари ҳаво оқими билан гул тугунчасига тушади. У ерда ўсиб тугунчани касаллантиради. Ҳосил бўлган дон ичида унинг мицелийси қишлайди.



32-расм. А. Буғдойнинг чанг қоракуя ва Б — тошқуя замбуруғининг ривожланиши.

Қасалланган бундай дон соғлом дондан ташқи кўринишда фарқ қилмайди. Бу донлар экилганда майсанинг ўсиши билан мицелий ҳам ўсиб, бошоқ ҳосил қилиш пайтида дон ўрнида чангийдиган қоракуя уюми ҳосил бўлади.

Буғдой тошқуяси — *Telletia tritici* (32-расм). Бу замбуруғ кўпроқ кузги буғдойни зарарлайди. Буғдой донининг зарарланиши уни хирмонда янчилганда қасалланган буғдой бошоғидаги тошқуя спораларини соғ донга ўтишидан бошланади. Бундай дон экилганда ундаги споралар ҳам ўсиб базидиоспоралар ҳосил қилади. Улар шамол ёрдамида тарқалиб ёш буғдой майсалари баргларидаги устицалар орқали унинг тўқимасига кириб, мицелийга айланади. У тўқима ичида ўсабориб бошоққа ўтади. Бошоқ пишиб етилганда дон ўрнида тошдек қаттиқ қоракуя ҳосил қилади.

Занг замбуруғлари тартиби — Uredinales

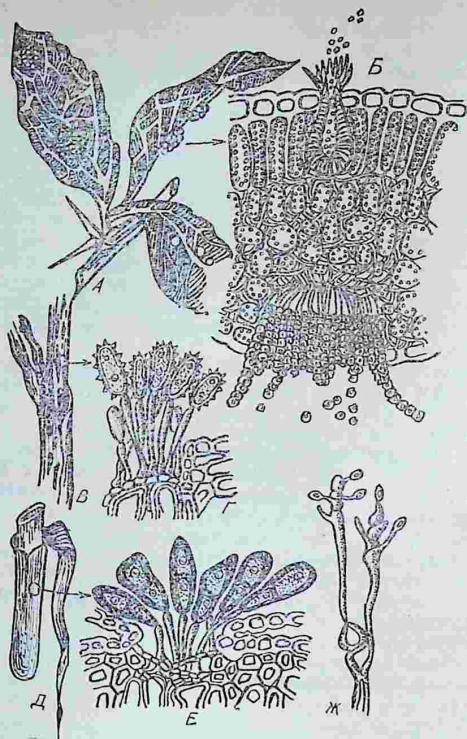
Занг замбуруғлари ўзининг биологик хусусияти билан қоракуя замбуруғларидан кескин фарқ қилади. Занг замбуруғларининг бир гуруҳи ўзининг бутун тараққиётини паразитлик билан битта хўжайин — ўсимликда ўтказади. Буларни бир хўжайинли замбуруғлар деб аталади. Иккинчи гуруҳи эса тараққиётини иккита ва ундан ортиқ хўжайин-ўсимликда ўтказади. Буларни эса кўп хўжайинли замбуруғлар деб аталади. Занг замбуруғларининг кўпчилиги турлари ана шу иккинчи гуруҳга киради. Улар мева таналар ҳосил қилмайди. Ҳар хил споралар ҳосил қилиши билан характерланади. Мицелийда, айниқса уларнинг спораларида пушти ранг пигмент кўп миқдорда ҳосил бўлганлиги учун, у мицелий ва спораларга темирдаги занг доғи син-

гари ранг беради, шу туфайли уларни занг замбуруғлари деб юритилади. Замбуруғ спора ҳосил қилиш даврининг охирида, тиним даврига кирган телейтоспораларни вужудга келтиради. Телейтоспоралар униб чиқар экан, устма-уст жойлашган тўртта ҳужайрадан ташкил топган фрагмабазидияларни ҳосил қилади. Занг замбуруғлари маданий ўсимликларда ҳам паразитлик қилгани учун қишлоқ ҳўжалик экинларига катта зиён келтиради. Ғалла экинларида учрайдиган занг замбуруғлари айниқса зарарлидир. Улар ўсимликда жуда тез кўпайиб, ғалла ўсимликлари баргини барвақт қуритиб қўйганлиги учун донлар пуч бўлиб қолади. Занг замбуруғларига қарши далаларни олтингурут кукуни билан чанглаш тавсия этилади. Бундан ташқари занг замбуруғларига чидамли ҳар хил иқлим шароитларига мослашган ғалла экинларининг янги навларини етиштириш ҳам катта аҳамиятга эга. Бу тартибнинг характерли вақилларидан бири бугдой ўсимлигининг облигат паразити бўлган чизикли занг замбуруғидир.

Чизикли занг замбуруғ — *Puccinia graminis* (33-расм). Бу замбуруғ бошоқдошлар оиласига мансуб маданий ва ёввойи ўсимликларда паразитлик қилиб, уларнинг ҳосилига катта зарар етказди. Бу замбуруғнинг ривожланиши бошоқдошларда бўлмай у бутунлай бошқа зирк ўсимлигида бошланади. Баҳорда зирк барглари юзасида пушти доғлар пайдо бўлади. Бу ўсимликнинг барг тўқимаси ораларида ривожланган замбуруғнинг спора ҳосил қилишидан ҳосил бўлади. Дастлаб у мицелий чигалидан иборат бўлиб, кейинчалик барг тўқимаси орасида бутилкасимон шаклга эга бўлади. Унинг тепасида тешикчаси бўлиб, таги ва атрофлари майда ҳужайрали споралар ҳосил қилувчи, бироз узун махсус ҳужайралар билан ўралади. Ҳосил бўлган споралар спермацийлар ёки пикноспоралар дейилади. Бутилкасимон структурани эса спермагоний ёки пикнидий деб аталади.

Спермаций ва спермагонийлар бир ядроли мицелийлардан ҳосил бўлади. Спермацийлар ҳосил бўлганда спермагоний тешикчасидан ҳашаротларни ўзига жалб этувчи хушхўр суюқлик ажралиб чиқади. Ҳашаротларга илашган спермацийлар бошқа баргларга ҳам тарқалади. Спермацийлар турли жинсий белгига эга бўлиб, уларни ривожланиши учун ҳар хил спермагонийда ҳосил бўлган споралар ўзаро қўшилиши лозим. Бу бошқа замбуруғлардаги каби жинсий жараёнга ўхшайди. Қўшилиш ҳашаротларга илашган спермаций ёки мицелийнинг бошқа спермагонийга бориб қолиши билан рўй беради. Бундан ташқари битта баргининг юзасида ёнма-ён ҳосил бўлган турли жинсий белгили спермагоний мицелийлари бир-бирига қараб ўсиши билан ҳам қўшилиш амалга ошади. Натижада икки ядроли мицелий вужудга келади. Аммо ядролар ўзаро қўшилмай жуфт ҳолда жойлашиб дикарион мицелий ҳосил қилади.

Дикарион мицелий барг тўқималари орасида спермагонийнинг остида жойлашиб, маълум вақтдан кейин, эцидий деб аталадиган структура ҳосил қилади. Эцидийда икки ядроли, дума-



33- расм. Бугдойнинг чизиqli занг замбуруғи — *Ruscinia graminis* А — касалланган зирк ўсимлигининг барги; Б — пикидий (юқорида) ва зирк баргининг кўндаланг кесими; В — касалланган бугдой пояси; Г — уредоспоралар тўплами; Д — телейтоспорали бугдой пояси; Е — телейтоспоралар тўплами; Ж — унган телейтоспора базидиялар билан.

лоқ, сарғиш рангли бир ҳужайрали эцидиоспоралар ҳосил бўлади. Бу споралар эцидийнинг остида цилиндрсимон ҳужайралардан занжирлар кўринишида юзага келади.

Замбуруғнинг кейинги ривожланиши учун эцидиоспоралар бошқоқдошлар оиласига мансуб ўсимликка тушиши керак. Эцидиоспоралар шамол билан тарқалиб бугдой ўсимлигининг пояси

ёки баргига тушади, унда икки ядроли мицелий ҳосил қилади. Маълум вақтдан кейин улардан ёзги уредоспора деб аталадиган споралар вужудга келади. Уредоспоралар бир ҳужайрали тухумсимон тўқ сариқ рангли бўлиб, қисқа оёқчада жойлашади. Бу споралар ҳосил қилган пунктирли чизикча ва темир занги ёз давомида ўсимликнинг деярли ҳамма қисмини қоплаб олади. Шу бонсдан бу замбуруғни чизикли занг замбуруғи деб аталади. Қулай об-ҳаво шаронтларида бу замбуруғнинг бекиёс ривожланишидан ўсимлик қуриб қолади ва ҳосил ниҳоятда камайиб кетади. Уредоспоралар бир ўсимликдан иккинчисига шамол ёрдамида ўтади. Улар ҳаво оқими билан 2000 м ва ундан ҳам баландликка кўтарилиб бир неча юз ҳатто минг км масофагача тарқалиб касалланишга мойил бўлган ўсимликларни зарарлайди.

Ёзнинг охирида уредоспоралар ҳосил бўлган икки ядроли мицелий ўрнида икки ҳужайрали, қорамтир пўстли телейтоспоралар юзага келади. Бу споралар замбуруғнинг қишлаб қолиши учун хизмат қилади. Шунга кўра телейтоспораларни қишки споралар ҳам дейилади. Телейтоспораларда мицелийдаги каби дикарион бўлиб, улар баҳорда ўзаро қўшилади, яъни ҳақиқий жинсий жараён рўй беради. Натижада диплоид ядро вужудга келади. Бу жараён спорани ўсишига қадар амалга ошади. Сўнгра диплоид ядро икки марта бўлиниб тўртта гаплоид ядроли ҳужайрани ҳосил қилади. Телейтоспораларнинг ҳар бир ҳужайрасидан кўндаланг тўсиқ билан ажралиб 4 қисмга бўлинган рангсиз базидия юзага келади. Уларнинг юзасида битта гаплоид ядроли базидиоспора ҳосил бўлади. Замбуруғнинг кейинги ривожланиши учун базидиоспора зирк ўсимлигига тушиши лозим. Ҳар бир базидиоспорадан зирк баргида спермагоний ёки пикнидия ҳосил бўлади.

Базидиоспоралар икки жинсий гурппага мансублиги туфайли спермагонийлар ҳам икки жинсий гурппага оид бўлади.

Шундай қилиб, бугдойда чизикли занг касаллигини вужудга келтирувчи замбуруғнинг тўлиқ ҳаёт цикли навбат билан 5 хил споралар ҳосил қилувчи: 1) спермацийлар (пикниоспора) юзага келувчи спермагоний ёки пикнидия; 2) сцидиоспоралар ривожланувчи энцидий; 3) уредоспоралар юзага келадиган уредостадия; 4) телейтоспоралар ҳосил қиладиган телейтостадия; 5) базидиоспоралар ривожланадиган базидияларнинг вужудга келиши билан амалга ошади. Ҳамма хилдаги споралар ҳосил бўлиши билан ривожланадиган занг замбуруғларни тўлиқ ҳаёт цикли формалар дейилади. Кўпчилик занг замбуруғларда ҳамма хилдаги споралар ҳосил бўлмайди. Шунга кўра уларни тўлиқ бўлмаган ҳаётний цикли замбуруғлар дейилади. Замбуруғнинг ривожланиши жараёнида юзага келган споралар бир ҳужайинли турларда битта ўсимликда, турли ҳужайинли замбуруғларда эса ҳар хил турдаги ўсимликда вужудга келади. Бугдойнинг чизикли занг замбуруғи тўлиқ ҳаётний цикли турли ҳужайинли занг замбуруғидир.

Занг замбуруғларнинг паразитлик қиладиган алоҳида хўжайин — ўсимликка мослашиши уларнинг муҳим хусусиятларидан ҳисобланади. Бугдойнинг чизиқли занг замбуруғи — *Russinia graminis* ҳам бошоқдошларнинг алоҳида турларида паразит ҳолда яшашга ихтисослашганлардан ҳисобланади. Сули, арпа каби бошоқдошларга ихтисослашган замбуруғлар ҳам бор.

Занг замбуруғлар бошоқдошлар оиласидан ташқари бошқа ўсимликларда ҳам касалликлар юзага келтиради. Кунгабоқарда *Russinia helianthi*, ялпизда *P. menthae*, пиёзда *P. rogi*, гулхайрида — *P. malvacearum*, бедада *Uromyces trifolii*, олма ва нокда *Gymnosporangium*, атиргулда *Phragmidium*, олхўрида *Transchelia* турли кўринишлардаги занг доғларни ҳосил қилади.

Дейтеромицетлар ёки такомиллашмаган замбуруғлар синфи — Deuteromycetes ёки Fungi imperfecti

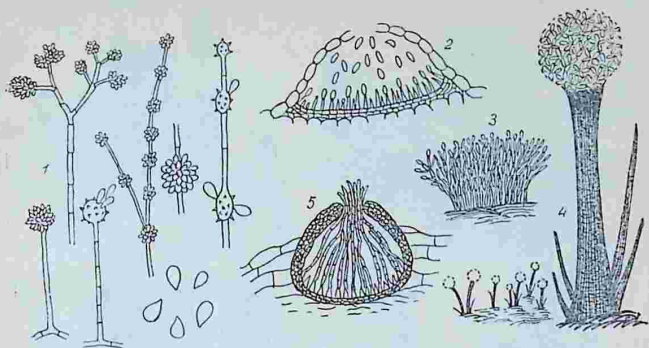
Дейтеромицетлар ёки такомиллашмаган замбуруғлар, аскомицетлар ва базидиомицетлар синфига мансуб турлар билан бир қаторда юксак замбуруғларнинг йирик синфларидан бирини ташкил қилади. Бу замбуруғларнинг ҳаётий цикли гаплоид стадияли мицелийларда ўтади. Жинсий кўпайиш рўй бермайди. Фақат жинсиз — конидиялар ҳосил қилиш билан кўпаяди.

Дейтеромицетларнинг вегетатив танаси яхши ривожланган, тармоқланган, кўп ядроли гаплоид ҳужайралардан тузилган мицелийдан иборат. Конидиялар гаплоид ядроли конидиябандларда юзага келади. Кўпчилик дейтеромицетларнинг конидиябандлари бирикиб конидиябандлар тўплами — коремия ҳосил қиладди. Айрим дейтеромицетларда конидиябандлар тўпланиб ёстиқча кўринишини ҳосил қилади. Бундай тўпламга спородохия деб аталади.

Ложа типигаги конидиябандлар тўплами спородохийга ўхшайди, аммо ёстиқча шаклида бўлмай, у биров ясси ҳолдаги мицелий чигалидан иборат.

Бирмунча мураккаб конидиал структура бу — пикнидалар. Улар шарсимон ёки кўзасимон шаклда, қалин оқиш ёки тўқ рангли қобиқли, тепасида тешикчаси бўлади. Пикнидалар ичигиз жойлашган калта конидиябандлардан иборат бўлиб, уларнинг учига конидиялар юзага келади (34-расм).

Дейтеромицетларнинг конидиялари тузилишига кўра хилма хил бўлади. Улар бир ҳужайрали ёки кўпгина тўсиқлар билан ажралган, баъзан спиралсимон буралган кўринишда бўлиши мумкин. Дейтеромицетлар табнатда жуда кенг тарқалган. Уларнинг кўпчилик вакиллари сапрофит ҳолда тупроқ замбуруғларининг асосий қисмини ташкил қилади. Хилма хил ўсимлик субстратларида учраб, уларни парчалашда ва тупроқ ҳосил бўлиш процессларида иштирок этади. Баъзи сапрофит дейтеромицетлар озиқ-овқат ва саноат маҳсулотларини могор босишига сабабчи бўлади.



34-расм Дейтеромицетларнинг спора ҳосил қилиш типлари: 1 — атоҳида конидия ҳосил қилувчи конидиябандларнинг хиллари; 2 — ложа; 3 — спородохий; 4 — коремия; 5 — цикнида.

Дейтеромицетларнинг катта бир группаси юксак ўсимликларда паразитлик қилади. Қишлоқ хўжалик экинларини касаллантириб катта иқтисодий зарар келтиради. Бу синфнинг баъзи вакиллари ҳайвонлар ва одамларда касаллик туғдиради. Дон ва бошқа озиқ-овқатлар маҳсулотларида ривожланганда заҳарли моддаларини ажратиб, бундай дон билан ҳайвонларни озиқлантирганда ёки шундай озиқ-овқатни одамлар истеъмол қилганларида заҳарланиш ҳоллари юз беради.

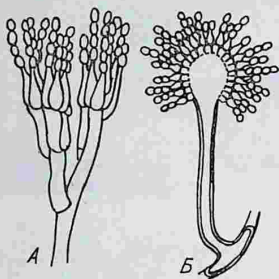
Дейтеромицетлар орасида ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган антибиотиклар (масалан, пенициллин, гризеофульвин, фумагиллин), турли ферментлар ва органик кислоталар ҳосил қиладиган замбуруғлар ҳам кўп.

Дейтеромицетларнинг классификацияси конидияларнинг ҳосил бўлишига ва конидиябандлар тўпламларининг тузилишига кўра тузилган. Улар 3 та тартибга бўлинади:

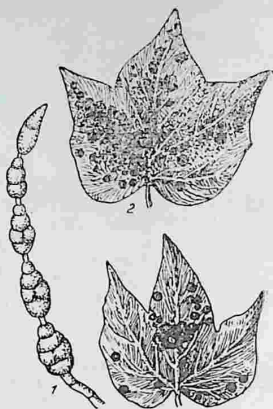
Гифомицетлар — Hyphomycetales тартиби якка ёки коремия ва сапродохий кўринишидаги конидиябандлардан ҳосил қилувчи замбуруғ турларини ўз ичига олиб, Меланкониялар — Melanconiales тартибига ложа ҳосил қилувчи замбуруғлар, Сферопсидлар — Sphaeropsidales тартибига эса пикнидалар ҳосил қилувчи замбуруғлар киради.

Гифомицетлар тартиби — Hyphomycetales

Гифомицетларнинг мицелийсидан тик йўналган конидия бандларида конидиялар етишади. Конидиябандларининг тузилиши, ўсиш характери ва шохланиши ҳар хил турларда хилма-хил бўлади. Гифомицетлар тупроқда, ўсимлик қолдиқларини парчалаб сапрофит ёки маданий ва ёввойи ўсимликларда пара-



35- расм. А. Пеницилл — *Penicillium*, Б — Аспергилл — *Aspergillus*.



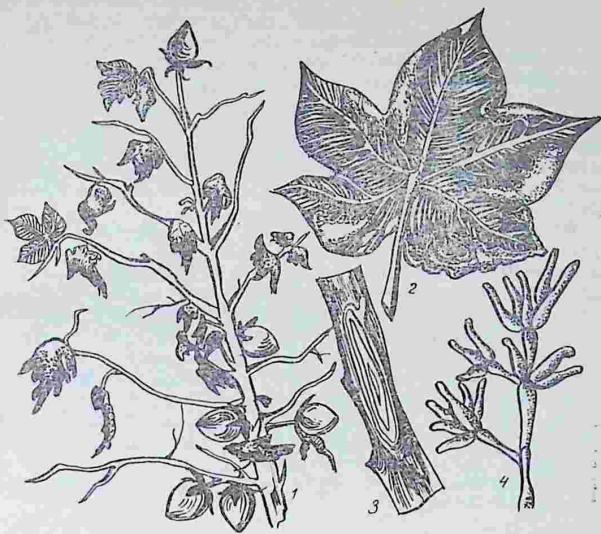
36- расм. Альтернария — *Alternaria*. 2 — касалланган гўза барги; 1 — конидиялари.

зит ҳолда ҳаёт кечириб, уларда турли касалликларни келтириб чиқаради. Гифомицетлар тартибидан пеницилл, аспергилл, альтернария, вертицилл ва фузаринум каби характерли замбуруғ турларини келтириш мумкин.

Пеницилл — *Penicillium* (35- расм, А). Асосан тупроқнинг юза қатламида сапрофит ҳолда яшайди. Пеницилл ҳаво алмашмайдиган шаронтда сақланган нон юзасида, турли суюқ ширинликларда яшил тусдаги моғорлар ҳосил қилади, уларни бузилишини сабаб бўлади. Унинг кўп ҳужайрали мицелийси субстратга ботиб кириб, унинг юзасида эса панжасимон кўринишдаги конидиябандлари ва улардан шарсимон конидиялар занжири ажралиб чиқади. Пенициллнинг *P. notatum* ва *P. chrysogenum* турлари касаллик туғдирувчи бактерияларга кучли таъсир қиладиган антибиотик моддалар ҳосил қилади. Бу моддалар ҳозир медицинада турли юқумли касалликлар туғдирувчи микробларга қарши дорилар сифатида қўлланилади.

Аспергилл — *Aspergillus* (35- расм, Б). Аспергилл ҳам тупроқ юзасида ва қанд моддаларга бой озиқ моддаларда сапрофит ҳолда яшайди. Унинг кўп ҳужайрали мицелийсининг учи шарга ўхшаб дўппайиб турадиган, битта йирик устунсимон ҳужайрадан ташкил топган. Ана шу бўртма юзасида цилиндрсимон калта ҳужайралар бўлиб, уларни устки қисмида шарсимон конидиялар занжири ҳосил бўлади ва етилади.

Альтернария — *Alternaria tenuis* (36- расм). Табиатда кенг тарқалган, кўпчилиги турли органик қолдиқларда сапрофит, баъзилари эса турли қишлоқ хўжалик экинларида паразит ҳол-



37-расм. Вертицилл — *Verticillium*. 1 — касалланган гўза тупи; 2 — барги; 3 — пояси; 4 — мицеллийнинг бир қисми.

да учрайди. Мицелийси кучли шохланган, конидиялари кўп ҳужайрали ва қорамтир ранги билан характерланади. Альтернация гўза етарли озиклантирилмаганда унинг баргларида доирасимон қора доғлар ҳосил қилади. Гўза ривожланишидан тўхтаганда бу замбуруғ унинг ҳали очилмаган кўсагига ўтиб уни ва пахта толасини қорайтириб юборади.

Вертицилл — *Verticillium* (37-расм). Конидия бандлари мутовка ҳолида шохланган, уларда якка-якка конидиялар етишади. Бу замбуруғ турли ўсимликларнинг ўтказувчи тўқималарида паразит ҳолда ҳаёт кечиради. Замбуруғ ўсимликларни ўзига хос «вилт» ёки «вертициллёз» деб аталадиган сўлиш касаллигига чапинтиради. Касалликнинг асосий белгиси, барг ҳужайраларида тургор ҳолатнинг йўқолиши бўлиб, уларда дастлаб сарғиш-жигарранг, сўнгра қўнғир доғлар пайдо бўлади, бу унинг барвақт нобуд бўлишига ва тўкилишига сабаб бўлади. Мазкур замбуруғлардан *Verticillium dahliae* гўза баргида, тартибсиз жойлашган, аввал сариқ, сўнгра қорайиб, баргни қуритадиган доғлар кўринишида юзага келади. Касаллик гўза ниҳолларига тупроқдан жароҳатланган илдиз орқали ўтади. Мицелий поянинг ўтказувчи тўқималарига ўтиб олиб, улар орқали ўсимликнинг бутун организми бўйлаб тарқалади. Касаллик гўзани шо-

налаш ва гуллаш фазаларида айниқса кучли намоён бўлади, ўсимлик ҳосил тугабошлаганда уни бутунлай қуриб қолишига олиб келади. Ҳар йили вильт замбуруғи ғўза ҳосилига катта зарар келтиради. Ҳосилдорлик кескин камайиб, маҳсулот сифати бузилади. Касалликка қарши кураш чоралари хўжаликларда алмашлаб экишни жорий этиш, вильтга чидамли янги ғўза навларини яратиш ва уларни ишлаб чиқаришга тезроқ ва кенг кўламда жорий қилиш, ғўза экилган далалари ҳосил йиғиштириб олингандан кейин ўсимлик қолдиқларидан тозалаш ва ерни куздаёқ, чуқур ва сифатли шудгорлашдан иборат.

Фузариум — *Fusarium oxysporum*. Бу замбуруғ ҳам ғўзада сўлиш касаллигини юзага келтиради. Ғўзада дастлабки иккита барг пайдо бўлганда унинг юзасида ва томирларида қўнғир доғлар ҳосил бўлади. Бу касаллик ғўзада 4—6 та барг ҳосил бўлгунга қадар давом этади. Ғўза шоналаганда унинг бу касалликка чидамлилиги ортади, аммо баъзан у кучайиб ўсимликни бутунлай сўлиб, қуриб қолишига олиб келиши ҳам мумкин. Замбуруғ ривожланганда унинг рангсиз мицелийси кейинчалик пушти, жигар ва қўнғир рангга кириб конидияларга ажралиб кетади. Касаллик ўсимликни илдизи орқали юқиб, ўтказувчи тўқимада мицелийдан иборат тўқима ҳосил қилади. Баъзан чигит орқали ҳам юқиши мумкин. Ғўзанинг фузариоз (сўлиш) касаллигига қарши кураш чоралари, вильт касаллигига қарши кураш билан бир хил.

Меланкониялар тартиби — *Melanconiales*

Бу тартибга мансуб замбуруғларнинг конидиябандлари яси, бироз қавариқ, ёстиқча ёки диск кўринишидаги ҳосила юзасида жойлашган бўлиб, уни ложа дейилади. Меланкониялар тартиби гифомицетлар ва сферопсидлар ўртасидаги оралик ўринни эгаллайди. Агар ложа бирмунча қавариқ кўринишда бўлса уни сферопсидлардаги пикнидалардан ажратиш қийин. Агарда конидиябандлар ва уларда ҳосил бўлган конидиялар ложадан ташқарига чиққан бўлса, бундай конидия кўпроқ гифомицетларга хос.

Меланкониялар ўсимликларда сапрофит ёки паразит ҳолда ҳаёт кечириб турли шаклдаги доғларни ҳосил қилади. Бу тартибнинг характерли турлари Марсонина ва Цилиндроспорийлардир.

Марсонина — *Marsonina*. У икки хужайрали рангсиз конидия ҳосил қилиб, юқоридаги хужайраси бир оз қайрилган ёки йирикроқ бўлади. Марсонина теракда, толда, ёнғоқда, айниқса атиргулда кенг тарқалган. Бу ўсимликларнинг баргларида қора доғларни ҳосил қилади. Нетижада барглар сўлийди ва барвақт тўкилади.

Цилиндроспорий — *Cylindrosporium*. Бошқалардан рангсиз, цилиндрсимон ёки таёқча шаклидаги тўғри ёки қайрилган бир хужайрали конидиялар ҳосил қилиши билан фарқланади. Ци-

линдроспорий кўплаб дарахтлар, буталар ва бошқа ўтларнинг баргларида хилма-хил шаклдаги бироз қўнғир доғларни юзага келтиради. Бу замбуруғ данакли ўсимликлар: олча, тоғолча ва гилосда, айниқса тутда кенг тарқалган бўлиб, баргларини ипак қурти истеъмол қилмайдиган ҳолга келтириб қўяди. Бу замбуруғга қарши турли фунгицидлар сепиш, касалланган баргларни териб ёқиш ва касалга чидамли навларни етиштириш билан кураш олиб борилади.

Сферопсидлар тартиби — Sphaeropsidales

Сферопсидларнинг спора ҳосил қиладиган пикнидалари оддий кўз билан кўрса бўладиган майда шарсимон шаклда бўлиб, морфологик жиҳатдан аскомицетларнинг перитецийларига, баъзан эса апотецийларига ўхшаб кетади. Пикнидалар субстрат юзасида ёки бир оз унга ботган ҳолда ривожланади. Улар рангсиздан то қорамтир тусгача бўялган, юмшоқ ёки қаттиқ бўлиши мумкин. Вояга етган пикнидаларда конидиялар шилимшиқ модданинг ичида жойлашади. Улар турлича рангда ва шаклда бўлади.

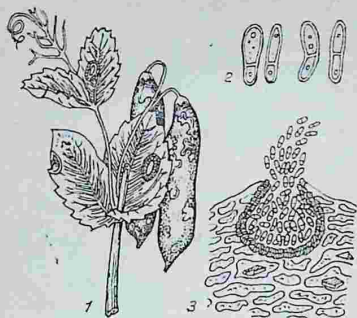
Сферопсидларга мансуб замбуруғлар ўсимликларда паразит ёки сапрофит ҳаёт кечирилади. Улардан фома, аскохита ва септориялар турли ўсимликларда касаллик туғдирувчи формалардир.

Фома — *Phoma*. Бу замбуруғ шарсимон, эллипс кўринишидаги субстратга бир оз ботиб турган пикнидалар ҳосил қилади. Конидиялари рангсиз, бир оз сарғиш, бир ҳужайрали, тухумсимон шаклдан цилиндрсимон кўринишгача, тўғри ёки қисман қайрилган бўлади. Бу замбуруғ нам жойдаги иморат бетонларини юмшатиш, девор бўёқларини емириш, лой шувоқларда турли доғлар ҳосил қилиш хусусиятига эга. Айрим турлари қоғоз ва картонларда ҳам ривожлана олади. Улар орасида ўсимликларнинг ер ости мевасида (сабзида, шолғомда) қора доғларни юзага келтириб чиритиб юборадиган турлари ҳам кенг тарқалган.

Аскохита — *Ascochyta*. Пикнидалари шарсимон, ўсимлик тўқималари орасида жойлашади. Конидиялари дастлаб бир, кейинчалик икки ҳужайрали, рангсиз ёки бироз рангли, тўғри ёки қайрилган бўлади.

Аскохита ўсимликнинг турли аъзоларида шакли ва ранги турлича бўлган доғлар ҳосил қилади. Аскохита кўпинча дуккакдошлар оиласига мансуб ўсимликларда паразитлик қилади. Улар орасида нўхат аскохитаси энг хавфли ҳисобланади (38-расм). Касаллик нўхат ўсимлиги баргларида ва поясида дастлаб сариқ, кейин қўнғир тусли доғлар ҳосил қилади. Зарарланган аъзоларда пикнидалар юзага келади.

Аскохита келтириб чиқарадиган касалликларга қарши кураш ўсимлик қолдиқларини ёқиш, агротехника тадбирларини юқори сифатли ўтказиш ва алмашлаб экишни қўллаш билан олиб борилади.



38-расм. Аскохита — *Ascochyta*: 1 — касалланган йўхат барги ва дуккаги; 2 — конидиялари; 3 — пикнидаси.

Септория — *Septoria*.
Септориянинг кўпчилик турлари бошоқдошлар, мураккабдошлар, атиргулдошлар, соябонгулдошлар оиласига мансуб ўсимликларда паразитлик қилади. Бу хилдаги ўсимликларнинг барглари ва барг қўлтиқларида жигарранг ёки қўнғир доғлар ҳосил бўлади. Касаллик кучайганда барглар сўлиб қуриydi. Замбуруғ конидиялари касалланган участкаларда юзага келган пикнидалардан чиқиб шамол ёрдамида тарқалади.

Септория ҳосил қилган касалликка қарши уларнинг уруғларини дорилаш, ўсимлик қолдиқларини ёқиб юбориш, агротехник тадбирларини сифатли ўтказиш ва касалликка чидамли навларни етиштириш билан курашилади.

Замбуруғларнинг келиб чиқиши

Замбуруғларнинг келиб чиқиши ва филогенези ҳақида ҳозирча аниқ бир фикр йўқ. Айрим олимлар замбуруғларнинг бир группаси рангсиз хивчинлилардан, бошқалари эса сувўтларнинг турли группалари — турли хивчинлилар ва маташувчилардан, хитридиомицетлар синфонилилардан, оомицетлар ва аскомицетлар қизил сувўтлардан келиб чиққан деб ҳисоблайдилар. Аммо замбуруғларнинг сувўтлари билан алоқадорлиги эҳтимолдан анча узоқ. Замбуруғларда ранг берувчи пластидларнинг йўқлиги, хивчинлар ва зооспораларнинг жойлашиш характери, бошқача запас озиқ моддалари (замбуруғлардаги гликоген сувўтларда ҳосил бўлмайди) ва бошқа бир қатор хусусиятлар сувўтлар билан замбуруғларни ўзаро яқинлаштирмайди.

Замбуруғларни қандайдир рангсиз хивчинлилардан келиб чиққан деган монофилитик фикр ҳақиқатга яқинроқ туради. Бу нуқтан назардан энг соддаси бўлиб дастлабки мицелийга эга бўлган хитридиомицетлар ҳисобланиши мумкин. Ўз навбатида улардан оомицетлар юзага келган. Шу билан бирга бир хивчинли ва икки хивчинли споралар ҳосил қилувчи иккита эволюцион йўналиш вужудга келиб, мицелий дастлаб жуда оддий ризомицелий кўринишида, сўнггра типик ҳужайрасиз шаклдагиси пайдо бўлган.

