

С.С.ОАХОВНАДИНОВ

ЎСИМЛИКЛАР СИСТЕМАТИКАСИ



ПРОФ. С. С. САҲОБИДДИНОВ

Ўзбекистон ССРда хизмат кўрсатган фан арбоби

ЎСИМЛИКЛАР СИСТЕМАТИКАСИ

I

(ТУБАН ЎСИМЛИКЛАРДАН ЮКСАК
ЎСИМЛИКЛАРГАЧА)

*Ўзбекистон ССР Маориф министрлиги олий ўқув юртларининг
студентлари учун қўлланма сифатида рухсат этган*

ТУЗАТИЛГАН ВА ТЎЛДИРИЛГАН УЧИНЧИ НАШРИ

«Ў ҚИТУВЧИ» НАШРИЁТИ

Тошкент — 1976

На узбекском языке

Сирож Сахобиддинович Сахобиддинов

СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

(от низших растений до высших)

Издание третье, переработанное и дополненное

Учебное пособие для студентов
высших учебных заведений

Издательство «Ўқитувчи»

Ташкент — 1976

Редактор Ф. Гофурова

Бадий редактор Х. Аҳмаджонов

Мукова расмони Э. Валиев

Тех. редактор Э. Вильданова

Корректор Д. Нуриддинова

Теринга берилди 25/IV-1976 й. Босишга рухсат
этилди 21/X-1976. Қўғоз № 1, 60X90¹/₁₆ Физ. б. л. 14.0.
Нашр л. 15,06. Тиражи 10000.

«Ўқитувчи» нашриёти. Тошкент, Навоий кўчаси, 30.
Шартнома 66-76. Баҳоси 42 т. Муқоваси. 24 т.

ЎзССР Министрлар Советининг нашриётлар, полиграфия
ва китоб савдоси ишлари Давлат комитетининг Тошкент
полиграфия комбинати. Тошкент, Навоий кўчаси, 30, 1976 й.
Зак. № 860.

Ташполиграфкомбинат Государственного комитета Совета
Министров УзССР по делам издательств, полиграфии и
книжной торговли. Ташкент, Навоий, 30.

© «Ўқитувчи» нашриёти, Т., 1976

С $\frac{21006 - \text{№ } 289}{353 (06) - 76} 85-76$

АВТОРДАН

Ўзбек тилида ўсимликлар систематикасига оид бирор дарслик ёки қўлланманинг йўқлиги ва унга эҳтиёж катталиги туфайли ушбу қўлланма олий ўқув юртларининг программасига мослаб ёзилди.

Қўлланмани ёзишда ўсимликлар систематикасига доир русча дарслик, қўлланма ва муҳим мақолалардан фойдаланилди. Расмлар мавжуд дарсликлардан олинди.

Ушбу қўлланмани яратишда Ўзбекистон ССР Фанлар Академиясининг ҳақиқий аъзолари биология фанлари доктори проф. Қ. З. Зокиров, биология фанлари доктори проф. Е. П. Коровин; В. И. Ленин номидаги Тошкент Давлат университетининг профессори, биология фанлари доктори А. Музаффаров, доцент И. И. Гранитов ва доцент М. Орифхонова, Тошкент қишлоқ хўжалик институтининг профессори, биология фанлари доктори М. К. Қаримов ҳам қимматли маслаҳатлари билан яқиндан ёрдам бердилар. Автор уларга чуқур миннатдорчилик билдиради.

Автор.

УЧИНЧИ НАШРИГА СЎЗ БОШИ

Китобнинг ушбу нашрини тайёрлашда биринчи ва иккинчи нашрида учраган баъзи камчиликларни бартараф қилиш билан бирга, бактериялар бўлимига анча ўзгаришлар киритилди, расмлар сони оширилди ва қўлланмадаги эски материаллар янгилари билан алмаштирилди. Тубан ўсимликлар классификацияси П. А. Генкель, Л. В. Кудряшовларнинг 1964 йилда ва М. В. Культиасовнинг 1955 йилда, Н. А. Комарницкий, А. А. Урановларнинг 1962 йилда нашр этилган дарслик ва қўлланмаларига монанд қилиб берилди. Баъзи мулоҳазаларга кўра «Юқори ўсимликлар» бўлими «Гулли ўсимликлар» билан биргаликда нашр этилиши маъқул топилди.

Таксономик категория терминлари «Халқаро ботаника номенклатураси кодекси»нинг кўрсатмасига мувофиқ бўлим (тип), синф, тартиб (аждод), оила, авлод, тур ва оралиқ таксонлар халқаро илмий номларининг охири муайян ва аниқ қўшимча билан тугаши лозим. Шунга кўра, таксонлар латинча-ўзбекча номларининг охири қўлланмада «Халқаро ботаника номенклатураси кодекси»¹ талабига мувофиқ қайта ишланди. Кодекснинг кўрсатмасига кўра «тип» термини ўрнига «бўлим» сўзи киритилди.

Ўсимликлар маҳаллий ва латинча номларининг кўрсаткичи ҳам қўшилди.

¹ Ж. «Совет мактаби», 1966, № 5. Систематик категорияларнинг терминологияси ҳақида.

ҚИРИШ

«Ботаника» сўзи грекча «ботанэ» сўзидан олинган бўлиб, луғавий маъноси кўкат, сабзавот демакдир. Ботаника умуман ўсимликлар ҳақидаги фан. Ҳозирги замон ботаника фани ғоят кенг тармоқлидир. У ўсимликларнинг ташқи ва ички тузилишини, келиб чиқишини тасвирлаб системага солади, ўсиш, ривожланиш ва ҳаётий процессларини, тарқалиш қонунларини, ташқи муҳит билан бўладиган ўзаро муносабатларини, ўсимликлар дунёсидан ҳар тарафлама фойдаланиш ҳамда уларни қўриқлаш йўллариини ўрганади.

Ботаника саноат, хўжалик ва турмушнинг жуда кўп соҳалари билан, чунончи, озиқ-овқат саноати, енгил саноат, шунингдек, қишлоқ хўжалиги, медицина ва бошқа тармоқлар билан узвий боғланган. Бинобарин, ботаника фанининг энг муҳим вазифаси ўсимликлар дунёсини ҳар тарафлама ва чуқур тасвирлаб системага солиш асосида уларнинг маҳсулдорлигини ошириш, кишилар ихтиёрига бўйсундириш, уларнинг ўсимлик маҳсулотларига бўлган эҳтиёжларини қондириш ҳамда табiiй ўсимлик бойликларидан оқилона фойдаланиш, уларни тиклаш, кўпайтириш ва муҳофаза этиш тадбирларини белгилашдан иборат.

Ҳозирги пайтда қуруқликда, чучук сувларда, денгиз ва океанларда ўсаётган ўсимлик дунёси узоқ тарихий ривожланиш маҳсулидир. Маълумки, ўсимликларсиз бошқа тирик мавжудотлар яшай олмайди. Ўсимликлар қуруқликда, сувда, ҳавода ва тупроқ остида тарқалган. Ҳозир фанга ўсимликларнинг 500 мингга яқин турлари маълум. Ўсимликлар турли шароитда: сувсиз саҳроларда, музли баланд тоғларда, кўл, денгиз ва океанларда ўсади, ҳавода ҳам учрайди. Сув ўтлардан хлорелла, бактерия ва пўпнак замбуруғларнинг спораси 33 км баландликда ҳам тарқалган.

Ўсимликлар систематикаси ботаниканинг энг муҳим ва катта бир қисми бўлиб, унда ўсимликлар дунёсининг келиб чиқиши, бир-бири билан қариндошлик даражаси, ўзаро муносабати ва тарихий ривожланишига қараб классификация қилинди, яъни қа-

димги геологик даврлардан бошлаб, ҳозиргача етиб келган барча ўсимлик группаларига бўлиниб, эволюцион тараққиёт нуқтаи назаридан системага солинади. Шундай қилиб, ўсимликлар систематикаси филогенетик система яратиш борасида иш олиб боради, ўсимлик турларини тўла ҳисобга олади, яъни уларнинг рўйхатини тузади ва характерли белгиларини тасвирлайди, таксонларга: туркум, онла, тартибларга ажратади.

Ўсимликлар систематикасининг вазифаси ўсимликлар дунёсини ўрганиб системага солиш билан чекланмайди, бошқа фанлар каби, амалий масалаларни ҳал этиш, жамиятнинг ўсимлик маҳсулотларига бўлган эҳтиёжини қондириш учун ҳам хизмат қилади.

ҚПСС Марказий Қомитети XXV съезди резолюциясида «Қишлоқ хўжалигининг асосий вазифаси қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришини янада ўстиришни ва унинг кўпроқ барқарорлигини таъминлаш, аҳолининг озиқ-овқат маҳсулотларга ва саноатнинг хом ашёга бўлган эҳтиёжларини янада тўлиқ қондириш, қишлоқ хўжалик маҳсулотининг зарур давлат резервларини яратиш учун деҳқончилик ва чорвачилик самарадорлигини ҳар томонлама оширишни таъминлашдан иборат»¹— дейилган.

Бу борада ўсимликлар систематикаси ҳам бошқа фанлар каби ўзининг эришган муваффақиятларини жамият эҳтиёжига, халқ манфаатига хизмат қиладиган илғор фанга айланди.

Бепоен Ватанимиз бениҳоя табиий бойликларга эга. Мамлакатимизда «яшил бойликлар»— озиқ-овқат, турли ем-хашак ўсимликлари, каучук, гуттаперча, эфир мойи, тўқимачилик саноати учун хом ашё, бўёқ, ошловчи моддалар берувчи ўсимликлар ва витамин ҳамда дори-дармон олинадиган хилма-хил қимматбаҳо ўсимликлар беҳисобдир. Фойдали ўсимликларнинг янги турларини топиш, улардан тўғри ва оқилона фойдаланиш, маданий ўсимликларнинг ҳосилини муттасил ошириш, яхши навлар яратиш систематикларнинг вазифасидир.

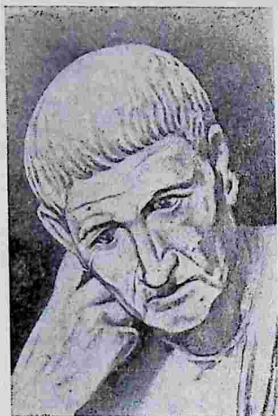
¹ 1976—1980 йилларда СССР халқ хўжалигини ривожлантиришнинг асосий йўналишлари. «Ўзбекистон» нашриёти, Т., 1976.

ЎСИМЛИКЛАР СИСТЕМАТИКАСИНING ҚИСҚАЧА РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ

Ўсимликлар систематикаси бошқа фанлар каби, кишиларнинг ҳаётий талабларини қондириш йўлида қилинаётган меҳнати натижасида вужудга келди. Ҳозирги замон ўсимликлар систематикаси узоқ кузатиш ва текширишлар даврини кечирди. Ўсимликларни классификация қилиш соҳасидаги уринишлар кишилик жамиятининг илк давридан бошланди. Дастлаб, кишилар ўсимлик турларини фойдали белгиларига қараб ҳар хил гуруҳларга, чунончи озиқ-овқат бўладиган, доривор ва бўёқ учун ишлатиладиган ҳамда заҳарлиларига бўладилар. Ўсимликлар систематикасига доир ёзма ҳолдаги дастлабки маълумотлар қадимги Грецияда, Римда яшаган табиатшунос олимларнинг асарларида учрайди.

Машҳур грек философи ва табиатшунос олими Аристотель (эраимздан аввалги 384—322 йиллар) ўсимликларни ўрганиш ва кўпайтириш билан ҳам шуғулланган. У ўсимликлар ҳақидаги барча маълумотларни тўплаб, 100 дан ортиқ ўсимлик турларини таърифлаб берди. Аристотелнинг «Ўсимликлар назарияси» номли китоби бизнинг давримизгача етиб келмади. Шу сабабдан у томондан тузилган ҳайвонлар классификацияси машҳур бўлса ҳам, бироқ ўсимликлар классификацияси устида ишлагани ҳозирча номаълум. Аристотелнинг шогирди Теофраст (эраимздан аввалги 371—286 йиллар) ўз устози ишини давом эттирди. Теофраст ўсимликлар ҳақидаги маълумотларни тўплаб, уларни ўрганди ва ўз классификациясини яратди. Унинг ўн томли «Ўсимликларнинг табиий тарихи» деган китобида 450 га яқин ўсимлик турлари тасвирланади. Теофраст ўсимликларнинг ҳаётий формаларига ва экологик хусусиятларига эътибор қилган ҳолда уларни дарахт, бута, чала бута ва ўт ўсимликлари каби гуруҳларга бўлди. Маданий ўсимликларни ёввойи ўсимликлардан ажратди. Теофраст ўсимликлардан фойдаланишга, уларни сунъий шароит таъсирида ўзгартиришга, ўсимликларни маданийлаштириш методларига, мева ва сабзавотлар ҳосилини оширишга алоҳида эътибор берди. Бу ўткир идрокли табиатшуносни кўпчилик олимлар «ботаника фанининг отаси» деб ҳисоблайдилар.

Рим олимларидан Плиний Старший (эраимздан аввалги 79—23) «Табиат тарихи» деган 9 томли йирик асарининг 6 томини ўсимликларга бағишлади. Плиний Старший тахминан 1000 та



Аристотель

Ўсимлик турини тасвирлаб, улар ҳақида маълумот берди. У асосан, доривор ўсимликларни, шунингдек, 30 та олма навини ва бошқа фойдали ўсимликларга онд мавжуд маълумотларни таърифлаш билангина чекланди. Нерон даврида Римда яшаган Плинийнинг замондоши грек олими Диоскорид (янги эранинг 79-йилида вафот этган) ўзининг «Доривор моддалар» деган китобида доривор ўсимликларнинг 600 га яқин тури ҳақида ёзади, улардан 400 тасини қисқача таърифлаб, ўсадиган ва тарқалган ерларини баён қилади.

Диоскориднинг асари ўсимликлар классификациясининг принципнол асосларини ишлашда муҳим аҳамиятга эга бўлмаса ҳам, у 15 аср мобайнида бирдан-бир ягона ва қимматли қўллан

ма бўлиб келди; бу қўлланма ботаника ва медицина тарихида муҳим ўрин тутди.

Ўсимликлар ҳақида, хусусан уларнинг шифобахш хусусиятлари тўғрисида кўп маълумотлар тўпланган бўлса ҳам, лекин уларнинг илмий классификацияси кейинроқ ишланади. Чунки Ўйғониш даврига қадар ботаника ва шу жумладан, систематика соҳасидаги ишлар Теофраст, Диоскорид каби олимларнинг асарларини изоҳлаш билан чекланди. Ўрта асрнинг феодал тузуми ҳукмронлик қилган оғир, кулфатли йилларида дин-хурофот жуда авж олди, барча фанлар ва шу жумладан, ботаника фани ҳам тараққий этишдан ва юксалишдан вақтинча тўхтади.

Бироқ Ўрта асрда яшаган ва жаҳон фанига жуда катта ҳисса қўшган буюк мутафаккир ва машҳур олим Абу Али ибн Синонинг (980—1037) дастлаб 1020 йилда нашр этилган «Алқонуни фит тиб», яъни «Медицина қонунлари»¹ номли беш томли ажойиб асари фanning тараққий этишига туртки бўлди.

Бу асар медицинанинг барча соҳасини ўзида мужассамлаштирган бўлиб, ўша замондаги медицина фани ва Ўрта Осиё, Эрон, Арабистон, Европа ҳамда антик дунё медицинаси эришган муваффақиятларни ўз ичига олади. Ибн Сино бу китобида ўз тажрибалари ва кузатувларини баён этди. Китобнинг иккинчи қисми дори-дармон сифатида қўлланадиган ўсимлик, ҳайвон

¹ Бу китоб номини қисқартиб «қонун» деб ҳам юритилади.

ва минерал моддаларга бағишланади, 400 дан ортиқроқ доривор ўсимликлар таърифланиб, уларнинг шифобахш хусусиятлари кўрсатилади.

«Қонун»нинг лотин тилига қилинган таржимаси XV асрда 16 марта, XVI асрда 20 марта нашр этилди. «Қонун» XVII асрнинг охирларигача Европанинг барча университетларида врачлар учун медицинадан асосий қўлланма бўлиб келди. Ўзбекистон ССР Фанлар Академиясининг «Фан» нашриёти томонидан «Қонун» ўзбек ва рус тилларига ҳам таржима қилиниб, унинг I томи 1954, V томи 1960 йилда нашр қилинди.

Бу китоб ботаника фанининг ривожланишига ҳам таъсир этди, чунки Урта аср ва Уйғониш давридаги ботаниклар ҳам ўз асарларида унга таянганлар, ундан кўп мисоллар олганлар.

XVI асрдан бошлаб гиёҳномалар (травниклар) ҳам пайдо бўла бошлади. Гиёҳномаларда кўпинча доривор ўсимликлар тасвирланди, уларнинг турли маҳаллий номлари ва расмлари берилиб, фойдаланиш йўллари кўрсатилди. Худди шундай биринчи китоб — гиёҳнома 1532 йилда Страсбургда Отто Бруфельс (1488—1534) томонидан чиқарилди. Шундан кейин Ғарбий Европада талай гиёҳномалар нашр этилди. Масалан, Германияда Корд (1486—1535), Лепоним Бокк (1498—1554), Швецарияда Конрад Геснер (1516—1565), Италияда Антонио Брававала (1500—1555), Андреа Цезальпин (1519—1603), Голландияда Ремберг Додоней (1517—1585), Лобель (1538—1616) ва бошқаларнинг гиёҳномалари пайдо бўлди. Бироқ гиёҳномаларда келтирилган ўсимликлар маълум бир илмий системага солинмаган бўлиб, ишлатилишига ёки фойдали ва зарарли белгиларига қараб (масалан, доривор ўсимликлар, озиқ-овқатга ишлатиладиган ўсимликлар, техника экинлари, заҳарли ўсимликлар каби) гуруҳларга бўлинган эди.

Шу даврларга келиб ботаника боғлари ҳам барпо қилина бошланди. Университетлар ва айрим шахслар томонидан доривор ўсимликлар боғи ташкил этилади. Шундай ботаника боғлари дастлаб Италияда — 1309 йили Салернода, 1333 йили Венецияда, сўнгра Германияда, Франция, Голландия, Англияда ташкил этилди. Уларнинг бир нечтаси кейинроқ машҳур ва ил-



Абу Али ибн Сино

ний аҳамиятга эга бўлган ботаника боғларига айланди. Бу боғларда чет эллардан келтирилган ва хўжалик аҳамиятига эга бўлган турли ўсимликлар ўстирилди. Россияда биринчи ботаника боғи Пётр I нинг фармони билан Москвада 1706 йили доривор ўсимликлар пайкали сифатида ташкил этилди. Кейинроқ у Москва университети ихтиёрига ўтди. 1805 йилдан бошлаб ботаника боғига айлантирилди.

Ҳозир СССР Фанлар Академияси ботаника институтига қарашли, Ленинграддаги академик В. Л. Комаров номидаги бош ботаника боғи ҳам 1714 йилда доривор ўсимликларнинг пайкали сифатида ташкил этилган. Ўзбекистон ССР Фанлар Академиясининг ҳозирги ботаника боғи ҳам 1921 йилда кичик ботаника боғи сифатида ташкил этилган эди.

XVI—XVII аср тасвирий ботаниканинг гуллаган даври бўлди, чунки шу даврдаги ботаниклар асосий диққатни ўсимликларни тасвирлашга қаратдилар. Ўсимликларга онд жуда кўп материал тўпланди ва ўрганилган ўсимлик турларининг сони тобора ортиб борди. Теофраст вақтида ўсимликларнинг 450 тури маълум бўлган бўлса, XVII асрда тасвирланиб аниқланган ўсимликларнинг сони 6 мингга етди.

Ўсимликларга мансуб жуда кўп хилма-хил материаллар тўпланиши натижасида ботаниклар бу материалларни ўзлаштириш, уларни аниқлаб маълум системага солиш учун урина бошладилар. Ўсимликлар систематикасини яратиш, мавжуд ўсимликларни тартибга солиб, уларни классификациялаш ўша даврдаги барча ботаникларнинг зиммасига тушган муҳим вазифалардан бири бўлди.

Италиялик ботаник Андреа Цезальпин (1519—1603) биринчи бўлиб, илмий асосда ўсимликлар дунёсининг системасини яратади. У 1583 йилда нашр этилган «Ўсимликлар ҳақида 16 китоб» номли асарида ўсимликларнинг 1500 турини тасвирлайди, шуларнинг қарийб ярми шахсан ўзи тўплаган ўсимликлар бўлиб, уларнинг бир қанчаси янги, Цезальпингача тасвирланмаган турлари эди. У ҳар қайси турни қисқача таърифлаб, ўсимликлар бир бутун организм деган ғояни илгари суради.

Цезальпин ўз системасида ўсимликлар дунёсини аввало икки бўлимга: 1) ёғочли ўсимликларга (дарaxт ва бута), 2) чала бута ва ўт ўсимликларига бўлди. Уларни эса ўз навбатида XV синфга ажратди. Синфларга бўлганда мева, уя ва уруғлар сонини ҳамда муртак тузилишини асос қилиб олди. Синфдаги кичик гуруҳларни эса, гулининг тузилишига, тугунчасининг остки ва устки қисмдан иборат бўлишига қараб белгилайди. XV синф ўз ичига мох папоротник, қирқбўғим ва замбуруғларни олади. Цезальпин буларни яхши ривожланмаган ўсимликлар билан юксак тузилган ўсимликлар ва ўлик табиат ўртасидаги оралик ўринни эгалловчи ўсимликлар деб ҳисоблайди, чунки Цезальпин ҳам Аристотель сингари ўсимликларни такомиллашмаган ҳайвон деб қарар эди. Лекин Цезальпин ажратган баъзи бир синф-

лар ҳозирги замонда мавжуд бўлган табиий группаларга тўғри келади. Масалан, X синф говзобондошлар ва лабгулдошлар оиласидан ташкил топган бўлса, XI синф фақат мураккаб гулдилар оиласидан иборат. Бироқ кўпчилик синфлардаги ўсимликлар ўзаро кескин фарқ қилади. Масалан, VII синфга атиргулдошлар, рўяндошлар ва итузумдошлар оиласи киритилган. Бу унинг системаси сунъий система эканлигидан далолат беради.



Жон Рей

Цезальпин системаси сунъий система бўлишига қарамай, систематиканинг тарихий тараққиётида муҳим аҳамиятга эга бўлди. Цезальпиннинг система яратишдаги асосий хизмати шуки, у аввало ўсимликларни барча поя, илдиз шаклларига қараб классификациялаш мумкин эмаслигини, ўсимликларнинг қайси группага мансуб эканлигини аниқлашда уларнинг кўзга ташланган тасодифий белгиларига эмас, балки объектив белгилардан мева ва уруғ тузилишига кўпроқ эътибор бериш зарурлигини кўрсатди. Цезальпиннинг «Ўсимликлар ҳақида 16 китоб» деган асари босилиб чиққандан кейин, яъни 1583 йилдан бошлаб, шу сингари умумий система яратишга катта эътибор берилди.

Швед ботаникларидан Каспар Баугиннинг (1560—1624) хизматлари ҳам диққатга сазовордир. Бу теран билимли, ғоят доно олим ботаника соҳасидаги қирқ йиллик иши даврида 6000 ўсимлик турини танқидий равишда кўздан ўтказди, уларни аниқ қилиб тасвирлади, номлардаги мавжуд чалкашликларни бартараф қилди. Уша даврда ботаниклар орасида ўсимликларга ном бериш принциплари соҳасида ҳамжиҳатлик йўқ эди. Тасвирланган ва номи бор ўсимликлар бошқалар томонидан қайтадан тасвирланиб янги ном билан аталарди. Натижада бир тур бир неча номга эга бўлиб қоларди. К. Баугиннинг мақтовга сазовор иши шуки, у синоним номлар чигилини мумкин қадар бартараф этишга уринди, бошқаларга нисбатан ўсимлик турларини қисқа ва аниқ ном билан таърифлади. Ўсимликларни авлодларга ажратиб, тур ва формаларни авлодга боғлади. Авлоднинг номи кўпинча бир сўздан, турнинг номи одатда бир қанча сўздан таркиб топади. Авлод ва унга қарашли таксон бир сўздан иборат бўлган пайтларда у бинар номенклатура, яъни қўш ном би-

лан аталар эди. Шунга кўра систематикага туркум ва тур ҳақидаги тушунчани дастлаб К. Баугин киритган.

Инглиз ботаникларидан Жон Рей (1623—1705) «Ўсимликлар тарихи» номли асарида (1686) биринчи марта ўсимликлар дунёсини спорали (яширин никоҳли) ва гулли (очиқ никоҳли) ўсимликларга бўлиб, гулли ўсимликларни эса бир паллалилар ва икки паллалиларга ажратди. Уларни ўз навбатида 33 синфга бўлди. У биринчи бўлиб систематикага «тур» терминини киритди. Тирик табиатгагина хос ва унинг бир кўриниши бўлган турга таъриф берди. Унинг таърифича тур — маълум бир уруғдан чиқадиган, ўзаро насл берадиган ва ўхшашлигини сақладиган индивидлар йиғиндисидан иборат. Экиб ўстириш натижасида турни ўзгартириш мумкинлигини баён қилди. К. Баугин сингари Жон Рей ҳам авлод билан тур тушунчалари ўртасида фарқ борлигини фаҳмлади, турни икки сўз билан ифодалаш учун уринди.

Жон Рей классификациясининг принципларини француз ботаниги Турнефор (1656—1708) ривожлантирди. Турнефор жанубий Европа, Кичик Осиё ва Африка мамлакатлари бўйлаб саёҳат қилади, ўсимликларни ўрганади ва кўп гербарийлар тўплайди, уларни аниқлайди ҳамда тасвирлайди. Турнефорнинг ўз она тилида ёзган ва 1694 йилда нашр этилган «Ботаника элементлари» номли асари ўсимликларнинг гул тузилишига асосланган. У гулли ўсимликларни гултожисининг тузилишига қараб 18 синфга бўлди. Аввало тожибаргсиз ва тожибарглиларга, тожибарглиларни эса бир тожибаргли ва кўп тожибарглиларга ажратди. Бир тожибарглиларга кўнғироқгулдошлар, печакдошлар ва лабгулдошлар оиласига мансуб ўсимликларни, кўп тожибарглиларга эса айиқтовондошлар, атиргулдошлар каби оила вакиллари киритади. Турнефор гулнинг вазифасига эътибор бермайди, ўсимликларда жинсий органлар мавжудлигини тан олмайди. Турнефор системасининг бошқа сунъий системалардан фарқи шуки, у ўсимликлар дунёсини синф, отряд, сесня, авлод каби тўрт аъзоли систематик категорияларга бўлди.

Турнефор ва ундан олдин ўтган ботаникларнинг системаларини Р. Я. Камерариус (1665—1721)нинг «Ўсимликлар жинси» ҳақидаги (1694) тадқиқотлари ва И. Кельрейтер (1733—1806)нинг дурагайлаш соҳасидаги текширишларини ўтқир зеҳни ва зўр талантили машҳур швед табиатшуноси Карл Линней (1707—1778) ўз ишларида маълум даражада такомиллаштирди. Карл Линней ва унинг асарлари систематиканинг тез ривожланишига катта таъсир кўрсатди. Систематика соҳасидаги дастлабки иши 1735 йилда нашр этилган «Табиатнинг системаси» (*Sistema naturae*) номли асарида қисқача баён қилинган. 1736 йили чиққан «Ботаника асослари» (*Fundament botanici*) китоби асосан ботаниканинг терминологиясига бағишланади. Бу асарида Линнейга қадар ботаниклар томонидан қўлланилган,

ҳамда шахсан ўзи фанга киритган 1000 га яқин ботаникавий терминлар ҳақида гапирилади. 1751 йили босилган «Ботаника фалсафаси» (*Philosophia botanici*) номли асарида тур ҳақидаги таълимоти баён қилинади. 1753 йилда унинг «Ўсимлик турлари» (*Species plantarum*) номли машҳур асари бунёдга келади. Линней шу асарида ўсимликлар дунёсининг системасини тўла-тўқис беради, ўша замонда маълум бўлган 10000 чамасидаги ўсимлик турларини бинар номенклатурани қўллаган ҳолда тасниф этади.



Карл Линней

Линней систематикага 1) тур онг маҳсулоти бўлмай, у табиатдаги объектив ҳодиса эканлигини; 2) тур тирик табиатнинг асосий яшаш формаси, унинг реал ва бошланғич элементар бирлиги эканлигини белгилашни; 3) ўсимликларни тасвир этиш техникасини аниқлашни; 4) систематикага бинар номенклатурани, яъни ўсимлик номларини икки сўз билан авлод ва тур номларини қўшиб бирга аташни; 5) амалда фойдаланишга қулай бўлган мавжуд ўсимликларни гуруҳларга (оталиклар сонига асосланган) бўлишни қиритиб, сунъий системани яратди.

Линней системаси гулдаги оталикнинг сонига, уларнинг гулда қандай жойлашганлигига асосланган.

Линней ўсимликлар дунёсини чангларнинг сонига қараб 24 синфга, синфларни эса ўз навбатида, тартиб, авлод ва турларга бўлади:

- I синф — 1 оталикли ўсимликлар,
 - II синф — 2 оталикли ўсимликлар,
 - III синф — 3 оталикли ўсимликлар,
 - IV синф — 4 оталикли ўсимликлар,
 - V синф — 5 оталикли ўсимликлар,
 - VI синф — 6 оталикли ўсимликлар,
 - VII синф — 7 оталикли ўсимликлар,
 - VIII синф — 8 оталикли ўсимликлар,
 - IX синф — 9 оталикли ўсимликлар,
 - X синф — 10 оталикли ўсимликлар,
 - XI синф — оталигининг сони 11—19 гача бўлган ўсимликлар,
 - XII синф — оталиги 20 ва ундан ортиқ бўлган ўсимликлар,
- бу ўсимликларда оталиклари гулкасага жойлашган,

XIII синф — оталиги 20 дан ортиқ бўлиб, оталиклари гул ўрнида жойлашган ўсимликлар.

XIV синф — оталиги тўртта, уларнинг иккитаси узун, иккитаси қисқа бўлган ўсимликлар.

XV синф — оталиги олтига, уларнинг тўрттаси узун, иккитаси қисқа бўлган ўсимликлар.

XVI синф — оталик иплари ўзаро қўшилиб ўсиб, дастачани ташкил этган ўсимликлар.

XVII синф — оталиклари иплари билан ўзаро қўшилиб, икки дастача ташкил этган ўсимликлар.

XVIII синф — оталиклари иплари билан ўзаро қўшилиб, уч ва ундан ортиқ дастача ташкил этган ўсимликлар.

XIX синф — оталик чангдонлари ўзаро қўшилиб, най ташкил қилган ўсимликлар.

XX синф — оталиклари устунча билан қўшилиб ўсган ўсимликлар.

XXI синф — бир уйли, яъни эркак ва урғочи гуллари бир тупда жойлашган ўсимликлар.

XXII синф — икки уйли, яъни эркак ва урғочи гуллари айрим тупда жойлашган ўсимликлар.

XXIII синф — гуллари айрим ва икки жинсли бўлган ўсимликлар.

XXIV синф — яширин «никоҳчилар», гул ҳосил этмайдиган ўсимликлар (сув ўтлари, замбуруғлар, мохлар, қирқбўғимлар, папоротниклар каби спорали ўсимликлар).

Бу система ўсимликларнинг хилма-хил белгиларидан фақат оталигининг сонига унинг эркин ёки қўшилиб ўсишига ва жойланишига асосланган. Линней системаси ўсимликларнинг қариндошлик даражасига, ўзаро ўхшаш бўлган бир қатор белгиларига асосланмай, балки биргина оталигининг сонига, жойланишига қараб белгилангани учун бу сунъий система деб аталади. Бу системада ўзаро ҳеч яқинлиги бўлмаган, узоқ қариндош бўлган ўсимликлар бир синфга кириб қолган. Масалан: икки оталиклилар синфига ғалладошлар оиласидан қизилқиеқ ва тилқирқар, лабгулдилардан мавроқ, райҳон, зайтундошлардан шунг, сирень ва бошқалар кирган. Шоли, шакарқамиш эса шолғом, турплар билан бирга олтинчи синфга киритилган.

Линней системаси сунъий бўлишига қарамай, ўз замонаси учун катта аҳмиятга эга бўлди ва ботаника фанининг ривожланишида муҳим рол ўйнади. Бу система ўзининг соддалиги ва қулайлиги билан кишиларни турли-туман ўсимликлар билан танишишга, ўсимликлар дунёсининг рўйхатини тузишга ёрдам берди.

Линней системаси дастлаб турлар ўзгармайди деган метафизик тасаввурга асосланган эди. Унинг фикрича, худо қанча ўсимлик ва қанча ҳайвон турлари яратган бўлса, ер юзиде шунча ўсимлик ва шунча ҳайвон турлари мавжуд бўлади. Кейинчалик, Линней турларнинг ўзгарувчанлигини тан олади ва унга иқроф

бўлади, табиий система яратиш зарур эканлигини кўрсатиб ўтади. У «сунъий система»дан фақат табиий система вужудга келгунича фойдаланди. Биринчи система ўсимликларни фарқ қилиш учун бўлса, иккинчиси эса ўсимликлар табиатини ўрганиш учун хизмат қилади деб ёзади. Шунга кўра, у ўсимликларни аниқ таърифланмаган ҳолда 67 та табиий тартибга бўлди.

XVIII аср охирларидан бошлаб, систематика тарихида янги давр, яъни биринчи bosқичи бўлган сунъий система даври тугаб, иккинчи bosқичи табиий система яратиш даври бошланди.

Табиий система тузишни дастлаб француз олимларидан Антуан Лоран Де-Жюссье (1740—1836) бошлаб берди. У ўсимликларнинг ташқи ўхшашликларига қараб, айрим группалари орасида қариндошлик муносабатлари борлигини пайқайди ва бу қариндошлик уларнинг тузилиши бир хилда бўлганлиги натижаси эканлигидан дарак беради деб қарайди.

А. Де-Жюссье табиий системасининг асосий ва прогрессив томони шундаки, бу системада ўсимликларнинг бир қанча белгиларига асосланиб, уларнинг ўзаро табиий қариндошлиги кўрсатилган. 1789 йилда А. Де-Жюссьенинг «Табиий оилалар бўйича жойлашган ўсимлик авлодлари» деган машҳур асари нашр этилади. Бу асарида у ўсимликлар дунёсини уруғбаргларининг бўлиши ва бўлмаслигига қараб, уч катта бўлимга ажратди:

1. *Уруғбаргсизлар* (Acotyledones) — барча тубан ўсимликлар (мохлар, папоротниклар).

2. *Бир уруғбарглилар* — Monocotyledones

3. *Икки уруғбарглилар* — Dicotyledones

А. Де-Жюссье икки уруғ барглиларни, ўз навбатида, тожибаргсиз, бир тожибаргли ва кўп тожибарглиларга бўлди. Яна юқорида кўрсатиб ўтилган бўлимлардаги ўсимликларни 15 та синф ва 100 та оилага бўлиб, уларнинг ҳар қайсисини биринчи марта батафсил тасвирлайди. Бундан ташқари, у систематикага систематик категория, оила терминини ҳам киритди. Унинг иши кейинчалик яратилган табиий системалар учун катта хизмат қилди ва систематикада буюк бурилиш ясади. Шундан кейин бошқа ботаниклар янги табиий система тузиш ва ўсимликларни классификация қилиш принципларини батафсил ишлаб чиқиш устида иш олиб борадилар. 1841 йилда машҳур рус ботаниги медицина — хирургия академиясининг профессори П. Ф. Горяниновнинг (1796—1865) «Ботаника асослари» номли дарслиги нашр этилади.

Ҳужайра ҳақидаги таълимот асосчиларидан бўлган П. Ф. Горянинов бу дарслигида шахсан ўзи ишлаган табиий системасини баён этади. Систематиканинг назарий проблемаларига ва табиатнинг эволюцион тараққиёти масаласига тўхталиб, ўсимликлар дунёсини 4 та катта группага: 1) споралилар (лишайниклар, мохлар, папоротниклар); 2) сохта уруғлилар (саговниклар, нинабарглилар, казуаринлар); 3) дон мева — уруғлилар (бир паллали ўсимликлар); 4) чин уруғлилар (икки паллали ўсимлик-



Ф. Горянинов

лар) га бўлади. У замбуруғ ва сувўтларни ўсимликлар билан ҳайвонлар орасидаги ўринни ишғол этувчи организмлар гуруҳига киритади. П. Ф. Горянинов ўз системасига тарихий таъраққиёт принципини асос қилиб олди. У биринчи марта рус тилида ёзилган ва замбуруғларга бағишланган асарнинг ҳам авторидир.

XIX асрнинг 20—30- йилларида рус ботаник-систематикларининг энг талантли вакилларида М. А. Максимович (1804—1883) ҳам систематикага катта ва муҳим ҳисса қўшди. Максимовичнинг фикрича, ўсимликлар системаси табиатда мавжуд бўлган ҳаққоний қонуниятларни ўзида акс этти-

риши лозим. У (1827) «Ўсимликлар оламининг системалари ҳақида» деган асар яратади. Бу асарда Де-Жюссье системасига танқидий назар билан қараб, унинг системасини табиийдан кўра кўпроқ сунъий системага яқин туради деб таърифлади ва ундаги нуқсонларини кўрсатди. Максимович систематикада қариндошлик ва ўхшашлик деган терминларни аниқлаш зарур эканлигини уқтириб ўтди.

У Жюссье томонидан гултождаги тожибарглар сонини систематик белгилар сифатида қабул қилинишига қатъий норозилик билдирди ва ўз асарларида ташқи муҳит таъсирида ўсимликларнинг ўзгарувчанлигини, тур хилларининг пайдо бўлишини, улардан янги турларнинг келиб чиқишини кўрсатди. Бироқ рус тилида ёзилганидан унинг ажойиб фикр ва кашфиётлари барчага баробар маълум бўлмай қолди.

Женевалик машҳур ботаник Огюстен Пирам Де-Кандолнинг (1778—1841) асарлари ҳам табиий системанинг ривожланишида ижобий роль ўйнади. О. Де-Кандоль «Ботаниканинг элементар назарияси» номли (1813) асарида ўсимликлар дунёсини морфологик белгиларидан ташқари, яъни органларининг анатомик тузилишини ҳам ҳисобга олган ҳолда икки катта бўлимга: 1) найчали ўсимликлар ва 2) найчасиз ўсимликларга бўлди. Найчали ўсимликларни аввало бир паллали ва икки паллалиларга, икки паллалиларни ўз навбатида оддий ва қўш гулқўрғонлиларга бўлади. Бир паллалиларни эса икки синфга: бир паллали очиқ никоҳлилар (очиқ уруғлилар) ва бир паллали яширин никоҳлилар (папоротник, қирқбўғим, плаунлар) синфига

ажратди. Иккинчи бўлим — найчалиларга фақат ҳужайралардан иборат бўлган ўсимликларни киритиб, уларни ҳам икки синфга: 1) барглиларга (барг пояли ва қаттанали мохлар) ва 2) баргсизларга (лишайниклар, замбуруғлар, сувўтлар) бўлди. Баргсизлари айни замондаги таллофитлардир. Де-Кандоль системаси Жюссье системасидан кейинги иккинчи табиий система ҳисобланади. Баъзи нуқсонлар бўлишига қарамай, систематика тарихида катта роль ўйнайди.

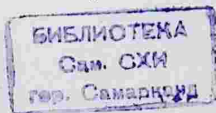
Де-Кандолнинг «Ўсимликлар дунёсининг табиий системаси» номли асари 1818 йилдан нашр этила бошланди. Унинг вафотидан сўнг, бу асарлар нашрини ўғли Альфсон Де-Кандоль давом эттирди ва набираси Козимир Де-Кандоль нашр эттириб тамомлади.

Де-Кандолнинг асарлари 17 томдан иборат бўлиб, 194 оилани ўз ичига олади. Де-Кандоль системаси бошқалариникига ўхшаш филогенетик изоҳдан узоқ, ўсимликларнинг морфологиясига асосланган система бўлса-да, Жюссье ва бошқаларнинг системасига нисбатан бир қадам олға силжиш эди. Бир қанча йирик флористик асарлар Де-Кандоль системаси асосида яратилди. Унинг бир неча томли «Ўсимликлар дунёсининг табиий систематикасига муқаддима» деган асари Кювьеннинг «Ҳайвонот дунёси» деган иши зоологияда қандай рол ўйнаган бўлса, бу ҳам шундай муҳим рол ўйнади.

Шотландиялик ботаниклардан Роберт Браун (1773—1858) биринчи бўлиб, 1827 йили уруғ куртаги тугунча ичида бўлмай, очиқ (яланғоч) ҳолда жойлашган ўсимликлар ҳам борлигини аниқлади. Шу гуруҳ ўсимликларнинг уруғ куртаги тугунча ичида жойлашган, ёпиқ уруғлилардан ажратиш учун унга очиқ уруғлилар деган ном беради ва Де-Кандоль системасини такомиллаштириб ўзининг системасини яратади.

XVII асрда ўсимликлар анатомияси, эмбриологияси, биохимияси, физиологияси ва палеонтологиясига бағишланган асарлар пайдо бўла бошлади. Бу асарлар янги яратилаётган системаларга шубҳасиз таъсир этади. Микроскопнинг ихтиро этилиши оддий кўз билан кўриш мумкин бўлмаган хилма-хил майда ўсимликларни топишга, уларнинг ички ва ташқи тузилиши билан батафсил танишишга имкон берди. XIX асрнинг биринчи ярмида немис олими Гофмейстрнинг (1824—1877) эмбриология соҳасида олиб борган илмий тадқиқот ишлари систематикада кескин бурилиш ясади. Маълумки, Гофмейстр 1851 йилда тухум ҳужайрани топди. У гулли ўсимликлар билан спорали ўсимликлар орасида филогенетик фарқ йўқлигини, хусусан, папоротниксимонлар, очиқ уруғлилар билан ёпиқ уруғлиларнинг ўзаро боғлиқлигини, уларнинг ҳаммасида ҳам насллар галлиниши мавжуд эканлигини ҳамда тузилиш ва тараққий этиши бир хиллигини исботлади.

Гофмейстер кашф этган илмий фактлар немис ботаниги Александр Брауннинг (1805—1877) системасида яхши ифодаланди.



1864 йилда А. Брауннинг эмбриология принципларига асосланган системаси вужудга келади. У барча ўсимликларни уч бўлимга, уларни ўз навбатида бўлимча ва синфларга ажратди. Қуйида А. Браун системасини келтирамыз.

А. Браун системаси

I — бўлим — Bryophyta (мохсимонлар).

1 — синф — Thalloidea (сувўтлар, лишайниклар, замбуруғлар).

2 — синф — Thallophyllodea (харалар, мохсимонлар).

II — бўлим — Cormophyta (бўғимлилар, плаунлар, папоротниклар).

III — бўлим — Anthophyta (гулли ўсимликлар).

1 — бўлимча — Gymnospermae (очиқ уруғлилар).

2 — бўлимча — Angiospermae (ёпиқ уруғлилар).

1 — синф — Monocotyledones (бир паллалилар).

2 — синф — Dicotyledones (икки паллалилар).

А. Браун системасида гулли ўсимликлар тўғри ажратилган ва ўзига муносиб ўрин ишғол этган. А. Браун системасидаги бир паллали ва икки паллалилар синфи ҳозирги замон системаларида ҳам сақланган.

1883 йилда Австрия ботаниги А. В. Эйхлер (1839—1887) нинг шу тақлиддаги системаси бунёдга келди. Эйхлер системаси Де-Кандоль, Броньяр ва А.Браун системасидаги ғояларни ўзида мужассамлаштирган. Эйхлер ўсимликлар дунёсини дастлаб икки гуруҳга, гуруҳларни бўлимларга, уларни ўз навбатида синфларга бўлади:

Эйхлер системаси

Гуруҳлар	Бўлимлар	Синфлар
I. Cryptogame (Очиқ уруғлилар)	Thallophyta (тубан ўсимликлар)	{ Algae — Сувўтлар Fungi — Замбуруғлар
	Bryophyta (мохлар)	Hepaticae — Ҷигарсимон мохлар Musci — Поя баргли мохлар
	Pteridophyta (папоротниксимонлар)	Equisetinae — Қирқбўғимлар Lycopodinae — Плаунлар Filicinae — Папоротниклар
II. Phanerogame (Ёпиқ уруғлилар)	Gymnospermae (очиқ уруғлилар)	Gymnospermae — Очиқ уруғлилар
	Angiospermae (ёпиқ уруғлилар)	Monocotyledoneae — Бир паллалилар Dicotyledoneae — Икки паллалилар

Бу системада ёпиқ уруғлилар бўлими бир паллали ва икки паллалилар синфига бўлинади. Эйхлер ёпиқ уруғлиларни айрим тожибаргли ва бириккан тожибарглиларга ажратади, бириккан тожибарглиларни айрим тожибарглиларга нисбатан юксак босқичга қўяди, муракабгуллилар оиласини энг такомиллашган оила деб ҳисоблайди.

Эйхлер системаси кейин бунёдга келадиган барча филогенетик системаларга асос бўлди.

XIX асрдаги табиий системанинг тарафдорлари ҳам сунъий системанинг мухлислари каби, тур доимий, у ўзгармайди деган фикрда эдилар. Шунинг учун ҳам, улар фақат ўсимликларнинг тузлиш планини ўрганишга уриндилар.

К. Маркс ва Ф. Энгельс XVI асрдан XVIII асргача бўлган даврни табиёт фанларининг метафизик тараққий этиш даври, деб айтган эди. Шу даврдаги олимларнинг аксари чиндан ҳам метафизика тузоғига илинган эдилар. Маълумки, метафизика табиат ва ундаги тирик мавжудот, ўсимликлар ҳамда ҳайвонлар ўзгармайди, тараққий этмайди, улар қотиб қолган, деб талқин этади.

Табиий системанинг тараққиётида машҳур табиатшунос эволюцион таълимотга биринчи бўлиб асос солган француз олими Жан Батист Ламарк (1744—1829) ҳам катта рол ўйнади.

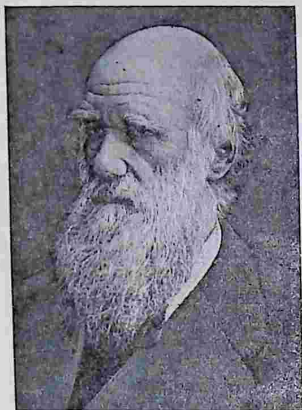
Ламарк илмий фаолиятининг дастлабки даврида ботаника, кейинроқ эса зоология соҳасида иш олиб борди. У 1778 йилда «Франция флораси» деган уч томлик китобини нашр эттирди. Бу китоби билан у тезда шухрат қозонди. 1809 йилда Ламаркнинг «Зоология философияси» деган машҳур асари босилиб чиқди, ушбу асарида органик дунё тараққиёти тўғрисидаги ўз фикрларини батафсил баён этди.

Ламарк, ердаги ҳаёт дастлаб мураккаб шакллардаги кўринишда бўлмай, балки жуда содда формада бўлиб, ҳозирда яшаётган ва мураккаб тузилишга эга бўлган ўсимлик ва ҳайвон турлари эса тирик табиатнинг тўхтовсиз ўзгариши ҳамда узоқ тараққиёт давларининг ўтиши натижасида пайдо бўлган, деб тўғри таъкидлайди.

Ламарк ҳам XVIII асрнинг эволюционистларида рус олими



Ж. Б. Ламарк



Чарльз Дарвин

Афанасий Каверзнев (1750—1778)¹ каби, ўз таълимотида «атроф-теваракдаги ҳаёт шароитининг ўзгариши ўсимлик ва ҳайвон организмни ўзгартиради, бу ўзгариш аломатлари наслдан-насга ўтади», деган хулосага келди ва буни далиллар билан исботлади.

Ламарк табиатда бўладиган барча ўзгаришларни «ажойиб мўъжиза натижаси бўлмай, балки табиат қонунлари асосида содир бўлади», деган тўғри фикрда бўлган. Ламарк систематикага тамомила янги нарсани, яъни тарихий принципни ва ўсимликларни аниқлашда кенг қўлланиладиган дихотомик таблица методи кирипти.

Дастлабки системаларнинг яратилишидан тортиб, то Де-Жюссенинг «Ўсимлик авлод-

лари» (*Genera plantarum*) номли асари бунёд бўлишигача бўлган давр сунъий система даври деб аталади. А. Де-Жюссенинг 1789 йилда нашр этилган асари, систематиканинг иккинчи даври, яъни табиий системанинг ривожланишига асос солади.

1859 йилда инглиз олими Чарльз Дарвиннинг (1809—1882) «Табиий танланиш йўли билан турларнинг пайдо бўлиши» деган машҳур асарининг босилиб чиқиши биология фанида катта ижобий воқеликка сабабчи бўлди. Шундан кейин систематиканинг учинчи даври филогенетик систематика даври бошланади. Бу асарнинг вужудга келиши билан табиёт фанларида, шу жумладан, ботаника систематика фанида буюк ўзгариш рўй берди. Дарвин таълимоти метафизика тузоғига тушган олимларга, айниқса дин ва хурфотга қақшатқич зарба берди, кишиларнинг дунёқарашини тубдан ўзгартирди ва биология фанининг тараққиётида янги давр очди.

Дарвин назариясининг асосий ғояси — табиий танланиш ва сунъий танлашдан иборат. Тирик табиатдаги организмларнинг тузилиш ва яшаш шароитига мосланиши, организмлардаги фойдали ўзгаришлар, танланиш йўли билан вужудга келган.

Дарвин ишига марксизм-ленинизм классиклари ғоят катта баҳо берганлар. В. И. Ленин «Халқ дўстлари нима ва улар со-

¹ Каверзневнинг туғилган ва ўлган йили тахминийдир.

циал-демократларга қарши қандай курашадилар» деган асарида шундай деб ёзади: «Дарвин ҳайвонот ва ўсимликларнинг турларини ҳеч нарса билан боғланмаган, тасодифий пайдо бўлган, «худо яратган» ва ўзгармас турлар деб қарашга хотима бериб, турларнинг ўзгарувчанлигини ва улар ўртасидаги ирсиятни исбот қилиб, биологияни биринчи марта ўлароқ тамомила илмий асосга қўйган...»¹ Дарвин таълимоти систематиканинг янги учинчи даври, яъни филогенетик ёки эволюцион систематиканинг бошланишига сабаб бўлди.

Филогенетик системанинг вазифаси ўсимликларнинг ривожланиши, тараққиётини, келиб чиқишини, кўп сонли ўсимлик вакилларининг ўзаро ўхшашлик, қариндошлик муносабатларини ифодалайдиган эволюцион генеалогияни¹ «шажара» системасини яратишдан иборатдир. Бундай системада яқинлилик, ўхшашлилик деган сўзлар реал аҳамиятга эга бўлади. А. В. Эйхлер 1880 йилда Дарвиндан кейин «Ўсимликлар системаси — шажара дарахтига, систематика эса ўсимликлар дунёсининг тараққий этиш тарихига айланди», деб ёзади.

Филогенетик систематиканинг вазифаси сон-саноксиз ва хилма-хил бўлган ўсимлик турларини тўплаб, уларнинг белгиларидан биттасини олиб системалаш бўлмай, балки палеонтология, морфология, эмбриология, солиштирма анатомия, биохимия, физиология, экология, генетика ва география каби фанларнинг барча маълумотларига асосланган ҳолда уларнинг ўзаро яқинликларини ифодалайдиган система яратишдан иборат.

Ҳозирги замон систематикаси ўз моҳияти билан филогенетик системадир. Чет эл ботаникларидан Энглер, Веттштейн, Галлир, Бесси, Пуля Гетчинсон системалари, рус ҳамда совет олимларидан И. Н. Горожанкин, Н. И. Кузнецов, Н. А. Буш, М. Б. Козо-Полянский, А. А. Гроссгейм, А. Л. Тахтаджяниннинг системалари анча машҳур бўлиб, кенг тарқалган. Биз ана шу системалар ҳақида қисқача тўхталиб ўтамиз.

Даниялик ботаник Е. Вармингнинг (1841—1924) 1891 йилда нашр этилган «Ўсимликлар систематикаси»² деган қўлланмасида ўсимликлар дунёсини қуйидаги беш гуруҳга бўлади:

I. Thallophyta (*тубан ўсимликлар*)

II. Bryophyta (*мохсимонлар*)

III. Pterophyta (*папоротниксимонлар*)

IV. Gymnospermae (*очиқ уруғлилар*)

V. Angiospermae (*ёпиқ уруғлилар*).

Варминг биринчи гуруҳни: 1) сувўтлар; 2) шилимшиқ замбуруғлар; 3) замбуруғларга бўлди. Замбуруғларни эса ўз нав-

¹ В. И. Ленин, Асарлар, Ўздавнашр, I-том, 1947, 143-бет.

² Бу китоб С. Ростовцев ва М. Голинкинлар таржимасида, 1933 йилда рус тилида нашр этилган.

батнда уч гуруҳчага бўлди. Сув ўтлари гуруҳчасини 6 синфга бўлди. Бешинчи гуруҳни эса бир паллали ва икки паллалиларга ажратди.

Австриялик олим Г. Веттштейн (1863—1931) 1896 йилда нашр этилган систематика бўйича қўлланмасида ўсимликлар оламини 7 поғонага, шу асарнинг 1935 йилдаги қайта нашрида эса 9 поғонага бўлди:

- I поғона — Schisophyta (*увоқлилар*)
- II поғона — Monadophyta (*хивчинлилар*)
- III поғона — Muxophyta (*шилимишиқсимонлар*)
- IV поғона — Conjugatophyta (*маташувчилар*)
- V поғона — Baccillariophyta (*диатом сувўтлар*)
- VII поғона — Phodophyta (*қизил сувўтлар*)
- VII поғона — Phodoophyta (*қизил сувўтлар*)
- VIII поғона — Euthallophyta (*яшил сувўтлар ва замбуруғлар*)

IX поғона — Cormophyta (*поябаргли ўсимликлар*).

IX поғона архегонийли ва гулли ўсимликларни ўз ичига олади. Архегонийли ўсимликлар мохлар ва папоротниксимонларга, гулли ўсимликлар эса ўз навбатида очиқ уруғли ва ёпиқ уруғлиларга бўлинади. Веттштейн системасидаги 8 та поғона Варнинг системасидаги тубан ўсимликлар гуруҳига тўғри келади.

Кенг тарқалган филогенетик системалардан бири Эйхлернинг шогирди ва эволюцион фитогеографиянинг асосчиси, немис ботаниги А. Энглер (1844—1930) системасидир. Энглер ўз системасини даставвал 1887 йилда, «Ўсимликлар системасидан конспектив курс» деган китобида баён этди. Бу асарнинг тўлдирилган ва мукаммаллаштирилган 11-нашри 1936 йилда босилиб чиқди. Китобнинг сўнгги нашрида Энглер ўсимликлар дунёсини 13 бўлимга бўлди:

- 1- бўлим — Sehilophyta (*увоқлилар*)
- 2- бўлим — Phytosorcodinae (*шилимишиқсимонлар*)
- 3- бўлим — Phlagellatae (*хивчинлилар*)
- 4- бўлим — Dinofillagellatae (*перидиниясимонлар*)
- 5- бўлим — Heterocontae (*ҳар хил хивчинлилар*)
- 6- бўлим — Conjugatae (*маташувчилар*)
- 7- бўлим — Chlorophyta (*яшил сувўтлар*)
- 8- бўлим — Charophytae (*харасимонлар*)
- 9- бўлим — Phaeophyceae (*қўнғир сувўтлар*)
- 10- бўлим — Phodophyceae (*қизил сувўтлар*)
- 11- бўлим — Eumicetes (*замбуруғлар*)
- 12- бўлим — Archegoniatae (*архегонийлилар*)
- 13- бўлим — Embryophyta Siponogamia (*эмбрион , найчали ўсимликлар*).

Шу 13 бўлимнинг 11 таси тубан ўсимликлардан, қолган 2 таси юқори ўсимликлардан иборат.

Энглер системаси бошқа филогенетик системалардан ўзининг такомиллашганлиги, ўсимликларни кўтарилувчан тарзда

жойланиши билан фарқ қилади. Унинг системаси ҳозирги замон ўсимликлари билан бирга, йўқ бўлиб кетган ўсимликларни ҳам ўз ичига олади. Энглер «Ўсимликларнинг оилалари» деган машҳур асарида филогенетик системани янада ривожлантирди. Унда ҳозирда маълум бўлган ўсимликлардан 298 оила ва бир қанча туркум ва турларни тасвирлади. Энглер системасининг кенг тарқалишига асосий сабаб шуки, бу системада фақат катта таксонларгина эмас, туркумлар ҳам батафсил ишланилган ва тасвирланган. Энглер системаси шунинг учун ҳам машҳурки, у Кью гербарийсидан тортиб жаҳоннинг барча катта гербарийларида қўлланилади. Булардан ташқари, ҳозирги вақтда нашр этилаётган ўсимликлар флораси ҳақидаги аниқлагичларидаги («СССР флораси») ва («Ўзбекистон флораси») материаллар ҳам Энглер системаси асосида берилган. Кейинги вақтларда палеоботаника соҳасида топилган янги фактлар ва материаллар, Энглер системасининг айрим жойлари ҳозирги замон систематикасининг талабига жавоб беролмаслигини ва антифилогенетик эканлигини кўрсатмоқда.

Филогенетик система соҳасида катта тадқиқот ишлари олиб бориб, ботаника фанига катта ҳисса қўшган рус классик ботаникларидан И. Н. Горожанкин (1848—1904) 1897 йилда ўз системасини яратди. У ўсимликлар дунёсини жинсий органларини тузилишига қараб 3 та катта бўлимга бўлди:

I. Oogoniatae (*содда ёки оогонийли ўсимликлар*).

II. Archegoniatae (*архегонийли ўсимликлар*).

III. Gynoeceatae (*оналикли ўсимликлар*).

I бўлим, ўз навбатида, 2 синфга: 1) Algae — *сувўтлар* ва 2) Fungi — *замбуруғларга*; II бўлим, 3 синфга: 1) Bryophyta *мохсимонлар*; 2) Pteridophyta — *папоротникларга* ва 3) Archispermatae қадимги уруғли ўсимликларга ёки Gymnospermae очиқ уруғлилар 2 синфга: 1) Monocotyledoneae — *бир паллалилар* ва 2) Dicotyledoneae — *икки паллалиларга* бўлинади.

Тубан ўсимликларга қарашли ўсимликларнинг танаси поя, барг, илдизларга ажралмайди. Урғочи жинсий органи бир ҳужайрали оогонийдан иборат.

Архегонийлиларда урғочи жинсий орган — кўп ҳужайрали архегоний, оналикли ўсимликларда эса оналикдан иборат.

Атоқли ва ўткир зеҳнли систематиклардан профессор Н. И. Кузнецов (1864—1932), 1914 йилда ўзининг оригинал системасини яратди: У ўсимликлар дунёсини тўрт гуруҳга ёки босқичга бўлди:

I. Ameboideae (*амёбасимонлар*).

II. Oogoniatae (*тубан ўсимликлар*).

III. Archegoniatae (*архегонийлилар*).

IV. Anthophyta (*гулли ўсимликлар*).

Бу система тузилиши жиҳатидан юқоридагига ўхшаб кетади ва фақат амёбасимонлар гуруҳининг қўшилиши билан ҳамда гулли ўсимликлар бўлимини бир ва икки паллалилар синфига

ажратмасдан, ўзича қолдирилиши билан фарқ қилади. Олим бир паллалилар билан икки паллалилар орасида катта тафовут йўқ деб қарайди.

Шунингдек, Ленинград университетининг машҳур профессори Н. А. Буш (1869—1941), ўзининг 1924 йилда нашр этилган «Ботаникадан умумий курс» деган қўлланмасида ўсимликлар дунёсини тубандаги 11 бўлимга ажратди:

- I. Muxophyta (*шилмишиқлар*).
- II. Schizophyta (*увоқлилар*).
- III. Chlorophyceae (*яшил сувўтлар*).
- IV. Charaphyta (*харалар*).
- V. Phaeophyta (*қўнғир сувўтлар*).
- VI. Rhodophyta (*қизил сувўтлар*).
- VII. Fungi va Lichenes (*замбуруғлар ва лишайниклар*).
- VIII. Bryophyta (*мохлар*).
- IX. Pterodiphyta (*напоротниклар*).
- X. Gymnospermae (*очиқ уруғлилар*).
- XI. Angiospermae (*ёпиқ уруғлилар*).

Н. А. Бушнинг 1949 йилда босилиб чиққан «Юқори ўсимликлар систематикаси» номли асари ҳозирги замон филогенетик системаларидан бўлиб, унда гулли ўсимликлар систематикаси батафсил баён қилинган. Буш системасида гулли ўсимликлар бир паллали ва икки паллалиларга ҳамда икки паллалиларни эса, айрим тожибаргли ва бириккан тожибарглиларга бўлмайди, чунки у ҳам Кузнецов сингари гулдиларни бир ва икки паллалиларга бўлишни асоссиз деб билади. Бу белгилар ўсимликларнинг чин систематик табиатини яққол кўрсатмагани учун кейинги вақтларда совет ботаниклари профессор Б. М. Козо — Полянский (1890—1957) ва СССР Фанлар Академиясининг мухбир аъзоси проф. А. Л. Тахтаджян (1910 йилда туғилган)лар томонидан система ишланилди. Буларнинг системаси голландиялик Галлир ва англиялик Гетчинсон системасидек, фақат юксак ўсимликлар систематикасига бағишланган. Улар системаси стробилар ёки эуантос («Чингул») назарияси асосида тузилган.

Козо-Полянский системаси 1922 йилда эълон қилинди. Унинг системаси гул шакллارининг келиб чиқишига асосланган. Ботаниклар орасида бу система Галлир системаси сингари кенг тарқалмаган.

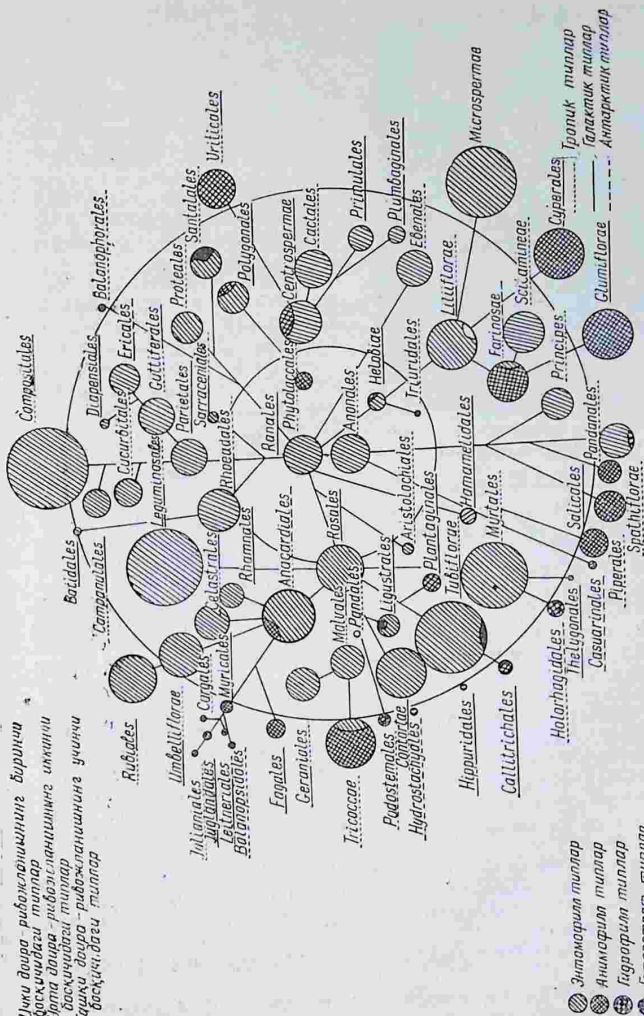
Ленинград университетининг профессори морфолог, систематик ва палеоботаник А. Л. Тахтаджяннинг системаси «Ботанический журнал»нинг 1950 йил 2-сонида босилиб чиқди. У юксак ўсимликларни тубандаги тип (бўлим) ва синфларга бўлди:

1-тип. Psilopsida — *псилофитлар* (Psilophytinae) синфидан иборат.

2-тип. Bryopsida — *жигарсимон мохлар* (Hepaticae) *антоцерослар* (Anthocerotae) ва *поябаргли мохлар* (Musci) синфига бўлинади.

3-тип. Lycopsida — *плаунлар* (Lycopodiaceae) синфидан иборат.

Цикл долдир-рибозжолонининг биринчи
доскучидеги тиллар
Урта долдир-рибозжолонининг иккинчи
доскучидеги тиллар
Ташқи долдир-рибозжолонининг учинчи
доскучидеги тиллар



1-расм. Ёпиқ уруғиларнинг А. А. Гроссгейм филогенетик системасининг схемаси.



А. А. Гроссгейм

4-тип. Tmesopsida — пси-
лотумлар синфига.

5-тип. Sphenopsida — қирқ-
ғимлар синфига.

6-тип. Pteropsida — папо-
ротниклар, очиқ уруғлилар ва
ёпиқ уруғлилар синфига бўли-
нади.

Систематикага Тахтаджян
«телемофита» терминини кир-
гизди ва юксак ўсимликлар те-
ломли ўсимликлар (Thelomor-
hyta) деб юритиладиган бўл-
ди. Бўлимлар, мохсимонлар-
дан ташқари оилаларгача иш-
ланилган, 1956 йилда босилган
«Высшие растения» номли мо-
нографик асарида материал-
лар шу система бўйича баён
этилади.

Совет ботаниги академик

А. А. Гроссгеймнинг (1888—

1948) системаси диққатга сазовордир (1-расм). Бу фанда мут-
лақо янги ва прогрессив система бўлиб, биринчи марта 1945 йил-
да «Ботанический журнал»нинг 5-сонига босилиб чиқди. Гросс-
гейм ўз системасида шажара дарахти схемасининг шох-шабба-
лари проекциясини бўйига қараб эмас, кўндалангига, ясси —
текис шаклда тасвирлади. Бу эса ўсимлик белгиларини етарли
даражада ва яққол кўрсатиб беришга кенг имконият туғдиради.

Бу схемада бирин-кетин келган учта айланма бор. Бу айлан-
малар гулли ўсимликларнинг тараққиётидаги 3 босқичга тўғри
келади. Тартиб (аждод) ва оилалар эса айланмада ўзларининг
тараққиёт босқичларига қараб жойлашган. Тартиблар катта-ки-
чик доиралар шаклида тасвирланган. Тартибларнинг катта-ки-
чиклиги тўғрисидаги тасаввурни автор шу тартибга қарашли
турларнинг сони билан белгиллаган. Турли чизиқлар воситаси
билан тартибларнинг географик тарқалиши, чангланиш йўллари
ва овқатланиш усуллари ҳам яхши кўрсатилган. Тартиблар
йиғиндиси ўз навбатида шохчалар, шохчалар эса 11 та поғона-
дан иборат.

Гроссгеймнинг фикрича, гулли ўсимликлар группасининг та-
раққиёти ҳам монофилитик йўл билан борган, шунингдек, ай-
ланма шаклида келтирилган уч группанинг тараққиёт йўли ҳам
турлича бўлган.

Гроссгейм гулли ўсимликларнинг тараққиётини уч босқичга
бўлади:

1-босқич. Бу босқичдаги ўсимликларнинг гули унчалик их-
тисосланмаган, дастлабки ва ибтидоий гуллар бўлиб, ундаги

уруғчи апокарп типда тузилган, гул аъзолари белгисиз, кўп сонли гулқўрғони ташқи ва ички айланмага ажралмайди.

2- босқич. Бунга гули муҳитга бир оз мослашган ўсимликлар киради. Гули муайян белгили бўлса ҳам, бироқ гул қисмларининг сони ҳам доирасининг сони ҳам кўп (кўпинча бешта). Уруғчиси синкарп, тугунчаси устки қўшгулқўрғонли, кўпинча айрим тўжибаргли.

3- босқич. Бу босқичдагиларнинг гул қисми ва органлари ташқи муҳитга мослашган, кейинроқ соддалашган, гул белгилари ўзгармас, одатда, доира сони тўрттага қисқарган. Гул қисмлари ҳам камайган. Уруғчиси қўшилиб ўсган, яъни синкарп. Тугунчаси остки, гулқўрғонининг ташқи муҳитга мосланиши натижасида, ундан фақат бир доира қолган ёки гулқўрғон бутунлай йўқолган.

Гроссгейм даставвал пайдо бўлган кўп мевалилар тартибини примитив гулли ўсимликлар сифатида олади. У ўз системасида гулли ўсимликларни 67 тартиб ва 305 оилга бўлади. Гулли ўсимликларнинг сони, академик Гроссгейм тахминича, қарийб 300 мингга етади.

Гроссгейм системаси илғор идеяли, прогрессив система бўлишига қарамай, ҳозирча у, филогенетик системанинг дастлабки режаси шаклидадир. Чунки унинг системасида келтирилган шажарадаги поғона етарли даражада асосланмаган ва тўлиқ тасвирланмаган.

Мавжуд филогенетик системаларнинг барчаси ҳам маълум камчилик ва нуқсонлардан холи эмас. Ҳозирги замон ботаника фанининг талабига тўлиқ жавоб берадиган филогенетик система йўқ. Уни яратиш диалектик материализм методлари билан қуролланган совет ботаникларининг кечиктириб бўлмайдиган вазифасидир.

ҲОЗИРГИ ЗАМОН ЎСИМЛИКЛАР СИСТЕМАТИКАСИНING МЕТОДЛАРИ

Систематика фанининг методологик негизи диалектик материализмдир. Диалектик материализм илмий дунёқараш бўлиши билан бирга, табиатни ўрганишнинг муҳим илмий методи ҳамдир. Ўсимликлар систематикаси ўз тадқиқотларида диалектик материализмнинг қондаларига асосланган ҳолда бир қанча айрим ёрдамчи методларни ҳам татбиқ этади.

Систематика ибтидоий даврда маълум бир системадан фойдаланиш билан чекланган бўлса, айни замонда хилма-хил методлардан фойдаланади. Ўсимликлар классификацияси уларнинг морфологиясига асосланган бўлса, филогенетик система ўсимликларнинг морфогенезига, ички тузилишига, индивидуал тараққиётига, физиологик ва биохимик хусусиятларига, географик тарқалишига, ташқи муҳит билан бўлган ўзаро муносабатларига асосланади. Ҳозир систематикада асосан қуйидаги ёрдамчи методлар кенг қўлланилади.

1. *Солиштирма морфология методи.* Бу метод систематиканинг тараққиёт даврида вужудга келган ва барча системалар учун, шу жумладан, филогенетик система учун ҳам асосий метод бўлиб хизмат қилган. Бу методнинг асосий моҳияти ўсимликларнинг вегетатив ва генератив органларининг морфологик хусусиятларини таққослаб, чуқур ўрганиш йўли билан уларнинг оила, авлод ва турларини аниқлаш, ҳар хил систематик категориялар ўртасидаги ўхшашлик ҳамда яқинлик муносабатларини белгилаш, системадаги ўрнини кўрсатишдан иборатдир.

Органларнинг келиб чиқишини ўрганиш юзасидан морфология эришган муваффақиятлар шу метод асосида систематикага татбиқ этилади. Барча сунъий системалар, шунингдек, Энглер, Вейтштейн, Кузнецов ва бошқаларнинг табиий системалари ҳам худди шу асосда яратилган.

2. *Анатомия методи.* Бу метод ўсимлик органларининг анатомик тузилишига асосланган аниқ ва объектив методлардандир. Анатомик метод воситасида катта ва кичик таксономик birlikлар аниқланади. Масалан, гулли ўсимликлар бўлимини най толалари боғламининг жойланишига қараб, бир паллали ва икки паллалиларга ажратиш мумкин. Ўтказувчи боғламларда, най толаларида трахейдлар бўлиши, шу ўсимликнинг қадимий эканлигини кўрсатади. Бу метод фармацевтика ва озиқ-овқат саноатида ҳар хил ўсимлик маҳсулотларини аниқлашда ҳам кенг қўлланилади. Анатомик текшириш натижасида турли доривор ўсимликларни, ун, кепак қайси ўсимликлардан тайёрланишини ва хашакларнинг қандай ўсимликлар оиласига ҳамда унинг қандай турга ёки ўсимлик навларига мансублигини ҳам аниқ билиш мумкин.

Козо-Полянский соябондошлар оиласи системасини ишлаш вақтида бу методдан кенг фойдаланди ва ўсимликлар мевасининг анатомик тузилишига қараб, уларнинг бир турини иккинчисида осонлик билан фарқ қилиш мумкинлигини кўрсатди. Шунингдек, А. Тахтаджян, В. Александровлар ҳам ўз тадқиқотларида бу методни қўллаб зўр ютуқларга эришдилар.

3. *Эмбриология (онтогенетик) методи.* Бу метод филогенетик систематиканинг ривожланиши учун гоят қимматбаҳо материал бўлди. Бу метод билан турли ўсимлик органларининг айрим тараққиёт давлари ва турли систематик гурппадаги ўсимликларнинг ривожланиш йўллари ўрганилади. Бу метод воситаси билан мохлар, папоротниксимонлар ва очиқ уруғлиларда насллар алмашинуви мавжуд эканлиги аниқланиб, спорали ўсимликлар билан уруғли ўсимликлар орасида аниқ қариндошлик муносабати борлиги ҳал этилган. Шу метод ёрдамида рус олими академик Навашин томонидан гулли ўсимликлардаги қўш оталаниш ҳодисаси топилган.

4. *Палеонтология методи.* Бунда морфологик ва анатомик методларни татбиқ этилиш йўли билан қазилма ўсимликларни ўрганилади. Қазилма ўсимликларни ўрганиш систематикада кат-

та аҳамиятга эга. Агар геологик даврларда ҳалок бўлиб кетган ўсимликларнинг қолдиқлари йўқолмасдан, тўла сақланиб қолганда эди, бу метод қадимги даврларда яшаган ўсимликларнинг тараққий этиш манзараларини батафсил кўрсатиб берган бўлар эди. Палеонтология методи ўсимликларни ўрганишдаги бошқа методлар аниқлаши керак бўлган томонларини ойдинлаштириб беришда катта рол ўйнайди ва ўйнамоқда.

Масалан, силур давридаги псилофитларнинг топилиши папоротниксимонлар шаҳобчаларининг келиб чиқишини аниқлади ҳамда вегетатив органларнинг пайдо бўлишини ҳал қилди; шунингдек, тошкўмир давридаги уруғли папоротникларнинг, бенититларнинг топилиши, уруғли ўсимликларнинг келиб чиқиш масаласини ойдинлаштирди. Бу метод катта систематик бирликларда бўлим, синф ва тартибларни белгилашда муҳим рол ўйнайди.

5. *География методи.* Хар бир тур, авлод ёки бошқа систематик категориялар ўзининг маълум тарқалиш территориясига, яъни ареалига эга. Турнинг табиий ареали шу тур ўсаётган ташқи муҳит шароитини, турнинг ташқи ва ички тузилишининг ва тарихини акс эттиради. Яқин қариндош турлар бир-бирига туташ бўлиб ўсади, туташ ареалга эга бўлиб, яшаб ўтган формалар билан ўзаро боғланган бўлади. Аксинча, бир-биридан узоқ бўлган турларнинг ареаллари туташ бўлмай ва яшаб ўтган формаларга ҳам эга эмас. Демак, турларнинг тарқалиши уларнинг тарихий тарқалиши билан боғлиқ.