Бир хивчинли спора ҳосил қилувчи формалар ривожланиб кетмади ва кенг тарқалмади, булардан бирмунча ривожланишга

эга бўлганлари хитридиомицетларнинг моноблефаридлар тартибига мансуб вакиллари дир. Икки хивчинли споралар ҳосил қилувчилар бирмунча кўпайган, бундан ташқари мураккаб тана тузилишларни ҳосил қилган. Уларнинг ичида эволюцияда юксак даражага кўтарилганлари қуруқлик шаронтида яшашга мослашган переноспоралар тартибнинг вакиллари ҳисобланади. Шунга қарамай бу тартибнинг вакиллари ҳам замбуруғлар эволюциясида боши берк тармоқни ҳосил қилади.

Оомицетларнинг примитив мицелийли зигогамия йўли билан жинсий кўпаядиган қайсидир турларидан зигомицетлар ривожланган бўлиши мумкин. Зигомицетлардан баъзи бир бирламчи аскомицетларни чиқариш мумкин. Масалан, диподаскус, эримаскус авлодларидаги жинсий кўпайиш зигомицетларга ўхшаб, мицелийнинг кўп ҳужайралиги, зиготанинг тиним даврини ўтмай бевосита халтачага айланиши билан фарқланади.

Аскомицетларнинг эволюцияси халтачалар сонининг ортиб боришига ва мева таналар ҳосил қилишига қараб ривожланган. Мева таналарнинг шаклланишида иккита йўналиш бўлган. Биринчисида ёпиқ шаклдаги мева тана — клейстотетий ва унда тартибсиз жойлашган халтачаларнинг юзага келиши намоён бўлган. Баъзи олимларнинг фикрича эволюцияда ёпиқ мева тана — клейстотетий ривожланиб, улардан кўзача шаклидаги кичик тешикчали халтачаларни тартибли жойлашган перитецийлар вужудга келган деган фикрлар бор. Иккинчи йўналиш апотетийларни юзага келиши тамом бўлиб, уларда халтачаларнинг миқдори кўп ва улар актив ҳолда тарқалади.

Бу йўналишда ярим ёпиқ мева тана — перитецийлар ҳам ҳосил бўлган. Ривожланишнинг маълум бир босқинчларида клейстотетий иккиламчи ҳолда перитецийни ёпиқ кўринишга эга бўлишдан юзага келган бўлиши ҳам аҳтимол.

Туфелькалар тартиби замбуруғларининг онтогенезини ўрганиш натижасида улар эволюциянинг алоҳида тармоғи сифатида дискомицетлардан юзага келган деган тахминлар бор. Ер остида ҳаёт кечиришларига кўра уларнинг мева таналари ёпиқ шаклга айланиб, аскоспораларни актив ҳолда тарқалиши йўқолган,

Аскомицетлардаги жинсий кўпайиш дастлаб жинсий органларнинг мураккабланиши ва дифференциаланиши — архикарп ва антеридий ҳосил қилиш томонга ривожланган. Эволюциянинг турли тармоқларида кейинчалик антеридийлар бир неча бор йўқолган. Уруғланиш спермацийлар ёки гифанинг вегетатив ҳужайраси билан, бошқа ҳолларда аскогонда жуфт жойлашган ядроларни ўзаро қўшилиши билан амалга ошган.

Аскомицетларда типик жинсий жараённинг сўниб бориши жинсий органларнинг бутунлай йўқолишига ва саматогамия, яъни мицелийнинг вегетатив ҳужайраларини ўзаро қўшилишига олиб келган.

Базидиомицетларнинг келиб чиқиши бирмунча ноаниқ. Айрим олимлар уларни зигомицетлардан, бошқалари эса аскомицетлардан, хусусан дискомицетлардан келиб чиққан дейишади.

Базидиомицетлардаги жинсий кўпайиш морфологик жиҳатдан жуда оддий бўлиб, у мицелийнинг иккита вегетатив ҳужайрасини ўзаро қўшилишидан иборат. Махсус жинсий органлар базидиомицетларнинг ҳеч қайси вакилида учрамайди. Аммо, дикарион фаза аскомицетлардагидан узоқроқ даврда рўй бериб, замбуруғнинг ҳаёт цикли охиригача давом этади.

Базидиомицетларнинг энг примитиви, мицелийнинг ясси чигалидан ташкил топган теп-текис гименофорли бошланғич ҳолдаги мева танали холобазидиомицетлардир. Уларнинг эволюциясида йирик, хилма-хил тузилишдаги, гименофорининг юзаси кенгайган ва кўп миқдорда базидиоспоралар ҳосил қиладиган мева таналар юзага келган.

Телиоспоромицетлар оддий тузилган холобазидиомицетлардан эволюцияда барвақт ажралган. Ривожланишда мева тана юзага келадиган турлари телиоспоромицетлар эволюциясининг дастлабки босқичларида туради. Қорақуя ва занглар умумий аجدоддан келиб чиқиб эволюцияда мустақил ривожланган. Паразит ҳолда яшашга мослашганликлари туфайли, аجدодларида бўлган мева таналарни йўқотиб морфологик кўринишдаги ҳаёт тарзида кўплаб турли-туман мосламаларни (масалан, зангларда ҳар хил спораларни) ҳосил қилган.

Юксак замбуруғларнинг, айниқса аскомицетларда жинсий кўпайишнинг регресси ёки бутунлай йўқолиши конидиал формаларни морфологик ва физиологик жиҳатдан мустаҳкамликка олиб келди. Бу эса замбуруғлар систематикасида такомиллашмаган замбуруғларни алоҳида таксономик группа ҳолида ажралишини тақозо этди.

Замбуруғларнинг экологияси ва аҳамияти

Замбуруғлар турли-туман органик субстратларда яшайди. Уларнинг ичида алоҳида экологик группаларга ихтисослашган сапрофитлар, масалан, сув муҳитидаги ҳайвон қолдиқларида ривожланадиган замбуруғлар (сапролегниялар) ҳам мавжуд. Копрофиль замбуруғлар ўтхўр ҳайвонларнинг экскрементларида (мукорлар, айрим аскомицетлар ва базидиомицетлар), кератинофиль замбуруғлар — хивчинлар туёқлари, шохлари, юнглари, қушларнинг патларида — таркибида оқсил моддаси — коротин кўп бўлган субстратларда тарқалган. Табиатда ва кишиларнинг ҳаёт фаолиятида ёғочларни чиритиб юборувчи замбуруғлар (пўкаклар) катта салбий аҳамиятга эга. Бу замбуруғларнинг таъсиридан юзага келган чирик ранги (оқ қизғиш, қўнғир ва ҳоказо) ва жойлашишга кўра дарахтнинг марказий қисми ёки унинг атрофида бўлиши мумкин.

Тупроқда учрайдиган сапрофит замбуруғлар катта группани ташкил қиладди. Улар орасида мева танаси йўқ ёки микроскопик, майда мева танали тупроқ микрофитлари ва йирик мева танали макрофитлар бор.

Тупроқ микрофитларига юзлаб турлар киради. Уларнинг энг

характерлилари аспергиллар, мукорлар, гифомицетлар, баъзи пиреномицетлар ҳисобланади. Тупроқ микрофитларига асосан гифеномицетлар, қисман гастеромицетлар ва дискомицетлар киради.

Ўсимлик илдизи атрофидаги тупроқ айниқса микроорганизмларга бой. Тупроқдаги органик қолдиқларнинг минерал моддаларга айланиши, тупроқ унумдорлигининг ошиши у ердаги бактериялар билан замбуруғлар фаолиятига боғлиқ. Замбуруғлар ўсимлик илдизлари билан микориза ҳосил қилади. Микориза — замбуруғларнинг юксак ўсимликлар илдизи билан бирга ҳамкорликда яшаб, симбиоз ҳаёт кечирishiдан иборатдир. Микориза 2 хил: ташқи — эктотроф ва ички — эндотроф бўлади. Эктотроф микоризада замбуруғ мицелийсн фақат илдиз учларининг сиртидан ўраб олиб ҳужайра оралиқларига кирмайди. Бу ҳодиса эман, қайин, қарағай каби бир қанча дарахтларнинг ҳаётида муҳим роль ўйнайди, чунки улар микоризаларсиз яхши ўса олмайди. Ички — эндотроф микоризада замбуруғ гифалари ўсимлик илдизи тўқималари орасида жойлашади.

Замбуруғлар кишиларнинг ҳўжалик фаолиятида ҳам ижобий, ҳам салбий аҳамиятга эга. Ижобий аҳамиятга эга бўлганлар орасида бижгитувчи замбуруғлар алоҳида роль ўйнайди. Улардан спиртли бижгитиш жараёнида спирт, вино, пиво, квас тайёрлашда, ундан хамир қориб нон тайёрлашда фойдаланилади. Бижгитувчи замбуруғлар таркибида оқсил моддалари, ферментлар, витаминлар кўп бўлганлиги туфайли улардан фақат озиқ-овқат маҳсулоти сифатида эмас, балки даволаш мақсадида қишлоқ ҳўжалик ҳайвонларининг ем-хашағига қўшиб берилади. Баъзи бижгитувчи замбуруғлар, масалан, торилопсис — *Toxopsis* қимиз тайёрлашда фойдаланилади.

Қалпоқчали замбуруғларнинг озиқ-овқат сифатида ишлатиладиганлари ҳам кўп. Уларнинг таркибида инсон организми учун зарур бўлган хилма-хил фойдали моддалар бўлади. Бу замбуруғларнинг аҳоли томонидан истеъмоли бир томондан шу территорияда тарқалган турларга боғлиқ бўлса, иккинчи томондан уларнинг урф-одатларига ҳам боғлиқ.

Ейиладиган замбуруғлар таркибида ўрта ҳисоб билан 90% сув бўлиб, қолган модданинг 30—40% инн оқсил, 10—15% инн углевод ва 1—2% инн липидлар ташкил қилади. Кўриниб турибдики, бу замбуруғнинг таркиби унчалик бой бўлмасада, улардаги экстрактив моддалар овқатнинг мазалигини оширади.

Қалпоқчали замбуруғлардан шампиньон ва оқ замбуруғ теплицада кўпайтирилиб ҳар 1 м² майдондан ўртача 5—6, илғор ҳўжаликларда эса 15 кг гача хушхўр замбуруғ олинади.

Пенициллниг махсус турлари ёрдамида рокфор ва камамбер номли пишлоқлар тайёрланади.

Замбуруғларнинг инсон ҳаётидаги салбий томонлари ҳам бор. Экинларда паразит ҳолда ҳаёт кечирувчи турлари ҳосилни камайишига (ўртача 10—30%), баъзан уларнинг бутунлай нобуд қилишга сабаб бўлади.

Ўрмон ҳўжалигига катта зарар етказадиган чиритувчи замбуруғлар дарахтларни, телеграф симёғочларини, ёғочли иморатларни, темир йўл шпалларини, ёғоч кўприкларни чиритиб яроқсиз ҳолга келтириб қўяди.

Омборларда сақланадиган маҳсулотлар сапрофит замбуруғлар таъсирида айрим ҳолларда бутунлай яроқсиз ҳолга келиб қолади. Айрим замбуруғлар одамлар ва ҳайвонларнинг танасида тери касалликларидан дерматомикозларни келтириб чиқаради. Замбуруғларнинг салбий фаолияти натижасида ҳар йили дунё бўйича бир неча миллиард сўм миқдорда иқтисодий зарар кўрилади.

Икки ёки бир неча тур замбуруғларнинг биргаликда ўсиши бир-бирининг ўсишини яхшилаш ёки аксинча антогонистик ҳолда тўсқинлик қилиш ҳоллари ҳам учрайди. Замбуруғларнинг ассоциатив муносабатлари яхши ўрганилган эмас. Биргаликда ўсаётган замбуруғлардан бири иккинчисини ҳосил қилмайдиган бирор ўстирувчи модда, витаминлар каби моддалар ҳосил қилса ажаб эмас.

Замбуруғлардаги антогонистик муносабатлар бирмунча яхши ўрганилган. Турли замбуруғлар ёки бошқа микроорганизмлар биргаликда озиқ муҳитида ўстирилганда антибиотиклар деб аталадиган моддалар ажралиб чиқади. Уларнинг айримлари медицинада доривор модда сифатида ишлатилади, чунки улар касаллик туғдирувчи микроорганизмларнинг ривожланишини тўхтатади.

Антибиотик моддалардан пенициллин *Penicillin notatum*, *P. chrysogenum* замбуруғларидан олинади.

Микроорганизмлардаги антогонистик муносабатларни XIX асрнинг иккинчи ярмида рус олимларидан В. А. Манассин, А. Г. Плотебнов ва И. И. Мечниковлар ўрганганлар. Иккинчи жаҳон уруши даврида пенициллин ажратиб олиниши бу борадаги илмий изланишларни кучайтириб юборди. Ҳозирги пайтда турли микроорганизмлардан ажратиб олинадиган биомисин, тетрациклин, террамицин, левомисин, нистатин каби антибиотиклар медицинада кенг қўлланилади. Уларнинг айримларидан чорвачиликда, ветеринарияда ва ўсимлик касалликларига қарши курашишда фойдаланилади.

БАГРЯНКАЛАР КЕНЖА ОЛАМИ — — RHODOBIONTA

ҚИЗИЛ СУВУТЛАР БЎЛИМИ — RHODOPHYTA

Қизил сувўтларнинг кўп ҳужайрали талломи оддий ёки тармоқланган ип, пластинка ва поя ҳамда баргсимон қисмларга ўхшаш тузилишда бўлади. Уларнинг талломи қўнғир сувўтлар сингари йирик бўлмай баъзиларидагина 2 м гача етиши мумкин. Қизил сувўтларнинг чучук сувларда учрайдиган бир неча турларидан бошқа деярли ҳаммаси денгизларда субстратларга бириккан ҳолда учрайди. Улар сувнинг 20—40 м, баъзи ҳолларда

ёруғлик етарли даражада ва бирикиш учун субстрат юмшоқ бўлса 100—200 м чуқурликда ҳам ўсаверади. Қизил сувўтларнинг хужайра пўсти ички целлюлоза ва ташқи пектин моддасидан иборат. Бу модда кўпинча сувўти талломининг шилим-шиқланишига сабаб бўлади. Цитоплазманинг бирмунча қуюқлиги ташқи муҳит шароитининг ўзгарishi билан тезда талломнинг сўлиб қолишига олиб келади. Хлоропласти лентасимон ёки диск кўринишида бўлиб, хлорофиллдан ташқари каротин, ксантофилл, фикоэритрин ва фикоцианин пигментлари бу сувўтларга оч-пуштидан то қорамтир-кизгиш тусгача ранг беради. Сувўт талломи сувнинг юзaroқ қисмида бўлса унинг ранги oқ-қизилроқ, чуқурликка тушиши билан фикоэритрин пигментининг миқдори кўпайиб, унинг ранги тобора ортиб боради. Фотосинтез жараёнида запас oзиқ модда сифатида «қизил крахмал» деб аталувчи полисахарид ҳосил бўлади. Бу модда химиявий хусусиятига кўра амилопектин ва гликогенга яқин туради.

Қизил сувўтларнинг кўпайиши бирмунча мураккаб бўлиб, бошқа сувўтларнинг кўпайишидан фарқ қилади. Вегетатив кўпайиши субстрат бўйлаб жойлашган талломнинг қисмларидан янги вертикал жойлашган «новда» ҳосил бўлиши билан амалга oшади. Бундай кўпайиш содда тузилишга эга бўлган бангиялар синфига oид турларда учрайди, холос.

Жинсиз кўпайишида ҳар хил споралар етишади. Бангиялар синфига мансуб турларда жинсиз кўпайишда моноспоралар ҳосил бўлиб, улар хивчинсиз ва пўстсиз амёбасимон ҳаракатланади. Флоридалар синфининг кўпчилик турларида одатда тетраспоралар етишади. Улар ҳосил бўладиган хужайралар тетраспорангий дейилади. Тетраспоралар биттадан ёки гурппа бўлиб жойлашади. Баъзи қизил сувўтларда спорангий бир неча марта бўлиниши натижасида полиспора ҳосил бўлади. Бу споралар бироздан сўнг пўст билан ўралади ва субстратга жойлашиб oлади, ундан жинсий йўл билан кўпаядиган гаметафит етишади. Жинсий кўпайишда одатда флоридалар синфида ва юксак тузилишга эга бўлган бангиялар синфининг баъзи вакилларидagina учрайди. Жинсий кўпайиш oогамия тарзида ўтади. Эркак ва ургочи гаметаларда хивчин бўлмайди. Ургочи гамета уруғлангандан сўнг ташқарига чиқмай талломнинг ўзида қолади. Эркак гаметалар спермацинт дейилиб, у сув oқими ёрдамида пассив ҳаракатланади. Спермацийлар махсус хужайра сперматангийларда биттадан етишади ва уларнинг тўплами соруслар дейилади. Ургочи жинсий орган — oогонийни қизил сувўтларда карпогон деб аталади. У ингичка, чўзиқ бўғизли колбага ўхшаш бўлиб, oсти қоринча, бўйни эса трихогина деб аталади. Карпогоннинг ядроси одатда унинг қоринча қисмида жойлашади. Етилган спермаций сув oқими билан карпогонга, ундан трихогинага унинг ички қисми oрқали ядроси билан қўшилади ва зигота ҳосил қилади. Зигота ривожланиб карпоспoрага айланади. Карпоспоралар ўсиб, янги, энди жинсиз кўпаядиган индивидга айланади. Қизил сувўтлардаги жинсиз ва жинсий кўпайиш

сувўтнинг ривожланиш даврида навбат билан рўй беради. Кўпчилик ҳолларда жинсиз ва жинсий кўпайиш органлари ҳар хил талломда ривожланади. Жинсиз кўпайишда иштирок этадиган споралар — сапрофитда; оогоний ва сперматангийлар — гаметофитда етишади. Қизил сувўтлар бўлими талломни морфологик тузилишига кўра иккита, яъни: бангиялар — *Bangiophyceae* ва Флоридея — *Florideophyceae* синфларига бўлинади.

Бангиялар синфи — *Bangiophyceae*.

Бу синфга талломи содда тузилган, оддий ипсимон, колоннаал, кўп ҳужайрали, икки қават ҳужайралардан иборат пластинкасимон шаклли сувўтлар киради. Кўпайиши жинсиз моноспоралар ёрдамида амалга ошиб, жинсий кўпайиш юксак тузилишга эга бўлган турлардагина учрайди. Айрим турлари чучук сув ҳавзаларида ҳам кенг тарқалган.

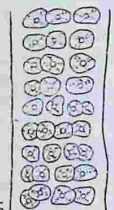
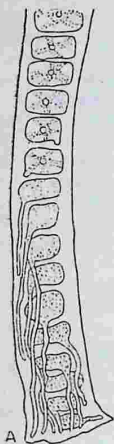
Бу синф вакиллари унча кўп эмас. Лекин бу синфнинг энг характерли вакили бўлган бангиялар тартиби устида тўхталамиз.

Бангиялар тартиби — *Bangiales*

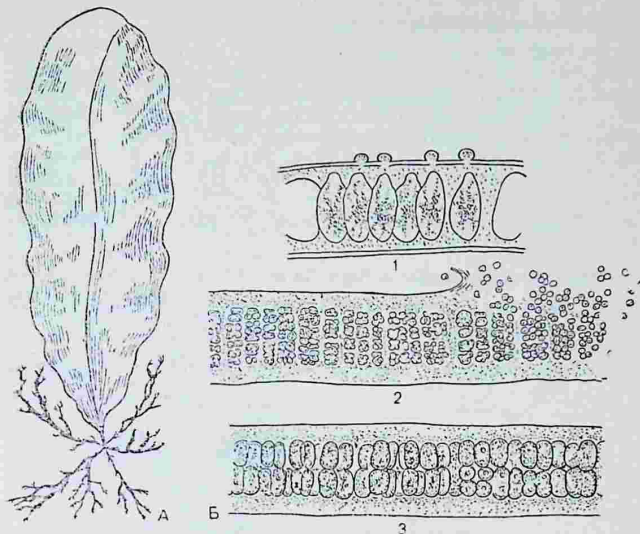
Кўпинча улар бир қатор ҳужайралар тузилмасидан ташкил топган ипсимон ёки пластинкасимон кўринишда бўлади. Бангиялар тартибининг вакиллари чучук сув ҳавзалари ва денгизларда учрайди. Чучук сувларда учровчи бангия ва денгизларда тарқалган порфира шу тартиб вакиллариidir.

Бангия — *Bangia atropurpurea* (39-расм). Ривожланишининг дастлабки босқичида талломи бир қатор жойлашган ҳужайралардан ташкил топган бўлиб, ўсган сари ҳужайралар бўйига бўлиниб, ипсимон кўп қаторли кўринишни ҳосил қилади. Ҳужайралари бир ядроли, юлдузсимон хроматофори унинг марказида жойлашган. Вояга етган таллом субстратга базаль ҳужайра — товон билан бириккан ҳолда, совуқ чучук сув ҳавзаларида яшайди. Бу сувўт айниқса, Фарғона водийсининг тезоқар чучук сув ҳавзаларида кўп учрайди.

Порфира — *Porphyra tenera* (40-расм). Унинг нозик, оч пушти рангдан то, қорамтирқизил ранггача кўринишдаги талломининг узунлиги 20—30 см келади. Талломнинг қирғоғи дастлаб текис, кейинчалик тўлқинли, овалсимон, ланцетсимон, эни 10 см гача етадиган пластинка кўринишида бўлади. Субстратга ёки бошқа



39- расм. Бангия — *Bangia atropurpurea*: А — талломнинг ризоидли қисми; Б — кўп қатор ҳужайрали талломнинг бир қисми.



40- расм. Порфира — *Porphyras tenera*: А — умумий кўриниши; Б, 1 — сперматогонли; 3 — карпоспорали кесмаси.

сувўтлар талломига ризоидлари орқали бирикади. Пластинка бир қатор (баъзи турларида икки қатор) ҳужайралардан ташкил топган. Жинсиз кўпайиши вегетатив ҳужайраларнинг бўлиниши натижасида ҳосил бўладиган моноспоралар ёрдамида амалга ошади. Вегетатив ҳужайралардан жинсий органлар: антеридий ва карпогон ҳосил бўлади. Порфиранинг баъзи турларида карпогон калта трихогина билан таъминланган. Антеридий майда, рангсиз бўлиб, унда битта ҳаракатланмайдиган ҳужайра — спермаций ҳосил бўлади ва у сув оқими билан карпогонга келади. Уларнинг қўшилишидан ҳосил бўлган зигота бўлиниб 8—16 та гаплоид карпоспора, улардан эса янги порфира ҳосил бўлади. Порфирани озиқ-овқат сифатида истеъмол қилса бўлади. Баъзи бир денгиз атреси мамлакатларида, масалан, Японияда порфирани «қизил салат» деб юритилиб, у ўзига хос таъмга эга бўлганлиги учун махсус кўпайтирилади ва истеъмол қилинади. Порфира денгиз қирғоқларида субстратга бириккан ҳолда ўсади.

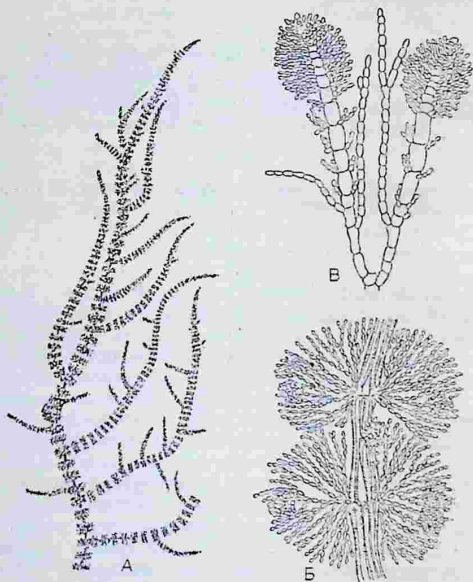
Флоридеялар синфи — Florideophyceae

Бу синф қизил сувўтларнинг жуда кўп турларини ўз ичига олиб, хилма хил тузилиши, шакли ва ҳажми билан характерланади. Ҳужайра пўстида кўплаб тешикчалар бўлиб, улар орқали ён ҳужайраларни протопласти билан ўзаро боғловчи цитоплазматик тутамлар ўтади. Цитоплазмада битта ёки бир неча ядро бўлади. Хроматофорлари бир неча, пиреноидлар йўқ. Жинссиз кўпайиши микроспоралар ва тетраспоралар ёрдамида амалга ошади. Изоморф жинсларнинг галланиши рўй беради. Флоридеялар синфи 6 та тартибга бўлиниб, улардан энг характерлилари устида тўхталамиз.

Немалиялар тартиби — Nemaliales

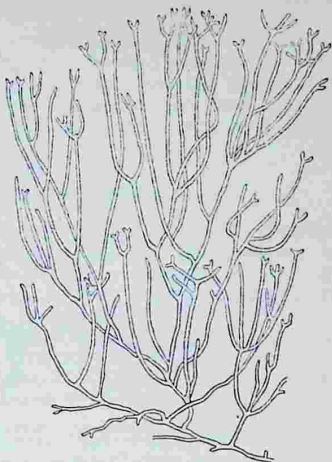
Бу тартибга тузилиши жиҳатдан содда, кўпинча чучук сув ҳавзаларида учрайдиган турлар киради. Бу тартибнинг энг характерли вакили батрахоспермумдир.

Батрахоспермум — *Batrachospermum moniliforme* (41- расм).



41- расм Батрахоспермум — *Batrachospermum moniliforme*: А — умумий кўриниши; Б — ассимиляторлар; В — ёш таллом.

Унинг талломи сарғиш-қўнғир рангдаги «шоҳча» кўринишида бўлади. Бу «шоҳча»лар тўплами бирнеча хроматофорли майда ҳужайралардан иборат бўлиб, ассимиляция жараёнида асосий роль ўйнайди, шунга кўра улар ассимиляторлар деб аталади. Ҳужайра цитоплазмасида пиреноидсиз пластинкасимон хроматофор бор. Жинсиз кўпайиши моноспоралар ёрдамида, жинсий кўпайиши эса оогамия йўли билан боради. Қизил сувўтларнинг чучук сув ҳавзаларида учрайдиган турларидан ушбу вакилини йирик кўлларнинг қирғоқларида, баъзи зовурларда турли сув ости субстратларига ёпишган ҳолда учратиш мумкин.



42-расм. Анфельция — *Anfelhtiaplicata*. Умумий кўриниши.

Гигартиналар тартиби — Gigartinales

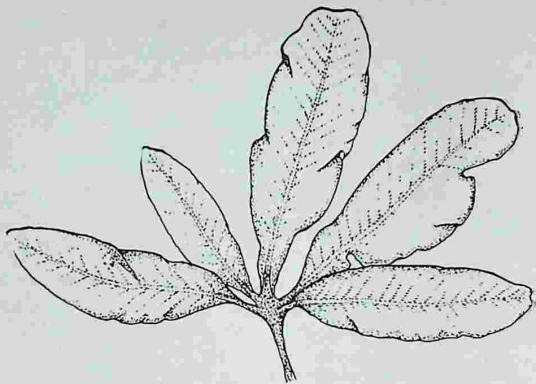
Морфологик ва анатомик тузилиши жиҳатидан бир-бирдан кескин фарқ қиладиган, хилма-хил кўринишга эга бўлган сувўтлар киради. Бу тартибнинг типик вакили анфельциядир.

Анфельция — *Anfelycia plicata* (42-расм). Унинг талломи 10—15 см узунликда, дихотомик шоҳланган, ипсимон кўринишда. Анфельция вегетатив ва жинсиз моноспоралар ҳосил қилиш йўли билан кўпаяди. Анфельция денгизлар қирғоғида, дастлаб тошлар ва қояларга талломнинг асоси билан ёпишган ҳолда ўсиб, кейин сув юзасида қалқиб ўсади. Тинч океан ва Атлантика океани денгизлари қирғоқларида кўп учрайди.

Церамиумлар тартиби — Ceramiales

Бу тартибга морфологик ва анатомик тузилиши жиҳатидан мураккаблашган, кўпинча юксак ўсимликларга ўхшаб «поя» ва «барг» ҳосил қиладиган хилма-хил кўринишдаги турлар киради. Мазкур тартиб характерли турларидан бири делессериядир.

Делессерия — *Delesseria* (43-расм). Қизил сувўтларнинг энг мураккаб тузилган тури. Унинг талломи қизил рангининг турли кўринишларида бўлади. Рангининг интенсивлиги сув ҳавзаларидаги яшаш шароитига — уни сув юзасида қанчалик чуқурликда ўсатганлигига боғлиқ. Талломнинг узунлиги 80 см гача



43- расм. Делессерия — *Delessertia*. Умумий кўриниши.

етади. У калта бандли, шакли наштарсимон, узунлиги 10 см гача, барг пластинкаси томирлаган бир қатор ҳужайралар тўпламидан ташкил топган. Қирраси текис ёки тўлқинсимон. «Барг» томирлари йирик, рангсиз бир неча қатор жойлашган ҳужайралардан иборат. Улар устини хроматофорли майда ҳужайралардан иборат пўст ўраб туради. Кўпайиш органлари кўпинча махсус «барглар» — спорофилларда ҳосил бўлади. Делессерия денгизларнинг сублиторал қисмида, тошлар ва бошқа субстратларга ёпишган ҳолда ўсади.

Қизил сувўтлар кишиларнинг ҳўжалик фаолиятида кенг фойдаланилади. Улардан родимения ва порфира озиқ-овқат сифатида кўплаб ишлатилади. Қизил сувўтлар таркибидаги шилимшиқсимон моддалардан, айниқса, анфельция ва гелиднумдан агар моддаси ажратиб олинади. Агар микроорганизмлар ўстириш учун тайёрланган озиқ муҳитини қотиришда, медицина препаратлари тайёрлашда, кўпроқ озиқ-овқат саноатида ишлатилади. Қизил сувўтларни қуриштиб чорва молларига озиқ сифатида берилади ва куйдириб минерал ўғит сифатида ишлатилади.

Қизил сувўтлар қадимги сувўтлардан бўлиб, қолдиқлари бўр даври ётқизикларидан топилган. Олимларнинг кўпчилиги қизил сувўтлар археозой эрасида пайдо бўлган деб қарашади. Бошқа сувўтлар билан солиштирганда ўзаро алоқадорлик белгилари жуда кам. Кўк-яшил сувўтларга бироз ўхшашлик томонлари бор, таркибидаги фикоэритрин ва фикоксантин пигментлари, қизил крахмали кўк-яшил сувўтлариникига ўхшаш. Ҳар иккала сувўтлар группасида ҳаракатли давр йўқ. Бангиялар синфининг вакилларида жинсий кўпайишнинг учрамаслиги уларни кўк-

яшил сувўтларга янада яқинлаштиради. Шунга қарамасдан кўк-яшил ва қизил сувўтлар келиб чиқишида мустақил ҳолда ривожланган деб қаралади (12-расм). Юқорида қайд қилинган ўхшашликлар бу сувўтлар группалари бир хил геологик даврда ривожланганлиги туфайли рўй берган деган фикр кўпроқ тарқалган.

Ҳақиқий сувўтлар кенжа олами — Phycobionta

Сувўтлар — тубан фотоавтотроф ўсимликлар бўлиб кўпчиликти сувда яшайди. Систематик жиҳатдан бир қанча бўлимлар йиғиндиси, бир-биридан пигментларининг тўплами ва фотосинтез аппаратининг структураси, запас хивчинларининг тузилиши бўйича фарқланади.

Сувўтларнинг структураси. Сувўтлар морфологик тузилишларига кўра қуйидаги структура кўринишларида бўлади.

1. Монад-ҳаракатли структура. Бу хивчинли тузилиш. Бир ҳужайрали, колониял хивчин билан таъминланган сувўтлар киради.

2. Ризоподналь ёки амёбасимон структура. Қаттиқ ҳужайра тўсти бўлмаган, цитоплазматик ўсимталар ҳосил қиладиган сувўтлар киради.

3. Пальмеллоид структура. Ҳаракатланмайдиган, ҳужайраси шилимшиқ модда билан ўралган сувўтлар киради.

4. Коккоид-шарсимон структура. Ҳаракатланмайдиган, бир ҳужайрали ва сферик колониял тузилган сувўтлар киради.

5. Ипсимон структура. Оддий ёки тармоқланган ип кўринишидаги сувўтлар киради.

6. Гетеротрихаль структура. Ипсимон шаклдаги турли хил йўғонликдаги ип тузилишга эга бўлган сувўтлар киради.

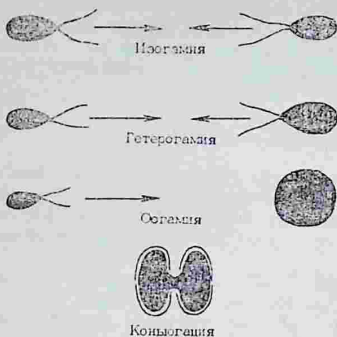
7. Пластинкасимон структура. Танаси оддий, пластинкасимон, бир, икки ёки бир неча қават ҳужайралар тўпламидан иборат сувўтлар киради.

8. Сифонсимон структура. Ҳужайраси кўндаланг деворсиз, талломи кўпинча йирик, тармоқланган, расмий равишдаги ҳужайраси йўқ, яхлит, гўё бир ҳужайрадан иборат сувўтлар киради.

9. Харасимон структура. Фақат хара сувўтларга хос, кўп ҳужайрали, «илдиз», «поя», «барг» тузилишга эга бўлган сувўтлар киради.

Кўпайиши. Сувўтлар вегетатив, жинссиз ва жинсий йўллар билан кўпаяди.

Вегетатив кўпайиш бир ҳужайралиларда, оддий иккига бўлиниш, колониялиларда колонияни бўлиниб кетиши, она колониянинг ичида янги колония ҳосил бўлиши (вольвоксларда, кўпчилик протококкларда), ипсимон сувўтларда ипнинг бир неча бўлакларга бўлиниб кетиши ва баъзи сувўтларда вегетатив кўпайиш учун махсус органларни (хараларда тугунаклар) ҳосил бўлиши билан амалга ошади.



44-расм. Сувўтларда жинсий кўпайишнинг турлари.

зи сувўтларнинг жинсиз кўпайиши натижасида ҳосил қилган споралари ҳаракатсиз (хивчинсиз) бўлиб, уларни апланоспора дейилади.

Жинсий кўпайиш сувўтларда хологамия — бир ҳужайрали иккита индивиднинг бир-бири билан қўшилиши: изогамия — катталиги ва тузилиши жиҳатидан бир хил бўлган гаметаларнинг ўзаро қўшилиши; гетерогамия — ҳаракатчан, турлича катталиқдаги иккита гаметаларнинг бир-бири билан ўзаро қўшилиши; оогамия — иккита ўзаро қўшилаётган гаметалардан бири йирик, ҳаракатланмайдиган тухум ҳужайра билан серҳаракат, нисбатан кичик, хивчинли сперматозонднинг ўзаро қўшилиши орқали амалга ошади.

Жинсий кўпайишнинг яна бир формаси — конъюгацияда иккита ўзаро қўшилувчи ҳужайра бир-бирлари билан ўсимталар орқали бирлашиб, ўзларининг борлиқ қисми — цитоплазмаси билан қўшувчи канал орқали кўпайишидир (44-расм). Гамета ҳосил қилувчи сувўт ҳужайрасига гаметангий дейилади. Оогамия жинсий жараёнида иштирок этиб тухум ҳужайраси ҳосил бўладиган ҳужайрага оогоний, сперматозондлар ҳосил бўладиган ҳужайрага антеридий деб юритилади.

Агар ўзаро қўшилувчи гаметалар битта талломда ҳосил бўлса бундай сувўтларни гометалломли; қўшилишда иштирок этувчи гаметалар турли талломларда юзага келган бўлса, гетероталломли сувўт дейилади. Жинсий жараён маҳсулида доимо зигота ҳосил бўлади. Зигота пўст билан ўралиб чучук сувўтларда тиним даврини ўтгандан сўнг денгиз сувўтларда ҳосил бўлиши биланоқ униб ўсабошлайди. Зиготанинг унишидан бевосита янги сувўт намоён бўлиши ёки дастлаб зооспора ва ундан эса янги сувўт ҳосил бўлиши мумкин.

Жинсий жараёндаги ҳужайра ядроларининг ўзаро қўшилиши

Жинсиз кўпайиш сувўтларда махсус она ҳужайрадан ҳужайра ажралиб чиқиши яъни спора ҳосил бўлиши билан боради. Кўпчиллик споралар хивчинлар ёрдамида ҳаракатланадиган, махсус қобиқ билан ўралмаганлиги учун уларни зооспоралар деб аталади. Одатда кўп миқдорда, баъзан биттадан спора ҳосил бўлади. Зооспоралар маълум вақт сувда сузиб юриб, хивчинларини ташлайди, пўст билан ўралиб ўсади ва янги сувўт ҳосил қилади. Баъ

диплоид ядро ҳосил бўлишига олиб келади. Маълумки, диплоид сондаги хромосомадан гаплоид сонли хромосоманинг юзага келиши ҳужайранинг редукцион бўлиниши натижасида рўй беради. Ҳужайранинг редукцион бўлиниши турли систематик группанинг сувўтларида ҳаёт жараёнларининг турли даврларига тўғри келади. Кўпчилик сувўтларда зиготадаги ядро дастлаб редукцион бўлинади, шунинг учун бу сувўтнинг ҳаёти доимо гаплоид даврда ўтади. Баъзи сувўтларда эса жинсиз авлод билан жинсий авлоднинг алмашилиб туриши ва редукцион бўлиниш худди юксак ўсимликлардагидек спора ҳосил қилиш билан боради.

Сувўтларнинг асосий қисми сувли муҳитда, сувнинг юзасида, бошқалари сув остида (бентосда), турли предметларга ёпишган ҳолда яшайди. Баъзи сувўтларни нам тупроқ юзасида, дарахт яўстлоқларида ҳам учратиш мумкин.

ЯШИЛ СУВЎТЛАР БЎЛИМИ — CHLOROPHYTA

Бу бўлим бошқа сувўтлардан турларининг кўплиги, рангининг тиниқ — яшиллиги, жинсий кўпайишининг хилма-хиллиги ва табиатда кўп тарқалганлиги билан ажралиб туради. Тахминий ҳисобларга кўра яшил сувўтларнинг ҳозирги пайтда 20000 га яқин тури бор.

Улар талломининг соф яшил, юксак ўсимликларга ўхшаш ранги таркибидаги хлорофилл *a* ва *b*, ва β каротинлари, ксантофилл пигментларининг 10 га яқин турлари борлиги билан ҳам характерланади. Баъзи турлари ўз ҳаёти даврида запас озиқ модда сифатида тўпланувчи қизил пигмент — гематокром билан бўялиши ҳам мумкин. Запас озиқ модда сифатида асосан крахмал, баъзан эса мой тўпланади.

Яшил сувўтлар морфологик жиҳатдан бир ҳужайрали, ценобиал, колоннаал ва кўп ҳужайрали бўлиши мумкин. Структура жиҳатдан монад (ҳаракатчан), коккоид (ҳаракатсиз шарсимон), пальмеллоид (шилимшиқ пўстли), ипсимон кўринишининг турли шакллари, пластинкасимон ва сифонсимон (ҳужайрасиз) тузилишга эга. Ўлчамини бирнеча микрондан тортиб макроскопик бир неча ўн см га етиши мумкин. Кўпайиши вегетатив, жинсиз ва жинсий йўллار билан боради. Буларда наслларнинг галланиши яхши ифодаланган. Вегетатив даврида гаметофит насл устушлик қилади, сапрофит насл эса кўпинча зиготадан бошланади. Вегетатив кўпайиш бир ҳужайралиларда оддий бўлиниш: ипсимон ва колониялиларда уларни бўлакларга бўлиниб кетиши ёки она колония ичида янги қиз колониялар ҳосил қилиши билан боради.

Жинсиз кўпайиши зооспоралар ёки хивчинсиз апланоспоралар вўжудга келиши билан амалга ошади. Жинсий кўпайиши хологамия, изогамия, гетерогамия, оогамия йўли билан боради. Ҳосил бўлган зигота, қалин пўст билан ўралиб чучук сувларда яшовчи турларида тиним даврини ўтагандан сўнг, денгизларда

тарқалганларида эса бу даврни ўтамай ҳосил бўлиши биланоқ унабошлайди.

Яшил сувўтлар асосан чучук сув ҳавзаларида, қисман денгизларда яшайди. Уларнинг баъзиларини нам тупроқлар ва дарахт пўстлоқларида кўплаб учратиш мумкин. Яшил сувўтлар бўлими 5 синфга бўлинади:

1-синф. Вольвокслар — *Volvocophyceae*. Вегетатив танаси хивчинлар ёрдамида ҳаракатланадиган бир ҳужайрали ва колонна шаклли сувўтлар киради.

2-синф. Протококклар — *Protococcophyceae*. Вегетатив танаси ҳаракатсиз, қалин пўстли бир ҳужайрали ва колонна шаклли сувўтлар киради.

3-синф. Улотриклар — *Ulothrichophyceae*. Кўп ҳужайрали ипсимон ва турлича мураккаблашган пластинкасимон шаклли сувўтлар киради.

4-синф. Сифонлилар — *Siphonophyceae*. Ҳужайрасиз, бир ва кўп ядроли, ташқи кўриниши ипсимон шаклли сувўтлар киради.

5-синф. Конъюгатлар ёки маташувчилар — *Conjugatophyceae*. Бир ҳужайрали ва ипсимон шаклли симметрик тузилган, жинсий кўпайиши конъюгация йўли билан ўтадиган сувўтлар киради.

Вольвокслар синфи — *Volvocophyceae*

Бу синфга яшил сувўтларнинг ҳаёти ҳаракатчан ўтадиган, тузилиши энг содда бўладиган вакиллари киради. Бир ҳужайрали, қисман ценобиал ва вольвоксларга мансуб вакилларигина колонна шаклига тузилган. Ҳар бир ҳужайранинг олдинги қисмида бир хил узунликда иккита хивчини бор. Ҳужайра пўсти пектин моддаси, целлюлозадан иборат бўлиб, протопластига тигиз ёпишиб туради.

Вольвокслар бир ядроли. Шарсимон ядро ҳужайра марказида жойлашган, бироз олдинга ёки орқага силжиган бўлиши мумкин. Хроматофори битта, кўпинча косасимон, йирик пиреноидли. Фотосинтез натижасида крахмал, мой ва волютин ҳосил қилади. Хроматофорнинг олдинги қисмида қизил рангли «кўзча» жойлашган, қисқарувчи вакуолалари бор.

Вольвокслар вегетатив, жинсиз ва жинсий йўл билан кўпаяди. Уларни кўпинча суви оқмайдиган ҳавзаларда — кўлмаклар, ҳовузлар, шолিপоялар, қўллар ва нам тупроқларда учратиш мумкин.

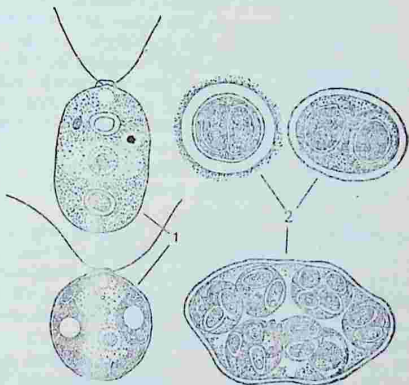
Вольвоксларнинг табиат ва кишилар ҳаётидаги аҳамияти катта. Вольвокслардан сув ҳавзаларини биологик анализ қилиш, уларни ифлосланганлик даражасини кўрсатувчи омил сифатида фойдаланилади. Ифлосланган сувни актив тозаловчи санитарлар ва сапропель ҳосил қилувчи агентлар сифатида ҳам аҳамиятли. Баъзи турлари сувни яшил ёки қизил «гуллашнинг» ҳосил қилиб, улардан амалий ишда кенг фойдаланиладиган каротин олинади.

Вольвокслар синфи асосан икки — хламидомонадалар (*Chlamydomonadales*) ва вольвокслар (*Volvocales*) тартибларига бўлинади.

Хламидомонадалар тартиби — *Chlamydomonadales*.

Бу тартибга бир ҳужайрали, кўзга аниқ ташланиб турадиган пўст билан ўралган, икки ёки тўрт хивчинли, шар ёки овал шаклдаги сувўтлар киради. Тартибнинг ҳамма вакиллари яхши исийдиган, кўлмак, бироз ифлосроқ сувларда ҳамда нам тупроқларда кенг тарқалган. Бу тартибнинг энг характерли вакили хламидомонада ҳисобланади.

Хламидомонада — *Chlamydomonada* (45-расм). Бир ҳужайрали ва ҳаракатчан, шакли шарсимон ёки тухумсимон, олдинги қисмида иккита тенг узунликдаги хивчини бор. Ҳужайра протопластдан аниқ ажралиб турадиган пектин моддалли пўст билан ўралган. Ҳужайрада уни ички қисмини тўлдириб турадиган йирик косачасимон хроматофори бор, унинг остки қисмини қалинлашган жойида шар кўринишидаги пиреноид жойлашган. Хроматофорнинг юқори қисмида, аниқ кўриниб турадиган қизил рангли «кўзча» бор. Уни стигма деб юритилади. Хивчинлар чиқадиган жойнинг атрофида кўпинча қисқариб турадиган иккита вакуола бор. Жинсий ва жинсиз йўл билан кўпаяди. Хламидомонада изогамия йўли билан, жинсий кўпайганда она ҳужайрада зооспораларга ўхшаш, лекин улардан кичикроқ ва кўпроқ (32—64 та гача) изогаметалар ҳосил бўлади. Уларнинг жуфт-жуфт бўлиб қўшилиши натижасида ҳосил бўлган зигота кўп қаватли целлюлозадан ташкил топган парда билан ўралиб, қизил рангда бўлади. Зигота тиним даврини ўтаганидан сўнг, қулай шароит вужудга келиши билан унинг диплонд ядроси редукцион йўл билан бўлиниб тўртта зооспора ҳосил қилади ва уна



45-расм. Хламидомонада — *Chlamydomonada*:
1 — умумий кўриниши;
2 — палмеллоид ҳолати.

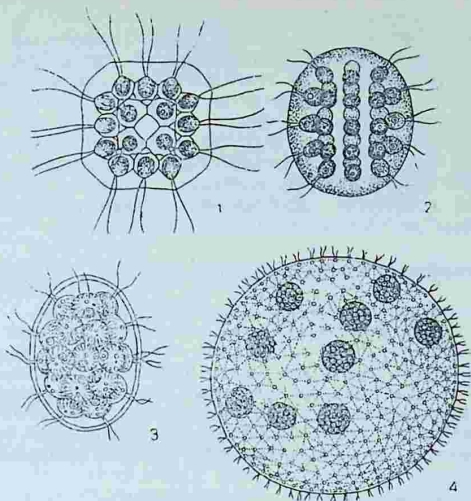
бошлайди. Хламидомонада жинсиз кўпаяётганда ҳаракатдан тўхтаб, хивчинларини ташлайди. Протопласти бўйига қараб 2—4 ёки 8 га бўлинади. Бўлинган ҳар бир бўлак пўст ва хивчинлар ҳосил қилиб она ҳужайранинг шилимшиқли пўстидан ҳаракатчан хламидомонада кўринишида ташқарига чиқади. Хламидомонадани органик моддалар билан ифлосланган оқмайдиган сув ҳавзалари, кўлмакларда, ҳовузларда, шолিপояларда, аквариум сувларида кўплаб учратиш мумкин. Қулай шароит яъни озик моддалар кўп, ҳарорат ва ёруғлик етарли бўлганда улар жуда тез кўпайиб сувни турли органик ифлосланишлардан тозалаш хусусиятига эга. Бундай сувлар кўпинча зангори рангга кириб, бу ҳолатга сувни «гуллаши» дейилади. Хламиномонадани яшил рангга кирган нам тупроқ юзасида ҳам кўплаб учратиш мумкин.

Вольвокслар тартиби — Volvocales

Бу тартибга вольвокслар синфининг ценобиал ва колоннал тузилган, ҳар бир ҳужайраси хламидомонадага ўхшаш сувўтлар киради. Кўпайиш даврида ҳосил бўлган қиз ҳужайралар тарқалиб кетмай, улар она ҳужайра ёнида қолади. Ҳужайранинг шакли, сони ва уларнинг шилимшиқ парда ичида жойлашиши турлича бўлади. Вольвокслар тартибининг вакиллари ҳам ифлосланган турли кичик сув ҳавзаларида кенг тарқалган. Гонииум, эндорина, пандорина ва вольвокс шу тартибнинг вакиллариدير.

Гонииум — *Gonium* (46-расм, 1). Танаси 16 ҳужайрадан иборат ценобийни ташкил қилади. Ценобийдаги ҳужайралар бири-бири билан умумий пўст орқали бирикиб, тугмачасимон шакл ҳосил қилади. Ташқи томондан рангсиз, шилимшиқсимон парда билан ўралган. Ҳужайралар ценобийда бир қатор жойлашиб, уларнинг олдинги қисми ва хивчинлари ташқи томонга йўналган. Гонииум жинсиз кўпайганда қиз ценобийлар ҳосил қилади. Бунда она ценобийнинг ҳар бир ҳужайраси узунасига бўлиниб 16 ҳужайра ҳосил қилади. Бундай йўл билан ҳосил бўлган янги ҳужайралар иккитадан хивчин ҳосил қилиб, шилимшиқсимон парда билан ўралади ва янги қиз ценобийларни вужудга келтиради. Қиз ценобий она ценобий пўстини емириб ташқарига чиқади. Гонииум жинсий изогамия йўли билан ҳам кўпаяди. Бу сувўтлар таркибида азотли органик моддалар кўп бўлган кўлмак, шолিপоя ва эски ҳовуз сувларида кенг тарқалган.

Эвдорина — *Eudorina* (46-расм, 2). Эллипсисмон, шилимшиқсимон умумий пардага ўралган, тартиб билан жойлашган 32 ҳужайрадан иборат ценобиал сувўт. Эвдоринанинг хламидомонадага ўхшаш ҳужайралари ценобийнинг четки қисмида жойлашган. Ҳужайранинг олдинги қисмидан чиққан хивчинлар шилимшиқсимон умумий пардадаги каналчалар орқали ташқарига чиқади. Ценобийнинг ҳар бир ҳужайраси навбат билан бўлиниб, 32 ҳужайрали қиз ценобийни ҳосил қилади. Бу ерда ценобий ҳаракатдан тўхтайдди. Жинсий кўпайиши гетерогамия



45-расм. Вольвокслар — Volvocales: 1 — гоним — Gonium; 2 — эвдорина — Eudorina; 3 — пандорина — Pandorina; 4 — вольвокс — Volvox колонияларининг кўриниши.

йўли билан амалга ошади. Эндорина гоним сингари, эски ҳовуз ва шолпоё сувларида кенг тарқалган.

Пандорина — Pandorina (46-расм, 3). Эллипсоидон, ценобийсн серҳаракат 16 ҳужайрадан иборат сувўт. Пандоринанинг ҳужайралари танасида тигиз жойлашганлиги ва бир-бири билан сиқилиши натижасида кўп қиррали кўринишга эга бўлган шакллар ҳосил қилиши мумкин. Пандоринанинг жинсиз кўпайиши ҳам, эвдоринага ўхшаб, қиз ценобийлар ҳосил қилиш йўли билан боради. Жинсий кўпайиши изогамия кўринишида бўлади. Пандоринани ҳам гоним ва эвдорина тарқалган сув ҳавзаларида учратиш мумкин.

Вольвокс — Volvox (46-расм, 4). Колонияси шарсимон ёки эллипсоидон шаклда бўлиб, ўлчами (диаметри бўйича) 0,5—2,5 мм келади. Колониянинг қаватида 20 мингга яқин хламидомонадага ўхшаш ҳужайралар умумий шилимшиқ пўст билан қопланган ва бир-бири билан цитоплазматик боғламлар орқали бириккан. Вольвокс колониясидаги ҳужайралар сифат жиҳатидан бир-биридан фарқ қилади.

Колонияни асосий қисмини вегетатив ҳужайралар ташкил қилади. Улар орасида йирик, партеногенетик йўл билан кўпая-

диган ва она колония ичида қиз колония ҳосил қиладиган репродуктив ҳужайраларни ҳам кўриш мумкин.

Вольвокс жинссиз ва жинсий йўл билан кўпаяди. Жинссиз кўпайиш колониясидаги партеногонидия деб аталадиган репродуктив ҳужайраларнинг энига ва бўйига бир неча марта бўлиниши билан боради. У жинсий оогамия йўли билан кўпайганда, ооганийда, битта йирик тухум ҳужайра ва антерийда 64 тадан сперматозоид ҳосил бўлади. Уларни қўшилиши натижасида қалин пўстли зигота вужудга келади. Тиним даврини ўтаган зиготадан янги вольвокс колонияси ҳосил бўлади. Вольвокс органик моддаларга бой бўлган кўлмак сувларда, ҳовузларда ва шוליпоярларда кўп учрайди.

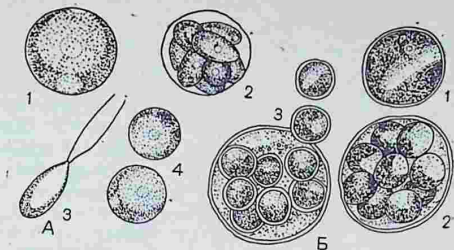
Протококклар синфи — Protococcophyceae

Бу синф вакиллари бир ҳужайрали, ценобиал, қисман колониял ҳолда учрайди. Асосан шарсимон, баъзан ипсимон шаклда бўлади. Жуда кўпчилиги микроскопик, айрим турларигина йирик тузилишга эга. Кўпайиши оддий бўлиниш, жинссиз — турли хил споралар ҳосил қилиш ва мураккаб тузилган турларидагина жинсий йўл билан боради. Протококклар оқмайдиган турли хил сув ҳавзаларида кенг тарқалган. Бу синфдан хлорококклар тартиби устида тўхталамиз.

Хлорококклар тартиби — Chlorococcales

Бу тартибга ҳаракатсиз, бир ҳужайрали ва колонияли сув-ўтлар кириб, уларнинг вакиллари ҳужайрасининг шакли, хроматофорнинг тузилиши билан бир-биридан фарқ қилади. Хлорококклар икки, тўрт, саккиз ҳужайрали, баъзан бир қанча ҳужайралар йиғиндисидан иборат бўлиши мумкин. Ҳужайралари турли сферик, ярим ойсимон ва бошқа шаклларда бўлиши мумкин. Хлорококклар асосан зооспоралар ва автоспоралар ҳосил қилиш йўли билан кўпаяди. Хлорококкларни оқмайдиган сув ҳавзалари юзасида, нам тупроқларда учратиш мумкин. Бу тартибнинг энг характерли ва морфологик жиҳатдан яхши фарқланадиган турлари — хлорококк, хлорелла, анкистродесмус, сценедесмус, педнаструм ва сув тўрларидан иборат.

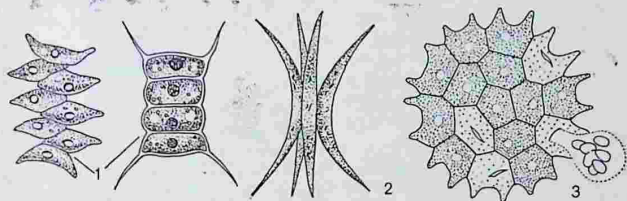
Хлорококк — *Chlorococcum* (47-расм, А). Унинг шарсимон ҳужайраси целлюлозали пўст билан ўралган, бир ядроли. Хроматофори чуқур косасимон кўринишда, ёш ҳужайраларда биттадан, вояга етганларида бир нечтадан пиреноиди бор. Ҳар бир ҳужайрада 8 та дан 32 тагача зооспоралар ҳосил бўлиб, она ҳужайра пўстининг ёрилиши натижасида ташқарига чиқади. Хлорококкнинг жинсий кўпайиши иккита изогаметаларни қўшилиши натижасида изогамия йўли билан боради. Чучук сув ҳавфзаларида, зах ерлар, дарахт пўстлоқларида ҳамда айрим лишайниклар таркибида учрайди.



47-расм. А. Хлорококк — *Chlorococcum*: 1 — вояга етган хужайра; 2 — зооспораларнинг ҳосил бўлиши; 3 — зооспора; 4 — ёш хужайралар. Б — Хлорелла — *Chlorella*: 1 — вояга етган хужайра; 2 — она хужайрадаги автоспораларнинг ҳосил бўлиши; 3 — автоспораларнинг чиқishi.

Хлорелла — *Chlorella* (47-расм, Б). Диаметри 2—10 микрон келадиган, шарсимон ёки овалсимон шаклдаги, қалин целлюлоза пўст билан ўралган сувўт. Хроматофори чуқур косасимон кўринишда, пиреноиди бўлиши ёки бўлмаслиги ҳам мумкин. Хлорелла ўзининг ўсиш шароитига қараб фотосинтез жараёнида запас озиқ модда ҳолида крахмал мойлар ва волютин тўплайди. Хлорелла жинссиз кўпайганда, она хужайрада 4 тадан то 32 тагача автоспора ҳосил бўлади ва она хужайра пўсти ёрилган жойидан ташқарига чиқади. Турли чучук сув ҳавзаларида, нам тупроқларда кенг тарқалган. Хлорелла турли лишайниклар таркибида фикобионт ҳолида ҳам яшайди.

Сценедесмус — *Scenedesmus* (48-расм, 1). Сценедесмуснинг ценобийси 4—8, айрим ҳолларда 2—16, ясси пластинкасимон, чўзинчоқ ёки шарсимон, бир-бири билан ёнма-ён жойлашган хужайралардан ташкил топган. Хужайра пўсти асосан целлюлозадан иборат. Хужайралар ценобийда бир ёки икки қатор жойлашган бўлиши мумкин. Ценобий силлиқ ёки ғадир-бу-



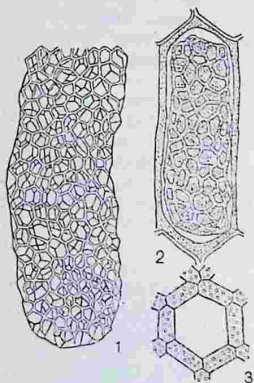
48-расм. Протококклар: 1 — сценедесмус — *Scenedesmus*; 2 — анкистродезмус — *Ankistrodesmus*; 3 — фендаструм — *Fensatorium*.

дур, турли майда ўсимталар билан қопланган. Айрим турларининг икки чеккасидаги ҳужайраларида иккитадан, рангсиз, узун, ингичка ўсимталар ҳам бор. Хроматофори ҳужайранинг ҳамма қисмини тўлиқ қоплаб олган. Унинг биттадан пиреноиди ва ядроси бор. Сценедесмус чучук сув планктонида кенг тарқалган. Айрим ҳолларда сувнинг «гуллашига» сабабчи бўлади.

Анкистродесмус — *Ankistrodesmus* (48-расм, 2). Анкистродесмус бир ҳужайрали, яримой ёки ўроқсимон шаклига эга бўлган сувўт. Ҳужайрасида биттадан пластинкасимон хроматофори, пиреноиди ва ядроси бор. Анкистродесмус ҳужайралари, одатда, турли тўпламлар, боғламлар кўринишидаги колония ҳосил қилади. Кўпайиш вақтида унинг ҳар бир ҳужайрасида 2—4 та автоспора етишади, улар она ҳужайра пўстини емирилиши билан ташқарига чиқади ва катталашади. Сунъий қурилмаларда анкистродесмус, сценедесмус ва хлореллаларни махсус ўстирилади, турли мақсадларда қўлланилади. Турли чучук сув ҳавзаларида, баъзан захкаш ерларда, дарахт пўстларида кўплаб учрайди.

Педиаструм — *Pediastrum* (48-расм, 3). Педиаструмнинг ценобийси тугмасимон кўринишда, унда ҳужайралар тигиз жойлашган. Айрим ҳолларда ҳужайралараро бир ёки бир неча тешикчалар ҳам бўлади. Ценобий атрофидаги ҳужайраларда битта, айрим ҳолларда иккитадан (баъзан 4 та) рангсиз узун ўсимталар бўлиши мумкин. Ҳужайра пўсти целлюлозадан ташкил топган, сирти силлиқ ёки ғадири-будур. Хроматофори косасимон, бир пиреноидли, ядроси махсус бўёқ билан бўялгандан сўнг кўринади. Педиаструм жинсиз кўпайганда, одатда, зооспоралар ҳосил қилади. Айрим ҳолларда зооспоралар она ҳужайра ичида вояга етиши ёки ценобий ҳосил қилиши мумкин. Педиаструмнинг жинсий кўпайиши изогамия йўли билан боради. Ҳосил бўлган зигота тўртта зооспора ҳосил қилиб, улардан янги педиаструм вояга етади. Турли чучук сув ҳавзаларининг планктонида кенг тарқалган.

Сув тўри — *Hydrodictyon reticulatum* (49-расм). Сув тўри колониясининг алоҳида ҳужайраси ёпиқ цилиндрик қопчага ўхшаш. Колония ҳужайраларининг 3—4 таси учма-уч бирикиб 5—6 бурчакли тўр ҳосил қилади. Ҳужайрада элаксимон хроматофори ва кўплаб ядро бўлади. Сув тўри



49-расм. Сув тўри — *Hydrodictyon reticulatum*: 1 — ценобийнинг бир бўлаги; 2 — она ҳужайрадаги ёш колония; 3 — ценобийнинг бир тасми.

жинсиз йўл билан кўпайганда, ҳужайрадаги ядролар сони ортади, цитоплазма бир қанча бўлақларга бўлинади, ўша бўлақларнинг ҳар бирига биттадан ядро ва хроматофорнинг бир қисми ҳам ўтади. Улар зооспораларга айланади, натижада битта ҳужайрада бир неча минг зооспора ҳосил бўлади. Зооспоралар она ҳужайра ичида ҳаракатланиб ўша ернинг ўзида, яъни, ёш сув тўрига айланади. Она ҳужайранинг пўсти ёрилиши билан ёш сув тўри ташқарига чиқиб мустақил яшай бошлайди.

Эндигина ташқарига чиққан ана шу ёш сув тўри она калонияларга ўхшаш бўлиб фақат кичиклиги билан фарқланади. Сув тўри жинсий кўпайганда, уни ҳужайраларида икки хивчинли изогаметалар ҳосил бўлади, улар жинсиз йўл билан ҳосил бўлган зооспораларга ўхшаса ҳам, лекин ҳажми кичикроқ, сони эса кўпроқ бўлади. Гаметалар ташқарига чиқиб сувда жуфт-жуфт бўлиб қўшилиши натижасида қалин пўстага ўралган зигота ҳосил бўлади. Зигота бўлиниб, тўртта зооспора ҳосил қилади ва улар яна уна бошлайди. Бу сувўт азотли органик моддаларга бой бўлган, оқмайдиган сув ҳавзаларида, айниқса шוליпоярларда, секин оқар зовур сувларида кенг тарқалган.

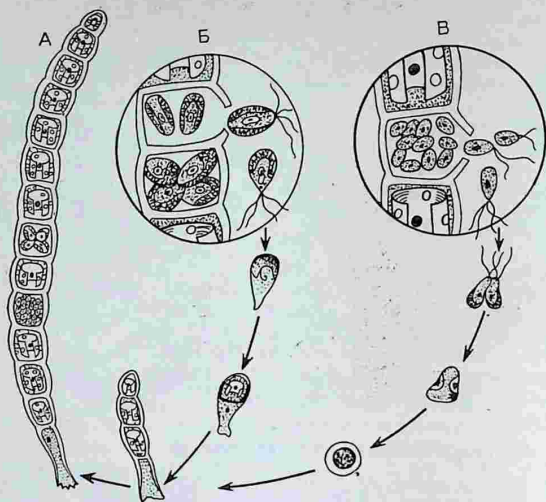
Улотрикслар синфи — Ulothrichophyceae

Бу синфга оддий ва шохланган ипсимон, пластинкасимон, кўпинча субстратга ёпишиб яшовчи турлар киради. Уларнинг ҳажми микроскопик ипсимон шаклдан бирнеча ўн см га етувчи макроскопик кўринишда бўлади. Бу синфга улотрикслар — Ulothrichales, Хетофоралар — Chaetophorales, Эдагонийлар — Oedagoniales, Сфероплеялар Sphaeropleales тартиблари вакиллари киради.

Улотрикслар тартиби — Ulothrichales

Бу тартибга кўп ҳужайрали ипсимон, кўпчилиги шохланмаган бир ядроли сувўтлар киради. Жинсиз кўпайиши тўрт хивчинли зооспоралар ҳосил бўлиши билан боради. Жинсий ҳолда изогамия йўли билан кўпаяди. Бу тартибга улотрикс, ульва ва энтерморфа мисол бўлади.

Улотрикс — Ulothrix (50-расм). Улотрикснинг шохланмаган оддий ипс бир-бирига ўхшаш қалин пўстли ҳужайралардан иборат. Улотрикснинг характерли қисми унинг хроматофоридир. У кўпинча пластинкасимон шаклда бўлиб, икки чети бир-бирига томон бир текис қайрилган ҳолда ярим ҳалқани ҳосил қилади. Хроматофорнинг бундай тузилиши улотрикс ҳужайрасини микроскоп остида қаралганда хроматофори ҳужайра пўстига яқин қисми икки қаватдан иборат бўлганлиги учун ёруғлик нурини кўпроқ қайтариб тўқ яшил, ўрта қисми эса бир қаватли бўлгани учун оч яшилроқ рангда кўринишига сабаб бўлади. Хроматофорда бир неча пиреноидларни кўриш мумкин. Улотрикс ҳужайраси бир ядроли бўлиб, у махсус бўёқ ёрдамида бўялгандан кейингина кўринади.