Турнинг ареалларини аниқлаш учун шу тур ўсадиган жойлар (пунктлар) картага маълум белгилар билан туширилади. Тарқалган пунктларининг четдагилари нуқталар, чизиқлар билан бирлаштирилса, шу турнинг ареали ҳосил бўлади. Бу метод систематикадан монографиялар ёзишда ва саноат аҳамиятига эга бўлган ўсимликларни ўрганишда кенг қўлланилади.

6. *Экология¹ ёки экологоморфология методи.* Бу метод турнинг географик тарқалишида бўлган майда систематик бирликларни аниқлашда муҳим рол ўйнайди, чунки кўпгина майда турлар ўзларининг морфологик белгилари билан эмас, балки экологияси билан бир-биридан фарқ қилади. Ўсимлик ўсаётган территория катта бўлганда, шубҳасиз, у ернинг яшаш шароити ҳам хилма-хил бўлади. Шунинг учун тур ўзининг ареалидаги сатҳини ёппасига эгалламай, муҳитга ва ўзининг биологик хусусиятига ҳамда жойни паст-баландлигига қараб, ўрин ишғол этади. Бу метод ўхшаш турларни аниқлашда катта рол ўйнайди.

7. *Тератология методи.* Бу метод билан ўсимликларнинг камчилик ва нуқсонлари ўрганилади ва айрим органларининг келиб чиқиши аниқланади.

8. *Биохимиявий метод.* Бу метод ўзаро яқин турлар орга-

¹ Экология — организмнинг ташқи муҳит билан бўладиган ўзаро муносабатини ўрганувчи фан.

низмидаги ўхшаш моддаларни ўрганишга асосланган. XIX асрда ўсимликларнинг химиявий таркиби билан уларнинг систематик мавқелари орасида қандайдир боғланиш борлиги кўрсатилган эди. Бир қатор ўсимликларни текшириш бу фикрнинг тўғри эканлигини кўрсатди. Масалан, лабгулдошлар оиласи эфир мойларига, дуккакдошлар оиласи оқсил моддаларга, мураккабгулдошлар оиласи инулинга, бутгулдошлар оиласи эрозинга ва замбуруғлар хитинга бой эканлиги кўпдан бери аниқланган.

Тўнғизтароқдошлар (*Dipsosaceae*) оиласига хос бўлган дипсакан илгари шу оилага мансуб мори́на (*Morina*) авлодида учрамайди. Мори́на авлоди морфологик томондан тўнғизтароқдошлар оиласига қарашли бўлса ҳам, аммо дипсаканга эга бўлмаганлиги сабабли, у алоҳида *Morinaceae* оиласи қилиб ажратилган.

Химиявий моддалар ўсимликларнинг тараққиёт даврларига ва яшаш муҳитларининг ўзгарувчанлигига қараб ўзгариб туради. Шу билан бирга, бир турда топилган модда унга яқин бўлган иккинчи турда ҳам бўлади, деб фараз қилиш мумкин. Масалан, алкалонд салсолин черкасда ва салсола (*Salsola*) авлодининг бошқа турларида ҳам учрайди ёки эфедрин алкалоидини олсак, у эфедрин авлодинининг ҳамма турида озми кўпми мавжуд.

9. *Иммунитет методи.* Ўсимлик тур ва авлодларини ҳар хил юқумли замбуруғ, бактериоз ва вирус касалликларига турли даражада берилувчанлик хусусиятлари ва унга бардош бера олиши ўсимликларнинг иммунитетлиги деб аталади. Ўсимликларнинг иммунитет хусусиятлари, маълум даражада, уларнинг ирсий хусусиятлари ҳисобланади. Бу ҳодиса тур ва авлодларнинг табиий ва тарихий тараққиёти билан боғланган. Иммунитет методи систематикага янги метод сифатида биринчи марта академик Н. И. Вавилов томонидан киритилган.

Ўсимликларнинг қариндошлик, ўхшашлик даражаларини замбуруғ, бактериоз ва вирус касалликларига чидамли ва чидамсизликларига қараб аниқлаш мумкин. Масалан, гўзани олсак, унинг баъзи турлари ва навлари гоммоз касаллигига чидамли бўлиб, бошқа бир турлари чидамсиздир. Буғдой ва бошқа ғалла ўсимликларда ҳам шундай ҳодисани кўриш мумкин.

10. *Серодиагностика методи.* Бу метод иссиқ қонли бирор ҳайвон қонига бошқа ҳайвон организмидан олинган оқсил экстрактини юборишдан иборат. Юборилган оқсил экстракти ҳайвон организмиде иммунитет ҳосил бўлишида вужудга келган моддалар билан қўшилиб, чўкма ҳосил қилади. Ҳайвондан бу чўкма олиниб, унга ўсимликлардан олинган оқсил моддалар қуйилса, бунда ҳам чўкма ҳосил бўлади. Одатда, қуён қонига ўсимликнинг қуритилган барги, пояси ёки бошқа қисмидан олиниб тайёрланган оқсил экстракти юборилади. Маълум вақт ўтгач, тажриба қилинаётган ҳайвон қонидан олиниб зардоб (сыворотка) тайёрланади. Шу зардобга ҳар хил ўсимлик турларидан

тайёрланган тоза оқсил экстракти қуйилади. Қуйилишда тезда чўкма ҳосил бўлса, бу ҳол шу тур ҳайвон қонига юборилган ўсимлик тури билан қариндошлик муносабати борлигини кўрсатади. Реакциянинг суръати ва физиологик эритмадаги чўкманинг суёқ ёки қуюқлигига қараб, уларнинг қариндошлик даражаси аниқланади, аммо бу метод билан ўсимлик турларининг гоят яқин қариндошлик белгиларини конкрет кўрсатиб бўлмайди.

Бу метод асосида ботаник Мец ўсимликлар дунёсининг схематик системасини тузди. Бу система ўсимликларнинг морфологик белгиларига асосланиб тузилган системаларга ўхшаб кетади. Унинг системаси морфологик асосда тузилган системага анча ўхшайди. Бироқ Мецнинг фикрича, серодиагностика методининг тўғрилиги нисбийдир. Масалан, қарағайлар оиласидаги оқсил моддалар литрумдошларнинг оқсил моддасига ўхшайди. Маълумки, литридиумдошлар оиласи қарағайлар оиласидан, яъни очиқ уруғлилардан жуда узоқ туради.

11. Гибридологик метод. Бу метод ўсимликларнинг систематик форма, тур ва авлодларини, шунингдек, бошқа систематик бирликлар билан ўзаро чатиштириш орқали уларнинг қариндошлик даражасини аниқлашга асосланган. Тур ичида, систематик томондан яқин бўлган турлар орасида чатиштириш анча осон бўлиб, натижада нормал насл вужудга келади. Авлод ва оилалараро чатиштириш қийинроқ бўлади. Умуман, систематик мавқелари жуда узоқ бўлган ўсимлик формалари ўзаро чатишмайди ва дурагай ҳам ҳосил қилмайди.

Гибридологик метод улуғ табиатшунос олим И. В. Мичурин томонидан мукамал ишланилган ва кенг қўлланилмоқда.

12. Экспериментал метод. Бу метод систематикада XIX асрнинг ўрталаридан қўлланила бошлаб, кейинги вақтларда тобора кенг ёйилмоқда. Бу метод билан турлардаги белгиларнинг ўзгармаслиги ёки ўзгарувчанлигини ва шу турнинг ўз оиласига қай даражада лойиқ эканлигини аниқлаш мумкин. Шунингдек, экспериментал метод ёрдамида, янги пайдо бўлган белгиларнинг ирсий ва ирсий эмаслигини, бир турларнинг бошқа турларга айланиши ёки айланмаслигини аниқласа ҳам бўлади.

Бу метод ўсимлик навлари ва турлари орасидаги ўзгаришларни, уларнинг табиати ва келиб чиқишини тўғри аниқлаб, шунингдек, ўзгаришларни истаган томонга қараб йўналтиришга имкон беради. Экспериментал метод объектив метод бўлишига қарамай, ҳали систематиканинг ҳамма соҳаларида эндигина ўзига муносиб ўрин олмоқда.

Баён этилган бу методлардан ташқари, систематиканинг яна бир қанча методлари бор. Уларга тўхтамай, шулар билан чекланамиз. Юқорида келтирилган методларнинг ҳар бири айрим ҳолда ўзича мустақил аҳамиятга эга бўла олмайди, албатта. Демак, ҳар бир метод юзасидан олинган маълумот ва фактлар бири бири билан таққослаб кўрилганда ва ўзаро боғланилгандагина муайян бир кучга эга бўлади.

СИСТЕМАТИК БИРЛИКЛАР (ТАКСОНЛАР) ВА ЎСИМЛИКЛАР НОМЕНКЛАТУРАСИ

Фаннинг барча соҳаси бўйича турли илмий материаллар ва қизиқарли фактлар тўпланилади. Текширилиши ва аниқланиши зарур бўлган мазкур объектлар одатда классификациялаш йўли билан муайян бир тартибга солинади.

Систематикада сон-саноқсиз бўлган ўсимлик турларини одатда ўхшаш белгиларига, қариндошлик даражаларига, озикланишига ва келиб чиқишига қараб ҳар хил бўлган бир-бирига бўйсунадиган катта ва кичик ҳажмли тўдаларга бўлинади. Шунингдек, тўда ёки гуруҳлар таксонлар ёки систематик бирликлар, систематик категориялар деб айтилади.

Ҳозирги замон систематикасида қуйидаги (систематик бирликлар) ёки таксонлар кенг миқёсда қўлланилади:

Бўлим — Divisio

Синф — Classis

Тартиб — Ordo

Оила — Familia

Авлод — Genus

Тур — Species

Баъзан, шу таксон ёки систематик бирликларни яна кичикроқ ҳажмда бўлган категорияларга бўладилар. Бу ҳолда шу систематик бирликнинг охирига «ча» қўшимчаси қўшилади. Масалан, синф-синфча, оила-оилача, тур-турча ва ҳоказо.

Бу систематик бирликларнинг ҳажми катталашган сари унга тобе ўсимликларнинг белгилари умумлашиб, ноаниқ бўла бошлайди, яъни абстрактлашади. Аксинча, систематик категориялар қанча кичрайса, уларнинг белгилари шу қадар конкретлашади ва ойдинлашади. Масалан, тубан ўсимликлар гуруҳи деганимизда танаси дифференциаллашмаган, яъни поя, барг ҳамда илдизларга ажралмаган, асосан сув муҳитида яшайдиган 200 мингдан зиёдроқ турларни ўз ичига олган, аксари, увоқ, фақат микроскоп ёрдамидагина кўриш мумкин бўлган ўсимлик индивидларининг тўдасини кўз олдимизга келтирамиз. Агар ғўза авлоди десак, у ҳолда, анча конкрет аломатларга эга бўлган, бошқа ўсимликлардан бир қанча белгилари билан фарқ қиладиган, масалан, узун толали ва ингичка толали ғўза ҳамда жайдари ғўза каби турлар йиғиндисидан иборат ўсимликларни тасаввур этамиз.

Систематикада асосий энг кичик систематик бирлик ёки таксон турдир (Species). Тур ўсимликлар оламининг эволюцион процессида муайян бир босқичдир. Турлар доимий бўлмай, ҳамиша ўзгаради ва ривожланади. Тур ташқи муҳит билан ўзаро боғланган, эволюция процессида юксалади, қарийди, ҳалок бўлади ва янги турлар ҳосил қилади.

Тур ҳақидаги дастлабки тушунчани систематикага Жон Рей киритган. Жон Рей таърифича, тур бирор ўсимлик уруғидан

пайдо бўлган, ўзаро ўхшаш индивидлар йиғиндисидан иборат. К. Линней турни систематикадаги асосий таксономик бирлик сифатида қабул қилган. Аммо Линней ҳам, Жон-Рей каби, турни батафсил таърифлаб, унга аниқ тушунча бермаган. Линнейнинг фикрича, тур ота-онадан келиб чиққан, бир-бирига ғоят ўхшаш индивидларнинг йиғиндисидир, турлар ўзгармайди, деб у катта хатога йўл қўйди.

К. Линнейнинг бу хатосига Каверзнев, Радищев, Ламарк ва бошқалар эътибор қилдилар. Линнейга қарама-қарши ўлароқ, Ламарк органик дунёни эволюция ва тарихий тараққиёт процессининг натижаси деб тўғри англаб, турлар ўзгармайди, деган нотўғри диний ва хурофий тушунчанинг реакцион моҳиятини фош қилди.

Ламаркнинг турлар ўзгарувчан, деган фикри Чарлз Дарвин томонидан янада ривожлантирилди. Дарвин турларнинг ҳосил бўлиши узоқ табиий тарихий процесслар натижаси эканлиги ҳақида таълимот яратди. У ўз таълимотида ҳозир мавжуд бўлган турларнинг ҳаммаси бир вақтда вужудга келган бўлмай, бирин-кетин пайдо бўлганлигини аниқ фактлар билан кўрсатди.

Бироқ, Дарвин тарихий тараққиёт процессини бир томонлама тушунди. У ўз назариясида, миқдор ўзгаришларининг сифат ўзгаришларига олиб боришини муқаррар қонуний ҳодиса деб қарамади.

Дарвин тараққиёт процессини бир тарафлама англаши натижасида, турнинг реаллигини инкор этди ва тур билан тур хиллари орасидаги муносабатни нотўғри тушунди.

Дарвин бундай деб ёзган эди: «Юқорида айтилган ҳамма гаплардан равшанки, «тур» термини қулайлик учун, бир-бирига яқин ва ўхшайдиган индивидларнинг группаларини ифодалаш учун ўйлаб топилган ихтиёрий (мажбурий бўлмаган) терминдир. Бу термин белгилари камроқ фарқ қиладиган ва ўзгариб турадиган формаларни ифода қилувчи «тур хили» терминидан катта фарқ қилмайди, деб ҳисоблайман. Шунинг сингари, «тур хили» термини ҳам индивидуал фарқларга нисбатан, қулайлик учун ва ихтиёрий равишда қўлланилади»¹.

Дарвин назариясида «тур хили» бошланғич тур бўлиб, «тур»нинг ўзи эса кескин ажралиб турадиган тур хилидир.

Турни систематикада ва амалий иш процессида ажратиш ғоят зарурлигини кўзда тутиб, кўпгина олимлар Дарвиндан кейин турга аниқлик киритишга уриндилар.

Тур ҳақидаги таърифлар ва фикрлар жуда хилма-хил бўлиб, айрим нуқсон ва камчиликлардан холи эмас.

Тур ва турнинг ҳосил бўлиш масаласини ҳал этишга рус ва совет олимлари буюк ҳисса қўшдилар. Бу борада дарвинизм-

¹ Ч. Дарвин. Происхождение видов. Сельхозгиз, 1937, 149-бет.



К.А. Тимирязев

нинг Россиядаги оташин таш-виқотчиси К. А. Тимирязевнинг (1843—1920) роли жуда катта. У бундай деб ёзган эди: «яъни табиий тарихий тур мавҳум тушунчами, ёки реал фактми, деган саволга бу сўздаги икки хил маънога мувофиқ икки хил жавоб беришимиз лозим. Аниқ ва қатъий белгиланган ва ҳамиша бир равишда қоладиган ўзгармас бир нарса деб билинган тур табиатда йўқ; бунинг тескари-си бўлган даъвони қилмоқ, схоластик «реалист»ларнинг эски хатоларини такрорлаш бўлади. Лекин, бу билан бир қаторда ва бу хулосадан бутунлай айрим ва мустақил ҳолда, бир мушоҳада қилган вақтда турлар ҳақиқатан бор

дейишимиз керак ва бу факт ҳали тушунтирилгани йўқ, уни энди тушунтириш керак»¹.

Тимирязев турнинг реал факт эканлигини ўз асарларида аниқ кўрсатади.

Ламарк, Дарвин ва бошқа буржуа олимлари ҳам тур ҳақида мунтазам, тўғри таълимот яратга олмадилар.

Тур ва турларнинг келиб чиқиши масаласи ҳақида аниқ диалектик материализм қонунларига асосланган мунтазам назария биринчи марта совет олимлари томонидан яратилди.

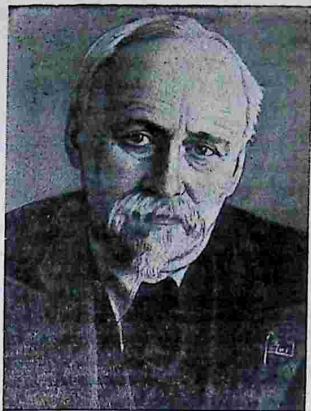
Йирик совет ботаник систематикларидан академик В. Л. Комаровнинг 1940 йилда шу масалага бағишланган «Тур ҳақида таълимот» номли машҳур асари босилиб чиқди. В. Л. Комаров (1859—1945) бу асарида турни бундай деб таърифлайди: «Тур — яшаш учун кураш таъсири остида танланиш орқали тирик мавжудот олаmidан ажралган ва умумий авлоддан келиб чиқадиган насллар йиғиндиси бўлиб, шу билан бирга, эволюцион процесснинг босқичидир».

Илғор совет биология фани тур масаласини тўғри ҳал қилди ва бошқа қатор совет олимлари дарвинизмни органик олам эволюциясини тушунтириб берувчи фанни кишилар манфаатига, халқ хўжалигига хизмат қилувчи ва органик олам эволюциясини идора этувчи фанга айлантирдилар.

Тур ўзининг тарқалган ареалида ташқи муҳит шароитининг

¹ К. А. Тимирязев. Чарлз Дарвин ва унинг таълимоти, Ўзбекистон ССР Давлат ўқув-педагогика нашриёти. Т., 1939 й.

ўзгарувчанлиги натижасида бир хилда турмайди, у узлуксиз ўзгариб туради. Шу йўсида янги турча (Subspecies) тур хили (Varictes) ва формалар (Phorma) пайдо бўлади. Тур хиллари турнинг ареали ичида ўзига хос ареал ишғол этмайди.



В. Л. Комаров

Турларнинг дифференциацияланиши натижасида, кўпинча жуда майда, кўп сонли, ирсий белгиларга эга бўлган экологик кичик систематик birlikлар комплекси ҳосил бўлади. Француз олими Жордан (1814—1897) бутгулликлар оиласидан баҳори крупка (Draba verna) ни катта-кичиклиги, тукки, розетка барглариининг характери, шохланиши, тожи-барглариининг шаклларига кўра

бир-биридан фарқ қиладиган 200 та майда турлардан иборат эканлигини аниқлади. Жорданнинг бу тажрибасидан кейин, шундай майда элементар турларни унинг ҳурмати учун Жордан деб аташадиган бўлди. Ўз ичига элементар турларни оладиган дастлаб Линней томонидан тасвирланган тўплама турларга Линнеон деб ном бериш расм бўлди.

Қишиларнинг ўсимликлар дунёсига актив таъсир қилиши натижасида маданий ўсимликлар орасида дифференциация процесси анча тезлашди. Масалан, ҳозирги картошкагул (Dahlia veribilis) нинг нави 10 мингдан ортиқроқ ҳисобланади. Юмшоқ буғдой (Triticum vulgare ёки T. aestivum) нинг нави уч мингга етади: фақат Ҳиндистонда экиладиган шол (Oryza sativa) нинг нави, академик Комаровнинг кўрсатишича, 2200 га боради; олма (Malus domestica) нинг нави 2000 га; картошка (Solanum tuberosum) нинг нави эса 1000 га етади.

Ўсимлик турларини бир-бири билан солиштириб, уларнинг ўзаро яқинлик ва ўхшашлик белгиларини топиш мумкин. Ташқи тузилиши билан бир-бирига жуда яқин бўлган бундай турлар бир туркум (genus) ни ташкил этади. Масалан, дашт ва адирларда ўсадиган оқ гулхайри (Althaea nudiflora), боғларда ва ҳовлиларда экиладиган қора гулхайри ёки қора гул қатма-қат (Althaea rosea) билан солиштирилса, уларнинг барг, гул тузилиши ва мева тузилиши бир хилда эканлигини пайқаш қийин эмас. Асосан, улар биринчисининг гули оқ, иккинчисиники аввал пушти, кейинроқ қорамтир бўлиши билан бир-биридан фарқ қилади.

Тўқайларда ўсадиган *бахмал гул* ёки *қуёнчиқўт* (*Althaea officinales*) ҳам оқ ва қора гулхайриларга ўхшайди; аммо улардан гулининг майда ва пушти рангли бўлиши, бўйи ва баргининг кичикроқ бўлиши билан ажралади. Буларнинг ҳар қайсиси ҳам алоҳида тур ҳисобланади ва бошқа шунга ўхшаш турлар билан қўшилиб, гулхайри (*genus*) авлодини ташкил этади; чунки бу турлар орасида яқин қариндошлик аломатлари яққол кўзга ташланади.

Бир авлодга кирган турлар келиб чиқиши ва ташқи кўриниши жиҳатидан бир-бирига жуда яқин бўлади. Бундан ташқари, улар, кўпинча, бир-бири билан осон чатишади. Масалан, толлар, тераклар, олмалар авлоди ва бошқалар ана шундай авлодлардандир.

Авлод бир-бирига яқин турлардан ташкил топган иккинчи даражали систематик категория бўлиб, тур билан биргаликда систематикадаги асосий таксон ҳисобланади. Авлодларнинг баъзилари орасида ҳам ўзаро ўхшашлик, қариндошлик белгилари борлигини аниқлаш қийин эмас. Масалан, *итузум* (*Solanum*), *қалампир* (*Capsicum*), *пақ-пақ* (*Phisalis*), *тамаки* (*Nicotiana*), *бангидевона* (*Datura*) авлодларини олсак, уларнинг гул тузилишлари бир-бирига жуда ўхшайди. Буларнинг ҳаммасида ҳам гул бешта косабарг, бешта бирикиб ўсган тожибарг ва бешта оталикдан иборат.

Ўзаро яқин ва ўхшаш бўлган авлодлар тўпланиб, ўзидан катта бўлган систематик категория оилани (*Familia*) ташкил қилади. Масалан, итузум, пақ-пақ, қалампир, помидор, бангидевона, минггевона ва тамакилар авлоди бирлашмасидан *итузумдошлар* (*Solanaceae*) оиласи келиб чиқади.

Оилаларга қарашли турларнинг сони авлодларникига нисбатан кўпроқ бўлади. Чунки оилалар авлодлар йиғиндисидан ташкил топади. Итузумдошлар оиласига 1700, атиргулдошлар оиласига 2220, лабгулдилар оиласига 3500, ғалладошлар оиласига 6700, архидейдошлар оиласига 15000 дан зиёдроқ тур киради.

Оилаларга қарашли авлодларнинг сони ҳам турличадир. Масалан, *қирқбўғимдошлар* (*Eguseaceae*) ва *гинкгодошлар* (*Ginkgoaceae*) оиласи фақат бир авлоддан иборат. *Толдошлар* (*Ginkgoaceae*) оиласи эса иккита, *дуккакдилар* (*Legumnosae*) оиласига 550, *мураккабгулдилар* (*Compositae*) оиласига эса 800 дан ортиқроқ авлод киради.

Оилалар ўртасида ҳам яқинлик аломатларини топиш мумкин, ўзаро яқин бўлган оилалар тўпланиб тартибларни (*Ordo*) ташкил қилади. Масалан, *магнолиядошлар* (*Magnoliaceae*), *зиркдошлар* (*Berberidaceae*) ва *айиқтовондошлар* (*Ranunculaceae*) каби оилалар *кўп мевалилар* (*Polycarpica*) тартибини ташкил этади.

Келиб чиқиш жиҳатидан ва умумий аломатлари ўзаро яқин бўлган тартиблар тўпланиб, синфларни (*Classis*) ташкил қилади.

Ошқовоқдошлар (Cucurbitaceae), *печакдошлар* (Convolvulaceae), *дуккакдилар* (Leguminosae) ва шунга ўхшаш бошқа бир қанча оилаларнинг уруғларидаги муртакда иккита уруғ-палла барг бўлади. Улар икки баргли ўсимликлар *икки уруғпалла баргдилар* ёки *икки паллалилар* (Dicotyledoneae) синфини ташкил этади. Ёўза, ловия, мош, қовун, тарвуз каби ўсимликлар ана шундай икки паллалилар синфининг вакиллариدير. Аксинча, муртагида битта уруғпалла барги бўлганлар *бир уруғпалла баргдилар* ёки *бир паллалилар* (Monocotyledoneae) синфини ташкил қилади. *Ғалладошлар* (Gramineae), *пиёздошлар* (Liliaceae), *пальмадошлар* (Palmae) ва шунга ўхшаш бошқа оилаларга мансуб бўлган ўсимлик турлари бир паллалилар синфига яққол мисол бўлади. Масалан, буғдой, маккажўхори, лола, бой-чечак, пиёз, чучумма ва бошқалар.

Бир паллалилар синфи ҳам, икки паллалилар синфи ҳам гул-ли ўсимликлардир. Улар гуллайди, уруғчиси оталангандан сўнг уруғ ва меваларга айланади. Бу икки синф бирлашиб, гулли ёки уруғли ўсимликлар бўлимини (Divisio), бўлимлар эса ўсимликлар дунёсини ташкил этади.

Ўсимликлар дунёсини аввало таркибидаги ўсимликларнинг келиб чиқиши, илдизининг бирлигига, табиий тарихий тараққиёт йўлларининг ўхшашлигига, ривожланиш даражасига қараб, бир қанча бўлимларга бўлиш мумкин, масалан, бактериялар, кўк-яшил сувўтлар, яшил сувўтлар, қизил сувўтлар, замбуруғлар, очиқ уруғлилар шулар жумласидандир.

Ҳар бир бўлим, ўз навбатида, эволюцион процесс натижасида дифференциациялашади ва бир қанча тармоқлар, синфлар пайдо қилади. Синфлар эса бир қанча тартибларни, тартиблар оилаларни ўзи ичига олади. Оилалар юқорида баён қилганимиздек бир қанча авлодларнинг, авлодлар турларининг, турлар эса ўзаро ўхшаш тур хилларининг, тур хиллари эса индивидларнинг йиғиндисидан иборат бўлади.

ЎСИМЛИКЛАРНИНГ НОМЛАРИ МАСАЛАСИ

Систематиканинг вазифасига ўсимлик турларини аниқлаш ва тасвирлашдан ташқари яна уларга илмий номлар бериш масаласи ҳам киради. Ўсимликларнинг илмий номлари қадимдан латин тилида юритилади. Латин тили ботаникадан ташқари яна зоологияда ва бошқа бир қанча фанларда ҳам халқаро тил сифатида ишлатилади; бунинг асосий сабаби бор. Маълумки, ўсимликларнинг маҳаллий номлари турли ерларда турлича юритилади. Мисол учун Ўзбекистондагина эмас, бошқа республикаларда ҳам кенг тарқалган русча номи подорожник ланцетолистный деб аталадиган ўсимликни олайлик. Бу Марғилонда—бўзчи, Қува районида — илонтити, Тошкентда — зубтурум деб аталади ва ҳоказо. Ёки русча ширица загнутая деган ўсимликни олсак, у

Тошкентда — ёввойи гултожихўроз, Андижонда — эшак шўра, Фарғонада — мачин, Марғилонда — мажит, Қирғизистоннинг Учқўрғон районидаги тожиклар орасида мачитак деб юритилган. Ўсимликларнинг маҳаллий номлари билан боғлиқ бўлган шу каби аҳволни бошқа миллатлар орасида ҳам учратиш мумкин. Бу ҳол ўсимлик турларини аниқ билиб олиш ишларини фоят қийинлаштиради. Шунинг учун ҳар бир ўсимлик тури тасвирланган бўлиши билан бирга, аниқ бир илмий номга эга бўлиши ҳам шарт.

Линней яшаган даврдан бошлаб, ўсимликлар номини ҳам, ҳайвонлар номини ҳам бинар номенклатура билан, яъни икки сўздан ташкил топган қўшном билан айтиш расм бўлган. Қўшном ўсимлик турларини бирдан иккинчисини фарқлашга, улар орасидаги фарқни ажрата олишга катта ёрдам беради.

Бинар номенклатурадаги қўш сўзнинг биринчиси ўсимликнинг қайси авлодга мансублигини, иккинчиси эса индивиднинг қайси турга мансуб эканлигини кўрсатади. Масалан, *Salix alba* да биринчи сўз *Salix* — тол авлоднинг номи, иккинчи сўз турнинг номи бўлиб, «оқ» демакдир. Русча ива белая ўзбекча оқтол бўлади. Бинар номенклатура қўлланганда аввал турнинг, сўнгра авлоднинг номини айтишга тўғри келади.

Бундан ташқари, ҳар бир ўсимлик қўшномининг охирига шу турни биринчи бўлиб аниқлаган ва тасвирлаган автор фамилиясининг бош ҳарфи ёки фамилияси қисқартириб ёзиб қўйилади. Масалан, *Morus alba* L. ёки *Juniperus seravschanica* Ком. Биринчи ўсимлик қўшномининг охиридаги «L» ҳарфи оқтутга илмий номни биринчи марта Линней берганлигини, иккинчи қўшномнинг охиридаги «ком» сўзи эса қизил арчага илмий ном дастлаб академик Комаров томонидан берилганини кўрсатади.

Ўсимлик номларини унификациялаш мақсадида халқаро миқёсда латинча ёки грекча бинар номенклатура қўлланилади. Лекин, шу билан бирга, ўсимлик турларининг маҳаллий номларини эътибордан четда қолдирмай, уларни ҳам қўллаш лозим, чунки ўсимликларнинг маҳаллий номларини билиш амалий ва назарий жиҳатдан катта аҳамиятга эга. Маҳаллий номлар фаолияти ўсимликлар билан бевосита ёки қисман боғланган агрономлар, оғобонлар, ботаник ресурсунослар, врачлар, биолог ўқитувчиларнинг ишларида катта ёрдам беради.

Ҳажми жиҳатдан тур ва авлоддан катта таксон оилаларининг номлари латинча бош келишкнинг кўплиги шаклида ёзилади, одатда, охири *aceae* билан тугайди. Масалан:

пиёздошлар — *Liliaceae*

атиргулдошлар — *Rosaceae*

толдошлар — *Salicaceae*

итғумдошлар — *Solanaceae* ва ҳоказолар.

ТУБАН ВА ЮҚОРИ ЎСИМЛИҚЛАР

Ҳозирги замон систематикасининг вазифаси маълум бўлган барча ўсимлик турларини кўтариловчан тарзда, яъни содда ўсимликлардан мураккаб ўсимликларнинг келиб чиққанлигини кўрсатадиган, эволюцион тараққиётини ифодалайдиган система, яъни филогенетик система яратишдан иборат. Лекин, ўсимликларни ана шу талабларга тўла жавоб берадиган, ўзаро яқинликларини яққол кўрсатадиган қилиб гуруҳларга бўлиш, яъни классификациялаш ҳозирча мумкин эмас, чунки ҳали ўсимликларнинг айрим томонларини ойдинлаштирадиган кўпгина фактлар мавжуд эмас. Бинобарин, ўсимликлар классификацияси уларнинг фақат яқин бўлган ўхшаш аломатларига қараб эмас, балки ташқи қиёфасига ва вегетатив органларининг тузилишига қараб ҳам тузилади.

Ўсимликлар дунёсини катта систематик группаларга бўлишда, уларга характеристика беришда озиқланиш усуллари ҳам эътиборга олинади. Ўсимликлар дунёси озиқланишга қараб икки группага бўлинади.

1. Автотроф ўсимликлар. Бу группа ўсимликлари анорганик моддалар ҳисобига яшайди. Улар, ўз навбатида, яна иккига, яъни фототроф ва хемотроф ўсимликларга бўлинади. Фототроф ўсимликлар (хлорофилли) анорганик моддаларни тайёрлаш учун зарур бўлган энергияни қуёш нуридан олади. Хлорофилли ўсимликларнинг анорганик моддалардан органик моддалар ҳосил қилиш процесси *фотосинтез* деб аталади. Хемотроф ўсимликлар группасига кирувчилар озиқланиши учун зарур бўлган энергияни химиявий реакция натижасида ҳосил бўлган энергия ҳисобига олади. Бу процесс *хемосинтез* деб аталади. Бу ҳодисани фанда биринчи марта 1887 йилда рус олими С. Н. Виноградский (1856—1953) кашф этади. Хемотроф ўсимликларга темир, олтингугурт бактериялари ва азот тўпловчи бактериялар кирази.

2. Гетеротроф ўсимликлар. Гетеротроф озиқланувчи ўсимликларда фототроф ўсимликлар учун хос бўлган яшил пигмент—хлорофилл бўлмайди. Гетеротроф ўсимликлар тайёр органик моддалар ҳисобига яшайди. Буларга замбуруғлар, деярли барча бактериялар ва юксак ўсимликларнинг зарпечак, шумғия каби баъзи вакиллари кирази. Булар ҳам, ўз навбатида, сапрофит ва паразитларга бўлинади. Сапрофитлар группасига, асосан, замбуруғлар, қисман бактериялар кирази ва улар ўлик органик моддалар ҳисобига озиқланади. Паразитлар эса ўсимлик ва ҳайвонлар ҳисобига яшайди. Кўпчилик бактериялар, замбуруғлар ҳамда гулли ўсимликлардан зарпечак, девпечак, шумғия кабилар паразитлик йўли билан озиқланувчиларга кирази.

Баъзи ўсимликлар ҳар иккала йўл билан ҳам озиқлана олади. Масалан, кўк-яшил сувўтлар ва яшил сувўтларнинг баъзи вакиллари, автотроф бўлишдан қатъи назар, сапрофит йўл билан ҳам озиқланади. Гулли ўсимликларнинг чала паразит ва-

килларида погребок, марьянник, линария ва шу сингарилар иккала йўл билан (фототроф ва гетеротроф) озиқланади.

Озиқланиш усулларида энг қадимгиси сапрофит типигаги озиқланишдир. Академик А. И. Опариннинг ҳаётнинг келиб чиқиши тўғрисидаги мунтазам назариясига мувофиқ, ерда организмлар бирданига пайдо бўлмасдан, аввало, оддий органик моддалар ҳосил бўлган, улар кейинчалик вужудга келган жуда содда тузилган сапрофит организмлар учун озиқ манбаи бўлиб хизмат қилган. Дастлаб ҳосил бўлган сапрофит организмларнинг таналари мураккаб тузилган, ҳозирги организмларники каби ҳужайра қисмларига бўлинмаган.

Ўсимликлар дунёсини уларнинг вегетатив тузилишига, кўпайиш хилларига, озиқланиш усулларига қараб, икки катта гуруҳга, тубан ўсимликлар (Thallobionta) билан юқори ўсимликлар (Gormobionta) гуруҳларига ажратиш мумкин. Бу икки гуруҳ ўсимликлар дунёсининг иккита катта табиий тараққиёт йўлини ташкил қилади.

Тубан ўсимликлар келиб чиқиши жиҳатидан примитивдир. Уларнинг танаси поя, барг ва илдизларга бўлинмаган бўлиб у қаттана ёки таллом деб аталади.

Одатда, бу гуруҳ ўсимликларнинг вакиллари бир ҳужайрали, колонияли ва кўп ҳужайрали тузилишга эга бўлиб, кўпинча сувда яшайди. Кўпчилик вакиллари паразит ёки сапрофит озиқланади.

Тубан ўсимликлар юқори ўсимликларнинг бошланғич ва қадимги узоқ тартибидир.

Юқори ўсимликлар анча ёш ўсимликлар бўлиб, улар узоқ тарихий тараққиёт процесси натижасида тубан ўсимликлардан келиб чиққан, кўп ҳужайрали анатомик тузилиши мураккаб, танаси поя, барг ва илдизларга ажралган, ер бетида ҳаво муҳитида яшашга мувофиқлашган асосан фототроф ўсимликлардир.

Улар айни замонда қарийб бутун ер юзини қоплаб олган ҳар хил манзаралар ҳосил этган қудратли ва ҳукмрон ўсимлик ҳисобланади.

Юқори ўсимликлар табиатда ҳам, кишилар ҳаётида ҳам жуда катат ва муҳим рол ўйнайди, чунки озиқ-овқат ўсимликларининг энг муҳимларидан буғдой, шоли, маккажўхори, картошка; мева ўсимликларидан олма, анжир, нок, узум, шафтоли ва бошқалар; тола берувчи ва техника ўсимликларидан ғўза, зиғир, каноп ва бошқа шу кабилар юқори ўсимлик вакиллари. Булардан ташқари, яна юқори ўсимликлардан қурилиш материаллари, дори-дармон моддалари тайёрланади, ҳайвонларнинг асосий ем-хашак базаси бўлиб хизмат қилади. Тубан ўсимликлар ҳам табиатда маълум аҳамиятга эга, чунки ўсимликлар томонидан ҳосил бўладиган органик моддаларнинг ўндан тўққиз қисмини шулар яратади, моддалар алмашинувида актив иштирок этади, индивидларининг кўплиги жиҳатидан юқори ўсимликлардан устун туради.

ТУБАН УСИМЛИКЛАР

Тубан ўсимликлар содда тузилишга эга бўлган бир ҳужайрали, колонияли ёки кўп ҳужайрали ўсимлик формаларидан иборат қадимги ўсимликлардир. Юксак ўсимликлар эса шу тубан ўсимликлардан келиб чиққан.

Тубан ўсимликларнинг дастлабки вакиллари бактериялардан — темир бактерия ва кўк-яшил сувўтлардан микроколеус қолдиқлари протерозой эрасидаги тупроқ чўкмаларида қазилма ҳолда учрайди. Булар эраиздан 2—2,5 млрд. йил муқаддам пайдо бўлган деб тахмин қилинади. Таллофита ерда энг олдин пайдо бўлган ўсимлик формаларидан эканлигини палеоботаника фани салмоқли фактлар билан тасдиқлайди.

Палеозой эрасининг бошларида тўнғич юксак ўсимликлар ҳам пайдо бўла бошлаган. Ўша даврга мансуб бўлган тубан ўсимлик қолдиқлари тузилиши билан ҳозирги тубан ўсимликлардан фарқ қилмайди. Шунинг учун тубан ўсимликларни палеозой эрасидан ҳам илгари вужудга келган ва ўша даврдаги асосий ўсимлик формалари фақат тубан ўсимлик вакилларидан иборат бўлган, деб хулоса чиқариш мумкин. Тубан ўсимликларнинг тузилиши, тараққий этиши ва ҳаёт формалари ҳамда талай фактлар яшаш жойи сув муҳиtida вужудга келган деб қатъий айтишга имкон беради.

Тубан ўсимликларнинг ҳозир яшаётган вакилларининг тузилиши ҳам примитив (содда), кўпинча, бир ҳужайрадан иборат бўлиб, қадимги аждодларининг тузилишидан ортиқча фарқ қилмайди, бу эса уларнинг сув муҳиtida вужудга келганлигини тасдиқлайди. Маълумки, сувдаги муҳит ва яшаш шароит қуруқликдагига қараганда бир хиллиги билан фарқ қилади. Тупроқ юзаси, температураси, тупроқдаги ҳавонинг химиявий таркиби сувдаги шароитга нисбатан турли-тумандир.

Ҳозирги замонда яшаётган тубан ўсимликларнинг тури 200 000 дан ортиқ. Ҳозир Ўзбекистонда уларнинг 3000 дан ортиқ тур ва формалари аниқланган. Тузилиши ва ташқи шароитга бўлган талаби уларнинг кўпчилик турларининг ҳозирги замон шароитига мувофиқлашганлигини кўрсатади. Тубан ўсимликлар юқори ўсимликлар яшай олмайдиган жойларда ҳам яшай олади. Масалан, гулли ўсимликлар ўса олмаган баланд тоғларда, қор тагида, ғоят иссиқ булоқларда, ҳатто ҳавода, турли хил субстратларда яшаб, нормал ҳаёт кечири олади. Тубан

Ўсимликлар ҳар хил температура шароитида яшашга мослашган, масалан кўк-яшил сувўтларнинг талай вакиллари температура-си 70° дан ошадиган иссиқ булоқларда бемалол яшайди. Улар баъзан вегетатив органларининг батамом қуриб қолган бўлиши-га қарамай, озгина нам билан яна тиклана олади. Бунга табиат-да кенг тарқалган лишайниклар ёрқин мисол бўла олади.

Улар ҳар қандай ноқулай шароитга чидамли бўлишидан ташқари, яна актив вегетатив кўпайиш қобилиятига ҳам эга. Тубан ўсимликларнинг бу хусусияти уларнинг ер юзида осонгина тарқалишига, янги территорияларни тез эгаллашга, ўз қиёфаси-ни ўзгартирмай, янги формаларга айланмай, узоқ вақтларгача ўз турларини сақлаб қолишига имкон беради. Тубан ўсимлик-ларнинг озиқланиш усуллари ҳам уларга табиатда кенг тар-қалиш учун имконият туғдиради; чунки юқорида кўрсатганимиз-дек, тубан ўсимликларнинг вакиллари автотроф ёки гетеротроф озиқланишдан ташқари симбиотроф усулда ҳам озиқлана олади.

Тубан ўсимликлар ҳар хил муҳитга мосланишига қарамай, уларнинг ҳаёти сув билан боғланган, жумладан, уларнинг жин-сий кўпайиши, озиқланиши ва ҳоказолар намликнинг етарли бў-лишига боғлиқдир.

Тубан ўсимликлар табиатда ва одамлар ҳаётида катта рол ўйнайди. Улар ўлик органик моддаларни анорганик моддалар-га айлантиради, яъни минераллаштиради. Бу процесс, асосан, бактериялар ва замбуруғлар иштирокида боради. Юқори ўсим-ликлар учун ғоят зарур бўлган ҳаводаги эркин азотдан ҳосил бўладиган тупроқдаги азот бирикмалари ҳам бактерияларнинг фаолияти натижасида вужудга келади.

Тубан ўсимликларда содир бўладиган моддалар алмашину-ви туфайли улардан табиатда (ҳавода, сувда, тупроқда) учра-майдиган турли моддалар ажралиб чиқади. Масалан, баъзи бактерия ва замбуруғлар ульмин кислота ишлаб чиқаради, хлорофилли сувўтлар сув, тупроқ ва ҳавога ўзларидан кислород чиқаради. Хилма-хил чириш ва ачиш процесслари ҳам тубан ўсимликларнинг ҳаёт фаолияти билан чамбарчас боғланган. Нон пишириш, вино, спирт тайёрлаш, силослаш, тузлаш ва бошқа-лар шулар жумласидандир.

Тубан ўсимликларнинг баъзилари конлар ва тоғ жинсларини бунёдга келтиради. Масалан, олтингугурт бактерияси табиатда соф олтингугурт конини яратади. Диатом сувўтлар ҳалок бўл-гандан кейин уларнинг скелетларидан диатомит ёки трепель деб аталадиган тоғ жинслари вужудга келади. Сапропеллардан да-волаш аҳамиятига эга бўлган балчиқлар ҳосил бўлади. Тубан ўсимликларнинг баъзилари инсон ва ҳайвонлар учун озиқ-овқат, саноат учун хом ашё манбаи бўлиб хизмат қилади.

Умуман олганда табиатдаги тубан ўсимликларнинг инсон ҳаётидаги аҳамияти чексиз катта ва хилма-хилдир. Улар хўжа-ликка ҳам ижобий, ҳам салбий таъсир кўрсатади. Чунончи, ўсимликлар томонидан ҳосил бўладиган органик моддалар-

нинг 10% и сувўтларнинг фаолияти туфайли вужудга келади. Сувўтлар балиқларга ҳамда сувдаги бошқа ҳайвонларга овқат манбаи, қишлоқ хўжалиги учун ўғит бўлиб хизмат қилади. Сувўтларнинг вакилларида ламинария шунингдек, замбуруғлар ва лишайникларнинг баъзи турлари кишилар учун овқат бўлади ва улардан дори-дармонлар тайёрланади. Тубан ўсимликларнинг баъзилари турли ачиш процессларини вужудга келтиради.

Тубан ўсимликлар кўпчилик ўсимликлар ва ҳайвонларда, ҳатто одамларда ҳам учрайдиган касалликларга ва уларнинг тарқалишига ҳамда талай маҳсулотларнинг бузилишига сабабчи бўлади.

Тубан ўсимликлар ўзларининг тузилиши ва ҳаёт кечирish усуллари билан ўсимликлар дунёсининг ғоят турли-туман эканлигини яққол ифодалайди, чунки улар орасида кўз илғамайдиган жуда майда бир ҳужайрадан иборат бўлган вакиллари билан бир қаторда *макроцистис* (*Macrocystis*) га ўхшаш, бўйининг узунлиги 70 м, (эски ҳисобга кўра) 200—300 м қиёфаси билан юксак ўсимликларга ўхшайдиган мураккаб тузилишга эга бўлган, яъни танаси «поя», «барг» ва «илдиз»ларга ажралганлари ҳам учрайди. Масалан, ламинария, диктиота, ульва ва бошқалар. Бундай ўсимликларнинг ташқи қиёфаси юқори ўсимликларга ўхшаса ҳам, аммо улар ички тузилиши билан катта фарқ қилади. Денгиз сувўтлардан каулерпанинг катталиги бир метр бўлишига қарамай, ҳужайрасиз тузилган. Унинг тўсиқсиз танаси гўё яхлит, гигант бир ҳужайрадан иборат. Замбуруғлар танаси гифалар йиғиндисидан тузилган ва мицелий деб аталади.

Ўхшашлик ва яқинлик белгиларига ва тубан ёки юксаклигига, озиқланиш усуллари, рангига қараб, тубан ўсимликларни бир неча бўлимга бўлиш мумкин. Бу бўлимлар орасида ғоят содда тузилишга эга бўлган уч гуруҳ ўсимлик бор. Булар хивчинлилар, увоқлилар (бактериялар ва кўк-яшил сувўтлар) ва амёбасимонлардир. Буларнинг тузилиши ғоят содда бўлганидан, улар систематикада энг содда ҳайвон ва ўсимликлар дунёсининг бошланғичи деб қаралади.

Хивчинлилар бир қатор хусусиятларига кўра, ўсимликларга ҳам, ҳайвонларга ҳам ўхшаб кетади, шу сабабдан, уларни ўсимликлар билан ҳайвонлар ўртасида турувчи оралик организм деб ҳисоблайдилар.

Хивчинлилар денгизлар, дарёлар ва тупроқда кенг тарқалган, содда тузилган, биологик хусусияти жиҳатдан хилма-хил, бир ҳужайрали, баъзан, колонияли организмлардир. Хивчинлилар цитоплазмадан ўсиб чиққан бир, икки ёки ундан кўп бўлган хивчинлари воситасида сувда актив ҳаракат қилади. Булар орасида рангсиз ва тайёр органик моддалар билан озиқланувчи гетеротроф формалари ҳам мавжуд. Шу сингарилар зоологияда *соддалар* (*Protozoa*) бўлимининг флагеллата синфига киритилади. Яшил ранглилари (хлорофиллилари) фотосинтез процессида ҳо-

сил қилган маҳсулотлар ҳисобига мустақил яшайди. Аввал систематикада хивчинлилар ўсимликлар дунёсининг мустақил бир бўлими бўлиб ҳисобланган. Аслида эса хивчинлилар ҳеч қандай мустақил систематик категорияни ташкил этмайди. Келиб чиқиши ва эволюцион тараққиёти билан улар тубанларнинг бир неча мустақил бўлими, группаларга ажралиб кетадиган содда организмлардир. Хивчинлилар, ўз навбатида, ўзидан ҳам содда тузилган организмлардан келиб чиққан.

Хивчинлилар группасининг эволюцияси натижасида уларнинг бир тармоғидан ҳайвонот дунёси, иккинчи тармоғидан ўсимликлар дунёси келиб чиққан деб қаралади.

Ер юзида дастлаб пайдо бўлган организмларнинг қандай тузилганлиги тўғрисида ҳозирча тўла-тўқис маълумот йўқ.

А. И. Опариннинг ҳаётнинг пайдо бўлиши ҳақидаги тадқиқотларига кўра, энг биринчи пайдо бўлган организмларнинг танаси ҳужайра қисмларига ажралмай, яхлит бўлиб тузилган.

Амёбасимон организмлар сапрофит озиқланувчи, маълум бир шаклга эга бўлмаган, пластидлари ҳам йўқ, шилимшиқсимон, кўп ядроли протоплазмалар уюмидан иборат амёбага ўхшаб ҳаракат қилувчи мавжудотдир. Бу группа ҳам оралиқ бўлиб, бунга ўсимликлар дунёсидан шилимшиқсимонлар, ҳайвонлар дунёсидан илдизоёқлилар киради. Бироқ буларни ядро ва хивчинларининг бўлишига, тузилишининг соддалигига қарамай, ўсимликлар дунёсининг келиб чиқишидаги бошланғич группа деб айтиш ярамайди.

Учинчи группага тузилиши жиҳатдан ғоят содда бактериялар киради. Бактериялар бир ҳужайрали, аммо, типик ядроси бўлмаган, ўзидан ҳам соддароқ тузилган организмлардан вужудга келган.

Бактерияларга кўк-яшил сувўтлар бирмунча яқин туради. Бактерияларда ҳам, кўк-яшил сувўтларда ҳам ҳужайра протопласти дифференциациялашмаган, уларда ядро яхлит бўлмайди ва жинсий кўпайиш ҳам кузатилган эмас¹. Лекин кўк-яшил сувўтларда хлорофилл бор, бактерияларда эса хлорофилл бўлмайди, бироқ улар орасида, баъзан, хлорофиллга яқин, **бактериохлорофилл** деб аталадиган яшил рангли бўёққа эга хиллари ҳам учрайди.

Тубан ўсимликларнинг келиб чиқиши, тараққиёт йўллари, озиқланиш усуллари ва вегетатив органларининг тузилишига, ҳатто рангларига қараб ҳам уларни бир неча бўлимларга ажратилади. Бу соҳадаги уринишлар, изланишлар ва тадқиқотлардан сўнг кейинги чорак аср мобайнида тубан ўсимликлар бўлимларга қуйидагича бўлинди.

Бактериясимонлар — Bacteriophyta

¹ Кейинги вақтларда ичак тайёқчаси бактериясида (*Escherichia coli*) жинсий процесс рўй беришлиги аниқланган.

Қўқ-яшил сувўтлар — Cyanophyta
Хризомонадасимонлар ёки тилла ранг сувўтлар — Chrysophyta

Пиррофитсимонлар — Pyrrophyta

Эвгленасимонлар — Euglenophyta

Яшил сувўтлар — Chlorophyta

Ҳар хил хивчинлилар ёки сарғиш яшил сувўтлар — Heteroconthae ёки — Xantophyta

Диатом сувўтлар — Diatomeae ёки — Bacillariophyta

Қўнғир сувўтлар — Phaeophyta

Қизил сувўтлар — Rhodophyta

Шилимшиқсимонлар — Muxophyta

Замбуруғлар — Fungi ёки Mucophyta

Лишайниксимонлар — Lichenophyta

Биз, бу бўлимлар билан танишишни бактериясимонлардан бошлаймиз, чунки улар тузилишининг соддалигидан ташқари, энг қадимги кекса организмлар формасидир.

БАКТЕРИЯСИМОНЛАР БЎЛИМИ—BACTERIOPHITA

Бактериясимонлар турли-туман тирик мавжудотлар орасида энг содда тузилган, оддий кўз билан кўриб бўлмайдиган организмлар бўлиб, уларни биринчи марта бундан 300 йил муқаддам Антон Левенгук топган эди. Бактерияларни фақат микроскоп остида, ёки улар кўп миқдорда кўпайиб, уйилиб, колония ҳосил қилганда оддий кўз билан кўриш мумкин.

Бактериялар жуда майда, бир ҳужайрали, баъзан ипсимон ёки ипсимон шохланган колонияли организмлар бўлиб, табиатда кенг тарқалган. Бактерияларнинг хилма-хил турлари, фаолияти, улар вужудга келтирадиган турли-туман ўзгаришлар ва ҳоказолар билан микробиология фани шуғулланади.

Бактерияларнинг ҳужайраси ниҳоятда кичик бўлганидан уларни ўрганиш қийин, чунки катта-кичиклиги микронлар билан ўлчанади¹. Бактерияларнинг энг йириги — олтингугурт бактерияси, катталиги 50 микрондан ошмайди. Кўпчилик таёқчасимон бактерияларнинг узунлиги 1—5 μ , йўғонлиги 0,5—1 μ орасида бўлади.

Катталиги 0,2 микрондан ошмайдиган шарсимон бактериялар ҳам бор. Бундай бактерияларни оддий (2000 мартагача катта қилиб кўрсатадиган) микроскоплар билан кўриб бўлмайди. Уларни фақат электрон микроскопдагина кўриш мумкин.

Электрон микроскоп 1932 йилда кашф этилган, ғоят мураккаб тузилган бўлиб, оддий микроскоплар сингари ёруғлик нурларидан эмас, электрон нурларидан фойдаланилади, кўриладиган объектларни 20 000 марта, экранда эса 100 000—200 000 марта катта қилиб кўрсатади. Электрон микроскопда филътрдан ўтиб кетувчи вирусларни ҳам кўриш мумкин.

Бактерия формалари. Бактериялар ҳужайраларига қараб, асосан, уч гуруҳга бўлинади (2-расм): 1) шарсимон бактериялар — кокклар; 2) таёқчасимон ёки цилиндрсимон бактериялар — бациллалар; 3) букилган бактериялар — спириллалар.

Бу гуруҳлар орасида ҳар хил оралик формалари ҳам бор. Масалан, кокклар бир-бирига қўшилмаган майда айрим ҳужайралардан иборат бўлса, **микрококк** деб аталади ёки бўлиниш натижасида ҳосил бўлган янги бола ҳужайралар жуфтлашганича қолса, **диплококк**, агар энига ва бўйига бўлиниш натижаси-

¹ Микрон (μ) — 0,001 мм.

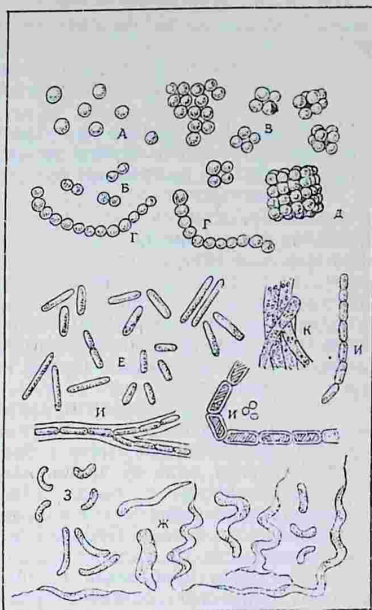
да келиб чиққан ҳужай-
ранинг бола ҳужайрала-
ри ажралмай, тўрттали-
гича қолса, **тетракокк** деб
аталади. Ҳужайралари
узунасига қўшилиб, мар-
жонга ўхшаш шакл олса,
стрептококк, ҳужайра бў-
йига, энига ва ёнига қа-
раб бўлиниши туфайли
пакетга ўхшаш шакл ол-
са, **сарцина** дейилади.

Таёқчасимон форма-
лар ҳам, ўз навбатида,
ҳар хил бўлиши мумкин.
Аввало, улар узун-қисқа-
лигига қараб ҳам турли-
ча бўлади. Таёқчасимон
бактерияларнинг спора-
лар ҳосил қилмайдиган-
лари **чин бактериялар**,
спора ҳосил қилувчилари
эса **бациллалар** деб ата-
лади. Булар ҳам, ўз нав-
батида, турли формалар-
ни вужудга келтириши
мумкин. Масалан, ҳужай-
ралари ўзаро жуфт-жуфт
бўлиб қўшилиши натижа-
сида **диплобактериялар**
ва **диплобациллалар**, та-
ёқчалар узунасига қўши-
лишиб, занжир ҳосил қил-
са, **стрептобактериялар**
ва **стрептобациллалар** ву-
жудга келади.

Букилганлардан ҳам ҳар хил формалар ҳосил бўлади. Буки-
лиши жуда кучсиз, вергул шаклида бўлса, **вибрион**, букилиши
икки марта қайтарилган бўлса, **спирилла**, жуда ингичка бўлиб,
гажаксимон бир неча марта букилган бўлса, **спирохета** деб
аталади.

Бактерияларнинг шарсимон ва цилиндрсимон формалари жу-
да кўп тарқалган. Бактериялар орасида бир ҳужайралилар би-
лан бир қаторда ипсимон колонияли формалари ҳам учрайди.
Шунингдек, танаси қатор жойлашган ҳужайралардан иборат кўп
ҳужайрали формалари ҳам бўлади; уларни қоплаб олган ши-
лимшиқ парда ўзаро бириктириб ва мустаҳкамлаб туради.

Бактерияларнинг ҳужайра тузилиши. Бактерияларнинг ҳу-



2-расм. Бактерияларнинг турли формалари.

а) кокклар; б — диплокклар; в — тетракокклар; г — стрептококклар; д — сарциналар; е — бациллалар; ж — спириллалар; з — вибрионлар; и — ипсимон формалари; к — олтингугурт бактериялари.

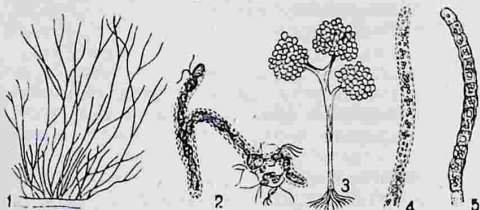
жайраси ниҳоятда кичик бўлганлигидан, уларнинг ички тузилишини ўрганиш табиёт фанининг энг қийин масалаларидан бири эди.

Электрон микроскоп ихтиро этилиши билан бу соҳада илмий-тадқиқот ишларини кенг кўламда олиб боришга имконият яратилди.

Кўпчилик бактериялар ҳужайраси рангсиз, баъзилари бўёқли бўлади. Масалан, *пурпур* ва *ажойиб бактерия* (*Bacterium productosum*) лар қон рангида бўлади.

Бактерияларнинг ҳужайраси тузилиши жиҳатидан юқори ўсимликлар, сувўтлар ва замбуруғлар ҳужайрасининг тузилишидан анча фарқ қилади. Бактериялар ҳужайраси плазмоллиз ҳолатида аниқ кўринадиган юпқа, аммо анча пишиқ тузилган пўст ва унинг ичидаги ярим суюқ цитоплазмадан иборат. Пўстнинг химиявий таркиби, асосан, азотли ва азотсиз моддалардан иборат бўлиб, бошқа ўсимликларники каби унга целлюлоза мутлақо кирмайди. Унинг таркибида азотсиз моддалардан липонд ва гемицеллюлоза, азотли моддалардан эса хитин моддалари учрайди.

Бактерияларнинг баъзи турлари тараққиёт цикллариининг маълум даврида пўстларида шилимшиқ капсула (найча) ҳосил қилади. Капсулалар бактериялар бир томчи тушга солиниб, ёруғ жойда қаралса, аниқ кўринади. Капсула ҳамма вақт бактериянинг ўзидан ажралади. Баъзи хилларининг пўстини бўкиши натижасида, шилимшиқ модда чиқади, капсулалар ҳам худди шу тарзда вужудга келади. Пўстнинг бўкиши билан унинг ташқи қавати шилимшиқ моддаларга айланади. Улар бактерия ҳужайраларини бириктириб, **зооглия** номли шилимшиқ колония ҳосил қилади. Бунга трихобактериялардан *кладотрикс* (*Cladotrix*), миксобактериялардан *хондромицес* (*Chondromyces*) *беггиатоа* (*Beggiatoa*) ва бошқалар мисол бўла олади (3-расм). Табиатда кенг тарқалган миксобактериялар таёқчасимон формали колония ҳосил қилади. Пўст ичида рангсиз цитоплазма бўлади, устки



3-расм. 1 — *кладотрикс* (*Cladotrix*); 2 — *кладотрикс*нинг зооспоралар ҳосил қилиши (жуда катта қилиб кўрсатилган); 3 — миксобактериялардан *хондромицес* (*Chondromyces*) нинг мева ҳосил қилиши; 4 — *беггиатоа* (*Beggiatoa*) ичида олтингугурт томчиларининг кўрinishи; 5 — тўсиқлари кўриниб турган олтингугуртсиз *беггиатоз*.

қисми зичлашган бўлиб, чала ўтказувчи мембрана ролини бажаради. Цитоплазманинг таркиби ғоят мураккаб бўлиб, моддалар алмашинуви натижасида ҳамиша ўзгариб туради. Химиявий анализларга кўра цитоплазма танасининг 20 дан 80% га яқин қисми нуклеопротейдлардан иборатдир.

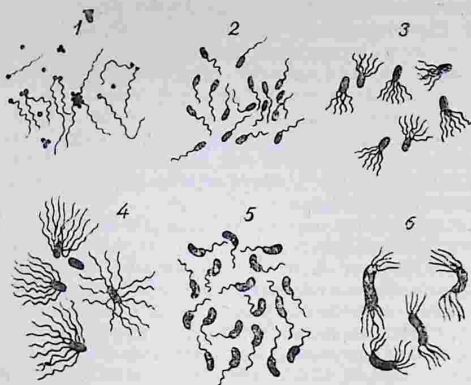
Бактерияларнинг турларига қараб, цитоплазмада ҳар хил ферментлар бўлади. Бактерия ҳужайраси қариганида баъзан вакуолалар вужудга келади. Вакуола ичида цитоплазма билан доимо ўзаро муносабатда бўлиб турадиган ва ҳар хил кислотали ҳужайра шираси бўлади.

Чигил муаммолардан бири бактерияларда ядронинг бор-йўқлиги масаласидир. Баъзи олимлар бактерияларда ядро мавжудлигини кузатганлар. А. А. Имшенецкийнинг тадқиқотлари бактериялар цитоплазмасида ядро таркибига кирувчи асосий модда тимонуклеин ёки дезоксирибонуклеин (ДНК) кислотасининг кўп миқдорда бўлишини аниқлади. А. А. Имшенецкийнинг фикрича, ядро моддалари (нуклеопротейдлар) цитоплазмада сочилган, диффузия ҳолатида бўлиб, ядро бактерияларнинг юқори босқичдаги вакиллари — миксобактерияларда учрайди. Тубан бактерияларда ядро кўк-яшил сувўтларники каби сочилган ҳолда бўлади. Бактерияларнинг ҳаммасида ҳам ядронинг бўлавермаслиги, уларнинг дастлаб пайдо бўлган содда тузилишдаги организмлар эканлигини кўрсатади.

Бактерияларнинг кўпчилиги рангсиз. Баъзи бир турларининг цитоплазмасидагина яшил ва қизил пигментлар бўлади. Шунингдек, рангли формалари фотосинтезлаш қобилиятига эга. Масалан, яшил рангли хлоробактерияларда хлорофилга яқин бактериохлорофил бор, пурпур бактерияларда ҳам бактериохлорофил бўлиб, у қизил пигмент билан ниқобланган запас озиқ моддалардан иборат. Бактериялар ҳужайрасида кўр сифатида турли запас озиқ моддалар тўпланади. Чунончи, оқсиллар, волютин доналари (полифосфатлар), гликоген шаклида карбон сувлар, гранулёзалар, ёғ томчилари ва бошқалар. Бактерия ҳужайрасидаги шу моддаларнинг ҳаммасини сифат микрохимиявий реакцияси билан аниқлаш мумкин.

Бактериялар ҳаракати. Бактерияларнинг баъзи турлари мустақил ҳаракат қилиш қобилиятига эга; улар хивчинлари ёрдамида ҳаракатланади. Хивчинлари битта, иккита, тўртта ёки бир қанча бўлиб, ҳужайрасининг бир учида айрим ва тўп бўлиб жойлашади ёки сиртини бутунлай ўраб олади (4-расм). Хивчини битта бўлса, **монотрих**, иккита бўлиб, ҳар учида биттадан жойлашса, **амфитрих**, тўп бўлиб жойлашганлар эса **лофотрих** деб аталади. Хивчинлар ҳужайра танасини ҳамма томондан ўраган бўлса, **перитрих** деб аталади.

Бактерияларнинг актив ҳаракати уларнинг ҳайвонот дунёсига бирмунча яқинлигини кўрсатади. Шунинг учун ҳам Линней бактерияларни ҳайвонот дунёсига киритган. Бироқ, уларнинг бошқа бир қанча белгилари типик ўсимлик эканлигини яққол



4-расм. Бактерия хивчинларининг типлари.

кўрсатади. Хивчинлари маълум даврда ҳосил бўлиб, сўнгга йўқолиши ҳам мумкин. Бактерияларнинг ҳаракати ташқи муҳит шароитига, температура, озик моддалар ва бошқа факторларга боғлиқ.

Бактерияларнинг кўпайиши. Бактериялар оддий бўлиниш йўли билан, яъни ҳужайрасининг икки янги бола ҳужайрага айланиши билан кўпаяди. Ҳосил бўлган бола ҳужайра қулай шароитга тушса, у ҳам тезда ўсиб, яна бўлинишни такрорлайди.

Яшаш шароити қулай бўлса, бактериялар ҳужайраси ҳар 20—30 минутда бўлиниб туради.

Бактерияларнинг озикланиши ва ривожланиши учун шароит етарли бўлганда катталиги икки микрон бўлган бир ҳужайрасидан бир суткада оғирлиги 4000 тоннага етадиган насллар йиғиндиси вужудга келади. Шунингдек, бактериянинг бир ҳужайраси беш сутка тўхтовсиз кўпайишни давом эттирса, ундан ҳосил бўлган бактериялар ер шарига барча океан ва денгизлардаги сув ҳавзаларини ишғол этиши, ҳатто у ерларга ситмаслиги ҳам мумкин. Бактерияларнинг мислсиз кўпайиб кетмаслигига сабаб шуки, биринчидан, бактерияларнинг моддалар алмашиши натижасида ҳосил бўлган маҳсулотлар уларнинг ўзи учун заҳарли таъсир кўрсатади, иккинчидан, озик-овқатлар етарли бўлмайди ва учинчидан, бир тур бактерия иккинчи тур бактерияга қарши курашади ва, натижада, уларнинг бир қисми ҳалок бўлади.

Бактерияларнинг баъзилари гонидийлар ҳосил қилиш йўли билан ҳам кўпаяди. Гонидийлар майда куртакчалардан иборат бўлиб, она ҳужайрадан ажралиб бўлинади. Ҳар қайси қисми ўсиб ва ривожланиб, мустақил бактерияга айланади; бактерия-

ларнинг, шунингдек, ғоят увоқ бўлганлари бактериал филтрдан ўтиб кетади. Шу хилдаги бактериялар филтрдан ўтувчи бактериялар дейилади, улар ҳам вируслар сингари филтрдан ўтиб кетади.

Споралар ҳосил қилиши. Микроорганизмларнинг талай турлари тараққиёт циклининг маълум даврида споралар ҳосил қилади. Бактерияларнинг спора ҳосил қилиши фақат бацилла авлодига хос. Бактерияларнинг спораси кўпайиш учун эмас, балки турни ноқулай шароитдан сақлаш учун хизмат қилади, чунки споралар ҳосил бўлиш билан индивидлар сони кўпаймайди. Споралар вегетатив ҳужайраларга нисбатан ноқулай шароитга жуда чидамли бўлади. Бактерия ҳужайраси спорага айланиши олдидан протопластидаги сувнинг бир қисми қуриб, концентрланади ва зичланади, усти жуда мустаҳкам пўст билан ўралади.

Ҳар бир бактерия ҳужайрасидан фақат битта спора ҳосил бўла олади. Шунинг учун бу процессни кўпайиш деб атаб бўлмайди. Бу эса бактерия индивидининг ноқулай шароитдан сақланишга мосланишидир.

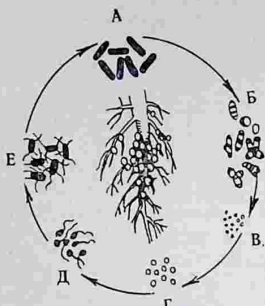
Споралар ҳар хил ноқулай шароитга жуда чидамли бўлади. Масалан, баъзи бактерияларнинг споралари сувда бир неча соат қайнатилганда ҳам 150° иссиқликда ҳам, жуда паст (-200°) температурада ҳам, шунингдек, турли химиявий заҳарли моддалар таъсир қилинганда ҳам ҳалок бўлмай яшайверади.

Бактериялар спорали яшаш қобилиятини ноқулай шароитда 10 йиллаб сақлай олади ва қулай шароитга тушиши билан устидаги қалин пўсти ивиб тушиб, ичидаги бактериялар ҳаёт фаолиятини янгидан бошлайди. Спора ўзининг ҳаёт фаолиятини бошлаши олдидан бўкади (шишади), пўстида тешикча ҳосил бўлади, шилимшиқланади ва сўнгга ёрилади, кейин ўсиб нормал ҳужайрага айланиб, яна бўлиниш йўли билан кўпая бошлайди.

Бактерияларнинг ҳамма турлари ҳам спора ҳосил қилавермайди. Масалан, кокклар ҳеч қачон спора ҳосил қилмайди. Бундай бактериялар ноқулай шароитда, вегетатив ҳужайраларнинг тинчлик ҳолатига ўтиши деб аталадиган формада яшайди.

Ультрабинафша нурлар бактерияларга салбий таъсир этиб, уларни ҳалок қилади. Шунинг учун қуёш нури тик тушадиган ерларда бактериялар кам бўлади ёки деярли бўлмайди.

Бактерияларнинг ривожланиши ва ўзгарувчанлиги. Бактерияларнинг ривожланиши ва ўзгарувчанлиги ташқи муҳитга боғлиқ. Организм билан ташқи муҳитнинг бир бутунлиги барча тирик мавжудот учун хосдир. Бактериялар индивидуал тараққиёт даврида тубандаги уч босқични ўтади: 1) озиқланиш ва бунинг натижасида ўсиш даври; 2) озиқланиш ва ўсиши туфайли ҳажмининг ортиши натижасида бўлиниши ва колониялар ҳосил қилиш даври; 3) споралар ҳосил қилиш ёки тинчлик ҳолатига ўтиш даври.



5-расм. Тугунак бактериялар (*Bacillus radicicola*) нинг ривожланиш даврида ҳужайрада руй берадиган ўзгарувчанликлар (ўртасида тугунакли илдиш). а — таёқчасмон; б — шохланган ва вакуолали шакллари; в ва г — кокклари; д, е — хивчинли формалари.

Бактериялар индивидуал тараққиёт давомида ўсиш шароити ва ёшига қараб ўз формаларини бир қадар ўзгартиради. Тугунак бактериялардан (*Bacillus radicicola*) бунга яққол мисол бўлади (5-расм). Ёшлигида ҳужайраси кичик таёқча шаклида (а), қариганида шохланган (б) бўлади. Тугунаклар лат еса ҳужайрада вакуоалар вужудга келади (в), сўнгра коккларга айланади (в, г). Кокклардан тупроқда эркин ҳаракат қилувчи хивчинли формалар бунёдга келади (д). Хивчинлилар тупроқда силжиб, бошқа илдишга ўтади, у ерда ҳам тугунаклар ҳосил қилади.

Бактерияларнинг озиқланиш усули. Бактериялар хло-

рофиллсиз организм бўлганидан органик моддани мустақил вужудга келтираолмай, тайёр овқат ҳисобига озиқланади. Шунинг учун уларни **гетеротроф бактериялар** деб аталади. Гетеротроф бактерияларнинг кўп қисми ўлик органик моддалар ҳисобига яшагани учун **сапрофит бактериялар** деб ҳам аталади. Сапрофитларнинг кўплари оқсил моддалар ҳосил қилиш учун анорганик моддалардан фойдаланади.

Сапрофит бактерияларнинг баъзи хиллари бошқа сапрофит организмлар озиқ сифатида қабул қила олмайдиган нефть, кerosин, тошкўмир, торф ва шу каби бирикмаларни бузиб, улардан овқат сифатида фойдалана олади.

Бактерияларнинг тирик организмлар ҳисобига озиқланувчи турлари **паразитлар** деб аталади. Улар одам, ҳайвон ва ўсимликлар тўқимасининг сиртқи ёки ички қисмида жойлашиб, мураккаб тирик органик моддалар ҳисобига яшаб, турли юқумли касалликларни тарқатади. Ўсимликларда бактериялар орқали тарқалган касалликларни **бактериоз** деб аталади.

Бактериялар орасида мустақил озиқланувчи автотроф турлари ҳам учрайди. Автотроф бактерияларнинг баъзилари фотосинтез процессида иштирок этади. Улар ўзига керакли углеродни яшил ўсимликларга ўхшаб қуёш энергиясидан фойдаланган ҳолда карбонат ангидрид ҳисобига олади. Буларга бактериохлорофилл пигменти бор яшил бактериялар ва бактериопурпурин бўғи бор пурпур бактериялари киради.

Хемотроф бактериялар карбонат кислотани ўзлаштиришда химиявий энергиядан фойдаланади. Бундай бактерияларнинг

анорганик моддалардан органик моддалар ҳосил қилиш процесси **хемосинтез** дейилади.

Хемосинтез процессини биринчи марта 1887 йилда машҳур рус микробиологи С. Н. Виноградский (1865—1953) кашф этган.

Нитрификаторлардан — *нитробактер* (*Nitrobacter*); *нитрозомонас* (*Nitrosomonas*); олгингугурт бактерияларидан — *беггиатоа* (*Beggiatoa*) ва темир бактерияларидан ариқларда, сойларда ва кичик каналларда учрайдиган *лептотрикс* (*Leptothrix*) ва шу кабилар хемотроф бактериялар жумласига киради. Буларнинг тайёр органик моддаларга муҳтожлиги бўлмайди ва зарур органик моддаларни анорганик моддалардан синтез қилади.

Тупроқда кўп тарқалган азотобактер ҳаводаги эркин азотни ўзлаштириб, тупроқни юқори ўсимликлар учун зарур бўлган азот бирикмалари билан бойитади. Дуккакли ўсимликлардан беда, себарга, мош ва ловияларнинг илдизиди яшовчи тугунак бактериялардан *ризобиум* (*Risobium*) ҳам шу сингари вазифани бажаради. Шунинг учун дуккаклилар оиласининг вакиллари, одатда, таркибиди азот кам бўлган тупроқларда ҳам бемалол яшай олади.

Бактерияларнинг кислородга бўлган муносабатлари ҳам ҳар хилдир. Кўпчилик бактериялар кислород етарли даражада бўлган муҳитда нормал ҳаёт кечиради. Бундай бактериялар **аэроб-бактериялар** дейилади. Аксинча, бактерияларнинг кислород бутунлай бўлмаган ёки жуда оз миқдорда бўлган жойларда ҳам бемалол яшай оладиганлари **анаэроб бактериялар** деб аталади. Буларнинг эркин кислородга эҳтиёжи бўлмайди.

Бактерияларнинг табиатда тарқалиши. Бактериялар бошқа организмларга қараганда бениҳоя кенг тарқалган; улар ер шарининг барча қисмида: ҳавода, сувда, тупроқда, ернинг чуқур қатламларида, тоғларнинг баланд музли чўққиларида, денгиз тагларида, ўсимлик, ҳайвон маҳсулотларида ва организмларнинг тирик ва ўлик тўқималарида учрайди.

Бактериялар асосан гетеротроф организм бўлганидан, органик моддага бой муҳитларда, хусусан, ифлос сувларда, ўсимлик ва ҳайвонларнинг ўлик жасадлари каби субстратларда кўпроқ яшайди. Улар қулай шароитга дуч келиши билан жуда тез кў-



Н. Виноградский

паяди ва атрофга тез тарқалади. Бактериялар тупроқда ниҳоятда кўп бўлади. Тупроқ турли органик ва минерал моддаларга жуда бой ва доимо маълум миқдордаги намликка эга бўлганлигидан бактериялар учун энг қулай муҳит ҳисобланади. Бир г тупроқда бир неча миллиард бактериялар бўлади. Масалан, чириндиси кўп қора тупроқнинг 1 г да 10 млрд бактерия бор. Агар ҳайдаладиган бир гектар ердаги тупроқнинг оғирлиги 3000 т бўлса, шунинг 10 тоннасини тирик бактериялар ташкил этади. Урта Осиёдаги бўз тупроқли бедаяларнинг ризосфера-сида (илдиз теварагида)ги 1 г тупроқда 50—100 млн бактерия яшайди.

Тупроқдаги бактерияларнинг сони температурага ва мавсумга қараб ҳам ўзгариб туради. Улар ёз вақтида анча кўпайиб, қиш фаслида камаяди.

Бактерияларнинг тупроқда жуда сероб бўлишининг асосий сабаби уларни ҳалок қилувчи қуёш нурининг тупроқ ичига чуқур ўта олмаслигидир. Бактериялар зах ва нам ерда жуда тез кўпаяди. Бинобарин, сув бактерияларнинг яшаши учун энг қулай муҳитдир. Аммо, булоқ ва артезиан қудуқларининг суви ер бетига чиққунча бактериялардан тоза бўлади. Оқар сойлардан олинган 1 см³ сувда бир неча юз, ифлос сувларда эса бир неча ўн минглаб бактериялар бўлади. Кўлмак ва ювинди сувларининг 1 см³ даги бактериялар сони юз миллионларга етади.

Бактериялар яшайдиган муҳитлар орасида ҳаво бирмунча нисбий тоза бўлади. Бу эса ультрабинафша нурларнинг бактерияларга ҳамиша таъсир этиб туриши натижасидир. Бироқ шамол пайтларида бактериялар чанг билан ҳавога аралашиб, уни ифлослайди. Энг тоза ҳаво денгиз ва тоғ чўққиларидаги ҳаво ҳисобланади. Серчанг шаҳар кўчаларида, одамлар гавжум жойларда бактериялар янада кўп бўлади.

Ўсимлик, ҳайвон ва кишилар танасида ҳам жуда кўп бактериялар учрайди. Паразит бактериялар ўсимлик, ҳайвон ва кишилар танасига ўтиб, уларда турли касалликларни туғдиради. Сапрофит бактериялар кишиларнинг бурун ва оғиз бўшлиғида, хусусан, тиш қавакларида (масалан, спирохета дентиум) ва ичакларда кўплаб яшайди.

Бактерияларнинг табиатдаги ва кишилар ҳаётидаги роли. Бактерияларнинг табиатдаги ва кишилар ҳаётидаги ролининг чеки йўқ, шуларсиз табиатда моддалар айланмайди ҳам, ҳаёт ҳам бўлмайди дейиш мумкин. Бактериялар хлорофиллсиз организм бўлганидан уларнинг кўп қисми гетеротроф озиқланади: ўз ҳаётий процесслари учун зарур бўлган энергияни ўлик ва тирик органик моддалар ҳисобига олади. Бактериялар мазкур моддаларни парчалаб, оддий моддаларга айлантиради ва шу процессда ҳосил бўлган энергия ҳисобига озиқланади. Ҳар йили тупроқда ва сув ҳавзаларида жуда кўп миқдорда органик моддалар тўпланади. Булар бактериялар фаолияти натижасида парчаланadi ва минераллашади. Бу процесс кетма-кет бўладиган бир

нечта даврдан иборат бўлиб, уларнинг ҳар қайсисида ўзига хос бактерия турлари иштирок этади. Ҳар хил бактерияларнинг бирлашган фаолияти натижасида органик моддалар бутунлай минераллашади, яъни анорганик моддаларга айланади.

Органик моддаларни анорганик моддаларга айлантириш бактерияларнинг асосий хусусиятларидан бўлиб, ана шу процесс натижасида табиатда моддалар айланиши давом этади. Маълумки, яшил ўсимликлар қуёш нуридан фойдаланиб анорганик моддалар (CO_2 ва H_2O) дан органик моддалар ҳосил қилади. Гетеротроф бактериялар эса, аксинча, ўсимлик ва ҳайвонларнинг ўлик моддаларини бузади, парчалайди ва минераллаштиради. Натижада яна яшил ўсимликнинг нормал ҳаёти учун зарур бўлган карбонат ангидрид ва турли минерал тузлар вужудга келади. Гетеротроф бактериялар бўлмаганда эди, ер юзи ҳайвон жасадлари, ўсимликларнинг қолдиқлари билан лиқ тўлган бўлар эди ва ҳавода карбонат ангидридининг етишмаслиги натижасида яшил ўсимликларнинг фотосинтез процесси ва, шу билан бирга, ер юзидаги ҳаёт ҳам тўхтаган бўлар эди.

Муайян турдаги бактерияларнинг фаолияти натижасида, табиатда турли органик моддалар бузилади ва парчаланadi. Шунингдек, азотсиз органик моддаларнинг, яъни углеводларнинг бактериялар фаолияти натижасида парчаланишини ачиш деб аталади. Ачиш процесси «кислородсиз ҳаёт»дан иборат бўлиб, у табиатда ҳам, кишилар ҳаётида ҳам жуда муҳим рол ўйнайди.

Ачишнинг турлари кўп. Унинг энг муҳим хиллари қуйидагилардир:

1. *Сут кислотали ачиш*. Бу процесс (*Lactobacterium acidophyllum*, *L. bulgaricum*, *streptococcus lactus*)— каби бактерияларнинг иштирокида боради. Шакарнинг парчаланиб, сут кислотага айланишини тубандаги схема билан ифодалаш мумкин:

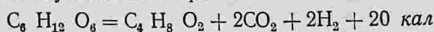


Бу процессда шакардан карбонат ангидрид чиқмаган ҳолда икки молекула сут кислотага айланади, ҳосил бўлган сут кислота бўлак чиритувчи бактерияларнинг кўпайишига тўсқинлик қилади.

Бу процессдан сут маҳсулотларини ишлашда, чунончи простокваша, кефир, қатиқ, пишлоқ, творог тайёрлашда фойдаланилади. Ҳосил бўлган сут кислота сутнинг оқсилли, яъни казеинини иватади. Сут кислотали ачиш помидор, бодринг, карамларни консервалашда, ем-ҳашак ўсимликларидан силос бостиришда ҳам кенг қўлланилади, чунки ҳосил бўлган сут кислота, уларнинг узоқ сақланишига хизмат қилишидан ташқари, помидор, бодринг, карамга ва бошқа шунингдек тузланадиган меваларга алоҳида маза беради.

2. *Мой кислотали ачиш*. Бу процесс 1861 йилда Пастер томонидан аниқланган бўлиб, у табиатда кенг тарқалган тупроқ,

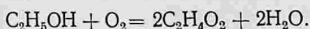
гўнг, сут ва сиркада ҳам учрайдиган, катталиги 3—12 μ чамасида йирик спора ҳосил қиладиган анаэроб бактериялар иштирокида рўй беради. Мой кислотали ачишда *Clostridium butiricum*, *C. pasterianum* ва бошқа бактериялар фаол қатнашади, парчала-ниш процесси тубандагича боради:



глюкоза мой кислота карбонат водо-
ангидрид род

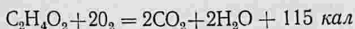
Бу тенглама фақат процесс охирида ҳосил бўлган маҳсулотнигина яққол кўрсатади, холос. Аслида, процесс жуда мураккаб боради. Ачишда ҳосил бўлган мой кислота бошқа бактерияларнинг озиқланиши учун қимматли моддадир. Мой кислотали ачиш натижасида кўпинча овқат маҳсулотлари бузилади. Узоқ туриб қолган ёғнинг аччиқ-тахир бўлиб қолиши ана шундандир.

Сирка кислотали ачиш. Бу процесс спора ҳосил қилмайдиган бактериялар фаолияти натижасида содир бўлади. Буни кўпроқ сирка кислота бактерияси (*Acetobacter xylinum*, *Ac. aceti*, *Bacterium aceti*) ва бошқалар вужудга келтиради. Бундай процесс натижасида вино ёки сув қўшилган спиртлар тубандаги тенглама бўйича сирка ва сувга айланади:



спирт кислород сирка кислота сув

Субстратда спирт тугагандан сўнг бактериялар сирка кислотани оксидлашга киришиб, уни карбонат ангидрид ва сувга айлантиради:



Овқатга ишлатиладиган юқори навли сиркалар эса спирт ёки ринноларни ачитиб йўли билан тайёрланади.

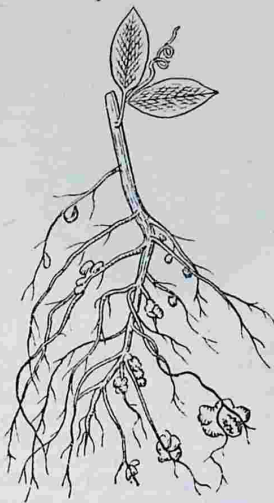
4. *Пектин моддаларининг ачиши.* Бу процесс ёғ кислотани ачитувчи бактериялар типидан бўлган (*Clostridium pastinovorum*, *Cl. felsinum*) ва бошқаларнинг иштирокида бориб, органик кислоталар; водород ва карбонат ангидрид ҳосил бўлади. Бундай хил ачишда ўсимликнинг ҳужайралараро моддалари парчаланиб, тўқима ҳужайраларида яна мацерация ҳодисаси рўй беради. Бу процессдан толали ўсимликлардан, масалан, зиғир, каноп ва бошқаларнинг лосини (хом тола) олишда фойдаланилади.

Юқорида тўхталиб ўтилган барча ачиш процесслари табиатда ва қишлоқ хўжалигида, кишиларнинг кундалик ҳаётида катта аҳамиятга эга; чунки бундай процесслар натижасида яшил ўсимликлар учун зарур бўлган карбонат ангидрид органик моддалардан ажралиб, қайтадан яна ҳаво таркибига доимо ўтиб туради.

Азотли органик моддаларнинг бактериялар томонидан парчаланишига **чириш** деб аталади. Чириш процессида турли бак-

териялар фаол иштирок этиб, қўланса ҳидли газлар ҳосил бўлади. Масалан, бактерияларнинг бир тури оқсил молекуласини аммиак (NH_3), водород сульфид (H_2S), карбонат ангидрид (CO_2) ва сувга (H_2O) ажратса, бошқалари оқсилни альбумоза, пептонларгача парчалайди. Улар, ўз навбатида, бошқа бактериялар томонидан яна парчаланadi. Чириш процессидан териларнинг юнгини туширишда фойдаланилади.

Чириш натижасида углерод, хусусан, азотли моддалар бир шаклдан иккинчи шаклга ўтиб, табиатда узлуксиз айланиб туради. Автотроф бактериялар бевоcита қуёш нуридан ёки қўлчилиги химиявий энергиядан фойдаланган ҳолда органик моддаларни мустақил равишда тайёрлайди. Буларнинг баъзи турлари тупроқда яшагани ҳолда эркин азотни ўзлаштира олади. Шу гуруҳга мансуб бактериялар катта биологик аҳамиятга эга. Дуккакдилар оиласининг илдизларида тугунак ҳосил қилувчи бактериялардан (*Rhizobium radicicola*; *Bacteria radicicola*) яшайди (6-расм). Ризобиум дуккакдошлар оиласига мансуб турлар илдизида яшаб, улар билан симбиоз ҳаёт кечиради¹. Ризобиум радицикола углеводни илдиз ҳужайрасидан, танасининг тузилиши учун зарур бўлган азотни эса ҳаводан олади. Тугунак бактериялар ҳосил қилган азотли бирикмадан уларда яшаётган ўсимликлар ҳам фойдаланади. Илдиз билан бактерия ўртасидаги муносабат муракаб симбиоз ҳаётдан иборат.

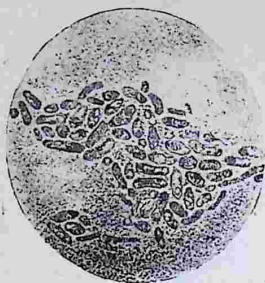


6-расм. Нўхат илдизидagi тугунак бактериялар (*Rhizobium radicicola*)

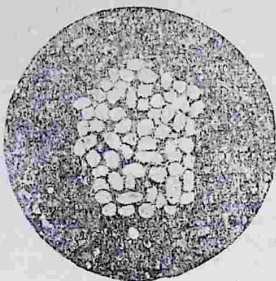
Тугунак бактериялардан ташқари, тупроқда яна ҳаводаги эркин азотни ўзлаштирувчи бошқа хил бактерия турлари ҳам мавжуд. Шунингдек, бактериялардан бирини тупроқдан соф ҳолда биринчи марта 1894 йили С. Н. Виноградский ажратиб олди ва унга *Клостридиум Пастера* (*Clostridium Pasterianum*), деб ном берди (7-расм, а).

Бу бирмунча йирик, 3—4 μ узунликдаги таёқчалардан иборат бўлиб, спора ҳосил қилади, ҳар хил тупроқларда анаэроб ша-

¹ Туганаклар дуккакдошлар оиласидан ташқари яна жийдадошлар, откаштандошлар ва қайиндошлар оиласининг баъзи вакилларида, масалан, жийдада, жизғанақ, откаштан, олха илдизларида ҳам бўлади.



а



б

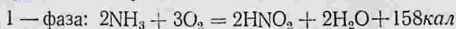
7-расм. а — клостридиумнинг спорали урчуқсимон ҳужайраларнинг тўдаси; б — азотобактер (*Azotobacter*) нинг ҳужайра тўдаси.

роитда яшайди (5-расм, а). Клостридиум лаборатория шароитида сарф қилинган 1 г шакар ҳисобига 1—5 мг эркин азотни ўзлаштиради. Орадан 6 йил ўтгач, 1901 йили голландиялик олим Бейеринк томонидан эркин азотни тўпловчи, спорасиз, ҳужайраси йирикроқ бўлган *азотобактер* (*Azotobacter chroococcum*) ҳам топилди (7-расм, б). Бу бактерия эркин кислород етарли бўлган жойда яшаши ва ҳужайрасининг чўзиқ шарсимон бўлиши билан клостридиумдан фарқ қилади. Азотобактер клостридиумга нисбатан азотни кўпроқ тўплайди. 1 г шакар ҳисобига 2—12, ҳатто 20 мг гача азот тўплай олади. Азотобактер туркумининг турлари эркин азотни ўзлатиришда, ерни азотга бойитишда ва тупроқнинг унумдорлигини оширишда бошқа азот тўпловчи бактериялар билан бир қаторда жуда катта аҳамиятга эга.

Тупроқда яшаб, у ердаги аммиакни нитрит ва нитрат кислотагача оксидловчи бактериялар ҳам хемотроф бактерияларга киради. Улар оксидлашдан ҳосил бўлган энергияни углеводларни ўзлаштириш учун сарф қилади. Бу процесснинг табиати С. Н. Виноградский томонидан батафсил ўрганилган ва унга **нитрификация** деб ном берилган.

Нитрификация икки фазадан иборат бўлади. Биринчи фазада *нитрозомонас* (*Nitrosomonas*) бактерияси аммиакни нитрит кислотагача оксидлайди. Иккинчи фазада эса *нитробактер* (*Nitrobacter*) нитрит кислотани нитрат кислотагача оксидлайди.

Реакция қуйндагича бўлади:



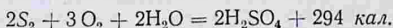
Тупроқда ҳосил бўлган нитрат кислота минерал тузлар билан нейтраллашиб, селитрага айланади.

Тугунак бактериялар тупроқда гектарига 100—400 кг азотли тузлар тўплайди. Бактериялар иштирокида табиатдаги нитратли тузларнинг молекуляр азотгача парчаланиши денитрификация деб аталади. Денитрификация ҳодисаси деҳқончилик учун зарарли бўлиб, у *хромобактер денитрификанс* (*Chorobacter denitrificans*), *ахромобактер стумцери* (*Achrobacter stimzeri*), *псевдомонас флуоресценс* (*Pseudomonas fluorescens*) ва бошқалар иштирокида боради.

Хемосинтез йўли билан озиқланувчи бактерияларга ипсимон колонияли бактериялардан олтингугуртли бактерия *беггиатоа* (*Beggiatoa*) ҳам киради. Улар таркибида водород сульфид (H_2S) бўлган сувларда яшаб, уни олтингугуртга қадар оксидлайди. Бу процесс тубандагича боради:



Соф олтингугурт томчи ҳолида бактерия ичида тўпланади. Водород сульфид етарли бўлмаган тақдирда, у олтингугуртни сульфат кислотага қадар оксидлайди:



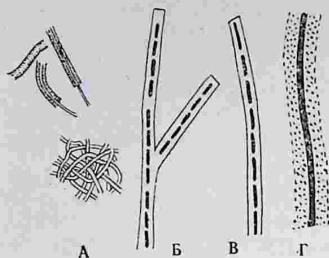
Шундай қилиб, олтингугуртли бактериялар яшил ўсимликларнинг озиқланиши учун ярамайдиган, заҳарли водород сульфидни юқори ўсимликлар осон ўзлаштирадиган сульфат кислотага айлантиради.

Хемотрофларга темир (II)-гидроксид кўп бўлган ҳавзаларда, булоқ, ариқ, зах канал ва кўлларда яшайдиган темир бактериялари ҳам киради. Буларнинг фаолияти натижасида темир (II)-гидроксид темир (III)-гидроксидга айланади. Бу модда занг рангида бўлиб, темир бактерия танасининг шилимшиқ гилофида тўпланади. Найчаси темирга тўйини билан танасидан ажралиб, сув тагига чўкиб, юпқа занг парда ҳосил қилади. Бунда содир бўладиган оксидланиш процессини тубандаги тенглама билан ифодалаш мумкин:



Темир бактерияларидан *лептотрикс* (*Leptothrix*) сувларда кенг тарқалган. Найчаси, яъни гилофи тушиб кетган ҳолда шакли шохланмаган ипчалардан иборат (8-расм). Кўпайинчи ҳаракатли ёки ҳаракатсиз овалсимон гонидиялар ҳосил қилиш йўли билан боради. Булар кейин ўсиб, янги ипларга айланади.

Процесс сўнггида ҳосил бўлган энергия, олтингугурт бактерияларида бўлгани каби, CO_2 ни ўзлаштириш ва органик моддаларни синтезлаш учун сарф қилинади. Украинадаги машҳур Кривой-Рог темир кони темир бактерияларининг фаолияти натижасида ҳосил бўлган.



8-расм. Темир бактериялари: А — *лепто-трикс* (*Leptothrix*) *кладотрикс* (*Cladotrix*) нинг шоҳланганлиги — *кренотрикс* (*Crenothrix*); *хламидотрикс* (*Chlamidothrix*)

Ер ости бойликларидан торф, тошқўмир, нефть, селитра ва шу сингари конларининг ҳосил бўлиши ҳам бактериялар фаолияти билан боғлиқ.

Патоген бактериялар. Гетеротроф бактерияларнинг кўп турлари паразит ҳолда ўсимлик ва ҳайвонлар ҳужайрасида яшайди ва уларда турли касалликларни вужудга келтиради, ҳатто, баъзан ҳалок қилади. Бундай бактериялар **патоген бактериялар** деб аталади. Ўсимликларда бактериялар орқали тарқаладиган юқум-

ли касалликлар **бактериоз** дейилади. Патоген бактериялар сил, вабо, тиф, дизентерия ва шу каби бошқа юқумли касалликларни ҳам тарқатади.

Бактерияларнинг баъзи турлари яшаш процессида ўзи учун зарарсиз, аммо, бошқа тур бактерияларни ўлдирувчи кучли вирулент, яъни заҳарли химиявий моддалар ишлаб чиқаради. *Клостридиум ботулинум* (*Clostridium botulinum*) деган бактерия ботулин деган заҳар ишлаб чиқаради. Бу модданинг 1 грами 5 млн кишини ҳалок қилиши мумкин. Кишини ҳалок этадиган дозаси 0,15 гамма (бир гамма ёки микрограмма 0,001 граммга тенг).

Машҳур рус олими И. И. Мечников бактериялар орасида бундай қарама-қаршилик, яъни антагонизм борлигини ва бу процессдан юқумли касалликларни даволашда фойдаланиш мумкинлигини ўтган асрдаёқ кўрсатган эди. Хилма-хил антибиотик дориларнинг (пенициллин, грамицидин, синтомицин, биомидин ва бошқаларнинг) кашф этилиши И. И. Мечников фикрини тўла тасдиқлади. Кейинги вақтларда совет микробиологи Г. Ф. Гаузе тупроқда яшовчи баъзи спорали бактериялар йиринг ҳосил қилувчи бактерияларнинг ўсишини тўхтатувчи моддалар ишлаб чиқаришни аниқлади. Шундай моддалардан **грамицидин** деб аталувчи антибиотик дори ажратиб олинди; бу дори турли касалликларни даволашда кенг қўлланилмоқда.

Бактериофаглар ва вируслар. 1886 йилда машҳур рус микробиологи Н. Ф. Гамалея ҳайвонларда бўладиган мол ўти деган юқумли касалликни текшириб, ажойиб ҳодисани аниқлади.

Н. Ф. Гамалея дизентерия бактериялари дизентерия билан касалланган кишининг ахлатидан олиниб филтратга солинганда уларнинг эриб кетиши ва эритувчи модда озаймасдан, тобора кўпайиб боришини кузатди. Дизентерия бактерияларини эритган муҳитдан бир томчи олиб, бошқа суюқ озиқли муҳитга те-

гизилганда, у ерда ҳам эритувчи модда кўпайди. Н. Ф. Гамалея дизентерия бактериясининг эришига эритувчининг таркибидаги, оддий микроскоп билан кўриб бўлмайдиган ва кўпайиш қобилятига эга бўлган микроорганизмлар сабаб эканлигини аниқлади ва уларга **бактериофаглар** деб ном берди.

Ҳар бир бактериянинг ўзига хос бактериофаги бўлади. Баъзи олимлар бактериофагларни тирик мавжудот қаторига қўшмайдилар. Улар бактериофагларни бактерияларнинг эриши натижасида тўпланган моддалардир, деб ҳисоблайдилар.

Электрон микроскопнинг кашф этилиши бактериофаглар табиатини ўрганишга катта ёрдам берди.

Кейинги вақтда олиб борилган текширишлар бактериофагларнинг тирик организм эканлигини кўрсатди. Электрон микроскопда текширилганда уларнинг думалоқ ёки чўзиқроқ шаклдаги формалари борлиги аниқланди. Ҳатто, баъзи олимлар бактериофагларда бактерияларга ўхшаш хивчинлар бор эканлигини ҳам аниқлаганлар. Бактериофаг бактерияларнинг ҳужайраси ичига кирмасдан, унинг устидан эритиши электрон микроскоп ёрдамида кузатилган.

Бактериофаглар медицинада дори сифатида кенг қўлланилади. Бактериофаглар тупроқ бактерияларида ҳам яшайди. Улар дуккакли ўсимлик илдизларининг теварагида ҳам бўлади.

Вируслар. Чечак, қизамиқ, грипп каби юқумли касалликларни тарқатувчилар узоқ вақтгача номаълум бўлиб келди. Бундай касалликларни тарқатувчиси 1892 йилда машҳур рус ботаниги Д. И. Ивановский (1864—1920) томонидан кашф этилди. Д. И. Ивановский 1892 йилда тамаки ўсимлигининг юқумли мозанка касаллигини текшириб, тубандаги фактларни аниқлади. У мозанка касаллиги билан зарарланган тамаки баргидан олинган ширани жуда ҳам майда бактерияларни ушлаб қолувчи филтрдан ўтказиб, олинган филтратни соғ тамакига тегизганда, шу филтратдан тамаки касалланганлигини кузатди.

Шундай қилиб, Д. И. Ивановский ва Н. Ф. Гамалея жаҳон фанида биринчи бўлиб бактериялардан фарқ қиладиган мавжудотлар ҳам борлигини аниқладилар. Фақат электрон микроскоп билан кўриш мумкин бўлган ва шаклланмаган бундай мавжудотлар ультрабактерия, ультравирус, яъни филтрдан ўтувчи вирус ёки тўғридан-тўғри, вирус деб атала бошланди.

Вируслар бактериялардан қуйидаги белгилари ва хусусиятлари билан фарқ қилади: 1) улар жуда кичик бўлади; 2) бактерияларни тутиб қолувчи жуда майда тешикли филтрлардан ҳам ўтиб кетади; 3) тирик организм ҳужайрасидан ташқарида яшмайди; 4) уларга антибиотик ва бошқа моддалар таъсир эта олмайди; 5) вирусларда моддалар алмашиши ҳам, уни ташкил этган моддаларнинг тузилиши ҳам ўзига хос хусусиятга эга.

Вируслар шарсимон, кубсимон, қисқа ва узун таёқчасимон шаклларда бўлади. Вирусларнинг энг майдаси 10—15 м μ (мил-

лимикрон¹) катталиқда бўлиб, ҳаммаси паразит ҳолда яшайди. Вирусларнинг химиявий таркиби, асосан, нуклеопротейдлардан иборат. Вируслар кристалланиш қобилиятига эга. Улар ғоят примитив тузилган, яъни танаси ҳужайра пўсти, ядро, пластида ва бошқаларга ажралган эмас. Вируслар ўз хоссалари жиҳатидан ўлик ва тирик материя ўртасидаги оралиқ звено ҳисобланади.

Ҳозир ўсимлик ва ҳайвонларнинг бир қанча вирус касалликлари аниқланган. Ўсимлик ва ҳайвонларнинг вируслар билан касалланиши — **вироз** деб аталади. Ўсимликлар орасида вирус касаллиги жуда кўп тарқалган. Масалан, галла ўсимликларидан сули, буғдой касаллиги, помидорнинг столбур касаллиги ва бошқалар ана шундай касалликлардандир. Столбур касаллиги помидорга қўй печакдан ўтади. Бу касалликка учраган помидор ғоят майда ва қаттиқ бўлиб ўсади. Шунинг учун ҳам уни еб бўлмайди. Касалликка йўлиққан ўсимликни дарҳол йўқотиш зарур, акс ҳолда, касаллик тарқалиб кетади.

Бактериялар классификацияси

Бактерияларнинг 3000 дан зиёд тури бор. Булар ниҳоятда майда бўлганидан морфологиясини тўғри аниқлаш ҳам, кўпинча, классификациялаш ҳам ғоят қийин.

Бактериофитлар 4 синфга: I — типик бактериянамолар; II — миксобактериянамолар, III — спирохетанамолар ва IV — актиномицетнамоларга бўлинади.

I-СИНФ. ТИПИК БАКТЕРИЯНАМОЛАР—EUBACTERIOMYCETES

Бу ҳажми ва хилма-хиллиги жиҳатидан бактерияларнинг энг катта синфи ҳисобланади. Бунга бактерияларнинг гетеротроф, автотроф ва симбиотроф озикланувчи, бир ҳужайрали ва бошқа кўпгина группалари киради. Тузилиши содда, типик ядролари йўқ. Ҳужайра пўсти юпқа, аммо зич, шу туфайли шакллари ўзгармай, доим сақланади, характерли белгиларидан бири кўпчилик тартибларининг ривожланиш процессида хивчинли даврларнинг бўлиш ва эндоген спораларининг мавжудлигидир. Кўпайиши бўлиниш ва куртакланиш йўли билан боради. Айримларида баъзи тадқиқотчилар жинсий кўпайишнинг конъюгация тўғрисида кузатганлар.

Бу синф ўз навбатида 4 тартибга бўлинади:

1-тартиб. Чин бактериякабилар—Bacteriales

Бу тартибга ҳужайра шакли ҳар хил бўлган, номлари асосан ҳужайра формаларига қараб берилган *микрোকк* (*Micrococcus*),

¹ 1 мμ — 0,001 мм.

стрептококк (*Streptococcus*), *сарцина* (*Sarcina*), *бацилла* (*Bacillus*), *бактерия* (*Bacteria*), *вибрион* (*Vibrio*), *спирилла* (*Spirilla*) сингари авлодлар киради.

2-тартиб. Хламидобактериякабилар—*Chlamidobacteriales*

Бу тартибга келиб чиқиши жиҳатидан кўк-яшил сувўтларга яқин, кўп ҳужайрали, ипсимон, автотроф озиқланувчи темир бактериялар киради. Масалан, *кладотрикс* (*Cladothrix*), *лепто-трикс* (*Leptothrix*), *кренотрикс* (*Crenothrix*) авлодлари ҳамда эркин сузиб юрувчи ипсимон олтингугурт бактериялардан *беггиатоа* (*Beggiatoa*), ипсимон, аммо субстратга бириккан *тиотрикс* (*Thiothrix*) авлодлари ҳамда ифлосланган сувларда оқим-тир пахмоқ ёки юпқа парда ҳосил этувчи *сферотилус* (*Sphaerotilus natans*) авлодлари киради.

3-тартиб. Тиобактериякабилар—*Thiobacteriales*

Буларга бир ҳужайрали, шарсимон, таёқчасимон ва урчуқсимон танасида олтингугурт томчилари тўпловчи олтингугурт бактерияларининг вакиллари киради. Масалан, ранги қизил *хроматиум* (*Chromatium*), *тиокапса* (*Thiocapsa*) ва рангсиз *ахроматиум* (*Achromatium*), *тиофиза* (*Thyohysa*) ва бошқалар. Булар водород сульфидли сувларда яшайди.

4-тартиб. Микобактериякабилар—*Mycobacteriales*

Бу тартиб вакиллари бир ҳужайрали, таёқчасимон, сал шохланадиган, бўлиниш ва куртаклиниш йўли билан кўпаядиган, хивчинли стадияси бўлмайдиган паразит ва сапрофит бактериялар бўлиб, табиатда кенг тарқалган. Бунга касаллик тарқатувчиларидан: сил бактерияси (*Mycobacterium tuberculosis*), мохов бактерияси (*Mycobacterium leprae*), бўғма бактерияси (*Corynebacterium diphtheriae*) ва бошқалар, сут кислотали ачишда иштирок этадиган *лактобактериум* (*Lactobacterium*) ва шу сингари талай сапрофит бактериялар киради. Микобактериякабиларни баъзи микробиологлар актиномицетларга қўшади.

II СИНФ. МИКСОБАКТЕРИЯНАМОЛАР—МУХОВАСТЕРИОМУСЕТЕС

Бу синфга таёқчасимон, хивчинсиз, кўпчилигида ядро бўлган бактериялар киради. Ҳужайра пўсти майин бўлганидан ҳаракат қилганда шакли ўзгаради. Ҳужайрасининг учидан чиқадиған шилимшиқ модда воситасида сирғаниб олд томонга силжийди. Кўпчилигининг тараққиёт даврида аниқ, рангли банд ва бошчадан иборат бир неча таёқчасимон ҳужайрали цистада мева тана вужудга келади.

Миксобактериялар табиатда кенг тарқалган. Улар тупроқда, гўнгда ва сувда яшайди, моддалар айланишида иштирок этади.

Миксобактериялар целлюлозани оксидлайди. Тупроқ ва сув ҳавзаларида йил сайин тўпланиб борадиган ўсимлик қолдиқлари шу бактерияларнинг фаолияти натижасида чирийди. Баъзан, улар зарар ҳам етказди, чунки айрим турлари кутубхоналарда узоқ вақтлардан бери сақланиб келаётган газета ва китоб қоғозларини емиради, той пахталарни бузади.

Бу синф бир тартиб ва 5 оиладан иборат. Бунга целлюлозани кучли парчаловчи ва тупроқда яшовчи *цитофага* (Cytophaga), *целлвибрио* (Cellvibrio) ва гўнгда яшовчи *сорангиум* (Sorangium), *полиангиум* (Poliangium) авлодлари киради.

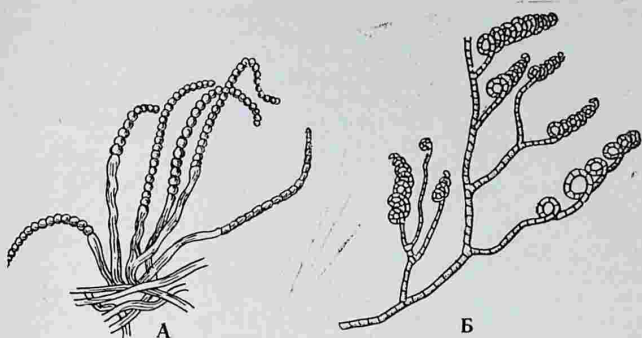
III СИНФ. СПИРОХЕТАНАМОЛАР—SPIROSHAETOMYSETES

Бу синф вакилларининг ҳужайраси ингичка, аммо узун ва майин, учи ўткир, пармасимон буралган, илон сингари ҳаракат қиладиган бактериялар бўлиб, уларнинг қарийб барчаси паразит ҳолда яшайди. Булар орасида сапрофитлар ғоят сийрак учрайди. Паразит вакиллариға захм касалини тарқатувчи оқ спирохета (*Теропема pallidum*), юқумли сариқ касали бактерияси *лептоспира* (*Zeptospira*), қайталама тиф бактерияси *боррелиа рекулантис* (*Borrelia reculantis*) ва бошқалар, зарарсиз сапрофитлариға тиш киради яшайдиган *боррелиа букатис* (*Borrelia bucatis*) киради.

IV СИНФ. АКТИНОМИЦЕТНАМОЛАР—ACTINOMYSETES

Актиномицетлар ўзида ҳам бактериялар, ҳам замбуруғларнинг белгиларини қисман мужассамлантирган жуда майда организмлардир. Тузилиши жиҳатидан бактериялардан юқори туради. Актиномицетлар типик бактериялардан шохланиши ва ҳаракатли даврни кечирмаслиги билан фарқ қилади. Вегетатив танаси тўсиқсиз мицеллийдан иборат. Мицеллийининг ипи замбуруғларникидан ингичка бўлиб (кўндаланг кесими 0,3—1,0 м), узунлиги баъзан 600 микронга боради ва шуъласимон шохлангани учун бу организмлар актиномицетлар ёки шуълалли замбуруғлар деб аталади. Актиномицет латинча сўз бўлиб, *актиношуъла*, яъни нур, *мицес* — замбуруғ демакдир.

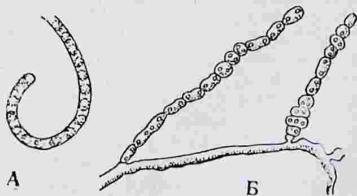
Протопластининг тузилиши тубан бактерияларникиға ўхшайди. Улар цитоплазма ва ядроға ажралмайди, типик ядроси ҳам бўлмайди. Вегетатив ва жинссиз йўллар билан кўпаяди. Вегетатив кўпайишда мицеллийси уваланиб бўлакчаларға ажралади. Жинссиз кўпайиши споралар воситасида бўлади. Споралар субстратдан ер бетига чиққан, ҳаво ранг, малла ранг, кул ранг, пушти ёки оқ ер устки мицеллийлардан чиққан спорабандларда етишади (9- расм, А, Б, В). Баъзиларининг спорабандлари спирал ёки пармасимон буралган, бошқалариники эса тўғри ёки бир оз



9-расм. Актиномицет спорабандларининг турли шакллари: А — тўғри; Б — спиралспорабандлар.

тўлқинсимон бўлиб букилган. Спораси шарсимон, овал, таёқчасимон шаклларда бўлиб, сегментация ва фрагментация йўли билан ҳосил бўлади (10-расм, А, Б). Сегментацияда, спорабандда кўндалангига тўсиқлар вужудга келади ва бир қанча ҳужайраларга ажралади, етилиши билан узилиб тарқалади. Фрагментацияда эса спорабандда тўсиқлар бўлмайди, протопласти шарсимон ва таёқчасимон шаклдаги айрим қисмларга бўлиниб, пўст билан қопланади. Умумий пўст парчаланиб, йиртилгандан сўнг ичидан споралар чиқади, споралари замбуруғларникига ўхшаш униб, гифаларга айланувчи 1—3 та ўсимта чиқаради.

Актиномицетлар табиатда гоят кенг тарқалган. Улар тупроқда, сувда, ҳавода, ўсимлик ва ҳайвон қолдиқларида яшайди. Хусусан, кўпроқ тупроқда учрайди. Бир г тупроқдаги актиномицетлар спорасининг сони юз мингдан тортиб миллионларга боради. Тупроқ микрофлорасининг 20—30% и актиномицетлардан иборат. Актиномицетлар чириндига бой тупроқдаги биомассасининг миқдори гектарига 500 кг дан ошади. Актиномицетлар бактериялар билан бирга табиатда моддалар айланишида муҳим рол ўйнайди. Кўпчилиги сапрофит бўлиб, тупроқдаги органик моддаларни парчалашда актив қатнашади.



10-расм. Актиномицетлар спорасининг ҳосил бўлиш йўллари:

1 — фрагментация, 2 — сегментация

Актиномицетлар таъсирида жийда, жизғинак, ольха ва откаштаннинг илдизларида ҳам дуккакдошларникига ўхшаш тугунаклар ҳосил бўлади. Актиномицетларнинг паразит турлари ҳам бор. Улар ҳайвон, баъзан, одамларнинг оғиз бўшлиғида, жағида яшаб, актиномикоз (сўлиқ) касаллигини, ўсимликларда эса қўтир ва бошқа касалликларни вужудга келтиради. *Актиномицес скабиес* (*Actinomyces scabies*) картошка тугунагидаги картошка қўтири касаллигини вужудга келтиради.

Ҳозирги пайтда кўп тадқиқотчиларнинг диққат эътибори ҳар хил антибиотиклар ишлаб чиқарадиган актиномицетларни ўрганишга қаратилган.

Маълум антибиотиклардан стрептомицин, биомицин, террамицин, колимицин, мономицин, нистатин ва шунинг кабилар актиномицетлардан олинган. В₁, В₂, В₆, В₁₂ витаминлари ҳам шуларга мансуб турларнинг маҳсулоти ҳисобланади. Баъзи турлари ўсимликка зарарли бўлган, бошқалари эса, аксинча, ўсишини активлаштирадиган моддалар чиқаради.

Бактерияларнинг келиб чиқиши. Бактериялар Ер шарининг содда тузилган энг қадимги ва гетеротроф организмлари бўлиб, қазилма ҳолда кембрийдан олдинги чўкмаларда ҳам топилган. Кембрий даврига қадар ҳосил бўлган оҳактошларда ҳозирги микрококкус бактериясига ўхшаш тошчалар қолдиғи чиққан.

Бактериялар тузилиши жиҳатидан кўпроқ кўк-яшил сув ўтларга яқин туради. Иккала бўлимнинг ҳужайра протопласти протоплазма ва ядроларга ажралмайди. Қўпайиши эса фақат ҳужайрасининг иккига бўлиниш йўли билан боргани учун бу икки бўлим қўшилиб, **увоқлилар** деб ҳам аталади. Шундай бўлишига қарамай, улар талай белгилари билан бир-бирларидан фарқ қилади. Масалан, кўк-яшил сувўтларнинг протопласти четки қатлам ва марказий танага бўлинган, бактерияларда бу ҳол кузатилмайди. Кўк-яшил сувўтларнинг ҳаммаси хивчинсиз, типик бактериялар эса хивчинлидир. Бактерияларнинг спораси протоплазмадан эндоген йўл билан, кўк-яшил сув ўтларнинг спораси эса вегетатив ҳужайранинг барча қисмида ҳосил бўлади. Ипсимон бактериялар ва азотобактер ташқи кўриниши билан кўк-яшил сувўтларга жуда яқин туради. Масалан, ипсимон колонияли олтингугурт бактериялардан *беггиатоа* (*Beggiatoa*)нинг танаси бир қатор рангсиз таёқчасимон ҳужайралардан тузилган бўлиб, центроплазмада йиғилади. Кўк-яшил сувўтлар автотроф организм бўлишига қарамай, баъзан улар орасида гетеротроф йўлига ўтиб, ўлик органик моддаларни қабул қила оладиган турлари ҳам учрайди.

Кўк-яшил сувўтлар бўлимига 50 оила, 150 авлод ва 1400 тур киради. Улар ғоят примитив тузилган бир ҳужайрали, колонияли ва кўп ҳужайрали сувўтлардан иборат. Кўп ҳужайралилари ипсимон, ипи ҳужайралар йиғиндисидан иборат бўлиб **трихома** деб аталадиган шилимшиқ парда билан қопланган. Иплари тўғри ёки шохланган бўлиб, сохта ёки чин шохланишга эга.

Кўк-яшил сувўтларнинг 1400 турининг қарийб ярми Ўзбекистонда учрайди. Булар чучук сувларда, қисман денгизларда, ҳовузларда, ариқларда кенг тарқалган. Улар тошли қояларда, сувининг иссиқлиги 80° га етадиган булоқларда, қор ва музлар тагида, қуёш нури тушмайдиган тупроқнинг устки ва ички қатламларида, дарахт пўстлоқларида ва талай ўсимлик турлари билан симбиоз ҳолда яшайди. Кўк-яшил сувўтларнинг фаолияти натижасида тупроқда органик моддалар тўпланади, баъзи тур бактериялар билан бирга ҳаводаги эркин азотни ўзлаштиради. Кўк-яшил сувўтларнинг хивчинлари бўлмайди, споралар ҳосил қилмайди, актив букилади ва субстратда ҳаракат қилади. Шунга кўра, олтингугурт бактериялари хлорофилларини йўқотиш йўли билан кўк-яшил сувўтлардан келиб чиққан, деб тахмин қилиш мумкин.

Миксобактериялар билан актиномицетлар орасида яқинлик белгилари мавжудлиги шубҳасиз, улар ўртасида қариндошлик аломатлари борлигини биринчи марта рус микробиологи Н. А. Красильников ўтказган экспериментлари билан исботлаб, актиномицетларни замбуруғлардан ажратиб, бактериясимонлар бўлимига киритди. Чин бактериялар дастлабки рангсиз гетеротроф организмлардан келиб чиққан, кейинги тараққиёт ва эволюцион йўллари турлича бўлиб, яшил, пурпур, (тўқ қизил), темир бактериялари каби турлари ҳам фототроф, ҳам хемотроф озиқланишга мослашиб кетган деб тахмин қилинади. Энг қадимги шарсимон вакили микрококкус сингариларидан бактерияларнинг таёқчасимонлари, улардан эса ипсимонлари келиб чиққан. Ипсимонлардан ер бетига хивчинларини йўқотиб, эмбрионларини ҳаво оқимида тарқатишга қайтадан мосланиш йўли билан миксобактериялар келиб чиққан. Спирохеталар эса тузилиши жиҳатидан трипанозомага ўхшайди. Улар бир ҳужайрали содда ҳайвонларнинг флагеллатага ўхшаш синфидан келиб чиққан бўлиши мумкин. Бактериялар қадимги геологик даврларда яшган дастлабки содда организмларнинг узоқ тарихий тараққиёт процессининг маҳсулотидир. Келиб чиқиши томонидан бошқа бўлимлар билан қарийб боғланиши йўқ.

КЎК-ЯШИЛ СУВЎТЛАР БЎЛИМИ—CUANOPHYTES

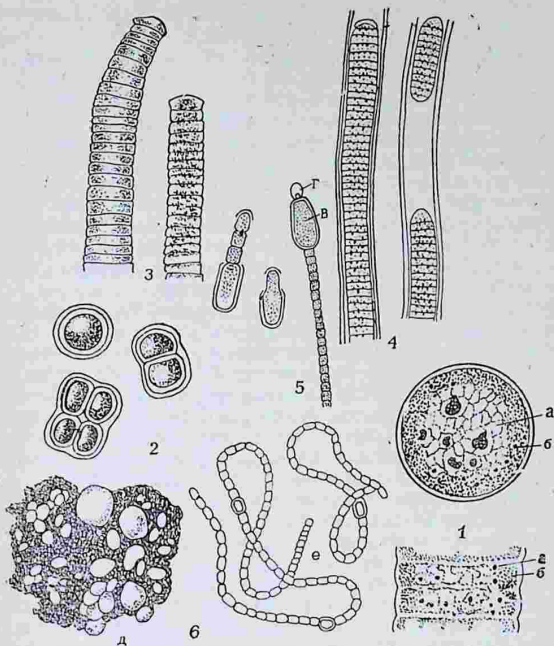
Кўк-яшил сувўтлар анча примитив бўлиб, ҳужайра тузилишининг соддалиги, протопластининг дифференциацияланмаганлиги билан бошқа сувўтлардан фарқ қилади. Буларнинг кўк-яшил деб аталишига сабаб шуки, уларнинг ҳужайрасида яшил хлорофилл, яна кўк фикоциан, қизил фикоэритрин ва олов рангли каротин пигментлари бор. Бу пигментларнинг ўзаро миқдорий нисбатларига қараб, кўк-яшил сувўтлар тўқ яшил, кўк-яшил, қорамтир-яшил, бинафша, сарғиш-яшил, баъзан, қорамтир, ҳатто қора кўкимтир рангда бўлади. Бундан ташқари, улар бошқа сувўтлардан ўзининг оригинал ҳужайра тузилиши билан ҳам фарқ қилади. Ҳужайраси пўсе ва протопластдан иборат, лекин протопласти цитоплазма хроматофор ва ядроларга ажралмайди.

Ҳужайра пўсти пектин моддасидан тузилган, баъзан хитин ҳам учрайди, кўпинча бўкиб, шилимшиқланади. Шунингдек, бир ёки бир неча ҳужайралари қўшилиб, шилимшиқ филоф ичида колония ҳосил қилади. Протопластида вакуолалар мутлақо бўлмайд.

Протопласти ташқи ва марказий қисмларга бўлинади. Ташқи қисми периферия қатлами ёки хроматоплазма деб, марказий қисми марказий тана ёки центроплазма деб аталади. Хроматоплазмада турли бўёқлар: хлорофилл, фикоциан, каротин, қизил сувўтларга хос фикоэритрин бўлиб, унга ҳар хил, кўпроқ кўк-яшил ранг беради. Центроплазма рангсиз бўлиб, унинг таркибида ядро учун ниҳоятда характерли бўлган ДНК, нуклеин, тимонуклеин кислота бўлади.

Ташқи қатлам хроматоплазма морфологик тузилиши жиҳатидан хроматофорга ўхшамаса ҳам, фотосинтез функциясини бажаради, чунки унда сочилган ёки эриган ҳолда хроматофор бўлади. Кўк-яшил сув ўтларда крахмал ҳосил бўлмайди. Фотосинтез маҳсулоти сифатида хлорофиллсиз организмлар учун хос бўлган полисахаридлардан — гликоген, оқсиллардан волютин тўпланади. Гликоген майда шарсимон шаклда бўлиб, тупроқ ҳосилдорлигини оширади.

Кўк-яшил сувўтларнинг ҳужайраларида баъзан ичи газ билан тўлган бўшлиқ бўлади. Бу сохта ёки газли вакуола деб аталади. Шунингдек вакуолалар планктон вакилларининг бутун вегетацион даврида, бентосларида эса ҳаётининг айрим пайтларида ҳосил бўлади.



11-расм. 1 — осциллария (*Oscillaria*) ҳужайрасининг тузлиши:

а — марказий тана; б — хромофорли пўст қисми; 2 — хроококк (*Chroococcus*); 3 — осциллария; 4 — гормогонийли лингбия (*Zyngbia*); 5 — анабена (*Anabaena*); г — гетероциста; в — спораси, чапда унинг ўсиши; 6 — носток (*Nostoc*); д — умумий қурилиши; е — гетероциста иплари.

Кўк-яшил сувўтлар фақат вегетатив ва жинсиз йўл билан кўпаяди. Буларда хивчинли ҳаракатли давр бўлмайди. Жинсий кўпайиш процесси уларда шу вақтгача кузатилган эмас. Бир ҳужайралли вакилларда она ҳужайра энига ҳам, бўйига ҳам бўлинади. Унинг ҳосиласи, яъни бола ҳужайралар, баъзан, ажралиб кетмай, икки ёки тўрт ҳужайралли колония ҳосил қилади. Бунга хроококк (*Chroococcus*), глеоканса (*Glaeocapsa*) ва бошқалар мисол бўлади. Колонияли ва ипсимон вакиллариининг кўпайиши танасининг бўлиниш йўли билан боради. Бундан ташқари, яна гормогонийлар ёрдамида, яъни иплари участканинг 2—3, кўпинча, бир қанча мунчоқсимон ҳужайраларга бўлинишидан ҳосил

бўлган бўлакчалар воситаси билан ҳам кўпаяди. Гормогоний шилимшиқ қиндан сирғаниб чиқиб сувда сузиб юриб, кейин тўхтайди. Ўсиб, янги ипсимон таначага айланади. Ипсимон формаларидан анабена, ривулярия ва бошқаларнинг ипларида ҳар хил масофада пўсти сарғиш яхши ривожланган ва икки қават йирик, ўлик ҳужайралар, яъни гетероцист учрайди. Шунингдек, ипсимон вакилларининг баъзиларида, ипи гормогонийларга, асосан, гетероцист қисмидан ажралади (11-расм). Бундан ташқари, кўк-яшил сувўтларнинг ипсимон, қисман колонияли вакиллари вегетатив ҳужайраларидан бактерияларга ўхшаш споралар ҳам ҳосил қилади. Спорага айланувчи ҳужайра запаси озиқ моддаларга бойиб, ўз пўстини қалинлаштиради ва бу билан ноқулай шароитга чидамлилиги ортади. Қулай шароит вужудга келиши билан яна ўсиб, ипсимон талломга айланади.

Кўк-яшил сувўтлар асосан микроскопик ўсимлик бўлиб, фақат шилимшиқ колонияларини оддий кўз билан кўриш мумкин. Кўк-яшил сувўтларнинг содда тузилган, бир ҳужайралиларига *хроококк* (*Chroococcus*) яққол мисол бўлади (11-расм, 2). Бу чучук сувларда, нам ерларда ва зах деворларда, дарахт қобиқларида яшаб, уларга кўк-яшил тус беради. Унинг танаси битта шарсимон ҳужайрадан иборат бўлиб, бўйига ҳам, энига ҳам бўлина олади. Бўлиниши натижасида ҳосил бўлган бола ҳужайралар тарқамай, юпқа шилимшиқ парда билан ўралиб, икки ёки тўрт ҳужайрадан иборат колонияни ҳосил қилади.

Ипсимон формаларининг вакили сифатида *осцилларияни* (*Oscillaria*) ёки *осцилляторияни* (*Oscillatoria*) олиш мумкин (11-расм, 3). Осциллария кўлмак сувли ариқ ва ҳовузларда водопровод сувлари тушадиган жойларда кенг тарқалган сувўт бўлиб, сув тагида, баъзан зах бетида, ерларда кўк-яшил парда ҳосил қилади. Осциллариянинг кўк-яшил ипсимон талломи қисқа, цилиндрик, бир хилда бўлган, бир қатор бўлиб жойлашган, ўзаро плазмодесмалар билан қўшилган ҳужайралардан иборат. Осциллариянинг қатор ҳужайралар йиғиндиси **трихом** деб аталади. Унинг трихомаси парда билан ўралмайди ва учи букилиб, актив ҳаракат қилади. Гормогонийли бошқа турларнинг трихомаси тиниқ ва зич, шилимшиқ моддадан ташкил топган, қин билан ўралган бўлади. Осциллариянинг ёриққа қараб ҳаракат қилиши **ижобий фототаксис** деб аталади.

Гормогонийли ипсимон формаларининг вакили сифатида *лингбияни* (*Lyngbia*) олиш мумкин (11-расм, 4). Лингбия осциллария турларига ўхшайди. Улар орасидаги фарқ шундаки, лингбия иплари шилимшиқ қин ичида жойлашган бўлиб, осцилларияда эса бундай қин бўлмайди, у яланғоч бўлади.

Ипсимон формаларининг яна бир вакили сифатида *анабена* (*Anabena*)ни олиш мумкин (11-расм, 5). Анабена сўзининг луғавий маъноси «бетида сузувчи» демакдир. Анабена сувда яшайди, иссиқ кунларда жуда тез кўпаяди, сув бетини юпқа парда шаклида қоплаб, унга кўк тус беради. Анабенанинг ипида сарғиш

ўлик ҳужайралар, яъни гетероцисталар бўлади. Шу ердан ипи қисмларга ёки гормогонийларга ажралиб узилади. Анабенада споралар ҳам ҳосил бўлади. Спораси, одатда, вегетатив ҳужайралардан анча йирик бўлиб, баъзан гетероциста ёнида вужудга келади.

Ипсимон формали ҳамда йирик колонияли вакилларига *носток* (*Sphaerionostoc grunifforme*) киради (11- расм, 6).

Колониясининг катталиги ёнғоқдай, шарсимон, шилимшиқ моддадан иборат. Шилимшиқ модда ичида ностокнинг кўп марта букилган ва шарсимон ҳужайралардан тузилган, чувалган ҳолдаги ипсимон танаси жойлашади. Ностокнинг ипсимон танаси маржонга ўхшайди. Носток ҳам гетероцисталарга эга бўлиб, ипи бўлакларга ажралиш йўли билан кўпаяди. Кўп ҳужайралари спораларга ҳам айланади. Носток кўлларда, тоғ сойларида, тошларда, қояларда учрайди. Тузилиши билан ностокка ўхшаш йирик колонияли, жанубий районларда кўп тарқалган ва қуруқликда яшайдиган бошқа тури *строносток* (*Stronostoc commune*) нинг колонияси бошида шарсимон, кейинчалик лентасимон, жингалак ва қорамтир бўлиб, кўпроқ дашт ва чўлларда учрайди.

Кўк-яшил сувўтлар табиятда кенг тарқалган ва аҳамияти катта ўсимликлардир. Улар чиқарган шилимшиқ моддаларда тупроқдаги азотобактерлар ва клостридиумлар яшайди. Кўк-яшил сувўтларнинг баъзи бирлари тупроқ ичида яшаб, эркин азотни ўзлаштириб, тупроқ унумдорлигини оширади. Ўзбекистонда буларнинг ҳозирча 17 тури мавжудлиги аниқланди. Улар минерал субстратда ҳам яшаш қобилиятига эга. Кўк яшил сувўтлар турли оҳактошларда яшаб, уларнинг аста-секин нурашига сабаб бўлади. Кўк-яшил сувўтлар минерал тупроқлардан иборат жойларда пионер ўсимлик сифатида яшаб, у ерда органик моддалар тўплаб, бошқа юқори ўсимлик вакилларининг ўсиши учун замин тайёрлайди. Улар сапропель¹ ва даволаниш учун ишлатиладиган балчиқларни ҳосил қилишда иштирок этади. Кўк-яшил сувўтларнинг баъзи хиллари ғоят иссиқ бўлган, 70—80° ли булоқ сувларида ҳам яшайди. Кўк-яшил сувўтларнинг бир қанчаси бошқа ўсимликлар билан симбиоз ҳаёт кечиради, баъзилари замбуруғлар билан қўшилиб, лишайниклар ҳосил қилади. Анабена ацолла декоратив папоротниклардан ҳисобланган кичкинагина ўсимлик азолланинг ҳаволи тўқимаси ичида у билан симбиоз ҳаёт кечиради. Носток турлари эса ҳар хил жигарсимон мохларда, сувда ўсувчи лимна ўсимликларида, саговник дарахтининг илдизиди, кунария дарахтининг пояларида симбиоз ҳолда яшайди.

Кўк-яшил сувўтларнинг келиб чиқиши. Кўк-яшил сувўтлар келиб чиқиши жиҳатидан, ҳозирги маълум яшил ўсимликларнинг энг примитивидир. Унинг бошқа ўсимликлар билан боғла-

¹ Баъзи оқмайдиган сув ҳавзалари тагида ўсимлик ва ҳайвонлар чириндисидан ҳосил бўлган, ишлаш йўли билан турли маҳсулот олинадиган чўккан лойқа сапропель деб аталади.

ниши ҳозиргача аниқланган эмас. Кўк-яшил сувўтлар хивчинли ҳаракатчан даврга эга бўлмаслиги ва уларда фикоциан ва фико-эритрин пигментларининг бўлиши билан қизил сувўтларга ўхшайди. Бироқ қизил сувўтларнинг ҳужайра протопластлари ядро ва хроматофорга аниқ ажралган. Шунга қарамай, бу икки бўлим орасида узоқ қариндошлик бўлиши мумкин.

Умуман, кўк-яшил сувўтларнинг бошқа бўлимлар билан бўлган қариндошлиги ҳозирча аниқланмаган, шунинг учун ҳам улар ўсимликлар дунёси шажарасининг ўзидан мураккаброқ тузилган ўсимликлар гуруҳини бермаган мустақил бир тармоғи ҳисобланади.

Кўк-яшил сувўтлар ҳужайрасининг тузилиши жиҳатидан бактерияларга ғоят яқинлашади. Бу иккала бўлимда ҳам ҳужайра протопласти протоплазма, хроматофор ва ядрога бўлинмаган, жинсий кўпайиш ҳам кузатилмаган. Улар фақат бўлиниш ва увовқланиш йўли билан кўпаяди. Бинобарин, кўк-яшил сувўтларни бактерияларга ўхшаш, ҳужайрасиз тузилишга эга бўлган дастлабки организмлардан келиб чиққан, қадимий яшил ўсимликлар деб ҳисоблаш керак. Бу фикрни бактерияларнинг қазилма ҳолдаги изларининг кембрийгача бўлган давр чўкмаларида топилганлиги ҳам тасдиқлайди.

ХРИЗОМОНАДАСИМОНЛАР ЁКИ ТИЛЛА РАНГ СУВ- ЎТЛАР БЎЛИМИ—CHRUSOPHUTA

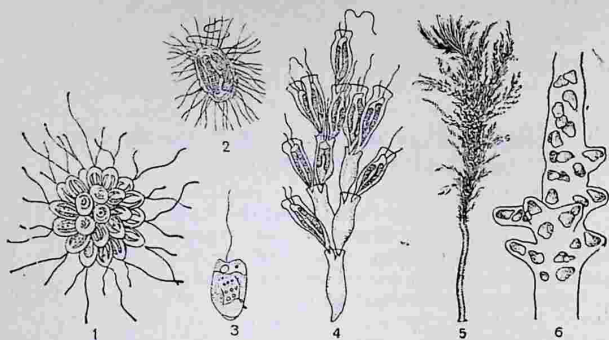
Тилла ранг сувўтлар бир ҳужайрали, колонияли, баъзан ипсимон кўп ҳужайрали бўлиб, асосан, чучук сувларда, камдан-кам денгизларда яшайди. Ҳужайраси радиал тузилган 1—2 та хивчинли, ҳаракатчан бўлиб, баъзан, ёлгон оёқлар ҳосил қилади. Булар орасида ҳаракатсиз формалари ҳам учрайди. Баъзиларида бирмунча қум тупроқлашган пўст ёки оҳак тошли совут ҳосил бўлади. Совутлиларнинг сиртида тиканаклар ёки игначалари бўлади. Бу уларнинг муҳим систематик белгилари ҳисобланади. Тилла ранг сувўтларнинг ҳужайраси ичида дисксимон кўпинча иккитадан хроматофори бўлади. Фотосинтез маҳсулоти сифатида запас ҳолда лейкозин ва ёғ тўпланади. Бу сувўтларнинг тилла ранг ёки сарғиш қўнғир бўлиши, хроматофорида хлорофилдан ташқари фикохризин пигментининг (сарғиши — лютеин, қўнғири — фикоэритрин) бўлишидан дарак беради.

Тилла ранг сувўтлар миксотроф озиқланиш йўлига ҳам ўта олади. Шу билан бирга, улар орасида хроматофори бўлмаган рангсиз формалари ҳам учрайди. Рангсизлари тайёр органик моддалар билан озиқланади, баъзилари ҳайвонларга ўхшаш овқатларнинг қаттиқ бўлақчаларини ёлгон оёқлари ёрдамида тўтиб еб, уларни ҳазм қилади. Тилла ранг сувўтларнинг яна характерли белгиларидан бири, кеч кузда ҳужайра ичида қалин пўстли, қум тупроқли эндоген циста ҳосил қилишидир. Циста тинчлик давридан сўнг қайтадан қулай шароитга тушиши билан униб зооспораларга айланади.

Кўпайиши ҳужайрасининг икки қисмга бўлиниши ва 1—2 хивчинли зооспоралар ҳосил қилиш йўли билан боради. Колонияли хилларида эса бунёдга келган бола ҳужайралар тарқалиб кетмайди, уюлиб янги колония ташкил этади.

Хризофита бўлимига 5 синф, 175 авлод ва 400 тур киради (12-расм). Булар асосан органик моддалар билан ифлосланмаган чучук сувли ҳавзаларда кенг тарқалган бўлиб, улар баҳор ва кузда яхши ривожланади.

Тилла ранг сувўтларнинг бир ҳужайрали вакилларида чучук сувли ҳовузларда, кўлларда ва шוליпоярларда учрайдиган *хромелина* (*Chromulina*) кенг тарқалган. Хромелинанинг тана-сида битта хивчин ва 1—2 та тилла ранг хроматофори бўлади. Ҳужайранинг бўйига қараб бўлинишидан ҳосил бўлган бола ҳужайра бир оз яшагач, у ҳам бўлинишни давом эттиради. Хро-



12-расм. 1 — синура (Synura); 2 — малломонас (Mallomonas); 3 — хромулина (Chromulina); 4 — динобрион (Dinobryon); 5—6 гидрурус (Nydrurus).

мулина ноқулай шароитга дуч келганда ҳаракатдан тўхтайти, хивчинини йўқотади ва цистага айланади. Буларнинг вакили *малломонада* (Mallomonada) бир хивчинли тоза сувларда яшайди. Пўсти қаттиқ бўлиб, усти кремнийли узун игначалар билан қопланган.

Колониялиларига *синура* (Synura), *динобрион* (Dinobryon) мисол бўлади. Колонияси микроскопик, доимо ҳаракатда бўлади.

Синура (Synura)нинг колонияси тухумсимон, узун ва қисқа иккита хивчинли, пўсти кремнезёмлашган, тиканакли, 10—20 та ҳужайра йиғиндисидан иборат, айланиб қимирлаб турувчи, шарчадан тузилган.

Динобрион (Dinobryon) колонияси гўё бакалчасимон катакча (совут)лардан ташкил топган, шохланган, гўзал бутачадир. Бакалчалар (совут) ичида 1—2 та хроматофори ва нотенг икки хивчини, дуксимон яланғоч ҳужайраси бўлади. У бўлиниш йўли билан кўпаяди. Бакалчадаги яланғоч ҳужайра иккига бўлинади. Уларнинг бири ўз жойида бакалча ичида қолади, иккинчиси эса сузиб чиқиб, бакалчанинг четига ёпишади ва ривожланиб янги бакалча (совут) ҳосил қилади. Шу тарзда динобрион колониясининг шохчалари кўпайиб бораверади. Бакалчадаги барча ҳужайраларнинг хивчинлари бирлашиб ҳаракат қилади ва ўз ўқи атрофида айланиб, сузади. Уларнинг бундай ҳаракати динобрион, яъни ҳаракат қилувчи мох деган номни олишига сабаб бўлган.

Субстратга бирикиб яшовчи ўтроқ колониялиларга *гидрурус* (Nydrurus) мисол бўла олади. Гидрурус тез оқар сувларда, баланд тоғ сойларида, шимолда эса Арктикада учрайди. Илнинг совуқ фаслларида тоғ этакларидан пастга ҳам тушади. Гидруруснинг қорамтир шилимшиқ колонияси юмшоқ сершоҳ, бўйи 10—

20 см бутача бўлиб, ост томони билан субстратга бирикиб ўсади. Гидрурус колониясининг шохлари ичидаги шилимшиқда йирик хроматофори, юмалоқ хивчинсиз ҳужайралари эркин ҳолда жойлашади. Бу ҳужайралар бўйига бўлиниб, бир-биридан узоқлашади. Ҳосил бўлган ҳужайра ҳисобига колония ўсади ва шохланади. Баъзан, ҳаракатсиз ҳужайралар бўлинишидан ҳосил бўлган бола ҳужайралардан ҳаракатчан бир хивчинли, шакли учбурчак зооспоралар етишади. Зооспора шилимшиқ ичидан чиқиб, сувда бир қанча вақт сузиб, сўнгра олд томони билан субстратга бирикади, хивчинини йўқотиб, бўлина бошлайди, ўзидан шилимшиқ моддалар чиқаради ва янги колонияга айланади. Гидрурус шилимшиғи бадбўй ҳидли бўлади.

Тилла ранг сувўтларга кокколитофоралар (*Coccolithophorales*) тартибига қарашли кокколитофора (*Coccolithophora*) авлоди ҳам киради. Булар ғоят увоқ, бир ҳужайрали, икки хивчинли, асосан, океандаги планктонлар бўлиб, уларнинг қазилма ҳолдаги қолдиқлари кембрий чўкмаларидан топилган.

Хризопита сувўтларнинг қадимгиларидан бўлиб, кокколитофоралар сингари вакилларининг қолдиғи кембрий чўкмаларида учрайди. Булар билан диатом ва ҳар хил хивчинли сувўтлар ўртасида маълум даражада қариндошлик бўлиши мумкин, чунки шу сувўтларнинг ҳаммасида ҳам фотосинтез натижасида крахмал ҳосил бўлмайди, запас озиқ модда сифатида ёғ тўпланади. Хризопиталарнинг субстратга бириккан ипсимон колониялари қўнғир сувўтларнинг ипсимон формаларига яқинлашади.

ПИРРОФИТАСИМОНЛАР БЎЛИМИ—PURRORHUTA

Бу бўлимга мансуб сувўтлар микроскопик, асосан бир ҳужайрали, колонияли, кўпинча икки хивчинли ва эркин сузувчи ўсимликлар бўлиб, чучук сувларда ҳам, денгизларда ҳам кенг тарқалган. Бу сувўтлар диатом сувўтлар билан бирга асосий денгиз планктонлари ҳисобланади. Баъзи турлари кечаси денгиз сувларига ёруғлик сочади. Булар орасида гоҳо ипсимон ва кам шохланган формалари ҳам учрайди. Ҳужайраси дорзовентрал тузилган, яъни орқа томони қорин томонидан фарқ қилади. Асимметрик тузилганлари ҳам учрайди. Ҳужайрасида пўст бўлмайди ёки икки палладан иборат совутга ўхшаш целлюлозали пўсти бўлади. Хроматофори цитоплазманинг четларида жойлашади. Хроматофорида хлорифиллдан ташқари пиррофилл, перидинин деган қўшимча пигментлар бўлади.

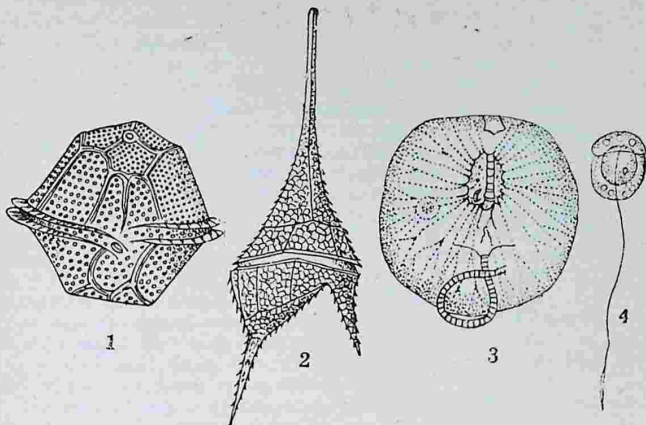
Шу туфайли, уларнинг ранги қўнғир ва сарғиш бўлади. Ассимиляция маҳсулоти сифатида крахмал, баъзан ёғ тўпланади. Ёғ кўпроқ денгизларда яшовчи турларига хос.

Бу сувўтлар орасида рангсиз формалари ҳам учрайди. Шунингдек, айримларида хлорофилл ўрнида лейкопласт бўлади. Баъзиларида хивчин ва пўст бўлмайди, ҳужайраси эса бутунлай яланғоч ёки пеликула билан ўралган бўлади. Булар ҳайвон ва ўсимлик қолдиқларининг бўлакчаларини ютиб озиқланади. Баъзилари турли умуртқасиз ҳайвонларда экто ва эндопаразитлик билан ҳаёт кечиради.

Пиррофитасимонлар 150 авлод ва 1100 турдан иборат. Буларнинг ҳажм жиҳатдан энг каттаси, яъни турларга энг бойи перидинейлар синфи ҳисобланади. Бу синфга қарийб 1000 тур киради. Шулардан 45 тури Ўзбекистонда яшайди.

Пиррофиталарнинг автотроф озиқланувчи вакилларига мисол қилиб, ҳамма ердаги чучук сувларда учрайдиган *перидиниум* (*Peridinium*) ва *церациум* (*Ceratium*) ларни кўрсатиш мумкин (13-расм).

Перидиниум (*Peridinium*) авлодига 200 дан зиёд тур киради. Унинг чўзиқ шарсимон ҳужайраси кўп бурчакли, устида нақши бор целлюлоза билан қопланган. Ҳужайрасида протоплазма, ядро ва кўп сонли хроматофорлари бўлади. Тебранувчи вакуолалари бўлмайди, кўпчилик турларида эса қизил кўзчалари ҳам учрамай, иккита хивчинни бўлади. Булар ҳужайра сиртида бўйига ва энига қараб кетган эгатчаларининг бир-бирини кесиб ўтган



13-рasm. Перидинеялар:

1 — Перидиниум (Peridinium); 2 — церациум; 3 — ноктилука (Noctiluca); 4 — ноктилуканинг зооспораси

жойидан чиқади. Хивчинларининг бири буралган кўндаланг эгатда ётади, иккинчиси тўғри ҳаракат қилганида орқасида чўзилиб туради.

Перидиниум бўлиниш йўли билан кўпаяди, совутидаги протопласт иккита тенг яланғоч бола ҳужайрага ажралади. Яланғоч бола ҳужайра — протопласт совути ичидан чиқиб, сузиб юриб аввал хивчин, пўст, кейин совут ҳосил қилади. Баъзан совут ичидаги протопласт қалин пўст ҳосил қилади ва цистага айланади. Циста ўсиш хусусиятини узоқ вақт, 16 йил ва ундан ортиқ сақлай олади.

Церациум (Ceratium) авлодига кирувчи турларнинг характерли белгиларидан бири 3—4 та шохсимон ўсимталарининг бўлишидир. Битта энг узун олд томонида, қолган 2—3 та ўсимтаси дум томонида жойлашади.

Кўпайиши совутининг иккига бўлиниш йўли билан боради. Протопластини диатом сувўтларниқига ўхшаш аввал иккита тенг индивидга бўлиниб, кейин совут қийшиқ бўлиб ёрилган жойидан икки паллага ажралади. Бола совутининг етишмайдиган ярим қисми ўсиб тикланади.

Пиррофиталарнинг баъзи турларида тенг гаметаларнинг қўшилишидан иборат бўлган **изогам копуляция** ҳам кузатилган.

Перидинеяларнинг ўтроқ ҳаракатсиз ҳаёт кечирувчиларига иссиқ денгизларда учрайдиган, кечалари денгиз сувларда ёруғ-

лик сочиш хусусиятига эга бўлган ноктилука ёки тун шамчаси мисол бўлади¹. *Ноктилуканинг* (*Noctiluca*) шарсимон вегетатив ҳужайрасининг диаметри 1 мм бўлиб, хроматофорсиз, хивчинсиз ва рангсиз ёки кўк яшил бўлади. Улар танасидаги воронкасимон чуқурча воситасида қаттиқ овқат парчаларини майдалаш билан ёки диатом ва перидиней сувўтларни ютиш йўли билан овқатланади. Қўпайиши бўлиниш ва куртаклар чиқариш йўли билан боради. Унинг думалоқ ҳужайрасининг бетида юзлаб куртакчалар ҳосил бўлади. Куртакчалари яланғоч спораларга ўхшайди ва узилиб чиқиб сувда сузади. Уларнинг кўндаланг эгати ва битта хивчини бўлиб, сузганда у орқа томонда бўлади.

¹ Денгиз сувларига ёруғлик сочишда ноктилукадан ташқари яна бир қанча микроорганизмлар иштирок этади. Масалан, перидиней турлари бактериялар ва бошқалар. Ноктилука билан ёруғ сочувчи бошқа организмларнинг ўртасидаги фарқ шундаки, ноктилука йирик бўлгандан ёруғ сочганда кечаси ғоят кичик шамчага ўхшаб кўзга ташланади. Бошқалари микроскопик бўлгандан уларнинг сочган ёруғи сочилган бўлмай, ёппасига яхлит бўлади. Бу ҳодиса ҳужайра ичида ферментлар таъсиридаги оксидланиш процесси натижасида рўй беради.

ЭВГЛЕНАСИМОН СУВЎТЛАР БЎЛИМИ— EUGLENOPHYTA

Эвгленасимонлар микроскопик, бир ҳужайрали, 1—2 та (баъзан бириккан) хивчинли вегетатив ҳолатда актив ҳаракат қилувчи, соф яшил хроматофорли, асосан, чучук сувларда яшовчи организмлардир. Баъзи ҳолларда хивчинсиз ва колонияли формалари ҳам учрайди. Улар субстратда судралиб ўрмалаб ҳаракатланади. Ҳужайраси ҳар хил, аммо кўпчилигида чўзиқроқ ёки дуксимон, баъзида спиралсимон буралган ҳам бўлади. Эвгленасимонлар ҳужайрасида целлюлозали пўст бўлмайди. Пўст вазифасини протоплазманинг қалинлашган устки қатлами бажаради. Бу қатлам юмшоқ эластик ва рангсиз бўлиб перипласт ёки пелликула деб аталади. Баъзан темир тузлари билан инкрустацияланиш натижасида сарғиш ёки қўнғир тус олади. Пелликулалар ҳаракатланганда шаклларини бемалол ўзгартира оладилар (метаболия), баъзи бир вакилларида қаттиқ совутдан иборат пўст бўлади, масалан, трахеломона шундай.

Эвгленасимонлар ҳужайраси мураккаброқ тузилган. Уларнинг протопласти протоплазма ва ядрога аниқ ажралган. Протопластда битта ёки бир қанча хроматофори бўлиб, унда хлорофилл «а» ва «в»дан ташқари яна каротин ва ксантофилл пигментлари бўлади. Қоронғида баъзи турларининг хроматофори оқаради, ёруғликка чиқиши билан яна қайтадан тикланиб, яшил тусга киради. Хроматофорлар пиреноидли ва пиреноидсиз бўлиши мумкин. Пиреноидлар рангсиз, тигиз тузилган оқсил — танацалар бўлиб, улар атрофида фотосинтез маҳсулоти тўпланади. Эвгленасимонларда крахмал ҳам вужудга келади.

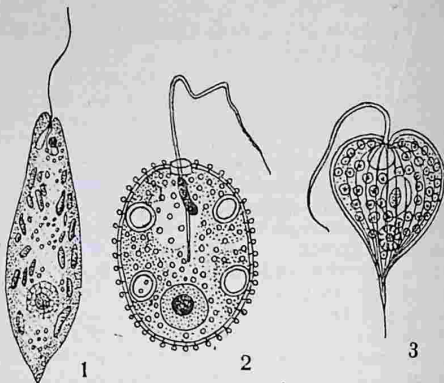
Фотосинтез маҳсулоти сифатида углеводлардан крахмалга яқин, аммо йоддек бинафша тусга кирмайдиган парамилон ва қисман ёғ тўпланади. Ядроси битта бўлиб, кўпинча ҳужайрасининг ост томонида жойлашади.

Эвгленасимонлар мустақил озиқланувчи автотроф ўсимликлардир. Талай турлари миксотроф озиқланади. Уларнинг хлорофиллсизлари сапрофит ёки паразитлик билан ҳаёт кечиради. Булар орасида 10 га яқин паразит турлар борлиги маълум. Рангсизлари орасида голозой озиқланувчилари (яъни мураккаб органик моддаларни қабул қилади) ҳам мавжуд. Булар мураккаб органик моддаларни ҳайвонлар сингари ютиб ҳазм қилади.

Кўпайиши. Эвгленасимонлар, асосан ҳужайрасининг бўйига қараб иккига бўлиниш йўли билан кўпаяди. Ҳужайраларининг бўлиниши, уларнинг ҳаракатли ва ҳаракатсиз даврларида ҳам содир бўлаверади. Ҳаракатсиз даврида ҳужайра бўлиниш олди-дан хивчинини ташлайди, сўнгра бўлинади. Янги индивидлар тарқалади, думалоқланиб ва чўзилиб хивчин чиқаради. Аксинча, бола ҳужайралари тарқалмай ўз жойида қолса, улардан ҳаракатсиз ва ҳаракатли мураккаб колония вужудга келади. Бўлиниш процесси кечқурун ёки эрталаб ўтади.