50-расм. Улотрикс — *Ulothrix zanata*; А — вегетатив ип; Б — жинс-сиз кўпайиши; В — жинсий кўпайиши.

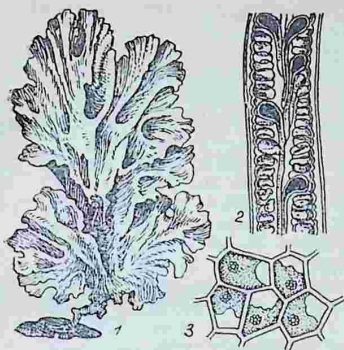
Улотрикс ипи ҳужайраларнинг кўндалангига бўлиниши ҳисобига узая боради. Улотрикснинг баъзи ҳужайраларида 2—4 тадан зооспоралар ҳосил бўлса, макрозооспоралар кўплаб ҳосил бўлса микрозооспоралар дейилади. Ҳар бир зооспоранинг 4 тадан хивчини бор.

Зооспоралар она ҳужайрадан шилимшиқсимон пардага ўралган ҳолда ажралиб чиқиб, бироз вақтдан кейин бу парда ёрилиб улар мустақил ҳаракатлана бошлайди.

Улотрикснинг жинсий кўпайиши изогамия йўли билан боради. Бунда она ҳужайрада етилган гаметалар ташқарига чиққандан сўнг уларнинг қўшилиши содир бўлади ва зигота ҳосил қилади.

Улотрикс тез оқадиган сув ҳавзалари, дарёлар, каналлар, ариқлар, айрим кўл қирғоқларида кенг тарқалган. Аксарият сувнинг юза қисмига яқинроқ жойда узунлиги 10 см гача етadиган яшил иплар кўринишида турли сувости предметларига ёпишган ҳолда учрайди.

Ульва — *Ulva* (51-расм). Бу сувўтнинг талломи ипсимон бўлмай, балки икки қаватли мураккаб пластинкасимондир. Пластинкасининг чекка қисми бурамали, узунлиги 25, эни эса 15 см гача етиши мумкин. Ульва пластинкаси субстратга калта ипсимон қисми билан бирикади. Пластинка бир хил тузил-

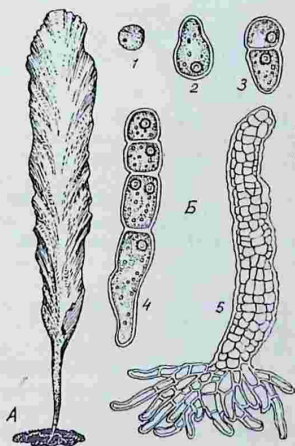


51- расм. Ульва — *Ulva* 1 — умумий кўриниши; 2 — узунасига; 3 — кўндалангига кесмаси

ган икки қаватли ҳужайралардан иборат. Талломнинг пастки қисмидаги айрим ҳужайраларнинг узун қопсимон ўсимтаси, икки қатор ҳужайраларнинг ўртасида жойлашади. Ульванинг ҳужайра тузилиши улотриксадаги каби фақат хроматофорлари ҳужайра пўсти яқинида жойлашади. Ульва жинсиз, тўрт хивчинли зооспоралар ҳосил қилиш йўли билан кўпаяди. Жинсий кўпайиши изогамия тарзида бўлиб, икки хивчинли гаметаалар ёрдамида боради. Жинсиз ва жинсий кўпайишлар изоморф кўринишида алма-

шаниб туради. Мамлакатимиз шимолий ва жанубий денгизларнинг органик моддалар билан ифлосланган қирғоқларида кенг тарқалган.

Энтероморфа — *Enteromorpha* (52-расм). Бошқалардан қопсимон тузилишга эга бўлганлиги билан фарқ қилади. Дастлаб, субстратга ёпишиб, кейинчалик эркин ҳолда сув бетида қалқиб ҳаёт кечирилади. Энтероморфанинг қопсимон талломи аввал икки қатор ҳужайралардан ташкил топган, оддий пластинка шаклида бўлиб, кейин бир-биридан ажралиб, ўртаси бўш қоп ёки найсимон кўринишни олади. Ҳосил бўлган бўшлиқ ҳаво билан тўлганлиги сабабли энтероморфа талломи сув юзасида кўплаб тўпланади ва қалқиб ҳаёт кечириш имкониятига эга бўлади. Оқадиган чучук сув ҳавзаларида фақат бир тур — *Enteromorpha intestinales* учрайди. Кўпчилик турлари денгизларда, захкаш ва шўрхок сувларда кенг тарқалган.



52- расм. Энтероморфа — *Enteromorpha* А — умумий кўриниши; Б — зооспоранинг унинг еш талломи ҳосил қилиши.

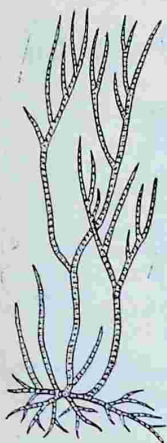
Хетофоралар тартиби — Chaetophorales

Бу тартибга мансуб сувўтлар шохланган ипсимон кўри-нишда бўлиб, талломининг охириги ҳужайраси рангсиз, узун ўсимта ёки тукчалар билан тугайди. Жинсиз кўпайиши тўрт хивчинли зооспоралар ҳосил қилиш йўли билан боради. Жинсий кўпайиши копуляция (изогамия — гетерогамия ва орга-мия)нинг ҳамма кўринишларини ўз ичига олади ва икки ёки тўрт хивчинли гаметалар ҳосил қилиш билан ўтади.

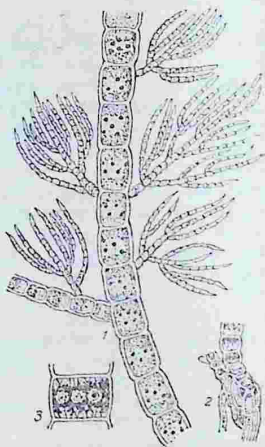
Хетофоралар тартиби вакиллари — стигеоклониум, дра-парнальдия, плеврококк ва трентеполияни келтириш мумкин.

Стигеоклониум — *Stigeoclonium tenue* (53-расм). Субстрат-га ризонди билан ёки субстрат бўйлаб кетган бир нечта ип-ларни йигиндисидан ҳосил бўлган тигиз тўп-лам-товон ёрдами-да бирикади. Бу тўп-ламдан вертикал йўналишда қарама-қар-ши ёки дихотомик шохланган ипчалар бошланади ва улар рангсиз узун ўсимта билан тугайди. Стигеоклониумнинг ҳу-жайра тузилиши ва кўпайиши улотриксникига ўхшаш.

Оқар сув ҳавзаларининг чекка қисмида турли сув ости предметларига ёпишган ҳолда кенг тарқалган. Айрим вакил-лари органик моддалар билан ифлосланган сув ҳавзаларида ҳам учрайди.



53-расм. Стигеокло-ниум — *Stigeoclonium*.
Умумий кўриниши.



54-расм. Драпарнальдия — *Draparnaldia*: 1 — талломнинг бир қисми; 2 — базаль қисми; 3 — алоҳида ҳу-жайраси.

Драпарнальдия — *Draparnaldia* (54-расм). Талломи алоҳида, асосий ва ён қисмларига дифференцияланган бир хил тузилишдаги ипларнинг йиғиндисидан ташкил топган «шоҳча» дан иборат. Асосий қисмларининг ҳужайралари йирик, аниқ, ўрта қисми эса бироз кенгроқ бўлади. Драпарнальдия ён қисмларининг иплари калтароқ, қалин «шоҳланган», бу «шоҳлар»нинг охириги қисми рангсиз узун ўсимталар билан тугайди. Бундай «шоҳлар»ни баъзан «ассимиляторлар» деб ҳам юретилади.

Хроматофорлари элаксимон, четлари нотекис аррасимон қирқилган, энсиз белбоғ кўринишида, кўп пиреноидли. Улар цитоплазмани ўртасида кўндаланг ҳолда жойлашган. Драпарнальдия субстратга ризоидлари ёрдамида бирикади. Кўпайиши жинсиз бўлганда тўрт хивчинли зооспоралар ҳосил қилади. Жинсий кўпайиши изогамия кўринишида бўлиб, икки хивчинли гаметаларнинг қўшилишидан зигота ҳосил бўлади. Баъзан қизғиш рангдаги алланоспоралар ҳам ҳосил қилади. Драпарнальдия тез оқар чучук сув ҳавзаларида, кислород билан яхши таъминланган, тиниқ кўл ва ҳовузларнинг қирғоқларида, тўқ яшил тўпламлар кўринишида, турли сув ости предметларига ёпишган ҳолда учрайди.

Плеврококк — *Pleurococcum* (55-расм, 1). Ҳужайраси шарсимон, биттадан ёки 3—4 таси биргаликда тўп-тўп ҳолда учрайди. Ҳужайра пўсти анча қалин, хроматофори преноидсиз. Кўпайиши ҳужайрани оддий бўлинишдан иборат. Плеврококк яшил гүбурлар кўринишида нам тупроқлар юзасида, зах босган деворларда, дарахт пўстлоқларида, айрим ҳолларда тошлар устида ҳам учрайди.

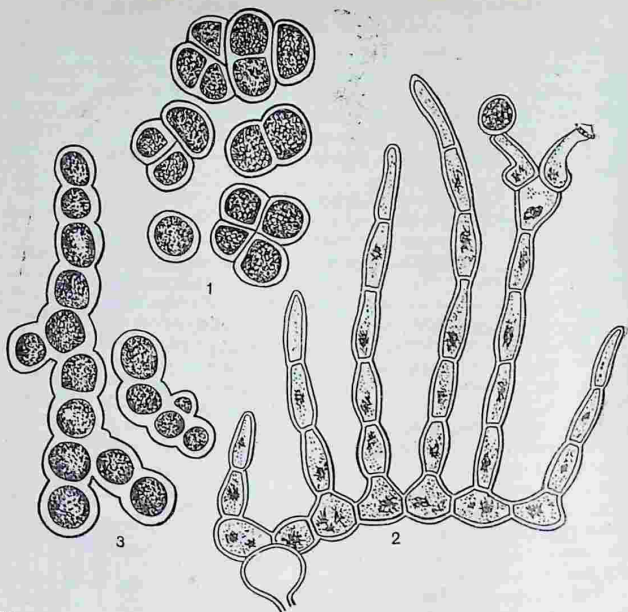
Трентеполья — *Trentepolia* (55-расм, 2, 3). Талломи турли йўғонликдаги ипсимон кўринишга эга. Уларнинг субстрат бўйлаб кетган иплари калта, тармоқланган, осон бўлиниб кетадиган. Кўпинча субстратга ёпишган ҳолдаги бирмунча йирик ҳужайраларини ҳам кўриш мумкин.

Ҳужайралари ясси овалсимон ёки шарсимон, қалин пўстли, айрим ҳолларда кўп қават пўстли. Цитоплазмадаги бир қанча хроматофорлар донадор, пиреноидсиз, баъзан диск шаклида ёки улар бир-бири билан бирикиб маржонсимон кўринишни ҳосил қилади.

Субстратга ёпишган иплардан ривожланган вертикал ҳолатдаги иплар узун, эллипс ёки цилиндрсимон кўринишга эга, уларнинг учки қисмидаги ҳужайраларда овал ёки шарсимон зооспорангийлар ҳосил бўлади. Зооспорангийлар асосий ипдан осон ажралиб шамол ёрдамида тарқалади.

Жинсий кўпайиши икки хивчинли гаметаларнинг қўшилиши, вегетатив кўпайиши эса ипларнинг алоҳида қисмларини шамол ёки бошқа бирон бир механик таъсирдан узилиб кетиб янги субстратга тушиши билан боради.

Трентеполья нам тупроқда, зах босган деворларда, дарахт пўстлоқларида қизғиш ёки сарғиш доғлар кўринишида учрайди.



55-расм. 1 — плеврококк - Pleugococcum; 2 — трентогля — Trentopolia; 3 — палмеллоид ҳолати.

Эдагонийлар тартиби — Oedagoniales

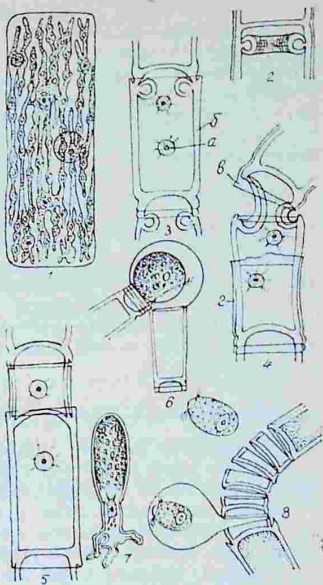
Ипсимон шохланмаган, бир ядролли, субстратга ёпишиб ўсадиган шаклдаги сувўтлар киради. Эдагонийларнинг характерли белгиси хужайра бўлиниши даврида махсус қалпоқча ҳалқачалар ҳосил қилишидир. Жинсиз кўпайишидаги зооспоралари ва жинсий йўл билан кўпайишида ҳосил бўладиган сперматозонидлари кўп хивчинли. Бу тартибнинг энг характерли тури эдагонийдир.

Эдагоний — Oedagonium (56-расм). Оддий ипсимон, субстратга ризонд ёки «товон» билан ёпишиб ўсувчи сувўт, хроматофори элаксимон ёки тўрсимон кўринишдаги пластинкадан иборат, кўп пиреноидли. Эдагонийни бошқа сувўтлардан ажратиб турувчи белгилари — ипнинг айрим хужайраларининг кўндаланг пўстларида бир неча тигиз жойлашганлиги ва хужайра-энидан йирикроқ (баъзан тенг) ҳалқачаларни мавжудлигида-

дир. Улар кўпинча цитоплазмаси бўлмаган бўш ёки жонсиз ҳужайраларда органийнинг устки қисмида кўндаланг чизиклар шаклида учрайди.

Ҳалқалар фақат эдагонийга хос бўлган ҳужайра бўлиниши натижасида ҳосил бўлади. Цитоплазмани бўлиниши ҳужайра ички пўстини ташқарига қараб ҳалқасимон бурма ҳосил қилишига олиб келади. Бурма чўзилганда ҳужайра ташқи пўсти шу бурма таъсиридан ёрилиб айланаси бўйича ҳалқасимон ёриқ ҳосил қилади. Бу даврда ядро бўлиниб бурма яна чўзилади. Бўлинган ядрони биттаси чўзилган қисмга ўтгандан сўнг пастки томонида она ҳужайра пўсти ёнидан кўндаланг тўсиқ билан ажралади. Янги ҳосил бўлган ҳужайрани ўраб олган пўст узун бўлиб, уни энг устки қисмида она ҳужайра пўстининг бир қисми қалпоқча кўринишини олади. Оддий пунктир чизик шаклида кўринадиган бу «қалпоқча» ҳалқаларини сонига қараб, ҳужайранинг неча марта бўлинганлигини кўриш мумкин.

Донмо дастлабки ҳалқача тутган юқориги ҳужайра бўлиниб, ҳар сафар эски қалпоқча остида биттадан янги ҳужайра ҳосил бўлади. Баъзи йирик эдагоний ҳужайраларининг икки ёнида бурма ҳосил бўлганлигини ва у ҳужайра пўстидан цитоплазма томон йўналганлигини ҳам учратиш мумкин. Эдагонийнинг жинсиз кўпайиши ҳужайрада битта йирик зооспора ҳосил бўлиши билан боради. Зооспора шарсимон ёки тухумсимон бўлиб, тўқ яшил рангда, учининг ички томонида тож шаклида бир қатор жойлашган хивчинлари бор. Оогоний одатда биттадан, баъзан иккита, айрим ҳолда бир нечтаси маржонсимон кўринишда шар ёки овалсимон шаклда бўлиб, унда битта тухум ҳужайра жойлашади. Унинг пўсти кўпинча текис, баъзан бурмали ёки донатор бўлиши мумкин. Оогоний пўстида кичкина доирасимон тешикча бўлиб ундан



55-расм. Эдагоний — *Oedogonium*: 1 — алоҳида ҳужайраси; 2 — ҳужайрадаги жувасимон бурма; 3—4—5 — ҳужайранинг бўлиниши; 6 — зооспоранинг чиқиши; 7 — ёш ўсимта; 8 — сперматозондларнинг чиқиши.

сперматозоид ўтади. Айрим оогонийларда доирасимон тешик ўрнида кичкина тирқиш бўлса у махсус қопқоқча билан очилади. Тухум ҳужайра етилганда унинг пўсти жигарранг ёки қизғиш рангда, текис ёки ғадир-будур бўлиши мумкин.

Антеридий айрим ҳужайраларни бирнеча марта бўлиниши натижасида оогонийли ипларда ҳосил бўлиши ёки алоҳида талломда юзага келиши мумкин. Оогоний ва антеридий битта талломда етилса бундай эдагоний бир уйли, алоҳида иплардан ҳосил бўлса икки уйли, деб юритилади.

Эдагонийнинг кўпчилик турларида бир ёки бирнеча ҳужайрадан иборат антеридий, оогоний яқинидаги ҳужайрада эпифит ҳолда кичкина ўсимта — ноннандрий етилади. Сперматозоидлар зооспораларга ўхшаш тузилишда бўлиб, кичикроқ андроспораларда (андроэркак) ҳосил бўлади. Андроспоралар ўз навбатида хроматофорлари энсиз, дисксимон ҳужайраларда — андроспорангийларда етилади. Эдагоний турли сув ҳавзалари қирғоғидаги юксак ўсимликлар ва йирик сувўтлар орасида кенг тарқалган.

Сфероплеялар тартиби — Sphaeropleales

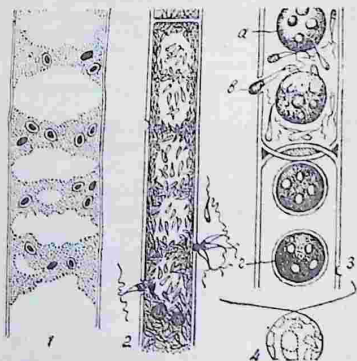
Бу тартибга кирувчи сувўтлар табиатда кўп тарқалган эмас, лекин улар ўзига хос тузилишга эга. Шу сфероплеялар тартибининг энг характерли тури сфероплеядир.

Сфероплея — *Sphaeroplea annulina* (57-расм). Талломи оддий, ипсимон, шохланмаган оч-яшил рангда, ҳужайраси цилиндрсимон шаклда. Унинг узунлиги энидан 3—5 марта катта. Сувда эркин, муаллақ ҳолда яшайди. Хроматофорининг қирра-

си арра тишли, иккитаси бир-бири билан ингичка ўсимта ёрдамида бириккан. Ҳар бир ҳалқасимон хроматофорада бир нечтадан пиреноид ва крахмал доначалари бор.

Жинсий кўлайиш натижасида сфероплеянинг узун тўқ яшил талломи гемотокром билан тўлган ооспора ва антеридийлардан иборат қизғиш рангга киради.

Оогонийда тўқ-яшил рангга бўялган тухум ҳужайралар ҳосил бўладиган ипларда хроматофорлар сарғайиб,



57- расм. Сфероплея — *Sphaeroplea*. 1 — алоҳида ипи; 2 — антеридийли ип; 3 — оогонийли ипда уруғланиш; 4 — алоҳида антеридий.

улар ўрнида икки хивчинли урчуқсимон сперматозоидлар етишади. Улар актив ҳаракат қилиб антеридий ён пўстларида ҳосил бўлган кичик тирқишлардан ташқарига чиқади. Худди шундай тешикчалар оогоний ён пўстларида ҳам ҳосил бўлиб, улар орқали сперматозоидлар ичкарига киради ва оогонийдаги тухум ҳужайра билан қўшилади. Натижада ооспора ҳосил бўлади. Ооспора, дастлаб, юпқа ва силлиқ парда билан ўралади, бу парда остида янги, қирраси юлдузсимон, нотекис иккинчи пўст ҳосил бўлади. Янги пўст таъсирида эски парда тушиб кетади. Ёш ооспоралар тезда қизил рангли гематохромдан иборат мой билан ўлади.

Сфероплея оқмайдиган, кўпинча, азотли органик бирикмалар кўп сув хавзаларида, одатда эрта баҳордан ёзнинг ўрталаригача учрайди. Вегетация даври тугагандан кейин уни учратиш қийин.

Сифонлилар синфи — Siphonophyceae

Бу синфга ўзининг алоҳида ҳужайраларга дифференциялашмаган тузилиши билан фарқ қиладиган яшил сувўтлар киради. Аксарият йирик, мураккаб тузилган, баъзан гигант ҳужайрасида ядро бўлингани билан цитоплазма шундайлигича қолиши натижасида сифонсимон тузилиш ҳосил бўлади. Бу синфдан сифонлилар ва сифонокладиялар тартиби энг характерлидир.

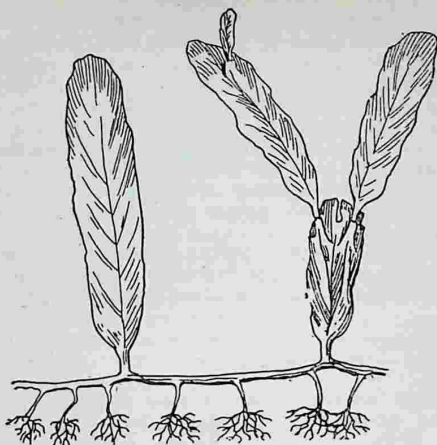
Сифонлилар тартиби — Siphonales

Бу тартибга сифонсимон тузилишга эга бўлган, алоҳида ҳужайраларга бўлинмаган, унинг кўндаланг пўсти фақат таллом узилганда ёки жинсиз кўпайиш учун талломни бир қисмида зооспоралар юзага келгандагина ҳосил бўладиган сувўтлар киради.

Цитоплазмадаги кўплаб диск шаклидаги хроматофорларда хлорофилл дончаларидан ташқари ксантофилл пигментининг махсус икки тури: сифонин ва сифоноксантин ҳам бўлади. Цитоплазманинг турли қисмларида кўплаб донасимон ядро-вакуолалар жойлашган.

Бу тартибнинг кўпчилик вакиллари тропик ва суви илиқ денгизларда тарқалган. Сифонлиларга Қора денгиз ва Азов денгизида кўп учрайдиган каулерпа ва коднум типик мисол бўлади.

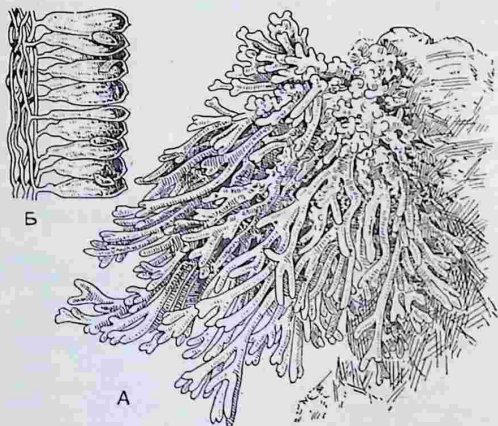
Каулерпа — *Caulerpa prolifera* (58-расм). Узуниги 50 см ва бундан ҳам ортиқроқ келадиган йирик, яшил рангли сувўт бўлиб, талломи горизонтал равишда ётадиган цилиндрик танадан ва уни субстратга мустаҳкамлаб турувчи ризоидлар ва юқорига қараб ўсган, баргга ўхшаш ясси қисмлардан иборат. Каулерпа узилган таллом қисмлари ёрдамида вегетатив йўл билан кўпаяди. Ризоидлари ёрдамида қаттиқ субстратлар,



58-расм. Каулерпа — *Caulerpa prolifera* ning умумий кўриниши.

тошлар, сув ости қояларига ва қумли балчиққа ёпишган ҳолда денгиз қирғоқларида кенг тарқалган.

Кодиум — *Codium tomentosum* (59-расм). Танаси типик сифонсимон тузилишга эга. Кўндаланг ҳужайра девори йўқ. Қора денгизда учрайдиган *Codium tomentosum* субстратга ўзи-



59-расм. Кодиум — *Codium tomentosum*: А — умумий кўриниши; Б — бир қисмининг узунасига кесмаси.

нинг дисксимон базаль қисми билан бирикиб, кучли шохланган, йўғонлиги 8 мм ва узунлиги 50 см келадиган тўқ-яшил иплардан иборат. Унинг талломида ингичка, узунасига жойлашган иплардан ҳосил бўлган марказий қисми ва ундан ҳосил бўлган тўғнағичсимон пуфакчали ўсимталари бор.

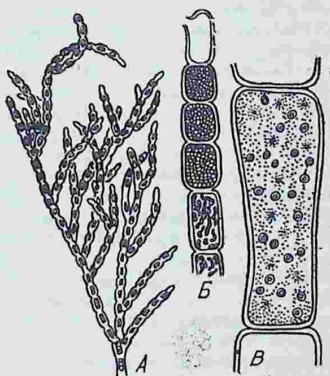
Кодиумнинг кўпайиши вегетатив ва жинсий гетерогамия йўли билан боради. Гаметалар пуфакчаларнинг икки четида кўидаланг тўсиқ билан ажралган махсус гаметангийларда ҳосил бўлади. Гаметаларни қўшилишидан ҳосил бўлган зигота тиним даврини ўтамай, бевосита ўсиб, янги талломни ҳосил қилади.

Сифонокладиялар тартиби — Siphonocladiales

Бу тартибга оддий ипсимон ёки кучли шохланган ипсимон кўринишдаги кўп ядролли сувўтлар киради. Жинсиз кўпайиши тўрт хивчинли зооспоралар ҳосил қилиш, жинсий кўпайиши эса — изогамия, гетерогамия ва оогамия йўли билан боради. Гаметалари икки ёки тўрт хивчинли. Кладофора ва ризокло-ниум сувўтлари мазкур тартиб вакилларидир.

Кладофора — *Cladophora glomerata* (60-расм). Кладофоранинг шохланган талломи кўп қаватли целлюлозадан иборат, шиллимишқ парда ҳосил қилмайдиган пўст ва йирик цилиндрсимон ҳужайралардан ташкил топган (60-расм, А). Унинг хроматофорини ҳали крахмал доналари билан қопланмаган ёш ҳужайраларда кўриш мумкин. Хроматофори йирик, элаксимон пластинка кўринишда бўлиб, кўп пиреноидли. Цитоплазмада махсус бўёқ билан бўялгандагина **кўрина**-диган, нисбатан йирик, бир қанча ядролар бор (60-расм, В).

Кладофоранинг жинсиз кўпайиши, талломнинг охириги ҳужайраларида тўқ яшил ранги билан ажралиб турувчи зооспорангийларда ҳосил бўладиган тўрт хивчинли зооспоралар ёрдамида амалга ошади (60-расм, Б). Жинсий кўпайиши изогам бўлиб, икки хивчинли гаметаларнинг қўшилиши билан рўй беради. Баъзи турларида изоморф жинсий алмашинув ҳам учрайди. Кладофоранинг кўпчилик турлари денгизларда учраб;



60-расм. Кладофора — *Cladophora glomerata*: А — зооспорангийли талломнинг бир қисми; Б — зооспорангийлар, В — алоҳида ҳужайраси.

чучук сув ҳавзаларида ҳам кенг тарқалган. Чучук сув кладофораси тез оқадиған, кислородга бой каналлар, ариқлар, зовурлар, баъзи булоқлар, бетон шлюзлар қирғоқларида, узунлиги 0,5 дан 3—5 м гача борадиған соч тутамлари кўринишида субстратга ёпишиб ўсади.

Ризоклоний — *Rhizoclonium*. Талломи кам шохланған, баъзи турлари деярли шохланмаған бир ҳужайрали ризонди билан субстратга ёпишған. Ризоклоний ҳужайралари цилиндрсимон, узун, 2 дан 8 тагача ядроси бор. Цитоплазманинғ бошқа қисмлари кладофорага ўхшаш тузилған. Кладофора тарқалған жойларда учрайди.

Конъюгатлар ёки маташувчилар синфи — *Conjugatophyceae*.

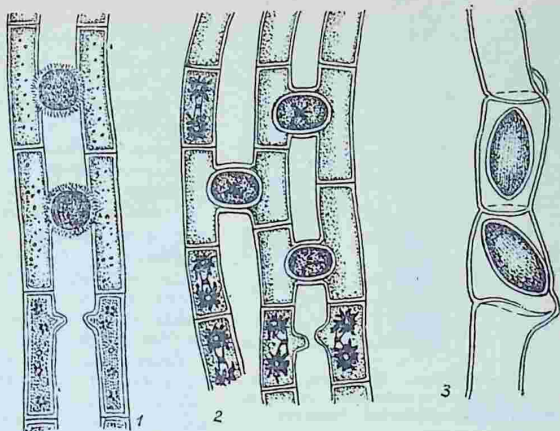
Бу синфга бир ҳужайрали ва оддий ипсимон, шохланмаған сувўтлар киради. Уларнинг характерли белгиси жинссиз кўпайиш стадиясининг йўқлиғидир, яъни вегетация, даврида ҳаракатчан хивчинли зооспоралар ҳосил қилмайди. Жинсий кўпайиши икки вегетатив ҳужайрани ўзаро маташиши ва улардан бирининг протопластини иккинчисига қўшилиши воситасида амалга ошади. Бу жараён конъюгация ёки «маташиш» деб аталади ва у қуйидаги йўллар билан боради.

1. Маташадиган сувўт ипларининг ёнма-ён турган вегетив ҳужайралари бир-бирига яқин жойлашади. Бу ҳужайралар бир-бирига қарама-қарши йўналған бўртма ҳосил қилиб, уларнинг бир нечаси қўшилганда нарвонсимон кўринишни олади. Маташишнинг бу усулига нарвонсимон конъюгация деб аталади (61-расм, 1, 2). Сувўт ипидаги ён ҳужайраларининг цитоплазмаси канал ёрдамида ўзаро қўшилиб зигота ҳосил қилишга ёнбош конъюгация дейилади (61-расм; 3).

2. Яқинлашған ҳужайралар бўртмалари орасида найсимон кўприкча (қўшилиш канали) ҳосил бўлгандан кейин ҳар иккала ҳужайра протопластларининг бурчак қисмлари қисқариб, плазмолиздаги каби шарсимон шаклни ҳосил қила бошлайди. Агар бундай ўзгаришлар содир бўлаётган протопластга диққат билан қаралса, айрим ҳужайраларда бу жараён тезроқ, баъзиларида эса секинроқ рўй бераётганини кўриш мумкин. Бу вақтда цитоплазмадаги хроматофорлар ўз шаклини ўзгартиради ва ҳужайра шираси билан қўшилиб кетади.

3. Ўзгаришлар тез рўй берған ҳужайра протопласти қўшилиш канали орқали оқиб иккинчи ҳужайрага ўтади ва унинг протопласти билан қўшилади.

4. Қўшилиш натижасида ҳосил бўлған шар ёки эллипс шаклидаги зигота, дастлаб яшил, кейинроқ турли мойлар ва гематохром билан тўлиб қўнғир рангга киради. Бу синфнинг деярли ҳамма вакиллари чучук сув ҳавзаларида кенг тарқалған. Маташувчилар синфи зигнемалар, (*Zygnematales*), десмидиялар (*Desmidiaceae*) ва мезотениялар (*Mesoteniales*) тартибларига бўлинади.



61-расм. Маташувчиларда конъюгация: 1 — 2 — нарвонсимон, 3 — ёнбош.

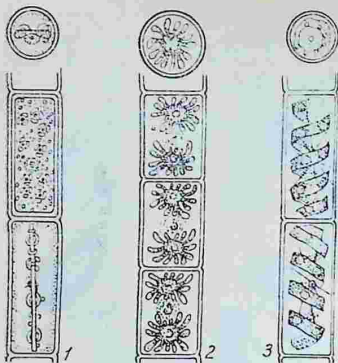
Зигнемалар тартиби — Zygnematales

Бу тартибга оддий ипсимон, шохланмаган, одатда оқмайдиган сув ҳавзаларида муаллақ ҳолда яшайдиган сувўтлар кирadi. Талломни шилимшиқ парда билан қопланган, цилиндр шаклидаги бир ядроли ҳужайралардан иборат. Хроматофорнинг тузилиши ва унинг цитоплазмада жойлашиши асосий систематик белгиларидан бири ҳисобланади. Вегетатив кўпайиши талломни алоҳида қисмларга бўлиниши ёрдамида, жинсий кўпайиши эса, нарвонсимон ёки ёнбош конъюгация йўли билан боради. Зигнемалар тартибининг энг характерли вакиллари бўлган мужоция, зигнема ва спирогиралардир.