14-расм. Эвгленасимонлар:

1 — Эвглена (Euglena);
2 — Факус (Facus);
3 — Трахеломонас (Trachelomonas)



Хивчинлиларнинг баъзилари ноқулай шароитга тушиб қолганда қалин пўстли цистага айланади. Эвгленасимонларда жинсий процесс қарийб кузатилмаган. Бўлган тақдирда ҳам у изогамиядан иборат бўлиб, фақат айрим вакиллари учун хосдир.

Эвгленасимонлар ҳужайра тузилиши ва хроматофорининг шакли билан ўзаро фарқ қилади. Буларга 2 синф, 6 оила, 25 авлод ва 400 га яқин тур киради. Улар кўпинча органик моддаларга бой бўлган ва ифлосланган ариқ сувларида, каналларда, шוליпоярда, кичик сув ҳавзаларида, кўл ва дарё қирғоқларида ҳамда нам тупроқларда кенг тарқалган. Шўр сувли кўлларда яшайдиган турлари ҳам бор. Эвгленасимонлар тез кўпаяди, баъзан сувга яшил, қизғиш ёки қўнғир ранг беради.

Эвгленасимонларнинг жуда кенг тарқалган космополит авлодларидан бири эвглена (Euglena) авлоди ҳисобланади. Бу авлодга 150 дан ортиқ тур киради. Буларнинг кўлмак сувларда ва ифлосланган ариқларда кўп учрайдиган вакилларида бири яшил эвглена (Euglena viridis) дир (14- расм).

Яшил эвглена (E. viridis)нинг ҳужайраси дуксимон бўлиб, алоҳида пўсти бўлмайди. Пўсти ҳайвон ҳужайрасига ўхшаш, протоплазманинг энг устки қатлами қалинлашган қисмдан иборат. Шунинг учун шаклини тез ўзгартира олади. Эвглена танасининг ўзгариши метаболия ҳодисасидан иборат бўлиб, амёбасимон ўзгаришдан фарқ қилади, чунки амёбасимон ўзгаришда тана ўсимталар ҳосил қилиш ҳисобига ўзгаради.

Танасининг олд томонидаги нотўғри «ҳалқум» деб айтиладиган воронкасимон ўйилган жойнинг тагидан битта узун хивчин чиқади. Хивчини ёрдами билан айланма ва илгариланма ҳаракат қилади. Яшил эвгленада жуда қисқа яна иккинчи хивчин ҳам бўлади. Хивчинлар чуқурча тагига базал ҳужайралар воситасида бириккан бўлади. Уларда бош вакуола ёнида битта ёки бир неча тебранувчи вакуолалари бор. Эвглена организмнинг

бу қисмида сув тўпланади, қисилганда у ердаги сув ташқарига чиқиб кетади. Яшил рангли хилларида бош вакуолага яқин жойда **кўзча** ёки **стигма** деб аталадиган ярим ой шаклида таначалар бор. Кўзча электрон микроскоп остида кўрилса, унинг каротиноидлар билан бўялган, 20—50 га яқин ҳар хил катталиқда бўлган доначалардан иборат эканлигини пайқаш мумкин. Кўзча ёнида яна ўзига хос тузилишга эга бўлган танача — **фоторецептор** жойлашган. Кўз билан фоторецептор ёруғликни қабул қилиш ва ҳужайрани ёруғлик томонга қиладиган ҳаракатини бошқариш органи ҳисобланади. Эвгена ёруғликка жуда сезгир. Унинг ҳаракати ёруғлик томонга бўлса **ижобий фототаксис**, аксинча, ёруғликдан қочса **салбий фототаксис** деб аталади.

Ҳужайрасининг ост томонида битта йирик ядроси бўлади. Протоплазманинг чеккаларида сочилган ҳолда ёки пиреноидлар теваарагида юлдуз шаклида, пластинкасимон яшил рангли хроматофорлар жойлашади. Эвгеналарнинг рангсиз хиллари ҳам учрайди. Уларнинг сапрофит вакилларига *астазия* (*Astasia*), паразитларига *пиронема* (*Pironeма*) мисол бўлади. Эвгенасимонларнинг перипласти қаттиқ бўлиб, метаболия, ҳаракат қилолмайдиганларига факус ҳамда трахеломонас авлодлари киради. *Факус* (*Phacus*)нинг танаси ясси юмалоқ ва бўйига қараб сал букилган, дум томонида эса рангсиз ўсимтаси бўлади.

Трахеломонасининг (*Trachelomonas*) 120 та тури бўлиб, улар чучук сувларда яшайди. Ҳужайраси овал шаклда, темир оксиди билан безалган алоҳида қалин совутли бўлиб, олд томонидаги йирик тешикчадан битта хивчин чиқаради. Кўпайиши протопластининг совут ичида иккига бўлиниш йўли билан боради. Янги индивидларнинг бири қолиб иккинчиси мазкур тешикдан чиқади, унда ҳам совут ва хивчин вужудга келади.

Ҳаракатсиз колонияли хилларига эпифитлик билан сувўтларда ва сувда яшовчи майда ҳайвонлардан дафния, циклоп ва половороткаларда яшайдиган, Ўрта Осиёдаги сув ҳавзаларида учрайдиган *колоциум* (*Colocium*) киради.

Эвгенасимонлар миксотроф озиқланганидан улар сувларнинг табиий йўл билан ўз-ўзидан тозаланишида фоят катта роль ўйнайди. Эвгенанинг айрим турлари (*E. viridis*, *E. pisciformis*) сув ҳавзаларининг турли ахлатлар билан ифлосланганлигини кўрсатувчи индикатор ўсимликлардан ҳисобланади. Буларнинг баъзи вакиллари, чунончи, *қизил эвгеналар* (*E. songuina*, *E. tuba*) кўп бўлиб ўсаётган жойларда сув қизил тусга киради, чунки каротинноидларга мансуб, қизил пигмент — гематохром бўлади.

Эвгенасимонлар анча мураккаб тузилган бўлиб, тубан ўсимликларнинг бошқа бўлимларидан кескин фарқ қилади. Буларнинг қазилма ҳолдаги қолдиқлари жуда сийрак учрайди. Уларнинг энг содда тузилган вакиллари бизнинг давримизга қадар етиб келган эмас. Эвгенасимон сувўтларнинг бошқа бўлимлари билан ҳеч қандай қариндошлик аломатлари бўлмагани учун, уларни ўсимликлар дунёси эволюциясининг боши берк бир тармоғи деб айтиш мумкин.

ЯШИЛ СУВЎТЛАР БЎЛИМИ — CHLOROPHYTA

Сувўтлар орасида бу бўлим турларга бойлиги, рангининг яшиллиги, органлар тузилишининг мураккаблашгани, жинсий кўпайишининг хилма-хиллиги ва кенг тарқалганлиги билан бошқа бўлимлардан ажралиб туради.

Ҳозирча бу бўлимнинг 360 авлоди ва 5700 тури маълум. Улар чучук ва шўр сувларда, зах ерларда, баъзи турлари эса ҳатто, ер бетида қуруқ жойларда ҳам яшайди.

Яшил сувўтлар соф, тиниқ яшил рангли бўлади, чунки хроматофорида қўшимча бўёқлар бўлмайди. Бу бўлимга мансуб ўсимликлар бир ҳужайрали, колонияли ва кўп ҳужайрали бўлиб, баъзилари: *каулерпа* (*Caulerpa*), *вошерия* (*Vauscheria*) кабилар ҳужайрасиз тузилишга эга. Буларнинг танасини пўст, унинг ичидаги протоплазма ва бир қанча донсимон ядролардан иборат гигант ҳужайра ташкил этади. Яшил сувўтларнинг ҳужайра тузилиши дифференцияланган бўлиб, пўст, протоплазма, ядро ва хроматофорга аниқ ажралган. Умуман, уларнинг ҳужайра тузилиши юксак ўсимликларнинг ҳужайра тузилишига ўхшайди.

Жуда содда тузилган яшил сувўтларнинг ҳужайраси ҳамда гаметалари яланғоч ҳолда, баъзан, ҳужайрасида клетчатка, пектиндан иборат қалин пўст бўлади.

Протоплазма пўста ёпишган ҳолда бўлиб, унинг ичида битта ёки бир неча ядро жойлашган. Хроматофорининг шакли хилма-хил бўлиб, протоплазманинг устки қатламида жойлашади. Ички тузилиши эса юксак ўсимликларнинг хлорофилл доналари тузилишига ўхшайди. Хроматофор таначалари хлорофиллга тўйинган оқсил ва липоидлардан тузилган бўлиб, ичида пиреноидлар ҳам жойлашган. Пиреноидлар юмалоқ таначалар бўлиб, унинг теварагида асосан крахмалдан иборат запас озиқ моддалар тўпланади. Ҳужайра марказини эса рангсиз ҳужайра шираси билан тўлган вакуолалар ташкил этади. Фотосинтез маҳсулоти сифатида асосан крахмал, баъзиларида ёғлар тўпланади.

Кўпайиши. Яшил сувўтларнинг кўпайиши вегетатив жинссиз ва жинсий йўл билан боради. Насллар галланиши эса буларда яхши ифодаланган. Тараққиёт даврида устунлик қилувчи насл гаметофитдан иборат бўлиб, спорофит насли эса кўпинча фақат зиготадан бошланади.

Вегетатив кўпайиши талломининг бир қанча қисмларга бўлиниши билан боради, жинсиз кўпайиши эса зооспоралар воситаси билан содир бўлади. Хивчин, протоплазма хроматофор, битта ёки бир қанча ядроларга эга бўлган ҳаракатчан ноксимон таначалар **зооспора** деб аталади.

Зооспоранинг мустақил ҳаракат қилувчи, бошқа бир ҳужайрали организмлардан фарқи зооспорада клетчаткали пўст бўлмаиди. Сирти протоплазма пардаси билан ўралган бўлади. Цитоплазманинг органоидларидан ташқари, яна блефаропластга бириккан хивчинлари, қизил кўзчалари, тебранувчи вакуолалари ҳам бўлади. Зооспоралар ҳосил бўладиган жой **зооспорангий** деб аталади. Зооспорангийда бир ёки бир қанча зооспоралар ҳосил бўлади. Улар зооспорангийдан чиқади, маълум масофага сузиб бориб, тўхтаб, пўст ҳосил қилади ва ўсиб янги индивидга айланади. Зооспоралар фақат сувўтларнинг кўпайишигагина эмас, балки янги территорияларга тарқалишига хизмат қилади.

Яшил сувўтлар бўлимида зооспораларнинг ҳосил бўлиши улар билан хивчинлилар ўртасида қариндошлик муносабати борлигидан дарак беради. Жинсиз кўпайишнинг интенсив бориши яшаш шароитига боғлиқ.

Баъзан яшил сувўтлардаги редукцияланган спора, яъни **апланоспора** ҳаракатсиз споралар воситаси билан ҳам кўпаяди. Апланоспораларда хивчин бўлмай, она ҳужайра ичида пўст вужудга келади.

Яшил сувўтларнинг жинсий кўпайиши ҳам ҳар хил бўлиб, у асосан 3 типга бўлинади: 1) *изогамия*; 2) *гетерогамия*; 3) *оогамия*.

Изогамияда ўсиши ва тузилиши жиҳатидан зооспораларга ўхшаш, шаклан бир хилда ва тенг ҳаракатчан гаметалар қўшилади.

Гетерогамияда шакли ҳар хил, яъни бири кичикроқ ва серҳаракат, иккинчиси каттароқ ва суст ҳаракатли гаметалар қўшилади. Буларнинг каттароғини **урғочи**, кичикроғини эса **эркак гамета** деб айтиш мумкин.

Оогамияда қўшилишга қатнашувчи гаметаларнинг бири анча йирик ва ҳаракатсиз, иккинчиси жуда кичик ва серҳаракат бўлади.

Йирик, ҳаракатсиз гамета **урғочи гамета** ёки **тухум ҳужайра** деб, кичик ҳаракатчан гамета **эркак гамета** ёки **сперматозоид** деб аталади. Гаметалар ҳосил бўладиган ҳужайра **гаметангий** дейилади.

Оогонийда тухум ҳужайраси антеридийда сперматозоидлар ҳосил бўлади. Сперматозоидлар рангсиз, кўпинча, икки хивчинли бўлади ва шу хивчинлар воситасида ҳаракатланади. Гаметаларнинг қўшилишидан ҳосил бўлган индивид **зигота** деб аталади.

Зигота тинчлик даврини кечиргандан кейин ўсиб янги индивидга айланади.

Зигота ядросининг редукцион йўл билан бўлиниши натижа-сида гаплоид хромосомали тўртта ҳаракатчан ёки ҳаракатсиз зооспора ҳосил бўлади, уларнинг ҳаммаси ёки бир қисми янги индивидга айланади.

Яшил сувўтлар бўлимининг систематикаси. Яшил сувўтлар бўлими 3 синфга бўлинади:

I. Чин яшил сувўтлар ёки тенг хивчинлилар — Euchlorophyceae ёки Isocontae.

Жинссиз кўпайиши зооспоралар воситасида, жинсий кўпайиши изогамия, гетерогамия ва оогамия йўли билан боради.

II. Конъюгатлар ёки маташувчилар — Conjugatophyceae Зооспоралар ҳосил қилмай, жинсий кўпайиши гаметаларга дифференциялашмаган иккита вегетатив ҳужайранинг қўшилиши, яъни конъюгация йўли билан боради.

III. Харалар — Charophyceae. Булар мураккаб тузилган, ташқи қиёфаси юксак ўсимликларга ўхшайди, жинсий органлари кўп ҳужайралидир. Зооспора ва апланоспора ҳосил қилмайди, жинсий кўпайиши оогамия йўли билан бўлади.

I СИНФ. ЧИН ЯШИЛ СУВЎТЛАР ЁКИ ТЕНГ ХИВЧИНЛИЛАР — EUSHLOROPHUCEAE ЁКИ ISOCONTAE

Бу синф турларга жуда бой бўлиб, яшил сувўтлар бўлимининг асосий қисмини ташкил этади ва тубандаги тартибларга бўлинади: 1) *вольвокскабилар — volvocales*; 2) *хлорококкабилар — chlorococcales* ёки *протококкабилар — Protococcales*; 3) *улотрикскабилар — Ulothrichales*; 4) *сифонлилар — Siphonales*.

Вольвокскабилар тартиби — Volvocales

Бу тартибга мансуб сувўтлар бир ҳужайрали ёки колонияли организмлар бўлиб, планктон ҳолда яшайди. Улар фақат пальмеллоид ҳолатидагина ҳаракатсиз шилимшиқ колония шаклида бўлади. Бу тартиб 3 оиллага бўлинади:

1. Хламидомонададошлар — Chlamidomonadinaceae

2. Полиблефаридадошлар — Polyblepharidaceae

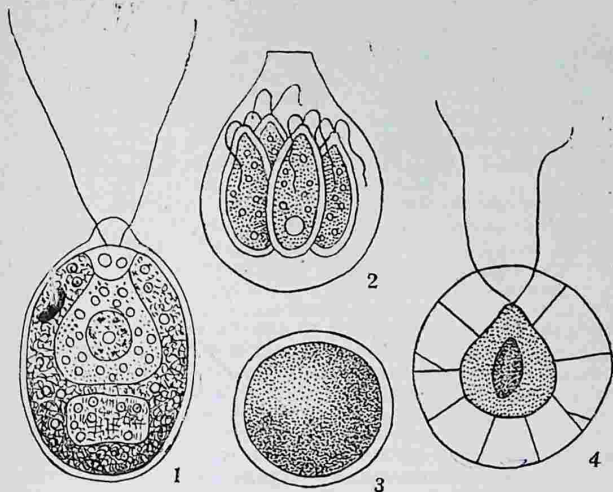
3. Вольвоксдошлар — Volvocaceae

Хламидомонададошлар онласининг типик вакили сифатида *хламидомонада (Chlamidomonas)* билан танишамиз.

Бу ниҳоятда содда тузилган, ҳаракатчан, ноксимон ёки думалоқ чўзиқроқ сувўт бўлиб, табиатда кенг тарқалган (15-расм).

Хламидомонаданинг турлари кўлмак ва ҳалқоб сувларда, ариқларда, хусусан, органик моддаларга бой ҳовузчаларда, баъзан, аквариумларнинг деворларида яшайди. Жинссиз йўл билан жуда тез кўпаяди, натижада, у яшаган сув, кўпинча, яшил тус олади.

Хламидомонадалар яшил сувўтларнинг бир ҳужайрали ва ҳаракатчан вакилларига типик мисол бўла олади. Хламидомонада



15-расм. Бир ҳужайрали вольвоксдошлар — volvocaceae:

1 — хламидомонада (Chlamidomonada); 2 — унинг жинсиз кўпайиши; 3—гематакоккининг а) тинчлик б) ҳаракатчан даври.

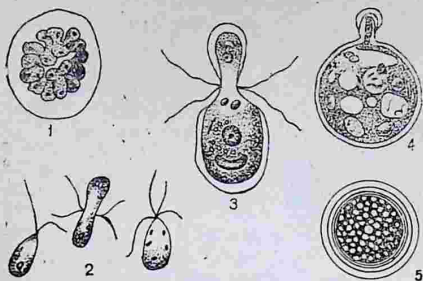
ҳужайраси пўст, протоплазма, хроматофор ва марказда ўрнашган битта ядрога эга.

Ҳужайра пўсти, протоплазмага зич ёпишган пектиндан иборат. Ҳужайрасининг остки томонида йирик косачасимон ва кесик ҳолда тақасимон хроматофори бор.

Хроматофориди пиреноиди бўлади. Пиреноидда ассимиляция маҳсулоти — крахмал тўпланади. Ҳужайрасининг олдинги томонида протоплазма ичида иккита тебранувчи вокуола жойлашган. Олд томонида блефаропластга бириккан иккита тенг хивчини, хроматофор учиди эса **стигма** деб аталувчи кичик қизил кўзча жойлашган.

Хламидомонада жинсиз ва жинсий йўл билан кўпаяди. Жинсий кўпайиш процесси кўпинча кечаси бўлади. Жинсиз кўпайиш олдидан унинг хивчинлари йўқолади, пўсти ивиб, шилимшиқланади, протопласти бўйига қараб 2—4 га ёки 8 га бўлинади. Бола ҳужайралар, хивчинлар ҳосил қилиб, она ҳужайра ичидан сувга чиқиб, суза бошлайди. Булар **зооспоралар** деб аталади.

Зооспоралар ўсиб, пўстга ўралиб, вояга етган хламидомонада индивидига айланади ва бўлинишни давом эттиради. Хламидомонаданинг ҳар қайси зооспораси **зооспорангийга** айланади.



16 - расм. Хламидомонаданинг жинсий кўпайиши:

1 — гаметалар ҳосил бўлиши; 2 — изогаметалар ва уларнинг қўшилиши; 3 — гетерогамия; 4 — оогамия; 5 — зигота.

Ноқулай шароитда, кислород ва намлик етишмаслиги сабабли, хламидомонадалар хивчинларини йўқотиб, ҳаракатдан тўхтайди, пўсти шилимшиқланиб, парда ҳосил қилади, ҳужайра атрофини ўрайди. Хламидомонадаларнинг ҳужайра протопласти бўлиниши ва шилимшиқланган бола ҳужайраларнинг ҳаракатланмаслиги натижасида, яшил ҳужайралар уюми ҳосил бўлади. Улардаги бу ҳолатга пальмеллоид ҳолат деб аталади. Пальмеллоид ҳолатида хламидомонада ҳужайралари узоқ муддатгача ноқулай (сувсиз, қуруқ) шароитга чидайди. Қулай шароитга тушиши билан ҳужайраси ривожланиб, хивчинлар ҳосил қилади, ҳаракатланади, ўсади ва кўпаяди.

Хламидомонада совуқ тушиши ва намлик камайиши билан жинсий кўпайишга ўтади. Жинсий кўпайиш хламидомонаданинг турларига қараб, ҳар хил: изогамия, гетерогамия ва оогамия типда бўлиши мумкин (16- расм).

Жинсий кўпайишда гаметалар ёки жинсий ҳужайралар ҳосил бўлади. Гаметалар вегетатив ҳужайралардан ёки зооспоралардан фақат ўзининг кичиклиги ва гаметангий деб аталадиган она ҳужайра ичида ҳосил бўлиши билан фарқ қилади. Гаметангийда 8—16—32—64 гача гамета ҳосил бўлади.

Хламидомонаданинг жинсий кўпайиш процессида сувўтлар учун хос бўлган жинсий кўпайишнинг ҳамма типини кузатиш мумкин. Унинг баъзи турларида қўшилувчи гаметалар ташқи белгилари билан бир-биридан асло фарқ қилмайди. Бу гаметаларнинг қайсиси эркак ва қайсиси урғочи гамета эканини ҳеч ажратиб бўлмайди. Ана шунга **изогамия** дейилади. Баъзи турларида қўшилувчи гаметалар ташқи белгилари билан бир-биридан фарқ қилади. Шуларнинг кичиги **микрогамета**, каттаси эса **макрогамета** дейилади.

Гаметалар хивчинлари билан бир-бирига қўшилади. Протопластларининг қўшилишидан хивчинсиз **зигота** ҳосил бўлади. У, икки қаватдан иборат пўстга эга бўлиб, маълум вақтгача ўзидаги запас озиқ моддалар ҳисобига тинчлик даврини кечириди.

Тинчлик давр тугагач, зигота ривожланиб, дастлаб редукцион бўлинади, унинг ҳосилалари, ўз навбатида, иккитага бўлинади, натижада, пўст ичида тўртта зооспора ҳосил бўлади.

Хламидомонада зиготасининг дастлабки редукцион бўлинишидан ҳосил бўлган ҳаракатчан даври доим гаплоид фазада, фақат зиготасигина диплоид фазада бўлади. Хламидомонаданинг тараққий этиш тарихи рус олими И. Н. Горожанкин томонидан батафсил ўрганилган.

Хламидомонададошларнинг қизил рангли вакилига *гематоккокк* (*Haematococcus*) авлоди киради. *Емғир гематоккокки* (*H. pluvialis*) ҳаракатчан даврида хламидомонадага ўхшайди, аммо пўстининг қалинлиги ва ёгда эрийдиган гематохром пигментидан протопластининг қизил бўлиши билан ундан фарқ этади. Пўстидаги радиал каналчалар орқали протопласт ташқи муҳит билан боғланади. Емғир ва кўлмак сувларда яшаб, у сувга қизил тус беради. Қоргемаатоккокки (*H. nevalis*). Қутбда ва баланд тоғдаги қорларда тарқалган. Гематоккоклар қуёшдан тушаётган иссиқлик энергиясини қорга кўра кўпроқ сингитиб, қорни эритади, натижада кўлмак сувлар ҳосил бўлади.

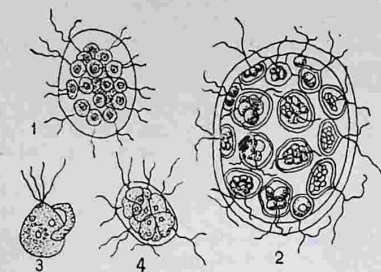
Вольвоксдошлар (*Volvocaceae*) оиласи. Бу бирмунча тараққий этган ва бир оз мураккаброқ тузилган оила бўлиб, колонияли хилларини ўз ичига олади. Ҳужайра пўсти пектиндан иборат. Буларда жинсий процесс юксак даражада дифференциялашган.

Вольвоксининг вегетатив ҳужайралари гаплоид фазада бўлиб, диплоид фазани зиготасигина кечиради.

Оиланинг энг содда тузилган вакили *гониум* (*Gonium*) дир.

Гониум кўпинча 16 баъзан 4 ҳужайранинг бир қатор жойлашишидан ҳосил бўлган пластинкасимон колонияли организмдир. Унинг ҳар бир ҳужайраси айрим ҳолда хламидомонадани эслатади. Гониумнинг ҳужайрали ўзаро параллел ҳужайра пўстидан чиққан шилимшиқ моддалар билан қўшилиб, хивчинли томонини пластинканинг сиртига қаратиб жойлашади. Шилимшиқ моддалари ёйилиб кетса, колония ҳужайраси бир-биридан ажрайди. Шароит яхши бўлса улар айрим-айрим ўсишни давом эттиради. Гониум кўпинча, кўлмак сувларда, ариқ ва ҳовузларда учрайди.

Вольвокслар тартибининг кейинги эволюциясида шарсимон колониялар вужудга келади. Бу колонияларда ҳар бир ҳужайра хивчини сирт томонга, пастки (думи) томони эса, марказига томон жойлашиб, усти шилимшиқ моддалар билан ўралади. Бунга *пандорина* (*Pandorina*) ва *эвдорина* (*Eudorina*) мисол бўла олади (17-расм). Булар чучук сувларда яшовчи сувўт бўлиб, пандорина колонияси бир-бирига зич ёпишган 16 ҳужайрадан, эвдоринаники эркинроқ ёпишган 32 ҳужайрадан иборат. Жинсиз кўпайиши колониясининг ҳаракатдан тўхтаб, ҳужайрасининг бир қанча марта бўлинишидан бошланади. Натижада гониумнинг ёш колониясига ўхшаш 16 ёки 32 ҳужайрадан иборат пластинка ҳосил бўлади, сўнгра пластинка букилиб, қирғоқларига ёпишиб она



17-расм. 1—Эвдорина колонияси; 2—унинг ичида бола колонияларининг ҳосил бўлиши; 3—оогамия процесси; 4—пандорина.

колония ичида ичи бўш парсимон бола колониялари вужудга келади. Она колонияни ўраган шилимшиқ пардаси ёйилиб парчалади, ичидан бола колониялар чиқиб тарқайди. Пандоринанинг жинсий кўпайиши изогамия, эвдоринаники оогамия йўли билан боради.

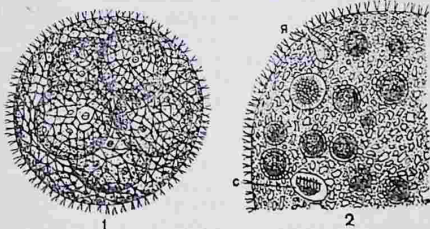
Вольвоксларнинг типик вакили сифатида вольвокс (*Volvox*) ни оламиз. Унинг колонияси

си ниҳоятда мураккаб тузилган, органик моддаларга бой бўлиб, ёзда илиқ кўлмак ҳамда ҳалқоб сувларда, майда ҳовузчаларда яшайди (18-расм).

Вольвокснинг колонияси шарсимон ёки эллипссимон бўлиб, диаметри 0,5—2,5 мм. Унинг маркази шилимшиқ суюқлик билан тўлган, уст томонидан хламидомонадага ўхшаш икки хивчини, ядроси, хроматофорли кўзчаси, тебранувчи вакуолалари бўлади. Умуман, битта колониядаги ҳужайралар сони 70—75 мингга етади. Ҳужайра пўсти сершилимшиқ бўлиб, хивчинли томони ташқарига, дум томони марказга томон бир қатор бўлиб жойлашган.

Вольвокс колониясидаги ҳужайралар ингичка плазмасимон иплар (плазмодесмалар) ёрдамида ўзаро бирлашади. Бу эса вольвокснинг колонияли эмас, балки дастлабки содда, кўп ҳужайрали организм эканлигидан далолат беради.

Вольвокс колонияси доим маълум томонга қараб айланма ва илгариланма ҳаракат қилиб туради. Колония таркибига кирувчи ҳужайралар орасида функциялар тақсимоти борлигини кузатиш мумкин. Ҳужайралараро функциялар тақсимоти уларнинг дифференциацияланишига олиб келади. Колония ҳужайраларининг



18-расм. Вольвокс — *volvox*:

1 — Вольвокснинг болача-ларга эга бўлган колонияси; 2—тухум ҳужайра (я) ли ва сперматозонд (с) ли колонияси.

кўпчилиги вегетатив ҳужайралардан иборат бўлиб, улар озиқланиш, шарни ҳаракатга келтириш вазифасини бажаради. Колониянинг олд томонида ҳаракатга келтирувчи ҳужайралар жойлашган. Колония ҳужайрасининг бир қисми йирик хивчинсиз, орқа томонда (сузишга нисбатан) жойлашиб фақат кўпайиш функциясини бажаради.

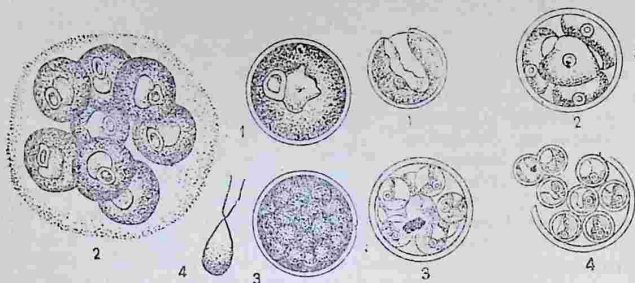
Вольвокс жинсиз ва жинсий йўл билан кўпаяди. Жинсиз кўпайиш колониядаги партеногонидий ҳужайраларининг энига ва бўйига бир неча марта бўлиниши билан боради. Натижада, гониумникига ўхшаш кўп ҳужайрали пластинка вужудга келиб, унинг четлари букилиб, кичик тешикли бола колонияларига айланади. Улар она колонияси ичида яшаб эркин ҳаракат қилади, ўсади ва хивчин чиқаради. У ерда маълум вақт ўтгач, бола колониялар она колония деворчасини босиб йиртади ва ташқарига чиқиб, мустақил яшай бошлайди. Она колония шу тарзда ҳалок бўлади.

Жинсий кўпайиш оогамия йўли билан боради. Жинсий кўпайишда вольвоксининг битта колониясида антеридий ва оогоний деб аталадиган алоҳида жинсий органлар етилади. Оогонийлар сони 10 га яқин бўлиб, колониянинг орқа томонида тараққий этади; унинг ранги қора-яшил тусда бўлиб, вегетатив ҳужайралардан йириклиги билан фарқ қилади. Ҳар бир оогонийда биттадан ҳаракатсиз тухум ҳужайра етилади. Антеридийда икки хивчинли, чўзиқ, сариқ рангли бир неча сперматозоид ҳосил бўлади. Сперматозоидлар антеридийдан чиқиб, оогонийга томон сузиб ҳаракат қилади, тухум билан қўшилиб, зиготани ҳосил қилади. Зигота қалин пўст ҳосил қилади ва запас озиқ моддалар тўплайди, қишда тинчлик даврини кечириб, баҳорда ўса бошлайди. Ўсиш олдидан аввал редукцион, сўнгга оддий бўлиниш йўли билан кўп ҳужайралар ҳосил қилади ва қўшилишиб, шарга айланади ва сув бетига чиқади.

Вольвоксдаги вегетатив органларнинг дифференциацияланиши, уларда жинсий процесснинг юксалишига сабаб бўлган. Бу ҳол вольвокслар, хламидомонадалардан бошланган эволюциянинг охириги нуқтаси эканлигини кўрсатади.

Хлорококкабилар—Chlorococcales ёки протококкабилар тартиби

Бу тартибга ҳаракатсиз бир ҳужайрали ва колонияли организмлар кириб, уларнинг фақат зооспора ва гаметасигина ҳаракат қилади. Хлорококкабиларнинг ҳужайраси целлюлозадан иборат бўлиб, ичида пиреноидли косасимон хроматофори, марказида ядро жойлашади. Уларда тебранувчи вокуола ва кўзчалар бўлмайди. Жинсиз кўпайганда она ҳужайра ичида 8, 16, 32 тадан зооспоралар бунёдга келади. Жинсий кўпайиши изогамия, яъни икки хивчинли тенг гаметаларнинг қўшилиш воситаси би-



19-расм. Хлорококк — chlogocossium:

1 — вояга етган ҳужайра; 2 — шилимшиқ билан ўралган ёш ҳужайралар тўдаси; 3 — зооспоранинг ҳосил бўлиши; 4 — зооспора.

20-расм. Хлорелла — Chlorella:

1 — вояга етган ҳужайра; 2 — 3 автоспоранинг ҳосил бўлиши; 4 — автоспораларнинг она ҳужайра пўстидан чиқиши.

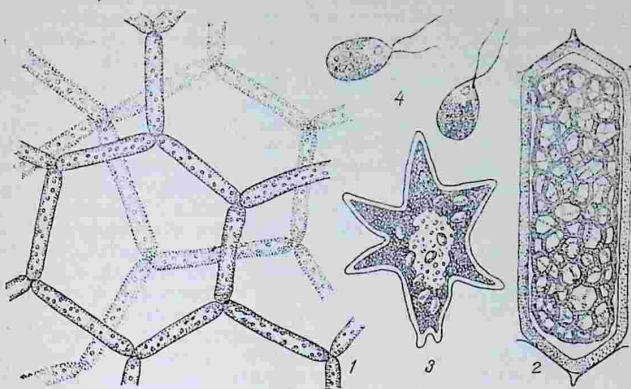
лан боради. Хлорококкабиларнинг бир ҳужайрали вакиллариға *хлорококк* (Chlogocossium) ва *хлорелла* (Chlorella) мисол бўлади.

Хлорококк (Chlogocossium) турли субстратларда: сувда, тупроқда, тошларда, девор бетларида, эски тупроқли томларда, катта дарахтлар қобиғида, гул тувакларида яшаб, унга оч яшил тус беради. Хлорококк қурғоқчиликда ҳаётини вақтинча тўхтатади, намлик ва ёмғирдан сўнг, фаолияти қайтадан тикланади (19-расм).

Хлорококк ҳужайраси шарсимон, клетчатка билан ўралган. Протопластида хроматофори, битта ядроси ва косачасимон пиреноиди бўлади. Хлорококк жинсиз кўпайганида она ҳужайра ичида 8 тадан 32 тагача ҳаракатчан, икки хивчинли зооспоралар ҳосил бўлади. Зооспоралар хивчинини ташлаб қалин пўстга ўралиб, ҳаракатсиз ҳужайраларға — *хлорококк*ға айланади. Жинсий кўпайиши изогамия йўли билан боради.

Бир ҳужайралиларнинг иккинчи вакили *хлорелла* (Chlorella) дир (20-расм). Хлорелла ҳужайраси шарсимон ёки тухумсимон, хроматофори колбасимон бўлиб, у чучук сувларда ва бошқа субстратларда кўп тарқалган. Баъзан, тубан ҳайвонлардан инфузория, гидроспонгилла плазмасида симбиоз ҳолда яшайди ва замбуруғлар билан қўшилиб, лишайникларни ҳосил қилади.

Хлорелланинг протококкдан фарқи шундаки, унинг жинсиз кўпайиши даврида ҳаракатчан зооспоралар ўрнига автоспора деб аталадиган ҳаракатсиз ҳужайралар ҳосил бўлади. Унинг вояга етиши зооспораникига ўхшайди; шу каби турларға *рафидиум* (Raphidium) ҳам киради. Унинг ҳужайраси чўзиқ ёки букилган бўлиб, якка ёки уюм бўлиб яшайди. Хлорелла билан бирға рафидиум водопровод сувларида ҳам учрайди. Шу



21-расм. Сув тўри — *Hydrodictyon*:

1 — колониянинг бир қисми; 2 — она ҳужайра ичида янги бола колонияларнинг ҳосил бўлиши; 3 — полнëдр; 4 — изогаметалар.

сабабли графинда узоқ турган совуқ сувлар ёруғда кўкимтир бўлиб кўринади.

Хлорококкларнинг колонияли вакили сув тўри (*Hydrodictyon*) дир (21- расм).

Сув тўри (*H. reticulatum*), зооспорали бўлиб, кўпроқ оқмайдиган ва азотга бой чучук сувларда учрайди.

Сув тўрининг колонияси макроскопик бўлиб, ҳамма томони берк цилиндрга ўхшайди, бўйи 0,5 м га, эни 10—15 см га етади. Колониянинг деворчаси тўр шаклида бўлиб, у йирик, узунлиги 1 см ли ҳужайра учларининг ўзаро 4—5 тасининг қўшилишидан ҳосил бўлган катакчалардан тузилган. Ҳужайраси қалин, клетчаткали пўст бўлиб, унинг остида протоплазма жойлашган. Ҳужайра марказида вакуола бўлиб, протоплазмасида кўп пиреноидли тўрсимон хроматофори ҳамда бир неча юзлаб ядролари бўлади. Ҳужайранинг ўсиши билан ядроси ва пиреноиднинг сони ортади.

Сув тўри жинсиз ва жинсий йўл билан кўпаяди. Жинсиз кўпайиши икки хивчинли зооспоралар воситасида боради. Зооспоралар вегетатив ҳужайралар протопластининг жуда кўп бўлакчаларга — бўлиниш йўли билан бунёдга келади. Ҳужайралар учлари билан ўзаро бирикиб, янги тўр ҳосил қилади. Ёш тўр секин-аста ўсиб бориб, она ҳужайранинг пўсти шилимшиқланиб ёрилиши билан улар сувга чиқади. Бола колониянинг кейинги тараққиёти ҳужайраларнинг бўлиниши ҳисобига эмас, уларнинг

йириклашиши ҳисобига боради. Жинсий кўпайиши оогамия йўли билан боради. Кўпайиш пайтида вегетатив ҳужайраларнинг протопласти жинссиз кўпайишидагидан ҳам кўпроқ, яъни 30 000 га яқин майда қисмларга ажралади. Уларнинг ҳар қайсиси икки хивчинли изогаметаларга айланади. Она ҳужайра пўстида ҳосил бўлган тешикчадан чиқиб, сувда сузиб юриб, жуфт-жуфт бўлиб қўшилади ва хивчинларини йўқотиб, пўст билан ўралган яшил шарчасимон зигота ҳосил қилади. Талай вақт ўтиши билан зигота ўсиб, редукцион бўлинади, одатда, тўртта икки хивчинли йирик зооспоралар ҳосил бўлади. Зооспоралар хивчинларини йўқотиб ва тараққий этиб полиэдрга айланади. Полиэдр ядролари бўлиниб, унинг ичида иккита хивчинли кўп сонли зооспораларга айланади. Зооспоралар хивчинларини йўқотиб, учлари билан ўзаро қўшилиб бола колониялар ҳосил қилади.

Сув тўрига ўхшаш, аммо колонияси микроскопик бўлган иккинчи вакил сифатида педиаструмни кўриб чиқамиз.

Педиаструм (*Pediastrum*) тоза сувларда планктон ёки субстратга ёпишган ҳолда яшайди. Колонияси қалин пўстли, бир қават бўлиб жойлашган 8—32 ҳужайрадан иборат, кўп қиррали ясси баргга ўхшайди.

Колония четидаги текис ҳужайралар пўстидан 1—2 та тиканаксимон ўсимта чиқади. Ҳужайраси кичик бўлиб, протоплазмасида кўпинча яхлит, баъзан эса кесилган бир пиреноидли хроматофори жойлашади. Ҳужайра узоқ вақт бир ядролигича қолиб, кўпайиш олдидан кўп ядролига айланади.

Педиаструмнинг жинсий ва жинссиз кўпайиши сув тўриникига ўхшаш, бироқ ҳосил бўлган зооспоралар колонияси ҳужайрадан ташқарида бола колониясига айланади. У тоза ҳовуз ва кўлларда, қамиш ва қўғалар ўсадиган ерларда кўп учрайди.

Вольвокслар тартибининг вакиллари ҳаётининг ҳамма даврини ҳаракатчан ҳолда ўтказсалар, хлорококклар тартибининг вакиллари эса фақат кўпайиш давридагина ҳаракатчан зооспора ва гаметалар ҳосил қилади. Вегетатив ҳужайраларининг ҳаммаша ҳаракатсизлиги уларнинг вольвокслар тартиби билан ўзаро боғланганлигидан дарак беради.

Улотриксабилар тартиби—*Ulotrichales*

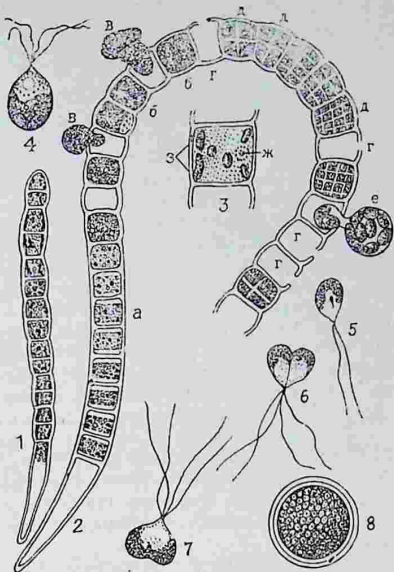
Бу тартибга субстратга бириккан ёки якка ҳолда яшайдиган, ипсимон, шохланган, баъзан, ичаксимон ва пластинкасимон бўлган кўп ҳужайрали сувўтлар киради.

Буларнинг характерли белгиларидан бири шуки, ҳужайраларининг тўхтовсиз бўлинишдан талломлари тобора ўсиб катталашиб боради. Улотриксаларнинг кўпчилигида ҳужайралар бир ядроли бўлиб, баъзиларигина кўп ядролидир.

Улотриксалар вегетатив, жинссиз ва жинсий йўл билан кўпаяди. Жинсий кўпайиши изогамия, гетерогамия ва оогамия процессидан иборат.

22-расм. Улотрикс — *Ulothrichales*:

1 — ёш туп; 2 — вояга етган туп; а — вегетатив ҳужайралар; б — спораларнинг ҳосил бўла бошлаши; в — спораларнинг чиқиши; г — бўшаган ҳужайралар; д — гамета-ларнинг ҳосил бўлиши; е — гамета-ларнинг чиқиши; 3 — хромато-форнинг қисмлари; 4 — зооспора; 5 — гамета; 6 — 7 — гаметаларнинг қўшилиши; 8 — зигота.



Улотрикслар яшил ўсимлик эволюциясида асосий босқич ҳисобланади. Улотрикскабиларнинг жуда тараққий этган вакиллари жигарсимон мохларнинг қадимги авлодлари билан боғланиб, тубан ўсимликлар билан юксак ўсимликлар орасидаги ўринни ишғол этиб, ўзаро боғловчи восита бўлиб хизмат қилади.

Бу тартибнинг типик ипсимон вакили сифатида улотриксдошлар (*ulothrichaceae*) оиласидан *улотрикс* (*ulothrix*) ни олиш мумкин (22-расм). Улотрикс, асосан, тез оқар чучук сувларда субстратга базал танаси билан ёпишиб ўсади, кўпинча сув остида, тошларда, ёғочларда яшил ўтзорлар ҳосил қилади. Улотрикснинг ипсимон талломи шохланмайди. Субстратга бириккан ҳужайраси рангсиз ва қалин пўсти пона шаклли бўлиб, **ризид** деб аталади. Бошқа ҳужайралари яшил, қисқа, цилиндрик бўлиб, бир қаторга жойлашади. Ҳужайра пўсти пектин аралашган юпқа клетчаткадан тузилган. Ичида протоплазма, кўпинча битта ядро, учи бирлашмаган узукка ўхшаш пиреноиди, хроматофори бўлади. Ҳужайрасининг ҳаммаси ҳам бўлиниш қобилиятига эга.

Улотрикс жинсиз ва жинсий йўл билан кўпаяди.

Жинсиз кўпайишда ҳар бир яшил ҳужайрада тўрт хивчинли, хламидоманадага ўхшаш катта ва кичик икки хил зооспора-

лар ҳосил бўлади. Баъзи ҳужайраларда йирикроқ мегазооспоралар ва айримларида кичикроқ микрозооспоралар вужудга келади. Мегазооспораларда 4—8 тадан ва микрозооспораларда 16—32 тадан зооспоралар бўлади. Бу тўрт хивчинли зооспоралар ҳаракатдан тўхтаб сув остидаги нарсаларга ўтиради ва у ерда ўсиб янги улотрикс ипига айланади.

Жинсий кўпайиш изогамия йўли билан боради. Гаметалари зооспоралар каби, вегетатив ҳужайраларнинг ҳаммасида ҳам ҳосил бўла олади ва кўриниши зооспораларга ўхшайди, аммо буларда хивчини иккита бўлади.

Гаметалар гаметангийдан чиқиб сувда сузиб қўшилади. Зигота қалин пўст билан қопланади ва тинчлик даври тугагач, редукцион бўлиниб, тўртта ҳужайрага айланади. Бу ҳужайраларнинг ҳаммаси ўсиб, улотрикснинг янги ипига айланади.

Улотрикснинг жинсий процессида қатнашадиган иккала гамета ҳар хил типда бўлгандагина улар бир-бири билан қўшилиши мумкин, чунки уларнинг гаметалари физиологик жиҳатдан ҳар хил жинслидир. Шунинг учун уларни шартли равишда (+) ва (—) гаметалар деб аталади. Тубан ўсимликларда кенг тарқалган бу гетероталлизм ҳодисаси улотрикслар учун ҳам хосдир.

Улотриксдошлар оиласининг иккинчи вакили *гормидиум* (*Homidium*) дир. Гормидиум ипсимон ёки ипсимон шохлана бошлаган талломли сувўти бўлиб, турларига қараб улар сувда ёки қуруқда яшайди. Ҳужайрасида битта ядро ва ҳужайра деворчасига ёпишиб жойлашган чўзиқ пластинкасимон хроматофори бўлади.

Улотрикскабиларнинг қуруқ шароитда ўсишга мослашган вакиллари *трентеполия* (*Trentepohlia*) дир. Бу трентеполиядошлар (*Trentepohliaceae*) оиласига мансуб бўлиб, турли экологик шароитда: тошларда, дарахт пўстлоқларида, бизнинг шароитда эса кўпроқ зах ерларда ўсади, тупроқ бетини қоплаб олиб, жигарсимон-қизил губорлар ҳосил қилиши билан бошқа сувўтлардан фарқ қилади.

Шу губорларни микроскоп остида қаралса, талломининг бир қатор бўлиб жойлашган шарсимон ҳужайралардан тузилганлигини ва қийшиқ бўлиб бирмунча шохланганлигини ҳамда ҳужайраларининг осонлик билан бир-биридан ажралишини кўриш мумкин.

Ҳужайраси қалин пўстли ва пиреноидсиз, кўп дисксимон хроматофори бир ядроли бўлади. Ҳужайранинг ичи ёғ ва гематокром билан тўлгани учун, жигар ранг қизил ёки сарғиш тусда бўлиб кўринади. Фотосинтез процесси секинлашганда узоқ яшаганда запас ёғлари нафас олиш учун сарф бўлиб кетиб, ҳужайраси яшил тусга киради. Трентеполия қуруқ шароитда яшаганда жуда секин кўпаяди ва тинчлик даврини кечиришга уринади.

Трентеполия, асосан, вегетатив йўл билан кўпаяди. Уларнинг талломи осонгина бўлакчаларга ажралади, сув ва шамол воситаси билан атроф муҳитга тарқалади. Жинссиз кўпайганда тўрт

хивчинли зооспоралар ҳосил бўлади. Жинсий кўпайиши эса изогамия йўли билан боради. Жинсий ва жинсиз кўпайиши намликни талаб қилади, бинобарин, ёғинли кунларда процесс яхшироқ боради.

Улотриксабиларни нг ипсимон шохланган хилига *клатофора* (*Cladophora*) мисол бўлади. Клатофора клатофорадошлар оиласидан бўлиб, унинг турлари чучук сувларда ҳам, денгизларда ҳам кенг тарқалган (23-расм).

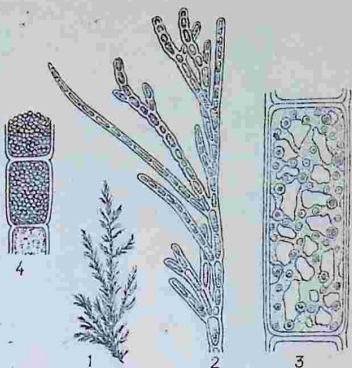
Клатофора талломининг остки томонидаги ризоидлари ёрдами билан субстратларга: лой, тош, ғишт, ёғочларга ёпишган ҳолда ҳамма вақт сувнинг оқиши томон ётиб ўсади.

Клатофора талломининг бўйи баъзан 1 м га етади; ташқи кўриниши сувда спирогирага бирмунча ўхшайди; бироқ дихотомик шохланиши қўлга олганда ғадир-будур бўлиб сезилади. Клатофора спирогирадан шилимшиқ парданинг борлиги билан фарқ қилади.

Клатофоранинг талломи макроскопик ва сершоҳ бўлиб, у йирик цилиндрик ҳужайралардан тузилган. Ҳужайраси шилимшиқланмайдиган целлюлозали қалин пўст ва протопластан иборат. Протопластини бир қанча ядрога, ғалвирсимон пластинкали ва кўп пиреноидли хроматофорга аниқ ажралган.

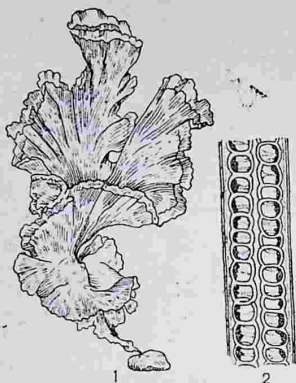
Ҳужайранинг ўсиши учидан бошланади. Ҳужайралар кўндаланг бўлиниш хусусиятига эга бўлиб, агар учидagi ҳужайранинг остидagиси бўлинса, бунда ён ўсимта ҳосил бўлиб, кейин шу ўсимталардан ён шохчалар вужудга келади. Шу сабабли, унинг танаси сершоҳ, кичик бутачага ўхшайди. Клатофора талломида кўпинча, эпифит сувўтлардан диатом сувўтлар яшайди. Клатофора қалин бўлиб ўсганда унинг талломи узилиб, сув бетига чиқади ва талай жойни қоплаб, сузиб юрувчи «бақатўн»ларни ҳосил қилади.

Клатофора жинсиз ва жинсий йўллар билан кўпаяди. Жинсиз кўпайиши икки, тўрт хивчинли зооспоралар воситаси билан боради. Жинсий кўпайиши изогамия, яъни икки хивчинли тенг



23-расм. Клатофора — *Cladophora*

1 — тупидан олинган бир қисмининг умумий кўриниши; 2 — шохчасининг микроскоп остида унча катталашмаган ҳолда кўриниши; 3 — ҳужайрасининг тузилиши (аниқ қилиб кўрсатилган); 4 — зоопорангийсининг катталаштирилгандаги кўриниши.



24- расм. Ульва — *Ulva*;

1 — умумий кўриниши; 2 — талломининг кўндаланг кесими.

гаметаларнинг қўшилиши билан боради.

Кладофора туркумининг бошқа турларидан *кладофора саутери* (*Cladophora sautheri*) диққатга сазовордир. Бунинг шарсимон, йирик, тўқ яшил сирти бахмалсимон талломининг катталиги маклюра мевасидек келади. Шарнинг устки қисмида шохланган, жуда чатишиб кетган ва радиал ҳолда жойлашган тирик ипчалар, ички қисмида ўлик ипчалар жойлашади, кўкламда эса сувнинг бетида сузиб юради. Бу сийрак ўсимлик Москва яқинидаги Дубна дарёсининг бошланишида, Сахалин оролида, Шимолий Сибирда учрайди.

Бу тартибнинг мураккаброқ тузилган оилаларидан бири ульвадошлар (*Ulvaceae*) дир. Бу оиланинг вакилларида уль-

ва ва энтероморфаларга тўхталиб ўтамиз.

Ульва (*Ulva*) сувўт «денгиз салати» номи билан ҳам машҳур. Ульва бошқалардан талломининг пластинкасимон тузилиши билан фарқ қилади (24- расм).

Талломи оч яшил, энсиз юпқа пластинкасимон бўлиб, четини ўйилган баргга ўхшайди, ингичка томони билан субстратга ёпишади.

Талломи бошида ипсимон бўлади, ҳужайраларининг бўйига ҳам, энига ҳам бўлиниши натижасида, катталиги 50 см ли пластинкасимон тана ҳосил бўлади.

Ульванинг жинсиз кўпайиши улотрикснинг кўпайишига ўхшаб, тўрт хивчинли зооспоралар ҳосил бўлади. Жинсий кўпайиши икки хивчинли тенг гаметалар воситасида боради. Ульванинг зооспора ва гаметалари морфологик жиҳатдан фарқ қилмаса ҳам физиологик ва цитологик жиҳатдан бир-биридан ажралади ва ҳаминша бошқа-бошқа тупларда ҳосил бўлади. Зооспоралар ҳосил қилувчи туплар диплоид хромосомали насл бўлиб, **спорофит** деб аталади; гаметалар ҳосил қилувчи туплар гаплоид хромосомали насл бўлиб, **гаметофит** дейилади. Жинсиз, яъни спорифит наслининг барча вегетатив ҳужайралари ҳам бир неча зооспоралар ҳосил қила олади. Зооспора ҳосил бўлиш олди-дан, ҳужайра редукцион бўлинади. Гаплоид хромосомали зооспора ўсиб, гаплоид хромосомали жинсий насл — **гаметофитга** айланади. Гаметофитда зооспораларга ўхшаш, аммо, икки хив-

чинли гаметалар етилади. Улар ўзаро қўшилишидан ҳосил бўлган зигота тинчлик даврини кечирмай ва редукцион бўлинмай, дарҳол ўса бошлаб, тараққий этиб, диплоид хромосомали жинсиз насл **спорофитга** айланади.

Насллари ташқи кўриниши жиҳатидан ўхшаш, аммо, физиологик ва цитологик жиҳатдан фарқ қиладиган ульвадаги бундай насллار алмашуви **антитетик галланиш** деб аталади. Бу ҳодиса янада мураккаброқ тузилишга эга бўлган қўнғир ва қизил сувўтларда кенг тарқалган.

Ульва Қора денгиз, Болтик денгизи, Шимолий денгиз ва Узоқ Шарқда учрайди. Таркибида 3% ёғ, 5—13% оқсил бўлганидан, овқат сифатида истеъмол қилинади.

Энтероморфа (*Enteromorpha*) чучук ва шўр сувларда, кўпинча суст оқадиган тиниқ сувларда яшайди. Унинг талломи сарғиш кўк рангли, ингичка ичак шаклида бўлади, ингичкароқ томони билан субстратга ёпишган ҳолда ўсади, кейинроқ узилиб чиқиб сув бетида эркин сузиб юради. Ҳужайрасида битта ядро, пиреноид, иккита косасимон хроматофори бор. Энтероморфанинг ривожланиши устида олиб борилган текширишлар шуни кўрсатдики, унинг талломи ёшлигида ульваники сингари, юпқа икки қават пластинкадан иборат бўлган, кейинчалик бу қаватлар бир-биридан ажралади, натижада деворчаси бир қатор ҳужайралардан ташкил топиб, ичаксимон ёки найсимон шаклдаги таллом вужудга келади.

Энтероморфанинг вегетатив кўпайиши қуртакланиш, яъни ёнидан бўртиб чиққан қисмининг ёки шохчаларининг ажралиб чиқиш йўли билан, жинсий кўпайиши эса изогамия йўли билан боради. Гаметангийда кўпинча саккизтадан икки хивчинли гамета ҳосил бўлади, зигота қалин пўстга ўралиб, зигоспорага айланади.

Эдогоний (*Oedogonium*). Бу эдогонийдошлардан бўлиб кўпроқ чучук сувли ҳавзаларда тарқалган, талломи улотриксларни-кига ўхшаш ипсимон, остидаги (базал) ҳужайрадан ҳосил бўлган, ризондлари билан ҳар хил субстратга бирикиб ўсади. Ҳужайраси йирик, бир ядролли, уйилган хроматофорли ва кўп пиреноидлидир.

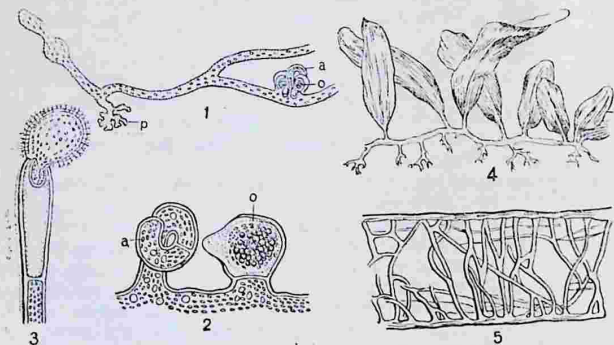
Базал ҳужайраларидан ташқари, ҳамма ҳужайраси бўлиниши қобилиятига эга. Уларнинг ўзига хос бўлиниши натижасида, ҳужайра пўстида «қалпоқча» деб аталадиган ҳалқасимон плмоқчалар вужудга келади. «Қалпоқчалар» билан эдогонийни бошқа яшил сувўтлардан осон ажратиш мумкин. Жинсиз кўпайиши зооспоралар билан боради. Зооспораси чўзиқроқ шарсимон, йирик, тўқ яшил бўлиб, учигаги рангсиз протоплазмали еридан тожис (хивчинлар тўплами) чиқиб туради. Ҳар қайси ҳужайрада биттадан зооспора ҳосил бўлиб, сувга чиқиб бир оз сузгандан сўнг, уч билан субстратга бирикиб, ўсиб янги талломга айланади. Жинсий кўпайиши оогамия йўли билан боради. Оогоний шарсимон, йирик, кўпинча бўртган ҳужайра бўлиб, 1—2 тадан

баъзиларида бир қанчаси тизилган ҳолда жойлашади. Ҳар бир оогонийда биттадан тухум ҳужайра бўлади. Антеридийда икки-тадан сперматозоид етишади. Зигота тинчлик даврини кечириб ўса бошлайди. Ўсиш олдидан редукцион бўлиниб, тўртта зооспора ҳосил қилади.

Сифонлилар тартиби—Siphonales

Чин яшил сувўтларнинг бу тартиби талломи ўзига хос тузилган, яъни танаси ҳужайраларга бўлинмай, балки ҳужайрасиз яхлит, гўё бир гигант ҳужайрадан иборат. Баъзи мураккаб тузилган вакилларининг талломи юксак ўсимликларникига ўхшаш, анча йирик ва «органларга» дифференциялашган бўлади. Ҳамма жойда, тез ва секин оқар чучук сувларда, зах ерларда, оренжерейлардаги гул тувакларда ариқ бўйларида юпқа яшил наमत ҳосил қилиб ўсадиган вошерия (*vaucheria*) шу тартибга мисол бўлади (25-расм). Вошериянинг талломи узун, ипсимон шохланган бўлиб, остидан чиққан рангсиз ва сертармоқ ризоидлари ёрдамида субстратга бирикади. Протоплазма ипи деворчасининг ички томонида юпқа қатлам ҳосил қилади. Ҳужайра марказини ҳужайра шираси билан ичи лик тўлган вакуола ташкил қилади. Протоплазмасида жуда кўп, майда ядроси ва пиреноидсиз увоқ, тариқсимон хроматофори бўлади. Сифонлиларда ассимиляция процесси натижасида, асосий запас озиқ модда сифатида — ёғ тўпланади.

Вошерия жинссиз ва жинсий йўл билан кўпаяди. Жинссиз кўпайиши, кўпинча, ипининг учида ҳосил бўлган ва тўсиқлар би-



25-расм. Вошерия — *vaucheria*:

1 — вошериянинг умумий кўриниши; *p* — ризоид; *o* — оогоний; *a* — антеридий; 2 — оогоний ва антеридийларнинг катталаштирилгандаги кўриниши; 3 — зооспоранинг чиқиши; 4 — каулерпанинг умумий кўриниши; 5 — талломининг кесимидаги ипчаларининг кўриниши.

лан ажралган зооспорангийларда вужудга келадиган зооспора-лар воситасида боради. Ҳар қайси зооспорангийда биттадан зооспора етишади. Зооспораси йирик бўлиб, катталиги 0,5 мм га етади, уни оддий кўз билан ҳам кўриш мумкин. Зооспоранинг устки томонида ҳар бир ядросидан тенг ва қисқа жуфт-жуфт чиққан ҳисобсиз хивчинлари бўлиб, шу хивчинлар ўрдамида ҳаракат қилади. Зооспора бир қанча вақт сувда сузиб сўнгра ҳаракатдан тўхтайди, хивчинини ташлаб, бир неча ўсимталарга айланади. Баъзи турларида зооспоралар ўрнига апланоспоралар вужудга келади.

Вошерия зооспораси бошқаларникидан кўп ядролилиги билан фарқ қилади.

Вошериянинг жинсий кўпайиши оогамия йўли билан боради.

Вошерия ипиди бир-бирига яқин бўлиб, оогоний ва антеридийлар жойлашади. Оогоний қийшиқроқ ва думалоқроқ шаклда бўлиб, тагидаги кўндаланг тўсиқ билан ипидан ажралиб туради. Унинг ичидаги модда ривожланиб битта бир ядроли, йирик, ҳаракатсиз тухум ҳужайрага айланади. Антеридий илмоқсимон чўзиқ ва буралган шаклда бўлиб, букилган ерида тўсиқ вужудга келади. Тўсиқнинг юқори қисмида антеридий бўлиб, унда ҳисобсиз, жуда майда хроматофорли, иккита тенг хивчинли ва ноксимон сперматозоидлар вужудга келади. Улар етилгандан сўнгра, антеридийдан чиқиб, оогоний устидаги тешикча орқали ичига кириб, тухум ҳужайрасини оталантиради. Диплоид хромосомали зигота тинчлик даврини кечиргандан сўнгра, редукцион бўлинади ва гаплоид хромосомали янги индивид талломига айланади.

Сифонли сувўтларнинг денгиз сувларида яшовчиларига *каулерпа* (*Caulerpa*) киради (25-расм, 4).

Каулерпанинг бир тури Ўрта денгизда ва бошқа турлари жанубий денгизларда учрайди, узунлиги баъзан 50 см га етади.

Каулерпа ҳужайрасиз тузилган бўлишига қарамай, унинг талломи поя, барг ҳамда илдизсимон органларга ажралган бўлиб, ташқи кўриниши билан поя, баргли юксак ўсимликларга ўхшайди.

Каулерпанинг вегетатив кўпайиши талломи қисмларининг узилиши билан боради. Кузда каулерпа баргининг устида сўргич шаклидаги кўпайиш органи вужудга келади. Унинг ичида редукцион бўлиниш натижасида ҳосил бўлган гаметалар бўлиб, сувга чиқиши билан ўзаро қўшилади.

Сифонли сувўтлар силур давридан маълум бўлиб, эволюцион тараққиётда протопластининг ўсиши ҳисобига ҳужайрасиз тузилган сувўтлар вужудга келган.

Яшил сувўтларнинг бу тармоғидан мураккаб тузилишга эга бўлган организмлар келиб чиққан эмас, чунки ўсимликлар дунёсининг эволюцияси, асосан, мураккаб тузилишга эга бўлган формаларни вужудга келтириш йўли билан ривожланган.

II СИНФ. КОНЪЮГАТНАМОЛАР ЁКИ МАТАШУВЧИЛАР — CONJUGATORHUSCEAE

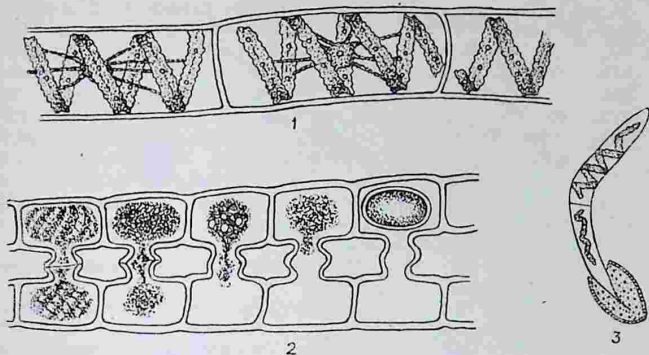
Бу синф вакилларида зооспора ва гаметалар ҳосил бўлмайди.

Конъюгатнамолар синфига чучук сувларда яшовчи бир ҳужайрали, колонияли ёки шохланмаган, ипсимон талломли яшил сувўтлар кирази. Буларнинг муҳим белгилари ҳаётининг ҳамма даврида ҳам ҳаракат қилувчи стадиясининг бўлмаслигидир. Конъюгатлар жинсиз кўпаймаганлигидан, уларда зооспоралар ҳосил бўлмайди. Споралар билан кўпайиш процесси ўрнига уларнинг бир ҳужайрали вакилларида ҳужайрасининг иккига бўлиниши, ипсимон кўп ҳужайралиларида эса талломининг бўлакчаларга ажралиши билан кўпайиш ривожланган.

Жинсий кўпайиши конъюгация, яъни жинсларга дифференциацияланмаган иккита вегетатив ҳужайра моддаларининг қўшилиши билан бўлади. Копуляция пайтида қўшилишга иштирок этаётган ҳужайраларда каналчалар ҳосил бўлиб, бу каналчалар орқали бир ҳужайра моддаси иккинчи ҳужайра моддасига қўйилиб, зигота ҳосил бўлади. У, типчилик даврини кечиргандан сўнг ўсиб, ривожланиб, янги индивидга айланади.

Бу синф учта тартиб, бир қанча оила ва 4500 турдан иборат. Булардан *зигнемадошлар* (Zygnemaceae) ва *десмидиумдошлар* (Desmidiaceae) оиласига мансуб бўлган баъзи вакиллари кўриб ўтамиз.

Зигнемадошлар оиласи (Zygnemaceae). Бунга кўп ҳужайрали, зиготасидан битта ўсимта ёки майса ҳосил бўладиган турлар кирази. Талломи шохланмаган, ипсимон. Бу оиланинг типик вакили сифатида *спирогира* (Spirogyra) авлодини олиш мумкин. Спирогирага 275 тур кирази. Улар оч яшил, ипсимон талломли бўлиб, оқмайдиган ва секин оқар сувларда кенг тарқалган (26-расм). Шилимшиқ жилди ва ипаксимон талломи юмшоқ бўлади, кўпинча, ариқ, ҳовуз ва ҳовузчаларда кладофоралар билан бирга «бақа тўни»ни ҳосил қилади. Узун иплари йирик цилиндрик ҳужайралардан ташкил топган. Ҳужайраси клетчаткали пўстга эга бўлиб, унга протоплазма ёпишган. Протоплазмада бир қанча пиреноидли, лентасимон хроматофор спирал бўлиб ўрнашади. Хроматофорнинг сони ва айланмаси спирогиранинг турига қараб ҳар хил бўлади, бу белгилари унинг систематикасида катта рол ўйнайди. Пиреноидлар хроматофорнинг ўрта қисмидаги чизиклар бўйлаб жойлашади. Ҳужайра марказида ҳужайра ширасига эга бўлган йирик вакуола бўлади. Унинг марказий қисмида ядрочаси бўлган катта ядро бўлади, бу ядро протоплазмадан чиққан ипларга осилган ҳолда туради. Спирогира талломининг барча ҳужайралари бўлиниш қобилиятига эга. Уларнинг бўлиниши ёз вақтида, қуёш ботишидан 1—2 соат ўтгач бошланади. Ҳужайраларнинг бўлиниши ҳисобига ипи чўзилади.



26 - расм. Спирогира — *Spirogyra*:

1 — ипнинг тузилиши; 2 — жинсий кўпайиш процесси; 3 — зиготасининг ўсиши.

Жинсий кўпайиши, конъюгация йўли билан боради. Кўпайиш вақтида унинг иккита ипни параллел туриб, шилимшиқ ёнлари билан бир-бирига яқинлашади. Ёндош ҳужайраларда бир-бирига қараган ўсимта ҳосил бўлади (26- расм, 2).

Ўсимталарнинг учлари бирлашгандан кейин, ўртадаги парда йўқолади ва каналча ҳосил қилади. Бир ҳужайранинг протопласти иккинчи ҳужайрага ана шу каналча орқали ўтиб бир-бирига қўшилади.

Қўшилиш олдидан, бирининг протопласти сусти, иккинчисиники қаттиқ сиқила бошлайди. Кучлироқ сиқилган ҳужайра протопласти бўшроқ сиқилганига оқиб ўтади. Бу қўшилувчи ҳужайралар орасида, фарқ бўлмаса ҳам, қабул қилган ҳужайрани **урғочи**, протопластини берган ҳужайрани **эркак ҳужайра** деб аташ мумкин. Урғочи ҳужайралардан ҳосил бўлган қўнғир, шарсимон зиготанинг уч қават пўсти бўлади, ичида эса запас озиқ моддалар тўпланади. Маълум тинчлик даврини кечиргандан сўнг, у ўсади. Кеч кузда илиқ сувлардан бошқа жойлардаги спирогиранинг талломи ҳалок бўлади. Шу вақтда спирогиранинг вегетатив ҳужайралари батамом нобуд бўлади, зиготалар сув тагига чўкиб, у ерда қишлайди, баҳорда униб, янги туп талломга айланади. Бу процесс олдидан зигота бирин-кетин икки марта бўлинади, биринчи марта редукцион тарзда бўлинишидан гаплоид хромосомали тўртта ҳужайра ҳосил бўлади. Шулардан учтаси ҳалок бўлади, тўртинчиси ўсиб янги индивидга айланади. Спирогира осонгина ўсади. Шунинг учун ундан умумбиологик экспериментлар қўйилганда, амалий машғулотлар ўтказилганда кенг фойдаланилади.

Бу оилага яна, тузилиши жиҳатидан спирогирага жуда ўхшаш бўлган чучук сувларда кенг тарқалган сувўтлардан *зигнема* (*Zygnema*) билан *мужоция* (*Mougeotia*) киради. Зигнема ҳам, мужоция ҳам спирогирага ўхшаб кенг тарқалган, ипсимон талломли бор. Зигнеманинг цилиндрик ҳужайраси ўртасида юлдузсимон иккита пиреноидли хроматофори бўлади, ҳужайра марказида протоплазма билан ўралган ядро ва ядроча жойлашади.

Мужоция сарғиш-яшил рангда бўлиб, ариқ ва ҳовузларда кенг тарқалган. Сув бетида «бақа тўни» ҳосил қилади. Унинг битта пластинкасимон ва бир неча пиреноидли хроматофори бўлиб, ҳужайранинг узунасига жойлашган ягона ядроси ҳужайра марказида ўрнашган. Хроматофор жойлашишига қараб, кенг, энсиз, тор бўлиб кўринади. Буларнинг кўпайиши спирогиранинг кўпайишига ўхшайди.

Десмидиумдошлар оиласи (*Desmidiaceae*). Бунга ташқи қиёфаси билан турли-туман, бир ҳужайрали, баъзан ипсимон шаклда бўлган жуда кўп турлар киради. Бу оила ҳужайрасининг симметрик тузилиши билан характерланади. Унинг ҳужайраси гўё иккита тенг палладан иборат. Бу оиланинг 20 авлоди ва 3300 тури бор. Улар оқадиган тиниқ, чучук сувларда ва ифлос кўлмак сувларда яшайди. Буларнинг жуда содда тузилган ва ҳамма ерда бирдек тарқалган вакили кластериум.

Кластериум (*Closterium*) авлодига 200 тур киради. Булар ярим ой шаклида бўлган, бир ҳужайрали пўсти зич ва жигар ранг планктон организмлардир. Унинг танаси гўё иккита шох, йўғон томони билан бир-бирига маташиб турганга ўхшайди (27-расм, 1).

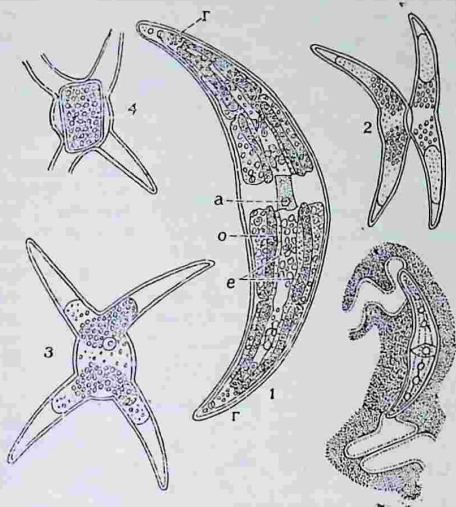
Кластериумнинг симметрик танаси эгиклик даражасига қараб ҳар хил бўлади. Ҳужайра пўсти қалин, рангсиз ёки сарғиш, учларида тешикчалари бўлади. У ердан шилимшиқ моддалар чиқаради. Чиқарилган бу шилимшиқ моддалар билан сув остида ҳаракат қилади. Танасининг ўрта қисмида ҳужайра протопласти билан хроматофорлар орасида йирик ядро жойлашган.

Ҳужайранинг ҳар қайси ярмини ядросининг икки томонидан думалоқ пиреноидли хроматофор эгаллайди. Танасининг усти эгатли бўлиб, кўндаланг кесими 6—8 қиррали юлдузга ўхшайди. Пиреноидлар кластериумнинг турларига қараб, бир қатор бўлиб ёки сочилган ҳолда жойлашади. Ҳужайра учларида бир қанча гипс кристаллари бўлади.

Кластериум вегетатив ва жинсий йўл билан кўпаяди. Вегетатив кўпайиши ҳужайра белбоғидан кўндалангига иккига бўлиниши билан боради. Натижада, шохга ўхшаш иккита бола ҳужайра вужудга келади. Уларнинг етишмаган остки томони ўсиб, яна аста-секин ярим ой шаклини қайтадан тиклайди.

Жинсий кўпайиши конъюгация йўли билан боради.

Кластериумда зигнемадошларнинг акснча, бир ҳужайра протопласти иккинчисига оқиб ўтмай, копуляцион каналда қўшилиб зигота ҳосил қилади. Қўшилишдан ҳосил бўлган зигота қалин



27- расм. Клостериум — *Closterium*;

1 — *a* — ядро; *o* — хроматофор; *e* — пиреноидлар; *г* — вакуолалар;
2 — 3 — 4 — кўпайиши (конъюгация).

пўстга ўралиб, тинчлик даврини кечириб, одатда, баҳорда ўсиб чиқади.

Зиготаси, униши олдидан редукцион бўлинишдан тўртта ҳужайра вужудга келиб, ундан икkitаси ҳалок бўлади ва қолган икkitаси янги индивидга айланади.

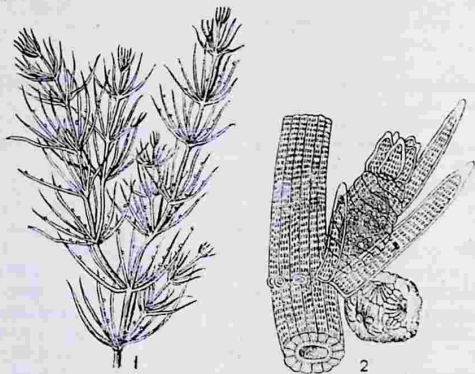
Космариум (*Cosmarium*) ясси икkitа симметрик қисмдан ташкил топган жуда чиройли, бир ҳужайрали сувўт бўлиб, турларга бой, унинг 800 дан ортиқроқ тури маълум. Бу ҳам клостериум яшаган жойларда учрайди. Ҳужайрасининг ўртасидаги белбоғ танасини икkitа ярим доирага ажратса ҳам, аммо, ўзаро энсиз бўйинча билан қўшилиб туради. Ҳар қайси доирада икkitадан пиреноидли пластинкасимон хроматофори жойлашган. Палласининг бир-бирига қўшилган ерида ҳужайра ядроси жойлашади. Ҳужайраси устидан қаралганда эллипс ёки овал шаклида кўринади. Вегетатив кўпайиши клостериумга ўхшаб, бўйинчадан кўндалангига икkitага бўлинади, ҳосил бўлган ярим доира шаклидаги бола ҳужайраларнинг ўсиши натижасида танасининг дастлабки шакли тикланади.

Харалар синфи яшил сувўтлар бўлимининг бошқа синфларидан ўзининг юксак даражада тузилганлиги, жинсий кўпайиш органларининг кўп ҳужайрали ва мураккаблиги билан фарқ қилади. Бу синфга 200 чамасида тур кирази. Улар бир оила ва олти авлодни ташкил этади. Шулардан хара ва нителла авлодлари кенг тарқалган.