Мужоция — Mougeotia (62-расм, 1). Ҳужайраси цилиндрсимон, эни узунлигидан бирнеча марта катта, йирик пластинкасимон хроматофори кўп, пиреноидли сувўт. Хроматофор цитоплазмада пластинка ёки ҳужайра ўртасида яшил таёқча шаклида кўриниши мумкин. Тирик мужоция ҳужайрасига кучли ёруғлик таъсир эттирилса, бироз вақтдан кейин унинг хроматофори ўз ўқи бўйлаб 90° га бурилади. Натижада пластинкасимон хроматофор таёқча шаклини олади. Ядроси цитоплазманинг марказий қисмида жойлашади.

Мужоция турли сув ҳавзаларида — ариқлар, кўлмак сувлар, ҳовузлар, кичик кўллар ва зовурларда сарғиш-яшил рангдаги «бақа тўнлари» ҳосил қилган ҳолда учрайди.

Зигнема — Zygnema (62-расм, 2). Зигнеманинг иплари тиниқ яшил бўлмай, сарғишроқ-яшил рангда бўлади. Ҳужайра



62- расм. 1 — мужоция — *Mougeotia*; 2 — зигнема — *Zygnema*, 3 — спирогира — *Spirogyra*, юқорида уларнинг кўндаланг кесмалари.

нинг ўрта қисми икки чеккасидан бирмунча энлироқ, қалин шилимшиқ пўст билан қопланган бўлади. Цитоплазмада ҳужайранинг четидан спиралга ўхшаш ўралган лентасимон бир неча хроматофорлар ётади. Хроматофорларда атрофини крахмал доначалари билан ўраган талайгина пиреноидлар бўлади. Цитоплазманинг ўрта қисмини ҳужайра шираси билан тўлган вакуола эгаллайди. Унинг марказида плазматик ипларга осилган ҳолда ядро жойлашади. Ядро спирогиранинг турли вакилларида турлича, кўпинча шар ёки линза шаклида бўлиб, ҳужайранинг марказий қисмида узунасига жойлашади. Спирогиранинг баъзи турлари ҳужайра ширасида гипс кристаллари ҳам учрайди.

Спирогира турли сув ҳавзаларида — кўлмак сувларда, ариқларда, каналлар ва дарёларнинг қирғоқларида, ҳовуз ва кўлларда бўлади.

Десмидиялар тартиби — *Desmiales*

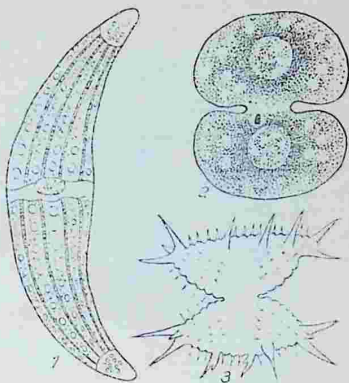
Бу тартибга бир ҳужайрали, баъзи вакиллари ипсимон тузлишга эга бўлган сувўтлар киради. Уларнинг ҳужайраси иккита симметрик, бир-бирига ўхшаш ва тенг ярим қисмлардан иборат, марказий «белбоғ» ёрдамида бир-бири билан қўшилгандек кўринишда тузилган. Ҳужайра пўсти силлиқ ёки ғадирбодур, рангли ва рангсиз бўлиши мумкин.

Вегетатив кўпайиш, ҳужайра ўртасидаги кўндаланг «белбоғ» дан бўлиниш ҳисобига бўлади. Пайдо бўлган яримтаки ҳужайралар иккинчи қисмини сувдаги турли моддалар ҳисобига ҳосил қилади. Жинсий кўпайиш конъюгация орқали содир бўла-

пўсти қалин, шилимшиқ пўст билан қопланган. Ҳар бир ҳужайра цитоплазмасида иккитадан йирик юлдузсимон шакли, марказида биттадан пиреноидли бўлган хроматофор жойлашган. Ҳар бир хроматофор бир-бири билан эндоплазматик тўр орқали боғланган бўлиб, улар орасида аниқ кўринадиган ядро жойлашади. Зигнема спирогира билан бирга турли оқмайдиган сув ҳавзаларида кенг тарқалган.

Спирогира — *Spirogyra* (62-расм, 3) Талломи оддий ипсимон, цилиндрсимон, баъзан ҳужайра-

ди. Ҳосил бўлган зигота-дан иккита ўсимта ривожланади. Бу ўсимталар кейинчалик ҳужайранинг иккита симметрик қисмларига айланади. Бу тартибга мансуб сувўтлар нордон муҳитли, таркибида темир тузлари кўп, аммо кальций тузи камроқ сув ҳавзаларида кенг тарқалган. Шунинг учун десмидиялар ботқоқликларда, суви эскириб қолган ҳовузларда, оқмайдиган кўлмак сувли зовурларда ва шолিপояларда кенг тарқалган. Сув юзасида ва унинг остидаги балчиқ сатҳида кўп учрайди. Бу тартибнинг характерли вакиллари кластериум, космариум, стаураструм, эуаструм ва микростернаслардир.

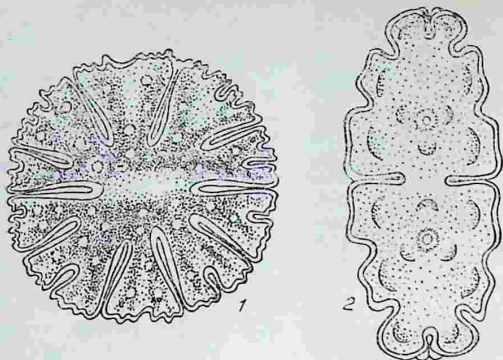


63-расм. 1 — кластериум — *Closterium*; 2 — космариум — *Cosmarium*; 3 — стаураструм — *Staurastrum*.

Кластериум — *Closterium* (63-расм, 1). Ҳужайраси урчуқсимон, бироз ёки кенг ярымойсимон шаклда. Ҳужайра марказида «белбоғ» қисми йўқ. Пўсти силлиқ ёки гадир-будур, рангсиз ёки бироз жигарранг бўлиши мумкин. Ҳужайра қутбларида тешикчалар бўлиб, улардан ташқарига шилимшиқсимон моддалар ажралиб туради. Ҳар бир яримтаки ҳужайра цитоплазма-сида икки ёки ундан ортиқ лентасимон симметрик жойлашган кўп пиреноидли хроматофорлар бор. Ҳужайра маркази рангсиз бўлиб, бу жой яримтаки қисмлар ва улардаги хроматофорлар учун цитоплазматик кўприк ролини ўйнайди. Унинг марказида йирик ядро жойлашган. Ҳужайра қутбларидаги бўшлиқларда гипс кристаллари тўпланиши мумкин.

Космариум — *Cosmarium* (63-расм, 2). Унинг ҳужайраси тенг ўртасидан қисқарган, бу жой уни икки симметрик бўлакка бўлувчи марказий «белбоғ» га ўхшайди. Яримтаки қисмлар думалоқ, пирамидасимон, кўп бурчакли шаклда, ҳужайранинг умумий кўриниши эса 8 рақамга ўхшайди. Ҳужайрани устидан қаралса, у овалсимон шаклда кўринади. Ҳужайра пўсти текис, баъзида гадир-будур, майда тешикчали, ундан шилимшиқсимон моддалар ажралиб туради. Ҳужайра ширасида гипс кристаллари учрайди.

Стаураструм — *Staurastrum* (63-расм, 3). Хилма-хил шаклдаги ҳужайра тузилишига эга. Кўпчиликлари турлари ҳужайраларининг яримтаки қисмларида турли кўринишдаги учли ўсимталар ҳосил қилади. Ҳужайра пўсти нақшдор бўртмалар билан



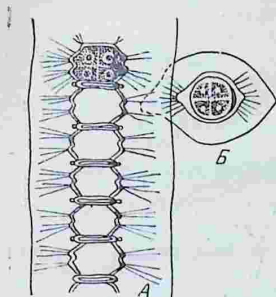
64- расм. 1 — микрастериас — *Micrasterias*; 2 — эуаструм — *Euastrum*

қопланган. Бу бўртмалар устки томонидан уч-беш бурчакли; айримлари радиал шаклда кўринади. Хроматофори ҳужайра шаклига ўхшаш бўлиб, унинг марказида битта пиреноид жойлашади. Гипс кристаллари ҳосил бўлмайди.

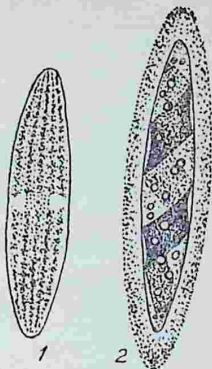
Микрастериас — *Micrasterias* (64-расм, 1). Ҳужайра хипча «белбоғли» бўлиб, унинг ҳар бир яримтаки қисми бир неча ёнбош ва марказий бўлақлардан иборат. Ёнбош бўлақлар чуқур ўймали, баъзи турларининг марказий бўлаги устки қисмида калта ўсимталар ҳам учрайди. Ҳужайрани устки томонидан қаралса, у урчуқсимон шаклда кўринади. Ҳужайра пўсти текис, баъзан нақшли ёки майда қаттиқ тукчалар билан қопланган. Ҳужайрада биттадан пластинкасимон, бир ёки бир неча пиреноидли хроматофори бор. Ядро ҳужайра марказида жойлашган.

Эуаструм — *Euastrum* (64-расм, 2). Унинг ҳужайраси чўзиқроқ, «белбоғли», ботиқ жойлашган. Ҳужайранинг яримтаки қисмлари кенг қайрилган бир неча бўлақлардан иборат. Ўртадаги бўлақ кичкина чуқурчали. Ҳужайрани юқори қисмидан қараганда бироз эллипс шаклида кўриниб, баъзан рангсиз ўсимталар ҳам кўзга ташланади. Ҳужайра пўсти тартибли жойлашган майда думалоқ бўртмалар билан қопланган. Улар силлиқ ёки майда тукчалар билан қопланган бўлиши мумкин. Хроматофори яримтаки ҳужайраларда биттадан, бир ёки бир неча пиреноидли ядроси эса «белбоғ» ўртасида жойлашган. Ҳужайра таркибида гипс кристаллари ҳам учрайди.

Десмидиум — *Desmidium* (65-расм). Талломи спиралсимон қайрилган из кўринишида, уни устки томонидан қараганда уч-



65-расм. Десмидиум — *Desmidium*: А — ипсимон талломи; Б — алоҳида ҳужайра-си.



66-расм. 1 — нетриум — *Netrium*; 2 — спиротения — *Spirotenia*.

тўрт бурчакли ҳужайралар тузилмасидан иборат. Ҳар бир ҳужайра бўлингандан кейин ажралиб кетмайди, бўлинган бўлақларининг бирикишидан ипсимон кўриниш ҳосил бўлади. Янги ҳосил бўлган ҳужайра она ҳужайрага нисбатан бироз ёнбош бирикканилиги туфайли бутун ип спиралсимон тузилишни ҳосил қилади. Сув ҳавзаларда кўпинча *Desmidium schwartzii* — учрайди. Уни устки томонидан қаралганда учбурчак шаклда кўриниб, бутун ип узун призмати эслатади.

Мезотениялар тартиби — *Mesateniales*

Бу тартиб сувўтлар бир ҳужайрали, марказ «белбоғсиз», цилиндр ёки эллипс шаклда бўлади. Хроматофорларининг тузилиши лентасимон, спирал, марказий пластинка юлдузсимон шаклда бўлиб, бир ёки бир неча пиреноидли. Жинсий кўпайиши натижасида ҳосил бўлган зигота тўртта ўсимта ҳосил қилиб ўсади.

Мезотениялар десмидиялар учрайдиган сув ҳавзаларида кенг тарқалган. Баъзи турлари сувдан ташқари муҳитда ҳам учрайди. Бу тартиб сувўтлари ичида хроматофорларини тузилиши бўйича эътиборга моликлари йирик ҳужайрали нетриум ва спиротениялардир.

Нетриум — *Netrium* (66-расм, 1). Ҳужайраси кенг таёқча шаклда, унинг икки учи сўйри қайрилган кўринишда, пўсти силлиқ, тешиклари бўлмайди. Цитоплазмасининг марказида йирик ядро жойлашган. Ядродан ҳужайра қутблари томон

марказий қисми эгалловчи ва ундан ўнгга ва чапга радиал тармоқланган, четлари ўйма бўлакли хроматофор бор. Хроматофорнинг марказий қисмида таёқчасимон пиренонд бўлади. Хужайра шираси баъзан сарғиш ёки жигарранг кўринишда. Шוליпояр ва захкаш ҳавзаларда учрайди.

Спиротения — *Spirotenia* (66-расм, 2). Хужайраси деярли таёқчасимон, қутблари кенг қайрилган, пўсти қалин шилим-шиқсимон модда билан қопланган. Цитоплазмасидаги битта энли спирал ҳолда жойлашган хроматофори кўп пиренондли. Шוליпоярларда, захкаш ва кўлмак сувларда учрайди.

ЯШИЛ СУВЎТЛАРНИНГ ФИЛОГЕНЕТИК АЛОҚАЛАРИ

Яшил сувўтларнинг ривожланиш жараёнида зооспораларнинг мавжудлиги уларни монанд структурали организмлардан келиб чиққанлигини кўрсатади. Яшил сувўтларнинг узоқ ўтмишдаги аجدодлари оддий бўлиниб ва хологамия кўринишида жинсий кўпайган, цитоплазмаси ва хужайра пўсти примитив тузилган вольвоклар бўлиши мумкин. Вольвоклар эса эволюцияда ҳақиқий пўст, таблеткасимон ёки шар кўринишидаги колониялар жинсий оогамия йўли билан кўпая оладиган махсус хужайралар ҳосил қилиб, ҳаракатланмайдиган формаларни ривожланишига йўл очганлар (12-расм).

Содда тузилишга эга бўлган хламидомонада каби бир хужайрали вольвоклар хивчинларини йўқотиб, ҳаракатсиз хлорококкнинг юзага келишига сабаб бўлган. Хлорококкларнинг баъзиларидан нисмон тузилган улотрикслар келиб чиққан. Улотриксларнинг эволюциясида талломли тармоқланиши, уни субстрат бўйлаб ва вертикал йўналадиган табақаланиш, ниҳоят хужайрани фақат кўндалангига эмас, узунасига ҳам бўлиниш пластинка шаклидаги талломнинг ҳосил бўлишига олиб келган.

Улотрикслардаги кўп ядролли хужайралар кладофорларнинг юзага келишига сабаб бўлган.

Кўп ядролли оддий тузилишдаги хлорококкларнинг пайдо бўлиши билан бирга бошқа яшил сувўтлардан фарқланадиган сифонлилар ҳам ривожланган бўлиши мумкин.

Содда тузилишдаги хлорококклардан бир хужайрали маташувчилар — мезотениялар юзага келган бўлиши ажаб эмас. Эдагонияларнинг қариндошлик алоқалари ҳозиргача аниқ эмас.

Яшил сувўтлардан ҳозирги юксак ўсимликлар келиб чиққан деб айтиш қийин. Яшил сувўтларнинг сифонлилар, эдагонийлар, кладофоралар ва маташувчиларнинг эволюцияси шакл-шубҳасиз боши берк тармоқ билан яқунланган. Баъзи олимларнинг фикрича ҳозирги юксак яшил ўсимликлар улотрикскаби, хусусан талломи субстрат бўйлаб ва вертикал жойлашган хетофоралардан ривожланиб юзага келган.

Маташувчиларнинг келиб чиқишига келганда улар бир хужайрали оддий тузилган хлорококклар эволюциясининг ёнбош

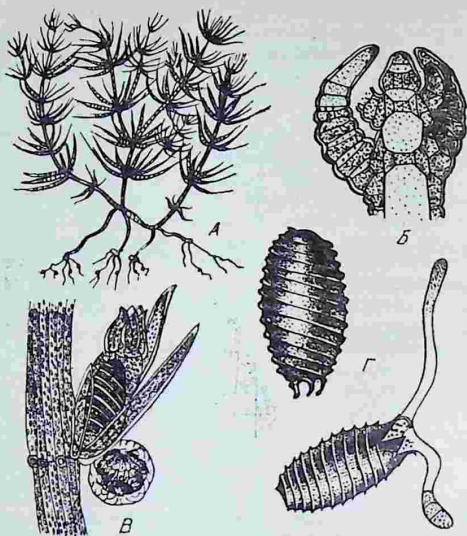
тармоғи бўлиши мумкин. Баъзи хламидомонадаларнинг пўст билан ўралган гаметаларини ўзаро қўшилиш жараёнида худди қўшилув каналига ўхшаш нарса ҳосил бўлиши ҳам кузатилади.

ХАРАЛАР БЎЛИМИ — CHAROPHYTA

Харалар талломининг юксак даражада тузилганлиги билан бошқа сувўтлардан кескин фарқ қилади. Бир қарашда уларни шохбарг ёки қирқбўғимга ўхшатиш мумкин. Харалар йирик, баландлиги 20—50, ҳатто 80 см гача етадиган, фақат чучук сув ҳавзаларининг остида ўсадиган сувўтлар. Улар мутовка шаклида шохланган, асосий танаси поя, бўғин ва бўғин оралиқларига эга. Уларнинг устки қисми бир қават хужайралардан иборат пўстлоқ билан қопланган. Пўстлоқ ён шохчаларнинг базаль «баргчалар» ҳосил бўладиган қисмидан бошланади. «Барг»ларнинг қўлтиқ қисмидан асосий тана тузилишига ўхшаган ён «шоҳча» ҳосил бўлади. Субстратга «поя»нинг остки қисмидан чиққан бирқанча ризондлар ёрдамида бириккади. Хараларда жинсиз кўпайиш бўлмайди. Вегетатив кўпайиши ризондларда тугунаклар ҳосил бўлиши билан ва бўғинлардан чиққан «шоҳча»ларни ризондлар ҳосил қилиши билан амалга ошади. Жинсий кўпайиш оогамия йўли билан боради. Хараларнинг оогоний ва антеридийлари кўп хужайрали, уларнинг иккаласи ҳам ҳалқа ҳолда жойлаган ён шохчаларнинг қўлтигида туради. Уларини оддий кўз билан кўриш ҳам мумкин. Одатда, оогоний билан антеридий бирга, «барг» қўлтигининг устки томонида, оогоний остки томонида эса антеридий жойлашади. Тухум хужайра сиртидан ипсимон спирал хужайралар билан ўралиб, устки қисмида 5 та хужайрадан иборат «тож»ни ҳосил қилади. Антеридий шарсимон, дастлаб яшил, етилганда қизғиш, 8 та ясси «қалқон» деб аталувчи хужайра парда билан ўралган. Антеридийда бир неча минглаб сперматозоидлар етилиб, улар «қалқон» хужайраларининг бир-биридан ажралиши натижасида ташқарига чиқади. Тухум хужайра уруғлангандан сўнг тиним даврини ўтаб, сўнгга редукицион бўлинади ва янги харани ҳосил қилади.

Харалар таги балчиқли, суви тиниқ шолিপоялар, булоқлар, ҳовузлар, қўллар, ариқлар, зовурлар, сойлар ва каналларнинг қирғоқларида, дарёларнинг саёз жойларида тўп-тўп ҳолда, баъзан яшил гиламлар ҳосил қилган ҳолда фақат текисликлардагина эмас, тоғлик районларда ҳам учрайди. Харалар сувнинг биологик режимини яхшилашда катта аҳамиятга эга. Сувда сузувчи паррандалар, балиқлар хараларнинг крахмал ва мойга бой антеридий ва оогонийларини хуш кўриб ейишади. Хараларнинг ҳамма вакиллари битта синф, битта тартиб ва иккита оиллага бириккан. Уларнинг типик вакили чучук сув харасидир.

Хара — Chara (67-расм). Танаси 10 дан 50 см гача етадиган, ташқи кўрinishи жиҳатидан барг-пояли ўсимликлардан қирқбўғимга ўхшаш сувўт. Бўғим ҳамда бўғим оралиқларига



67-рasm. Хара — *Chara foetida*: А — талломнинг умумий кўриниши; Б — ўсиш нуқтасининг узунасига кесмаси; В — жинсий органларнинг «пояда» жойлашуви; Г — ооспора ва унинг униши.

бўлинган. «Поя» қисмида худди «барглар»ни эслатувчи, бўғимда жойлашган, калта-калта, цилиндрсимон, 5—10 тача шохчалари бор. Ҳар бир мутовка (ҳалқа) даги «барг»лардан бирининг қўлтиғида асосий пояга ўхшаш ён «поя» жойлашади. Ҳар бир «поя»нинг учида бир тўда ёш «барг»чалардан ташкил топган ўсиш нуқтаси (конуси) бўлади. Поянинг ўсиш нуқтаси, ярим шарсимон кўринишдаги ҳужайрадан иборат, уни бўлиниши ҳисобига бутун ўсимлик юзага келади ва ўсади. Дастлаб ўсиш нуқтасидаги ҳужайра ўзининг асос қисмига қараб, параллел жойлашган сегмент — ҳужайра ҳосил қилади. У ўз навбатида, асос қисмига қараб, қўшботиқ ва қўшқавариқ шаклдаги ҳужайраларни ажратади. Қўшқавариқ ҳужайра бошқа бўлинмай, узайиб, бўғим оралиғига айланади. Бу вақтда бўғим ҳосил қилувчи қўшботиқ ҳужайра кўндаланг тўсиқ билан ажралиб, кейинчалик улардан «барг»лар ҳосил бўлади. Харанинг ҳужайралари кўпинча кальций тузлари билан тўйинган целлюлозали пўст билан ўралган бўлади. Шарсимон хроматофорлари пиреноидсиз, цитоплазманинг устки қисмида узунасига ёки бир-

оз спирал шаклидаги қаторлар кўринишида жойлашади. Хара талломининг субстратга бириккан қисми рангсиз бўлиб, тармоқланган ризондни ҳосил қилади. Хара вегетатив ва жинсий йўл билан кўпаяди. Вегетатив йўл билан кўпайишида, унинг ризондларида тугунаклар ёки «поя» бўғимларида юлдузсимон тўплам ҳосил бўлади ва улар ўсиб янги талломни ҳосил қилади. Жинсий кўпайиши эса оогамия йўли билан боради.

Харалар энг қадимги ўсимликлар ҳисобланади. Уларнинг қолдиқлари девон даврига онд чўкиндилардан топилган. Пигментларининг таркиби, «поя»нинг тузилиши ҳозирги замон яшил сувўтларнинг хетафоралар тартибига мансуб драпарнальдия, драпарнальдиопсис турларининг аجدодларига яқин туради.

ЭВГЛЕНА СУВЎТЛАР БЎЛИМИ — EUGLENOPHYTA

Эвгленалар бир ҳужайрали, битта узун хивчини ёрдамида соф яшил хроматофорлари билан актив характерланади. Ҳужайрасининг шакли кўпинча чўзиқ эллипс, дуксимон, унда целлюлозали пўст бўлмайди. Унинг вазифасини цитоплазманинг ташқи қобиғи қалинлашуви натижасида ҳосил бўладиган перипласт ёки пелликула деб аталувчи устки қатлам бажаради. Пелликула мулоҳим, эгилувчан бўлганлиги туфайли ҳужайра ўз танаси шаклини ўзгартириши мумкин. Эвгленаларнинг баъзиларини ҳужайра сиртида қаттиқ совутдан иборат «уйча» бўлиб, у пелликуладан ажралиб туради.

Цитоплазмада битта ёки бир қанча хроматофорлар бўлади, унда юксак ўсимликлар хлоропластидаги каби хлорофилл *a* ва *b*, каротин ва ксантофилл бор. Булардан ташқари баъзи бир эвгленаларда қизил рангли астаксантин ҳам учрайди. Фотосинтез маҳсулоти сифатида крахмал тўпланмай, унга ўхшаш йод таъсирида бироз сарғиш тусга кирадиган парамилон ҳосил бўлади. Парамилон ялтироқ доначалар кўринишида хроматофорда ёки унинг атрофида тўпланади. Хроматофор кўпинча юлдуз лента, йирик пластинка ва майда дисксимон доналар шаклида бўлиб, ҳужайра пўсти яқинида жойлашади. Хроматофорлар пиреноидли ва пиреноидсиз бўлиши мумкин.

Эвгленалар ҳужайрасининг олдинги қисмида воронкасимон кўринишида ботиқлик ва ундан битта, баъзиларида иккита узун хивчин чиқиб туради. Тирик эвгленалар ҳужайрасининг олдинги қисмида қизил нуқта — стигма жойлашиб, у фототаксис — ёруғликдан таъсирланиш хусусиятига эга. Кўпайиши ҳужайрасининг бўйига қараб иккига бўлиниш йўли билан амалга ошади. Бўлиниш олдиндан хивчинларини ташлайди, ядро, стигма ва хроматофорлар бўлинганидан сўнг, ҳужайранинг олдинги қисмида ёриқ ҳосил бўлади ва у катталашиб иккита қиз ҳужайра юзага келади. Хивчинлар ҳосил бўлганидан сўнг актив ҳаракатлана бошлайди. Эвгленалар табиатда кенг тарқалган. Уларни оқмайдиган турли хил экологик шаронгли сув ҳавзаларда учратиш мумкин. Эвгленалар миксотроф ва ҳатто сапрофит

ҳолда озиклана олиши туфайли, органик моддалар билан ифлосланган сув ҳавзаларини биологик тозаланишида катта роль ўйнайди. Баъзи эвгленалар сувнинг ифлосланганлигини кўрсатувчи биологик индикаторлар бўлиб ҳам хизмат қилади.

Эвгленаларнинг табиатда 400 га яқин тури учрайди, улар иккита тартибга бириккан. Бу бўлимнинг характерли вакилларида эвглена ва трахеломонасдир.

Эвглена — *Euglena virides*. Хужайраси урчуқсимон, бир хивчинли, цитоплазматик пўст-перипласт билан ўралган. Хужайранинг олдинги қисмида воронкасимон бўлма бўлиб, у цитоплазмадаги қисқарувчи вакуола билан боғланади. Бўғизнинг ён қисмида қизил гематокром пигменти билан тўлган «кўз»ча жойлашган. Цитоплазмада битта ядро ва ям-яшил рангли бир қанча юлдузсимон, донатор ёки лентасимон шаклда пиреноидсиз хроματοфорлар бўлади. Запас озиқ моддалар сифатида карбон сув — парамилон доналари ҳосил бўлади.

Эвглена танаси узунасига оддий бўлиниш йўли билан кўпаяди. Кўлмак сувларда азотли органик моддаларга бой кичик сув ҳавзаларида учраб, баъзан уларни «гуллашига» сабаб бўлади.

Трахеломонас — *Trachelomonas*. Унинг бир хивчинли серҳаракат хужайраси думалоқ ёки кенг эллипссимон «уйча» ичида жойлашган. Битта хивчини «уйча»даги бўғиз орқали ташқарига чиқади. Темир бирикмаларига бой кичик сув ҳавзаларида учрайди. Эвгленалар бир хужайрали формалар ичида цитоплазмасининг тузилиши, хивчинининг битталиги, крахмал ўрнига парамилон ҳосил қилиши билан бошқа сувўтлардан кескин фарқ қилади. Буларнинг қазилма ҳолдаги қолдиқлари деярли учрамайди. Эвгленаларнинг бошқа бўлим сувўтлар билан ҳеч қандай қариндошлик алоқалари йўқ, шунинг учун уларни ўсимликлар дунёси эволюциясининг боши берк тармоғи деб қаралади.

САРИҚ-ЯШИЛ ЁКИ ҲАР ХИЛ ХИВЧИНЛИ СУВЎТЛАР БЎЛИМИ — ХАНТОРНУТА

Бу бўлимга хроματοфорлари тўқ-сарик, баъзан яшил рангдаги сувўтлар киради. Сувўтларнинг ранги хлоропластдаги асосий пигментлар-каротин, хлорофилл ва ксантофилларнинг турлича миқдорда тўпланиши ҳамда уларнинг биргаликда товланиши натижасида вужудга келади. Кўпинча хроματοфорларида асосан каротиннинг кўп бўлиши, уларни сарғиш ранга бўялишига сабаб бўлади. Фотосинтез туфайли сариқ-яшил сувўтларда крахмал билан бирга мой томчилари, баъзан лейкозин ва волютин ҳосил бўлади. Бу бўлим вакиллари зооспораларида иккита хивчинининг тенг бўлмаслиги ва жойлашиши билан характерланади. Хивчинлари зооспоранинг ёнбошидан чиқади. Улардан бири узун, патсимон ва олдинга йўналган бўлса, иккинчиси калта ва орқага йўналган. Хужайра пўсти

пектин моддали иккита палладан иборат ва бўлинганди Н—симон кўринишни ҳосил қилади.

Сариқ-яшил сувўтлар морфологик жиҳатдан хилма-хил бўлиб, уларда бошқа сувўтлардаги ҳамма асосий структура: амёбонд, монад, палмеллоид, коккоид, ипсимон, тармоқланган ип, пластинкасимон, сифонсимон кўринишидаги шакллари учратиш мумкин. Вегетатив равишда кўпайиши колония ёки ипни бўлакларга бўлиниб кетиши билан бўлса, жинсиз кўпайишида зооспоралар ёки автоспоралар ҳосил қилади. Жинсий кўпайиш баъзи турларидагина учраб, асосан изогамия, вошерияда (*Vaucheria*) эса оогамия кўринишида амалга ошади.

Сариқ-яшил сувўтларни асосан тоза, чучук сув ҳавзаларида, денгизларда, қисман нам тупроқларнинг юзасида учратиш мумкин. Сариқ-яшил сувўтларнинг систематикаси тенг хивчинли яшил сувўтлар бўлими систематикасига параллел ҳолда ўхшайди. Улар олтига синфга бўлинади: ксантоподиялар — *Xanthopodophyceae*, ксантомонадлар — *Xanthomonadophyceae*, ксантокапсалар — *Xanthocapsophyceae*, ксантококклар — *Xanthococcophyceae*, ксантотрихиялар — *Xanthotrichophyceae* ва ксантосифонлар — *Xanthosiphonophyceae*. Булардан энг характерлиги иккита синф — ксантотрихиялар ва ксантосифонлардир.

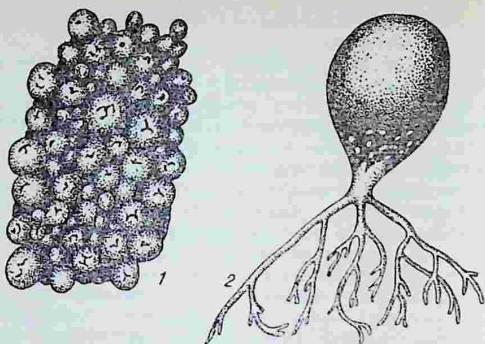
Ксантотрихиялар синфи — *Xanthotrichophyceae*

Бу синфга кўп ҳужайрали, ипсимон ва пластинкасимон шаклли сариқ-яшил сувўтлар киради. Талломни оддий ип ёки тармоқланган ип, бир қатор ёки кўп қаторли ҳужайралардан ташкил топган пластинка кўринишида бўлади. Бу синфга ташқи кўринишидан яшил сувўтларнинг улотрикслар синфига мансуб формаларга ўхшаш вакиллари ҳам киради. Характерли турларидан бири трибонемадир.

Трибонема — *Tribonema*. Сариқ-яшил рангдаги оддий ип кўринишида бўлиб, дастлаб субстратга ёпишган, кейинчалик сув юзасида ёки остида эркин ҳолда ўсади. Микроскоп остида трибонемани бошқа ипсимон формалардан, унинг узилган қисмида иккита рангсиз ўсимта борлиги билан осон фарқ қилиш мумкин. Трибонеманинг ҳужайра пўсти мустақим Н кўринишида, ип узилганда ўсимталар оралиғидаги цитоплазма йўқолади ва пўстнинг бир қисми очилиб қолади. Цитоплазмада донасимон хроматофор ва мой томчиларини кўриш мумкин. Оқмайдиган ва секин оқадиган сув ҳавзаларида учрайди.

Ксантосифонлар синфи — *Xanthosiphonophyceae*

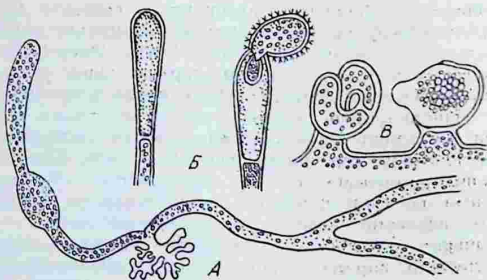
Бу синфга сифонсимон, ҳужайрасиз талломли, сариқ-яшил тусли сувўтлар киради. Улар ташқи кўринишидан мураккаб, тирик ёки микроскопик тузилган кўп ядроли бўлади. Кўпчилиги нам субстратга рангсиз ризоидлари билан бириккан ҳолда ўсади. Бу синф вакилларида ботридиум билан вошерияни кўрсатиш мумкин.