Хара (Chara) ташқи кўриниши жиҳатидан юксак ўсимликлардан қирқбўғимга ўхшайди, чучук сувларда, ариқ, ҳовуз ва шолিপояларда кенг тарқалган (28-расм). Баъзан, у сув остида ўтзорлар ҳосил қилади. Бўйи 20—50 см узунликда бўлиб, талломи цилиндрлик тузилган бош «поя» ва ён шохчаларга ажралади.

Бош «поя»дан чиққан шохчаларда ҳалқа бўлиб цилиндрлик чўзиқ «барг»лар ва жинсий органлар жойлашади. Ҳалқадаги баргларнинг кўпайишидан шу сингари ён шохчалар чиқади. Поясининг остки қисмидан илдиз вазифасини бажарувчи рангсиз бир қанча майда ризондлар чиқиб, улар воситасида таллом субстратга (тупроққа) мустаҳкамланади.

Ҳар бир «поя»нинг учида ёш «барг»ли куртак бўлиб, унинг марказида ўсиш конуси жойлашади. Хара бўғим орасининг узунлиги баъзан 5—10 см келади. Бўғим ораси битта гигант ҳужайрадан иборат бўлиб, усти яна бир қават майда ҳужайралардан ташкил топган пўстлоқ билан қопланади. Ҳужайра пўсти қумтупроқлашганлиги учун ғадир-будур мўрт бўлади. Протоплазмаси ҳужайра пўстининг ости бўйлаб жойлашган, ичида жуда кўп



28-расм. Хара — Chara:

1 — пурдасининг табиий кўриниши; 2 — баргнинг бир қисми; юқорида осгоний, тагида антеридий.

майда, тариқсимон пиреноидсиз хроматофорлари ва ядролари жойлашган. Протоплазмаси айланма ҳаракат қилади.

Хараларнинг кўпайиши фақат вегетатив ва жинсий йўл билан боради. Жинссиз кўпайиш кузатилмайди. Вегетатив кўпайиши илдизнинг поя ҳосил қилишига ўхшайди. Ерга яқин бўлган бўғимида судралма «новда» чалар ҳосил бўлиб, булар ризоидлар воситаси билан субстратга ёпишиб, янги «поя»ларга айланади. Бундан ташқари, яна ризоидларида ҳам «туғунак»чалар ҳосил бўлиб, унда иккиламчи крахмал тўпланади. Шу сингари туғунакчалар ер усти бўғимларида ҳам вужудга келади. Ҳар иккала туғунак ҳам янги «новда» беради.

Жинсий кўпайиши оогамия йўли билан боради. Хараларнинг оогоний ва антеридийлари кўп ҳужайрали бўлиб, уларнинг иккаласи ҳам ҳалқа бўлиб жойлашган ён шохчаларининг қўлтигида туради, уларни оддий кўз билан ҳам кўриш мумкин.

Одатда, оогоний билан антеридий бирга: «барг» қўлтигининг устки томонида оогоний, остки томонида антеридий жойлашади.

Оогоний қўнғир рангли бўлиб, унда крахмал ва ёғга ғоят бой битта йирик тухум ҳужайра етишади. Оогоний беш бурамли найсимон ҳужайра пўстлоқ иплари билан ўралган Буларнинг учлари тўсиқлар билан ажралиб, оогоний учида «тож» ҳосил қилади. Бу тузилиш мохларнинг урғочи жинсий органи бўлган архегонийнинг тузилишига ўхшайди. Антеридийси шарсимон, ёшлигида яшил, етилганда олов ранг ёки қизил, «қалқон» деб аталган саккизта ясси парда ҳужайра билан ўралган бўлади. Антеридийда мохларнинг сперматозондига ўхшаш бир неча минг икки хивчинли, парма сингари буралган, рангсиз сперматозоидлар ҳосил бўлади. Хараларнинг жинсий органлари — оогоний ва антеридийлар одатда, бизнинг шароитда июнда етилади. Сперматозонд антеридийдан одатда эрталаб чиқиб кечгача сувда сузади. Тухум ҳужайра оталангандан сўнг қалин қўнғир пўст билан ўралиб, ооспорага айланади. Ооспора сувга чўкади, баҳоргача тинчлик даврини кечириб, сўнгра ўса бошлайди. Ўсиш олдидан редукцион бўлиниб, кичик ипча — протонемага айланади. Протонемадан харанинг йирик талломи ҳосил бўлади.

Нителла (*Nitella*) авлоди 110 турдан иборат. У хара ўсимлигига жуда ўхшаш бўлиб, худди шу шароитда учрайди. Нителланинг бўғимаро ҳужайралари хараникига ўхшаш пўстлоқ билан ўралган бўлмай, фақат битта якка ҳужайрадан иборатлиги билан фарқ қилади. Тухум ҳужайрасини ўнта спирал найсимон ҳужайралар ўраб олган.

Хара ҳам, нителла ҳам лаборатория шароитида яхши ўсади. Ҳар иккаласининг ҳужайраси протоплазманинг ҳаракатини кузатиш учун энг қулай объект ҳисобланади.

Хараларнинг келиб чиқиш масаласи ҳануз аниқ ҳал этилмаган. Кўпчилик ботаниклар уни мустақил бўлим деб ҳисоблайдилар, чунки харалар тузилиш жиҳатдан сувўтларнинг бошқа бў-

лимлари билан боғланмайди. Қазилма қолдиқлари девон давридан маълум.

Биз яшил сувўтларнинг бир қанча синф, тартиб ва оилалари билан танишиб, уларнинг тузилиши, ҳаёти, яшаш шароити ва кўпайиш хиллари турли-туман эканлигини кўрдик, лекин ҳаммаси учун хос шундай умумий белгилар ҳам бор:

1. Ҳужайраси кўпинча целлюлоза, баъзан пектинли пўстдан тузилган, протопласти эса протоплазма, ядро ва пиреноидли хроматофорга ажралади.

2. Яшил сувўтларнинг хроматофори соф яшил рангда бўлади.

3. Яшил сувўтлар автотроф организмлар бўлиб, аорганик моддалардан мустақил равишда дастлабки органик моддаларни ҳосил қилади.

4. Яшил сувўтларда тубан ўсимликларда учрайдиган жинсий кўпайишнинг барча хиллари учрайди. Жинсий кўпайиши изогамия, гетерогамия, оогамия ҳамда конъюгация йўли билан боради.

5. Жинсиз кўпайиш хивчинли ҳаракатли зооспоралар ва хивчинсиз апланоспоралар ёрдамида боради.

6. Конъюгатлар ва харалар синфи вакилларида жинсиз кўпайиш учрамайди.

7. Сувўтларнинг тараққиёт даврида рўй берадиган насллар алмашуви, яъни спорофит насл билан гаметофит наслнинг тўғри навбатланиши дастлаб шу яшил сувўтларда учрайди. Сувўтлардаги бу белгилар уларнинг келиб чиқиши аслида бир эканлигини кўрсатади.

ҲАР ХИЛ ХИВЧИНЛИЛАР ЁКИ САРҒИШ-ЯШИЛ СУВЎТЛАР БЎЛИМИ—HETEROCONTAE ЁКИ ХАНТОРНУТА

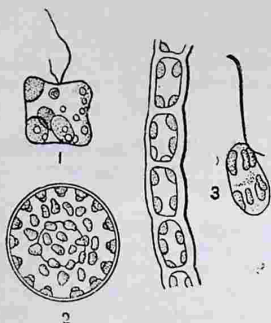
Бу бўлимнинг вакиллари кўп жиҳатдан яшил сувўтларига ўхшайди, аммо зооспораларида иккита хивчиннинг тенг бўлмаслиги ва жойланиши билан бошқалардан фарқ қилади. Хивчинлари зооспоранинг учига яқин ёнбошидан чиқади. Хивчини узун, кўпинча, патсимон олдига қараган, орқа томонга қайрилади. Хужайра пўсти икки палладан иборат бўлиб, устини пектин моддаси ўраб туради. Хроматофорида хлорофиллдан ташқари каротиноидли сарғиш пигмент бўлиб, шакли тариксимон ёки пластинкасимон, кўпинча пиреноидсиз бўлади. Фотосинтез маҳсулоти ёғ ҳамда лейкозинлардан иборат.

Ҳар хил хивчинлилар сувўтларнинг кичик бир бўлими бўлиб, 60 авлод ва 200 га яқин турни ўз ичига олади. Илгари бу бўлим вакиллари яшил сувўтларга қўшиб ўрганилар эди. Ҳозирда мустақил бўлим сифатида ажратилган. Ҳар хил хивчинлиларга яшил сувўтларга ўхшаш бир хужайрали, колонияли пўстсиз ва пўстли ҳамда ипсимон хужайрасиз формалар киради. Аммо, ҳар хил хивчинлиларнинг ривожланиши ва юксалиши ипсимон ва сифонли формаларнинг пайдо бўлишини чеклаган. Бу бўлимдаги сувўтлар асосан чучук сувли ҳавзаларда ва денгизларда тарқалган. Ҳар хил хивчинлиларнинг бир хужайрали вакили хлорамёбадир.

Хлорамёба (*Chloramoeba*) зах ерларда ва чучук сувларда яшайди. У вегетатив ҳолатда хламидомонадага ўхшаш, доим ҳаракатда бўлади. Унинг талломи амёбасимон ўзгарувчан яланғоч хужайрадан иборат. Унинг битта ядроси ва икки — олтита сарғиш-яшил хроматофори бўлиб, олд томонида вокуоласи, устида эса иккита узун-қисқа хивчини бор.

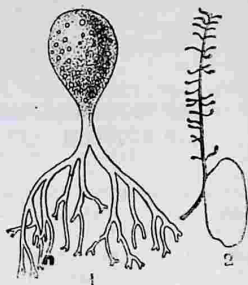
Бир хужайрали ҳаракатсиз вакилига *ботридионсис* (*Botridiopsis*) мисол бўлади. Бу бир хужайрали шарсимон сувўт, чучук сувларда тарқалган. Қаттиқ пўсти ичида хужайра деворчаси бўйлаб ўрнашган майда хроматофори, марказида ядроси бўлади. Хужайра протопласти ўн ва ундан ортиқ ҳар хил икки хивчинли зооспоралар ҳосил қилиш билан кўпаяди (29-расм).

Бу бўлимнинг ипсимон вакили *конферва* (*Conferva*) дир. Бу чучук сувларда кенг тарқалган, кўп хужайрали, ипсимон талломли, шохланмаган, овал хужайрали бир ядроли ва бир қанча сарғиш-яшил хроматофорли улотриксга ўхшаш сувўтдир. Хужайра пўсти пектинли, икки палладан иборат. Конферва зооспо-



29-расм. Ҳар хил хивчиниллар — Neterocontae:

1 — хлорамбба; 2 — ботридопис; 3 — конфера, ёнда зооспораси билан



30-расм. Ботридиум — Botridium:

1 — умумий кўриниши; 2 — зооспораси

ралар воситасида кўпаяди. Зооспоралар ҳосил бўлиш даврида талломли айрим бўлакчаларга ажралади.

Ҳужайрасиз, яъни найсимон вакиллариға *ботридиум* (Botridium) мисол бўлади. Ботридиум нам субстратларда, ҳалқоб сувлар теварағида, зах ерларда, экин майдонларида, шу жумладан пахта майдонларида тарқалган бўлиб, қорамтир губор ташкил этади. Ботридиумнинг талломи пуфакчага ўхшайди, диаметри 1—2 мм бўлиб, остидан кетган рангсиз ва шохланган ризоидлари ёрдамида субстратга бирикади. Пўсти анча қалин, протоплазмасида минглаб майда яшил хроматофори ва ядролари бўлади, пуфакча марказини ҳужайра шираси билан тўлган йирик вокуола эгаллайди (30-расм).

Ботридиумнинг жинсиз кўпайиши субстрат ва ҳавонинг намлигига кўра, протопластининг бир қанча бўлакларга бўлиниб, улардан зооспоралар ҳосил қилиш йўли билан боради. Зооспорада узун-қисқа иккита хивчин, ядро ва хроматофорлари бўлади. У ҳаракатланиб, бошқа ерларга тарқайди, кейин ҳаракатдан тўхтаб, тинчлик даврини кечириб, хивчинини йўқотади. Қалин пўст ҳосил қилади, ривожланиб, янги ботридиумга айланади.

Ботридиумда жинсий кўпайиш бўлмайди. Ноқулай шароитда цисталар (сақловчи споралар) ҳосил қилади. Бу вақтда пуфакчадаги протопласт ризоидларга тўпланади. У ердаги протопласт бир қанча айрим шарсимон бўлакчаларга ёки спораларга бўлинади. Уларнинг ҳар қайсиси қалин пўст ҳосил қилувчи спораларга айланади. Қулай шароитда бу спорадан бир қанча зооспора

ҳосил бўлиб, уларнинг ҳар қайсиси янги ботридум индивидига айланади.

Ҳар хил хивчинлилар флагеллата бўлимининг хризопиталарга яқин бўлган ўсимлик турларидан келиб чиққан бўлиши мумкин. Ҳар хил хивчинлиларнинг тараққиёти ва эволюцияси яшил сувўтлар билан параллел борган. Хлорамёбанинг тараққиёти вольвоксларга, ботридиописисники протококкларга, конферваники улотриксларга, ботридумники сифонли сувўтларга ўхшайди. Бу эса юқоридаги фикрнинг тўғрилигидан далолат беради.

ДИАТОМСИМОНЛАР ЁКИ КРЕМНЕЗЁМЛИ СУВЎТЛАР БЎЛИМИ—BACILLARIOPHYTA ЁКИ DIATOMEAE

Диатом сувўтлар бир ҳужайрали ёки колонияли, дорзоевентрал тузилган, сариқ ёки қўнғир, ниҳоятда чиройли микроскопик организмлардир.

Булар қазилма ҳолда топилган турлари билан бирга, 200 га яқин авлод ва 15 мингдан ортиқ турни ташкил этади. Диатом сувўтлар оқар ва оқмайдиган чучук ва шўр сувларда, кўл ва денгизларда, ҳатто тупроқда ҳам кўп тарқалган. Кўпчилиги планктон ҳолда, баъзи вакиллари қирғоқда, зах ерларда учрайди, шу жой альгофлорасининг кўпчилик қисмини ташкил этади.

Бу бўлимнинг бошқалардан асосий фарқи, хроматофориди диатомин пигменти бўлади. Бундан ташқари, ҳужайра пўсти пектин ва қумтупроқдан тузилганлиги, икки палладан иборатлиги билан ажралиб туради. Ҳужайра пўстининг қумтупроқли устки қавати **совут** дейилади. Совут икки палладан иборат бўлиб, қопқоқли қутичага ўхшаш бири иккинчисини ёпиб туради. Остки кичик палла **гипотека**, уни ўраб турган уstkиси **эпитека** дейилади.

Ҳужайра пўсти қумтупроқ билан минераллашган бўлганидан, кейинчалик ҳам чиримай, сув остида тўпланиб боради. Қадимги геологик даврдаги диатом сувўтларнинг қолдиқларидан **диатомит** (трепель) ёки тоғ «уни» вужудга келган. Протопласти протоплазма, битта ҳақиқий ядро, иккита хроматофор ва вакуоладан иборат. Хроматофоридида қўшимча диатомин пигменти бу сувўтларга сариқ ёки қўнғирроқ тус беради. Фотосинтез маҳсулоти сифатида ҳужайрасида ёғ ва лейкозин тўпланади.

Диатом сувўтлар ҳужайра формасига қараб, *патсимоннамо-лар* (Pennatae) билан *центрикнамолар*, (Centricae) синфига бўлинади.

I СИНФ. ПАТСИМОННАМОЛАР—PENNATAE

Бу синф вакиллариининг палласи чўзиқ, эллипсимон, тўғнагичсимон бўлиб, одатда, икки томони симметрик тузилган. Буларнинг кўп тарқалган ва типик вакили сифатида *пиннуллария* (Pinnullagia) ни олиш мумкин (31-расм). Пиннуллария эллипс ёки ланцетсимон шаклдаги бир ҳужайрали сувўт бўлиб, чучук сувларда, кўпинча, сув остига чўккан ҳолда яшайди.

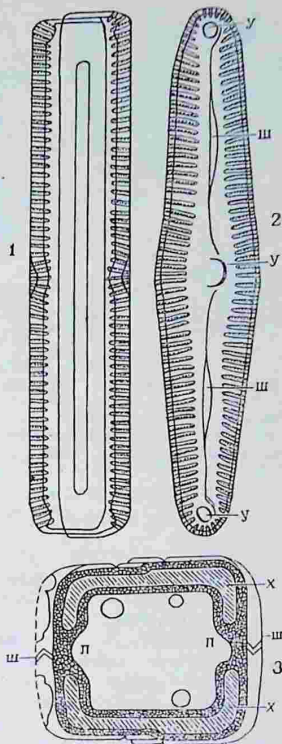
Пиннуллариянинг шакли турган вазиятига қараб, ҳар хил бўлади. Агар палласи текис томонидан қаралса, у чўзиқ эллипс

шаклли ва патсимон нақшли бўлиб кўринади. Ён томондан қаралганда, тўрт бурчакли чўзиқ қутичага ўхшайди. Хужайра пўсти икки палладан иборат, қопқоқли қутичадек устки каттаси тагидаги кичигини ёпиб туради. Протоплазмаси хужайра пўстига ёпишган, ундан марказга томон тарқалган ипларда ядро ўрнашган. Ҳар қайси паллада биттадан иккита пластинкасимон хроматофори бўлади.

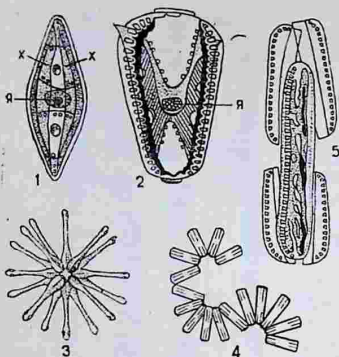
Пиннуллария микроскопик организм бўлишига қарамай, яшаш даврига қараб, нисбий майда ва йирик бўлади. Кузатиш учун ҳамма вақт йирикроғи олинади. Палласининг устидан қараганда бири марказида, қолгани учларида жойлашган учта тугунчани кўриш мумкин. Тугунчалар пўст остки томонининг қалинлашишидан ҳосил бўлади. Учдаги тугунчалардан марказга қараб бир оз букилган ёриқчалар кетган, бу ёриқчалар чок дейилади. Чок ва тешикчалар пиннуллария протопластини ташқи муҳит билан боғлайди ва шулар воситасида ҳаракат қилади. Протоплазма чиқиб субстратга сурилади, натижада пиннуллария протоплазманинг оқаётган томонига қарши илгариланма ҳаракат қилади. Чокки бўлмаган диатом сувўтлар ҳаракат қилолмайди.

Пиннуллария асосан вегетатив

йўл билан кўпаяди. Бўлиниш олдидан хужайра моддаси бўкиб, паллага ажралади, протопласти икки қисмга бўлинади. Бола хужайраларининг бирида онадан ўтган эпитека, бошқасида ўсиб чиқадиған палласида гипотека ҳосил бўлади. Бола хужайрада уларнинг етишмаган қисмлари ўсиб, тикланади. Бола хужайранинг гавдаси тобора кичрайиб ниҳоят ўсишдан тўхтади, унинг ўсиб йирикланишига совути имкон бермайди. Ғоят кичрайиб, бўлиниш қобилиятини йўқотган бола хужайра ауксоспора ёки ўсиш спораси ҳосил қилиш билан йирик танасини қайтадан тиклайди. Диатом сувўтларининг ауксоспоралар ҳосил қилиш процесси



31-расм. Пиннуллария — Pinnularia:



32-расм. 1 — навикула: х — хроматофор. я — ядро; 2 — сурирелла ядроси; 3 — астерионелланинг юлдузсимон колонияси; 4 — табеллариянинг занжирсимон колонияси; 5 — сурирелланинг аукоспора ҳосил қилиши.

пора, яъни ўсувчи спорани ҳосил қилади. Бу синфнинг кенг тарқалган колония ҳосил қилувчи, бир ҳужайрали вакили навикуладир.

Навикула (*Navicula*) турли шаронзда: сув остида ва тупроқда яшовчи оддий диатом сувўт бўлиб, пиннулариядан палла учларининг ингичкалиги, думалоқлиги, қайиқчага ўхшашлиги ва нақшларининг бошқача бўлиши билан фарқланади (32-расм).

Плеврасигма (*Pleurosigma*) зулуксимон, «S» ҳарфи шаклида бўлиб, улардан тайёрланган препарат микроскопларнинг шиша қисмлари сифатини аниқлашда ишлатилади. Патсимонлар синфининг баъзи вакиллари, масалан, *гомфонема* (*Gomphonema*) *ликмофора* (*Licmophora*), *синедра* (*Synedra*), *астеронелла* (*Asteronella*), *диатома* (*Diatoma*) ва *табеллариялар* (*Tabellaria*), кўпинча, ҳаракат қилмай, ҳаёт кечириши натижасида уюмлар: елпиғичсимон, юлдузсимон чиройли колониялар ҳосил қилади.

II СИНФ. ЦЕНТРИКНАМОЛАР—CENTRICAЕ

Бу сувўтларнинг палласи дисксимон, цилиндрсимон шаклларда бўлиб, нақшлари радиал ёки концентрик тузилган. Уларда ҳеч қандай чок, тугунча бўлмагани учун, актив ҳаракат қила олмайди. Хроматофори, кўпинча майда, тариқсимон ёки пластинкасимон бўлади.

Центрик диатом сувўтлар, патсимонларга ўхшаб, вегетатив тарзда кўпаяди. Ҳужайра протопластида ҳосил бўлган икки хивчинли ноксимон яланғоч зооспоралари ҳужайра пўстини

жинсий кўпайиш бўлиб ҳисобланади. Пиннулария аукоспора ҳосил қилишдан олдин иккитаси бири-бирига яқинлашиб, совутларини ташлаб шилимшиқланади. Протопластлари қўшилиб зигота ҳосил қилади, у юпқа пўст чиқариб бир оз ўсади, сўнгра қумтупроқлашган палла ҳосил қилади ва гавдасини илгариги катталигини тиклайди. Қўшилиш олдидан, ҳужайраси редукцион тўртта гаплоид ядро ҳосил бўлади. Тўртта гаплоид ядродан учтаси ҳалок бўлиб, биттаси қолади. Ҳар бир ҳужайранинг қолган битта ядроси қўшилиб, диплоид насл бўлган аукоспора, яъни ўсувчи спорани ҳосил қилади. Бу синфнинг кенг тарқалган колония ҳосил қилувчи, бир ҳужайрали вакили навикуладир.

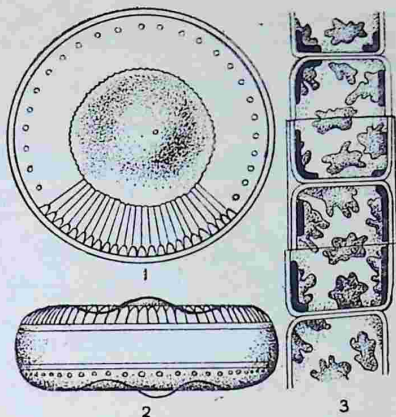
ёриб чиқиб сувда сузиб, хивчинларини йўқотади ва қумтупроқлашган пўст ҳосил қилиб, янги индивидга айланади. Булардаги аукоспоранинг ҳосил бўлишини типик жинсий процесс деб бўлмайди, чунки қўшиладиган иккита гамета бир ҳужайрада ҳосил бўлади. Ҳужайра ядроси кетма-кет икки марта бўлиниб, тўртта ядро ҳосил қилади. Ундан 2 таси ҳалок бўлиб, қолган иккитаси ўзаро қўшилади. Бундай ўз-ўзидан оталаниш процесси центрик сувўтларнинг денгизларда планктон ҳолда яшашига боғлиқдир.

Бу синф вакиллари бир ҳужайрали ва колонияли сувўтлар бўлиб кўпроқ денгизларда, баъзан чучук сувларда яшайди, улардан бир ҳужайралиларига мисол қилиб чучук сувларда кенг тарқалган *циклотелла* (*Cyclotella*), *мелозира* (*Melosira*) ни олиш мумкин. Циклотелла линзага ўхшаш, палласи радиал нақшли бўлади (33-расм). Мелозира ипсимон колонияли сувўт бўлиб, ҳужайра палласи думалоқ, устидаги нақшлар нуқталар шаклида бўлади. Ҳужайралари шилимшиқ модда билан ўзаро қўшилиб, ипсимон колонияни ҳосил қилади. Текширишга кўра мелозиранинг аукоспораси оогамия процессида ҳосил бўлиши аниқланган.

Диатом сувўтлар индивидуал тараққиёт даврида тубандаги стадияларни кечиради ёки наслларни беради: 1) диатом сувўтнинг ўзи; 2) ядро редукцияси; 3) зигота; 4) аукоспора.

Диатом сувўтнинг диплоид насли фақат унинг зиготаси, яъни вояга етган вегетатив индивидидан иборат.

Диатом сувўтларининг аниқ турлари дастлаб Юра даври қатламларидан топилган. Учинчи даврдаги диатом сувўтлар панцирлар тўпламидан ҳосил бўлган диатомит ёки тоғ «уни» деб аталадиган тоғ жинслари СССРда Ульяновск ва Свердловск районларида, Германияда, шунингдек, Венгрияда учрайди. Диатомит (трепель) саноатида изоляция материали сифатида, буюмларни тозалаб ялтиратишда, динамит тайёрлашда тўлдирув-



33-расм. Циклотелла — *Cyclotella*:

1 — циклотелланинг палла томонидан кўриниши; 2 — белбоғ томонидан кўриниши; 3 — мелозиранинг зигир и

чи модда ўрнида ишлатилади. Ундан парҳездаги кишилар учун кондитер саноатида индифферент (нафи йўқ) овқат тайёрланади.

Диатом сувўтларнинг келиб чиқиши. Диатом сувўтларнинг келиб чиқишига оид масала узоқ вақт аниқланмай келинди. Рус олимлари Комаров, Горшиков, Курсанов, Комарницкий ва немис олими Пашернинг олиб борган текширишлари диатом сувўтларни хризифитлардан келиб чиққанлигини кўрсатди. Буни улар рангининг сариқлиги ва пўстининг қумтупроқлашганлиги ҳам тасдиқлайди. Горшиковнинг диатом сувўтлар цитологияси устида олиб борган тадқиқотлари буларни хризомонадалардан келиб чиққанлигини аниқ факт ва далиллар билан исботлаб берди.

Диатом сувўтларнинг баъзи закилларида тебранувчи вакуолалар борлиги, фотосинтез маҳсулоти сифатида хризомонадалар учун хос бўлган лейкозиннинг ҳосил бўлиши ва бошқалар бу фикрнинг тўғрилигини тасдиқлайди. Хулоса қилиб айтганда, диатом сувўтлар келиб чиқиши жиҳатидан хризифита сувўтлар билан боғланган тубан ўсимликларнинг мустақил бўлимидир.

ҚўНҒИР СУВЎТЛАР БЎЛИМИ—PNAEOPHUTAE

Бу тип ҳар хил катталиқда ва шаклларда бўлган тузилиши жиҳатдан хийла юқори ўсимликларга ўхшаш кўп ҳужайрали сув-ўтлар бўлиб, асосан субстратларга ёпишган ҳолда денгизларда яшайди, баъзида қирғоқ бўйларидаги жойларда ўсиб, катта ўтзорлар ҳосил қилади. Бу сувўтларнинг хроматофорида, хлорофиллдан ташқари, яна каротин, ксантофилл, хусусан, жигар ранг фукоксантин бўёқларининг бўлиши ҳужайрага қўнғир тус беради.

Ҳужайрасида целлюлозали пўст бўлиб, сирти пектин ва шилимшиқ билан қопланади. Протопластида битта ядро ва пиреноидсиз тариқсимон хроматофори бор. Фотосинтез маҳсулоти сифатида глюкоза, моносахаридлардан маннит баъзи вакилларида эса, сувда эрувчан полисахаридлардан ламинарин ҳосил бўлади. Ҳужайрасидаги алоҳида майда вакуолаларида кўп миқдорда ошловчи моддалар тўпланади. Уларда ҳеч қачон крахмал ҳосил бўлмайди.

Бу бўлим бошқа сувўтлардан тузилиши, тараққиёти ва яшаш усуллари билан ҳам фарқ қилади. Буларнинг ҳамма турлари кўп ҳужайрали, бир йиллик ва кўп йиллик, баъзан жуда гигант бўлиб, субстратга бирикиб ўсади. Йирик қўнғир сувўтларнинг талломи морфологик жиҳатдан бир-биридан фарқ қиладиган бўлакларга, мураккаб анатомик тузилишга ва дифференциацияланган тўқималарга эга. Ламинария бунга яққол мисол бўлади. «Ламинария барги»нинг эт қисми йирик ҳужайралардан, пўсти майда ҳужайралардан тузилган, «поя» ва «барг»лари ўтказувчи механикавий ва ассимиляцияцион тўқималардан иборат. Баъзиладарда «барг» пластинкаси ҳар йили тушиб янгиланиб туради.

Баъзи турларининг талломида ҳаво пуфакчаларининг ҳосил бўлиши уни вертикал туттишга ёрдам беради. Талломининг катта-кичиклиги ҳар хил, тубан вакилларининг талломи қисқа, ипсимон бўлиб, мураккаблариники эса юксак ўсимликларга ўхшаш, бўйи 5 м гача боради. Шимолий ва Жанубий Американинг ғарбий қирғоқларида, сув бетида катта массалар вужудга келтирадиган, сузиб узоқларга кетадиган *макроцистис пирифера* (*Macrocystis pyrifera*) каби баъзи хилларининг бўйи 60—70 м га етади.¹

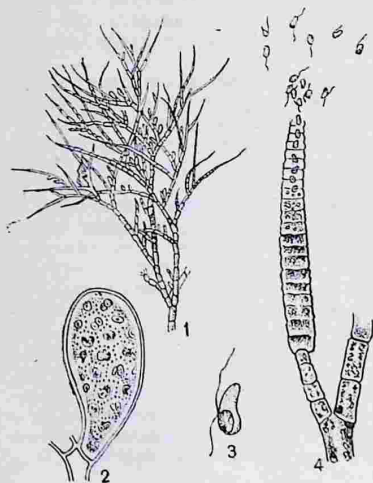
¹ Аввалги нашр қилинган адабиётларда талломининг узунлигини 200—300 м га етади деб кўрсатилса ҳам кейинги текширишларга кўра узунлиги 60—70 м дан ошмайди.

Қўнғир сувўтларнинг юксак тузилганлигини уларнинг ўсиши ҳам тасдиқлайди. Улар учлари билан ва бўғим ораси билан ўсади. Учлари билан ўсиши талломининг учиди жойлашган ва доимо бўлиниш хусусиятига эга бўлган ҳужайралар воситасида, иккинчи хили, яъни (интеркаляр) ўсиш шохчалари остидаги ҳужайралар ёрдамида бўлади.

Улар жинсиз ва жинсий йўл билан кўпаяди. Жинсиз кўпайиши бир ҳужайрали зооспорангийда ҳосил бўладиган ноксимон, қарама-қарши жойлашган, иккита хивчинли зооспоралар ёки ҳаракатсиз апланоспоралар (тетраспора) воситасида боради.

Бу процесс тубан тузилганларида изогамия ва гетерогамия, юксак тузилганларида оогамия йўли билан боради. Гаметалар зооспораларга ўхшаш бўлиб, кўп ҳужайрали гаметангийларда ҳосил бўлади. Қўнғир сувўтларга 240 авлод ва 1500 га яқин тур киради. Шуларнинг тўртта туридан ташқари ҳаммаси денгизларда яшайди. Улар бизда Шимолий денгизлардан Оқ денгизда ва Баренц денгизиди Мурманск қирғоқларида, Узоқ Шарқдаги Тинч океан сувларида ва Қора денгизда тарқалган. Қўнғир сувўтларнинг қуйидаги тартиби вакиллариға тўхталамиз.

1-тартиб. Эктокарпускабилар—Ectocarpales



34-расм. Эктокарпус — Ectocarpus:

— умумий кўриниши; 2 — зооспорангий; 3 — зооспора;
— гаметалари чиқаётган гаметангий.

Эктокарпус (Ectocarpus) турлари денгизларда кенг тарқалган ва яхши ўрганилган, талломи сарғиш қўнғир, 10—15 см, кладофораға ўхшаш инсимон шохланган, жуда содда тузилишға эга бўлган сувўт. Шимолий денгизда ва Қора денгиз қирғоқларида субстратға ёпишган ёки эпифит ҳолда яшайди (34-расм).

Эктокарпуснинг жинсиз кўпайиши, кўпинча, иплари учиди тухумсимон бир уяли зооспорангийлар ичида етишадиган жуда кўп сонли зооспоралар воситасида боради. Зооспораси протоплазма, ядро, хроматофордан ташқари яна стигма,

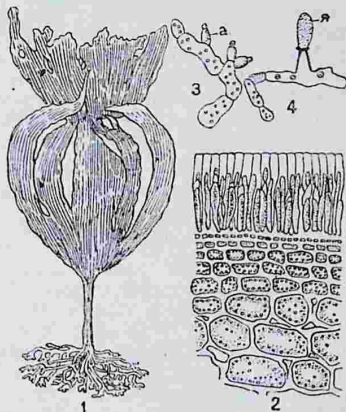
қарама-қарши жойлашган узун-қисқа иккита хивчинга эга. Зооспоралар зооспорангийдан чиқиб, сувда сузади, кейин субстратга ёпишиб ўсади ва янги гаплоид индивидга айланади. Жинсий кўпайиши изогамия йўли билан боради. Гаметалар узун конуссимон, кўп уяли гаметангийларда ҳосил бўлади. Гаметангийнинг ҳар бир уяси ичидаги моддадан одатда биттадан тенг икки хивчинли гамета ҳосил бўлади, сувга чиқиб ўзаро қўшилиб, қалин пўстли зигота ҳосил қилади, у тинчлик даврини кечирмай дарҳол ўса бошлайди. Гаметаси шаклан бир-биридан фарқ қилмасада, қўшилиш вақтида «урғочи» гамета субстратга ёпишиб, ҳаракатдан тўхтайдди. Бошқа бир қанчаси уни ўраб, сузишиб юради, шулардан биттаси ўша урғочи гамета билан қўшилиб зигота ҳосил қилади. «Эркак» гамета қўшилишгача тўхтовсиз ҳаракат қилиб туради. Бу ҳол эктокарпусларда гетерогамиянинг бошланғич даври мавжуд эканлигидан дарак беради. Вегетатив кўпайиши талломининг узилиши ва парчаланиши йўли билан боради.

2- тартиб. Ламинариякабилар—Laminariales

Бу тартибнинг вакили сифатида ламинария (*Laminaria*)ни оламиз. Эктокарпус жуда содда тузилган ва ипсимон шохланган, лекин ламинария эса ғоят мураккаб тузилган ва турли «тўқима»ларга дифференциацияланган, йирик пластинкасимон талломли сувўтдир. Ламинария, Узоқ Шарқдаги Тинч океан қирғоқларида, Баренц денгизи ва Оқ денгиз қирғоқларида, Япония ва Американинг денгиз қирғоқларида кенг тарқалган. Ламинария «Денгиз карами» деб аталиб, пластинка қисмида углевод ва оқсиллар кўп бўлганидан, овқатга ишлатилади.

Кўп йиллик талломи бутун ёки кесилган йирик, баргсимон пластинка «поя»дан ва унинг остидан ўсиб чиқиб, субстратга бириктириб турган ризомдлардан иборат (35-расм).

Ламинарияларда насллар навбатлашиши жуда яхши ифодаланган. Гаметофит насл микроскопик



35-расм. Ламинария — *Laminaria*:

1 — умумий кўриниши; 2 — зооспорангийли баргининг кўндаланг кесими; 3 — эркак гаметофит; а — антеридий; 4 — урғочи гаметофит, я — тухум ҳужайра.

бўлиб, спорофит насл эса улкан бўлади. Ламинариянинг ўзи жинсиз ёки спорофит насл бўлиб, пластинкасининг устида, ёзининг иккинчи ярмида бир ҳужайрали спорангийлар вужудга келади. Ҳар бир спорангийнинг протопласти редукцион бўлиниб, 16 тадан—64 тагача гаплоид хромосомали зооспоралар ҳосил қилади. Бу зооспоралар ўсиб майда микроскопик эркак ва урғочи (гаметофит) ўсимталарга айланади. Эркак ўсимталар узун ва шохланган бўлиб, унда антеридий ичида икки хивчинли ҳаракатчан сперматозоидлар вужудга келади. Урғочи гаметофитда битта тухум ҳужайрали оогоний ҳосил бўлади. Гаметаларнинг қўшилишидан ҳосил бўлган зигота тез ўсиб, спорофитга айланади.

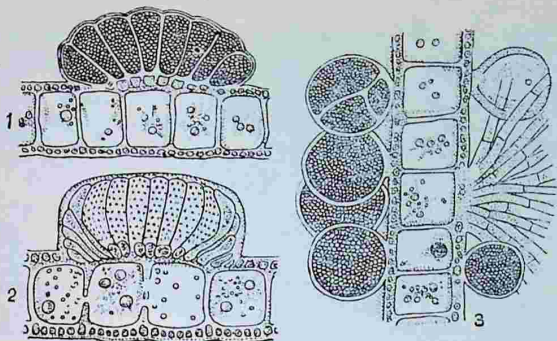
Ламинариянинг жинсиз ва жинсий насллари йилнинг турли фаслларида, ҳар хил шароитда ўсади. Масалан, жинсиз насл — спорофит ламинария ёзда ўса бошласа, жинсий насл — микроскопик гаметофитлар куз ва қишдан бошлаб ўсади. Баҳорда эса унда антеридий ва оогонийлар ҳосил бўлади. Ламинария қишни жинсий насл бўлган ўсимталар сифатида ўтказади.

Ламинария дигитата (*Laminaria digitata*) талломи 1 м, пластинкаси елпиғичсимон ва бўйига томон бир қанча майда лентасимон бўлақларга бўлинган, ризондлари билан тошларга ёпишган, ҳар йили баргини ташлайдиган кўп йиллик сувўти бўлиб, шимолий денгизларда ўсади.

Ламинария сахарина (*Laminaria Saccharina*)нинг пластинкаси лентасимон ва ланцетсимон, «поячаси» узун ва ингичка бўлиб, остидан чиққан ризондлари ёрдамида тошларга ёпишади. Бу сувўти Шимолий Муз океанида ва Тинч океанида учрайди. Бу тартибга ламинариялардан ташқари, яна энг йирик сувўтларидан *макроцистис* (*Macrocystis*), *нереоцистис* (*Nereocystis*) ва *лессония* (*Lessonia*)лар ҳам киради. Булар жуда йирик, сувўтлари океан қирғоқларида ўсади, кенг ўтзорлар ташкил этади.

3- тартиб. Диктиотакабилар—Dictyotales

Диктиота (*Dictyota*) талломи 20—30 см, пластинкаси дихотомик шохланган бўлиб, Урта денгиз ва Қора денгизда ўсади. Жинсиз ва жинсий йўллар билан кўпаяди (36-расм). Талломида якка-якка, сочилган тетраспорангий ҳосил бўлади. Тетраспорангий диктиотанинг жинсиз кўпайиш органидир, унинг ичида протопластининг редукцион бўлинишидан хивчинсиз гаплоид тўртта ҳаракатсиз спора—**тетраспора** ҳосил бўлади. Тетраспоралар ўсиб, аввалги талломидан ҳеч фарқ қилмайдиган янги икки уйли гаметофит индивидига айланади, чунки тетраспоралардан ҳосил бўлган янги талломда, жинсий органлар — цилиндрик шаклли антеридий ва ноксимон оогоний ҳосил бўлади. Антеридий бир қанча майда катакчаларга бўлинади, ҳар қайси катакчада биттадан сперматозоид оогонийда биттадан тухум ҳужайра етишади. Етилган сперматозоид ва тухум ҳужайра сувга



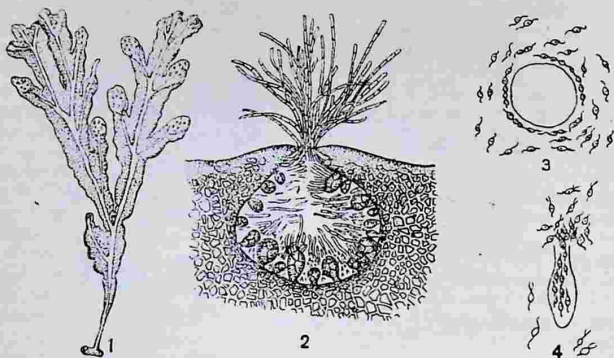
36-расм. Диктиота — Dictyota:

1 — оогонийлар; 2 — антеридийлар; 3 — тетраспорангийлар.

чиқиб, ўзаро қўшилади. Ҳосил бўлган зигота дарҳол унади, талломдаги пластинкада яна тетраспорангий ҳосил бўлади. Демак, зиготасидан келгусида гамета ҳосил қиладиган гаметофит бунёдга келади. Шулардан яққол кўринадики, диктиоталарда жинсий кўпайиши оогамиядир ва насллар алмашуви янада тақсимлашган ва аниқ ифодаланган.

4- тартиб. Фукускабилар—Fucales

Бу тартибга шимолий ва жанубий денгиз қирғоқ бўйларида тарқалган йирик сувўтлар киради. Булардан фукус СССРнинг шимолий денгиз қирғоқларида ва Болтиқ денгизда саргассум эса тропикдаги денгизларда ўсади. *Пуфакчали фукус* (*Fucus vesiculosus*) бу тартибнинг энг типик вакилидир (37-расм). Пуфакчали фукуснинг талломи сарғиш-қўнғир, дихотомик шохланган, бўлакчалари эса, лентасимон бўйи 0,5—1 м, эни 1—5 см бўлиб, унда жуда кўп ҳаво пуфакчалари бўлади. Пуфакчали фукуснинг узунлиги 1 м ва ундан ҳам ошади, субстратга остки қисми билан ёпишади. Фукусларда жинсиз кўпайиш бўлмайди, жинсий кўпайиши оогамия йўли билан боради. Талломининг учларида бўшлиқ ҳосил бўлиб, у ерда жинсий органи етишади. Жинсий органлар ҳосил бўладиган жой скафидий ёки концептакулум деб аталади. Скафидий шарсимон бўлиб, унинг ичида оогоний ва антеридийлар етишади. Улар ҳосил бўлиш олдидан редукцион бўлинади. Турларига қараб, антеридий ҳам, оогоний ҳам бир скафидий ичида ёки бир тупдаги айрим скафидийларда,



37-расм. Пуфакчали фукус — *Fucus vesiculosus*:

1 — умумий кўриниши кичиклаштирилган; 2 — оогонийли скафидийнинг қўндаланг кесми; 3 — сперматозондлар билан ўралган тухум ҳужайра; 4 — антеридийдан сперматозондларнинг чиқиши.

баъзан икки уйл бўлиб, айрим туплар скафидийларида жойлашган.

Оогоний тухумсимон, қисқа бандли бўлиб, унинг ичида саккизтадан тухум ҳужайра вужудга келади. Антеридий чўзиқ бўлиб, унинг ҳар қайсида 64 тадан икки хивчинли, қизил кўзчали сперматозондлар ҳосил бўлади.

Сперматозондлар ва тухум ҳужайра вояга етгандан сўнг скафидий ёриқчасидан чиқиб, сувда ўзаро қўшилиб, зигота ҳосил қилади. Зигота сув остига чўкиб, субстратга ёпишади ва ўсиб, янги фукус тупига айланади.

Sargassum (*Sargassum lafciferum*). Бу тропик денгизларда ўсади, катта ўтзорлар ҳосил қилади. Атлантика океанининг ғарбидаги Саргассо денгизи шу ўсимлик номи билан аталади. Саргассум ташқи қиёфаси жиҳатидан шохланган бутага ўхшайди (38-расм). Талломи бир метрдан узунроқ ва ости билан субстратга ёпишган, цилиндрик бўлиб, у қуйидаги қисмлардан: а) қисқа поячага ўхшаш «поя»дан; б) унда жойлашган баргсимон пластинкалардан; в) сершоҳ қисқа новдачаларига жойлашган ва скафидий деб аталган жинсий органлардан; г) қисқа шохларининг учларида ҳосил бўлган ва ташқи кўриниши жиҳатидан резавор мевага ўхшаш пуфакчалардан иборат. Шунинг учун бу резавор меваги ўсимлик — саргассум деб аталган.

Фукусларда спорофит насли гаметофит наслига нисбатан устунлик қилади. Гаметофит насл жуда кичик ва редукцияланган, у фақат жинсий элементлардан иборат бўлиб, ўз ҳаётини споро-

фитда ўтказадн. Фукуслар-
нинг насллар галланиши
уруғли ўсимликларнинг
насллар галланишига ўх-
шайди. Шундай қилиб, қўн-
ғир сувўтларнинг эволюци-
он тараққиётида гаметофит
насл кичрайиб, спорофит
насл эса юқори ўсимликлар-
никига ўхшаб кучли дара-
жада юксала боради.

**Қўнғир сувўтларнинг ке-
либ чиқиши.** Қўнғир сувўт-
лар қадимги сувўтлар гуру-
ҳидан бўлиб, уларнинг ламин-
арияга ўхшаш вакиллари
қазилма ҳолда Силур ва Де-
вон даврининг қатламлари-
дан топилган. Қўнғир сувўт-
лар яшил сувўтлар каби,
хризифита сувўтлардан ке-
либ чиққанлиги эҳтимол.
Қўнғир сувўтларнинг келиб
чиқиши хризоманада груп-
паси билан боғланса ҳам,
аммо, ҳозирги замон қўнғир
сувўтлар орасида бир ҳу-
жайрали формалари йўқлиги, мураккаб тузилганлиги, талломи-
нинг улканлиги масалани бир оз мушкуллаштиради. Бу ҳол улар-
нинг хризомонадалар группасидан келиб чиқишида қандайдир
оралиқ группа борлигидан ва бу группа келажакда топилишидан
дарак беради.



38-расм. Саргассум — *Sargassum* нинг жу-
да кичрайгирилган умумий кўриниши.

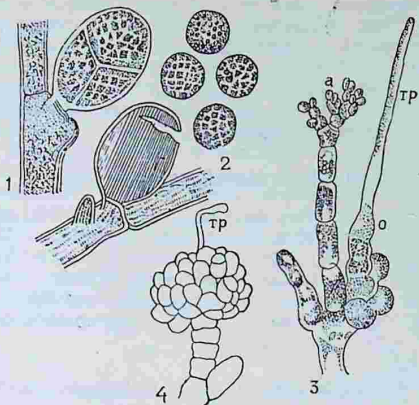
ҚИЗИЛ СУВЎТЛАР БЎЛИМИ—RHODOPHUTA

Қизил сувўтлар юпқа, кўп ҳужайрали нозик талломли, ташқи қиёфаси билан юқори ўсимликларга ўхшайди. Қизил сувўтлар жуда хилма-хил бўлиб, 400 авлод ва 4000 турни ўз ичига олади. Қизил сувўтларнинг чучук сувларда учрайдиган бир неча турларидан бошқа деярли ҳаммаси денгизларда тош ва бошқа субстратларга бириккан ҳолда шимолий ва жанубий ҳамда Узоқ Шарқ денгизларида яшайди. Улар яшил ва қўнғир сувўтларнинг аксича, сувнинг чуқур (60—200 м ли) қатламларида, яъни спектрнинг фақат кўк ва бинафша нурлари тушадиган жойларида ўсади.

Бу бўлимга қизил сувўтлар деган ном берилишининг сабаби, уларнинг хроматофориди хлорофилл каротин ва ксантофиллардан ташқари яна, қўшимча кўк тусдаги фикоциан ва қизил тусдаги фикоэритрин пигментлари бўлади. Бу пигментларнинг турли нисбатларда қўшилишидан қизил сувўтларнинг ранги қизил, пушти ва оч бинафша рангларда бўлади.

Ҳужайраси юқори сувўтларникига ўхшаш тузилган бўлиб, пўсти бир оз пектин моддаси аралашган целлюлозадан иборат. Қизил сувўтлардаги пектин моддаси кўпинча ҳужайранинг бўкишига, танасининг доимо шилимшиқланишига олиб келади. Ҳужайра протопласти протоплазма, битта ёки бир неча ядро ва хроматофорларга ажралган. Кўпчилигида хроматофори пластинка ёки тариқсимон шаклда бўлиб, пиреноиди бўлмайди, тубан вакилларида юлдузсимон пиреноиди бўлади. Талломи, асосан, ип-ларининг учиди тўпланган ҳужайраларининг бўлиниши ҳисобига ўсади. Талломи бир, икки ёки кўп қатор ҳужайралардан тузилган оддий ипсимон ёки шохланган пластинка шаклида бўлади. Етук мураккаб вакиллариники сершоҳ бутага ўхшаш бўлиб, «барглари» чинбарглар каби томирлангандек кўриниб, юқори ўсимликларга ўхшаб кетади, масалан, делессерия (42- расм, 1).

Кўпайиши. Булар вегетатив жинсиз ва жинсий йўл билан кўпаяди. Вегетатив кўпайиши жуда кам учрайди. Асосан бу ажралиб чиқувчи куртаклар воситаси билан содир бўлади. Қизил сувўтларнинг характерли белгиларидан бири шуки, улардан актив ҳаракат қилувчи зооспоралар ҳосил бўлмайди. Жинсиз кўпайишида зооспоралар ўрнига спорангийда биттадан ҳаракатсиз, яланғоч ҳужайра — моноспора ёки тўрттадан тетраспора ҳосил бўлади. Моноспора тубан, тетраспора эса юксак тузилган бўлиб,



39-расм. Қизил сувўтларининг кўпайиши:

1 — тетраспорали тетраспорангий; 2 — етилган тетраспораларнинг чиқиши; 3 — карпогонли шохча, *тр* — трихогина, *а* — антеридийлар; 4 — оталанган карпогондан цистокарпийнинг ҳосил бўлиши.

етилгандан сўнг сувга тушади, субстратга ёпишиб қизил сувўтларнинг жинсиз кўпайиши учун воситачи бўлиб хизмат қилади. Тетраспоранинг жойланиши уларнинг систематикасида катта аҳамиятга эга (39-расм).

Жинсий кўпайиши оогамия бўлиб, бу процесс мураккаб тузилган жинсий органлар орқали бўлади. Қизил сувўтларнинг оогонийси **карпогон** деб аталади. У ингичка, чўзиқ бўғизли колбага ўхшаш бўлиб, ости **қоринча**, бўйни эса **трихогина** дейилади. Қоринча қисмида ядро ва хроматофоралари бўлиб, трихогина рангсиз протоплазма билан тўлган. Антеридийси бир ҳужайрали, рангсиз бўлиб, шохларининг учиди, кўпинча, карпогон ёнида ёки бошқа тупда тўда-тўда ҳолда ўрнашади ва унинг ичиди биттадан шарсимон, ҳаракатсиз эркак гамета — **спермаций** ҳосил бўлади.

Спермаций етилгандан сўнг, сув оқими билан карпогонга етиб, унинг трихогинасига ёпишади ва ўз моддасини қоринчага тўкади. У ерда ядроси тухумҳужайра билан қўшилиб, зигота ҳосил қилади, кейин трихогина сўлиб қолади. Зигота ривожланиб карпоспорага айланади. Карпоспоралар ўсиб, ундан янги индивид етилади. Карпоспоралар якка жойлашмай, кўпинча, уюм — **цистокарп** ҳосил қилади. Қизил сувўтларнинг кўпчилик турларида насллар навбатланиши такомиллашган бўлиб, спорофит

наслида тетраспора ҳосил бўлади. Ҳосил бўлиш олдидан у редукцион бўлинади. Шунинг учун тетраспоранинг ўсиши натижасида спермаций ва карпогонларни ҳосил қилувчи гаметофит вужудга келади, Жинсий гаметаларнинг қўшилиши натижасида ҳосил бўладиган карпоспоралар диплоид хромосомали бўлади. Қизил сувўтлар бўлими икки синфга: Bangiophyceae ва Florideophyceae синфларига бўлинади.

I. БАНГИЯНАМОЛАР СИНФИ—BANGIOPHYCEAE

Булар содда тузилган ва талломи кўпинча ипсимон ёки пластинкасимон бўлади. Хроматофори юлдузсимон бўлиб, одатда, битта пиреноидли, баъзан эса пиреноидсиз бўлади. Ҳужайралари плазмодесма билан ўзаро боғланмаган. Жинссиз кўпайиши моноспоралар воситасида жинсий кўпайиши эса оогамия йўли билан боради, урғочи жинсий органи — карпогонийсининг трихогинаси яхши тараққий этмаган.

II. ФЛОРИДЕЯНАМОЛАР СИНФИ—FLORIDEOPHYCEAE

Бу синф вакиллари биринчи синф вакилларига қараганда анча мураккаб тузилган. Ҳужайралари ўзаро плазмодесмалар орқали бағланган. Хроматофорлари асосан пластинкасимон пиреноидсиз, фақат содда вакилларидагина юлдузсимон пиреноиди бўлади. Жинссиз кўпайиши тетраспоралар, баъзи содда вакилларида эса моноспоралар ёрдамида боради. Жинсий орган — карпогоннинг трихогинаси яхши тараққий қилган.

Бангиянамолар (Bangiophyceae) синфининг вакили сифатида бангия ва порфирани оламиз.

Бангия атропурпуреа (Bangia atropurpurea). Бунинг талломи шохланмаган, ипсимон, узунлиги 5—10 см бўлиб, субстратга ёпишган ҳолда ўсади. У ҳамма ерда, чучук сувларда, шу жумладан, Ўрта Осиёнинг тоғ сойларида, Самарқанд, Тошкент, Фарғона, Андижон, Наманган каналларининг ариқчаларидаги шаршараларда, баъзан тегирмон новлари остида учрайди. Талломи қизғиш-қўнғир, бинафша, тўқ қизил ва кўкнор рангда бўлиб, тешикчалар орқали бир-бирига бирикмаган бир қатор дисксимон ҳужайралардан иборат. Ҳужайраларнинг кейинчалик бўйига қараб бўлиниши натижасида радиал тўсиқ вужудга келади ва кўп қатлам ҳосил қилади. Жинссиз кўпайиши моноспоралар воситасида, жинсий кўпайиши эса оогамия йўли билан боради.

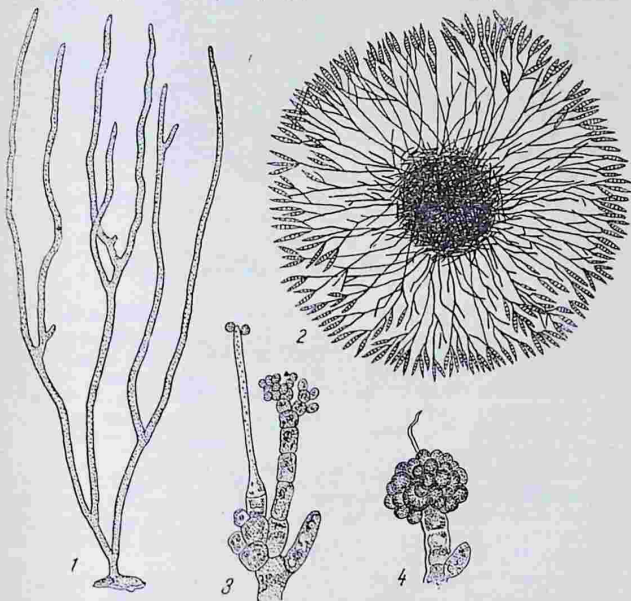
Порфира (Porphyra). Бу чиройли, тўқ қизил рангли субстратга бириккан, узунлиги 20—30 см лн сувўт бўлиб, бизда шимолӣ ва жанубий денгизларда яшайди. Порфиранинг талломи жуда содда тузилган, унинг тараққий этиши ульванинг тараққий этишига ўхшайди. Талломи дастлаб ипсимон бўлади, ҳужайрасининг икки томонга қараб бўлинишидан икки қават ҳужайрали нозик, юлқа пластинка шаклига кирди.

Флоридеялар (Florideophyceae) синфига шантрансия (Chantransia), немалион (Nemalion), батрахоспермум (Batrachospermum), делессерия (Delesseria) лар киради.

Шантрансия (Chantransia). Бунинг талломи қизғиш бинафша, кулранг ва кўкиш рангли, талломининг узунлиги 3—10 мм келади ва ипсимон шохланган бўлиб, тошларга ёпишган ёки эпифит сифатида Қора денгизда яшайди, баъзан чучук сувларда ҳам ўсади. Шантрансиянинг айрим тури Фарғона водийсидаги сойларда ва шаршараларда учрайди. Хужайралари цилиндрик қўшни хужайралар билан тешикча орқали ўзаро боғланган.

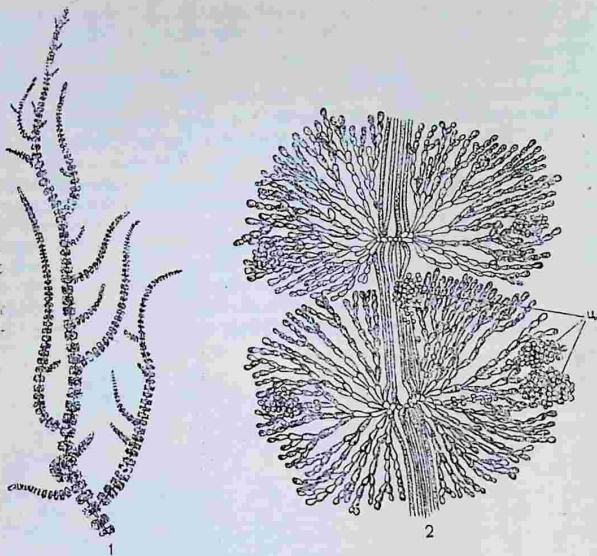
Жинсиз кўпайиши моноспоралар, жинсий кўпайиши оогамия йўли билан боради. Жинсий процесс маҳсулоти — карпоспорадан ипсимон сувўтларга ўхшаш ўсимта вужудга келади ва вояга етгандан кейин моноспора ҳосил қилади.

Немалион (Nemalion). Бунинг талломи пушти ранг, шилимшиқ, содда тузилган бўлиб, оддий ёки шохланган, узунлиги 10—



40-расм. Немалион — Nemalion:

1 — талломининг умумий кўриниши; 2 — талломининг кўндаланг кесими; 3 — карпосгон ва антеридийли шохчаси; 4 — оталангандан сўнг ҳосил бўлган цистокарп.



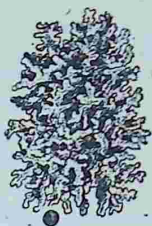
41-расм. Батрохоспермум — *Batrachospermum*:

1 — умумий кўриниши; 2 — ассимиляторларидаги иккита ҳалқа; ц — цистокарп.

20 см, субстратга ёпишган ҳолда жанубий денгизларда, бизда Қора денгизда ўсади. Микроскоп остидан қаралганда унинг шохчаларида марказий ўзакни кўриш мумкин. У рангсиз ипчаларнинг тўпланишидан ҳосил бўлиб, улардан сершоҳ, радиал пушти рангли ён шохчалар чиққан (40- расм). Немалион, *калитамнион* (*Calitamnion*) сувўтдан талломи ипининг икки хил бўлиши ва ўзаро қўшилиб, бирмунча мураккаб тузилган бутача ҳосил қилиши билан фарқланади.

Батрахоспермум (*Batrachospermum*). Бу қўнғир, кўкиш ва шилимшиқсимон, талломининг узунлиги 2—15 см келадиган нозик сувўт бўлиб, кўпинча, тоза, тиниқ, чучук сувларда, хусусан ҳовуз ва булоқларда, сув тагида нарсаларга ёпишган ҳолда яшайди. Ипсимон шохланган (41- расм).

Талломи йирик ҳужайралардан тузилган бош ўзак ипчаларидан ва унда ҳалқа бўлиб жойлашган ён шохчалардан иборат. Кейинги шохчалар мунчоқсимон майда ҳужайралардан тузилган бўлиб, уларда хроматофор ғоят кўп бўлиб, ассимиляция вазифа-



42-расм. 1 — делессериянинг умумий кўриниши; 2 — литотамнионнинг умумий кўриниши.

сини бажаради. Шунинг учун булар **ассимиляторлар** деб аталади.

Бош ўзак ипчалари бўлиниш хусусиятига эга, шунинг учун талломи бўйига қараб ўсади. Бош ўзагида бўғим оралиғидаги ҳужайра пўстида хлорофилл бўлганидан у кўк рангга киради. Шохчаларининг бўғимлараро ҳужайра пўсти ўзича қолади. Ҳужайра протоплазмасида пиреноидсиз пластинкасимон хроматофорн бор. Батрахоспермумнинг жинссиз кўпайиши моноспоралар ёрдамида боради. Жинсий кўпайиши оогамия йўли билан боради. Ёзда жинсий орган — антеридий ва карпогонлар ҳосил бўлади. Жинсий элементларнинг қўшилиши натижасида, карпоспоралар уюмидан иборат ва кўриниши жиҳатидан итузумга ўхшаш цистокарп пайдо бўлади.

Делессерия (*Delesseria*). Бу оч қизил рангли, ташқи қиёфаси жиҳатидан гулли ўсимликларга ўхшаш, узунлиги 30 см га етадиган «бутача» бўлиб, шимолдаги денгизларнинг чуқур жойларида яшайди, Атлантика океанининг шимолий қисмларида ҳам ўсади (42-расм).

Талломи шохланган қисқа тана ва унинг учидан кетган ланцетсимон пластинкалардан иборат. Пластинка ости кичрайиб, барг бандига айланган ва юқори ўсимликларникига ўхшаш патсимон томирларга эга. Бунинг «барги», афтидан чин тўқималарга ўхшаса ҳам, аслида ҳужайра ипларининг ёнлари билан қўшилишидан ҳосил бўлган.

Флоридиялар синфига *литотамнион* (*Lithothamnion*) ҳам киради (42-расм, 2). Литотамнион шимолий денгизларнинг чуқур жойларида яшайди, ҳужайра пўсти орқали кўп миқдорда оҳак сингдириб олади. Ёшлигида пўстлоқ ҳолида бўладиган ва кейинчалик буғу шохларига ўхшаш бутоқланиб кетадиган чиройли қизил, қаттиқ талломи маржонга ёки бир бўлак тошга ўхшайди.

Шунинг учун у, литотамнион, яъни «тош бутача» деб аталган. *Литотамнион литофиллум* (*Lithophyllum*) авлодга қарашли турлар билан биргаликда денгиз тагида маржон қояларни ҳосил қилишда актив қатнашади.

Қизил сувўтларнинг келиб чиқиши. Қизил сувўтлар, асосан, денгиз ва океан сувўтлар бўлиб, уларнинг фақат ўнлабгина турлари: бангиа, батрахоспермум, шантрансия, немалион ва бошқалар чучук сувларда яшайди. Булар жуда қадимги сувўтлар бўлиб, қазилма қолдиқлари Юра, ҳатто, Кембрий даврига онд қатламларда топилган.

Қизил сувўтларнинг келиб чиқиши ҳам аниқланган эмас. Буларда зооспоралар бўлмаганлиги учун хивчинлилардан келиб чиққан деб айтиб бўлмайди. Қизил сувўтларда зооспораларнинг бўлмаслиги, хроматофорларида фикоциан ва фикоэритрин бўёқларининг мавжудлиги бу бўлимнинг кўк яшил сувўтлар билан боғлиқлигидан далолат беради. Аммо, қизил сувўтлар ҳужайра ва талломининг дифференцияланган тузилишга эга бўлиши билан кўк-яшил сувўтлардан кескин фарқ қилади. Бу икки бўлим ҳозирча бизга номаълум бўлган оралиқ группалар билан боғланган. Қизил сувўтлар бўлими эволюцион процесда мураккаблашган ва дифференциацияланган бўлишга қарамай, улардан сувўтларнинг янги шахобчалари ҳосил бўлган эмас.

Сувўтларнинг табиатдаги роли ва кишилар ҳаётидаги аҳамияти

Сувўтлар табиатда жуда кенг тарқалган. Улар шимоллий қутбдан тортиб жанубдаги тропик мамлакатларгача, океан, денгиз, кўлларнинг чуқур тагларидаги текисликдан тортиб баланд тоғ чўққиларида ҳам учрайди ва турли экологик шарондда сувда, тупроқда, тақир ерларда, қояларда, қор, муз тагларида, иссиқ булоқларда ва дарахт қобиқларида ўсади.

Сувўтлар яшаётган сув ҳавзаларида ниҳоятда кўп биомасса ҳосил бўлади. Ўтказилган текширишлар шуни кўрсатадики, океанларда яшайдиган сувўтларнинг фотосинтез қилиши натижасида ҳар бир гектарда вужудга келадиган биомасса миқдори ўрта ҳисоб билан, қуруқликда бир га ердан олинадиган экинлар маҳсулотига қараганда икки ҳисса ортиқ.

Бу «денгиз яйловларидаги» биомассанинг химиявий таркиби ҳар хил бўлиб, кишилар фаолиятида, шунингдек, ҳайвонлар океан, денгиз ҳавзалари ҳаётида катта рол ўйнайди.

Кишилар ва қуруқда яшовчи ҳайвонларнинг ҳаёти кислород ва озиқ-овқат манбаи бўлган қуруқликдаги ўсимликлар билан боғлиқ бўлганидек, сув ҳавзаларидаги сон саноқсиз ҳайвон турларининг, жумладан, балиқларнинг ҳаёти ҳам сувўтлар билан чамбарчас боғлиқ. Агар сувўтлар бўлмаса, балиқларгина эмас, сув ҳавзаларидаги барча ҳайвонлар ҳам ҳалок бўлар эди. Ҳайвонларнинг озиқланишида, хусусан, планктон ҳолда, яъни ҳеч

қаерга бирикмасдан, сувда осилган ҳолда яшовчи сувўтлар катта аҳамиятга эга. Планктон организмлар, бундай қаралганда мўл бўлиб кўринмаса ҳам, аслида улар жуда кўп ва сон-саноксиздир. Масалан, 1 см³ сувда яшовчи хлорелла сувўтининг сони 40 000 000 га етади. Планктон организмларнинг сони ва таркиби балиқчилик хўжалигини тўғри ташкил этишда алоҳида аҳамиятга эга. Балиқларни урчитиш учун сув ҳавзалари танланганда ундаги планктон организмларнинг таркибига қаралади. Ҳамма сув ҳавзаларидаги планктон сувўтларнинг таркиби йилнинг мавсумларига, ҳатто мавсумнинг ойларига қараб ҳам ўзгаради. Баъзи ҳавзаларнинг планктони баҳорда хризомонадалардан, кейинроқ диатом сувўтлардан, сувнинг илиши билан кўк-яшил сувўтлардан, ёзда эса, бир ҳужайрали яшил сувўтлар, август ва сентябрь ойларида қайтадан диатом сувўтларидан, қиш бошланиши олдидан яна хризомонадалардан иборат бўлади. Сувўтларнинг бир неча турлари индикаторлик вазифасини бажаради. Ўсган сувўтларнинг турларига қараб, сувларнинг ифлос ва тозалик даражаси ҳақида тасаввур қилиш мумкин.

Сувўтлар жуда кўп биомасса ҳосил қилади. Олиб борилган текширишлар шуни кўрсатадики, планктон сувўтлардан ҳосил бўладиган биомассанинг миқдори ҳавзаларнинг хилига қараб турлича бўлади. 1 м³ сувдаги биомассанинг миқдори Арктика денгизларида 6—14 г, Каспий денгизи қирғоқларида 100—140 г, Азов денгизиде ёз ойларида 270 г гача етади. Баренц денгизиде субстратга ёпишган ҳолда яшовчи сувўтлардан ламинария ўтзорлари 1 м³ сатҳда 8 кг, қўнғир сувўтлар 16 кг ҳўл биомасса беради. Бу сувўт турларининг ўзи денгизнинг жанубий қисмида, шу сатҳдан ўрта ҳисоб билан 26 кг, баъзан эса 34 кг гача биомасса ҳосил қилади. Аммо, чучук сувда яшайдиган сувўтларнинг биомассаси денгизларда ҳаёт кечирувчиларникидан оз бўлади. Масалан, ҳамма ерда энг кўп тарқалган кладофоранинг 1 м³ сатҳга берадиган биомассасининг миқдори 3 кг ёки қуруқ ҳолда 300 г га боради, холос.

Сувўтлардан ҳосил бўладиган органик моддалар миқдори жуда кўп. Ердаги органик моддаларнинг оғирлиги 1 000 000 млрд т чамаланади. Бундан $\frac{9}{10}$ қисмини, асосан, ернинг сув қобиғида яшаган сувўтлар ва улардан бевосита ёки бавосита ҳосил бўлган бошқа органик моддалар ташкил этади.

Сувўтлардан турли соҳаларда фойдаланилади. Кишилар сувўтлардан овқат, молларга ем-хашак сифатида, деҳқончиликда ўғит ўрнида ишлатилади. Саноатнинг турли тармоқларида хом ашё базаси бўлиб ҳисобланади.

Сувўтларни овқат сифатида истеъмол қилиш Корея, Хитой ва Японияда кенг расм бўлган. Масалан, денгиз сувўтлардан ламинария, порфира, немалион, ульва, чучук сувларда ва қуруқ ерларда бўладиган носток, сўнгги йилларда хлорелла пиширилган ҳолда истеъмол қилинади. Сувўтларда ёғ кам бўлса ҳам, оқсил углевод ва витаминлар кўп бўлади. Уларда витамин-

ларнинг кўп бўлиши Арктикада яшовчиларни «С» витамини билан таъминлашда катта роль ўйнайди. Умуман, сувўтлар орасида заҳарли турлари бўлмаганидан, уларнинг жуда бемаза ва дағал турларидан бошқа ҳаммаси ҳам овқатга истеъмол қилиниши мумкин. Сандвич оролларида ўсадиган 115 тур сувўтдан 60 турини, яъни ярмидан кўпроғини аҳоли истеъмол қилади.

Сувўтлар қишлоқ хўжалигида ўғит сифатида ишлатилишидан ташқари, чорвачиликда ҳам фойдаланилади. Норвегия, Исландия, Шотландия, Ирландия ва Англиянинг денгиз қирғоғидаги жойларда, бизда Мурманскда уй ҳайвонлари сувўтларни ейишга ўргатилган. Сувўтлар моллар учун яхшигина ем-хашакдир, чунки улар ўзларининг химиявий таркиби жиҳатдан юқори сифатли хашакдан қолишмайди, уни қўй ва эчкилар жуда ҳам севиб ейди.

Сувўтлар билан боқилганда, сигирларнинг сути кўпаяди, қўйларнинг гўшти юмшаб, мулойимлашади, чўчқалар тез ва яхши семиради. Сувўтлар кўпинча, молларга терт қилиб берилади. Ўзбекистоннинг талай районларида чорва фермаларида қўй ва чўчқаларни тез семиртириш мақсадида алоҳида жойларда ўстириб кўпайтирилган хлорелла аталаси бериб боқилади. Кўпгина мамлакатларда сувўтлар дуруст ўғит сифатида деҳқончиликда ҳам ишлатилади. Ўғит ўрнида ишлатиладиган сувўтларнинг таркибида фосфор, калий ва азот бирикмаларидан ташқари, сийрак микроэлементлардан йод ва мишьяк ҳам бўлади. Сувўтларнинг талломида, кўпинча, азот тўловчи бактериялар яшайди. Бу ҳол ўғит сифатини янада яхшилайдди. Синаш мақсадида ўтказилган тажрибалардан маълумки, кўк-яшил сувўтлар билан ўғитланган ерларда тупроқдаги азот миқдори гектарига 50—205 кг ортган. Ўзбекистон ССР Фанлар Академиясининг Ботаника институтида лойқалар билан ўғитлаш соҳасида қилинган тажриба участкасидаги ғўзанинг ҳосили контрол участкадагига қараганда 75%, помидорники эса 46% ошганлигини кўрсатди.

Испимон яшил сувўт — кладофорадан яхши қоғоз, картонлар тайёрланади. Кладофоранинг табиий запаси жуда катта. Масалан, Омск билан Новосибирск ўртасидаги Чан кўли ёз мавсумидаги тўлқинларда 10 минг тонналаб кладофорани қирғоққа чиқариб ташлайди. Булар Новосибирскка яқин қоғоз заводида қоғоз тайёрлаш учун ишлатилади.

Саноатда сувўтлардан йод, бром олинади. Сувўтларнинг кулида йод ва бром кўп бўлиб, баъзи сувўтларда йоднинг миқдори 0,5% дан 2,5% гача боради, яъни 1 кг кулдан 5 г дан 20 г гача тоза йод олиш мумкин. Кулнинг $\frac{1}{3}$ қисмини калий тузлари ташкил этади. Сувўтларни қуруқ ҳайдаш натижасида кўмир, смола, креозит, ёғоч спирти, ацетон олинади. Қорамтир сувўтларнинг баъзиларидан альгин кислота олинади. Альгин кислота денгиз сувўтлардан олинадиган маҳсулотнинг энг қимматлисидир. Альгин кислотанинг натрийли тузи ўзининг ёпишқоқлик хусусияти жиҳатидан гуммиарабикка нисбатан 37 марта, крахмалга нис-

батан 14 марта ортиқроқ туради. Альгин кислотада ана шундай хусусият бўлганлигидан, у тўқимачилик саноатида газламаларга ва қоғоз саноатида қоғозга пардоз беришда, кучли елим талаб қилувчи саноатда, жумладан, пластмасса саноатида эса асосий хом ашё сифатида ишлатилади.

Қизил сувўтлардан (гелидиум, лауренция, сцитосифон, филлофора, анфельциядан) агар-агар олинади. Агар-агар ҳўл ҳолида оқ ёки сарғиш тусли ивиқ моддадир. У қуритилиб, ясси пластинка ёки куб шаклига келтирилган ҳолда сотилади. Қурилган агар-агар сувда яхши эрийди. 1 л сувга агар-агардан 20 г солинганда ҳам ундан ҳосил бўлган ивиқ қаттиқ бўлади. Бу модда овқат саноатида мармелад, пастила (чалпак), мороженое тайёрлашда кўпроқ ишлатилади. Агар-агар лабораторияларда бактерия, замбуруғ каби ўсимликларни ўстириш учун озиқ сифатида ҳам қўлланилади. Қизил сувўтлардан гигартина ва хондурус, қўнғир сувўтлардан «денгиз карами» медицинада ишлатилади.

Сапропель кўлмак ҳавзалардаги планктон сувўтларнинг ва бошқа микроорганизмларнинг ҳалок бўлиб, ҳавза тагига чўккан чиринди қолдиқлари тўпламидан иборат органик лойқалар бўлиб, Сибирда кўп тарқалган. Сапропель ҳозир чорвачиликда озиқ-овқат маҳсулоти сифатида кўп ишлатилади. Қуруқ ҳайдаш йўли билан ундан смола, газ, кокс олинади. Бу маҳсулотлардан, ўз навбатида, бензин, керосин, оғир мой, лак, органик кислоталар, аммиак ва бошқа нарсалар олинади.

Диатом сувўтлар совутлари тўпламидан ҳосил бўлган ва диатомит ёки «тоғ уни» деб аталадиган чўкма тоғ жинсларидан саноатда изоляция материали сифатида фойдаланилади. У суюқликни ўзига сингдириш хусусиятига эга бўлганидан, динамит тайёрлашда ишлатилади, қурилиш материали сифатида фойдаланилади. Диатомит суюқ шиша тайёрлашда ҳам ишлатилади. Парҳез овқат сифатида фойдаланилади.

Сувўтлардан тўғри фойдаланилганда улар халқ хўжалигига катта фойда келтиради. Улардан келадиган фойданинг қай даражада эканлиги ҳақида муайян тасаввурга эга бўлиш учун тубандаги маълумотларни келтирамиз.

Қилинган ҳисобларга кўра 100 000 т сувўтдан тубандаги миқдорда ҳар хил маҳсулотлар олиш мумкин:

альгин кислота — 4000 т

маннит кислота — 1000 т

йод — 20 т

калий тузлари — 1000 т

Сувўтларнинг баъзи турлари паразитлик билан яшаши ёки захарли бўлиши билан бирмунча зарар ҳам келтиради.

Масалан, шимолий денгизларда яшовчи қизил сувўт — *харвиелла* (*Haruyiella*) ўша ерда яшовчи *родомелла* (*Rhodomella*) деб аталадиган қизил сувўтда паразитлик қилиб яшайди. Харвиелланинг паразит ҳолда яшаши натижасида хроматофори

йўқолган бўлиб, замбуруғларга ўхшаш, бошқалар ҳисобига озиқланади. Бундай паразит турлари бошқа сувўтлар орасида ҳам мавжуд.

Йирик талломли сувўтлар орасида заҳарлилари бўлмайди, аммо, баъзи микроскопик турлари ичида заҳарлилари ҳам учрайди. Бундай заҳарли сувўтларга кўк-яшил сувўтлардан *микрo-цистис токсика* яққол мисол бўлади. Булар ҳайвонларни бевосита заҳарламаса ҳам бавосита таъсир қилади. Масалан, баъзи хиллари тез кўпайиб сувни жуда кўкартириб юборади, бу эса ҳайвонларга заҳарли таъсир этиши мумкин. Шунингдек, кўкариб кетган сувлар билан суғорилган уй ҳайвонлари ҳалок бўлиши мумкин.

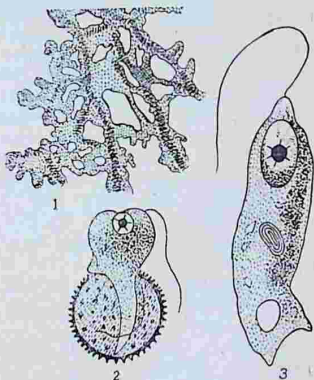
ШИЛИМШИҚЛАР ЁКИ МИКСОФИТАЛАР БЎЛИМИ— МУХОРНУТА

Шилимшиқлар тубан ўсимликларнинг бир гуруҳи бўлиб, сода тузилиши билан амёбасимон организмларга ҳам ўхшайди. Бу бўлимга замбуруғлар сингари сапрофит ва паразит озиқланадиган ўзига хос тузилишга эга бўлган 400 дан зиёдроқ тур киради.

Шилимшиқларнинг вегетатив танаси **плазмодий** деб аталади. Плазмодий кўп ядроли, яланғоч цитоплазма уюмидан иборат бўлиб, у амёбасимон актив ҳаракат қила олиш қобилиятига эга. Плазмодийси ташқи муҳит таъсирини бир бутун ҳолда сезади (43-расм).

Плазмодий ёлғон оёқлар чиқариш ёки ўз моддасини бошқа томонга ҳаракатлантириши билан ёруғликдан қочиб овқат ва нам манбаи томонга ҳаракат қилади. Шилимшиқларнинг плазмодийси секин оқиб бориб, қаттиқ овқат бўлакчаларини ва органик модда қолдиқларини айланасига ўраб олади ва уларни ютиб ҳазм қилади. Баъзилари плазмодийнинг диаметри бир метрга етади. Плазмодийнинг туси турли рангларда бўлиб, қаймоқсимон аталага ўхшайди. Улар ҳаётининг кўп даврини плазмодий ҳолда ўтказади. Шилимшиқлар плазмодийсида ҳужайра пўсти бўлмаганлигидан, улар протоплазманинг химиявий таркибини ўрганишда энг қулай объект ҳисобланади.

Шилимшиқлар споралар ёрдамида кўпаяди. Споралар ҳосил қилиш олдидан плазмодийси аксинча ёруғ ва намсиз қуруқ ерга қараб силжиб, субстрат сиртига чиқиб, ёлғон оёқларини йиғиштириб олади ҳамда ҳаракатдан тўхтайди. Танасидаги сувини йўқотиб, қуруқ уюмга — меватанага айланади. Меватана микроскопик споралар етиладиган целлюлоза пўстли спорангийларга айланади. Спорангий перидий



43-расм. Мухопфита:

1 — миксомицет плазмодийсининг бир қисми,
2 — спорасининг ўсиши; 3 — зооспора.

деб аталадиган қалин, структурасиз тузилган қобиқ ва унинг ичидаги споралардан ҳамда **капилий** деб аталадиган спирал ипчалардан иборат. Спорангийлар қўнғир, пушти сариқ рангли шарсимон нўхатдек ёки қўнғироқдек формаларда бўлиб, якка-якка бўлмай, кўпинча зич тўда ҳосил қилади. Спорангийнинг тўдаси **эталий** деб айтилади.

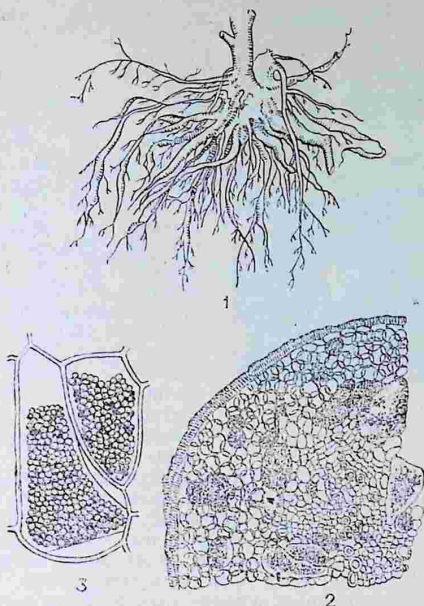
Спорангий етилиши билан қобиғи парчаланиб, ичидан қорамтир микроскопик майда, чанг-тўзон каби споралар чиқиб тарқайди. Споралар қулай шароитга, яъни сувли, нам ерга тушиши билан бир ёки икки хивчинли зооспораларга айланади. Улар оддий бўлиниш йўли билан кўпаяди. Бирмунча вақт ўтгандан кейин зооспоралар хивчинини йўқотиб, бир ядроли протоплазма уюми **амёбонд** ёки **миксоамёбага** айланади. Миксоамёбаларнинг яланғоч ҳужайралари ёлғон оёқлар чиқариб силжийди ва бир-бири билан қўшилади. Миксоамёбанинг бўлинишидан ҳосил бўлган насллар ҳар хил жинслилик хусусиятига эга. Уларнинг гаплоид ядролари жуфт-жуфт бўлиб қўшилади ва диплоид миксоамёба ҳосил бўлади. Шунингдек, миксоамёбалар цитоплазмасининг қўшилиши натижасида кўп ядроли умумий плазмодий ёки вегетатив тана вужудга келади. Вегетатив тана етилгандан сўнг яна споралар ҳосил қилишга ўтади. Бунинг олдидан ядролари редукцион бўлинади, чунки вегетатив тана шилимшиқларнинг диплоид фазасини, спора, зооспора, миксоамёба эса гаплоид фазасини ташкил этади. Плазмодийнинг диплоидли ядроси спораларга айланиши олдидан редукцион бўлинади.

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

Шилимшиқларнинг сапрофит турларидан бири — *ер ёғи* (*Fuligoseptica*) дир. Уни кўпинча ёз ва кузларда эски, чириётган тўнкаларда, дарахт пўстлоқларида ва оранжереялардаги чириндиларда учратиш мумкин. Спорангийси ўзаро қўшилиб оқимтир, кулранг, сариқ, ҳатто қизил рангли ва мўрт қобиқли меватана ёки **эталий** деб аталадиган массага айланади. Унинг пўсти ёрилиши билан ичидан юмшоқ қорамтир чанг — споралар чиқиб тарқалиб, оранжерея ўсимликларини ҳалок қилади.

Буларнинг яна бошқа бир вакили сифатида *ликогала* (*Lycogala*) ни олиш мумкин. Бу ҳам тўнгаларда, чириётган дарахт таналарида, ердаги ўсимлик чириндиларида яшайди. Плазмодийси ва меватанаси қизил рангли бўлиб, намроқ ўсимлик чириндиларида вужудга келади. Тухумсимон спорангийси — тўда-тўда бўлиб, диаметри 1 см га боради, ёзда тўнгалар ва ёғочларда вужудга келади.

Булар орасида паразит ҳолда яшовчилари ҳам бор; бунга *карамкила* (*Plasmodiophora brassica*) киради. Карамкила *плазмодиофородашлар* (*Plasmodiophoraceae*) оиласидан бўлиб, карам ва бутгулликлар оиласининг бошқа вакиллари илдизини касаллантиради. Бу паразит билан касалланган карам нормал

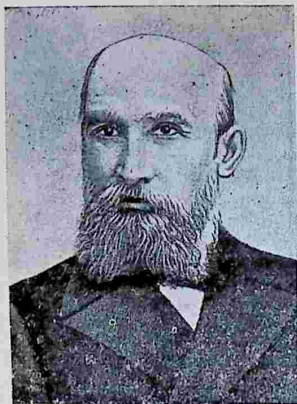


44-рasm. Плазмодиофора — *Plasmodiophora brassica*:

1 — кила билан зарарланган карамнинг илдиз системаси; 2 — зарарланган илдизнинг кесими кул ранг моддали вирик хужайраларда плазмодий бўлади; 3 — плазмодийнинг спора-ларга бўлиниши.

ўсаётган карамга қараганда нимжон бўлиб, бош ўрамайди. Касаллик бошланиши билан илдизнинг паренхима хужайралари кучли ўсади ва қинғир-қийшиқ бўлиб йўғонлашади, илдизда эса кила деб аталадиган оқимтир-сарғиш шишлар пайдо бўлади (44-рasm).

Шиш пайдо бўлган илдизлар чириб ёрилади. Ичидаги карам-кила споралари тупроққа чиқади ва тупроқни ҳам касаллантиради. Бу касаллик даставвал ўтган асрнинг 70-йилларида М. С. Воронин (1836—1922) томонидан биринчи марта тасвирланган ва батафсил ўрганилган. Карам илдизидаги плазмодиофорада икки насл бўлади. Унинг ривожланиши спораларнинг ўсишидан бошланади. Шишлардаги ҳисобсиз споралар ўсиб, бир хивчинли зооспорага айланади. Зооспоралар эса илдиз тукчала-



С. Воронин

рини топиб, унинг ичига киради. Хивчинини тортиб амёбоид ёки миксоамёбага айланади. Шу даврда улар чин амёбага ўхшаш бўлганида уларга амёбоид ёки миксоамёба номи берилган. Миксоамёба хўжайин ўсимликнинг тўқимасидаги моддалар ҳисобига яшайди ва массаси тобора кўпайиб боради. Ядроси ҳам бир неча марта бўлиниб, кўп ядроли плазмодий ҳосил қилади. Плазмодий массаси кўпайгандан кейин споралар пайдо бўлади. Бунинг олдидан плазмодий битта ядро ва протоплазмадан иборат бўлган бир қанча зооспорангийларга айланади. Ҳар қайси зооспорангийнинг протопласти редукцион бўлиниб, тўртта ёки саккизта зооспора ҳосил қилади.

Бу зооспоралар илдиз тукчаларидан илдизнинг пўстига ва ҳужайраларнинг интенсив бўлиниш зонасига ўтади. Бу зооспоралар ҳам миксоамёба шаклини олади. Улар ядросининг жуда бўлиниб кетиши натижасида ҳосил бўлган кўп ядроли миксоамёба бир ядроли ва протоплазмали қисмчаларга ажралади. Бу қисмчалар илдизнинг ўсиш зонасидаги ҳужайралар ичига киради. Меристема ҳужайрасида паразитлик билан яшаётган миксоамёбалар ҳужайра деворчасининг емирилиши билан ўзаро қўшилади. Бунн ўзига хос жинсий процесс деб аташ мумкин. Бу процесс шундан иборатки, ядро хроматинлари протоплазмага чиқиб, у ерда тарик шаклини олади. Хроматин ўз жойини бирор тарзда алмаштирганидан сўнг яна ядрога ўтади.

Миксоамёба қўшилиши ва хроматинларининг жой алмаштириши вақтида ўзларининг диплоид фазаларини қайтадан тиклайди. Диплоид плазмодийнинг танаси ҳам бир ядроли протоплазмали участкаларга бўлиниб, спорангийга айланади. Спорангий ичида зооспора эмас, тинчлик даврини кечирувчи споралар ҳосил бўлади. Бу процесс кузда рўй беради. Агар кила билан касалланган ўсимлик илдизи кузда тупроқда қолган бўлса, эрта баҳорда нам тупроқда илдиз пўстлоқлари парчаланиб, ичидаги споралар тупроққа тушади. Тупроқдаги намликда униб, зооспорага айланади; зооспора сувда ҳаракат қилади ва ҳар томонга тарқайди.

Рус олимларидан проф. П. А. Генкель 1948 йилда плазмодиофора *браксика* спорасини сунъий шаронгта ундиришга муваф-

фақ бўлди. Тажриба шуни кўрсатдики, спора унганда унинг ичидан миксоамёба чиқади. Шунга кўра П. А. Генкель плазмодиофора брассиканинг тараққиётида зооспора даври бўлмайди, деб кўрсатади.

Миксоамёба баҳорда экилган соғ карам илдизларидагина эмас, шолғом, хашаки лавлаги ва шу каби бошқа маданий ўсимликлар илдизига ҳам ўтиши мумкин. Бинобарин, карам киласи билан курашишнинг рационал йўли — карам киласи билан зарланган карам илдизини баҳоргача, яъни миксоамёбалар пайдо бўлгунча қолдирмай, кузда кавлаб олиб, куйдириб ташлашдан, тупроқни формалин билан дезинфекциялашдан ва алмашлаб экишни тўғри амалга оширишдан иборат бўлиши лозим.

Шилимшиқларнинг келиб чиқиши. Миксофитлар озиқланиш жиҳатидан тубан замбуруғларга бирмунча ўхшаса ҳам, баъзи ботаникларнинг далил ва фактларига қараганда, уларнинг келиб чиқиши, плазмодий ҳосил этадиган гетеротроф хивчинлилар билан боғлиқ. Ҳозирча бу масала очиқ ҳал этилмаган.

ЗАМБУРУҒЛАР БЎЛИМИ—FUNGI

Замбуруғлар тубан ўсимликлар орасида сони жиҳатдан энг катта бўлим ҳисобланиб, 100 мингдан ортиқроқ турни ўз ичига олади ва ўсимликлар систематикасида алоҳида ўрин тутди.

Замбуруғларнинг бошқа яшил ўсимликлардан фарқи: 1) пластидлари бўлмайди; 2) хлорофиллсиз организм бўлганидан ўсимлик ва ҳайвон қолдиқларида ҳамда тирик тўқималарда яшаб, улар ҳисобига сапрофит ёки паразит озиқланади; 3) кўпчилиги аслида сув муҳитидан чиққан бўлса-да, асосан, қуруқ ерда ҳаёт кечириди.

Замбуруғларнинг кичик бир гуруҳи сувўтларга ўхшаш сувда ҳаёт кечириди, қолганлари эса ер юзида, қуруқ шароитда яшайди.

Замбуруғларнинг вегетатив танаси **мицелий** деб аталади. Мицелий **гифа** деб аталадиган ингичка ипчалар йиғиндисидан иборат. Гифалар қисқа ёки узун, оддий ёки шохланган бўлади ва учларидан шохлайди. Мицелий бир ёки кўп ҳужайралли ҳамда бирикки ва кўп ядролли бўлади.

Мицелий гифалари жуда ингичка бўлиб, кўндаланг кесими 1—15, кўпинча 5—6 *микрон*, узунлиги эса баъзан, бир неча метрга етади.

Мицелий субстратга кириб, у ерда ҳар томонга радиал ўсади, тармоқланади, натижада вегетатив тана сатҳи жуда тез катталашади.

Мицелийлар субстрат ичида ривожланса, **эндоген**, аксинча субстрат бетида ўсса, **экзоген мицелий** дейилади.

Замбуруғларнинг кўпчилигида эндоген мицелий бўлади, уларнинг ҳаёти учун қулай бўлиб, озик моддалар билан мўл таъминланишга кенг имкон беради ҳамда мицелийни температуранинг кескин ўзгаришидан, совуқда музлаб, иссиқда қуриб қолишдан сақлайди.

Мицелий ҳужайралари пўст, протоплазма ва ядродан иборат бўлади. Тубан замбуруғларнинг ҳужайра пўсти клетчаткадан, юқори замбуруғларники эса таркиби жиҳатидан углеводга яқин бўлиб, унга ҳашарот хитинига ўхшаш азотли моддалар ҳам қўшилган. Протоплазмаси бошқа ўсимликларникига ўхшайди, аммо ичида ҳеч қандай пластидлар бўлмайди.

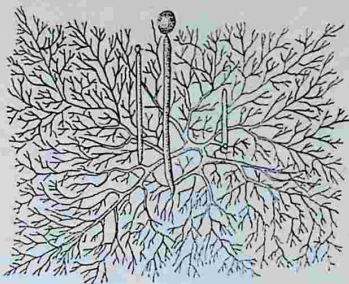
Замбуруғларнинг ядроси жуда майда бўлади. У тубан замбуруғларда жуда кўп, юқори замбуруғлар ҳужайрасида эса битта

ёки иккита бўлади, баъзан буларда ҳам кўп бўлиши мумкин.

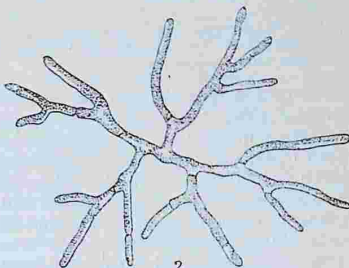
Замбуруғларда запас озиқ модда сифатида химиявий таркиби жиҳатдан крахмалга яқин гликоген тўпланади, уларда ёғ томчилари ҳам бўлади. Булардан ташқари, яна майда таначалар шаклида протоплазмада сочилган ҳолда волютин оқсилли ҳам учрайди.

Мицелийсининг тузилиши ва кўпайишига қараб, замбуруғсимонлар тубан ва юқори замбуруғларга бўлинади. Тубан замбуруғлар мицелийсида тўсиқлар бўлмайди, умуман, уларнинг вегетатив танаси сувўтлардан вошерияга ўхшаб, бир қанча ядроси бор яхлит улкан битта ҳужайрадан тузилган бўлади (45-расм). Жинсий кўпайиши сувўтларникига ўхшайди.

Юқори замбуруғларда мицелий тўсиқли, яъни кўп ҳужайрали бўлади. Ҳужайраси эса, юқорида айтганимиздек, бир, икки



1



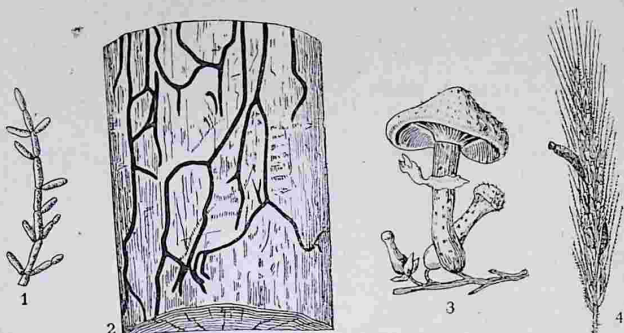
2

45-расм. 1 — мукорнинг бўғимсиз мицелийси; 2 — пенициллумининг бўғимли ёш мицелийси.

ядроли, баъзан кўп ядроли бўлади. Жинсий кўпайиши эса ғоят редукциялангандир.

Кўпчилик замбуруғларнинг вегетатив танаси анча мураккаб тузилган. Уларнинг спора ҳосил қилувчи органи бўлган меватана ҳам мицелий гифаларининг ўзаро зичлашиб, бирикиб ўсишидан ҳосил бўлади, бундай тананинг қўндаланг кесими тузилиши жиҳатидан доимий тўқимага ўхшайди. Бу сохта тўқима ёки плектенхима дейилади. Сохта тўқима дейилишига сабаб шуки, уларнинг ҳужайраларини ўзаро бириктириб турувчи плазмодесмалар бўлмайди. Ҳужайралари чин тўқималарникига ўхшаш ҳар томонлама бўлинмайди.

Юқори замбуруғларнинг плектенхимаси маълум даражада қопловчи, ўтказувчи ва запас озиқ тўпловчи тўқималарга дифференцияланган бўлади.



46-расм. 1 — пивотуруш замбуруғи хужайра куртагининг занжири; 2 — опёнокнинг ризоморфаси; 3 — ризоморфадан опёнок мева танасининг тараққий этиши; 4 — шохкуянинг склероцийси.

Утказувчи тўқималарга баъзи замбуруғларда, шу жумладан опёнок замбуруғида учрайдиган, тасмасимон, ингичка, аммо узунлиги бир неча метрга чўзилган ўсимта — ризоморфа яққол мисол бўлади (46- расм, 2). Унинг сирти параллел кетган қора пўстли гифалардан, ичи эса юпқа оқ пўстли гифалардан тузилган. Ризоморфалар илдиз вазифасини бажаради (46- расм, 3).

Запас озиқ тўпловчи тўқималарга **склероций** мисол бўла олади. У сувсизланган гифалар йиғиндисидан иборат, запас озиқ моддаларга жуда бой шохсимон ўсимтадир. Склероций ноқулай шароитни осонгина ўтказишга хизмат қилади (46- расм, 4).

Кўп замбуруғларнинг мицелийси ноқулай шароитда тинчлик даврини кечириди ва бу даврни кечиришга ўтиш олдидан бирмунча қурийди. Шу билан унда ферментация процесслари ҳам тўхтайди, қулай шароитга тушиши билан ундан мицелий ёки меватана ҳосил бўлади.

Замбуруғлар ҳаёт циклининг қисқа ва узоқ бўлишига қараб, бир йиллик, икки йиллик ва кўп йилликларга бўлинади.

Бир йиллик замбуруғлар кўп эмас. Уларнинг ҳаёт цикли бир йилга бормай тугайди. Сув замбуруғларидан *сапролегия*, юксак замбуруғлардан *бугдой тошқуяси*, *арпа тошқуяси* ва бошқалар шу хил замбуруғлардан ҳисобланади. Икки йилликларга юқори ўсимликларда паразитлик қилиб яшовчи талай замбуруғлар қиради. Улар одатда юқори ўсимликларнинг вегетацион даври бошланиши билан тирик тўқималарга ўтиб, у ерда тараққий эта бошлайди. Лекин мицелийси ҳалок бўлмайди, ўсимликнинг ўлик тўқималарида сапрофитлик билан баҳоргача яшайди. Кўк-ламда шу ўсимликнинг ўзида спораларидан бир хили ривожланади ва ҳаёт циклини тугаллайди. Бунга занг замбуруғи ва шу

сингарилар мисол бўлади. Замбуруғларнинг аксари кўп йиллик бўлиб, дарахтларнинг тирик ёки ўлик ёғоч қисмида ва тўқималарида, ўт ўсимликларнинг тана, илдиз, илдизпоя ва пиезбошларида паразитлик билан яшайди ва уларни ҳалок қилади. Муҳитнинг ўзгариши билан баъзи турлари, паразитликдан сапрофитликка ўтиб, ҳалок бўлган организмнинг органик моддалари ҳисобига озиқланади. Кўп йиллик сапрофитлар тўнгаларда, илдизларнинг ерда қолган қисмларида, тўсинларда, шпалларда, кўпроқ ёғочларда учрайди. Сапрофит замбуруғлар тупроқда, асосан, чириндиси кўп тупроқда ва гўнгларда учрайди. Улар органик моддаларни минераллаштиришда бактериялар билан биргаликда актив иштирок этади.

Замбуруғларнинг озиқланиши осмос йўли билан боради, яъни озиқ моддаларини вегетатив тананинг ҳамма сатҳи билан субстратдан сўриб олади. Ташқи муҳитдан озиқ моддалар олиш, баъзан шу вазифани бажаришга мослашган гифалар, ризондлар ва сўргичлар ёрдамида ҳам бўлади. Масалан, пўпанак замбуруғ ризондлари билан, занг, қорақуя замбуруғлари сўргичлари билан сўради.

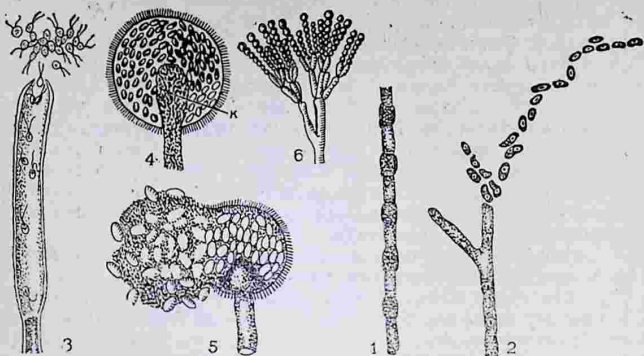
Замбуруғларда моддалар алмашинуви натижасида турли запас озиқ моддалар, оз бўлса ҳам полисахаридлардан гликоген, споралар таркибида кўпроқ ёғлар тўпланади. Моддалар алмашинуви процессида улар ўзларидан ташқарига смоласимон, кристалланган моддалар ва пигментлар чиқаради.

Замбуруғларнинг қуруқликда яшашга мосланиши уларнинг кўпайиш органларига кучли таъсир кўрсатган. Кўпайиш органлари одатдагича мицелий яшаган субстрат ичида содир бўлмасдан, аксинча, сиртида, яъни ҳаво муҳитида вужудга келади.

Замбуруғларнинг кўпайиши. Замбуруғларнинг кўпайиш йўллари жуда хилма-хилдир, бу ҳол уларнинг ҳар хил экологик шароитда яшашга мосланишидан келиб чиққан.

Замбуруғлар вегетатив, жинсиз ва жинсий йўллар билан кўпаяди. Аммо, уларнинг тараққиётида вегетатив ва жинсиз кўпайиши устунлик қилади. Жинсий кўпайиши фақат сув замбуруғларидагина яхши сақланган. Қуруқда яшовчи юқори замбуруғларда эса ниҳоятда редукцияланган.

Вегетатив кўпайиши. Замбуруғларда вегетатив кўпайишнинг хиллари ҳам ғоят кўп бўлиб, унинг асосийлари қуйидагилардир: 1) мицелийсининг узилиб чиқиб, ўсиб мустақил индивидга айланади (47- расм). 2) Ондийлар воситаси билан кўпайиши. Бунда мицелий гифасининг учлари бир қанча айрим ҳужайраларга бўлинади (47- расм, 2). Ҳосил бўлган ҳужайра тараққий этиб янги мицелийга айланади; 3) хламидоспоралар билан кўпайиши. Бу ондийга ўхшаш ҳосил бўлади (47- расм, 1). Лекин ҳужайрасининг дастлабки пўсти ичида қалин иккиламчи пўст ҳосил бўлади. Хламидоспораларда запас озиқ моддалар кўп бўлиб, ноқулай шароитни осонлик билан ўтказиши, қулай шароитга тушиши билан ўсиб, янги мицелийга ёки спора берувчи органга ай-



47-расм. 1 — хламидоспоралар; 2 — ондийлар; 3 — сапролегниянинг зооспорангийси; 4 — мукорнинг ёш спорангийси; 5 — етилиб ёрилган спорангий; 6 — пенициллиумнинг конидия спорали конидия банди.

ланади; 4) куртакланиш йўли билан кўпайиши. Бу ачитувчи замбуруғлар учун характерлидир (46-расм, 1). Аммо бошқа тубан ва юқори замбуруғларда ҳам учрайди. Куртакланиш йўли билан кўпайишда замбуруғ ҳужайрасида ўсимталар ҳосил бўлиб, улар секин ўсиб ривожланиб, она ҳужайрадан ажралиб чиқади ва янги вегетатив танага айланади; 5) склероций воситаси билан кўпайиши. Бу гифаларнинг зич қўшилиб ўсишидан ҳосил бўлади. У қорамтир-гунафша рангли, қаттиқ пўстли, запас озиқ моддаларга бой, шохсимон танача бўлиб, ноқулай шаронтини осонгина тупроқда ўтказади (46-расм, 4) ва баҳорда ўсиб бевосита меватанга айланади.

Жинсиз кўпайиши. Бу кўпайиш замбуруғлар ҳаётида катта аҳамиятга эга бўлиб, тубандаги хилларга бўлинади: 1) зооспоралар билан кўпайиши. Бу тубан замбуруғларга хос бўлиб, гифасининг учида аввало ҳар хил шаклда зооспорангий етишади ва унинг ичида икки хивчинли зооспоралар ҳосил бўлади. Зооспоралар ташқарига чиқиб, сувда актив сузади, бирорта органик моддага ялашиб, у ерда янги мицелийга айланади; 2) спорангийспоралар билан кўпайиши. Бу ҳам зооспорангийга ўхшаш, спорангий деб аталадиган алоҳида шарсимон, хивчинсиз, аммо, кўп миқдорда споралар ҳосил қилади. Булар спорангийспора деб аталади. Бундай спораларнинг ҳосил бўлиши замбуруғларнинг сув муҳитидан ер бетига чиқиб яшаши билан боғланган. Спорангийспоралар спорангий ичида ҳосил бўлади. Улар жуда майда бўлади ва зооспораларга ўхшаб сувда ҳаракат қилмайди, балки шамол воситасида ёки ҳашаротларга ялашиб, ҳамма ерга тарқайди; 3) конидияспоралар билан кўпайиши. Бу қуруқ ша-

роитда яшашга мослашган юқори замбуруғлар учун хосдир. Конидияспора **конидиябанд** деб аталадиган алоҳида гифада (унинг учида) вужудга келади. Конидиябандининг учидаги ҳужайра думалоқланиб, нозик тизмага ўхшаш занжирча ҳосил қилади. У етилгандан сўнг, тизмалар бир-биридан узилиб, тарқалиб кетади. Уларнинг кўпайиши конидиябандининг шохланиши ҳисобига бўлади. Конидияспоралар спорангийспораларнинг акси бўлиб, у экзоген, яъни сиртдан ҳосил бўлади. Ҳар бир тур ўзига хос шохланади. Бу хил кўпайиш, асосан, қуруқ шароитда яшовчи юқори замбуруғларга хос.

Спорангийспоралар ва конидияспораларнинг вужудга келиши замбуруғларнинг қуруқ шароитда яшашга мосланиши билан чамбарчас боғлиқ.

Жинсий кўпайиши. Замбуруғларнинг жинсий кўпайиши тур ва группаларига қараб, ҳар хил бўлади. Жинсий кўпайишдаги бу хилма-хиллик, хусусан, тубан замбуруғларда кучли тараққий этган.

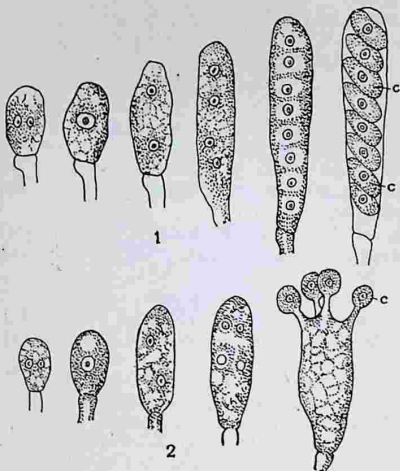
Тубан замбуруғларда жинсий кўпайиш сувўтлардаги каби, изогамия, гетерогамия ва оогамия йўли билан боради. Зиготаси қалин пўст ҳосил қилиб, тинчлик даврини кечиради, ўсиш олди-дан редукцион бўлиниб, тараққий этиб, спорали спорангийга айланади. Тубан замбуруғларнинг зиготаси диплоид ва қолган тараққиёт даври яшил сувўтлардагидек гаплоид фазадан иборат.

Юқори замбуруғларнинг жинсий кўпайиш органлари жуда редукцияланган, шунинг учун уларнинг баъзи даврида жинсий кўпайиш бор-йўқлигини аниқлаб бўлмайди. Юксак замбуруғлар жинсий процессдан кейин ҳосил бўладиган ва ўзига хос тузилишга эга бўлган споралар беради. Бу спораларнинг келиб чиқиш характерига қараб, юқори замбуруғлар икки катта гуруҳга: халтачали замбуруғлар ёки аскомицет ва базидияли ёки базидиомицет замбуруғлар гуруҳига бўлинади.

Халтачали замбуруғларнинг спораси халтача ичида, базидияли замбуруғларнинг спораси эса конидияспорага ўхшаш базидия ҳужайралари сиртида ҳосил бўлади.

Ҳар иккала спора берувчи замбуруғ органларининг тараққий этиши бошида бир-бирига бирмунча ўхшайди ва ядроси қўшилмаган икки ҳужайра протопластининг ўзаро қўшилишидан бошланади. Халтача ҳам, базидия ҳам аввал қўш ядроли, яъни дикарионли, ҳужайра ядроларининг қўшилишидан сўнг бир ядроли ва диплоид хромосомали ҳужайраларга айланади, сўнгга редукцион бўлинади. Булар изчиллик билан яна базидияли бўлса, икки марта, халтачали бўлса 3 марта бўлинади. Натижада, тўрт ёки саккизта ҳужайра ядроси ҳосил бўлади. Улардан келгусида споралар етилади (48-расм).

Халтача ва базидия пайдо бўладиган ҳужайрадаги қўшилмаган ядроларнинг қўшилиши, унинг кетма-кет редукцион бўлиниши бу ҳужайралар ичида споранинг ҳосил бўлиши олди-дан жинсий процесс бўлиб ўтишидан дарак беради.



48-расм. Халтача ва базидияларнинг тараққий этиш схемаси:

1 — халтачанинг тараққий этиши; 2 — базидиянинг тараққий этиши; с — спора

Бундай споралар халтачали замбуруғларда халтача ичида (эндоген) базидияли замбуруғларда базидия ҳужайрасининг сиртида (экзоген) етилади.

Юксак замбуруғларнинг зиготаси тинчлик даврини кечирмай, дарҳол ўсиб, ривожланиб бўлинади ва гифалар ҳосил қилади, шу билан тубан замбуруғлардан фарқ қилади.

Юксак замбуруғларнинг зиготаси айрим гаметаларга дифференцияланмаган иккита ҳужайранинг қўшилишидан ҳосил бўлади. Бироқ уларнинг ядролари қўшилмай, бир-бирига яқинлашган ва жуфтлашган ҳолда туради, кейин қўш ядронинг иккала ядроси ҳам мустақил бўлина бошлайди. Улар фақат халтача ёки базидия тараққий этиши олдидангина қўшилади. Уларнинг қўшилишига қадар бўлган давр диплоид фаза ҳисобланади. Демак, юқори замбуруғларнинг тараққиётидаги диплоид фаза зиготадан халтача ва базидия пайдо бўлишигача бўлган даврни ўз ичига олиши ва ҳужайрасида чин диплоид ядро эмас, гаплоид бир-бирига қўшилмаган, фақат яқинлашиб турган ядронинг бўлиши билан характерланади.

Жинсий процесс натижасида ҳосил бўлган аскоспора ёки базидий споралар ўсиб, биттадан гаплоид ядроли мицелийга айланади.

Замбуруғларнинг мицелийсн тузилиши жиҳатидан биридан фарқ қилмай, улар замбуруғ турларини бир-биридан ажратишга имкон бермайди. Лекин замбуруғлар меватана ва спораларининг ниҳоятда хилма-хиллиги билан ўзаро кескин фарқ

қилади. Бу органларнинг хилма-хиллиги уларнинг систематикасида муҳим рол ўйнайди.

Уруғли ўсимликларнинг систематикаси уларнинг гул ва мева тузилишига асосланганидек, замбуруғларнинг классификацияси ҳам меватана ва спораларининг тузилишига асосланади. Бир турга оид замбуруғ тараққиёт даврида бир неча хил споралар бериши ҳам мумкин. Масалан, занг замбуруғи беш хил спора: уредоспора, телейтоспора, базидияспора, пикноспора (спермацийспора) ва эцидиоспора беради.

Шу туфайли замбуруғларда ривожланиш даврларига қараб, бир-биридан тубдан фарқ қиладиган бир неча шакллар вужудга келади. Замбуруғларнинг бу шаклларини бир-биридан ажратиш учун уларнинг тараққий этиш даврлари тарихини чуқур ўрганиш керак.

Замбуруғлар ҳосил қиладиган спораларнинг хилларига қараб, тузилишини тубдан ўзгартириш ҳодисаси **племорфизм** ёки **полиморфизм** дейилади.

Замбуруғларнинг жинсий кўпайиши шу кунгача яхши ўрганилмаган ва аниқланмаган. Шунингдек, жинсий кўпайиши вақтинча аниқ бўлган замбуруғлар гуруҳи такомиллашмаган замбуруғлар деб юргизилади.

Замбуруғлар бўлими тубандаги беш синфга бўлинади:

I синф. Архимицетнамолар (Archimycetes). Буларнинг мицелийси мутлақо бўлмайдиган ёки фақат бошланғич ҳолда; жинсий кўпайиши тенг гаметаларнинг қўшилиши, яъни изогамия йўли билан боради. Вегетатив танаси, одатда, пўстсиз протоплазмдан иборат бўлган қадимий содда замбуруғлардир.

II синф. Фикомицетнамолар (Phycomyces). Буларнинг мицелийси яхши тараққий этган бўлиб, ҳужайрасиз тузилган вегетатив танаси бўғимсиздир. Жинсий кўпайишига қараб, икки синфчага бўлинади: 1) оомицетлар синфчаси (Oomycetidae), буларнинг жинсий кўпайиши оогамия йўли билан бўлади; 2) зигомицетлар синфчаси (Zygomycetidae), буларнинг жинсий кўпайиши зигогамия йўли билан бўлади.

III синф. Аскомицетнамолар (Ascomycetes). Буларнинг мицелийси бўғимли, яъни кўп ҳужайрали. Жинсий кўпайишидан пайдо бўлган споралар халтачада бўлади.

IV синф. Базидиомицетнамолар (Basidiomycetes). Буларнинг ҳам мицелийси бўғимли, яъни ҳужайрали. Жинсий споралари базидий деб аталадиган ҳужайранинг устида ҳосил бўлади.

V синф. Такومиллашмаган замбуруғлар (Fungi imperfecti ёки Deutromycetes). Буларнинг мицелийси, кўпинча, бўғимли, кўп ҳужайрали бўлиб, жинсий кўпайиши маълум эмас. Улар фақат жинссиз кўпайишдан ҳосил бўлган споралар воситасида кўпаяди.

Бу синфга мицелийсизнинг тузилиши билан юқори замбуруғларга ўхшаш, аммо жинсий кўпайиши ҳозирча номаълум бўлган замбуруғлар киради.

I ва II синфлар тубан замбуруғлар, III ва IV синфлар эса юксак замбуруғлар гуруҳини ташкил этади.

I СИНФ. АРХИМИЦЕТНАМОЛАР—ARCHIMYSETES

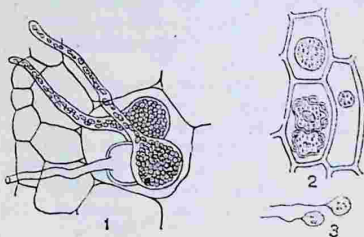
Бу синфга жуда содда тузилган мицелийсиз ёки мицелийс бошланғич ҳолда ингичка шохланган ҳужайрадан иборат энг қадимги микроскопик организмлар киради. Бу синф вакиллари 300 га яқин турдан иборат бўлиб, кўпинча сувларда тарқалган, улар хивчинлилар билан замбуруғлар ўртасидаги оралиқ ўринни ишғол этади. Булар сув ости ўсимликларида, баъзида ҳайвонларда, асосан, паразит, камдан-кам сапрофит ҳолда, баъзилари эса қуруқликда ўсувчи ўсимликларда паразитлик қилиб яшайди. Буларнинг жинсий кўпайиши зооспоралар воситасида боради. Зооспораси одатда думалоқ ва бир хивчинли, баъзан амёбасимон бўлади. Уларнинг хивчини ҳаракатланганда, кўпинча, орқа томонга қараган бўлади. Зооспораси зооспорангийларда вужудга келади. Зооспорангийлар эса якка-якка ҳолда мева-танасида етишади. Буларда жинсий кўпайиш учрайди. Аммо турларига қараб жинсий кўпайиши ҳар хил бўлади.

Бу синф одатда мицелийсининг бор ва йўқлигига қараб миксохитридийкабилар ва миксохитридийкабиларга бўлинади.

1-тартиб. Миксохитридийкабилар—Myxochytriales

Бу тартибга 100 га яқин тур киради, уларнинг мицелийси бўлмайди. Вегетатив танаси пўстсиз протоплазмадан иборат бўлиб, яшаётган ўсимликнинг ҳужайраси ичида жойлашади.

Бу тартибнинг вакилларида бири *ольпидиум* (*Olpidium brassicae*) дир (49-расм). Бу карам кўчатининг илдиз бўғзига яқин илдиз пўстлоғи — эпидермис ҳужайраси ичида паразит ҳолда яшаб, «қора оёқ» номли касалликни вужудга келтиради. Ольпидий билан касалланган карам тўқимаси қораяди, сўнг нобуд бўлади. Агар илдиз бўғзи қобиғидан олинган кесимни микроскопдан қаралса, карам ҳужайрасида пўстсиз, бир ядроли протоплазмадан иборат паразит таначаларни кўриш мумкин. Булар бўлиниш йўли билан кўп ядроли плазмодий ҳосил этади.



49-расм. Ольпидиум — *Olpidium brassicae*:

1 — карам тўқимасидаги спорангийлар; 2 — тинчлик даврини кечираётган спорангийлар; 3 — зооспоралар.

Плазмодий бир оз вақт ўтгач, пўст ҳосил қилиб шарсимон ва

найсимон ўсимтали зооспорангийларга айланади. Зооспорангий ичидаги бир хивчинли зооспоралар ўсимталари орқали ташқарига чиқади ва тупроқдаги намда ҳаракат қилиб, соғ карам кўчатининг илдиз эпидермисига боради. Илдизнинг эпидермис ҳужайра пўстини тешиб, касалланмаган янги ҳужайра ичига ўз протопластини қўяди. Зооспора ҳужайра ичида ўсиб кўпаяди, вегетатив танасининг ҳажми тобора ортиб боради. Натижада, карам протоплазмаси ҳалок бўлади. 2—3 кундан кейин вегетатив танада яна, янги бир хивчинли зооспорали спорангийлар вужудга келади, унинг тараққий этиш цикли яна янгидан бошланади.

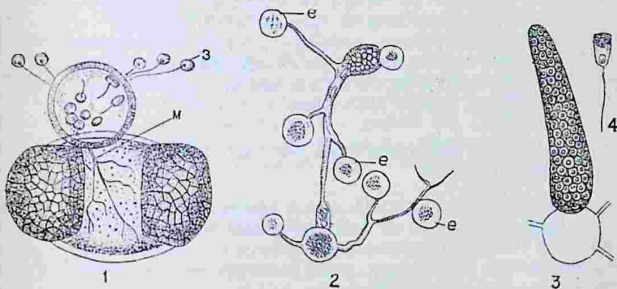
Ольпидийнинг турлари, нўхатда ва қизил шўра илдизиди ҳам учрайди.

Ольпидий парниклардаги карамларда яшовчи паразит бўлиб, сернам тупроқда жуда тез кўпаяди. Унга қарши асосий кураш чоралари кўчатларга меъёри билан сув беришдан, парникларни шамоллатиб туришдан, тупроқни дезинфекция қилишдан иборат.

2- тартиб. Микохитридийкабилар—Mycochytriales

Буларда бошланғич мицелий ва вегетатив тананинг пўсти ҳам бор. Бу тартибга 150 дан зиёдроқ тур киради. Улар сувўтларда, баъзилари сув остида яшовчи содда ҳайвонларда ва юқори ўсимликларда паразит ҳолда яшайди. Кўпайиши ольпидийнинг кўпайишига ўхшаш, зооспоралар воситасида боради. Содда хилларининг вегетатив танаси бир ядроли, юксак вакиллариники эса кўп ядроли, баъзилари ҳатто кўп ҳужайралидир.

Бу тартибга биринчи вакил сифатида қарағайнинг сувга тушган чангида паразитлик билан яшовчи *ризофидиум* (*Rhizophidium pollinis*)ни оламир (50- расм). Бунинг зооспораси қарағай чангига тушиб, у ерда пўст ҳамда ичига томон кетган ўсимта



50-расм. 1 — қарағай чангидаги ризофидиум (*Phizophidium*) мицелийсининг бошланиши; 2 — эвгленада паразитлик қилаётган полифагус; 3 — зооспорангийлари; 4 — зооспораси.

ҳосил қилади. Ўсимта бошланғич мицелий воситасида ҳужайра моддаси ҳисобига озиқланади. Зооспоранинг танаси ўсади, катталашиб, кўп ядроли зооспорангийларга айланади. Зооспорангийнинг ичида бир қанча бир хивчинли зооспоралар ҳосил бўлади.

Улар зооспорангий қобиғида ҳосил бўлган тешикчалар орқали сувга чиқиб, бошқа чангларга илашиб, у ерда ўсади ва кўпаяди.

Иккинчи вакил сифатида полифагус авлодига мансуб *полифагус эвглена* (*Polyphagus euglenae*) ни олиш мумкин (50-расм, 2, 3). Бу ҳаракатсиз ҳолда эвгленаларда паразитлик қилиб яшайди. Йирик, бир хивчинли зооспораси ҳаракатдан тўхтаб, пўст ҳосил қилади ва эвгленанинг ҳужайраси ичига ипсимон шохланган ўсимтасини тарқатади. Унинг бошланғич мицелийси ўнлаб эвгленалар ҳужайрасини ўраб олади.

Бу паразитнинг (зооспоранинг) марказий қисмида йирик ядро жойлашади, кейин цилиндрсимон ўсимта ҳосил қилиб, спорангийга айланади. Ядроси зооспорангийга ўтиб, бир қанча марта бўлинганидан кейин, у ердаги моддалар айрим зооспораларга айланади. Полифагусда жинсий кўпайиш ҳам бўлади ва у хологамия йўли билан боради.

Микохитридийнамоларга картошка ракиннинг сабабчиси *синхитриум* (*Synchytrium endobioticum*) замбуруғи киради. Зооспорангийлари ғуж бўлиб ривожланади. Синхитриумнинг жинсий кўпайиши изогамиядир. Зиготаси оддий, икки хивчинли бўлади. У картошка тугунаги ичига киради, у ерда қалин пўстли цистага ўралиб қишни ўтказиши. Бу паразит Америка, Ғарбий Европа, Жанубий Африка ва Японияда кенг тарқалган бўлиб, картошкада, кўпроқ тугунагида чўтир ғурра ҳосил қилади. Картошка тугунагининг ҳужайралари ичида паразитнинг цистаси жойлашган бўлади. Бу билан касалланган картошка тугунаги чирийди, натижада ҳосилнинг 50% и нобуд бўлади.

Архимецетлар қадимий замбуруғлар бўлиб, систематик мавқеи жиҳатидан ғоят содда тузилган хивчинлилар (флагеллата) билан бирмунча мураккаб тузилишга эга бўлган замбуруғлар ўртасида орилиқ ўринни эгаллайди.

II СИНФ. ФИКОМИЦЕТНАМОЛАР ЁКИ СУВЎТ ЗАМБУРУҒЛАРИ— RHIZOMYCETES

Бу синфга сувда ва қуруқликда яшовчи 1000 га яқин тур киради. Булар тузилиши ва ҳаёт кечириши жиҳатидан сувўтларга ўхшайди. Мицелийси бўғимсиз, тузилиши сифонли сувўтлардан вошерияни эслатади. Мицелийси шохланган кўк ядроли яхлит катта бир ҳужайрадан иборат.

Фикомицетларда пўстнинг бўлиши, бу замбуруғларнинг архимецетларга қараганда анча мураккаб тузилганлигини кўрсатади. Баъзи фикомицетлар фақат сувда, бошқалари эса қуруқда

яшайди. Сувда яшовчилари жинсиз кўпайиши зооспоралар билан, қуруқда яшовчиларники эса ҳаракатсиз спорангийспора ва конидияспоралар воситасида бўлади. Жинсий кўпайиши баъзи турларида иккита гифа протопластининг оддий қўшилиши билан боради, бошқа турларида эса антеридий ва оогонийлар ҳосил бўлиб, тухумҳужайра билан сперматозоидларнинг қўшилиши натижасида ооспора вужудга келади.

Фикомицетнамолар (сувўт замбуруғлар) жинсий кўпайишининг характерига қараб, икки синфчага бўлинади:

1. Оомицетнамочалар синфчаси (Oomycetidae) Буларнинг жинсий кўпайиши оогамия йўли билан бўлади.

2. Зигомицетнамочалар синфчаси (Zygomycetidae). Буларнинг жинсий кўпайиши зигогамия йўли билан бўлади.

1- синфча. Оомицетнамочалар— Oomycetidae

Бу синфчага, асосан, сувда сапрофит, қуруқда гулли ўсимликларда паразит ҳолда яшовчи 500 га яқин тур киради. Жинсий кўпайиши оогамия йўли билан, жинсиз кўпайиши эса, кўпинча икки хивчинли, баъзан, бир хивчинли зооспоралар билан боради. Оогоний ичидаги тухумҳужайра жуда яхши тараққий этади. Антеридийдаги эркак гаметаларнинг ривожланиши заиф бўлади. Оталаниши натижасида ҳосил бўлган зооспора қалин пўст ҳосил қилиб, оогоний ичида эркин ҳолда жойлашади.

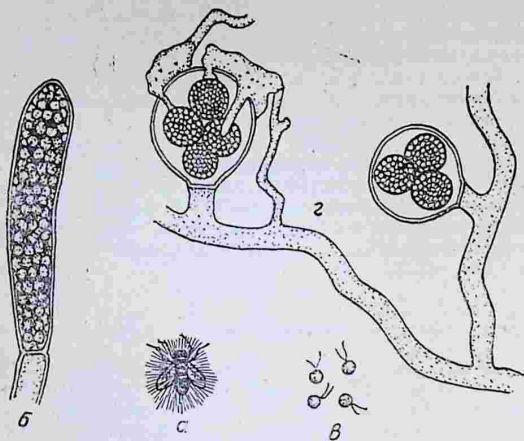
Бу синфча бир қанча оилага бўлинади.

Сапролегниядошлар оиласи—Saprolegniaceae

Бу оиланинг вакили сифатида *сапролегния* (Saprolegnia) ни оламиз. Бу замбуруғ сувдаги ўлик ҳашаротларда, баъзан, тирик балиқларда паразитлик билан яшаб, улар танасининг сиртида пўпанак ҳосил қилади. Агар бирор сувли стаканга ўлик пашшаларни ташлаб, орадан бир неча кун ўтгач, уни кўздан кечирсак, пашшаларнинг сиртида ва теварагида оқ пўпанаклар ҳосил бўлганини кўрамиз. Бу пўпанаклар сапролегниянинг бирмунча шохланган ва тўсиқсиз бир ҳужайрали мицеллийсидан иборат.

Жинсиз кўпайиши зооспоралар воситаси билан боради. Мицеллийсидаги баъзи спораларнинг учи йўғонлашиб, у ердаги протоплазма қуёқлашиб, зооспорангий, ҳосил бўлади.

Зооспорангий протопластининг бўлиниши натижасида жуда кўп ядролар ҳосил бўлади. Бу ядролар озгина протоплазма билан бирга икки хивчинли тухумсимон зооспораларга айланади. Спорангийсининг учи ёрилиб, ичидаги зооспоралар чиқади ва сувдаги ўлик ҳашаротларнинг оқсилли чириндисига бориб ёпи-



51-расм. Сапролегния — *Saprolegnia*:

а — мицелийс сувадаги ҳашаротда; б — зооспорангийси; в — зооспоралар; г — жинсий органлар — антеридийлар ипи чапдаги оогонийга кирган.

шади ва ҳаракатдан тўхтайтиди. Зооспоралар хивчинини йўқотиб, янги мицелийга айланади. Озиқланиш шароити ёмонлашганда жинсий йўл билан кўпайишга ўтади. Гифасининг учиди шарсимон бўртма ҳосил бўлади. Шу тўсиқ билан мицелийдан ажралади, қалин ва қора пўст ҳосил бўлиб, урғочи жинсий орган оогонийга айланади, оогоний ичиди бир неча (8 тагача) тухум ҳужайра ҳосил бўлади.

Оогоний пайдо бўлган ипдан пастроқда ён шохча ҳосил бўлади ва юқорига қараб ўсиб, оогонийни ўраб олади. Бу кўп ядроли цилиндрик ҳужайра тўсиқ билан мицелийдан ажралган бўлиб, эркак жинсий ҳужайра — антеридий деб аталади. Антеридий оогонийга етиб, унинг пўстидаги тешикча орқали ҳужайрага қадар етадиган найсимон ўсимта чиқаради.

Антеридий ичиди фақат бир нечтагина сперматозонд ҳосил бўлиб, қолгани оогонийникига ўхшаш ҳалок бўлади. Эркак гаметалардан биттаси тухумҳужайрага бориб уни оталантиради, уларнинг қўшилиши натижасида ҳосил бўлган зиготадан қалин қўшқават пўстли ооспора пайдо бўлади. Ооспора ўзининг ўсиб чиқиш қобилиятини узоқ вақтгача сақлай олади. Ооспора ўсиб, редукцион бўлинади ва кўп ядроли зооспорангийга айланади. Унинг ичидан чиққан зооспоралар ўсиб, сапролегниянинг янги мицелийсига айланади.

Пероноспоралар—Peronosporales тартиби

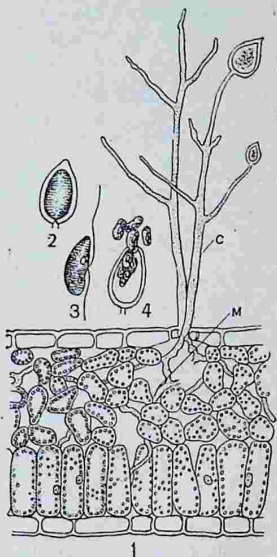
Бу тартиб турлари сувда, аксари қуруқликда яшовчи сапрофит замбуруғлардир.

Тартибнинг энг содда авлодларидан бири питиум (*Pythium*) дир. Бу авлодга кирувчи замбуруғлар паразит ёки сапрофит бўлиб, сувда ва нам тупроқларда яшайди.

Уларнинг мицелийси бўғимсиз бўлади, субстратнинг ичида ва сиртида ўсади. Субстратнинг сиртидаги мицелий гифаларидан фарқи йўқ конидиябандларнинг учларида зооспорангийлар вужудга келади. Зооспорангийлар конидиялар сингари узилади ва ҳавода тарқайди. Спорангийси, турларига қараб, сапролегния-никига ўхшаш цилиндр ёки шар шаклида бўртган бўлади. Унинг ичида икки хивчинли зооспоралар ҳосил бўлади, ўсиб, янги мицелийга айланади. Питиумнинг кенг тарқалган тури Де-Барий питиуми (*P. Debarianum*) ўт ва дарахтларда паразитлик қилиб уларни ҳалок қилади.

Бошқа авлодлардан *фитофтора* (*Phytophthora*) кенг тарқалган. Фитофторга кирувчи турлар ҳар турли ўт, бута ва дарахтлардан нинабарглиларда сапрофит ва паразит ҳолда яшайди. Булар орасида қишлоқ хўжалик экинлари учун энг хавфли бўлган турларига картошка замбуруғи (*Phytophthora infestans*) киради (52-расм). Бу паразит дастлаб Де-Бари томонидан ўрганилди. Де-Барининг картошка замбуруғи турларини текширишга бағишланган асари 1861 йилда нашр этилди. Бу асар картошка замбуруғининг биологиясини ўрганишга ва унга қарши кураш чораларини белгилаш соҳасидаги ишларни кенгайтиришга зўр туртки бўлди.

Картошка замбуруғи — фитофтора Европага 1845 йилда Америкадан ўтган бўлиб, картошканинг ашаддий душмани ҳисобланади, чунки фитофтора баъзи серёгин йилларда катта-катта картошка майдонларини ёки сақланаётган картошкалар уюмини бутунлай ҳалок қилади. Бироқ ўз-



52-расм. Фитофтора — *Phytophthora infestans*:

1 — зарарланган картошка баргининг қўндаланг кесими, м — мицелий, с — спорангийли спорангийбандлар; 2 — ва 4 — спорангий ва унинг ўсиши; 3 — зооспора.

бекистонда ёз мавсумида ёғинли кунлар деярли бўлмаганидан бу замбуруғ учрамайди.

Фитофтора билан касалланган картошка баргларида июлнинг охирларида қорамтир, қўнғир доғчалар вужудга келади, бу фитофторанинг мицелийсидир.

Паразитнинг гифалари, спорангий ва зооспоралари баргдан аста-секин поя ва тугунакларга ўтади, натижада картошка қораяди ва қуриydi. Унинг гифалари картошка барги ва тугунагининг ҳужайрааро бўшлиғида яшайди. Гифасидан бир қанча қисқа сўрғичлар кетади. Паразит сўрғичлар воситаси билан ҳужайра ичидаги моддаларни осмотик босим ёрдамида ўзига сўриб олади.

Бу паразит замбуруғнинг жинсسىз кўпайиши спорангийлар ёки конидиялар воситаси билан боради. Спорангийси бир ҳужайрали, лимон ёки тухум шаклида ва у кўпинча, баргнинг остки томонидаги оғизчалардан чиққан симподиал шохланган, осилиб турган спорангийбандларнинг учларида вужудга келади ва оқ пўпанаклар ҳосил қилади. Спорангий тўсиқлар билан гифадан ажралади, ичида 8 тадан 16 тагача икки хивчинли зооспоралар ҳосил бўлади. У етилгандан сўнг узилиб, шамол оқими билан бошқа баргларга ҳам ўтади. Спорангийбандидан етилган спорангийлар тушиб кетса ҳам спорангий банди ҳалок бўлмайди, тараққий этиб, янги спорангийлар ҳосил қилади. Спорангий бир томчи сув ёки намлик бўлса ҳам ўса олади. Зооспорангий ичида етилган 8 дан 16 тагача икки хивчинли буйраксимон зооспоралар ҳосил қилади. Улар сувда сузиб, соғ барглар этига оғизчалари орқали ўтади ва гифаларга айланади. Зооспорангий нам муҳит бўлмаганда тўғридан-тўғри гифаларга айланади. Бундай ҳолларда спорангий спора шаклини олади. Шундай қилиб, касаллик жуда тез кўпаяди. Шунинг учун картошка замбуруғи спорангийси конидиялар деб ҳам аталади.

Картошка замбуруғининг мицеллийси қишни картошка тугунагида ҳамда унинг чириган баргларида, тупроқда сапрофит ҳолда ўтказади. Картошканинг чириб тушган мицеллийларида тинчлик даврини кечирувчи думалоқ споралар ҳосил бўлиши мумкин, жинсий кўпайиши оогамия йўли билан боради. Антеридий ва оогонийлар йиғиб олинган картошка тўпонида ва тупроқда сапрофитлик билан яшаётган мицелийлар ривожланади. Ооспора тинчлик даврини кечиргандан сўнг мицелийга ёки учиди конидияси бор қисқа гифаларга айланиб, касал тарқалишининг янги манбаи бўлиб хизмат қилади. Касалликка қарши кураш чоралари картошка замбуруғи билан касалланган участкаларга бордо суюқлиги пуркашдан, картошка сақланадиган жойларни картошка қўйиш олдида дезинфекциялашдан, ерга соғлом ва касалликка чидамли уруғлар экишдан иборат.

Пероноспоракабилар тартибига тузилиши жиҳатидан мураккаброқ бўлган *плазмонара* (*Plasmopara*), *пероноспора* (*Peronospora*) *альбуго* (*Albugo*) ва бошқалар ҳам киради.

Бу турларнинг ҳаммаси ҳам паразит бўлиб, ер бетида ўсувчи ўсимликларда яшайди.

Буларнинг эндофит мицелийси хўжайин ўсимлик тўқимасининг ҳужайра ораларида яшаб, сўргичлари (гаустория) билан озиқланади. Буларнинг жинсиз кўпайиш органлари бир қадар фарқ қилади.

Плазмопара спорангийси фитоптораникка ўхшаш барг оғизчасидан осилган ҳолда чиқиб туради. Спорангий бандлари моноподиал ёки дихотомик шохланган бўлиб, учларида биттадан спорангий ҳосил бўлади.

Плазмоспора туркумига мансуб хавфли паразит замбуруғлардан бизда фақат токда яшайдиган *плазмопара витикола* (*Plasmopara viticola*) учрайди. У токнинг барча яшил қисмларида: баргида, ёш новдаларида, гунча, гул ва меваларида бўлади ва мильдо касаллигини вужудга келтиради. Бу касалликдан ҳосилнинг 20% и йўқолади. Бошқа турлари капалакгулдилар ва кўкноридошлар оиласида паразитлик қилади.

Пероноспора (*Peronospora*) турларида ҳам спорангий банди дихотомик шохланган. Аммо учидаги спорангийси зооспоралар ҳосил қилмай ўсиб, тўғридан-тўғри мицелийга айланади, чунки пероноспорада зооспорангий конидияга айланган. Бу ҳол уларнинг жуда кўп турни ўз ичига олган қуруқ шароитда яшашга мосланганлигининг яққол ифодасидир.

Альбуго (*Albugo*) туркумининг жинсий кўпайиш органи спорангий мунчоқ шаклида эпидермис остидаги қисқа ва шохланмаган спорангий бандида вужудга келади. Эпидермисни ёриб чиққан спорангийлар шамолда тарқалади ва намга тушганлари ўсиб, икки хивчинли зооспораларга, улар ўсиб, мицелийга айланади ва хўжайин ўсимликнинг ҳужайрасидаги оғизчалари орқали ичкари кириб, паразитлик билан озиқланади.

Бу туркумнинг кенг тарқалган турларидан бири *альбуго кандидида* (*A. candida*) ёки *цистопус кандидида* (*Cystopus candida*) бутгулдилар оиласининг поясида (хусусан жағ-жағда — *Capsella bursa pastoris*) ва семизўтда (*Portulaca oleraceae*) яшаб, оқ ғубор ҳосил қилади. Бу оқ ғуборлар спорангий йиғиндиси бўлиб, касаллик эса оқ занг деб ҳам аталади.

Пероноспора вакиллариининг жинсий кўпайишида ҳосил бўладиган оогоний ва антеридий ташқи кўриниши жиҳатидан сапролегнияга ўхшайди. Бироқ фарқи шундаки, оогонийсида битта тухумҳужайра ҳосил бўлади. Оталаниши антеридийдан тухумҳужайрагача ўсиб борган найсимон ўсимтаси орқали бўлади. Антеридийдан тухумҳужайрага битта ядро билан бирмунча протоплазма қуйилади. Зигота қалин пўст ҳосил қилиб, ооспорага айланади. Ооспора тинчлик даврини кечиргандан сўнг ўсиб, зооспорангийга айланади. Зооспора ҳосил бўлмай қолган турларида ооспора тараққий этиб, бевосита мицелийга айланади.

2- синф ча. Зигомицетнамочалар—*Zygomycetibae*

Бу синфчага асосан ер бетиде, қуруқда оддий пўпанаклар тарзида, ўсимлик чириндиларида, ҳайвон қолдиқларида сапрофит, (баъзи турлари паразит) ҳолда яшовчи 500 тур киради.

Гифаси жуда шохланган бўлиб, тўсиқсиз тузилган. Жинсий кўпайиши зигогамиядир, яъни уларнинг тараққиёт даврида гаметаларга дифференцияланмаган иккита деярли тенг ҳужайра моддаси гаметалар тарзида конъюгатларга ўхшаб ўзаро қўшилади. Буларда зооспоралар мутлақо ҳосил бўлмайди. Зигомицетнамоларнинг жинсиз кўпайиши спорангийспоралар ёки конидиялар воситаси билан боради. Зигомицетнамолар сув муҳитидан чиқиб қуруқ шароитда ер бетиде яшашга мосланганлигидан, улардан зооспоралар ўрнига спорангийспоралар ҳосил бўлади. Зигомицетнамолар шохланган, тўсиқсиз, яхлит ҳужайрали мицелийлари билан сифонли сувўтларга, жинсий кўпайиши билан эса конъюгатларга ўхшайди.

Бу синф вакиллари тўрт тартиб ва бир неча оилага бўлинади.

1-тартиб. Мукоркабилар—*Mucorales*

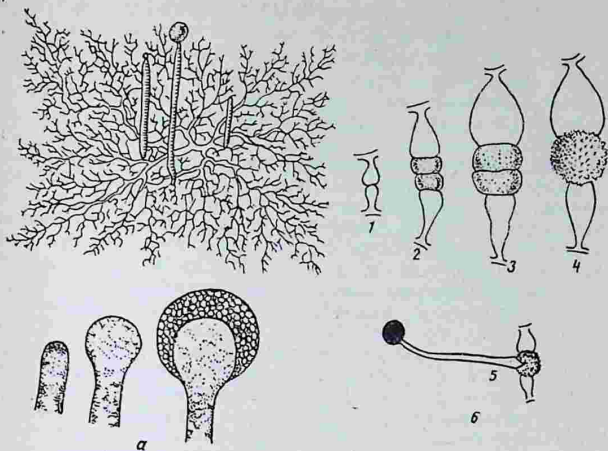
1-оила. Мукордошлар—*Mucogaseae*

Бу оила турларга энг бой бўлиб, тупроқда ўсимлик билан овқатланувчи ҳайвон гўнгларида, туриб қолган ҳўл меваларда, овқат қолдиқларида сапрофит ҳолда яшайди. Оиланинг кенг тарқалган вакилларида бири оқ пўпанак (*Mucor mucedo*) ҳисобланади.

Оқ пўпанак кундалик ҳаётимизда жуда кўп учрайди. Агар намланган нон ёки кесилган ҳўл мева иссиқ ва нам ерда қолдирилса, 2—3 кундан кейин уларни оқ пўпанак босади. Ўргимчак уясига ўхшаш бўлган бу оқ пўпанак (мукор) замбуруғнинг мицелийсидир.

Оқ пўпанакнинг мицелийсубстратнинг ичида ҳам, устида ҳам тараққий этади, у гўё тўсиқсиз, қайта-қайта шохланган улкан бир ҳужайрани ташкил қилади. Жинсиз кўпайиши спорангийспоралар воситасида боради. Шохланмаган спорангийбандлар мицелийдан тик кўтарилиб чиқади.

Спорангийбанднинг учларида тўсиқлар билан ажралиб турган, шарсимон бўртма — спорангий ҳосил бўлади. Бу тўсиқлар устунча шаклида бўлиб спорангий бўшлиғи ичига киради ва колонка деб аталади. Спорангийнинг ичидаги кўп ядроли моддалар бўлиниб бир қанча бир ядроли, думалоқ ва пўст билан ўралган ҳаракатсиз спораларга айланади. Бу споралар спорангий ичида ҳосил бўлганлигидан спорангийспора дейилади. Спорангий вояга етганда қорамтир рангли ва устида кальций оксалат кристали ҳосил бўлади. Спорангий пўсти сув ёки нам ҳавонинг таъсирида осонлик билан ёрилади ва парчаланади. Ичидан



53-рasm. Мукор — *Mucor mucedo*:

а — спорангий бандли мицелий, б — зигогамиядан кейин зигоспоралар ҳосил бўлиши (1—4), зигоспоранинг ўсиб (5), эмбрион спорангийга айланиши.

чиққан спорангийспоралар ҳаво оқимида ҳар томонга тарқалади, қулай шаронгга тушиши билан ўсиб, янги мицелийга айланади. Унинг споралари ҳавода ҳам, тупроқда ҳам минглаб бўлади.

Субстратдаги озиқ моддалар камайганда улар жинсий йўл билан кўпайишга ўтади. Жинсий кўпайиши эса зигогамиядир. Аммо буларда морфологик томондан фарқ бўлмаса ҳам, физиологик жиҳатдан айрим жинслилик ҳодисаси — **гетероталлизм** кузатилади. Жинсий кўпайиш процессида ҳар хил тупдан чиққан гифалар учлари билан бир-бирига қараб ўсади ва учи бўртиб шишади. Учларининг туташган жойида уларни бир-биридан ажратувчи тўсиқлар пайдо бўлади. Кейин бу тўсиқ эрийди, моддалари эса бирлашиб қўшилади. Ҳосил бўлган зигота **зигоспора** деб аталади. Зигоспора ўсимтали қалин қорамтир пўст билан ўралади. Бир қадар тинчлик даврини кечирганидан сўнг ўсиб, у кўпинча, шохланмаган, қисқа спорангийбанд учида ёш спорангийга айланади. Бу эмбрион спорангий деб аталади (53-рasm, а, б (1—4, 5)).

Зигота ҳосил қилувчи ҳужайралар ҳаминша кўп ядроли бўлади. Ядролари зигота ҳосил бўлиш процессидагина бирлашади, жуфт-жуфт бўлиб қўшилади.

Бу қўш ядролар зигота ўсган вақтида редукцион бўлинади, натижада гаплоид споралар ҳосил бўлади. Эмбрион спорангий-

си оддий спорангийдан иккала жинсга хос бўлган белгилари бўлган спораларнинг борлиги билан фарқ қилади. Маълумки, оддий спорангийнинг споралари фақат бир хил жинсий белгиларга эга бўлган споралардан ташкил топади.

Мукордошлар оиласи, бошқа замбуруғлар каби, оидий ва хламидоспора ёрдамида кўпаяди. Улар яшаган суюқликларда кислород етишмай қолса, бу ҳолда оидийлар ҳосил бўлади. Оидий ҳужайралари ачитувчи замбуруғларга ўхшаш куртакланади ва шакар эритмасини ачитади. Шунинг учун ҳам уларнинг баъзи хиллари, масалан, *Мукор яваникус* (*M. javanicus*) Шарқда, хусусан, Японияда спиртли ичимликлар тайёрлашда ачитувчи замбуруғ сифатида ишлатилади. Мукор турларининг орасида паразитлари ҳам бор, чунончи, *M. sorumbifera* ва *M. pusilla* ҳайвон ва кишилар органларида яшаб касалликлар туғдиради.

Мукордошларнинг кенг тарқалган авлодига *ризопус* (*Rhizopus*) ва *пиллобус* (*Pillobus*)лар киради. Ризопус турлари сақланиб қўйилган мева ва сабзавотларни бузиб қорамтир-кул ранг пўпанақлар ҳосил қилади. *Ризопус ориза* (*Rhizopus oryzae*) явания мукори сингари крахмални қандга айлантиради. Бу замбуруғ Японияда «Соке» номли арақ тайёрлашда қўлланилади. Пиллобус турларидан бири *Pillobus cristallinus* янги от гўнгида сероб бўлади. У бошқа турлардан спорангийсини куч билан бутунлигича 1 м. масофага иргитиб юбориши билан фарқ этади.

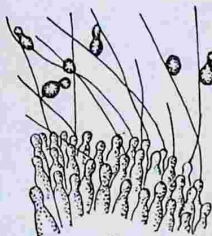
2-оила. Энтомофторадошлар — *Entomophthoraceae*. Бу оилага кўпинча ҳашарот ва капалак куртларида паразитлик қилиб яшовчи микроскопик замбуруғлар киради. Жинсиз кўпайиши оддий ва шохланган конидиялар билан бўлади; жинсий кўпайиши эса изогамия. Бу оила вакилларига кенг тарқалган, кузда уй пашшаларини ҳалок қилувчи паразит *эмпуза* (*Empusa muscae*) замбуруғи яхши мисол бўлади.

Эмпуза ёзнинг охирларида пашшаларни шикастлаб, уларни касал қилади ва ўлдиради.

Ойна ва уй деворларига ёпишиб ётган ўлик пашшалар танасида бу паразитнинг конидиялари ўсиб чиқадиган қисқа конидиябандлар осилиб туради. Конидиялар етилгандан сўнг, конидиябандда рўй берадиган тургор босим билан 1—2 см узоқликка отилади ва бошқа пашшаларга тушади, уларнинг танаси ичига кириб, у ерда ўса бошлайди, бир қанча ҳужайраларга бўлинади ва мице-



1



2

54-расм. Эмпуза — *Empusa*:

1 — эмпуза замбуруғи билан зарарланган пашша,
2 — конидияли конидиябанд.

лийга айланади. Улардан конидия ҳосил қилувчи шохланмаган конидиябанд вужудга келади. Эмпузанинг конидияси касаллик тарқатувчи асосий воситадир. Эмпуза замбуруғининг жинсий кўпайиши аниқланмаган бўлса ҳам, бироқ бу оиланинг кўпгина бошқа турларида ҳашарот танасидаги мицелийнинг бўлинишидан вужудга келган ҳужайраларнинг жуфт-жуфт (копуляция) бўлиб қўшилиши кузатилган.

Бу оиланинг бошқа вакилига *энтомофтора радиканс* (*Entomophthora radicans*) киради. Бунинг конидиябанди сершоҳ бўлади ва карам капалаги қуртининг офати ҳисобланади, чунки конидия спораларини капалак қуртига қўяди.

III СИНФ. ХАЛТАЧАЛИ ЗАМБУРУҒЛАР ЕКИ АСКОМИЦЕТНОМАЛАР—ASCOMYCETES

Халтачали замбуруғлар юқори замбуруғлар гуруҳидан бўлиб, тубан замбуруғлардан мицеллийсининг тўсиқлилиги, яъни кўп ҳужайралилиги, ҳужайрасининг кўп ядроллилиги ҳамда жинсиз кўпайиш даврида спорангийлар ва спорангийспоралар мутлақо ҳосил бўлмай, уларнинг конидиялар билан алмашганлиги, қуруқда яшашга тўлиқ мослашганлиги билан фарқ қилади. Жинсий кўпайиши натижасида пайдо бўладиган споралар алоҳида халтача (аск) ичида ҳосил бўлади. Шунга кўра бу синф халтачали замбуруғлар деб аталади. Бу синфга тузилиши ва ҳаёт шариоти хилма-хил бўлган 25000 дан ортиқроқ тур киради.

Халтача ичида кўпинча саккизтадан халтача спора, яъни аскоспора етишади. Халтачалар ҳосил бўлиши олдидан жинсий процесс бўлиб ўтади.

Бу синфнинг содда вакилларида халтача бевосита зиготадан тараққий этади. Бу ҳолда мицелийсининг иккита ҳужайра ядроларигина қўшилади, ҳосил бўлган зигота эса дарҳол халтачага айланади. Зиготанинг қўшилган ядролари редукцион бўлинади. Унинг кетма-кет, кўпинча, уч марта бўлинишидан саккизта гаплоид ядро, сўнггра улардан саккизта аскоспора ҳосил бўлади.

Аскомицетнамоларнинг кўпчилик турларида халтача доимо ўж бўлиб гимениал қатлам ҳосил қилган ҳолда меватана (аскокарп) ичида ёки унинг сиртида жойлашади.

Гимениал қатламда замбуруғ турларига қараб, ҳар хил шаклдаги мевасиз иплар ҳам бўлади, улар парафиза деб аталади ва буферлик вазифасини бажаради. Гимениал қатлам меватананинг устида ёки ичида вужудга келади. Халтачали замбуруғларнинг меватанаси вегетатив гифаларнинг зич қўшилишидан ҳосил бўлади ва ҳар хил формаларда бўлиб, уларни классификациялашда асосий рол ўйнайди.