68- расм. Ботридиум — *Botrydium granulatum*: 1 — субстратдаги ўсимталар; 2 — алоҳида талломи.

Ботридиум — *Botrydium gravulatum* (68- расм). Талломи яшил рангли шарсимон қисмдан ва субстратга бирикувчи рангсиз ризоидлардан иборат. Шарсимон қисми субстрат юзасида бўлиб, унда жуда кўплаб хроматофорлар ва йирик воқуола бўлади. Ботридиум нам субстратларда, қўлмаклар атрофида, зах ерларда, турли экин майдонларида, шу жумладан пахта майдонларида кенг тарқалган бўлиб, қорамтир-яшил губорларни ташкил қилади.

Вошерия — *Vaucheria* (69- расм). Талломи шохланган, сарғиш-яшил рангли, узунлиги бирнеча см га етадиган йирик ҳужайрадан иборат. Вошерия субстратга рангсиз, тармоқланган



69- расм. Вошерия — *Vaucheria*: А — ризоидли талломи; Б — зооспоранинг зооспорангидан чиқиши; В — антеридий (чапда) ва оогоний.

ризонди билан бирикади. Цитоплазмада донасимон ёки урчуқсимон, пиреноидсиз кўплаб хроматофорлар ва кўринмайдиган рангсиз бир неча ядролар бўлади. Вошерия кўпинча зооспоралар ёрдамида жинссиз кўпаяди. Зооспоралар ён шохчаларнинг тўсиқ билан ажралган қисмида ҳосил бўлади. Вошерияда зооспора, кўпинча бироз ноқулай шароит, яъни ёруғлик, озик моддалар ва сув етишмагандагина ҳосил бўлади. Лаборатория шароитида ёруғлик ва қоронғиликда, озик моддаларни дистилланган сув билан тез-тез алмаштириб туриш билан вошерияда зооспора ҳосил бўлишини тезлаштириш ва кузатиш мумкин. Зооспора йирик, овал шаклида бўлиб кўп хивчинли. Ҳар бир жуфт хивчин остидаги цитоплазмада битта ядро бор. Унинг пастида донатор хроматофорлар жойлашган. У сувда бироз вақт сузгандан сўнг, хивчинларини ташлайди ва униб ипсимон таллом ҳосил қилади. Вошериянинг баъзи вакиллари зооспора ўрнига йирик ҳаракатланмайдиган аплоноспоралар ҳам ҳосил қилади.

Жинсий кўпайиши оогамия йўли билан боради. Антеридий қайрилган цилиндрсимон ён ўсимта кўринишида юзага келиб, асосий танадан кўндаланг тўсиқ билан ажралади. Протопласт овал ёки ноксимон кўринишдаги сперматозондларга айланиб, антеридийнинг юқори қисмида ҳосил бўлган тирқишдан ташқарига чиқади. Битта ёки бир неча қийшиқ, овал шаклидаги кўп ядроли, кўп хроматофорли ва мой томчилари билан тўлган оогоний антеридий билан ёнма-ён жойлашади. Оогонийнинг вояга етиш даврида унда бир ядроли асосий танадан кўндаланг тўсиқ билан ажралган йирик битта тухум ҳужайра ҳосил бўлади.

Оогонийдаги тўсиқ емирилиб у ердан ўтган сперматозондлар уни уруғлантиради. Ҳосил бўлган ооспора қалин пўст билан ўралиб мой томчилари ва гаматохром билан тўлади. Тиним даврини ўтаб бўлгандан сўнг, униб, янги вошерия талломини ҳосил қилади. Вошерия чучук сув ҳавзаларида кенг тарқалган сув ўтлардан биридир. Унинг талломини, баъзан зах жойларда ҳам учратиш мумкин. Сарик яшил сувўтларни амёбасимон тузилган организмлардан келиб чиққан мустақил систематик группа деб қаралади. Цитоплазмаси таркибидаги пигментлари, запас озик моддалари, ҳужайра пўстининг тузилиши ва циста ҳосил қилишни билан сарик-яшил сувўтлар тилларанг, диатом ва қисман қўнғир тусли сувўтларга яқин туради.

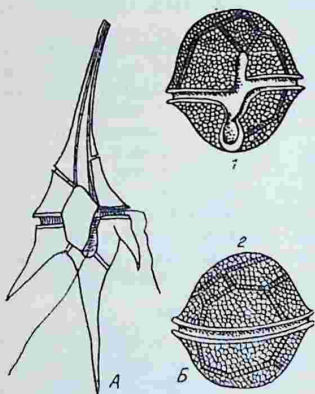
ПИРРОФИТ СУВЎТЛАР БУЛИМИ — PYRRHOPHYTES

Бу бўлимга мансуб сувўтлар микроскопик, асосан бир ҳужайрали, кўпинча икки хивчинли, сувда эркин сузиб юради. Ҳужайраси дорзовентрал тузилган. Унинг сиртидан бўйига ва энига қараб кетган эгаччаларнинг бир-бирини кесишган жойидан ҳар хил узунликда 2 тадан хивчин чиқади. Ҳужайраси пўстсиз ёки целлюлозали пўст билан, кўпчилигида эса сувўтга ўхшаш нақшдор қумтош моддалар билан қопланган.

Хроматофори ҳужайранинг четларида жойлашган, таркибидаги хлорофилл, каротин ва ксантофил пигментлари ҳужайрага оч жигарранг, қўнғир, баъзан сарғиш, тилларанг қизғиш тус беради. Запас озиқ моддалар сифатида крахмал ва мой ҳосил бўлади. Оддий бўлиниш йўли билан кўпаяди. Нақшдор совутли формаларда бўлиниш натижасида ҳосил бўлган қиз ҳужайралар совутли пўстни яримтадан бўлиб олишади ва етишмаган қисмини кейинчалик ҳосил қилишади. Пиррофит сувўтларда жинсиз кўпайиш ҳам учраб, бунда икки хивчинли зооспора ёки ҳаракатланмайдиган апланоспоралар юзага келади. Ноқулай шароитда цистага айланиши мумкин. Жинсий кўпайиш рўй бермайди. Пиррофитлар турли экологик шароитли сув ҳавзаларида кенг тарқалган. Уларни чучук сувларда, сув тиндиргичларда учратиш мумкин. Улар сув ҳавзаларида сапропель ҳосил бўлишида иштирок этади. Пиррофит сувўтлардан сувнинг биологик анализида унинг ифлосланганлик даражасини аниқлашда ҳам фойдаланилади. Пиррофит сувўтлар систематика жиҳатдан 1100 дан ортиқроқ турини ўз ичига олган: 2 та криптофитлар (Cryptophyceae) ва динофитлар (Dinophyceae) синфларига бўлинади.

Пиррофит сувўтларнинг динофитлар синфидан церациум ва перидинумни келтириш мумкин.

Церациум — *Ceratium hirundinella* (70-расм, А). Ҳужайраси бўйига томон чўзилган тузилишга эга. Ҳужайрани кенг қисмида кўндаланг каналча бўлиб, уни икки қисмга бўлади. Олдинги битта, узун, тўғри



70-расм. А — церациум — *Ceratium hirundinella*; Б — перидиниум — *Peridinium*, 1 — қорин; 2 — елка томонидан кўриниши.

ўсимтани апикал томон, иккита ёки учта ҳар хил узунликдаги шохсимон қайрилган ўсимтали қисмининг эса аннапикал томон деб юрнтилади. Икки хивчиндан биттаси олдинги томонга йўналиб, иккинчиси танани каналча бўйлаб ўраб олади. Протопласт қалин қалқон билан қопланган. Кўпайиш ҳужайрани оддий йўл билан иккига бўлиниши орқали боради ва ҳосил бўлган қиз ҳужайра она ҳужайрадан яримта қалқон олади. Маълум вақтдан кейин ҳужайра етишмайдиган қалқонни ўзи ҳосил қилади. Йирик кўл ва сув ҳавзалари планктонида кўп учрайди.

Перидинум — *Peridinium* (70-расм, Б). Ҳужайраси

шарсимон ёки тухумсимон кўринишда. Хужайра пўсти қумтош моддалари билан тўйинган қалқон кўринишда бўлиб, уни бундай тузилиши систематик жиҳатдан аҳамиятга эга. Протопластада йирик битта ядро бор. Хроматофори, одатда, қўнғир рангда, пиреноидлари йўқ. Фотосинтез натижасида крахмал ва мой томчилари ҳосил бўлади. Хужайраларининг тенг икки қисмга оддий бўлиниш йўли билан кўпаяди. Кўпинча денгизларда, қисман йирик, оқмайдиган сув ҳавзаларининг планктонида ҳаёт кечиради.

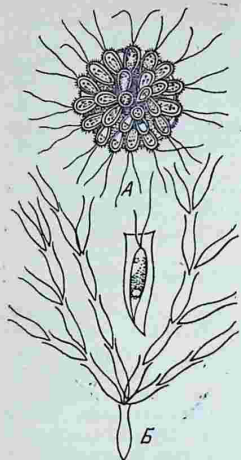
Пиррофит сувўтларнинг келиб чиқиши жиҳатдан дастлабки содда амёбасимон организмлар ва тилларанг сувўтлар билан қариндошчилиги бор, деб ҳисобланади.

ТИЛЛАРАНГ СУВЎТЛАР БЎЛИМИ — CHRYSOPHYTA

Бу бўлимга асосан микроскопик тузилишга эга бўлган, монад структурали, хужайраси радиал симметрияли, тилларанг-сарғиш, сарғиш-яшил, ҳатто қўнғир тусдаги сувўтлар киради. Тилларанг сувўтлар аксарият бир хужайрали, хивчинлари туфайли ҳаракатчан бўлиб, баъзи коккоид ва ипсимон тузилганлари ҳаракатланмайди. Уларнинг ранги цитоплазманинг ташқи қаватида жойлашган, кўпинча иккита диск кўринишидаги хроматофорга боғлиқ. Уларда хлорофилл, каротин, ксантофилл ва фикокксантин пигментлари бўлади. Бу пигментларнинг цитоплазмадаги миқдорий нисбатларига кўра, тилларанг сувўтлар сарғиш-яшил рангдан, яшил-қўнғир тусгача бўлиши мумкин. Хроматофорларда фотосинтез жараёнида крахмал ҳосил бўлмай, бир ёки бирнеча томчи кўринишида махсус углевод — лейкозин ҳосил бўлади.

Тилларанг сувўтлар хужайраларининг баъзилари яланғоч — пўстсиз, шунга кўра ўз тана шаклини ўзгартира олиши мумкин, айримлари пектин моддалари ва целлюлоза билан ўралган бўлади. Аксарият турларида хужайра пўстининг устки қисми оҳактошли ёки қумтошли, нинасимон ўсимтали ва пластинкасимон моддалар билан қопланган. Хужайра битта ёки иккита турли хил узунликдаги хивчинлар ёрдамида ҳаракатланади.

Хужайра ҳаракатини тўхтатмаган ҳолда узунасига бўлиниш йўли билан кўпаяди. Бундан ташқари бир-икки хивчинли зооспоралар ҳам ҳосил бўлади. Колониал тузилганлари колонияни бир неча майда қисмларга бўлиниб кетиши билан кўпаяди. Кўпчилик тилларанг сувўтлар ноқулай шароит пайдо бўлиши билан эндоген циста ҳосил қилади. Цистанинг пўсти одатда қалин, рангли ва нақшдор бўлади. Тиним даврини ўтагандан сўнг униб зооспоралар ҳосил қилади. Тилларанг сувўтлар табиатда турли-туман экологик шароитда, кўпинча чучук сув ҳавзаларида, баъзилари шўр кўллар ва денгизларда, айримлари эса нам тупроқларда тарқалган. Кўпчилигини йилнинг совуқ фасллари — эрта баҳор, кеч куз ва қишда учратиш мумкин.



71-расм. А — синура — *Synura* колониясининг умумий кўриниши; Б — динобрион — *Dinobryon* колонияси ва алоҳида хужайраси.

Тилларанг сувўтлар фототроф организмлар сифатида сув ҳавзаларидаги гидробионтлар ва балиқлар учун озиқ модда ҳисобланади.

Баъзилар сувнинг «гуллашига» сабаб бўлади. Тилларанг сувўтлар бўлими 5 та: хризоподалар (*Chrysopodophyceae*), хризомонадалар (*Chrysomonadophyceae*), хризокансалар (*Chrysocapsophyceae*), хризосфералар (*Chrysosphaerophyceae*) ва хризотрихиялар (*Chrysothrichophyceae*) синфларига бўлинади. Бу синфлар ичида талломи монад, ризоподиаль, палмеллоид, коккоид ва ипсимон тузилган шакллари учрайди. Монанд структурали, бир ёки бир неча хивчинлар ёрдамида ҳаракатланадиган тузилишига эга бўлган формалар бошқаларига нисбатан кўпроқ тарқалган. Улардан оқмайидиган сув ҳавзаларида яшайдиганлари синура ва динобриондир.

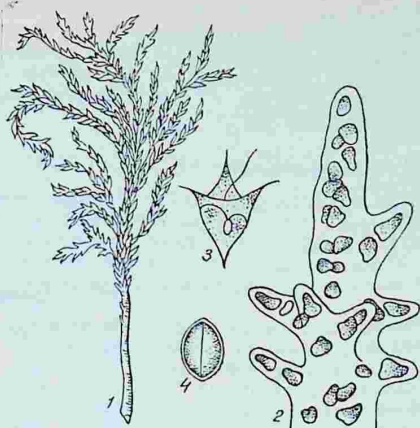
Синура — *Synura* (71-расм, А):

Эркин сузиб юрувчи, шарсимон, умумий шилимшиқ пардаси йўқ колониял сузўти. Хужайраси тескари тухумсимон, чўзиқ, орқа қисми билан колониянинг ўртасига бирикиб,

ташқи томондаги икки хивчини ташқарига йўналган. Цитоплазманинг марказида битта ядро жойлашган. Сарғиш тилларанг пластинкасимон иккита хроматофори хужайранинг икки чеккасини эгаллайди. Қисқарувчи вокуола, ялтираб кўринувчи лейкозин ва мойлар ҳам учрайди. Хужайрада «кўзча» бўлмайди. Колония таркибига кировчи хужайралар оддий йўл билан бўлиниб кўпайганлиги учун катталаша боради. Йирик колониялар майда бўлакчаларга парчаланиши натижасида янги ёш колониялар ҳосил бўлиб туради.

Динобрион — *Dinobryon* (71-расм, Б). Динобрионнинг кўпчилик турлари эркин сузиб юрувчи колониядан иборат. Ҳар бир хужайра калта ўсимта ёрдамида қўнғироқ ёки қадаҳга ўхшаш махсус «уйча»да жойлашади. Хужайрасининг тузилиши синурага ўхшаш, ядро, қисқарувчи вокуола, лейкозин, мой, битта ёки иккита тилларанг сарғиш хроматофори, баъзи вакилларида эса «кўзчаси» ҳам бўлади.

Кўпайганда цитоплазма узунасига бўлиниб ҳосил бўлган қиз хужайрадан биттаси «уйча» да қолади, иккинчиси эса ташқарига чиқиб узоққа сузиб кетмай, уйча четининг ички қисмига бирикади ва сувдаги турли моддалардан ўзинга янги «уйча»



72- расм. Гидрирус — *Hydrirus foetidus*: 1 — колония-
нинг умумий кўриниши; 2 — бир қисмининг катталаш-
тирилгани; 3 — зооспораси; 4 — циста.

ҳосил қилиб олади. Айрим ҳолларда ҳар иккала қиз ҳужайра ҳам «уйча» дан ташқарига чиқиши мумкин. Бундай кўпайиши натижасида турли кўринишга эга бўлган динобрион колония ҳосил бўлади. Синура ва динобрион шוליпоярлар, ҳовузларнинг юзасида учрайди.

Тилларанг сувўтлар ичида палмеллоид — шилимшиқсимон тузилган формаларнинг типик вакили бўлиб гидрирус ҳисобланади.

Гидрирус — *Hydrirus foetidus* (72- расм). Тез оқадиган, кислород ва минерал моддаларга бой совуқ сув ҳавзаларида учрайди. Гидрирус кўпинча тоғли районларнинг сой ва булоқларида, субстратга «товон» қисми билан ёпишган ҳолда, 20—50 см узунликдаги кучли шохланган шилимшиқсимон колония ҳолида яшайди. Унинг ҳужайралари шилимшиқ танани четки қисмида зич, ўрта қисмида эса сийракроқ жойлашган. Цитоплазмада йирик, қўнғир рангга бўялган битта хроматофор бор. Гидрируснинг талломи учки қисмидан ўсади. Шилимшиқнинг четидаги ҳужайраларгина бўлинади. Узунасига бўлиниш натижасида ҳосил бўлган иккита ҳужайрадан биттаси ўсувчи сифатида шилимшиқни чеккасида, иккинчиси эса ичкарида қолади. Гидрирус талломидаги ёнбош «шоҳча»ларнинг ҳужайралари танадан ажралиб чиқиб бир хивчинли тетраэдр (тўрт ўсимтали) шаклга ўхшаш зооспораларга айланади.

Зооспора униб янги гидрирус колониясини ҳосил қилади. Тилларанг сувўтлар қадимгилардан бўлиб, уларнинг қолдиғи кембрий даври чўкмаларида ҳам учрайди. Қелиб чиқишига кўра улар билан диатомсимон ва ҳар хил хивчинли — сариқ-яшил сувўтлар ўртасида маълум даражада қариндошлик алоқалари бор деб ҳисобланади.

ДИАТОМ СУВЎТЛАР БЎЛИМИ — BACILLARIOPHYTA

Бу сувўтлар бошқалардан ҳужайра пўстининг тузилиши билан ажралиб туради. Пўст қумтош моддалар билан синган бўлиб уни совут дейилади. Совут ташқи кўринишидан хилма-хил шаклга эга. У икки палладан иборат қопқоқли қутичага ўхшаш бўлиб, бири иккинчисини ёпиб туради. Остки кичик палла гипотека, уни ўраб турган усткисини эса эпитека дейилади. Эпитека ва гипотекани агар палласи томондан қаралса, у кўпинча чўзиқ, қисман доирасимон ва нақшдор кўринади. Ен томондан қараганда тўрт бурчакли чўзиқ қутичага ўхшайди. Паллада цитоплазманинг ташқи муҳит билан алоқасини таъминлайдиган коваклар бўлиб, улар совутда алоҳида кўринишни ҳосил қилади. Сувутнинг ташқи кўринишига кўра диатом сувўтлар икки: радиаль симметрик — центриклар ва икки томонлама симметрик совутли — патсимонлар группаларига бўлинади.

Диатом сувўтлар хроматофорларининг шакли, катталиги ва уларнинг цитоплазмадаги миқдори турличадир.

Центриклар группасига мансуб турларида хроматофор донасимон ёки диск кўринишида бўлиб пиреноидсиз ва кўп миқдорда бўлади. Айрим ҳолларда битта ёки бир нечта, йирик, пиреноидли бўлиши мумкин. Патсимонларда эса хроматофор пластинка шаклида, йирик, цитоплазмани деярли қоплаб туради. Уларнинг ранги таркибидаги каротин, ксантофилл ва диатомин пигментлари туфайли чучук сув ҳавзаларида учрайдиган турларда тилларанг-сарғишдан, денгизлардагиси қўнғир тусгача бўлиши мумкин.

Фотосинтез маҳсулоти сифатида цитоплазмада майда томчи кўринишида мой тўпланади. Запас озиқ модда ҳолида волютин ва лейкозин ҳам ҳосил бўлади. Вегетатив ва жинсий ауксоспора, яъни ўсувчи спора ҳосил қилиш билан кўпаяди.

Вегетатив кўпайиши ҳужайранинг узунасига бўйлаб иккита бўлиниши орқали амалга ошади. Ҳосил бўлган қиз ҳужайра она ҳужайра пўстининг бир палласини олади ва иккинчи палласини ўзи янгидан ҳосил қилади. Ҳосил бўлган иккинчи янги палла, эски палла ичига кириб туради. Палла чўзилмайдиган бўлгани учун қиз ҳужайралар катта-кичик бўлади. Уларнинг бири она ҳужайрадан эпитека (устки палла) олган қиз ҳужайра бўлиб, унинг бўйи билан баровардир. Шунинг учун унинг ҳажми катта бўлади. Она ҳужайранинг гипотека (ички) палласини олган иккинчи қиз ҳужайра эса кичикроқ ҳажмда бўлади. Бундай бўлиниш бир неча марта такрорлангандан кейин қиз ҳу-

жайралар шу тариқа майдалаша боради. Бўлиниш натижасида ҳужайраларнинг кичрайиб бориши, аукоспоралар — ўсиш споралари ҳосил бўлгандан кейин йўқолиб, ҳужайранинг катталиги аслига келади. Жинсий кўпайганда иккита ҳужайра бири-бирига яқинлашиб, паллаларни бир томони очилади ва протопластлари қўшилиб аукоспора (ўсувчи спора) ҳосил қилади.

Днатом сувўтлар вакиллари чучук сувлар ва денгизларнинг турли қисмларида эркин ёки субстратга шилимшиқсимон модда ёрдамида ёпишган ҳолда кенг тарқалган. Баъзи турлари нам тупроқларнинг юзасида ҳам учрайди. Днатом сувўтлар бўлими икки синфга: 1. Паллалари радиал тузилган центриклар — *Centrophyceae*; 2. Паллалари икки томонлама симметрик тузилган патенмонлар — *Pennatophyceae* га бўлинади.

Центриклар синфи — *Centrophyceae*

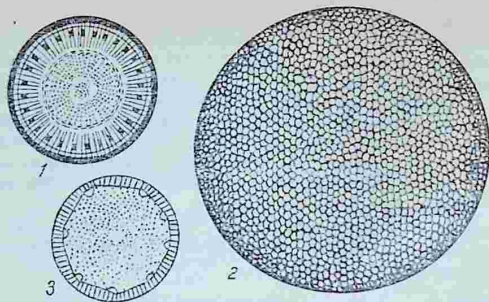
Паллалари шаклан допрага ўхшаб, ҳужайра палласи дисксимон, цилиндрсимон, нақшлари радиал ёки концентрик тузилган. Чок ва тугунлар бўлмайди. Вегетатив кўпайиши оддий йўл билан, яъни ҳужайраларнинг тенг иккига бўлиниши билан боради. Жинсиз кўпайганда ҳужайра цитоплазмасидан зооспоралар ҳосил бўлади ва улар яланғоч ҳужайралар кўринишида ташқарига чиқади. Улар бир қанча вақт ҳаракатланиб юргандан кейин хивчиларини ташлайди ва қумтош совутли пўст ҳосил қилиб, янги индивидга айланади. Центриклар синфига бир ҳужайрали ҳамда колонияли тузилган вакиллар киради. Бу синфнинг вакиллари асосан денгизларда кўплаб учрайди. Чучук сув ҳавзаларида бирмунча камроқ тарқалган. Центриклар 5 та тартибга бўлинган бўлиб, улардан бу синф учун энг характерли косцинодисклар тартибидир.

Косцинодисклар тартиби — *Coscinodiscales*

Бу тартибга алоҳида биттадан ёки ипсимон ва занжирсимон колониял ҳолда яшовчи сувўтлар киради. Совутларининг кўриниши линзасимон, эллипссимон, шарсимон ва цилиндрсимон шаклда бўлади. Бу тартиб сувўтлардан циклотелла, косцинодискус ва мелозираларни келтириш мумкин.

Циклотелла — *Cyclotella* (73-расм, 1). Ҳужайраси юмалоқ допрасимон қутига ўхшаш. Совутнинг чекка қисмида унинг пўстига томон радиал жойлашган қобирғалар бор. Ўрта қисми бироз қавариқ. Ҳужайрада майда пластинка шаклида хроματοфорлари бўлади. Турли сув ҳавзаларининг юзасида кенг тарқалган.

Косцинодискус — *Coscinodiscus* (73-расм, 2). Ҳужайраси энсиз, допрасимон қутичага ўхшаш. Совутда радиал, баъзан тартибсиз жойлашган нуқтасимон қобирғалар бўлади. Хроματοфорлари майда донатор ёки пластинка кўринишида. Турли сув ҳавзаларининг юзиде ипсимон колониялар ҳосил қилган ҳолда учрайди.



73-расм. 1 — циклотелла — *Cyclotella*; 2 — косцинодискус — *Coseinodiscus*; 3 — мелозира — *Melosira*.

Мелозира — *Melosira* (73-расм, 3). Доира шаклидаги ҳужайра паллада нуқталар кўринишида, кўпинча, радиал йўналган қобирғалари бўлади. Колонияси цилиндр шаклидаги ҳужайралардан иборат бўлиб, оддий ипсимон ёки занжирсимон кўринишдадир. Мелозиранинг иплар кўринишидаги колонияларида ўсувчи споралар — аукоспораларни учратиш мумкин. Турли сув ҳавзаларида кенг тарқалган.

Патсимонлар синфи — *Pennatophyceae*

Талломи бир ҳужайрали ёки турли кўринишдаги колонияларни ҳосил қилади. Ҳужайра пўстининг палла томонидаги ўрта чизикда учта ялтироқ доирача бор. Уларнинг бири ўртада, иккитаси эса ҳужайранинг икки учига яқин жойидадир. Бу ялтироқ доирачаларга тугунчалар дейилади. Икки чеккадаги тугунчалардан марказий тугунчага қараб чизик тортилган, уни чок деб аталади. Чокнинг икки томонидаги кўндаланг чизикларни қобирғалар дейилади. Цитоплазмада битта ядро ва иккита пластинкасимон хроматофор бор. Хроматофорлар ҳужайранинг икки ён томонида жойлашган. Ҳужайра симметрик, баъзан асимметрик ва S шаклда қайрилган бўлади. Палланинг устки томонидан кўриниши таёқчасимон, ланцетсимон, эллипссимон шаклда бўлади. Патсимонлар синфи 4 та тартибга: палласида чоклари бўлмаган (чоксизлар) *Araphinales*, паллаларнинг биттасида чоки бўлган — *Monographinales*; ҳар икки палласида чок бўлган — *Diraphinales* ва ҳар икки паллада каналсимон кўринишдаги чок бўлган — *Aulographinales* тартибларига бўлинади.

Патсимонлар чучук сув ҳавзалари ва денгизларда, асосан бентосда турли субстратларда кенг тарқалган.

Арафиналар ёки чоксизлар тартиби — Araphinales

Биттадан юлдуз ва зиг-заг кўринишда колониялар ҳолида учрайди. Хужайра палласи таёқчасимон ёки эллипссимон, чоклари бўлмайди. Чоксизлар тартибининг вакиллари сув ҳавзаларида кенг тарқалган. Улар сувнинг юзасида турли шаклдаги колониялар ҳосил қилиб яшайди. Характерли тузилишга эга бўлган сувўтлардан синедра, фрагилария, табеллария, диатома ва астерионеллалардир.

Синедра — *Synedra* (74-расм, 1). Хужайраси таёқчасимон, икки учи бироз ингичкалашган, қобирғалари калта, параллел жойлашган. Пластинкасимон хроматофори палла томонда жойлашганлиги учун хужайра рангли кўринади. Турли сув ҳавзаларида кенг тарқалган турлардан бири.

Фрагилария — *Fragillaria* (74-расм, 2). Тузилиши синедрага ўхшаш, аммо унинг хужайралари бир-бири билан бирикиб лентасимон колония ҳосил қилади. Колониянинг ён қисми билан бириккан, тўғри тўрт бурчак шаклдаги хужайралардан ташкил топганлигини ҳам кўриш мумкин. Турли сув ҳавзалари юзасида кенг тарқалган.

Табеллария — *Tabellaria* (74-расм, 3). Хужайралари зиг-заг, баъзан юлдузсимон кўринишдаги колонияларни ҳосил қилади. Колониянинг ҳар бир хужайраси таблетка шаклида, бир-бири билан шилимшиқсимон модда ёрдамида бириккан. Хроматофори донатор шаклда. Турли сув ҳавзалари планктонида тарқалган.

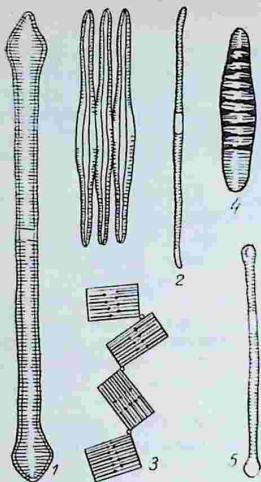
Диатома — *Diatoma* (74-расм, 4). Колоннал, ҳар бир хужайра бир-бири билан зиг-заг кўринишда бириккан, алоҳида хужайрасининг икки учи текис қайрилган қайиқча кўринишда бўлади. Чучук сув ҳавзаларида кенг тарқалган турлардан бири.

Астерионелла — *Asterionella* (74-расм, 5). Колонияси юлдузсимон кўринишда, ҳар бир хужайрани икки учи бироз қавариқ таёқча шаклида. Қобирғалар параллел жойлашган. Хроматофори донатор ёки пластинкасимон бўлиши мумкин. Турли сув ҳавзалари юзасида учрайди.

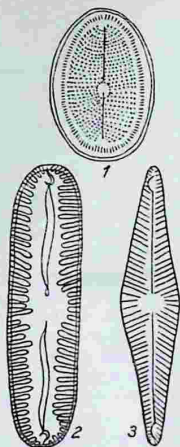
Монорафиналар ёки бир чоклилар тартиби — Monoraphinales

Бу тартиб сувўтлар алоҳида хужайра ёки лентасимон колония кўринишида, шилимшиқ модда билан субстратга ёпишган ҳолда турли сув ҳавзаларида учрайди. Хужайра палласи тўғри ёки қайрилган таёқчасимон шаклдан, эллипс кўринишигача бўлиши мумкин. Хужайра палласида чок фақат унинг бир томонидагина бўлади. Бу тартибнинг характерли вакили кокконеисдир.

Кокконеис — *Cocconeis* (75-расм, 1). Кокконеисни кўпинча яшил сувўтлардан кладофоранинг талломига ёпишган ҳолда учратиш мумкин. Эллипссимон шаклдаги хужайра палласи билан кладофорага ёпишади. Қобирғалари паллани марказий қисмида параллел, икки четига томон эллипс шаклда жойлашади.



74-расм. 1 — синедра — *Synedra*; 2 — фрагиллария — *Fragillaria*; 3 — табеллария — *Tabellaria*; 4 — диатома — *Diatoma*; 5 — актионелла — *Actinonella*.



75-расм. 1 — кокко-
неис — *Cocconeis*; 2 —
пиннулария — *Pinnu-
laria*; 3 — навикула —
Navicula.

Дирафиналар ёки икки чоклилар тартиби — *Diraphinales*

Кўпинча бир ҳужайрали, баъзан лентасимон шохланган кўринишда колониялар ҳосил қилади. Палланинг шакли таёқчасимон, эллипссимон ва S кўринишида қайрилган, ҳар иккала томонида эса чок бўлади. Бу тартибдан пиннулария, навикула, гиросигма, гомфонема ва цимбеллаларни келтириш мумкин.

Пиннулария — *Pinnularia* (75-расм, 2). Ириқ, бир ҳужайрали сувўти бўлиб, шаклан эллипсга, ён томондан қаралганда эса чўзиқ тўғри тўрт бурчакка ўхшаш. Палланинг икки чеккаси текис қайрилган, қобирғалари патсимон, тугунлар аниқ кўринади. Ипсимон тўғри йўналган чок, паллани узунасига иккига бўлиб туради. Турли сув ҳавзаларида кенг тарқалган.

Навикула — *Navicula* (75-расм, 3). Бир ҳужайрали турли сув ҳавзаларининг хилма-хил жойларида кўп тарқалган. Ҳужайранинг шакли кўпинча қайиқча кўринишида. Баъзи турлари пиннуларияга ҳам ўхшаб кетади. Навикуланинг ҳужайра палласидаги қобирғалар пунктир ёки нуқта шаклида. Улар парал-

лел ёки радиал, баъзиларининг марказий қисмида радиал, икки чеккаси эса қутбларга томон йўналган бўлиши мумкин.

Гиросигма — *Gyrosigma* (76-расм, 1). Хужайраси *S* шаклида тузилганлиги билан бошқалардан фарқ қилади. Паллада жуда нозик, бир-бирига параллел ва перпендикуляр йўналган қобиргалар жойлашган. Чок палланинг ўрта қисмидан ўтади. Пластинкасимон иккита хроматофор хужайранинг икки ён томонида жойлашган. Турли сув ҳавзаларида учрайди.