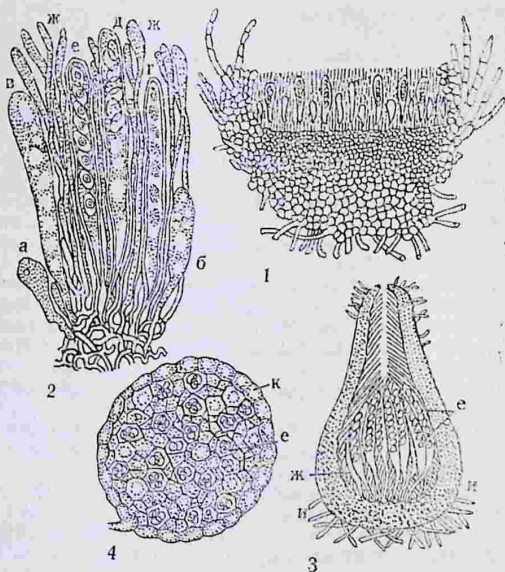
Халтачали замбуруғлар меватанасининг шаклларига қараб, қуйидаги хилларга бўлинади:

1. Клейстокарп, яъни ёпиқ мева тана. Халтачалар шарсимон думалоқ бўлади, мева тана эса ичида жойлашади, меватананинг пўсти чириб парчалангандан кейин ташқарига чиқади.

2. Перитеций, яъни чала очик мева тана. Бу типдаги мева таналар кўзасимон бўлиб, учи бир қадар очик бўлади. Халтачалар меватананинг тагида тўп бўлиб вертикал жойлашади, етилиши билан, споралар тешикча орқали бирин-кетин ташқарига отилиб чиқади.

3. Апотейий, яъни очик мева тана. Бу хилдаги мева таналар, кўпинча тарелкасимон ёки пиёласимон шаклларда бўлиб, халтачалар бетида кенг қатлам ҳосил қилиб, эркин жойлашади ва осонлик билан тарқала олади.

Халтачали замбуруғларнинг кўпгина вакилларида меватана ва халтачалари пайдо бўлиши олдидан кўпинча, бир неча жуфт жинсий органлар тўда-тўда бўлиб вужудга келади. Бу жинсий органларнинг ҳосил бўлиши меватанинг бошланиши ҳисобла-



55-расм. Мева тана хиллари:

1 — апотейий; Г — гимениал қатлам; 2 — апотейий бир қисмининг катталаштирилгандаги кўриниши: а — е — ҳар хил тараққиёт давридаги халтача, 3 — перитеций: Ж — парафизалар, е — халтачалар, и — мицелий иплари, 4 — клейстокарпий: е — халтачалар, к — пўст.

нади. Машҳур рус микологларидан М. С. Ворониннинг (1833—1903) замбуруғларнинг ўрганишга бағишланган классик тадқиқотларида бу процесс батафсил баён қилинган.

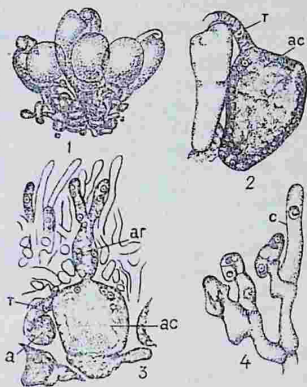
Халтачаси бевосита мицелийда ҳосил бўладиган замбуруғларга ачитувчи замбуруғлар мисол бўла олади.

Бу синфнинг аксари вакилларида халтачали меватананинг ҳосил бўлиши олдидан тўда-тўда бўлиб жойлашган бир неча жуфт жинсий органлар етишади (55-расм).

Халтачали замбуруғларнинг ургочи жинсий органи — **архикарп**, эркак жинсий органи эса **антеридий** деб аталади. Архикарп икки ҳужайрадан иборат бўлиб, уларнинг остки шарсимон шаклдагиси **аскоген**, устки цилиндрсимони эса **трихогина** деб аталади.

Антеридий битта цилиндрик ҳужайрадан иборат. Бу эркак ва ургочи жинсий органларнинг ҳужайралари кўп ядроли бўлиб, ичидаги моддаси зигомицетларникига ўхшаш, айрим гамета-ларга дифференциацияланган эмас. Буларнинг оталаниш процесси тубандагича бўлади: антеридий трихогинанинг учи билан қўшилиб, ичидаги моддасини унга қўяди. Трихогинанинг тагидаги тешикчадан антеридий ядролари аскогенга ўтиб, у ердаги аскоген ядроси янги жуфтлашади-ю, аммо ўзаро қўшилмай туради, фақат уларнинг цитоплазмаларигина бирлашади, холос. Бу, қўш ядро ёки **дикарион** деб аталади. Дикарион вояга етиши билан аскогендан **аскоген** гифалари деб аталадиган шохланган ўсимтачалар ҳосил бўлади. У ерда уларнинг жуфтлашган ядролари бир вақтда барабар ва тенг бўлина бошлайди, чунки бола дикариондаги ядроларнинг бири эркак, иккинчиси ургочи бўлиши лозим. Кейин дикарионлар аскоген ипларига ўтиб, шохчаларнинг учиди тараққий этади ва халтачага айланади. Ҳар бир халтача ичида 8 тадан халтачали споралар ҳосил бўлади. Демак, оталанган битта аскогендан аскоген иплари орқали бир қанча халтачали споралар вужудга келади.

Шу билан бирга, жинсий органларни ҳосил қилган мицелий гифалари халтачалар атрофида ўралиб, жинсий органларга ва ундан ҳосил бўлган



56-расм. Пиронема — Гугопета замбуруғи жинсий органларининг тузилиши:

1 — бир тўда жинсий органлар; 2 — оталаниш; 3 — қўш ядроли аскоген ипларининг тараққий этиши; 4 — аскоген иплари учиди халтачаларнинг вояга етиши; а — антеридий, — трихогина, ас — аскоген, а2 — аскоген гифалари; с — халтали она ҳужайрасининг ҳосил бўлиши.

аскоген ипларига эга меватанасининг наматсимон тўқимасини ҳосил қилади.

Халтачали замбуруғларнинг кўпчилик турларида жинсий органларнинг қўшилиши редукцияланган. Баъзан эркак жинсий органи бўлмайди ёки урғочи жинсий орган ўсмай қолади. Кейинги тараққиёт эса апогамия¹ йўли билан бўлиб, аскоген иплари тараққий этиб, унинг иплари учиди халтачалар ҳосил бўлади.

Ичидаги ядролар қўшилади, сўнгга диплоид ядро изчиллик билан уч марта бўлинади, лекин биринчиси редукцион бўлинади. Натижада саккизта гаплоид ядро ҳосил бўлади. Булар ривожланиб саккизта халтачали спорага айланади.

Халтачали замбуруғларда меватана бўлиши ва бўлмаслигига қараб, улар икки кенжа синфга: 1 — яланғоч халтачалилар — *Gymnoascomycetideae* ва 2 — мева халтачалилар — *Sacroascomycetideae* кенжа синфига бўлинади.

1-синфча. Яланғоч халтачалилар — *Gymnoascomycetideae*

Бу синфча меватана йўқлиги ва халтачалар бевосита мицелийда ёки айрим ҳужайраларда вужудга келиши билан характерланади. Бу синфчага тахминан 400 та тур киради ва икки тартибга бўлинади.

1-тартиб. Дастлабки халтачалилар — *Protoascales*

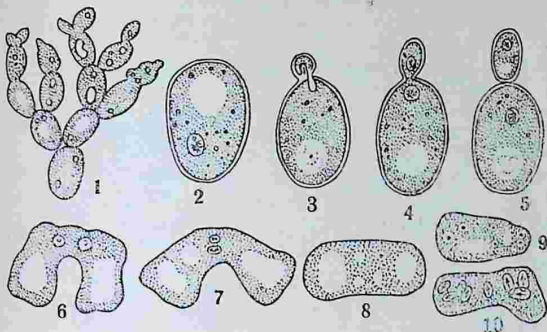
Дастлабки халтачалилар тартибига 300 га яқин тур киради, деярли ҳаммаси сапрофит ҳолда яшайди. Бу тартибнинг вакиллари баъзи белгиларига қараганда фикомицетлар билан халтачали замбуруғлар ўртасидаги ўринда туради.

Халтачалари эса бевосита мицелийда аскоген иплари иштирок этмаган ҳолда, зиготадан вужудга келади ёки жинсиз йўл билан ҳосил бўлади.

Вегетатив танаси кўпинча ондийларга ажраладиган кўп ҳужайралари мицелийлардан ёки куртакланиб, шохланган занжирлар ҳосил қилувчи айрим ҳужайралардан иборат бўлади. Дастлабки халтачалилар орасида ачитувчи замбуруғлар группасидан ачитқи замбуруғлар оиласи *Saccharomycetaceae* диққатга сазовордир.

Бу оиланинг вакили сифатида пиво ёки нон турушининг ачитқиси (*Saccharomyces cerevisiae*) ни олиш мумкин (57-расм). Бунинг ҳужайраси бир ядроли, одатда якка-якка, думалоқроқ ёки овал шаклда бўлади. Куртакланиши натижасида ҳосил бўлган бола ҳужайралар баъзан узилиб кетмай занжир ҳосил қилади. Протопластида протоплазмадан ташқари сувли вакуола ва гликоген бўлади. Баъзан унинг ҳужайралари гоҳ бўйига жуда чўзи-

¹ Апогамия тараққий этганда, кўпинча, аскоген ядролари яқинлашиб кўш ядрога айланади.



57-расм. Ачитқи замбуруғлар: *Saccharomyces cerevisiae*:

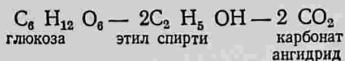
1—5 *Saccharomyces cerevisiae*; 1 — уларнинг куртакланаётган занжири; 2 — агарим ҳужайраси; 3, 4, 5 — куртакланаётган ҳужайралар; 6—10 *Saccharomyces octosporus*; 6 — копуляцион ядронинг бўлиниши; 10 — 8 та аскоспорали халтача.

либ, мицелий шаклини олади. Улар шакарли муҳитда куртакланиб тез кўпаяди. Ҳужайраси устида бўртма ҳосил бўлиб, булар катталаша боради, сўнгра ажралиб чиқиб, она ҳужайрага айланади. Шу йўл билан янги ҳужайра ҳосил бўлишига куртакланиш деб аталади. Баъзан бола ҳужайра ажралиб чиқмасдан, она ҳужайра ўзидан куртаклар чиқаради, натижада куртакланувчи ҳужайралардан қисқа-қисқа шохли занжирлар ҳосил бўлади. Субстратда овқат камайганда споралар билан кўпаяди. Ҳужайра протопласти бўлиниб, 2—4—8 та халтача спора ҳосил қилади. Халтача пўсти ёрилиб, ичидаги споралар чиқади, улар ҳужайралар каби куртакланиш билан кўпаяди. Жинсиз йўл билан халтачалар ҳосил қилиш ачитқи замбуруғларнинг кўпига хос хусусиятдир.

Баъзи турларида халтача ҳосил бўлиш олдидан, икки ҳужайра протопластлари бир-бири билан қўшилади. Қўшилиш натижасида ҳосил бўлган зиготанинг ядроси редукцион бўлиниб тўртта ёки саккизта аскоспора ҳосил қилади.

Ачитқи замбуруғнинг икки ҳужайраси қўшилишидан ҳосил бўлган ҳужайра халтача ҳисобланади. Ачитқи замбуруғларнинг тез кўпайиши бактерияларга ўхшаб кетади. Бу бактериялар ҳужаликда катта аҳамиятга эга. Масалан, пиво тайёрлаш ва non пишириш шу бактериялар иштирокида боради.

Маълумки, хамирга ачитқи солинади, ундаги амилаза ферменти таъсирида крахмал аввал шакарга айланади, кейин спиртли бижғиш содир бўлиб, шакар этил спирт билан карбонат ангидридга айланади. Спиртнинг ҳосил бўлиш процесси қуйидаги тенглама билан ифодаланади:



ҳосил бўлган карбонат ангидрид хамирни кўпчилади, нон эса ғовак бўлади.

Вино ачитқиси (*Sacharomyces ellipsoideus*). Бу замбуруғ табиатда узум, анжир сингари сершира мевалар устида яшайди ва табиий вино тайёрлашда ишлатилади.

Шунинг учун узумдан мусаллас тайёрлашда унинг шарбати-га ҳеч нарса қўшилмайди. Чунки узум сиртидаги *S. ellipsoideus* замбуруғи шарбатга ўтади.

Ачитқи замбуруғлар вишнёвка, брага ва баъзи овқатлар тайёрлашда ҳам ишлатилади.

Таркибида ҳар хил витаминлар кўп бўлганлигидан, улар даволаш хусусиятига эга бўлгани учун, ачитқи замбуруғлар ўстириб кўпайтирилади.

2-тартиб. Тафринакабилар — Taphrinales ёки Экзоаскускабилар — Eusoascales

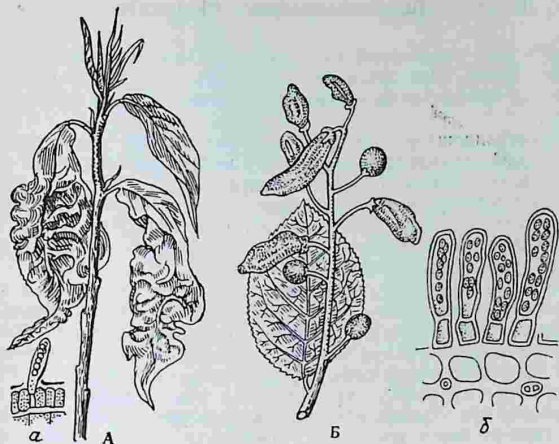
Бу тартибга 100 га яқин тур киради, юксак ўсимликларнинг новда, барг ва меваларида паразит ҳолда яшайди. Меватанасининг бўлмаганидан халтачаси икки ядроли ҳужайрадан тузилган куртакланмайдиган диплоид мицелийларда вужудга келиши билан мева халтачали замбуруғлардан фарқ қилади. Уларнинг халтачалари зарарланган ўсимлик органларининг эпидермис ҳужайраларида ривожланади.

Бу тартибга тафринадошлар (*Taphrinaceae*) оиласидан *экзоаскус* (*Eusoascus*) ва (*Taphrina*) авлодлари киради (58-расм). Бу икки авлод орасидаги фарқ шундаки, экзоаскуснинг мицеллийси қишлайди, тафринанинг мицеллийси қишламайди.

Шафтоли экзоаскуси (*E. deformans*) билан касалланган шафтолининг барглари қалинлашади, рангсизланади ва жингалак бўлиб қолади. Баргининг ости спора ва спорахалтачалар ғубори билан қопланади. Баъзан мевалари ҳам касалланиб шакли ўзгариб кетади.

Тоголча экзоаскуси (*E. gruni*) қишлоғчи мицелийси баҳорда гулбанд орқали тугунча ичига кириб, у ерда тараққий эта бошлайди, натижада касалланган мевада данак бўлмайди. Мицеллий ичи бўш ловия ёки кармонча, сумкача шаклини олади, сирти спора халтачалари билан қопланган бўлиб, «кармашка» деб аталади.

Олча тафринаси (*T. cerasus*) гилос, нок дарахтларида учрайди, унинг фаолияти натижасида гилос дарахтларида бир-бирига жуда яқин жойлашган, тез ўсадиган, қалин ва ялтироқ, пасткидаги халтачалардан ҳосил бўлган кул ранг ғубори бор баргли бир қанча қўшимча новдалар ҳосил бўлади. Бу новдалар «ажина супургиси» деб аталади.



58-расм. Тафринадошлар (Taphrinaceae) А. тафрина билан зарарланган шафтоли шохининг умумий кўриниши; а — спорали сумкаси; Б. тафрина билан зарарланган ва соғ мевали тоғолча шохининг умумий кўриниши; б — спорали мевасининг уст қисмдан қилинган кесими

Терак тафринаси (*T. aurea*). Бу паразит терак дарахтининг ҳамма турларида учрайди. Баргининг усти томонидан олтин рангли сарғиш ёки жигар ранг думалоқ бўртмачалар ҳосил қилади. Натижада барг кўринишини ўзгартади ва ўсишдан қолади. Баргининг остида, бўртма тагида спора ва спорахалтачалари жойлашади. Нок баргларининг устки томонида ҳам шу сўнгари бўртмалар учрайди. Бу *T. bullata* замбуруғининг фаолиятидир.

Бунга қарши курашиш учун ўсимликнинг зарарланган шохчалари кесилади, касалланган барг ва мевалари узиб олинади, қуйдирилади. Куздаги хазонлари ҳам йиғилиб шу йўсинда йўқотилади.

2- синфча.

Мевахалтачалилар — Carpoascetideae

Бу синфчага 20000 дан зиёдроқ тур киради. Бу синфчага киврувчиларнинг характерли белгиси шуки, уларда меватана бўлиб, унинг ичида ёки сиртида жуда кўп халтачалар вужудга келади.

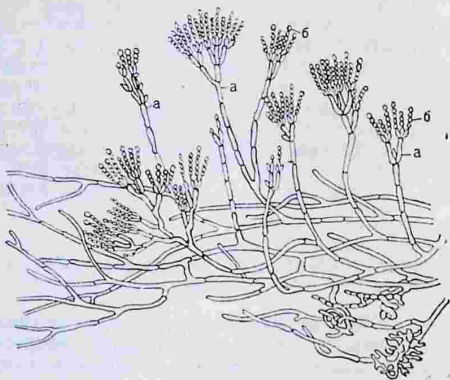
Бу синфча меватанасининг тузилишига ва шаклига қараб, тубандаги олти тартибга бўлинади.

1-тартиб. Плектаскалескабилар—Plectascales

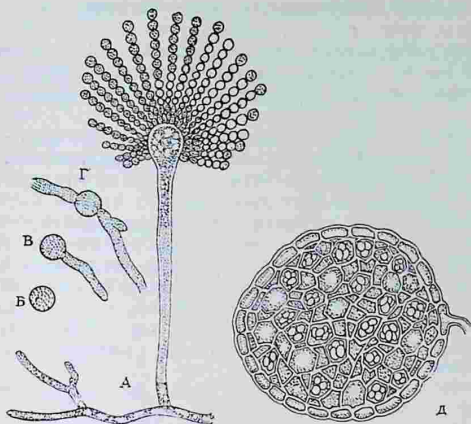
Бу тартиб меватанали ва халтачали замбуруғларнинг энг соддаси бўлиб, меватанаси ёпиқ, баъзи турларида эса бошланғич ҳолда бўлади, аммо ҳеч қачон гимениал қатлам ҳосил қилмайди.

Аспергиллдошлар оиласи (Aspergillaceae). Бу плектаскалеснинг асосий оилаларидан бўлиб, 200 дан ортиқроқ турни ўз ичига олади. Бу онла меватанасининг жуда майда ва қалин пўстли бўлиши ҳамда кўпчилик турларининг конидия орқали кўпайиши билан характерланади. Оиланинг энг кўп тарқалган муҳим вакиллариға *аспергилл* (*Aspergillus*) ва *пеницилл* (*Penicillium*) авлодларига мансуб замбуруғлар киради.

Бу авлодларнинг турлари кўк, сариқ, қорамтир пўпанак тарзида ҳар хил ҳўл меваларда, ўсимлик, ҳайвон қолдиқларида ва тупроқда яшайди. Уларда меватана камдан-кам ҳосил бўлиб, асосан конидиялар воситаси билан кўпаяди. Кўпчилик турларининг халтача споралар ҳосил этиши номаълум. *Пеницилл* (*Penicillium*) ёки кўк моғор кенг тарқалган бўлиб, мураббо ва ҳўл меваларда кўп учрайди. Конидиябандлари кўп ҳужайрали бўлиб, учи икки-уч марта шохлайди. Кейинги шохчаси конидия занжирларига айланади. Пенициллнинг конидиялари микроскоп остида панжача шаклида кўринади. Шунинг учун у (латинча — *Penicillium*) панжача ёки шингилча деб ном олган.



59-расм. Пеницилл — *Penicillium*:
а — конидиябанди; б — конидиялар.



60-расм. Аспергилл — *Aspergillus*:

а — горизонтал кетган тиккасига чиққан конидиябанди; б — етилган конидия; в — конидиянинг ўсиши; д — клейстокарпий.

Аспергилл (*Aspergill*) нинг мицелийси сершоҳ ва кўп ҳужайрали, ҳужайраси кўп ядрولي, кўп конидиялар беради. Конидиябанди бир ҳужайрали, шохланмаган, учи шар шаклида, қавариб чиққан бўлади. Қаварган жойининг сиртида юлдузсимон тарқалган цилиндрик ҳужайралар бўлиб, учларида конидия занжирлари вужудга келади. Конидия занжирларининг жойланиши лейка жўмрагидан сочилиб тушаётган сувга ўхшайди (60- расм). Шунинг учун у, лейка замбуруғи деб ҳам аталади.

Бу замбуруғларнинг меватанаси субстрат ичидаги мицелийда тараққий этади ва шарсимон, тўрларига қараб ҳар хил рангда бўлиб, катталиги 1 мм дан ошмайди. Шарсимон халтачалар меватана ичида тартибсиз жойлашади. Аспергилл ва пеницилллар катта аҳамиятга эга. Булар ферментларга жуда бой. Аспергилл (нигер) дан лимон кислотаси олинади. Японияда (*Aspergill oryzae*) гуручдан ароқ тайёрлашда ишлатилади.

Пенициллнинг баъзи турларидан саноатда (*Penicillium notatum*, *P. chisogenum* ва бошқалар) кўпдан ҳаммага маълум бўлган антибиотик дори — пенициллин олинади. Баъзи турлари одам ва ҳайвонларда аспергиллез касалини вужудга келтиради.

Бизда бир қанча илмий муассасалар пеницилл замбуруғи турларини ўрганиш ва пенициллиннинг янги хилларини олиш устида тадқиқот ишлари олиб бормоқда.

2- тартиб. Периспориалескабилар—Perisporiales

Бу тартибга кирувчилар плектаскалесга ўхшаш, ёпиқ мева танаси бўлиб халтачаларининг меватанаси ичида пастдан юқорига томон тартибли, параллел жойлашганлиги билан улардан фарқ қилади.

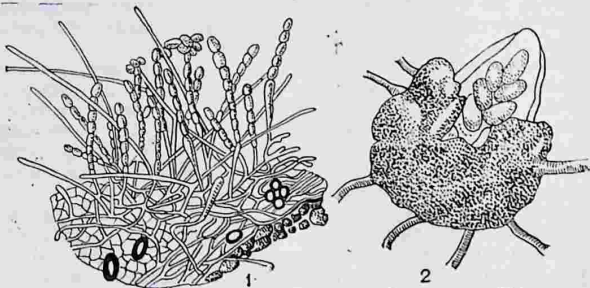
Бу тартибнинг асосий оилаларидан бири ун-шудрингдошлар оиласи (*Erysiphaceae*) дир. Бу замбуруғлар паразит ҳолда яшайди, улар ёввойи ҳамда маданий ўсимликларда кўп тарқалган бўлиб, экинларга катта зарар келтиради.

Ун-шудринг замбуруғ тушган барг, поя ва меваларнинг усти аввал оқиш ёки кул ранг, кейинроқ қўнғир тус олувчи ғуборлар билан қопланади. Бу ғуборлар замбуруғ мицелийси ва унда вертикал жойлашган конидиялардан иборат. Мицелийси хўжайин ўсимлик органларининг сиртида бўлиб, хўжайралари эпидермисга зич ёпишиб, ичига томон ўсади ва сўргич — гаустория ҳосил қилади. Бу сўргич воситаси билан хўжайин ўсимликдан озиқ моддаларни олади.

Бу замбуруғларнинг кўпайиши, асосан, конидиялар воситаси билан боради. Конидияси шохланмаган қисқа конидиябандларда ҳосил бўлиб, шамол билан бошқа соғ ўсимликларга тарқайди.

Конидияларнинг бир қисми хўжайин ўсимлик органининг устини қоплаб олади ва оқиш ғуборга ўхшаб кўринади. Шунинг учун ҳам у, ун-шудринг замбуруғ деб аталади. Унинг оқиш ранги кейинроқ жигар ранг тусга айланади; бу давр унинг меватанаси ҳосил қилиш пайти бўлади. Меватанаси шарсимон, жигар ранг ва клейстокарп бўлиб, баъзан уни оддий кўз билан ҳам кўриш мумкин.

Клейстокарпий ичида тухумсимон халтачалар бўлиб, халтача ичида саккизтадан спора жойлашади. Клейстокарпий пўстидан ҳар хил шаклдаги ипсимон ўсимталар чиқади. Клейстокар-



61-рasm. Ун-шудринг замбуруғлари:

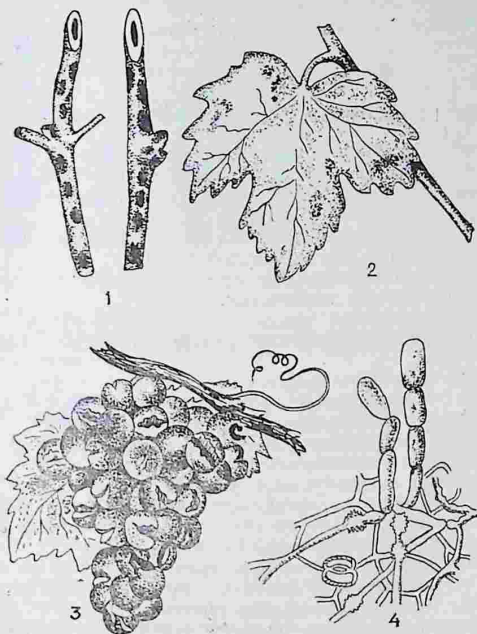
1 — эризифе (*Erysiphe*) нинг мицелийси. У барг бетида конидия занжирлари ҳосил қилган. 2 — сферотека — *Sphaerotheca* — клейстокарпийсининг ёрилиши.

пий жинсий процессдан кейин ҳосил бўлади. У вояга етгандан сўнг ерга тўкилади ва қишлайди, баҳорга чиқиб ёрилади, ичидан чиққан аскоспоралар шамол билан тарқаб, бошқа ёш ва соғ ўсимликларга ўтади ва уларни зарарлайди.

Ун-шудрингдошларнинг энг кўп тарқалган авлодларига *сферотека* (*Sphaerotheca*), *эризифе* (*Erysiphe*), *унцинула* (*Uncinula*) киради.

Сферотека (*Sphaerotheca*)нинг клейстокарпийси бир халтачали, ўсимталари ипсимон бўлиб, мицелийга бирлашиб ўсади; бу авлодга мансуб турлар паразит бўлиб, беда атиргул, бодом, шафтоли, маймунжон, ошқовоқ, бодринг, қовун ва бошқа бир қанча ўсимликларни зарарлайди.

Ғалла эризифеси (*E. graminis*) нинг клейстокарпийсидан чиққан ўсимталар сферотеканикига ўхшаш мицелийга аралашган



62-расм. — *Oidium*

1 — оидиум билан зарарланган ток новдаси; 2 — оидиум билан зарарланган ток барги; 3 — оидиум билан зарарланган узум боши; 4 — оидиумнинг конидиялари.

ҳолда ўсади. Халтачасининг сони 8—16 тача бўлиб, ҳар қайси-сининг ичида тўртта, саккизта аскоспора жойлашади. Булар ғалла ўсимликларда паразит ҳолда яшаб, уларни зарарлайди.

Унцинула спиралис (*U. spiralis* ёки *Oidium tuckeri*) бу замбуруғ тоқларда яшайди, уларнинг ҳамма органларида ҳам кул ёки шакарак (онидиум) деган касалликни вужудга келтиради ва ҳосилга кўп зиён етказиши мумкин. Унцинула тушган тоқнинг барг ва мева-ларида унсимон, ёпиқ меватанали кул ранг ғубор ҳосил бўлади. Меватанасидан чиққан ўсимтасининг учи айри ва қалмоққа ўхшаб қайрилган бўлиши билан бошқалардан фарқ қилади (62-расм). Бу касаллик анжир ва шотутларда ҳам учрайди.

Бу тартибнинг бошқа турлари атиргулларда, ғайноли, нок, беҳи, олма, бодринг, ошқовоқ, қовун баргларида ҳам паразит-лик қилади. Буларга қарши кураш йўли экин майдонларини тоза тутиш, бу замбуруғ билан касалланган ўсимлик органларини йиғиб олиб ёқиш, олтингугурт кукуни сепишдан иборат. Крижов-ник ва смородинага, барг чиқариш даврига қадар, темир купо-росининг 1% ли эритмасини пуркаш тавсия этилади.

3-тартиб. Пиреномицеткабилар—Pyrenomycetales

Бу тартибга 15000 га яқин тур киради, булар мевалилар синфчасининг энг йирик гуруҳи ҳисобланади. Меватанасининг перитецийси ярим очиқ ва ноксимон бўлиши билан бошқалар-дан фарқ қилади.

Меватанаси жуда майда унинг тагида параллел ҳолатда бос бўлиб чўзилиб ётган халтачалар жойлашади.

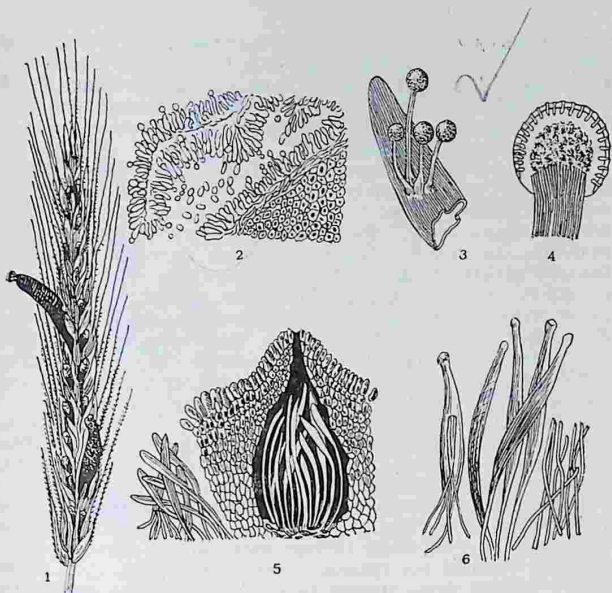
Меватанаси мицелийдан ёки сохта тўқималардан ҳосил бўл-ган **строма** таначада жойлашади.

Пиреномицетларнинг қишлоқ хўжалиги экинлари учун энг зарарли бўлган вакили *шох-куя замбуруғи* (*Claviceps purpurea*) дир (63-расм).

Шох-куя кўпроқ жавдарда, баъзан арпада, сулида ва буг-дойда, яна бир қанча ёввойи ҳолда ўсувчи, ғалласимонларда па-разит ҳолда яшайди. Жавдари унда кўпроқ учрайди.

Шох-куя узун цилиндрик халтачада ҳосил бўладиган, найс-мон аскоспоралар ва конидиялар воситаси билан кўпаяди.

Склероцийси қишни тупроқда ўтказиб, кўкламда ривожлана-ди, аммо, спорасининг етилиши кўпинча жавдар ва бошқа ёв-войи ғалласимон ўсимликлар гуллаган вақтига тўғри келади. Шох-куянинг аскоспораси шамолда тарқаб ғалла ўсимликлар-нинг гулларига тушади, ўсиб гифа чиқаради. Нозик ва ингичка гифалар тугунчага ўтиб, тўқималарни бузади ва конидиялар ҳо-сил қилади. Конидиялар гифалар тўпламида қалин бўлиб жой-лашган конидиябандларда вужудга келади. Конидиябандлар сон-саноқсиз конидияспораларга ажралиши билан бир вақтда, «бол-шудринг» деб аталадиган суяк шира ҳам чиқаради. Бунга конидиялар аралашган бўлади. Бу шира ҳашаротларни ўзига



63-расм. Шох-куя — *Claviceps purpurea*

1 — шох-куяли жавдар бошоғи; 2 — тугунакда конидияспораларнинг ҳосил бўлиши; 3 — склероцийнинг ўсиши; 4 — строма бошоқчасининг қўндаланг кесими; 5 — халтачали перитеций; 6 — аскоспорали халтача.

жалб этади. Ҳашаротлар ва шамол замбуруғ конидия спораларини гуллаган бошқа соғ ўсимликларга ҳам тарқатади. Шох-куянинг тараққий этиши давомида конидияспора бериш даври илгари, *сфацилия* (*Sphacelia segetum*) деган алоҳида замбуруғ воситасида вужудга келади деб ўйлашарди.

Шох-куя конидияспораси ёзда жуда тез тарқайди. Шох-куя билан зарарланган ғалла ўсимликлари етилиб, бошоғи қотди дегунча, «бол ширалар» ҳосил бўлиши тўхтайдди. Шу вақтда, касалланган тугунча тўқималари остида гифалар зичланиб ва запас озиқ моддалар тўпланиб, у склероцийга айланади. Склероций шох-куянинг қишлоғчи мицелийси бўлиб у ҳар бир бошоқда 1—4 та бўлади. Ҳосил йиғилганда ерга тушади, қишни тупроқда ўтказилади.

Склероций цилиндрик — уч қиррали сувсизланган, қотган шохча шаклида, сирти қўнғир-бинафша рангда, ичи оқ бўлиб, узунлиги 2—3 см, диаметри 3—5 мм га боради ва бошоқдан чиқиб туради. Склероций баҳорда унади, бўйи 15—25 мм, 20 дан

30 гача **строма** деб аталадиган қизил, диаметри 1—3 мм ли шарсимон бошчали таёқчаларга айланади. Строманинг бошча қисмида, чўккан ҳолда тухумсимон перитецийлар жойлашган бўлади. Перитецийнинг тагидан узунасига жойлашган бир неча парафизасиз халтачалар бўлиб, улар ичида 8 тадан ипсимон аскоспоралар вужудга келади.

Етилган халтачалар перитеций оғзида осилиб туриб ёрилади. Ичидан куч билан отилиб ҳавога чиққан аскоспоралар шамолда тарқалиб, гуллаб турган ғалла ўсимликларнинг оғизчасига тушади. У ерда спора ўсиб, мицелийга айланиб тугунча ичига киради. Мицелийда бир ҳужайрали рангсиз конидияли конидия-бандлар қатлами ҳосил бўлади ва «бол-шудринг» шира чиқариб яна соғ тупларни касаллайди. Шох-куя склероцийси жуда заҳарлидир, чунки унинг таркибида бир қанча алкалоидлар мавжуд. Масалан: эрготамин, эргомитрин, эрготоксин ва бошқалар. Склероций аралашган ундан тайёрланган нон организм учун хавфлидир. 0,06% шох-куя кукунни аралашган ундан тайёрланган нонни еган киши **эрготизм** деган касалга йўлиқади.

Лекин шох-куянинг склероцийси геникология практикасида туғишни енгиллаштирувчи ва бачадондан кетган қонни тўхта-тувчи восита сифатида ишлатилади. Шох-куяга қарши кураш чораси, асосан, ғаллани шох-куядан яхшилаб тозалашдир.

Пиреномицеткабиларнинг юқоридаги сингари паразит вакилларидан *вентурия* (*Venturia naeguelin*) олма дарахтида ва бошқа тури (*V. pygini*) нокда «қўтир» касаллигини, *гиньярдия* (*Gignardia bidwelli*) эса токнинг барча органларида, хусусан, меваси — узумда «қора чириш» касаллигини вужудга келтиради.

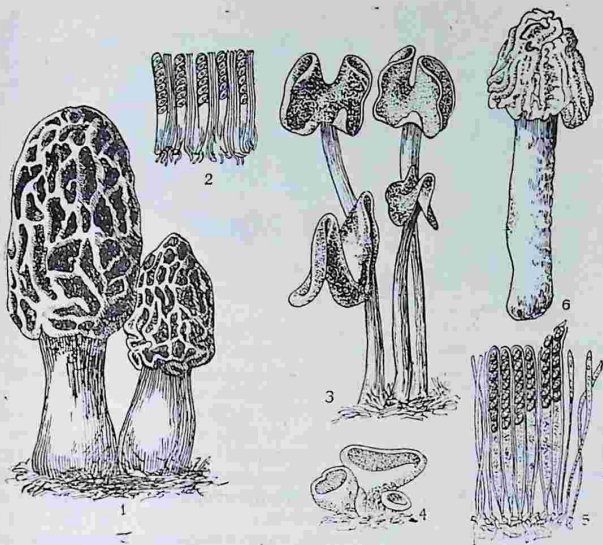
Вентурия мева дарахтларидан кўпроқ олма ва нокда яшаб, уларни нимжон қилиб қўяди ва меванинг сифатини пасайтиради. Гиньярдия узум ҳосилининг тахминан 30% ини пасайтиради. Бу касаллик Ўрта Осиё республикаларининг ҳамма жойида учрайди.

4-тартиб. Дискомицеткабилар—*Discomyetales*

Бу тартибга сапрофит ва паразит ҳолда яшовчи 6000 та тур қиради, дискомицетларнинг меватанаси апотеций — очиқ бўлиб, тарелкасимон, пиёласимон шаклларда бўлади. Унинг чуқур цилиндрик халтачалар билан парафизаларнинг навбатлашиб жойланишидан ҳосил бўлган гимений қатлами бор. Меватанасининг диаметри 1 мм дан бир неча сантиметрга боради, ёшлигида баъзан ёпиқ бўлиб, фақат етилгандагина очилади.

Бу тартибнинг типик вакили чириндиси кўп ва заҳроқ жойларда, ариқ бўйларида учрайдиган *пецицадир* (*Peziza*) (64-расм).

Пецичанинг меватанаси воронкасимон, этли, диаметри бир неча см бўлиб, остидан чиққан бир тўда гифалар билан субстратга бириккан ҳолда, сапрофитлик билан яшайди. Уларнинг



64-расм. Қўзиқоринлар:

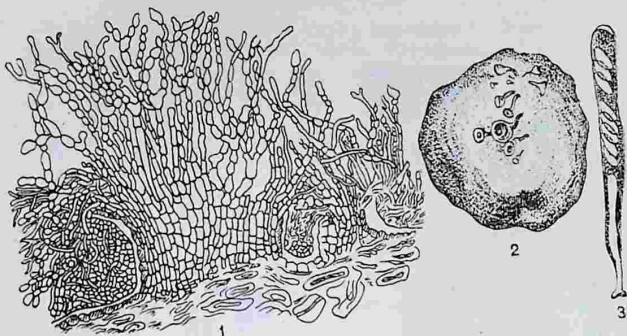
1 — етилидиган қўзиқорин; 2 — унинг халтачалари билан парафизаларнинг навбатланиши; 3 — хелвелла; 4 — пецца; 5 — пецца халтачасининг парафизалар билан навбатланиши; 6 — еерпа.

сирти, турларига қараб, сариқ, жигар ранг, оч сариқ ранглarda бўлиши мумкин.

Иккинчи вакили сифатида ҳамма жойларда учрайдиган қўзиқорин (*Morchella*) ни олиш мумкин. Қўзиқориннинг меватанаси йирик, бўйи 10—20 см, ичи бўш бўлиб, у қалпоқча ва банддан иборат. Қалпоқчасининг устки томони қориннинг ички томонига ўхшайди ва четлари эса банди билан бирлашган ҳолда ўсади. Қалпоқчасининг катакчаларида гимений қатламлари жойлашиб, етишган халтачалар ичида саккизтадан спора ҳосил бўлади. Ўзбекистонда ва, шунингдек, Ўрта Осиёнинг бошқа республикаларида конуссимон қўзиқорин (*M. conica*) ва гигант кул ранг қўзиқорин (*M. grisea* — *gigantea*) ҳам кўп учрайди.

Қўзиқориннинг кўкламдаги меватанаси овқат сифатида кўп истеъмол қилинади.

Қўзиқоринлар чириндига бой, тупроқда яшовчи сапрофит замбуруғлар бўлиб, уларнинг кўп йиллик мицелийсида ёз фаслида запас озиқ моддалар тўпланади, куздан бошлаб, меватанача ҳо-



65-расм. Склеротиния — *Sclerotinia*:

1 — конидиялар тўпамининг бўйига кесими; 2 — склероцифлашган олмада апотецийнинг ҳосил бўлиши; 3 — айрим ҳалтачаси.

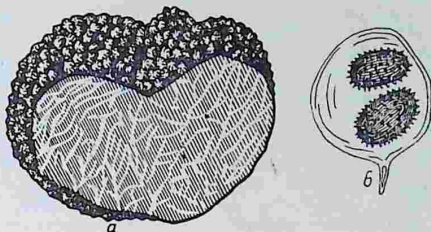
сил бўлади. У фақат келгуси йилнинг кўкламида ердаги намлар кетмасдан ўсиб, йўғонлашиб, катталашади, сўнгра баҳорнинг ёғинли ва иссиқ кунларида ер бетига чиқади ва спораларини со-чади.

Бу тартибнинг паразит вакиллари қаторига склеротиния ав-лодининг турлари (*Sclerotinia*) киради (65-расм).

Склеротиниянинг характерли белгиларидан бири, шох-қуя замбуруғига ўхшаш склероций ҳосил қилади. Склеротиния тур-лари кўп тарқалган зарарли замбуруғлардан бўлиб маданий ҳамда ёввойи ўсимликларда яшаб уларга катта зиён етқа-зади. Масалан, *склеротиния фруктигена* (*Sclerotinia fructigena*-*Monilia frictigena*) олма, нок, беҳида *склеротиния синера* (*S. Si-nera*) олча, тоғолча, шафтоли, ўрикларнинг мевасида яшаб, «чириган мева» ҳосил қилади.

Склеротиния замбуруғининг конидияси ёки аскоспораси ёш олмага ёки данакли бошқа меваларга тушиб, у ерда ўсиб, ми-целийга айланади. Сўнгра мицеллийси меванинг чуқур эт қис-мига тарқайди. Бу билан, одатда, фақат эпидермиси шикастлан-ган мевалар зарарланади, шикастланмаганлари эса бу билан ҳеч касалланмайди. Узунбурун қўнғизчалардан казарка кўпинча мева эпидермисини шикастлайди.

Қўнғизчалар мева эпидермисини кемириб, эт қисмига тухум қўяди, тешикчаларни замбуруғ конидияси бор экскрементлари (ахлати) билан беркитади. Бу ҳол олма казаркаси билан бу па-разит ўртасида биологик боғланиш борлигини кўрсатади. Зам-буруғнинг мицелийс мева этида тезлик билан ўсиб унга қўнғир тус беради, юмшатади ва бетига концентрик дорилар ясаб, кул



66-расм. Трюфель — Tuber:

а — етилган меватана; б — спорали халтача.

ранг ёстиқчалар ҳосил қилади. Бу склеротинияни конидияспораларидир. Конидияспоралар шамол ва ҳашаротлар воситаси билан тез тарқайди.

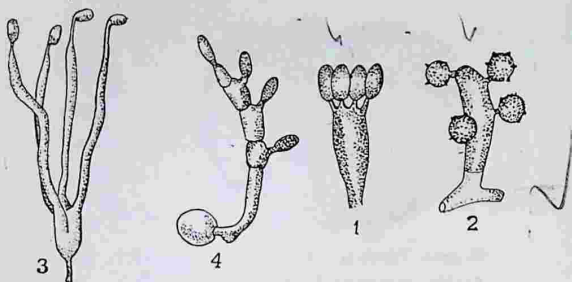
Эти касалланган мевалар қорайиб, чириб тўкилади. Тўкилган мевада ҳам замбуруғнинг ўсиши давом этади. Зарарланган меванинг усти кузда қорайиб, мумга ўхшаб қолади. Шундай олманинг ичи замбуруғнинг тинчлик даврини кечирувчи гифаларидан, сирти склероцийсидан иборат бўлади (66-расм). Склероцийси қорамтир-қўқ рангда бўлади ва шу ҳолда замбуруғ қишдан чиқади. Баҳорда склероцийси тараққий этиб, ундан янги конидиялар тўплами ёки узунгина бандли апотецийлар ҳосил бўлади.

Склеротиния замбуруғига қарши курашнинг асосий йўли боғларни тоза тутиш, касаллик манбаини тугатиш, тўкилган олмаларни йўқотиш, казаркага қарши кураш, қўкламда мева дарахтларига барг чиқаришидан олдин темир купороси, ёзда эса Бордо суюқлиги пуркаш лозим.

5-тартиб. Трюфелкабилар—Tuberales

Бу тартибнинг вакиллари тупроқда ёки юқори ўсимлик илдизларида симбиоз ҳаёт кечирадиган сапрофит замбуруғлардир. Мицелийси субстратга чўккан ҳолда бўлиб, тупроқ остидаги чириндилар ҳисобига озиқланиб, 1 кг гача етадиган туғунаксимон, думалоқ меватана ҳосил қилади. Меватанаси бошида апотеций бўлса ҳам кейинчалик клейстокарп меватанага айланади.

Бу тартибнинг типик вакилларида бири *трюфель* (Tuber) ҳисобланади. Етилган трюфель меватанасининг усти қорамтир, кўп қатламли пўст — перидий билан қопланган. Ичи эса навбатлашиб жойлашган оч ва қорамтир рангли, мармар гулли, этли тўқималардан иборат. Оч рангли қисми ички, тўқ рангли қисми ташқи вена деб айтилади. Трюфелнинг мицеллийси дарахтларнинг илдиз учларини ўраб олиб, улар билан симбиоз ҳолда



67-расм. Базидия хиллари:

1—2 — холобазидия; 3 — 4 — фрагмобазидия.

яшайди ва микориза (замбуруғ илдиз) ҳосил қилади (67- расм). Замбуруғ дарахтдан углеводларни, дарахт эса замбуруғдан азотли моддаларни олади. Унинг ер остида бўладиган қорамтир, картошқасимон меватанасининг диаметри 8 см га боради. Меватанасининг усти сохта паренхиматик тўқималардан иборат қалин қобиқ билан ўралган, ичи эса жуда кўп қийшиқ, катакча ёки уячаларга бўлинган, деворчалари гимений қаватлари билан қопланган. Гименийдаги халтачалар ичида, кўпинча, тўртта ёки иккита спора ҳосил бўлади. Спораси чўзиқ ва усти тиканакчали бўлиб, фақат меватана чириб майдалангандан кейингина ташқарига чиқади. Спораларининг тарқалишида унинг меватанаси билан озиқланувчи тупроқ ости ҳайвон организмлари катта рол ўйнайди.

Трюфелларнинг меватанаси лаззатли ва хушбўй бўлганидан, овқат сифатида истеъмол қилинади. Ўзбекистонда бу замбуруғнинг ўсиши маълум эмас. Аммо *ёз трюфели* (*Tuber aestivum*) СССРнинг ўрта минтақасидаги ўрмонларда, Украинада, Кавказда учрайди. Франция ва Италиянинг дубзорларида сунъий равишда меватанаси муштдек келадиган *қора трюфель* (*T. melanosporum*) ўстирилади.

СССРнинг Марказий областларида Москва тевааракларидаги ўрмонларда *оқ трюфель* (*Choiromyces meandriformis*) учрайди. Яна трюфелларга қарашли овқатга ишлатса бўладиган замбуруғга *терфеция* (*Terfezia leonis*) киради. Бу Ўрта Осиё ва Закавказьеда ўсади.

6-тартиб. Лабульбениякабилар—*Iaboulbeniales*

Бу тартибга 1500 га яқин тур киради, улар асосан тропик мамлакатларда тарқалган бўлиб, баъзи турларигина Европада

учрайди. Буларнинг кўпчилигида мицелий бўлмайди. Баъзиларнинг гифасимон ўсимтаси бўлади.

Лабульбениякабилар эктопаразит бўлиб ҳашаротларда, хусусан, қўнғизларда яшайди. Уларнинг озиқланиш органи ҳужайраси остидан ўсиб чиққан учли ўсимта бўлиб ана шу ўсимта воситаси билан ҳашаротнинг хитинига санчилиб олади. Санчилган ўсимтаси ҳашаротнинг ички қисмигача етмайди. Бироқ баъзи турларида озиқланувчи органи ичкарига ўтади ва у ерда ўсиб, узун шохланган ризоидларга айланади. Микроскопик вегетатив танаси ҳақиқий тўқималардан ташкил топган бўлиб, у **рецептакулум** деб аталади.

Рецептакулумда чала очик мева-тана — **перитеций** ҳосил бўлади. Меватана ичида халтачали замбуруғларга хос споралар ҳосил бўлади.

Бу тартибга Европадаги баъзан уй пашшаларида учрайдиган *стигматомицес* (*Stigmatomyces barci*) мисол бўлади.

Стигматомицеснинг рецептакулуми (танаси) бир неча қават пўстли ҳужайралардан иборат бўлиб, остидаги учли ҳужайрадан чиққан ўсимтасини ҳашаротларнинг хитин қобиғига санчиб, эктопаразитлик билан озиқланади.

Лабульбениякабилар жинсий органларининг тузилиши билан бир томондан, қизил сувўтларга, халтачалар ҳосил қилиши билан эса халтачали замбуруғларга ўхшайди. Шунинг учун баъзи систематиклар лабульбенияларни қизил сувўтлардан, бошқалар эса халтачали замбуруғлардан келиб чиққан дейдилар. Чала очик меватана ҳосил қилиши эътиборга олинса, улар пиреномицетес тартибига яқин туради дейиш мумкин.

IV СИНФ. БАЗИДИЯЛИ ЗАМБУРУҒЛАР—BASIDIOMYCETES

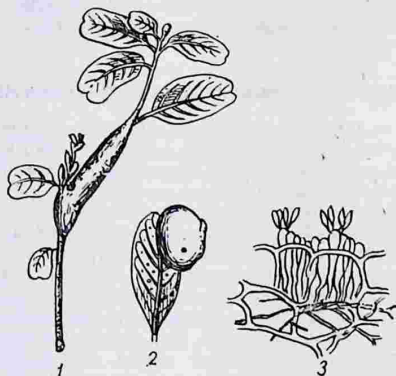
Базидияли замбуруғлар юқори замбуруғларнинг иккинчи катта синфи бўлиб, бунга 25000 дан зиёдроқ турлар киради. Булар орасида фойдали ёки қишлоқ хўжалигига катта зиён етказадиган паразит ва заҳарли турлари ҳам бор.

Базидияли замбуруғларнинг мицелийс халтачали замбуруғларниқига ўхшаш кўп ҳужайрали ва тўсиқли бўлади. Аммо халтачали замбуруғлардан базидияли замбуруғлар мицелийсининг диплоид фазада бўлиши, алоҳида, жинсий органлар ҳосил қилмаслиги, бундай органлар бўлганда ҳам унинг редукцияланган бўлиши билан фарқ қилади. Базидияли замбуруғларда жинсий спора берувчи орган сифатида она ҳужайра базидия вужудга келади. Базидиянинг тараққий этиши халтачанинг тараққий этишига ўхшайди. Халтача споралар халтача ичида эндоген йўл билан вужудга келса, базидияспоралар экзоген йўл билан базидиянинг сиртида ҳосил бўлади.

Халтача ҳам, базидия ҳам такомиллашмаган жинсий процесснинг ҳосиласи бўлган қўш ядро — **дикариондан** келиб чиқа-

ди. Уларнинг ядроси қўшилиши билан мураккаб тараққий этиш даври бошланади. Одатда халтачали замбуруғлар дикариондан ҳосил бўлган зигота кетма-кет уч марта бўлинади. Базидияли замбуруғларда зигота икки марта бўлинади, холос. Ҳар иккаласида ҳам дастлабки бўлиниш редукцион тарзда бўлади. Ҳосил бўлган бола ҳужайра ўсиб, йўғонлашади ва чўзиқ шаклни олади. У **базидия** деб аталади. Базидиянинг учида ёки ён томонида найчасимон тўртта ўсимта ҳосил бўлиб, бу ўсимтанинг учи баъзан шарга ўхшаб кетади. Базидиянинг учида **базидияспора** деб аталадиган тўртта спора вужудга келади. Базидияспоралар базидия учидан чиққан ингичка ўсимта — **стеригма** бўлади. Етилган базидияспоралар стеригмадан отилиб чиқади ёки узилиб ерга тушиб, у ерда ўсиб мицелийга айланади.

Базидияспоралар ҳамиша бир ҳужайрали, кўпинча бир ядроли, думалоқ ёки ипсимон чўзилган бўлади. Базидияда споралар доим тўрттадан бўлмай, иккита, саккизта ва биттадан бўлиши ҳам мумкин. Базидияларнинг тузилиши ҳар хил бўлади. Масалан, базидияли замбуруғларнинг кўпчилигида базидия ҳужайра, яъни спора ҳосил қилувчи она ҳужайра қисмларга бўлинмай, бутунлигича қолади. Шу хилдагилари **холобазидия** деб аталади. Бошқа ҳолларда базидиянинг диплоид ядроси бўлиниши билан базидия ҳам энига ёки бўйига қараб тўртта ҳужайрага ажралади. Булар **фрагмобазидия** дейилади (68-расм).



68-расм. Экзобазидиум вакцинии *Exobasidium vacciniae*:

1 — 2 — табиий кўриниши; 3 — гименийнинг 620 марта катталаштирилгандаги кўриниши.

Базидияспора ўсиб, гаплоид мицелийга айланади. Базидияли замбуруғларда базидиялар ҳосил бўлиш олдида жинсий органлар вужудга келмаса ҳам, гетероталлизм хусусиятига эга бўлган мицелий тараққий қилиб, ҳар хил жинсли мицеллийлар беради. Икки хил мицелий ўсиши билан бирининг ҳужайра ядроси иккинчисининг ҳужайра ядроси билан қўшилиб, дикарион ҳосил қилади. Дикарион тараққий этиб базидияга айланади. Халтачали замбуруғларда дикарион даври ғоят қисқа бўлади, фақат мева танасининг аскоген гифаларигина қўш ядроли бўлади, шу туфайли уларда гаплоид фаза устунлик қилади. Аммо базидияли замбуруғлар меватанасининг гифалари қўш ядроли ҳужайралардан тузилган бўлиб, унинг ҳаётида диплоид фаза устунлик қилади.

Бу синфнинг қоракуя замбуруғларига ўхшаш баъзи турларда базидияспора базидиядан ажралмаган ҳолда ўзаро бирлашади. Бундай зигота тўғридан-тўғри мицелийга айланади. Бу процесс улардаги жинсий кўпайиш ҳодисаси ҳисобланади. Меватана базидияли замбуруғларнинг баъзиларида бўлмайди ҳам, бошқаларида вужудга келмайди. Меватанаси этли ёки ёғочланган бўлиб, шакллари эса ниҳоятда хилма-хилдир.

Халтачали замбуруғларнинг меватанаси гаплоид гифалардан, базидияли замбуруғларнинг меватанаси ҳужайрасининг ҳаммаси икки ядроли ҳужайралардан тузилган диплоид гифалардан иборат. Базидияли замбуруғларда меватана ҳосил бўлмаган пайтда базидия тўғридан-тўғри мицелийга ҳосил бўлади. Меватана юмшоқ гифалардан — паренхиматик тўқималардан тузилган бўлиб, халтачали замбуруғларникига ўхшаш очик ва ёпиқ бўлади. Шакли ҳам ҳар хил: қўздумбада қалпоқсимон, пўкакларда туёқсимон, уй замбуруғида пардасимон бўлади ва ҳоказо. Бу синфнинг баъзи вакиллари базидияспоралар ҳамда конидиялар ва хламидоспора воситаси билан кўпаяди.

Базидияли замбуруғлар икки кенжа синфга: холобазидиомицетнамолар ва фрагмобазидиомицетнамолар синфчага бўлинади.

1-СИНФ. ХОЛОБАЗИДИЯНАМОЛАР — HOLOBASIDIOMYCETIDAE

Холобазидиянамоларга мансуб замбуруғларнинг базидияси бир ҳужайрали бўлиб, бунга тубандаги тартиблар киради:

- 1- тартиб. *Дакриомицеткабилар* — *Dacriomycetales*.
- 2- тартиб. *Экзобазидиякабилар* — *Ecsobasidiales*.
- 3- тартиб. *Гименомицеткабилар* — *Hymenomycetales*.
- 4- тартиб. *Гастеромицеткабилар* — *Gasteromycetales*.

Фрагмобазидиянамолар синфчаси — *Phragmobasidiomycetidae*.

Буларнинг базидияси кўп ҳужайрали, кўпинча, тўрт ҳужайрали бўлиб, тубандаги тартибларга бўлинади:

- 5- тартиб. *Аврикуляриякабилар* — *Auriculariales*.

6- тартиб. *Тремиллакабилар* — *Tremillales*

7- тартиб. *Қоракуякаби замбуруғлар* — *Ustilaginales*.

8- тартиб. *Зангкаби замбуруғлар* — *Uredinales*.

1- тартиб. Экзобазидиякабилар — *Exobasidiales*

Бу тартибга 30 га яқин турни ўз ичига олган экзобазидиум (*Exobasidium*) авлоди киради. Буларнинг ҳамма тури ҳам паразит ҳолда яшайди. Меватанаси бўлмайдди. Базидияси бевосита мицелийда ҳосил бўлади.

Бу тартибга кирадиган ва биринчи марта рус альгологи М. С. Воронин томонидан тўлиқ тасвирланган ва батафсил ўрганилган брусника, черника ва чой ўсимликларида паразит ҳолда яшайдиган (*Exobasidium vaccinii*) киради.

Бу паразит брусника ва черниканинг барг ва ёш пояларида яшаб, уларни жароҳатлаб баргининг устида қизил, пушти, остида сутдек оқ ғуррачалар вужудга келади. Бу ғуррача ичида паразитнинг оқиш мицелийси тараққий этиб, базидиялар ҳосил қилади. Базидиялар эпидермис ҳужайра оралигидан ташқарига осилиб, устида тўрттадан базидия спора ҳосил бўлади (68- расм).

Баъзан, базидия ядросининг изчиллик билан уч марта бўлиниши натижасида халтачали замбуруғларга ўхшаш, саккизта спора ҳосил бўлиши ҳам мумкин. Базидиядан узилган споралар бошқа тупларга тарқайди. У янги ҳужайин ўсимликларда ўсиб, конидия ҳосил қилади. Конидия поя ва барглarda тараққий этиб, сўнгра жароҳатловчи мицелийга айланади. (*Exobasidium*) чой ўсимлиги баргида яшайди. Бу паразит Ҳиндистондаги чойзорларда учраб, уларга катта зарар келтиради. (*E. lauri*) лавр ўсимлигини зарарлайди, баргларида тараққий этиб, сўнгра жароҳатловчи мицелийга айланади.

2-тартиб. Гименомицеткабилар — *Gymenomycetales*

Бу тартиб базидияли замбуруғлар орасида ҳажм жиҳатдан энг каттаси ҳисобланиб, ўз ичига 16 мингга яқин турни олади. Бу тартибнинг кўпчилик вакиллари сапрофит бўлиб, асосан тупроқда, ўсимлик чиринди ва қолдиқларида яшайди, баъзилари дарахтлар танасида паразитлик қилади. Буларнинг аксари микоризали бўлади тупроқ бетида ранги ва катталиги жиҳатидан ҳар хил бўлган меватаналар ҳосил қилади. Содда вакилларида меватана ривожланмайди ёки пўстлоқ шаклида бўлиб, сиртидаги гимениал қатламда базидиялар жойлашади. Аҳоли ўртасида замбуруғ деб, одатда ана шу гименомицет замбуруғларига мансуб турларнинг меватанасига айтилади.

Гименомицет замбуруғларининг кўпайиш вақтида шакли ҳар хил бўлган меватаналар вужудга келади. Меватанада базидия ва парафизалардан иборат гимений қатлам ҳосил бўлади. Бу қатлам кўпчилик турларида эса ривожланган меватананинг ост-

ки томонидан ёки ички сатҳидан чиққан турли тиканакли ўсимталар, бурмачалар, пластинкалар ва найчалар ичида жойлашган гименийларда вужудга келади. Тузилиши шу хилда бўлган меватаналарда спораларнинг жуда кўп бўлиши, шубҳасиз, уларнинг ҳосил қиладиган сатҳнинг катталигига боғлиқ.

Меватананинг гимениал қатлам жойлашган сатҳи **гименофор** деб аталади. Гименофор муҳит систематик аҳамиятга эга, чунки гименияли замбуруғлар оилаларга бўлинганда гименофорнинг тузилиши асос қилиб олинади.

Бу тартибнинг асосий оилалари **клавариядошлар** (*Clavariaceae*), **пўкакдошлар** (*Polypogaceae*) ва **пластинкачилар** (*Agaricaceae*) ҳисобланади.

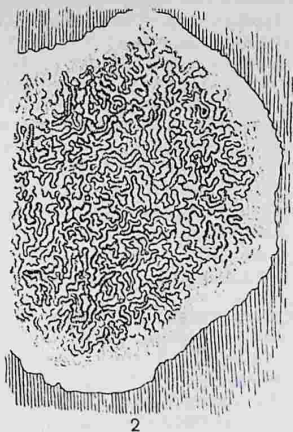
Клавариядошлар оиласи — *Clavariaceae*

Бу оиллага меватанаси ернинг бетида бўлган бир неча сапрофит баъзи бир паразит замбуруғ турлари киради. Уларнинг меватанаси ер бетига тикка чиққан, бирмунча этли, оқимтир ва сарғиш, тўқмоқсимон ёки маржонсимон шохланган бутача шаклида бўлади. Булар тоғларда, ўрмонларда ва, айниқса, нина баргли ва аралаш ўрмонларда кўп учрайди (*Clavaria botritis*, *C. flava*, *Sparassis ramosa*) ва бошқалар шулар жумласига киради. Клавария ва спарассис турларини ёшлигида овқатга ишлатиш мумкин.

Пўкакдошлар оиласи — *Polypogaceae*

Бу тартибнинг йирик оилаларидан бўлиб, дарахтларнинг ҳўл тирик ва қуриб қолган ўлик ёғоч қисмида яшайди ҳамда меватанаси ер бетига субстратдан кўтарилган ҳолда чириндига бой тупроқда ўсади. Бу оиллага 2000 га яқин паразит ва сапрофит замбуруғлар киради. Уларнинг меватанаси бир йиллик ёки кўп йиллик, тузилиши жиҳатидан, юмшоқ этли ёки ёғочланган бўлади. Меватанаси, баъзан жуда катта бўлиб, диаметри 1 м га етади. Шакли ҳар хил, ёйиқ пластинкасимон, туёқсимон, кўпинча қалпоқсимон бўлади. Қалпоқсимон шаклдагиларининг банди қалпоқча марказидан ёки унинг қирғоғидан чиқади. Гимений жойлашган гименофор найча шаклида бўлиб, меватананинг остки томонида бир-бирига зич жойлашади. Гименофорларнинг кўндаланг кесими найча ёки катакча шаклида кўринади. Мицелийси эндоген бўлиб, улар, одатда, дарахтнинг ёғоч қисмини чиритиб кукун қилиб юборади. Баъзан, қуримаган тирик дарахтларда ҳам паразитлик қиладди. Споралари етилгандан сўнг, найча бўшлиғига тушиб, у ердан шамол воситасида теварак-атрофга тарқайди. Бу оиллага мансуб бўлган турлардан мерулиус, фомес, полипорус ва болетус авлодлари катта аҳамиятга эга.

Мерулиус лакриманс (*Merulius lacrimans*). Бунки кишилар уй замбуруғи номи билан юритадилар. Улар энг зарарли сап-



69-расм. 1 — болетус; 2 — мерулиус лакриманснинг меватанаси.

рофит замбуруғлардан бўлиб, кўприк ёғочларида, иморатларнинг намиққан синч, тўсин, хариларида яшайди ва уларни ишдан чиқаради. Уй замбуруғи таъсирида чириган, ёғочлар қўнғир рангга киради, пахтага ўхшаш юмшаб қолади ва осонлик билан уваланиб кетади (69- расм).

Уй замбуруғининг меватанаси оч пушти ёки сарғиш рангда ва илон изи бурма бўлиб, субстратга ёпишиб ёйилган ҳолда ўсади. Унинг сиртидаги чувалчангсимон бурмали катакчаларида гименофорлар жойлашади.

Ҳаво нам бўлган вақтда бу замбуруғнинг мицелийси ҳам, меватанаси ҳам ўзидан сув томчилари чиқариб туради. Шунинг учун ҳам бу замбуруғ турининг номи фанда «лакриманс» сўзи билан юртилади. Бу сўз латинча бўлиб, маъноси «кўз ёши» демакдир. Уй замбуруғи теварак-атрофга споралари ва мицелийлари ёрдами билан тарқалади. Қалин пўстли, узун канопсимон гифалари ёрдамида бир субстратдан иккинчисига ўтади. Бу канопсимон гифаларнинг йўғонлиги қаламдек бўлиб, узунлиги бир неча метрга боради. Уй замбуруғи хўжаликка катта зиён етказди, чунки у иморат ва кўприкларнинг қаттиқ ёғочларини кезикелганда шпалларни бир йилдаёқ чиритиб ишдан чиқаради. Бунга қарши кураш чоралари; аввало, уйларга фақат қуруқ ёғоч ишлатиш ва уларни қуруқ ҳолда сақлашдан, у билан зарарланган ёғочларни ёқиб юборишдан ва зарарланган ёғочга яқин тур-

ган тоза ёғочларни яхши сақлаш мақсадида, уларга натрий фториднинг 3% ли иссиқ эритмасини суркашдан иборат.

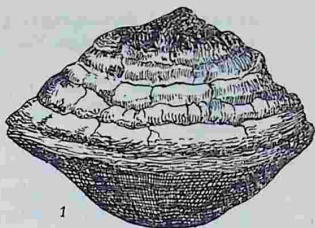
Фомес (Fomes). Бу авлодга паразитлик билан турли дарахтларда яшовчи жуда кўп турлар киради. Уларнинг меватанаси кўп йиллик ва йирик бўлади. Гименофори найча шаклида бўлиб, меватанасининг остида жойлашади (70- расм). Меватанасининг шакли, кўпинча, туёқсимон бўлиб, йиллик ўсиш ҳисобига катталашиб боради ва кўпгина дарахтларга анча зарар етказиши мумкин.

Чин пўкак (F. fomentarius). Бизда ёнғоқ, тол, бошқа ерларда эса оқ қайин, дуб каби дарахтларда ўсади. Меватанаси туёқсимон, кўп йиллик ва баъзан анча йирик бўлади. Танаси конуссимон, усти кул ранг, қават-қават, силлиқ, ичи сариқ-жигар ранг кукун ҳолида бўлади.

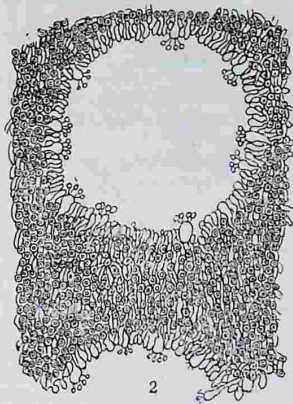
Илдиз булут (F. applanatus) дарахтларнинг ўзаги ичида яшовчи замбуруғ бўлиб, дарахт сиртида ҳеч қандай губор ҳосил қилмайди. Кўп дарахтларнинг ичинини чиритади. Кўп йиллик меватанасининг пластинкасимон қирралари, кўпинча, кўтарилган бўлади. Илдиз булутнинг усти жигар ранг, ост қисмида жойлашган гимениал қатлами эса оқимтир бўлади. Бу замбуруғлар таъсиридан чириган ўзаклар сарғиш, сўнгра оқ доғли қизғиш-қорамтир тусга киради.

Пўкак (Polyporus). Бу авлод пўкаклар авлодидан меватанасининг бир йиллиги билан ажралади. Меватанаси аввал юмшоқ бўлиб, кейин ёғочланади. Кўпинча, дарахтларда паразит ҳолда яшайди.

Тут пўкак (Polyporus) нинг мицеллийси дарахт танасининг ичида, кўпроқ тутда яшаб, спора бериш даврида пўстлоқнинг устида, сирти сарғиш-жигар ранг, бахмалга ўхшаш юмшоқ мевата-



1



2

70-расм. Чин пўкак — *Fomes fomentarius*:

1 — меватана; 2 — гименофор найчалари бир қисмининг қўндалаг кесими.

на ҳосил қилади. У қалпоқчадан ва ён оёқдан иборат бўлиб, пўстлоққа қаттиқ ёпишиб ўсади. Кишилар тут пўкагидан сариқ бўёқ оладилар.

Қайин пўкаги (*P. betulinus*) қайинда яшайди. Меватанаси оқ, шакли конуссимон бўлиб қайиннинг танасида қизил рангли чирик ҳосил қилади.

Пўкакдошлар оиласига овқат сифатида истеъмол қилинадиган хушхўр замбуруғ *болетус* (*Boletus*) авлоди ҳам киради. Бу авлод вакилларининг мицелийси кўп йиллик бўлиб, худди ўргимчак пўканагига ўхшайди ва тупроқда субстрат ичида ўсади. Булар ҳам турли дарахтларнинг илдизи билан бирга ўсиб, микориза ҳосил қилади. Меватанаси бир йиллик бўлиб қалпоқча ва марказий оёқчадан иборат. У жуда этли ҳамда юмшоқ бўлиб узоқ сақланмайди. Гименофори найча шаклида бўлиб, қалпоқ остида ўрнашади.

Бу авлодга истеъмол қилинадиган оқ замбуруғ, яъни *боровик* (*Boletus edulis*), қизил замбуруғ, яъни *подосиновик* (*B. versipellis*), *подберезовик* (*B. scaber*), *маслёнок* (*B. luteus*) ва бошқалар киради.

Бу сапрофит замбуруғлар ўрмонларда кўп тарқалган. Бунинг сабаби уларнинг баъзи тур дарахтлар билан симбиоз ҳаёт кечирishiдир. Уларнинг боровик, подосиновик, подберезовик деб аталиши ҳам ҳаётининг шу дарахтлар билан боғлиқ эканлигини яққол кўрсатади.

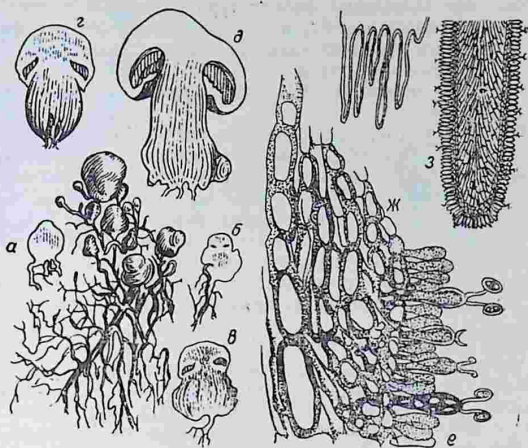
Пластинкалилар оиласи — Agaricaceae

Бу оилага 10 000 га яқин тур киради, асосан, сапрофит замбуруғлар бўлиб, чириндига ғоят бой тупроқларда ва тўнгаларда яшайди, кўпгина турлари дарахтлар билан микориза ҳосил қилади. Меватанаси кўпинча юмшоқ, қалпоқ ва марказий банддан иборат, гименофори радиал кетган пластинкачалар шаклида, қалпоқ остида тик ҳолда осилиб туради.

Пластинкасимон гименофорнинг иккала томони ҳам гимений билан қопланган. Агар бандидан кесиб олинган қалпоқчани оқ қоғозга ости билан қўйсак, маълум вақт ўтгач ундан чиққан споралар тўкилиб зонтиксимон из ҳосил қилади, бу ҳол қалпоқча остидаги пластинкаларнинг банддан ҳар томонга қараб радиал жойлашганини кўрсатади. Олдин ҳосил бўлган пластинкалар узунроқ кейин ҳосил бўлганлари эса қисқа бўлади. Ёш меватана субстрат ичидаги мицелийда кичкина бўртма шаклида вужудга келиб, тез ўсиб тупроқ бетига чиқади.

Бу оиланинг деярли ҳамма турларида, дастлаб тараққий этиш даврида, оқ пардасимон умумий ўрама ҳосил бўлади. Кейинроқ бу ўрама йиртилиб парчаланади, шундан сўнг, базидиялардан споралар чиқиб тарқала бошлайди.

Бу оилага истеъмол қилинадиган замбуруғлардан *шампиньон* (*Agaricus* ёки *Psalliota*) *сироежка* (*Russula*), *лактариус*



71-расм. Оддий шампиньон — *Psalliota campestris*: а — замбуруғ мицелийсида меватананинг ривожланиши; б — в — пластинкасининг ҳар хил тузилишда ва катталиқда кўриниши.

(*Lactarius*), гўнгларда ўсувчи сиёҳ замбуруғи (*Caprinus*) киради.

Оддий шампиньон ёки қўзидумба (*Psalliota campestris*). Бунинг қалпоқчаси оқ, қалин этли, аввал шар шаклида, кейинроқ эса ясси бўртма шаклида бўлиб, майда, ингичка, қорамтир тангачалар билан қопланган. Пластинкаси ёшлигида пушти рангда, вояга етгандан кейин қораяди. Банди қисқа, қалин этли бўлиб, юқори қисмида гардишсимон ҳалқа ҳосил қилади (71-расм).

Қўзидумба овқатга кўп ишлатиладиган замбуруғлардан бўлиб, парникларда ҳам ўстирилади, спораси унгандан сўнг, қирқ кунда етилади, микориза ҳосил қилмайди. Шампиньон Ўрта Осиё республикаларининг боғларида, ариқ бўйларида, тўқайларида ва тоғли районларида кенг тарқалган.

Сироежка (*Rassula*) авлодига, юзлаб, тур киради. Овқатга истеъмол қилинадиган сироежка (*R. vesca*), қизил сироежка (*R. berida*) ва пушти сироежка (*R. rosaceae*) шулар жумласидандир.

Сироежка авлодининг мицелийси, асосан, озиқ тўпловчи орган бўлиб, меватанаси ер бетида бўлганлигидан, унинг спораси ҳавода кенг тарқалади. Уларнинг қалпоқчаси қизил бўлади, аммо, пушти, кул ранг, оқ ва бошқа ранглардагиси ҳам учрайди. Меватанаси июль-сентябрь ойларида етилади.

Лактариус (*Lactarius*) авлоди турларининг меватаналарида оқ-сарғиш, қовоқ ранг ёки рангсиз сут ширалари — **гифалари** бор. Меватанаси синдирилганда сут шираларининг ранги ўзгариб, кўкиш, сарғиш тус олади.

Бу авлодга *рижик* (*L. deliciosus*), *спуздь* (*L. piperatus*) ва бошқалар киради.

Капринус ёки **сиёҳ замбуруғи** (*caprinus*). Капринус турлари, одатда, гўнгда ёки сергўнг ерларда, тўнгахлар теварагида яшайди. Меватанасининг бўйи 4—20 см, қалпоқчаси тухум ва цилиндр шаклларида, ранги эса оқ, кул ранг ва сарғиш бўлади. Капринус замбуруғининг умри жуда қисқа, баъзи турлари фақат бир неча соатгина яшайди. Пластинкаси аввал оқ бўлиб, кейин қораяди, споралари етилгандан сўнг, қалпоқчаси юмшаб, ёйилади ва қора сиёҳга ўхшаш суяқликка айланади. Шунинг учун ҳам у сиёҳ замбуруғи деб аталади. Баъзи турлари овқатга ишлатилади.

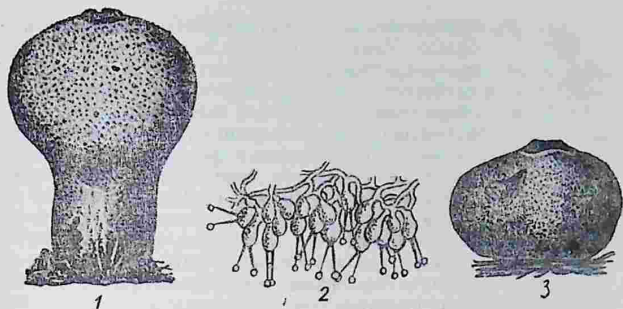
Кузги опёнок (*Armellaria mellea*), бунинг меватанаси истеъ-мол қилинади. У пўкакларга ўхшаш, дарахтларда паразит ҳолда яшайди ва уларга зарар етказади. У тўнгахларда ва ўсаётган дарахтлар танасида ҳам яшайди. Меватанаси қалпоқча ва бандчадан иборат бўлиб, бир-бирдан ажралмайди. Мицелийси илдизининг ёғоч қисми билан пўстлоқ ўртасида ўсиб, ўзидан субстратга қорамтир ва зич, майда иплар чиқаради. Булар **ризоморф** деб аталади. Ризоморфлар илдиздан юқорига кўтарилиб, танани чиритади ва оқ чириндилар ҳосил қилади. Натижада дарахт аста-секин қуриydi. Ёғоч қисмидаги мицелий гифалари қоронғида ёруғ сочиш хусусиятига эга.