Гомфонема — *Gomphonema* (76-расм, 2). Хужайраси ён томондан ассиметрик — бир томони энли, иккинчиси эса энсиз кўринишда, қобиргалар нуқтасимон радиал жойлашган. Чок хужайра марказидан ўтади. Иккита хроматофори хужайранинг ён томонларида жойлашган. Турли сув ҳавзалари тубида шилмишиқсимон узун «оёқчалар» ёрдамида субстратга бириккан ҳолда учрайди.

Цимбелла — *Symbella* (76-расм, 3). Ўзининг ярим ойсимон, текис ёки ботиқ қорин қисми ва қабариқ елка қисми тузилиши билан бошқа турлардан фарқ қилади. Чок қорин қисмига яқинроқ жойлашган. Битта пластинкасимон хроматофори қобирға томонида. Цимбелла чуқуқ сув ҳавзаларининг турли қисмларида, кўпинча бирор субстратга бирикиб шилмишиқсимон парда ичига ўралган ҳолда яшайди.

Ауланорафиналар ёки канал чоклилар тартиби — *Aulanoraphinales*

Бу тартиб сувўтлари ҳаракатчан, баъзан ўтроқ ҳолда яшайди. Лентасимон колониялар ҳосил қилади. Хужайра палласи энига ва бўйига симметрик тузилган. Палла таёқчасимон, эллипссимон, доирасимон ва ярим ой шаклида бўлиши мумкин. Тартибнинг характерли вакили нитцшиядир.

Нитцшия — *Nitzschia* (76-расм, 4). Хужайраси таёқчасимон, баъзан икки учи ингичкалашган цилиндрсимон шаклда. Ҳар бир палланинг бир ёнбошидан узун бўртма — қирра ўтиб, у ерда чок жойлашган. Иккала палланинг қирраси бир-бирига диагональ ҳолда йўналган. Хужайрани ён томонидан қаралса қирра ва чок биргаликда узунасига жойлашган чизикча ҳолда кўринадди. Пластинка шаклидаги хроматофори кўпинча хужайрани ён қисми бўйлаб жойлашади. Палладаги қобиргалар кўндаланг параллел чизикчалар ҳолида бўлади. Нитцшия турли сув ҳавзаларида кўп учрайди.

Диатом сувўтлар табиатда моддаларининг алмашинувида ва сув муҳитидаги турли организмларнинг озиқ занжирида катта роль ўйнайди. Улар билан кўпчилик ўтхўр балиқлар озиқланади, чунки бу сувўтларнинг таркибидаги оқсил ва мойнинг миқдори буғдой ва картошканинг таркибидагидан ҳам кўпроқ. Диатом сувўтлар денгиз бўғозлари ва кўрфазларидаги органик ифлосланишларни табиий йўл билан тозалашда ҳам муҳим рол ўйнайди, сувнинг ифлосланганлик даражасини билдирадиган ин-

дикатор вазифасини бажаради. Сувўтлар денгизлар ва чучук сув ҳавзаларида балчиқлар ҳосил қилади. Мамлакатимиз территориясидаги шифобахш балчиқларнинг таркибида ҳам кўплаб миқдорда диатом сувўтлар учрайди. Диатомит деб аталадиган оқниш ёки кулранг тусли жинсининг 50—80% и диатом сувўтларнинг совутидан иборат. Бу жинс ғовақлилиги ва кучли даражада сўриб олиш хусусиятига кўра озиқ-овқат, химия, медицина саноатида ҳамда қурилишда кўплаб ишлатилади.

Диатом сувўтлар бўр даври ётқиизиқларидан маълум. Уларнинг ривожланиш эволюцияси ҳужайранинг ташқи муҳитга мослашишида мураккаблаша борган. Бу сувўтлар алоҳида бўлим сифатида бошқалари билан бевосита алоқадор эмас. Ҳужайра тузилишининг баъзи белгилари, пигментлари, запас озиқ моддалари ва қумтош моддали пўстнинг мавжудлигига кўра улар тилларанг сувўтларга яқин туради.

ҚўНҒИР СУВЎТЛАР БЎЛИМИ — RHAEORHUTA

Қўнғир сувўтларга асосан макроскопик тузилишга эга бўлган сарғиш-қўнғир тусли, хилма-хил шаклли, тузилиши жиҳатидан бирмунча юксак ўсимликларга ўхшаш сувўтлар киради.

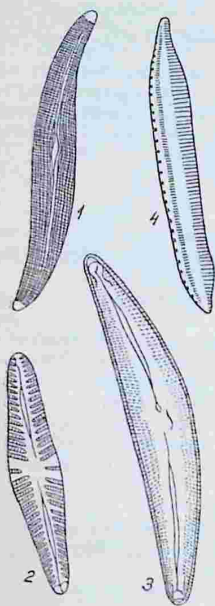
Ҳужайра пўсти ички целлюлозали, ташқи пектин моддалари қаватлардан иборат ва шилимшиқ модда билан ўралган. Қўнғир сувўтлардаги целлюлоза ўз хоссаларига кўра юксак ўсимликлардаги целлюлозадан фарқ қилади ва уни альгулоза дейилади. Хлоропластларида хлорофиллдан ташқари каротин, ксантофилл пигментлари бўлиб, фотосинтез натижасида запас озиқ модда сифатида полисахарид ламинарин ва маннит, баъзан эса ёғ ҳосил бўлади. Қўнғир сувўтларнинг талломи бир неча мм дан тортиб бир неча м гача, баъзи вакилларида эса ҳатто 50 м узунликгача етади. Соддароқ тузилганларида талломи оддий ёки шохланган ип кўринишида бўлса, мураккаб тузилганларида турли-туман, ҳатто юксак ўсимликларга ўхшаш бўлиб, талломда дастлабки паренхима тузилишларни ҳосил қилади. Ҳужайра пўстидан углевод тузилишга эга бўлган фукоидин моддаси ажралиб чиқиб, у таллом атрофидаги шилимшиқ модда билан қўшилиб денгизнинг қуйилиши натижасида қуриқликка чиқиб қолган сувўтни қуриб қолишдан сақлайди. Қўнғир сувўтларнинг ҳаёт даври баъзиларида бир йил, бошқаларида эса кўп йилликдир. Талломнинг ўсиши учлари билан, у ерда жойлашган ва доимо бўлиниш хусусиятига эга бўлган ҳужайралар воситасида ва интеркаляр — ўсиш «шоҳчалари» орасидаги ҳужайралар ёрдамида бўлади.

Улар вегетатив, жинсиз ва жинсий йўл билан кўпаяди. Вегетатив кўпайиши талломни тасодифан узилиши билан, сфациярия турида эса фақат шу турга мансуб бўлган куртаклар ёрдамида амалга ошади. Жинсиз кўпайганда зооспоралар, диктиоталар тартибининг вакиллари эса ҳаракатсиз тетраспоралар

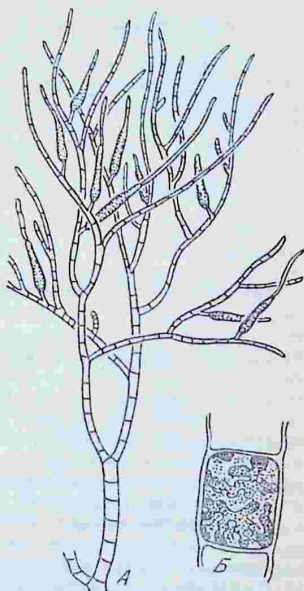
ҳосил қилиб кўпаяди. Жинсий кўпайиши изогамия, гетерогамия ва оогамия йўли билан бориб, гетерогамия камроқ рўй беради.

Изогамета ва гетерогаметалар кўп хужайрали гаментангийларда ҳосил бўлади. Қўнғир сувўтларда изоморф ва гетероморф равишда наслларнинг галланиши рўй беради. Гетероморф галланишда биттаси микроскопик тузилган, кўпинча гаметофит бўлади. Макроскопик таллом юзага келишида дастлаб субстрат бўйлаб жойлашган ип ҳосил бўлади ва ундан вертикал йўналишдаги тирик таллом ривожланади.

Бирмунча оддий тузилган қўнғир сувўтларда (хордариялилар, эктокарпалар) бир-биридан кескин фарқланадиган ривожланиш учрамайди. Спорафитдан ҳосил бўлган спорадан гаметофитли ёки спорафитли таллом етишиши мумкин. Қўнғир сувўтлар изогамия йўли билан кўпайганда, гаметофитда юзага



76-расм. 1 — гиросигма — *Gyrosigma*; 2 — гом, оне-
ма — *Gomphonema*; 3 — цим-
белла — *Cymbella*; 4 — нитц-
шия — *Nitzschia*.



77-расм. Эктокарпус — *Ectocarpus*;
А — талломнинг умумий кўриниши;
Б — алоҳида хужайраси.

келган изогаметалар ўзаро қўшилиб зигота ва ундан спорофит таллом етилиши ёки гаметалар зооспораларга ўхшаб уни яна гаметофитли талломни ҳосил қилиши мумкин.

Спорофит ва гаметофит даминариялар ва циклоспоралар тартиблари вакиллари морфологик жиҳатдан бир-биридан кескин ажралиб туради. Бу тартиб вакилларида ҳосил бўлган зигота спорофит талломини оогонийнинг пўстига ёпиштирган ҳолда ривожланади.

Қўнғир сувўтлар асосан денгизларда, кўпинча «ўтлоқлар» ҳосил қилиб 40—100 м чуқурликгача тарқалган. Улар 6—15 м чуқурликда денгиз сувининг қуйилиши ва қайтиши натижасида юзага келадиган оқимли жойларда айниқса кўплаб учрайди.

Қўнғир сувўтларга 240 туркум ва 1500 га яқин тур киради. Улар иккита синфга: 1. Фэозооспоралар — *Phaeozoosporophyceae* ва 2. Циклоспоралар — *Cyclosporophyceae* га бўлинади.

Фэозооспоралар синфи — *Phaeozoosporophyceae*

Кўпайишида жинсий галланиш рўй берадиган, спорофит ва гаметофит шакли ҳамда катта-кичиклиги жиҳатидан бир-биридан фарқ қилмайдиган сувўтлар киради. Спорофит ва гаметофит мустақил ўсиб ривожланади. Бу синфга эктокарпалар, диктиоталар ва даминариялар тартиблари киради.

Эктокарпалар тартиби — *Ectocarpales*

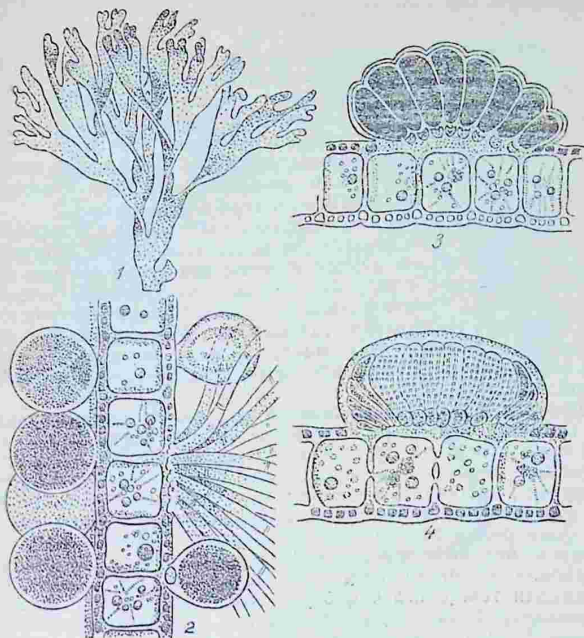
Бир қатор жойлашган хужайралардан иборат оддий ипсмон ёки шохланган ипсмон талломли сувўтлардан иборат. Бу тартиб вакилларида энг характерлиси эктокарпусдир.

Эктокарпус — *Ectocarpus* (77-расм). Тузлиши бўйича бир қатор жойлашган хужайралардан иборат, шохланиб кетган ва шу шохларнинг асосидан интеркаляр ҳолда ўсади. Жинссиз кўпайиши зооспоралар ҳосил қилиш йўли билан боради. Зооспоралар ён шохчаларнинг учида энг охириги хужайрадаги зооспорангийда етишади. Жинсий жараён тузилиши жиҳатидан зооспораларга ўхшаш, ҳаракатчан, изогаметаларнинг қўшилишидан содир бўлади. Ҳосил бўлган зигота тиним даврини ўтамай ўсиб, янги индивидга айланади. Эктокарпус денгиз қирғоқларида субстратга ёпишган ҳолда яшайди.

Диктиоталар тартиби — *Dictyotales*.

Бу тартибга йирик, катталиги 5—50 см га етадиган пластинкасимон ёки шохланган талломли сувўтлар киради. Тартибининг характерли вакили диктиотадр.

Диктиота — *Dictyota* (78-расм). Талломи дихотомик шохланган пластинка кўринишида бўлиб, унда тетраспорангий деб аталувчи кўпайиш органлари ҳосил бўлади. Тетраспорангийларда хивчинисиз тўрттадан спора (тетраспора) етишиб, ташқи кўринишида диктиотадан фарқ қилмайдиган, аммо энди жинсий органлар ҳосил қиладиган индивидга айланади. Жинсий кў-



78-расм Диктиота — Dictyota: 1 — умумий кўриниши; 2 — тетраспориангийли талломининг кесмаси; 3 — оогонийли талломининг кесмаси; 4 — антеридийли талломининг кесмаси.

пайганда антеридий ва оогоний бошқа-бошқа индивидларда ҳосил бўлади.

Антеридийларда бир қанча сперматозондлар етишса, оогонийда битта тухум ҳужайра ҳосил бўлади. Уруғланган тухум ҳужайра ривожланиб янги, аммо энди яна тетраспориангийлар ҳосил қиладиган индивидга айланади. Шундай қилиб, бу ерда насллар антитетик равишда алмашинади, лекин улар ташқи кўринишидан фарқ қилмаса ҳам, физиологик ва цитологик жиҳатдан бир-биридан бошқача бўлади. Тетраспориангийлар ҳосил қилувчи индивид жинсиз насл, сперматозондлар ва тухум ҳужайра ҳосил қилувчи индивидлар жинсий насл деб аталади. Диктиота Азов ва Қора денгиз қирғоқларида субстратга ризонди ёрдамида бириккан ҳолда учрайди.

Ламинариялар тартиби — Laminariales

Бу тартиб вакиллари жинсларнинг алмашинуви, спорафит ва гаметофитни бир-биридан ўзининг шакли, катталиги, тузилишидаги фарқи ва ҳаёт даврининг турлича бўлишлиги билан ажралиб туради. Спорафит — жинсиз равишда кўпаявчи индивид, кўп йиллик, мураккаб тузилишли бўлиб, гаметофит — жинсий равишда кўпаявчи индивид, кўпчилик турларда микроскопик, оддий ипсимон ёки кам шохланган ипсимон тузилишга эга. Бу тартибнинг энг характерли тури ламинариядир.

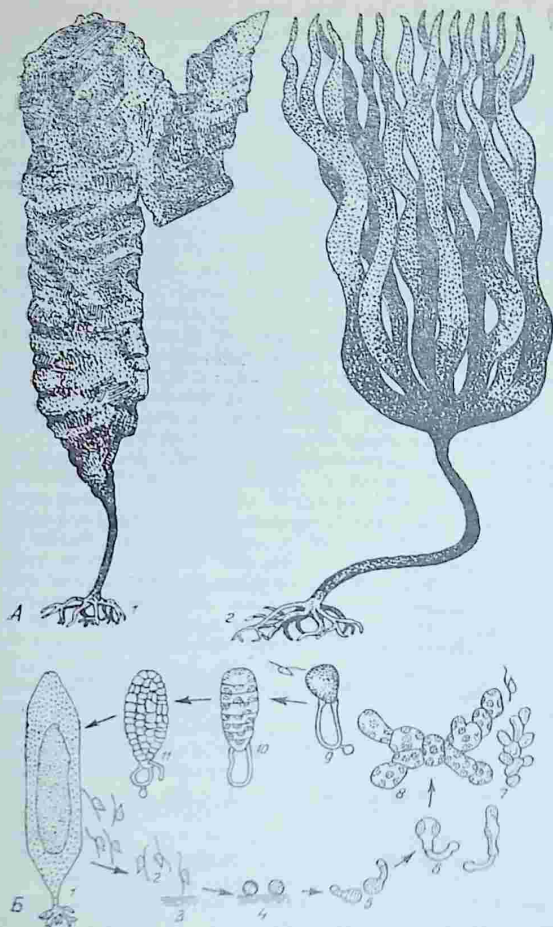
Ламинария — *Laminaria saccharina* (79- расм). Морфологик тузилиши жиҳатидан лентасимон ва панжасимон тармоқланган кўринишда. Унинг лентасимон пластинкаси билан ризоиди орасида ўсувчи зона бўлиб, у бутун танани икки томонга ўсишини таъминлайди ва бунинг натижасида, ламинариянинг йирик талломи етишади. Ламинария талломи кўп йиллик бўлгани учун ризоиди ва ўсувчи қисми қишлаб, ҳар йили баҳорда янги пластика ҳосил қилаверади ва эскиси юқорига сурилиб, кейинчалик узилиб кетади.

Ламинария жинсиз ва жинсий йўл билан кўпаяди. Жинсиз кўпайиш органлари — зооспорангийлар барг пластинкасининг икки томонидан группа-сorus ҳолида тўпланади. Зооспорангийдан зооспоралар чиқиб, микроскопик тузилган чангчи ва уруғчи ўсимталарга айланади. Чангчи ўсимталари ён шохчалар кўринишида тармоқланган иплардан иборат бўлиб, уларда бир ҳужайрли антеридийлар шаклланади. Уруғчи ўсимталари калтароқ, бир неча ҳужайрадан иборат, ҳар бири битта тухум ҳужайрали оогонийга айланади. Вояга етган тухум ҳужайра, оогонийдан ташқарига чиқиб уни теппасига ёпишади ва сперматозондлар билан уруғланади. Ҳосил бўлган ооспора, тиним даврини ўтамай ўсиб, янги кўп йиллик, йирик ламинария талломини ҳосил қилади.

Ламинария денгиз қирғоқларида кўп учрайди. Унинг тарқалиш зонаси, қирғоқдан 40 м чуқурликкача боради. Шимолий Муз океани денгизларида асосан панжесимон ламинария — *Laminaria digitata* кенг тарқалган. Мамлакатимизнинг шарқидagi Ихота, Япон денгизларининг соҳилга яқин сувларида эса лентасимон ламинария — *Laminaria saccharina* кўплаб ўсади. Денгиз атрофи мамлакатлари аҳолиси ламинарияни озиқ-овқат сифатида ва медицина мақсадларида кенг ишлатади.

Циклоспоралар синфи — Cyclosporophyceae

Бу синфга ҳаёт даврида жинслари галланмайдиган сувўтлар киради. Уларнинг диплоид талломида фақат жинсий органлар бўлиб жинсиз йўл билан кўпаймайди. Фэзооспоралардан фарқланган ҳолда бу синф вакиллари йирик талломга эга. Уларнинг асосий фарқли белгилари ривожланиши ва кўпайишидир. Ривожланиш жараёнида иккита мустақил индивид ҳосил қил-



79-расм. Ламинария — *Laminaria*: А, 1 — дентатисимом талломи; 2 — панжаксимом талломи. Б. Ривожланин шикли; 1 — спора ҳосил қилувчи таллом; 2 — зооспоралари; 3 — 4 — субстратга бирикши; 5 — 6 — спораларнинг униси; 7 — 8 — гаметофитлар; 9 — 10 — 11 — спорофитли талломиянинг ривожланиши.

майди. Гаметангийлар шарсимон тузилган концентакула ёки проспора деб аталадиган жойда етишади. Бу синфдан фокус-лар тартибини келтириш мумкин.

Фукуслар тартиби — Fucales

Бу тартиб вакиллариининг талломи шохланган, ясси, пластинкасимон кўринишда бўлиб, субстратга ризоидлари ёрдамида бириккан ҳолда яшайди. Бу тартибнинг энг характерли вакилларида фокусни келтириш мумкин.

Фукус — *Fucus* (80-расм). Фукуснинг вакиллари орасида пуфакчали фукус — *Fucus vesiculosus* бошқа турларга нисбатан анча кўп учрайди. Унинг ясси, ингичка қайишсимон талломининг узунлиги 50 см гача етади. Фукуснинг жинсий органлари концептакулада ҳосил бўлади. Концептакула думалоқ «уйча» ичида кўплаб энч жойлашган ўсимталар билан тўлган бўлади. Ҳар бир ўсимта ташқи муҳит билан боғланиб турувчи тешикча билан таъминланган. Концептакула устидан ташқарига кўп ҳужайрали толасимон, кокил шаклидаги ўсимталар ўсиб чиқади. Айрим жинсли фукусларда чангчи ва уруғчи концептакулалар алоҳида индивидларда ҳосил бўлади.

Уруғчи концептакулалардаги оогоний овал шаклида, тўқ рангли бўлади. Оогонийда саккизта тухум ҳужайра ҳосил бўлиб, улар оогонийнинг ташқи пўсти ёрилиши билан ташқарига чиқади. Антеридий, чангчи концептакулаларда вояга етиб, уларнинг ҳар бирида 64 тадан шилимшиқ модда билан ўралган сперматозонидлар етилиб ташқарига чиққач, тухум ҳужайрани уруғлантиради. Фукус Қора ва Азов денгизларининг қирғоқларида турли субстратларга ёпишган ҳолда кенг тарқалган.

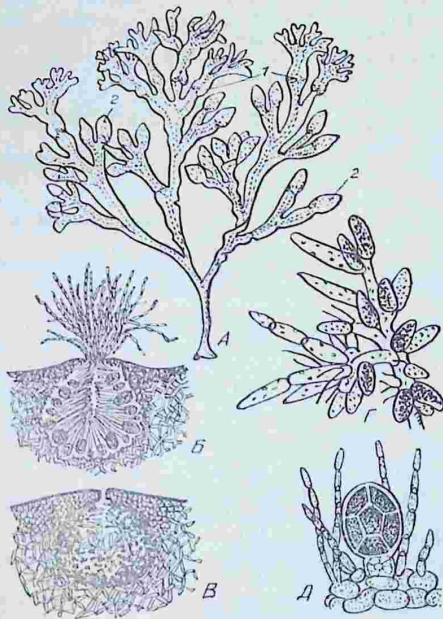
Қўнғир сувўтлар, денгизларнинг қирғоқларида 1 м² майдонда бир неча ўнлаб кг биомассани ташкил қилганлиги туфайли асосий органик модда манбаи бўлиб ҳисобланади. Улар ҳосил қилган «ўтлоқлар» қирғоқ бўйида яшовчи сув ҳайвонлари учун пана жой ҳисобланади. Йирик талломли турлари кўпинча чорва моллари учун ем-хашак ва таркибида калий тузлари кўплиги туфайли ўнгит сифатида фойдаланилади. Ламинария ва ала-риянинг баъзи турларини денгиз атрофи мамлакатлари халқлари озиқ-овқат сифатида ишлатадилар. Ламинарияга мансуб йирик талломли сувўтлардан елимлаш хусусиятига эга бўлган, саноатнинг турли соҳаларида кенг фойдаланиладиган алгин кислота олинади. Қўнғир сувўтлардан ажратиб олин-диган олти атомли спирт-маннит фармацевтика саноатида, синтетик смола, бўёқ, қоғоз олишда, тери ошлашда ва медицинада кенг фойдаланилади. Ламинариялар талломининг таркибида 0,3% гача йод моддаси бўлганлиги туфайли улардан саноат миқёсида йод ажратиб олинади.

Қўнғир сувўтлар қадимги сувўтлар гуруҳидан бўлиб, уларнинг вакиллари қазилма ҳолда палеозой ётқизикларидан топилган. Хлоропластлардаги пигментларнинг ва запас озиқ модда-

ларнинг ўхшашлиги уларни тилларанг сувўтлардан келиб чиққан деган фикрга олиб келади. Қўнғир сувўтларда бир хужайрали формаларнинг йўқлиги, талломнинг мураккаб тузилганлиги тилларанг сувўтлар билан алоқадорлигини камайтиради.

СУВЎТЛАРНИ ТАРҚАЛИШИ ВА ЭКОЛОГИК ГРУППАЛАРИ

Сувўтларнинг ташқи мухит шароитларига осон мослашиши уларнинг табиатда кенг тарқалишига олиб келган. Улар сув муҳиtida, қуруқликда, қорда ва муз тагида, илиқ булоқларда Шимолий Муз океанидан тортиб, тропик мамлакатларгача, тақир ерлардан то баланд тоғ чўққиларигача учрайди. Сувўтлар талломининг микроскопик тузилганлиги ва ҳаётчанлиги уларни турли узоқ масофаларга тарқалишига имкон беради. Денгиз



80- расм. Фукус — *Fucus*: А — умумий кўриниши; 1 — ҳаво пуфакчалари; 2 — концептакуллар; Б — оогонийли скафидий; Б' — сперматозондли скафидий; Г — антиридийли талломнинг сир қисми; Д — оогоний.

оқими билан бир денгиздан иккинчисига, ундан океанга, дарёларда эса бир қитъадан иккинчи қитъага тарқалади. Сувўтлар маълум бир экологик шаронтга мослашиб ҳам ўсади. Масалан, илиқ денгизларда яшил сувўтлар кўп бўлса қўнғир сувўтлар озроқ, совуқ денгиз сувида аксинча, қўнғир сувўтлар кўп яшиллар озроқ. Чучук сув ҳавзаларида ҳам ўзига хос турлар алоҳида экологик шаронтларда учрайди. Тез оқадиган сувларда алоҳида, оқмайдиган сувларда бошқа турлар кўпроқ ўсади.

Сувўтлар табиатда муҳим роль ўйнайди. Улар бир қарашда оз кўрингандай бўлади-ю, аслида бутун планетамиз миқёсида катта миқдорни ташкил этади. Рақамларга мурожаат қилайлик. Агар 1 см³ сувда 3 дона сувўт ҳужайраси бўлса, 1 м³ миқдорда эса у 1 миллионни ташкил қилади. Баҳорда сувнинг илиши билан улар кўпайиб ёзда ва кузда уни «гуллашига» олиб келади яъни шу сувнинг ранги сувўт рангига бўялиб кетади. Бундай ҳолат кичик сув ҳавзаларига хос бўлиб қолмай, ҳатто денгиз қўлтиқлари ва кўрфазлари ҳам жуда катта майдонларда «гуллайди». Ёзнинг иссиқ кунларида Азов ва Балтика денгизи тўқ-яшил тусли ўтлоқларга ўхшаб кетади. Бундай ҳолларда 1 см³ сувда 1 млн дан ортиқроқ, яъни 1 м³ сувда 1000 млн дан кўпроқ миқдорда сувўт ҳужайраси бўлади. Шунга кўра сувўтларнинг ҳосил қилган органик массаси — биомассаси 1 м³ сувда 270 г гача етиши мумкин. Баренц денгизида субстратга ёпишиб ўсувчи сувўтлардан ламинария 1 м² майдонда 15—30 кг гача, фикуснинг биомассаси 8—10 кг гача этади. Бу сувўтлар ўзи ўсаётган сув ҳавзасининг шу сатҳида ўрта ҳисобда 26—34 кг биомасса ҳосил қилади.

Чучук сувларда ўсадиган сувўтларнинг биомассаси анча оз. Масалан, кладофоранинг 1 м³ ҳажмдаги биомассаси 3 кг га боради, холос.

Денгиз планктонидаги сувўтлар бир йилда 1 га майдонда 30—50 т, бентос формалар 100—170 т гача ҳўл биомасса ҳосил қилади. Сувўтларнинг маҳсулдорлиги дунё океани бўйича кейинги маълумотларга кўра 1 га майдонда 1,3—2,0 т қуруқ биомассани ташкил қилади. Бу планетамизда бир йилда ҳосил бўладиган органик модданинг тўртдан бир қисмига тўғри келади.

Сувўтларнинг тарқалиши улар ўсаётган маҳаллий шаронтга маълум даражада боғлиқ ва улар сув ҳавзасининг планктонида, бентосда, тупроқда, иссиқ булоқларда, қор ва муз остида ҳамда бошқа организмлар билан ҳамкорликда ўсади.

Фитопланктон. Планктон деб, микроскопик ва кичик макроскопик тузилган, ҳаракатланмайдиган ёки сувнинг ҳаракатига қаршилиқ кўрсата олмайдиган, сувда муаллақ ҳолда яшайдиган организмлар йиғиндисига айтилади. Хивчинга эга бўлган баргли кўк-яшил сувўтлар, кўпчилик диатомсимонлар ва протококклар ҳамда баъзи десмидиялар планктонда яшайди. Уларнинг катталиги одатда микрон ёки баъзилари эса миллиметр билан ўлчаниб, массалари мг нинг бир неча улушини ташкил қилади. Булардан ташқари планктонда яшаш учун ўзларининг солиштира

оғирлигини камайтириш мақсадида, масалан, диатомсимонлар фотосинтезда крахмал ўрнига мой, кўк-яшил сувўтлар эса газли воқуолалар ҳосил қилганлар. Бошқа мосламалар ҳам учрайди.

Тиниқ сувли денгизлар планктонида 100 м гача чуқурликда асосан диатомсимон ва пиррофил сувўтлар кўплаб учрайди.

Чучук сув планктони кўпи билан 5 метр чуқурликгача боради. Бу ерда бир ҳужайрали ва колониал тузилган яшил сувўтлардан вольвокслар ва протококклар, кўк-яшил ва диатомсимонлар, эвгленасимонлар ва тилларанг сувўтлар кўп учрайди. Чучук сув планктонида вақтинча сув юзасида яшайдиган турлар ҳам кўп. Планктонда яшайдиган сувўтларнинг шаклланишига комплекс факторлар таъсир кўрсатади. Биринчи навбатда сув ҳавзасининг ёруғлик режими ва сувнинг температураси таъсир этади. Химиявий факторлардан сувда эриган тузларнинг миқдори — унинг шўрлиги аҳамиятлидир.

Фитобентос. Бентос сувўтларга сув ҳавзасининг остида ёки бошқа субстратларга ёпишган ҳолда бирикиб ўсувчи сувўтлар кирази. Денгизларнинг бентоси асосан қизил ва қўнғир, қисман яшил сувўтлардан иборат. Баъзан кўк-яшил сувўтлар ҳам учрайди. Улар балчиққа, тошларга, қирғоқда қумга ва бошқа субстратларга ёпишган ҳолда ўсади. Чучук сув ҳавзаларининг бентосида турли-туман яшил сувўтлар: улотрисслар, кладофоралар, харалар, диатомсимонлар ва кўк-яшил сувўтлар кўплаб учрайди. Улар субстратга бириккан ҳолда ёки бевосита уни юзасида муаллақ яшайди.

Денгиз фитобентосида сувўтларнинг тарқалишига асосан сув ҳавзасининг чуқурлиги ва ёритилганлик даражаси асосий факторлардан ҳисобланади. Сув ҳавзаларининг чеккасида сувўтларнинг ривожланишига қараб у 3 минтақага бўлинади.

1. **Литораль минтақа** — денгиз сувининг қуйилишини юқори нуқтасидан, қуйи чегарасигача бўлган зона. Мамлакатимизнинг Шимолий Муз океани денгизлари, бу зонада асосан қўнғир сувўтлардан фукус кўплаб учрайди.

2. **Сублитораль минтақа** — денгиз сувининг қуйилишини қуйи чегарасидан 40 метр чуқурликкача бўлган зона. Бу зонада сувўтлар жуда хилма-хил ва кўп миқдорда ўсади. Совуқ ва илқ денгизларнинг сублитораль минтақасида ламинариялар энг кўп тарқалган бўлиб, улар сувости ўтлоқларини ҳосил қилади. Ламинариялардан чуқурроқда қизил сувўтлар учрайди.

3. **Элитораль минтақа** — денгизларнинг 40 метрдан 100 метр чуқурликкача (баъзан бундан ҳам чуқурроқ) бўлган қисми. Бу минтақа сувўтларга унчалик бой эмас, мазкур зонада кўпроқ қизил сувўтлар учрайди.

Илқ денгизларнинг фитобентаси совуқ сувли денгизларга қараганда сувўтларга бирмунча бой.

Тупроқ сувўтлари. Сувдан ташқари муҳитда: тупроқ юзасида, зах босган деворларда, лой томларда ва дарахтларнинг нам пўстлоқларида ўсади. Улар ёмғир суви ёки шудринг нами ҳисобига яшайверади. Бу сувўтлар ўзининг асосий ҳаёт даврини ана-

биозга яқин ҳолатда ўтказади. Бундай турларга кўк яшил сувўтлардан *Nostoc commune* мисол бўлади. Унинг 3—4 см узунликдаги бужмайган пластинка шаклидаги талломини республикамизнинг турли областларида тупроқ юзасида учратиш мумкин. Унинг ҳўл биомассаси баъзи ҳолларда 1 гектар бошига 36,4 кг гача етади. Пахта далаларининг эгатлари юзасида сариқ-яшил сувўтлардан *Botrydium granulatum*, кўк-яшил сувўтларнинг шилимшиқ қобиқли ипсимон тузилган вакиллари, бир ҳужайрали протококклар яшил «гиламларни» ҳосил қилади. Сувўтлар тупроқ ичига сув билан ҳатто 70 см гача кириб бориши мумкин. Бу ерда кўпинча бир ҳужайрали ва колоннаал протококклар кўк-яшил, диатомсимон ва сариқ-яшил сувўтлар вакиллари учрайди. Ҳозиргача республикамизнинг турли областлари тупроқларида 200 дан ортиқ тур сувўтлар мавжудлиги аниқланган.

Иссиқ булоқ сувларида ҳам сувўтларнинг турли вакиллари учратамиз. Бундай сувўтлар ичида кўк-яшиллар кўпчиликни ташкил қилади. Баъзи сувўтлар ҳаёти учун энг юқори температура 52°C бўлса, бошқалари бундан ҳам юқори 75°—80°, ҳатто 84°C да ҳам ўсаверади. Бундай сувўтлар термофиллар дейилади. Қамчатканинг 75, 7°C ли булоқларидан бирида 52 турдаги сувўт бўлиб, улардан 28 тури кўк-яшилларга, 17 тури диатомсимонларга, 7 тури яшил сувўтларга мансублиги аниқланган.

Қор ва муз остида ҳам сувўтларни учратиш мумкин. Мамлакатимизнинг баланд тоғли зоналаридан Кавказда, Шимолий Уралда, Қамчаткада баъзан қизил қор ёққанлиги матбуот орқали маълум. Қорнинг қизил рангга киришига *Ghlamydomonas nivolis* сувўти сабабчи бўлади. Қизил гематохром пигментли бу бир ҳужайрали сувўт қорнинг юзаси бироз эриши билан жуда тез кўпайиб, ҳаракатланмайдиган ва ҳаракатланадиган кўринишини ҳосил қилади ҳамда қорнинг қизил тусга киришига олиб келади. Бундай ҳолатни Чотқол тоғ тизмасининг юқори зоналарида ҳам учратиш мумкин ва уни қорнинг «гуллаши» дейилади. Қор баъзан яшил, сариқ, ҳатто қора рангга «гуллаши» ҳам мумкин. Олимлар томонидан Қавказнинг рангли қорлари таркибида 55 тур сувўти борлиги аниқланган. Арктика ва Антарктида музликлари остида ҳам сувўтлари, жумладан диатомсимон сувўтларнинг энг кўп миқдорда учратиш мумкин. Улар музнинг «гуллашига» олиб келади. Бу қорнинг «гуллашидан» тубдан фарқ қилиб, диатомсимон сувўтлар 1 м² муз остида 1 кг яқин ҳўл биомасса ҳосил қилади ва музга алоҳида тус беради. Олимларимиз томонидан Арктика музликлари остида 80 турдан ортиқ диатомсимон сувўтлар топилган.

СУВЎТЛАРНИ АҲАМИЯТИ ВА УЛАРНИ КўПАЙТИРИШ

Сувўтларнинг табиатда кенг тарқалганлиги ва кўплаб биомасса ҳосил қилиши улардан турли соҳаларда фойдаланишни тақозо қилади. Бир қарашда сувўтлар билан тўқимачилик са-

ноати, қандолатчилик ва қоғоз тайёрлаш орасида ҳеч қандай алоқадорлик йўқдай. Космосга парвоз билан-чи? Сувўтларнинг амалий аҳамияти балиқ ва қишлоқ хўжалигида, коммунал хўжалигида, сув транспорти қатновида, бевосита одамларнинг озиқ-овқатида, саноатда эса маҳсулот олишда хомашё сифатида аҳамияти катта. Сувўтлар денгиз атрофи мамлакатлари халқларининг сеvimли овқати ҳисобланади. Бизнинг мамлакатимизда Камчатка ва Узоқ Шарқнинг денгиз атрофида яшовчи аҳолиси денгиз сувўтларидан кўплаб турли-туман озиқ-овқат тайёрлаб истеъмол қиладилар. Денгиз карами деб аталадиган Ламинария ва унга ўхшаш алария, ундария, денгиз қизил салати-порфира, родимения турли овқатларга солинади. Сувўтлардан тайёрланган ундан печеньелар пиширилади. Чучук сувларда ўсадиган кўк-яшил *Spirulina platensis* ва *Nostoc commune* сув ўтларини хитойликлар ва Жанубий Африка мамлакати аҳолиси озиқ-овқат учун кўплаб ишлатишади.

Сувўтлар талломи биологик актив моддалардан витаминларга ҳам бой. Денгиз сувўтлари таркибида йод, бром каби шифобахш хусусиятга эга бўлган элементлар ҳам кўплаб учрайди. Шунга кўра улар дорихоналарда доривор препаратлар қаторида сотилади.

Денгиз сувўтлар: анфельция, гелидиум ва грациляриядан ажратиб олинадиган углевод — агар озиқ-овқат саноатида мармелад, мураббо, музқаймоқ каби кондитер маҳсулотлари тайёрлашда ишлатилади. Қоғоз ишлаб чиқаришда унга ялтироқлик ва тигизлик беришда, худди шундай мақсадларда тўқимачилик саноатида ҳам қўлланилади. Микроорганизмларни ўстириш учун тайёрланган озиқни қаттиқ ҳолга келтиришда, елим тайёрлашда ҳам ишлатилади. Ҳозирги пайтда сувўтлардан спирт, сирка, сут кислотаси, ацетон ва турли эфир моддалари олинмоқда. Яшил сувўти — кладофорадан юқори сифатли қоғоз олиш мўлжалланмоқда. Космик изланишлар объекти сифатида бир хужайрали хлорелладан фойдаланилади. Сувўтлар табиатда кенг тарқалганлигига қарамай, уларнинг баъзи турларини махсус қурилмаларда биологик, физиологик аҳамиятини ўрганиш учун махсус кўпайтирилади.

Бундай мақсадлар учун яшил сувўтлардан хлорелла, сценедесмус, анкистродесмус, дуналлелла, хламидомонада; кўк-яшил сувўтлардан спирулина, анабена, афанизоменон, носток каби турлардан фойдаланилади.

Бу сувўтлардан қишлоқ хўжалигида қўшимча оқсил ва витаминлар манбаи; оқова сувларни тозалашда; космосни ўрганишда — ёппиқ экологик системалар звеноси; медицина ва микробиология саноати учун метаболит ва хомашё олиш; атмосферадаги молекуляр азотни биологик йўл билан ўзлаштириш ва илмий текшириш ишларида фундаменталь масалаларни ўрганишда қулай объект сифатида фойдаланилади.

Яшил ўсимликлар каби сувўтлар ҳам фотосинтез натижасида карбонат ангидрид ва сувдан органик моддалар — оқсил, ёғ,

углевод, витамин ва бошқа физиологик актив моддалар ҳосил қилади. Махсус қурилмада ўстирилган хлорелланинг ҳар 1 л суспензиясидан бир суткада 30—40 г ёки 1 м² майдондан 80—100 г қуруқ масса олиш мумкин. Бу борада Ўзбекистон ССР Фанлар Академияси ҳузуридан микробиология институти олимларининг илмий изланишлари катта назарий ва амалий аҳамиятга эга.

СИМБИОТИК ТУБАН ЎСИМЛИКЛАР

ЛИШАЙНИКЛАР БЎЛИМИ — LICHENOPHYTA

Лишайниклар тубан ўсимликларнинг ўзига хос группаси бўлиб, замбуруғлар ва сувўтларнинг симбиотик ҳаёт кечиришидан юзага келган ўсимликлардир. Улар ўзларининг морфологик, физиологик ва экологик хусусиятларига кўра бошқа ўсимликлардан фарқ қилади. Лишайниклар бўлимига мансуб бўлган барча ўсимликлар учта группага бўлинган турларни ўз ичига олади. 1. Таркибидаги замбуруғлари аскомицетлар синфининг вакиллари бўлган лишайниклар. 2. Турлар сони жиҳатидан бирмунча кичик бўлган, замбуруғлари базидномицетлардан ташкил топган лишайниклар. 3. Мева таналари йўқ ва шунга кўра систематикадаги ўрни ҳали аниқ бўлмаган лишайниклар.

Лишайникларнинг танасини ҳам бошқа тубан ўсимликлар каби таллом ёки қаттана деб аталади. Лишайниклар таркибидаги замбуруғни микобионт, сувўтни эса фикобионт деб аталади. Фикобионт кўк-яшил, сарғиш-яшил, яшил ва қўнғир сувўтлар бўлиmlарига мансуб турлардан иборат.

Лишайниклар таркибининг ташкил қилган сувўт турлари уларни географик жиҳатдан тарқалиши борасида ўзаро алоқадорлик бор. Ер шарининг мўътадил иқлимли зоналаридаги лишайникларнинг 8% талломи кўк-яшил сувўтлардан, 9% н ил ёки пластинкасимон, талломи треополияли турлардан 83% н яшил сувўтларнинг хлорококклар синфига мансуб вакилларидан иборат.

Тропикларда тарқалган лишайникларнинг 5—10% талломи кўк-яшил сувўт вакиллари бўлса, 45—48% лишайникларда яшил сувўтлар учрайди.

Лишайник танасидаги сувўт замбуруғ мицелийси билан ўраб олингани учун у ташқи муҳитдан ажралиб қолган, шунга кўра яшаши учун зарур бўлган, ассимиляция жараёнида синтезлайдиган органик моддалардан ташқари ҳамма ҳаётий зарур озиқларни микробионтдан олади. Бу ҳаётий зарур озиқларга биринчи навбатда сув, минерал тузлар, азотли моддалар ва баъзи анорганик бирикмалар киради. Шунга кўра сувўт лишайник талломида паразитдек яшайди. Аммо бу унинг умумий озиқланиш характери — автотрофликка қарама-қаршилик, қилмайди. Микобионт сувўт танасида паразит ва сапрофит озиқланади.

Лишайниклар кўп йиллик ўсимлик билан, жуда секин ўсиши билан характерланади. Ўрмон дарахтлари танасидаги лишайник



81-расм Лишайниклар: 1 — калоплака — *Caloplaca* (ёпишқоқ лишайник); 2 — пельтигера — *Peltigera* (баргсимон лишайник); 3 — кладония — *Cladonia* (бутасимон лишайник).

талломи 20—50 йилда вояга етади. Тундранинг шимолидаги бутасимон кладония авлодига мансуб лишайникларнинг ёши 300 йилга боради.

Лишайниклар талломи ранги, шакли, ўлчами ва тузилишига кўра хилма-хилдир. Лишайниклар ташқи кўринишига кўра учта морфологик типга бўлинади: 1) ёпишқоқ ёки қобиқсимон; 2) баргсимон ва 3) бутасимон.

I. Ёпишқоқ лишайникларнинг талломи субстратга бутун тана билан ёпишиб қобиқ пўстлоқсимон ёки порошоксимон қатлам кўринишида бўлади. Одатда улар учта унчалик катта бўлмаган, диаметри бир неча мм ёки см ли, айрим ҳоллардагина 20—30 см ли талломларни ҳосил қилади. Уларни субстратдан бутунича ажратиб олиб бўлмайди. Ёпишқоқ лишайниклар таниатда жуда кенг тарқалган. Уларни қояларда, тошларда, дарахт пўстлоқларида, тупроқ юзасида учратиш мумкин (81-расм, 1, 2).

II. Баргсимон лишайникларнинг талломи барг пластинкаси шаклида бўлиб, субстратга нисбатан горизонтал жойлашган. Пластинка одатда юмалоқ ясси шаклда, диаметри 10—20 см ли бўлади. Субстратга марказий ўсимта орқали бирикади. Пластинканинг юза ва остки қисми турлича ранглиги билан фарқланади. Субстратдан уни бутунича ажратиб олса бўлади. Баргсимон лишайникларга тоғларда ўсадиган пармелия (*Parmelia*), пельтигера (*Peltigera*) мисол бўла олади (81-расм, 2).

III. Бутасимон лишайниклар тик ўсувчи ёки кучли шохланиб дарахт шохларига ўхшаш, баъзан тармоқланмаган ўсимталар

кўринишида бўлади. Бу лишайниклар субстратга талломнинг остки кичик қисми билан бирикади. Тупроқ юзасида учрайдиган тик ўсувчилари субстратга ипсимон ризонди билан бирикади.

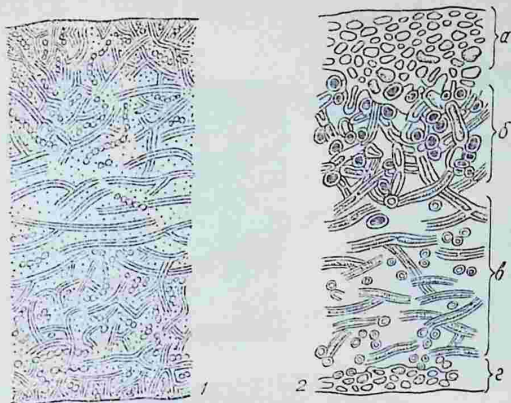
Бутасимон лишайниклар талломи ҳар хил катталиқда, бўйи бир неча мм дан 30—50 см гача, дарахтларда осилиб ўсадиган турлари, масалан, уснеянинг узунлиги 7—8 м гача етиши мумкин. Бутасимон лишайникларга кладония (*Cladonia*) мисол бўлади (81- расм, 3).

Лишайникларнинг анатомик тузилиши. Лишайникларнинг талломи икки типда тузилган. 1. Гомемер таллом. Бунда сувўтларнинг хужайралари талломнинг ҳамма қисми бўйлаб бир хил тарқалган. 2. Гетеромер таллом. Сувўтлар талломда алоҳида қатлам бўлиб жойлашган.

Гомемер таллом, тузилиши жиҳатидан оддий ҳисобланиб кўндаланг кесимини микроскоп остида қаралса, мицелий чигалини ва улар орасида тартибсиз жойлашган сувўтнинг алоҳида хужайраларини ёки ипларини кўриш мумкин (82- расм).

Лишайникларнинг бундай анатомик тузилиши, таркибидаги фикобионт кўк яшил сувўтларидан — носток, глеокапса каби турлар тутган вакиллар учун характерлидир. Фикобионти яшил сувўт бўлган лишайниклар камдан-кам гомемер тузилишли бўлади.

Анатомик жиҳатдан гетеромер структурали таллом алоҳида қатламларга дифференциялашган бўлади. Талломнинг морфологик тузилиши мураккаблашиб борган сари унинг анатомик структураси ҳам мураккаблашади. Прimitив тузилишга эга бўлган ёпишқоқ лишайникларнинг кўндаланг кесимида учта анатомик қатламни кўриш мумкин. Бу пўстлоқ қатлам, сувўт қатлами ва ўзак қисми. Баргсимон лишайникларнинг баъзилари ҳам худди шундай тузилишга эга. Субстратдан кўтарилиб турадиган баргсимон лишайникларда эса, талломнинг пастки томонида яна бир пўстлоқ қатлам ҳосил бўлади. Бундай талломда тўртта: юқориги пўстлоқ, сувўт қатлами, ўзак ва пастки қатламни кўриш мумкин. Бутасимон лишайникларда талломнинг пастки томонида яна битта анатомик қатлам — сувўт қатлам ҳосил бўлади. Бу лишайникларда энди бешта анатомик қатлам: талломнинг юқориги ва пастки қисмидаги иккита пўстлоқ қатлам, юқорироқ ва пастки қисмидаги иккита сувўт қатлам ва ўзак ҳосил бўлади. Бундай анатомик тузилишлар лишайник талломида у ёки бу муҳим функцияларни бажаради. Пўстлоқ қатлам лишайник ҳаётида ташқи муҳит таъсиридан муҳофаза қилиш ва талломни мустаҳкамлигини таъминлайди. Сувўт қатламида карбонат ангидрид ассимиляцияси ва органик моддаларни тўпланиши боради. Ўзак, сувўт ва пўстлоқ қатламларга нисбатан бирмунча қалин бўлиб, унинг асоси, функцияси сувўт хужайрасига ҳаво олиб келишдир. Талломи бирмунча йирик бўлган лишайникларда ўзак қатлам мустаҳкамлаш вазифасини ҳам бажаради.



82-расм Лишайникларнинг кўндаланг кесмалари: 1 — гомеомерли талломи; 2 — гетеромерли талломи; а — юқоридаги пўстлоқ қисми; б — сувўт қатлами; в — ўзак; г — пастки пўстлоқ қисми

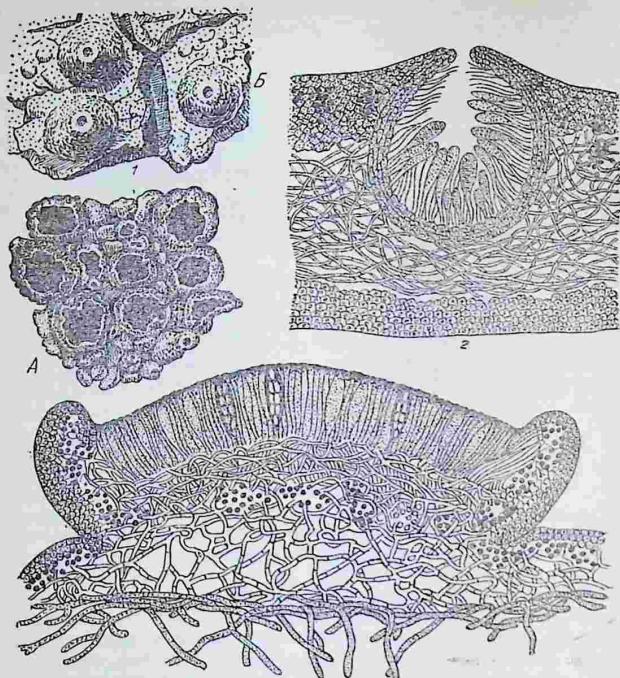
Лишайникларнинг кўпайиши микобийотнинг жинсий, жинсиз кўпайишидан юзага келган споралар билан ёки вегетатив талломнинг қисмлари — соридий ва изидиялар воситасида амалга ошади.

Жинсий кўпайиш мева таналарда юзага келадиган споралар ёрдамида рўй беради. Мева таналар апотеций ва перитеций шаклида бўлиб, қопсимон кўринишдаги халтачаларда споралар ётишади (83-расм). Бундай мева танали лишайниклар халтачали лишайниклар (*Ascolichenes*) группасига бирлаштирилади.

Лишайникларнинг баъзиларида споралар халтача ичида ётишмай, экзоген, бироз узунроқ тўғнағичсимон гифалар — базидияларда юзага келади. Споралари базидияларда юзага келадиган лишайниклар базидияли лишайниклар (*Basidiolichenes*) группасига бирлаштирилади. Жинсиз кўпайиши пикноконидиялар ҳосил қилиш билан боради. Улар талломнинг сатҳида ҳосил бўладиган пикнидияларда юзага келади.

Вегетатив кўпайиши талломда соридий ва изидийлар юзага келиши ва уларнинг қулай шароитга тушиб ривожланиши билан боради. Соридий фикобийот қатламда ҳосил бўлади. У замбуруғ гифалари билан ўралган бўлиб, бир ёки бир неча сувўт ҳужайрасидан иборат баргсимон ва бутасимон лишайникларда юзага келади (83-расм, 1).

Изидий талломнинг юзасида сферик ўсимталар кўринишида бўлиб, пўстлоқ қисми билан ўралган замбуруғ мицелийс ва сувўт ҳужайраларидан иборат бўлади.



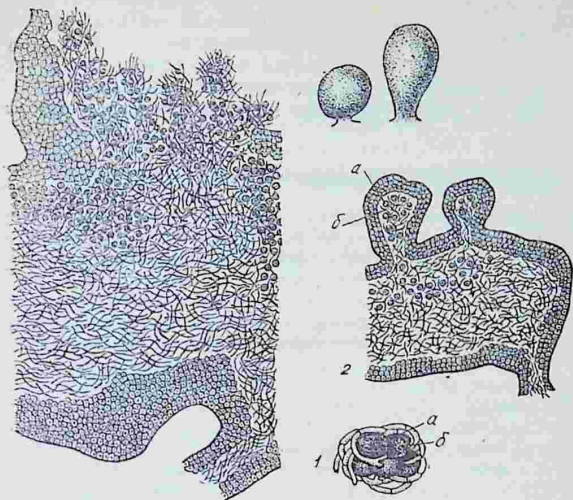
83- расм. Лишайникларнинг мева танаслари. А — апотеций, Б — перитеций. 1 — ташқи кўриниши; 2 — кесмаси.

Лишайниклар таркибидаги замбурugларнинг қайси синфга мансублигига қараб, халтачали лишайниклар (Ascolichenes) ва базидияли лишайниклар (Basidiolichenes) синфларига бўлинади.

Халтачали лишайниклар синфи — Ascolichenes

Лишайникларнинг деярли ҳаммаси яъни 20—26 минг турга яқини шу синфга мансуб. Уларни умумий белги — спораларнинг халтачаларда етишиши бирлаштиради.

Халтачали лишайниклар мева танасининг шаклига кўра пиренокарплар (Pirenocarpeae) ва гимнокарплар (Gymnocarpeae) кенжа синфларига бўлинади.



84-расм. Лишайникларнинг вегетатив кўпайиши: 1 — соредий; 2 — изидий ҳосил бўлиши: а — сувўт ҳужайраси, б — замбуруғ ҳужайраси.

Пиренокарпларга кўпинча ёпишқоқ, қисман баргсимон лишайниклар киради. Фикобионти яшил, сариқ-яшил, ҳатто қўнғир сувўтлардан иборат. Улар тошларда, қояларда, тупроқ юзасида ва қисман дарахт пўстлоқларида тарқалган.

Пиренокарплардан кулранг ёки бироз жигарранг тусли, диаметри 3—5 см келадиган, тармоқланган пластинка тузилишидаги дермато карпонни республикамиз тоғ қояларида учратиш мумкин. Гимнокарплар синфига мева танаси апотеций кўринишида бўлган ёпишқоқ, баргсимон ва бутасимон шаклдаги лишайниклар киради. Уларнинг фикобионти яшил ва кўк-яшил сувўтлардан ташкил топган. Гимнокарпларнинг характерли авлодларига пельтигера (*Peltigera*), графис (*Graphis*), лецидея (*Lecidea*), кладония (*Cladonia*), леканора (*Lecanora*), пармелия (*Parmelia*), уснея (*Usnea*) мисол бўла олади.

Базидияли лишайниклар синфи — *Basidiolichenes*

Бу синф вакиллариининг микобионти базидиямицетларнинг афиллофоралар ва қалпоқчалилар тартибига мансуб замбуруғлардан иборат. Фикобионти эса айрим яшил ва кўк-яшил сувўтлардан ташкил топган. Базидияли лишайникларнинг мева тана-

си бир йиллик, халтачали лишайникларда эса кўп йиллик. Бу синф вакиллари ҳали ҳақиқий лишайник даражасидаги морфологик ва анатомик тузилишга эга эмас. Уларнинг таркибида халтачали лишайниклардагидек специфик моддалар ҳам йўқ.

Базидияли лишайникларнинг систематикаси ҳали яратилган эмас.

ЛИШАЙНИКЛАРНИ КЕЛИБ ЧИҚИШИ ВА АҲАМИЯТИ

Лишайникларнинг келиб чиқиши ҳақида илмий адабиётларда аниқ бир маълумот ҳозирча йўқ. Қазилма лишайникларнинг қолдиқлари мезозой, кўпроқ кайнозой эраси ётқишқларидан топилган. Бу топилмалар ўша даврларда, бундан 200 млн йил илгари улар юсак даражадаги баргсимон ва бутасимон тузлишларга эга бўлган. Дастлабки оддий лишайниклар қачон юзага келганлиги ҳозиргача номаълум. Сувўт ва замбуруғдан иборат бундай «тўпламни» нима сабабдан эволюцияда вужудга келгани ҳали ҳам муаммо. Бу борада олимлар турлича сабаб кўрсатадилар. Улардан бири замбуруғнинг «оч қолиши» деб ҳисоблайди. Озиқ моддалар камчил шароитда замбуруғ (биринчи навбатда халтачалилар) органик моддалар билан таъминловчи шерик сифатида сувўтни топган. Яшаш муҳитининг қуруқлиги ҳам сувўт ва замбуруғни ўзаро ҳамкорликка, яшаш учун курашга тезлаштирган.

Сувўт ва замбуруғнинг бир организмда комплекс ҳолда биргаликдаги ҳаёти эволюцияда ғоят самарали бўлиб чиққан. Бу эса уларнинг турлари кўплигидан далолат беради. Ҳозиргача 26000 турдаги лишайник фанга маълум. Бу миқдор 40000 гача етиши мумкин. Агар замбуруғлар 60000, сувўтлар 40000 турдан иборат бўлса, лишайниклар ҳам ўсимликларнинг йирик гуруҳини ташкил қилади. Улар табиатда жуда кенг тарқалган. Тундра ва баланд тоғларда асосий ўсимлик сифатида ўсиб ўзига хос ландшафт ҳосил қилади.

Лишайникларнинг дарахт пўстлоқларида, тунроқ юзасида, тошларда, қояларда хилма-хил рангдаги ёпишқоқ, баргсимон ва бутасимон тузилган турларини учратиш мумкин.

Лишайникларнинг химиявий таркиби ҳам бирмунча мураккаб. Уларда хитин моддаси, лишайник крахмали деб аталадиган лихенин, дисахаридлардан сахароза, турли ферментлар — инвертаза, амилаза, каталаза, липаза, лихеназа, кўплаб аминокислоталар, витаминлардан аскорбин кислота, биотин (Н), коболамин (В₁₂), никотин кислота (РР) ва бошқалар учрайди. Лишайниклар субстратдан ва атроф-муҳитдан турли химиявий элементларни, шу жумладан радиоактив моддаларни ҳам тўплаш хусусиятига эга. Шунга кўра лишайниклардан атмосфера ҳавосининг ифлосланганлик даражасини аниқлашда индикатор сифатида фойдаланилади. Саноати ривожланган шаҳарларда лишайниклар камроқ ва улар оз миқдорда учрайди. Атмосфера ҳавоси ифлосланишининг ортиши билан дастлаб бутасимон, сўнг

ра баргсимон, кейин эса ёпишқоқ лишайниклар йўқола бошлайди. Бунга асосий сабаб атмосфера ҳавосида SO_2 миқдорининг ортиб кетиши ҳисобланади. 1 м³ ҳаводаги SO_2 миқдори 0,08—1,10 мг дан ортиши лишайникларга заҳарли таъсир кўрсатади.

Лишайникларнинг кишилар ҳаётидаги аҳамияти ҳам катта. Улар биринчи навбатда шимол буғулари учун ем-хашак сифатида Узоқ Шимол халқлари ҳаётида муҳим роль ўйнайди. Буғулар ва бошқа ҳайвонлар калдония ҳамда уснея билан озиқланади. Исландия, Чехословакия ва Японияда айрим лишайниклар озиқ-овқат сифатида ҳам ишлатилади.

Уснеядан ажратиб олинган усний кислотасининг натрий тузидан иборат «бинан» препаратидан медицинада кенг фойдаланилади. Лишайниклардан ажратиб олинган экстрактлар парфюмерия маҳсулотларидан «бахчасарой фонтани», «кристалл», «кармен», «шипр» каби атирларга, косметика маҳсулотларидан кремлар, упалар, совунларга ўзига хос хид бериш учун фойдаланилади. Шунингдек, лишайниклар ипак ва жун матоларни тўқ кўк рангга бўйашда ҳам ишлатилади.

АДАБИЁТ

В. В. Буригин, Ф. Х. Жонгуразов. Ботаника, «Урта ва олий мактаб», Т., 1977.

Л. Д. Великанов, Л. В. Гарибова, Н. П. Горбунова, М. В. Горленко ва бошқалар. Курс низших растений. М. В. Горленко таҳрири остида, «Высшая школа», М., 1981.

М. М. Голлербах. Водоросли, их строение, жизни и значение. «Испытателей природы», М., 1951.

Н. Н. Горбунова, Е. С. Ключникова, Н. А. Комарницкий ва бошқалар. Малый практикум по низшим растениям. Учебное пособие для студентов биологов университетов. 2-нашри. «Высшая школа», М., 1976.

Қ. З. Зокиров. Урта Осиё ўсимлик ондаларини аниқлагич. «Урта ва олий мактаб», Т., 1963.

Қ. З. Зокиров, Х. А. Жамолхонов. Ботаникадан русча-ўзбекча энциклопедик луғат. 1-том, «Ўқитувчи», Т., 1973.

Жизны растений. 1-том. Введение. Бактерии и актиномицеты. СССР ФА муҳбир аъзоси, проф. Н. А. Калашников таҳрири остида. «Просвещение», М., 1974.

Жизны растений, 2-том. Грибы. Проф. М. В. Горленко таҳрири остида. «Просвещение», М., 1976.

Жизны растений. 3-том. Водоросли. Лишайники. Проф. М. М. Горленко таҳрири остида. «Просвещение», М., 1977.

Н. А. Комарницкий, Л. В. Кудряшов, А. А. Уранов. Ботаника. Систематика растений. «Просвещение», М., 1975.

С. С. Саҳобиддинов. Ўсимликлар систематикаси. «Урта ва олий мактаб», Т., 1963, 1976.

С. М. Худойқулов, Л. Н. Назаренко. Ўсимликлар систематикасидан амалий машғулотлар. «Ўқитувчи», Т., 1984.

МУНДАРИЖА

Сўз боши	3
Тубан ўсимликлар систематикасининг қисқача тарихи	4
Таксономик категориялар	7
Ядроси шаклланмаган организмлар катта олами	12
Вируслар	12
Бактериялар кенжа олами	13
Цианалар олами	20
Қўқ-яшил сувўтлар бўлими	20
Ядроли организмлар катта олами	26
Замбуруғлар олами	26
Шиллимишқлар бўлими	26
Замбуруғлар кенжа олами	29
Хитридиомицетлар синфи	32
Оомицетлар синфи	33
Зигомицетлар синфи	38
Халтачади замбуруғлар ёки авкомицетлар синфи	38
Базидиомицетлар синфи	48
Дейтеромицетлар ёки тақомиллашмаган замбуруғлар синфи	60
Бағрянкалар кенжа олами	70
Қизил сувўтлар бўлими	70
Ҳақиқий сувўтлар кенжа олами	70
Яшил сувўтлар бўлими	79
Вольвокслар синфи	80
Протококклар синфи	84
Улотрикслар синфи	87
Сифонлилар синфи	95
Коньюгатлар ёки маташувчилар синфи	98
Яшил сувўтларнинг филогенетик алоқалари	104
Харалар бўлими	105
Эвглена сувўтлар бўлими	107
Сариқ-яшил ёки ҳар хил хивчинли сувўтлар бўлими	108
Пиррофит сувўтлар бўлими	111
Тилларанг сувўтлар бўлими	113
Диатом сувўтлар бўлими	116
Центриксимонлар синфи	117
Патенмонлар синфи	118
Қўнгир сувўтлар бўлими	122
Фөзооспоралар синфи	123
Циклоспорасимонлар синфи	126
Сувўтларни тарқалиши ва экологик группалари	129
Сувўтларни аҳамияти ва уларни кўпайтириш	132
Симбиотик тубан ўсимликлар	134
Лишайниклар бўлими	134
Лишайникларни келиб чиқиши ва аҳамияти	140
Адабиёт	142

На узбекском языке.

ТАДЖИБАЕВ ШАРАБИТДИН ДЖАМАЛОВИЧ

СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

(низшие растения)

Пособие для студентов биологических
факультетов педагогических институтов

Ташкент «Ўқитувчи» 1990

Муҳаррир Р. Авазов

Бадний муҳаррир И. Митирёв

Муҳова расмони В. Лунев

Техмуҳаррир Т. Грешникова

Мусаҳҳиҳа М. Махсудова

ИБ № 5238

Теришга берилди 3.01.90. Босишга рухсат этилди 19.11.90. Формати 60×90/16. Тип. қоғози № 2. Литературная гарн. Кегль 10 шпонсиз. Юқори босма усулида босилди. Шартли б. а. 9,0. Шартли кр.-отт. 9,31. Нашр. а. 9,43. Тиражи 5000. Зак. 2276. Баҳоси 50 т.

«Ўқитувчи» нашриёти. Тошкент, 129. Навоий кўчаси, 30. Шартнома 19—87—89.

Ўзбекистон ССР Матбуот давлат комитети «Матбуот» полиграфия
ишлаб чиқариш бирлашмасининг 1-босмахонаси. Тошкент, Хамза
кўчаси, 21. 1990.

Типография № 1 ТППО «Матбуот» Государственного комитета
УзССР по печати. Ташкент, ул. Хамзы, 21.

18 4

50т.

■УЊИТУВЧИ■