Пластинкали замбуруғларнинг заҳарли вакилларига қизил мухомор киради. *Қизил мухомор* (*Amanita muscaria*) нинг қалпоқчаси аввал шарсимон, кейин ясси бўлиб, оч қизил, сарғиш рангли, ўраманинг қолдиқлари эса оқ, майда сочилган ҳолда бўлади. Меватанасининг ичи оқ, ҳидсиз бирмунча ширин ва ўзига хос таъми бўлади. Шунингдек заҳарли замбуруғларга *оқимтир поганка* (*A. phalloides*) ҳам киради. Бундай заҳарли замбуруғлар асосан ўрмон зонасида кўп ўсади.

3-тартиб. Гастеромицеткабилар—*Gasteromycetales*

Бу тартибга 1000 дан зиёдроқ тур киради. Уларнинг характерли белгиси, меватанаси клейстокарп, яъни ёпиқ бўлади. Булар сапрофит замбуруғлар бўлиб, чириндиси кўп тупроқларда, баъзан, кесилган ва чириган ёғочларда яшайди. Меватанаси тупроқ остида тараққий этиб, етилгандан сўнг, ер бетига чиқади. Улар, одатда, думалоқ, катталиги гоҳо йирик тарвуздек бўлади, унинг қалин этили пўсти **перидий** деб, спора ҳосил қилувчи тўқималардан иборат ич қисми эса **глеба** деб аталади.

Глеба, дастлаб, яъни ёшлигида оқ, юмшоқ ва бир хил моддалардан иборат бўлади. У ҳар хил шаклдаги катакчаларга ёки



72-расм. Гастеромицетлар — Gasteromycetes:

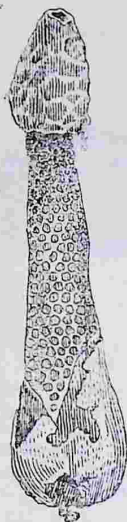
1 — ликопердоннинг меватанаси; 2 — гимений қатламининг бир қисми; 3 — бовиста;

бўшлиқларга — **трама** деб аталадиган мевасиз тўқималар қатламига ажралади. Бу қатламдан **капилиций** ҳосил бўлади, каттакчалардаги тўқималардан базидиялар вужудга келади.

Етилган меватана ичи қўнғир, сариқ ва жигар ранг ҳисобсиз базидияспоралар ва капилицийларга тўлган бўлади. Капилиций спораларининг мева ичидан сочилиб чиқиб, тарқалишига ёрдам беради. Споралари меватананинг пўсти босилиб янчилганда ёки чириб парчалангандагина ташқарига чиқиб атрофга тарқалади. Бовиста, ликопердон, фаллуслар гастеромицетнинг асосий авлодлари бўлиб ҳисобланади.

Бир-бирига хийла ўхшаш бўлган бовиста билан ликопердон замбуруғлари маҳаллий халқ ўртасида «ер хина» ёки «шайтон тамаки» номи билан машҳурдир. Бовиста глебасининг ҳамма қисми, ликопердон глебасининг фақат бир қисми спораларга айланиб, остки мевасиз қисми **банд** ҳосил қилади. Бовиста (Bovista) ёки ер хина. Бунинг меватанаси думалоқроқ турларига қараб ёнғоқдек, олмадек баъзан эса баҳайбат катта тарвуздек бўлиб, оғирлиги 6 кг га боради, банди бўлмайди, меватанаси ерга туташган ҳолда ўсади (72-расм). Бовистанинг меватанаси ёшлигида оқ бўлади, етилгандан кейин қораяди, перидийси зичланиб, қаттиқлашади; сўнг, пўсти парчаланиб, ичидан қаттиқ тукчали қорамтир жигар ранг споралар чиқади. Бовистанинг турлари Ўзбекистоннинг адир ва тоғли районларида учрайди. Бовистанинг ёш меватанаси хушхўр овқат сифатида истеъмол қилинади. Етилган спораси халқ медицинасида яхши қон тўхтатувчи ҳамда от, эшак яғирлари яра бўлганда қотириб тездан тузатувчи дори сифатида ишлатилади.

Ликопердон (Lycoperdon) бунинг меватанаси гудда-гудда бўлиб чиққан сўғали бор пиёз шаклида бўлади, остки қисми эса ингичкаланиб спора бермайдиган бандга айланади. Меватанаси



73-расм. Фаллус — Phallus:

вояга етгандан сўнг, учида кичик тешикча пайдо бўлади. Меватана ичидаги капилиций ёрдамида қўнғир рангли споралар ҳавога чиқиб тарқайди.

Бовиста ҳам, ликопердон ҳам бениҳоя кўп спора беради. Маълумки, *гигант ликопердон* (*L. giganteum*) спорасининг сони 7,5 триллионга етади. Бу ер хина илгари энг кўп спора берувчи замбуруғ ҳисобланарди. Америкада гастеромицетларга мансуб яна бир тур (*Calvatica maxima*) топилган; унинг меватанаси ликопердонникига ўхшайди, бўйи 160 см, эни 135 см, қалинлиги 24 см бўлиб, ҳисоблашларга кўра у 160 триллион спора беради. Ликопердон турларининг ҳам меватанасини ёшлигида овқат сифатида истеъмол қилиш мумкин.

Фаллус (*Phallus*). Бунинг меватанаси ёшлигида шарсимон ёки тухумсимон бўлиб, сиртидан оқ парда билан, ичидан эса қорамтир шилимшиқ пўст билан ўралган. Пўсти вояга етиши билан меватанаси ёрилади. Сўнг спора берувчи шилимшиқ тўқима базидия споралари билан бирга бўйига чўзилиб, яшил устунча шаклида, ердан кўтарилиб чиқади (73-расм). Шу даврда замбуруғ ўзидан ўткир қўланса ҳид чиқариб ҳашаротларни ўзига жалб этади. Фаллусга қўнган ҳашаротларнинг хусусан пашшаларнинг оёқларига суяқлик ичидаги майда сариқ базидияспоралар ёпишади, шу тарзда ҳамма ерга тарқалади.

Фаллуснинг ички шилимшиқ пўсти халқ медицинасида «ер ёғи» деб аталади ва дори сифатида ишлатилади.

2-кенжа синф. *Фрагмобазидияномалар* — *Phragmobasidiomycetidae*

Фрагмобазидияномаларга мансуб тўрт тартибдан иккитасининг (аврикуларiales ва тремеллалес тартибларининг) муҳим бир аҳамияти йўқ. Уларнинг вакиллари асосан тўнғакларда, дарахтларнинг қуриган тана ва шохларида яшаб, аста-секин уларни бузиб чиритади. Буларнинг характерли белгиларидан бири меватанасининг содда тузилганлиги, унинг бамисоли қотиб қолган аталадек бўлишидир.

Базидиялари эса меватана сиртида гимений қатламиндек, бир текисда ёйилган ва шилимшиқлар билан ўралган бўлади, қуригандан кейин кўзга илинмайдиган қобиқчага айланади.

Асосий тартибга кирувчилари қоракуя замбуруғлари билан занг замбуруғларидир.

1-тартиб. Қоракуякаби замбуруғлар—Ustilaginales

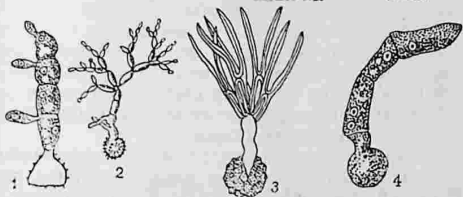
Бу тартибга 900 га яқин тур киради, улар гулли ўсимликларда, хусусан ғалласимонлардан: буғдой, арпа, тарик, маккажўхори, қўноқ, шоли ҳамда бошқа маданий ва ёввойи ўсимликларда паразит ҳолда яшаб, уларнинг ҳосилига катта зиён келтиради. Буларда меватана вужудга келмайди. У мицелий, базидия, базидияспора, хламидоспора ва оидийлардан иборат.

Барча тур қоракуя замбуруғларнинг умумий белгиси, улар билан зарарланган ғалласимонларнинг тўпгули (рўвак, бошоқ, мардак, сўта, султон) етилгандан сўнг дон бериш ўрнига қора ва маҳсулотни ифлослайдиган чанглар ҳосил қилади. Бу қора рангли қаттиқ ёки кукун моддалар қоракуя замбуруғининг тинчлик даврини кечирувчи хламидоспоралари бўлиб, тўпгулга қора тус беради. Шунинг учун бу замбуруғлар халқ ўртасида қоракуя деб ном олган.

Споралари эркин бўлиб, бир-биридан осон ажралиб сочилиб тушадиган бўлса, бу чанг қоракуя замбуруғи деб аталади. Агар споралари зичлашиб, ғуж ва тошдек қаттиқ бўлиб, сельд балиғидан чиққан сув ҳидига ўхшаш ҳид ҳосил қилса, бу тошкуя замбуруғи деб юритилади.

Қоракуя замбуруғлари, асосан, ғалла ўсимликларига зарар етказadi. Уларнинг зарар келтириши кўпинча ғалла ўсимлигининг униб чиқиш давридан бошланади, чунки паразитнинг уруққа илашган спораси у билан бир вақтда ўсиб, мицелийга айланади; мицелийси ғалла майсасининг ичига кириб, у билан бирга ўсади. Шунинг учун ўсимлик ташқаридан соғ бўлиб кўринса ҳам, аслида касалланган бўлади, чунки унинг пояси ичида хусусан, ўсиш нуқтасида ҳамиша паразитнинг мицелийси бўлади.

Қоракуя замбуруғининг ривожланиш даврида, базидияспорадан ташқари, яна хламидоспоралар ҳосил бўлади. Хламидоспоралар микроскопик, қалин пўстли ва қўш ядроли бўлиб, мицелийдан чиққан сершоҳ гифаларнинг калта бўлакчаларга ажралиш йўли билан ҳосил бўлади, қуруқ ерда бўлганда, униш хусусиятини саккиз йилгача, баъзан 25 йилгача йўқотмайди.



74-расм. Қоракуя замбуруғлари спорасининг ўсиши:

1—Ustiladoscabiocae; 2—Ustilado maudis; 3—Tilletia tritici;
4—Ustilado nuda

Хламидоспора ўсиб, базидияспоралар ҳосил қилувчи бўғимли базидияга айланади (74- расм). Қоракуя замбуруғлари маълум ўсимлик турида ўсишга мослашади. Шунинг учун яшаган ўсимлигига қараб ном олади. Масалан, буғдой тошқуяси, арпа, шол, қўноқ, жавдар қоракуяси ва бошқалар.

Буғдой тошқуяси — *Tilletia tritici*. Бу кенг тарқалган замбуруғлардан бўлиб, кўпроқ кузги буғдойни зарарлайди. Буғдой йиғилиб хирмонда янчилган вақтда касалланган буғдой бошоғидаги тошқуя споралари соғ донларга ўтиб унга ёпишиб қолади. Шундай зарарланган буғдой уруғи экилганда уруғ билан бирга хламидоспора ҳам ўсади. Олдин хламидоспоранинг қўш ядроси бирлашади, диплоид ядро вужудга келади. Дарҳол бу диплоид ядро редукцион бўлиниб, фрагмобазидия ўрнига, бўғимсиз бир ҳужайрадан иборат найчалар ҳосил қилади. Улардан иппсимон 8 та базидияспора вужудга келади (74- расм, 3).

Базидияспоралар ҳар хил жинсли бўлади, улар базидияда турган вақтдаёқ ўзаро жуфтлашиб қўшилади. Натижада «Н» шаклига ўхшаш дикарионли тўртта ҳужайра ҳосил бўлади. Бу ҳужайралар шамолда тарқалиб, ёш майсага тушиб гифа чиқаради. Оғизчалар орқали майса тўқимасига кириб, мицелийга айланади. Мицелий тўқима ичида пая бўйлаб ўсиб, бошоққа ўтади. Аммо бошоқ гуллагунча унда касалликнинг бирор аломати сезилмайди. Бошоқнинг гуллаши даврида тугунчадаги замбуруғ мицелийси тез ривожланиб, шохлайди. Мицелий пўсти ивиб шилимшиққа айланади. Протопласти бўғимлар орқали ҳужайраларга бўлинади. Бу ҳужайралар шар шаклида бўлиб, мустаҳкам пўст ҳосил қилиб, хламидоспорага айланади. Хламидоспора дикарионидagi қўш ядролар бирлашиб, ягона ядрога айланади. Хламидоспора етилганида ундан қўланса сельд балиғи сувининг ҳидига ўхшаш триметиламин ҳиди келади. Баъзан тошқуянинг сассиқ куя деб аталишининг боиси ҳам шу. Тошқуя деб аталишига сабаб спорали тугунча деворчасининг тошдек қаттиқ бўлиб туришидир.

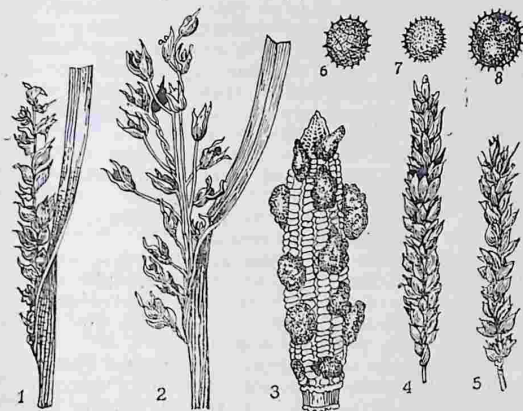
Буғдой тошқуясининг иккинчи турига (*Tilletia levis*) киради. Қоракуянинг бу тури биологик хусусияти билан (*Tilletia tritici*) га ўхшайди, асосан, Ўрта Осиё республикаларида ва Шимолий Кавказда тарқалган, баъзан бир тур юқоридаги тур билан бирга, ҳам учрайди. Булар орасидаги фарқ шундаки, биринчиси бизда кўпроқ тоғли районларда тарқалган бўлиб, спораси думалоқ пўсти қалинроқ ва оч жигар ранг ҳамда сирти беш бурчакли тўр билан қопланган. Кейингисининг спораси эса чўзиқроқ ёки эллипссимон, пўсти силлиқ бўлади.

Тошқуя билан зарарланган буғдой донларининг қобиғи қаттиқ бўлганидан, қоракуя споралари фақат хирмонда янчилаётганда майдаланиб, соғ донларга ўтади. Улар тинчлик даврини донлар сиртида ёки тупроқда ўтказadi.

Буғдой чанг қоракуяси (*Ustilago tritici*). Бу замбуруғ ҳам ғалла экинларида паразитлик қилиб яшайди, одатда бундан кўпроқ

баҳори буғдой зарарланади. Ўсимликларнинг буғдой қоракуяси билан касалланиши тошқуя билан касалланишига қараганда тубдан фарқ қилади. Чанг қоракуяси билан касалланганлиги буғдойнинг фақат бош тортиш пайтидагина сезилади. Бошоқда дон ўрнига қора тўзондек чанг қоракуя споралари хламидоспоралар вужудга келади. Касал ўсимликларнинг бошоқча ва гуллари ҳамда гул тангача барглари бузилиб парчаланиб чанг қоракуя спораларига айланади. Фақат бошоқнинг ўзигина ўзгармаган ҳолда шаклини сақлаб қолади. Бу споралар қўш ядролли мицелийнинг айрим ҳужайраларга бўлиниш йўли билан пайдо бўлади ва хламидоспоралар деб айтилади. Хламидоспоралар диплоидли мицелийдан иборат бўлганидан аввал қўш ядролари қўшилади. Шу ҳолда улар тинчлик даврини кечириди.

Буғдой гуллаган вақтда унинг хламидоспоралари шамол воситасида касал тупдан соғ гулга ўтиб, оналик оғизчасидан тугунча ичига киради. У ерда ўсиб тугунчани касаллантиради. Хламидоспора ўсиш олдидан редукцион бўлиниб тўрт ҳужайрали фрагмобазидияга айланади. Базидия ҳужайралари базидияспоралар ҳосил қилмасдан, қисмларигина жуфт-жуфт бўлиб ўзаро қўшилади. Бу копуляцияланган ҳужайралар, яъни зиготалар ўсиб, қўш ядролли мицелий беради. Мицелий ўсиб тугунчадан уруғ куртакка ўтади ва дон ичида қишлайди. Бундай донларнинг кўриниши соғ донлардан ҳеч фарқ қилмайди; овқатга ишлатил-



75-расм. Қоракуя замбуруғлари билан касалланган ғаллаларнинг ташқи кўриниши;

1 — Буғдой чанг қоракуяси — *Ustilago tritici* 2 — сули чанг қоракуяси (*U. avinae*); 3 — маккажўхорининг бўртган қоракуяси; (*U. zeae*); 4 — буғдойнинг соғлом бошоғи; 5 — буғдой тош қуяси (*Tilletia tritici*) билан касалланган буғдой бошоғи; 6 — 8 қоракуянинг ҳар хил хламидоспоралари.

са ҳам бўлаверади. Аммо касалланган донларнинг тўқималари ичида хусусан муртагида, уруғ пўстида чанг куясининг мицелий гифаси бўлади. Шу сингари касалланган донлар экилганда улар ҳам соғ уруғлар билан барабар униб чиқади, бироқ ундан чанг қоракуя билан касалланган ўсимлик бунёдга келади. Майсанинг ўсиши билан унинг мицелийси ҳам бошоқ томонга ўтади. Бошоқ ҳосил қилиш пайтида мицелий тез ўсиб, айрим қисмларга бўлиниб, яна кукунсимон чанг қоракуя споралари, яъни хламидоспоралар ҳосил қилади (75- расм).

Арпа чанг қоракуяси (*Ustilago huda*). Бу қоракуя хламидоспорасининг ўсиши, ривожланиши умуман биологик хусусияти ва ҳўжайин ўсимликка зарар келтириши жиҳатидан буғдой чанг қоракуясига ўхшайди. Бошқа белгилари билан ҳам ундан фарқ қилмайди, У фақат арпа учун хос замбуруғ бўлиб, ҳосилига пуптур етказади.

Маккажўхорининг бўртган қоракуяси—*U. leae*

Бу замбуруғ маккажўхорининг тўп гулида, кўпроқ сўтасида, поя бўғимларида, барг ва бошқа қисмларида яшаб дастлаб оқимтир кумуш рангли ёки пушти, кейинча жигар ранг қора тусга кирадиган бўртмалар ҳосил қилади. У етилиб қуриб ёрилади, ичидан маккажўхори қоракуялари, яъни хламидоспоралар уюми чиқиб атрофга тарқайди ва тупроқни ифлослайди. Тупроқдаги споралар ўсиб кўпинча тўртта ҳўжайрали фрагмобазидияга айланади. Базидияспоралар базидиядан ажралмаган ҳолда куртакланиш йўли билан кўпайиб бир ядроли куртакланувчи конидияларга айланади. Булар шамолда тарқаб маккажўхорининг ёш қотмаган тўқимасига тушиб, у ерда ўсиб бир ядроли гаплоид мицелийга айланади. Шунингдек, иккита мицелий қисмлари ўзаро қўшилади. Бу копуляцияланган қўш ядроли мицелийлар ёш тўқималар ичига кириб у жойда тез ўсиб, ғуррасимон бўртмалар вужудга келтиради. Бўртмаларнинг катталиги баъзан муштдек, ҳатто ҳандалакдек бўлади. Бўртма ичидаги мицелийлардан яна хламидоспоралар етилади.

Қоракуя замбуруғларига қарши асосий кураш чоралари ўз вақтида олиб борилмаса, улар қишлоқ ҳўжалиги экинларига жуда катта зарар келтиради. Қоракуя замбуруғларига қарши кураш уларнинг биологик хусусиятини ҳисобга олинган ҳолда ҳар хил йўллар билан олиб борилади.

Маълумки, қоракуя касаллигининг тарқалиши кўпинча қоракуя хламидоспораларининг уруғлик билан бирга тупроққа тушишидан бошланади. Шунинг учун, қоракуяга қарши курашнинг асосий усули — уруғликни зарарсизлантиришдан, алмашлаб экишни тўғри амалга оширишдан иборат.

Тошкуяга қарши курашиш учун, экиладиган уруғлик тоза касалланмаган жойдан олинган бўлиши ҳамда уни формалиннинг кучсиз (1:300) эритмаси билан ювилиб, 2 соат димлашдан ёки

мишьякли, симобли ва олтингугуртли органик препаратлар пуркаш керак. Қоракуя сингари замбуруғ гифаси дон ичида бўлганда, кураш йўллари қийинлашади, одатда, уларга қарши курашишда термик усулларни қўллаш, агротехника қоидаларига риоя қилиш, асосан, чанг қоракуясига чидамли навлар яратишдан иборат.

Маккажўхори куясига қарши кураш, унинг уруғини экишдан олдин гранозан билан (тоннасига 1—1,5 кг ҳисобидан) дорилашдан, маккажўхоридаги қоракуя бўртмаларини ёрилмасдан, териб олиб куйдириб ташлашдан иборат.

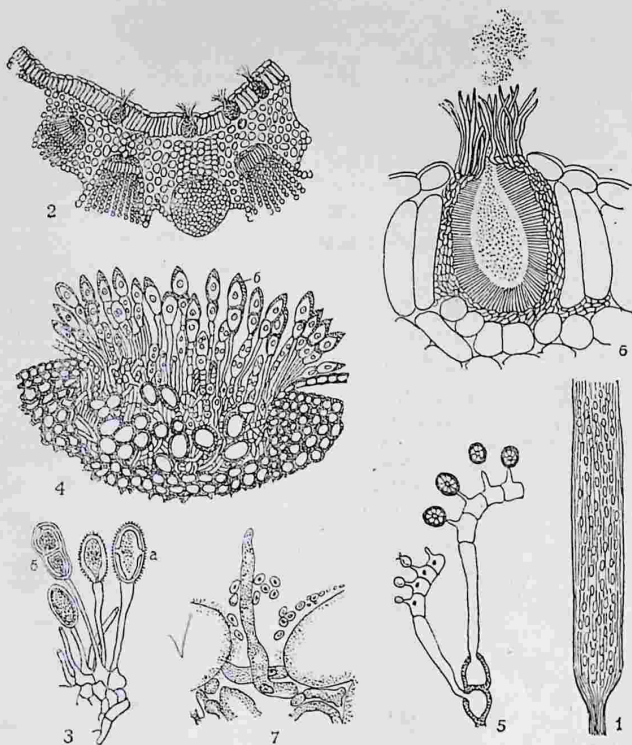
2-тартиб. Зангкаби замбуруғлари—Uredinales

Бу тартибга асосан юқори ўсимликларда паразит ҳолда яшовчи 500 дан зиёд тур киради. Маданий ўсимликларнинг кўплари хусусан ғалла экинлари қоракуя замбуруғидагидек бу замбуруғдан ҳам кўп зарарланади. Бу тартибга мансуб турлар ўзининг биологик хусусияти билан қоракуя замбуруғларидан кескин фарқ қилади. Занг замбуруғларининг бир гуруҳи ўзининг бутун тараққиёт даврини паразитлик билан битта хўжайин ўсимликда ўтказади. Бундай турларни **бир хўжайинлик турлар** деб аталади. Иккинчи гуруҳи эса тараққиётини иккита ва ундан ортиқ хўжайин ўсимликда ўтказади. Бу гуруҳ кўп хўжайинлик турлар деб аталади. Занг замбуруғларининг кўпчилик турлари шу гуруҳга мансуб.

Тўлиқ тараққиёт даврини икки хўжайин ўсимликда ўтказувчиларга *ғалла занг замбуруғи* (*Russinia graminis*) яққол мисол бўлади. Бу занг замбуруғининг энг кўп тарқалганларидан бири бўлиб экиладиган ва ёввойи ҳолда ўсадиган ғалла ўсимликларининг жуда кўп турларида учрайди (76- расм).

Ғалла занг замбуруғи тараққиёт даврига қараб бир-биридан фарқ қиладиган шу билан бирга, ўзаро аниқ боғланган бир неча хил споралар ҳосил қилади. Ёз пайтларида бизнинг шароитда эса баҳордан бошлаб кўп ғалла ўсимликларининг барг қинида, поясида, барг пластинкасида чизилиб, йўл-йўл бўлиб жойлашган очиқ сариқ кейинроқ зангга ўхшаш тус оладиган доғларни кўриш мумкин. Бу доғлар паразитнинг эпидермис остидаги споралари бўлиб, улар ёзги спора ёки **уредоспора** деб аталади, чунки булар ёз фаслида кўп ҳосил бўлади.

Уредоспоралар бир хўжайрали ва қўш ядролли, сариқ рангли ва ёғсимон моддаларга бой бўлиб, юпқа пўст билан ўралган. Етилган споралар бандидан узилиб шамол воситаси билан шу тупнинг касалланмаган қисмига ва бошқа соғ тупларга ўтади. Уредоспора дарҳол у ерда ўса бошлайди ва ўсиш тешикчаларидан битта ёки бир неча гифалар чиқаради, шуларнинг бирига споранинг икки ядроси ўтади. Шу гифа ўсиб оғизча орқали тўқима ичига киради ва 5—6 кундан сўнг булар ҳам уредоспоралар ҳосил қилади. Бу процесс ёзги мавсумда бир неча бор такрорланади.



76-расм. Ғалла занг замбуруғи — *Puccinia graminis*:

1 — занг замбуруғи билан зарарланган жавдар баргининг остки томонидан кўриниши; 2 — зирж баргининг кундаланг кесими устида спермагоний; осткида эса эцидийларнинг жойланиши; 3 — уредоспоралар (а) ва телейспора (б); 4 — телейтоспоралар; 5 — телейтоспоранинг ўсиб, базидиялар ҳосил қилиши; 6 — пикидий пикиоспоралари билан; 7 — пикиоспоралар.

Кейинроқ вегетация даврларининг охирларида, яъни моддалар алмашувининг секинлашуви туфайли касалланган ғалла ўсимликлардаги сариқ ёки жигар ранг доғларнинг тўқ жигар ранг ёки қорамтир тусга ўтганини кузатиш мумкин. Булар **телейтоспоралар ёки қишки споралар** деб аталади. Бу споралар чўзиқ, қалин пўстли ва икки ҳужайрали бўлиб, юқорида айтганимиздек ҳўжайин ўсимликда органик моддаларнинг ҳосил бўлиши тўхтаб, ўсиш даврининг тугаш пайтида пайдо бўлади.

Телейтоспора бандидан узилмай ҳаёти тугаган ўсимлик танаси билан ерга тушади, дарҳол ўсмай қор тагида қишлайди, шунинг учун буларни қишки спора деб аталади.

Телейтоспора тинчлик даврини ерда ўтказадн, кўкламда эса ўсади. Унинг ҳар қайси ҳужайрасидан биттадан тўрт ҳужайрали фрагмобазидия вужудга келади. Базидияспоралар ҳосил бўлиш олдидан телейтоспоранинг ҳар қайси ҳужайраси биттадан найча ҳосил қилади. Диплоид ядросини кетма-кет икки марта редукцион бўлиниши натижасида ҳосил бўлган гаплоид тўрт ядро найчага ўтади. Найчада кўндаланг тўсиқлар ҳосил бўлиб, фрагмобазидиялар вужудга келади. Фрагмобазидиянинг ҳар қайси ҳужайрасидан биттадан базидияспора ҳосил бўлади. Базидияспора юпқа пўстли микроскопик ҳужайра бўлиб у базидия банди — стеригманинг шарсимон бўртган уч қисмида жойлашади.

Базидияспоралар шамол воситасида тарқалади. Улар зиркнинг ёш баргига бориб тушгандагина, ўз тараққиётини давом эттиради, акс ҳолда ҳалок бўлади. Кўкламда зиркнинг янги чиққан нозик ёш баргига тушган базидияспора гифага айланади. У оғизчадан эмас, балки эпидермисни тешиб барг тўқимасининг ичига кириб ҳужайра оралиғи бўйлаб тарқаб, у ерда ўса бошлайди ва бир ядроли гаплоид мицелийларга айланади. Шу мицелийлардан споралар берувчи органлар — **спермагоний** (ёки пикнидия) ҳамда **эцидийлар** ҳосил бўлади. Спермагоний баргнинг уст томонида, эцидий эса ост томонида вужудга келади. Бошланғич даврида ҳар иккаласи ҳам барг этининг ҳужайра оралиғидаги думалоқ шаклли мицелийлар тўпламидан иборат бўлиб, ўзаро фарқ қилмайди. Кейинроқ спермагоний колбасимон ичи бўш таначага айланади. Ичидаги бўшлиқ деворчасидан радиал бўлиб чиққан думалоқ майда спораларга ажралувчи **спорачи поячалар** билан қопланади. Спермагонийда шу спорали поячалардан бир ядроли, сариқ споралар ҳосил бўлади. Булар **спермаций** ёки **пикноспора** деб аталади.

Спермацийлар етилиши билан эпидермисни пастдан юқорига босиб йиртади. Ҳосил бўлган тор тешикчадан спермагонийнинг парафиза деб аталадиган, мевасиз кокилга ўхшаш ўсимта, ингичка оғизчали учи туртиб чиқади. Спермагонийнинг чиқарган хушбўй суюқ ширали моддаси билан унинг ичида бўлган спермацийлар ташқарига чиқади ва ширага келган майда ҳашаротлар ёрдами билан атрофга тарқалади. Аммо улар янги касаллик туғдирмайди, шу хусусияти билан галла занг замбуруғининг бошқа хил спораларидан фарқ қилади.

Спермаций ҳосил бўлган баргнинг ост томонидаги ғовак тўқималарда коса шаклида эцидий вужудга келади. Бу эцидий ҳам спермагонийга келади. Ўхшаш ҳужайраси бир ядроли гаплоид мицелийлардан пайдо бўлади ва мураккаб ривожланиш даврини кечиради. Эцидий тагида устма-уст жойлашган икки ядроли ҳужайралар тўдаси ҳосил бўлади. Бу тўдалар эцидий тагида чатишиб ётган гаплоид гифалар бир ядроли ҳужайралари-

нинг жуфт-жуфт бўлиб қўшилишидан келиб чиқади ва базал хужайралар деб аталади. Булар мицелийдан параллел чиққан найчасимон хужайралар бўлиб эцидий тагида қатлам ҳосил қилади. Бу хужайралардан учидан пастга қараб изчиллик билан занжир бўлиб жойлашган икки ядроли баҳорги споралар ёки эцидиоспора қаторлари ҳосил бўлади. Эцидиоспоралар уюми бир қатор қалин пўстли хужайралардан тузилган парда билан қопланади. Бу парда перидий деб аталади. Эцидиоспораларнинг етилиши билан эцидий ёрилади перидий пардаси йиртилиб ичидан икки ядроли эцидиоспоралар чиқиб тарқайди. У фақат ғалла ўсимлигида тараққий этади. Эцидиоспора кўкламда шамол ёрдамида ғаллаларнинг барг ва ёш поясининг пўстига тушади ва ўсиб гифа беради. Гифалар оғизча орқали ўсимлик тўқимаси ичига кириб хужайра оралигида ўсиб кўпайиб икки ядроли мицелийларга айланади. Мицелийлардан юқорида кўрсатиб ўтганимиздек, ғаллаларнинг ҳосилига катта зиён келтирувчи икки ядроли уредоспоралар пайдо бўлиб, шамол ва ҳашаротлар воситасида ҳамма ерга тарқалади.

Занг замбуруғи базидиямицетнамоларнинг бошқа кўп вакиллари каби **гетероталлизм** хусусиятига эга. Ғалла занг замбуруғининг базидияспораси ўзаро морфологик жиҳатдан фарқ қилмаса ҳам, аммо ўсганда (+) ёки (—) белгили мицелийлар беради. Зирк баргида базидияспораларнинг ўсишидан чиққан бир ядроли гифалар қўшилиб икки ядроли хужайралар ҳосил қилиши учун улар ҳар хил белгили бўлиши шарт.

Маълумки, ёш эцидийдаги бир ядроли хужайралар жуфт-жуфт бўлиб қўшилиб икки ядроли хужайрага айланади. Бу процесс бир-бирига яқин турган ҳар хил белгили мицелийларнинг қўшилиб ўсиб кетиш ёки бир хил спермацийларнинг пикноспораларнинг ҳашаротлар воситасида бошқа белгили мицелийга келиб тушиши билан бўлади.

Занг замбуруғининг ҳаётидан, биологиясининг жуда мураккаб эканлиги яққол кўринади. Ғалла занг замбуруғининг ривожланиши базидияспораларнинг ўсишидан бошланади ва биринкетин ҳосил бўладиган беш хил спора ҳосил қилади. Бу споралар тубандагилардан иборат: 1. Базидияспора; 2. Спермаций ёки пикноспора; 3. Эцидиоспора ёки баҳорги спора; 4. Уредоспора ёки ёзги спора; 5. Телейтоспора, кузги ёки қишловчи спора. Булардан базидияспора ердаги телейтоспоранинг унишидан пайдо бўлади, кейинги ривожланишини фақат зирк дарахтида давом эттиради. Спермаций ва эцидиоспоралар ҳам зирк ўсимлигида, уредоспора билан телейтоспоралар ғалла ўсимлигида тараққий этади.

Бугдойнинг қўнғир занг замбуруғи (*Puccinia tritricina*), *жавдар занг замбуруғи* (*P. dispersa*) ва *дўлана занг замбуруғи* (*Gymnosporangium confusum*) ўзининг биологияси билан ғалла занг замбуруғига ўхшайди, чунки улар ҳам икки хўжайинли паразит ҳисобланади. Шу билан бирга булар орасида тараққиёти

нинг ҳамма даврини битта ўсимликда ўтказувчи бир хўжайинли-
лари ҳам мавжуд, масалан, *кунгабоқар занг замбуруғи* (*P. He-*
lianhi) ва *зиғир занг замбуруғи* (*Melampsora lini*) ва бошқа-
лар шулар жумласига киради.

Занг замбуруғлар тартиби одатда икки оиллага: пукцинния-
дошлар билан мелаmspорадошларга бўлинади.

Пукцинниядошлар оиласи—Pucciniaceae

Бу оиллага мансуб турларнинг телейтоспораси бандли, бир,
икки ва кўп хўжайрали бўлиб, асосан ёпиқ уруғли ўсимликлар-
да паразитлик қилади.

Бу оиланинг икки хўжайинли ва ҳажми жиҳатдан энг катта-
си *пукцинния* (*Puccinia*) авлодидир. Бу авлодга 2000 га яқин
тур киради, шулардан 560 дан зиёдроғи СССРда тарқалган.
Телейтоспораси икки хўжайрали бўлиб, ғалладошлардан таш-
қари, баридошлар, пиёздошлар, соябонгуллилар ва мураккаб
гуллиларда ҳам учрайди. Пукцинниядошларнинг бошқа авлод-
ларидан бири *уромисес* (*Uromyces*) дир. Бу авлод 600 тача тур-
ни ўз ичига олади. Телейтоспораси бир хўжайрали ҳамда бир ва
икки хўжайини бўлиб, эцидийси перидийга эга.

Асосан капалакгуллилар, ҳамда сутламадошлар оиласида
учрайди. Кенг тарқалган вакили (*Uromyces pisi*). Бу икки уйли
паразит бўлиб, уредо ва телейтоспоралари нўхатда, эцидиоспо-
раси сутламадошларнинг ҳар хил турларида ривожланади. *Фраг-*
мидиум (*Phragmidium*) авлоди ҳам пукцинниядошларга киради.
Телейтоспораси уч ёки ундан ортиқ хўжайрали бўлиб, устма-уст
жойлашади. Эцидийси перидийсиз бўлади. Бу авлод вакиллари
бир хўжайинли паразитлар бўлиб, атиргулдошлар оиласида
яшайди. Масалан, (*Phragmidium dicciflorum*) атиргулида ва ит-
бурунда паразитлик қилади. *Гимноспорангиум* (*Gymnosporan-*
gium). Бу авлоднинг телейтоспораси икки хўжайрали узун ва
шилмшиқланадиган бандлидир. Гимноспорангиумнинг деярли
барча турлари икки хўжайинли паразит бўлиб, уредоспора ҳо-
сил қилмайди. Масалан, *олма занг замбуруғи* (*Gymnosporangium*
tremelloides). Бунинг эцидий ва эцидиоспораси олманинг барги-
да ёки ёш новдасида ривожланади. Телейтоспораси арча турла-
рида яшайди. *Дўлана занг замбуруғи* (*Gymnosporangium confu-*
sum). Эцидиоспораси дўлана баргининг ост томонида ривожла-
нади, телейтоспораси эса арчалар шохида ҳосил бўлади. Уредо-
спораси йўқ.

Мелаmspорадошлар оиласи—Melampsoraceae

Бу оиллага кирувчи замбуруғларнинг телейтоспораси бандсиз
бўлади. Баъзи бир турларидан ташқари, ҳаммаси, асосан, икки
хўжайинли паразит ҳисобланади. Кўпчилик турларининг эцидий-
си яланғоч уруғлиларда, уредоспора ва телейтоспоралари папо-
ротникларда, толдошларда баъзан, икки паллалиларнинг бошқа
оилаларининг вакилларида яшайди. Бу оиланинг кенг тарқал-

ган авлодларига *меламспора* (*Melampsora*), *кронарциум* (*Cronartium*), *колеоспориум* (*Coleosporium*), *хризомикса* (*Chrysomyxa*) ва бошқалар киради.

Меламспора (*Melampsora*) авлодига 90 та тур киради. Уларнинг ярмидан кўпи СССР да учрайди. Бир ҳужайрали телейто-споралари қўшилиб, зичланиб, эпидермис ёки кутикула остида ясси қобиқча ҳосил қилади. Кўп тарқалган вакили *зиғир занги* (*Melampsora lini*) дир. Бу ривожланиш циклининг ҳаммасига эга бир ҳужайинли паразит бўлиб зиғирда яшайди, маҳсулот-нинг сифатини бузилишига сабаб бўлади.

Занг замбуруғига қарши курашнинг энг рационал усули ғалла ўсимликларининг шу касалликка энг бардошли навларини экиш, касалликни олдини олиш учун, касалланган ўсимликларни ва зирк каби оралиқ ҳужайин ўсимликларни йўқотиш, далани бегона ўтлардан тозалаш ва агротехника қоидаларига қатъий риоя қилинган ҳолда ғаллаларни ўз вақтида экиб, ҳосилни ҳам белгиланган муддатдан кечиктирмай йиғиб-териб олишдан иборат.

V СИНФ. ТАКОМИЛЛАШМАГАН ЗАМБУРУҒЛАР—FILNGI UMPE- RFACTI ЁКИ DEUTEROMYCETES

Такомиллашмаган замбуруғлар синфига табиаи ҳар хил бўлган 30 000 дан зиёд тур киради. Такомиллашмаган замбуруғларнинг мицелийси юқори замбуруғларникига ўхшаш бўғимли, яъни кўп ҳужайрали бўлади. Бироқ буларнинг ривожланиш даврида жинсий процесс ҳамда халтача ёки базидияларнинг ҳосил бўлиши кузатилмаган. Кўпайиши фақат жинссиз йўл билан, яъни конидиялар воситасида боради.

Такомиллашмаган замбуруғлар синфининг сунъийлиги шубҳасиз, бу синфга биологияси ва келиб чиқиши жиҳатидан ҳар хил бўлган иккита мустақил синф вакиллари кирганлигидир. Кейинги йилларда бу синфга мансуб бир қанча турларда халтача ва базидиялар борлиги аниқланди. Жинсий кўпайиши аниқланган турлари ажратилиб ўзига мос бўлган бошқа синфларга ўтказилди.

Такомиллашмаган замбуруғларнинг вакиллари табнатда жуда кенг тарқалган бўлиб, улар орасида сапрофит, қишлоқ ҳўжалик экинларида ҳамда ҳайвон ва одамларда ҳар хил касалликларни туғдирувчи паразит турлари кўп.

Шу билан бирга улар орасида фойдали турлари ҳам мавжуд. Моддалар алмашинувида актив қатнашувчи тупроқ сапрофитлари, нематодларни тутишга қобилиятли йиртқич замбуруғлар, ўзидан ҳар хил ферментлар, антибиотиклар, токсинлар чиқарувчи замбуруғлар шулар жумласига киради.

Такомиллашмаган замбуруғларнинг классификацияси конидияларининг ҳосил бўлишига, конидияспора ва конидиябандларининг рангига ва уларнинг тузилишига асосланиб тузилади. Та-

комиллашмаган замбуруғлар синфи тубандаги учта асосий тартибга бўлинади:

1. *Гифомицеткабилар* (Hyromycetales). Конидиябандлари вегетатив мицелийда биттадан жойлашади ёки улар қўшилиб энсиз боғлам (коремия) ташкил этади;

2. *Меланкониумкабилар* (Melanconiales). Буларнинг конидиябандлари чувалган гифаларнинг устида зич қатлам ҳосил қилади (строма);

3. *Сферопсидкабилар* (Sphaeropsidales). Конидиябандлари кўпинча учи ингичка тешикли ичи бўш думалоқ ёки тухумсимон танача — пикнидияда ривожланади.

Гифомицеткабилар орасида маданий ўсимликларга катта зарар етказадиган турлари жуда кўп.

Фузариум (Fusarium). Конидиябанди қисқа, пушти рангли, конидияси ўроқсимон, кўпинча ёйсимон букилган бўлиб, одатда, бир қанча ҳужайраларга бўлинади.

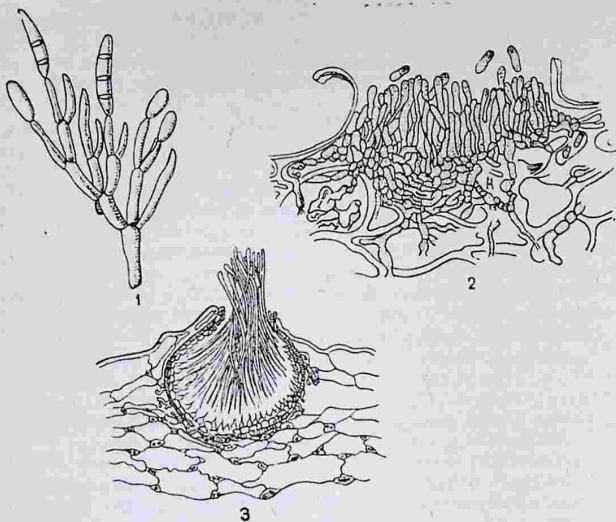
Фузарнум сапрофит ва паразит турларга бой авлод бўлиб, паразит турлари маданий ўсимликларда фузариоз деган ғоят хавфли касалликини туғдиради. (*Fusarium visifectum*) ғўзада, (*Fusarium lini*) зигирда, (*Fusarium oxisporum*) картошкада сўлиш касалини вужудга келишига сабабчи бўлади.

Вертициллиум (Verticillium). Бунинг конидиябанди ҳалқа шаклида етилиб, унинг учида якка-якка ёки гуж конидиялар вужудга келади. Бу жуда хавфли паразит бўлиб, қишлоқ хўжалиги экинларининг поя ва илдиз ўзакларини чиритади; (*Verticillium dahliae*) ғўза экиладиган ҳамма районларда учрайди, ғўзада вилт ёки вертициллез касаллигини пайдо бўлишига сабаб бўлади.

Кладоспориум (Cladosporium). Бунинг конидиябанди кўкиш-сариқ бўлиб, шохчаларининг учида биттадан икки ҳужайрали конидия ҳосил бўлади. Сапрофит ёки паразит ҳолда яшайди. (*Cladosporium Herbarum*) кўпинча нам хашақларда қорамтир, кўкиш-сариқ пўпанаклар ҳосил қилади. Ғўза кладоспориуми (*Cladosporium gossypini*) пахта толасининг сифатини бузади.

Меланкониумкабиларнинг кенг тарқалган авлоди глеоспориум ҳисобланади. *Глеоспориум* (Gleosporium) туркуми бир неча юз турдан иборат, асосан, паразит замбуруғлар бўлиб, улардан *глеоспориум ампелинум* (*G. ampelinum*) токнинг барг, поя ва мевасида; *глеоспориум линдамутганум* (*G. lindemuthianum*) ловнияда; *глеоспориум лагенариум* (*G. lagenarium*) ошқовоқдошлар вакилларида, яна бир қанча бошқа ўсимликларда паразитлик қилади, уларда доғ касали — **антрагнозни** вужудга келтиради.

Церкоспора (Cercospora). Бу авлодга 900 га яқин тур киради. Буларнинг деярли ҳаммаси ички паразит бўлиб церкоспороз касаллигини вужудга келтиради. Конидиябанди рангли, қисқа, одатда оғизчасидан тўда бўлиб, чиқиб туради. Церкоспоралар маданий ўсимликларнинг асосан баргида, баъзан поя ва мева-



77-расм. Такомиллашмаган замбуруғлар—Devteromyceteae.

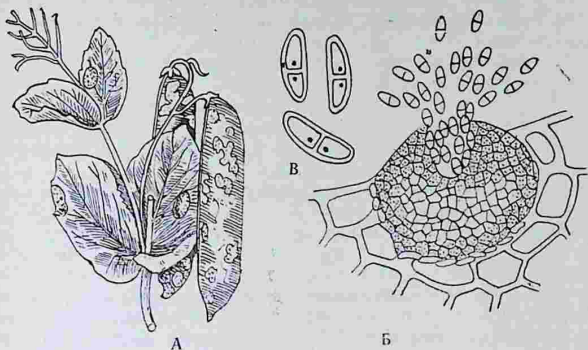
1 — фузариум; 2 — глеоспориум; 3 — септория.

ларида паразитлик қилади ва церкоспороз касаллигини вужудга келтиради. Булардан (*C. Bolleana*) анжирга, (*C. beticola*) лавлагига, (*C. vitis*) узумга катта зиён етказди. Айниқса бундан тоқ кўпроқ зарарланади.

Графиум (*Graphium*). Бу замбуруғ қайрағочларда графиз касалини пайдо қилади. Қайрағочнинг аввал ёш, сўнгра қари шохлари қуриydi, барглари сўлиб, қуриб буришади, лекин рангини яхши сақлаб қолади. Қуриган шох ва танасининг кўндаланг кесимида йиллик ҳалқаларнинг чеккасида энсиз, доира шаклида доғлар ҳосил бўлади.

Триходерма (*Trichoderma*). Бу замбуруғ гифомицетларнинг сапрофит вакили бўлиб, ўсимлик қолдиғи сифатида тупроқда бўлган целлюлоза ва лигнинларни тез парчалайди ва тупроқни паразит замбуруғлардан тозалайди.

Сферопсидкабилар тартибига септория, фома, аскохита ва бошқа авлодлар киради. **Септория** (*Septoria*) нинг пикноспораси ингичка ва чўзиқ бўлиб, пикнидия ичида ривожланади (77-расм). Септорияга ҳар хил экологик шароитларда яшайдиган 1500 чамасида тур киради. Булар ёввойи ва маданий ўсимликларда паразит ҳолда яшайди. Уларнинг 500 таси СССРда уч-



78-расм. Нўхат аскохитаси — (*Ascochyta pisi*) А — барг ва дуккагидаги доғлар, Б — пикнида, В — конидиялари.

райди: помидорда, бошқа турлари нокда, нашада, канопда, лупада паразитлик қилади.

Фома (*Phoma*). Бу сапрофит ва паразит замбуруғларни ўз ичига олиб, паразит турлари ўсимликларнинг ҳар хил органлари тўқимасида яшайди ва фомоз касалини ҳосил қилади. (*Phoma uvicola*) токда бўлиб узумни чиритади. (*Phoma betae*) лавлагини нобуд қилади.

Аскохита (*Ascochyta*). Бир неча юз турдан иборат паразитлар бўлиб, ёввойи ва маданий ўсимликларнинг поя, барг ва меваларида яшаб, аскохитоз деган касалликни келтиради. Булардан айниқса дуккакдилар зарарланади. (*Ascochyta inperferta*) бедада, (*A. trifolii*) себаргада, (*A. pisi*) (78-расм) нўхатда паразитлик қилади.

Такомиллашмаган замбуруғлар синфи вакиллариининг биологиясини ва тур таркибини батафсил ўрганиш муҳим назарий ва катта амалий аҳамиятга эга.

ЗАМБУРУҒЛАРНИНГ КЕЛИБ ЧИҚИШИ

Тубан замбуруғларнинг сув шароитида яшаши, уларнинг сувўтлар билан шубҳасиз боғлиқ эканлигини ва дастлаб сув муҳитидан келиб чиққанлигини кўрсатади. Замбуруғларнинг гифалари, зооспорангий, зооспора, оогоний ва антеридий каби органларининг тузилиши уларнинг сувўтлар билан қариндош эканлигини кўрсатади. Сув замбуруғлари қазилма ҳолда кембрийгача бўлган даврнинг қатламларида силур ва девон чўкмаларидан топилганлиги маълум.

Замбуруғлар келиб чиқиши масаласида икки хил назария бўлиб, бири монофилитик, иккинчиси эса полифилитик назария деб айтилади.

Монофилитик назария тарафдорларидан бир гуруҳининг фикрича, замбуруғлар хлорофилини йўқотиб, сапрофитлик ёки паразитлик билан озиқланишга мослашган ипсимон яшил сувўтлардан, бошқа иккинчи гуруҳ вакиллариининг кўрсатишича улар хивчинларга ўхшаш жуда содда бир ҳужайрали организмлардан келиб чиққан.

Полифилитик назария вакиллариининг талқинига кўра замбуруғларнинг ҳар қайси синфи сувўтларнинг турли бўлим ва синфларидан, кўпроқ яшил ва қизил сувўтлардан мустақил ривожланган. Бу нуқтаи назардан олганда, замбуруғ синфларининг ҳар қайсиси мустақил ва ўзаро параллел ривожланган. Биринчи назария асос қилиб олинганда архимицетлар синфини энг қадимги ва содда тузилган замбуруғлар деб айтишга тўғри келди. Чунки бу синфга мансуб бўлган турларда мицелий йўқ ёки бўлганда ҳам бошланғич ҳолда бўлади. Архимицетларнинг ривожланишидан мицелийли кўпайиш органлари ҳар хил бўлган фикомицетлар синфи келиб чиққан. Бу синфнинг оомицетлар синфчаси сув шароитда яшашга мослашган, дастлабки ҳаёт кечириш усулини сақлаб қолган. Аммо, унинг юқори оиласи бўлган пероноспородошлар ер бетида яшашга мувофиқлашиб, зооспоралар ўрнига спора ва конидиялар билан кўпаяди.

Зигомицетлар кенжа синфи фикомицетларнинг эволюцион тараққиётидаги иккинчи тармоғи бўлиб, зооспорасини йўқотган, бутунлай қуруқ ерда, ҳаво муҳитида яшашга мослашган. Зигомицетларнинг ривожланган хилларида гифалар тўсиқли, яъни кўп ҳужайрали бўлган.

Аскомицетлар синфи дастлабки халтачалилар тартиби орқали зигомицетларга боғланади, чунки буларнинг жинсий процесслари ҳам бир-бирига ўхшайди. Аскомицетларнинг кейинги эволюцияси спора ҳосил қилувчи органи халтачадек меватаналарнинг тараққий этиши билан боғланган (масалан: ёппиқ, чала очик, очик меватаналар).

Базидиямицетларнинг келиб чиқиши ҳозиргача ноаниқ. Базидиялар зигомицетлардан келиб чиққан деб фикр қилсалар, бошқалар аскомицетлардан келиб чиққан деб тахмин қиладилар. Базидияли замбуруғлар синфи аскомицетлардан келиб чиққан бўлиши мумкин. Бироқ ўзининг эволюцион тараққиётида улардан узоқлашган, чунки бу икки синф орасидаги боғланишни аниқ пайқаш қийин.

Аскомицетларда жинсий органлар қисман, базидиямицетларда эса бутунлай йўқолган. Базидиямицетларнинг жинсий процесси икки вегетатив ҳужайранинг қўшилишидан иборат апогамия билан алмашган. Ҳужайраларнинг апогамия қўшилиши натижасида қўш ядроли диплоид мицелий пайдо бўлади. Бу аскоген ўрнини босади. Аммо, базидиямицетларнинг диплоид мицелийси

мустақил яшаши ва эволюцион тараққиёт даврида устун бўлиши билан аскоген гифадан фарқ қилади. Базидияли замбуруғларнинг эволюцион тараққиётида икки тармоқ: соддароқ тузилган холобазидиямицетлар ва мураккаб тузилган фрагмобазидиямицет тармоқлари вужудга келган. Фрагмобазидиямицетларнинг энг содда тартиби — аврикулярриякабилардан меватанасиз қоракуя ва занг замбуруғлари тартиби келиб чиққан.

Такомиллашмаган замбуруғларнинг кўпчилиги халтачали замбуруғлардан келиб чиққан бўлиши мумкин. Ҳозирча уларнинг филогенези тўла ишланилган эмас, шунинг учун улар келиб чиқиши жиҳатидан ҳар хил синфга мансуб бўлган турларни ўз ичига олувчи сунъий синфлигича қолади.

ЗАМБУРУҒЛАРНИНГ АҲАМИЯТИ

Замбуруғлар сапрофит ёки паразит организмлар бўлиб табиатда жуда кенг тарқалганлиги, ҳаёт кечиришининг хилма-хиллиги, турларининг ниҳоятда кўплиги билан тубан ўсимликларнинг бошқа бўлимларидан фарқ қилади. Уларнинг 1 г тупроқ ичидаги эмбрион сони 1000000 га, актиномицетларники эса миллионга етади. Замбуруғлар, бактериялар билан бирга, органик моддаларни анорганик моддаларга айлантиришда катта рол ўйнайди. Бу жиҳатдан олганда, тупроқда яшовчи мукор замбуруғлари, аспергиллар ва такомиллашмаган замбуруғлардан сапрофит турларининг аҳамияти бениҳоя катта. Тупроқдаги органик қолдиқларнинг минерал моддаларга айланиши, тупроқ унумдорлигининг ошиши бактериялар билан ана шу замбуруғлар фаолиятига боғлиқ. Замбуруғларнинг аҳамиятларидан яна бири шуки, улар **микориза** ҳосил қилади. Бу ҳодиса дастлаб 1881 йилда рус олими Ф. М. Каменский томонидан кашф этилган эди. Микоризанинг луғавий маъноси «замбуруғ илдиз» демакдир. Микориза — замбуруғларнинг юқори ўсимликлар илдизи билан бирга яшаб, симбиоз ҳаёт кечиришдан иборатдир. Микориза икки хил: ташқи — **эктотроф** ва ички — **эндотроф** бўлади. Эктотроф микоризада замбуруғ гифалари фақат илдиз учларининг сиртидан ўраб олиб у ҳужайра оралиқларига кирмайди ва илдиз тукчалари вазифасини бажаради. Бу ҳодиса дуб, қайин, бук, қарағай каби бир қанча дарахтларнинг ҳаётида муҳим рол ўйнайди, улар микоризасиз ўса олмайди ва ривожланмайди, чунки микориза ҳодисаси минерал элементлар ва азот билан озиқланиш шароитини яхшилайди. Эктотроф микоризм қишлоқ хўжалиги ўсимликларидан буғдой, тариқ мойли зғир ва бошқаларда ҳам учрайди. Ички — эндотроф микоризмда замбуруғ гифалари илдиз ҳужайраларининг ичига киради.

Замбуруғ хушхўр овқат маҳсулоти ҳисобланади, чунки улар таркибида турли хил фойдали моддалар кўп. Қўзиқорин, гигант қўзиқорин, қалпоқчали замбуруғлардан — қўзидумба, гунфуш

сингари бошқа баъзи турлари кишилар томонидан овқат сифатида истеъмол қилинади.

Ейиладиган замбуруғларнинг овқатлик сифати қандай эканлигини тубандаги химиявий анализдан кўриш мумкин. Янги замбуруғ таркибида ўрта ҳисоб билан 90% сув бўлиб, қолган қуруқ қисмининг 30—40% и оқсил, 10—15% и углеводлар, 1—2% и ёғдан иборат. Овқатга ишлатиладиган замбуруғларнинг сонни жиҳатидан Совет Иттифоқи биринчи ўринда туради.

Ачитувчи замбуруғлар спиртли ичимликлар тайёрлашда, нон ёпишда ишлатилади. Кейинги вақтларда замбуруғлар медицинада ҳам кенг қўлланилмоқда. Антибиотик моддалардан *пенициллин* (*Penicillium chresogenum*, *P. notatum*, *Aspergillus lavus*, *A. giganteum*) каби замбуруғлардан олинади. Масалан, пенициллин йирингли яраларни ва илгари даволаш мумкин бўлмаган оғир касалликларни даволашда кенг қўлланилади. Пеницилл ва аспергилл замбуруғларининг шифобахш хусусиятини биринчи бўлиб XIX асрнинг 70-йилларида рус врачларидан А. Г. Полотебнов ва В. А. Манассеинлар аниқлаган эдилар. Улар пеницилл замбуруғ экстрактини йирингли яраларга қуйдилар ва бу экстрактда бактерияларнинг ҳалок бўлганлигини кузатдилар. Уларнинг пенициллинда бактерияларни ўлдириш хусусияти борлигига бағишланган илмий асари 1869—71 йилларда нашр этилди. Сил касаллигини даволашда қўлланадиган *стрептомицин* (*Actinomyces glabrisporus streptomycin*) замбуруғидан олинади. Шунингдек, суяк ва тери силни даволашда муҳим антибиотиклардан *мицетин* эса (*Actinomyces violaceus*) замбуруғидан олинади. *Шох-куя* (*Claviceps purpurea*) қадимдан бери бачадондан кетган қонни тўхтатиш учун ишлатилади. Пўпанак замбуруғларда 40 га яқин ферментлар борлиги аниқланган. Шуларнинг 15 хили ҳозирги вақтда енгил ва озиқ-овқат саноатининг 25 тармоғида фойдаланилмоқда.

Замбуруғлар хилма-хил витаминларга ҳам ғоят бой. Масалан, ачитувчи замбуруғдан поливитаминлар тайёрланади.

Замбуруғлар табиатда ва инсон ҳаётида ижобий рол ўйнаш билан бирга, уларнинг салбий томонлари ҳам бор. Масалан, баъзи сапрофит замбуруғлар сақланиб қўйилган овқат маҳсулотларини бузади, *уй замбуруғлари* (*Merilius lacrimans*) иморат, кўприк ёғочларини чиритиб, уларни ишдан чиқаради. Дарахтлар танасида ўсган пўкаклар аста-секин уларни қуритади ва ҳалок қилади. Замбуруғлар одам ва ҳайвонларда юқумли касалликларни туғдиради. Қал, темиратки ва бошқа касалликлар замбуруғлар орқали тарқалади. Замбуруғлар кўпроқ ўсимликларни касаллантириб уларнинг ҳосилига ғоят катта зинн етказида. Масалан, қоракуя, занг замбуруғлари галла ўсимликларини касаллантиради; картошка замбуруғи (*Phytophota infectans*) картошка касаллиги, *плазмонара замбуруғи* (*Plasmopara viticola*) тоқда мильдю (кул) касаллигини, *вертициллиум* (*Verticillium*) гўзада вилт касаллигини, *олпидиум* (*Olpidium brassicae*) карам-

нинг илдиз бўғзида чириш касаллигини вужудга келтиради. *Уншудринг замбуруғи* (*Spherotheca*) меваларда, полиз экинларида манзарали ўсимлик сифатида экилган ўт ва буталар ва бошқа ёввойи ўсимликларда бўртмалар ҳосил қилади.

Замбуруғлар орасида заҳарли турлари ҳам бор. Куз ёмон келган йиллари кечикиб терилган ва яхши қурилмаган пахта толасида пўпанак ҳосил қилувчи заҳарли *дендродохиум токсикум* (*Dendrodochium toxicum*) *стахиботрис салтернанс* (*Stachybotrys salternans*), *аспергиллус нигер* (*Aspergillus niger*) замбуруғлари ва бошқалар пайдо бўлади. Булар тўқимачилик саноатида катта зарар келтиради. Шу билан бирга нурли замбуруғларнинг баъзи турлари ҳайвонда ва одамларда микоз ва микотоксикоз касалликларини пайдо бўлишига ҳам сабаб бўлади. Булардан ташқари *шоҳ-куя замбуруғи* (*Claviceps purpurea*), ғалласимонлардан мастакда паразитлик қилувчи *ғалла фузариуми* (*Fusarium graminearum*), ўрмонзорда ўсувчи мухомор турлари (*Amonita*) жуда заҳарлидир, улар аралашган маҳсулотни еган ҳайвон ва одамлар заҳарланиши мумкин. Замбуруғларнинг 10 000 дан зиёдроғи турли ўсимликларда, ҳайвонларда паразитлик қилади. Қишлоқ хўжалиги экинлари замбуруғлар туфайли турли касалликларга чалинади. Бунинг натижасида ҳар йили улар ҳосилининг 10% и йўқолади. Замбуруғларнинг салбий фаолияти натижасида ўсимлик ва ҳайвонларнинг касалланиши овқат маҳсулотларининг бузилиш ва турли буюмларнинг ишдан чиқиши туфайли келтириладиган зарарларнинг жаҳон бўйича умумий миқдори бир неча миллиард сўм ҳисобланади.

ЛИШАЙНИКСИМОНЛАР БЎЛИМИ — ZISHENORHUTA

Лишайниксимонлар ўсимликлар дунёсининг оригинал тузилган, табиий бир группаси бўлиб, тубан ўсимликлар орасида алоҳида ўрин тутади. Лишайниксимонларнинг ҳозирча 400 авлоди ва 20000 га яқин тури тасвирланган ва аниқланган. Лишайниклар аслида ёлғиз ўсимлик эмас, улар ҳар хил ўсимлик турларининг қўшилиб яшашидан пайдо бўлган, ўзига хос тузилган симбиоз организмлардир. Улар замбуруғ ва сувўтларнинг қўшилишидан вужудга келган. Лишайникларнинг симбиоз бўлиб яшаши натижасида пайдо бўлган организмлар эканлигини даставвал 1867 йилда рус олимларидан академик А. С. Фаминцан ва О. В. Баранецкийлар аниқлаган.

Замбуруғлар билан сувўтларнинг қўшилиб тараққий этиш даврида улардаги моддалар алмашуви шу қадар чамбарчас боғланиб кетганки, оқибатда, бир бутун организм деб ҳисобланадиган лишайниклар вужудга келган.

Янги сифатларни ўзида мужассамлаштирган лишайниклар тирик табиатда миқдор ўзгаришларининг сифат ўзгаришларига ўтишининг яққол мисолидир.

Лишайник таркибига замбуруғлардан, асосан, халтачали замбуруғлар, сувўтлардан яшил ва кўк-яшил сувўтлар киради. Яшил сувўтлардан кўпроқ *цистококк* (*Cistococc*), *хлорелла* (*Chlorella*) *плеурококк* (*Pleurococc*); *кладофора* (*Cladophora*), *трентеполия* (*Trentepolia*); кўк-яшил сувўтлардан *носток* (*Nostoc*) яна *хроококк* (*Choococc*), *глеокапса* (*Gleocapsa*) ва бошқалар киради.

Замбуруғ ўзининг гифалари билан сувўтни ўраб олиб, у билан бирга ўсади ва бир бутун организмни ташкил қилади. Лишайникларнинг сувўтлар билан замбуруғлардан таркиб топганлигига аниқ ишонч ҳосил қилиш учун лишайник майдаланиб бир стакандаги сувга ташланади. Орадан маълум вақт ўтгач, замбуруғ гифалари сувда чирий бошлайди, сувўтнинг ҳужайраси эса аксинча ривожланиб бўлиниб кўпайишга киришади.

Лишайниксимонлар автотроф ўсимликлардир, чунки сувўтларда хлорофилл бўлганидан, фотосинтез процессида аорганик моддалардан органик моддалар ҳосил бўлади. Замбуруғлар эса ҳосил бўлган органик модданинг бир қисмини озиқ сифатида истеъмол қилади ўз навбатида сувўтни сув ва унда эриган минерал моддалар билан таъминлаб туради.

Лишайникларнинг химиявий таркиби полисахарид лихенин-дан иборат. Лихенин кўпроқ ҳужайра пўстини ташкил этади, осонгина глюкозага айланади. Лишайникларнинг баъзиларида лихенин бўлмайди, у гемцеллюлоза билан алмашади. Кул элементлари кўп, аммо, оқсил ва ёғлар жуда кам.

Лишайникларнинг танаси бошқа тубан ўсимликларники сингари, **таллом** ёки **қаттана** деб аталади. Лишайникларни турли белгиларига қараб, ҳар хил гуруҳларга бўлиш мумкин. Ташқи шаклига қараб, улар 3 гурппага: 1) ёпишқоқ ёки қобиқсимон лишайниклар; 2) баргсимон лишайниклар; 3) бутасимон лишайникларга бўлинади.

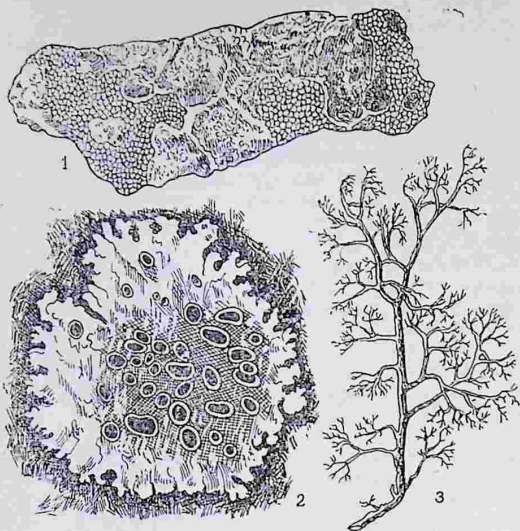
1. Ёпишқоқ лишайниклар. Булар энг содда тузилган ва ҳамма ерда тарқалган лишайниклардан бўлиб, талломи юпқа, кукунсимон, тариқсимон ёки юпқа қобиқсимон бўлади ва субстратга жуда маҳкам бирикади. Уларни субстратдан бутунлигича ажратиб олиб бўлмайди. Маълум лишайник турларининг 80% и шу гуруҳга кириди. Қояларда, тошларда ва дарахт қобиқларида ўсадиган тош хина, ит хина ва бошқалар шулар жумласига кириди (79- расм, 1).

2. Баргсимон лишайниклар. Буларнинг талломи пластинкасимон бўлиб, субстратга остидан чиққан ингичка ризондсимон ўсимтаси билан бирикади. Субстратдан уни бутунлигича ажратиб олса бўлади. Бунга адирларда, тоғларда ўсадиган пармелия (*Parmelia*) ва арчазорлардаги мохларда ўсадиган пелтигера (*Peltigera*) (79- расм, 2) ва бошқалар кириди.

3. Бутасимон лишайниклар. Буларнинг талломи бирмунча мураккаб тузилган бўлиб, тик ўсади, бутага ўхшаш шохлайди ва субстратга ризондлари билан бирикиб субстратдан юқорига тик кўтарилади. Бизда тоғларда учрайдиган *кладония фимбриата* (*Cladonia fimbriata*), *кладония хлорофеа* (*C. chloro-
fea*), мамлакатимизнинг шимолида қалин бўлиб ўсадиган *буғу
лишайниги* (*C. rangiferina*, *C. alpestris*) ва бошқалар ёки дарахт-ларнинг шохларини ўраб олиб, пастга осилган ҳолда шимолий ўрмонларда ўсадиган *ёлли лишайник* (*Usnea barbata*) ва бошқалар ана шулар жумласига кириди (79- расм, 3).

Лишайникнинг анатомик тузилиши. Лишайникларнинг узоқ тарихий тараққиёти натижасида замбуруғлар билан сувўтларнинг симбиоз яшашидан ҳосил бўлган организм эканлиги уларнинг анатомик тузилишида ҳам акс этган. Лишайниклар анатомик тузилишига ҳамда сувўтларининг замбуруғ тўқимасида жойланганига қараб икки гуруҳга: гомеомер ва гетеромер лишайникларга бўлинади (80- расм). Гомеомер тузилган лишайниклар гуруҳига ғоят содда тузилган лишайниклар кириди. Бунга бизда тошли ерларда, текисликда ва адирларда учрайдиган коллема (*Collema*) мисол бўлади.

Коллема талломининг кўндаланг кесими микроскопда қаралганда унинг, асосан, бир қатор ҳужайралардан тузилганлиги,



79-расм. Лишайниксимонлар — Zichenophyta:

1 — ёпишқоқ лишайниклар; 2 — баргсимон лишайниклар; 3 — бутасимон лишайниклар.

устки ва остки пўстлоғи борлиги, улар ўртасида жойлашган ва ҳар томонга кетган гифалар орасида бир текисда тенг носток ҳужайраларининг ёки ипларининг тарқалганлигини кўриш мумкин.

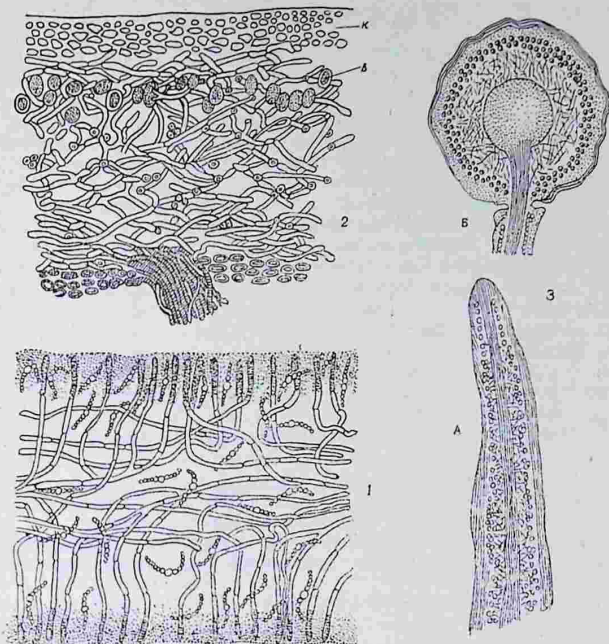
Гетеромер лишайниклар анча мураккаб тузилган. Унинг кўндаланг кесими микроскопда қаралса, тубандагиларни кўриш мумкин (80- расм, 2).

1. Устки пўстлоқ қатлам — битта ёки бир неча қатор паренхиматик ҳужайралардан тузилгандек бўлиб кўринса ҳам, аслида чувалган замбуруғ гифаларининг зичланишидан ҳосил бўлган.

2. Гонидиал қатлам сувўтларнинг устки пўстлоғ остида жойлашган энсиз яшил қатламдир. Гонидиал қатлам сувўтларининг турларига қараб, бир-биридан шаклан анча фарқ қилиши мумкин.

3. Ўзақ қатлами — чувалган ва ғовак замбуруғ гифаларининг қўшилишидан ҳосил бўлиб, гонидий қатлами остида жойлашади.

4. Остки пўстлоқ қатлами. Бу ҳам устки қатлами сингари тузилган, остидан гифасимон ўсимталар тўплами чиққан бўлиб лишайник талломини субстратга бириктиради сув, ва унда эриган озиқа моддаларни олиши учун хизмат қилади.



80-раси. Лишайникларнинг анатомик тузилиши:

1 — гомемер лишайниклардан коллема талломининг кўндаланг кесими; 2 — гетеромер лишайниклар талломининг кесилган ҳолдаги кўриниши; 3 — сув ўтлари; 4 — устки ва остки пўстлоқ; 5 — а — таллом учининг бўйига кесилган ҳолдаги кўриниши; 6 — талломи.

Лишайникларнинг кўпчилик турлари ана шундай гетеромер тузилишга эга бўлган гуруҳга киради. Кўп лишайникларнинг устки пўстлоқ қатламида, баъзан остки тўқималарида ҳам, сувда эримайдиган фақат шу гуруҳ ўсимликлар учун хос бўлган лишайник кислотаси тўпланади. Кислоталарнинг ранги ҳар хил бўлади шунга қараб, лишайникнинг талломи кул ранг, оч сариқ, қизил, қўнғир ва бошқа ранглarda бўлади.

Гонидиал қатламидаги замбуруғ гифалари, кўпинча, сувўт ҳужайрасига зич ёпишиб олади. Афтидан у, сувўтдан озиқ модда — углевод олади. Лишайникнинг ички қисми сувўтларни қуёш нурида қуриб қолишдан сақлайди. Сувўт ерда бемалол кўпаяверади. Сувўт учининг кўндаланг кесими симбиоз муҳит-

да замбуруғдан сув ва минерал моддалар олади деб ўйлаш мумкин.

Баъзан, лишайник компонентларидан замбуруғнинг кучсизланган ва ҳалок бўлган сувўтлар ҳисобига озиқланиш ҳодисасини ҳам кузатиш мумкин. Бу эса лишайник талломининг бир қисми замбуруғнинг паразитликка ўтганлигидан дарак беради, аммо бу ҳол жуда кам учрайди. Лишайниклар замбуруғлар компонентининг кўпчилик қисмини ташкил этса ҳам, лекин мустақил озиқланиш имкониятига эга эмас. Умуман, лишайниклар таркибидаги замбуруғнинг ҳаёти кўпроқ сувўт билан боғлиқ.

Рус ботаниги П. А. Генкелнинг кейинги тадқиқотларига кўра, лишайниклар таркибига замбуруғ ва сувўтлардан ташқари, учинчи компонент сифатида азот тўпловчи бактериялар (азотобактер) ҳам киради. Азотобактерлар фаолияти натижасида ҳосил бўлган аминокислоталардан замбуруғ ва сувўтлар овқат сифатида фойдаланади.

Шундай қилиб, лишайниклар келиб чиқиши ва озиқланиши жиҳатидан ҳар хил организмлардан ташкил топган шу билан бирга, муҳит шароити ёмонлашган ҳолда ҳам яшашга мослашган симбиоз организмлардир.

Лишайникларнинг кўпайиши турли йўллار билан бўлади. Табиий шароитда улар, асосан, вегетатив йўл билан кўпаяди. Лишайникларнинг мўрт талломлари қуриб осон уваланади. Увоқ зарралари шамол ва ҳайвонлар воситасида узоқ ерларга тарқалади, тушган ерида янги талломга айланади.

Лишайниклар бир бутун организм бўлганлигидан, улар махсус вегетатив кўпайиш органи — **соридий** ва **изидийлар** воситасида ҳам кўпаяди.

Соридий ғоят кичик ўсимта бўлиб, гонидиал қатламда етилади. У замбуруғ гифалари билан ўралган, бир-икки ёки бир неча сувўт ҳужайрасидан иборат бўлиб, кўпроқ баргсимон ва бутасимон лишайникларда вужудга келади. Соридий талломнинг пўстлоқ қатламини ёриб чиқади ва унинг бетини чангдек қоплаб олади, сўнгра ҳаво ва ёмғир сувлари билан ҳамма ерга тарқалади. Қулай шароитга тушиши билан секин-аста ўсиб, янги талломга айланади.

Баъзан, лишайник талломининг ҳамма қисми ҳам соридийлардан иборат кукунсимон массага айланиб кетади.

Изидийлар оддий ёки маржонсимон шохланган ўсимта бўлиб, талломининг устида ҳосил бўлади. У ҳам сувўт билан замбуруғдан иборат. Изидийнинг узилган ва синган қисмлари ажралиб чиқади ва ўсиб, янги талломга айланади.

Лишайникнинг компоненти бўлган сувўт фақат бўлиниш йўли билан замбуруғ эса вегетатив кўпайишидан ташқари жинсиз, жинсий йўллار билан ҳам кўпаяди.

Лишайниклар тартибига кирган замбуруғларнинг қандай споралар ҳосил қилиши, уларнинг систематикасида катта аҳамиятга эга, чунки лишайникларнинг классификацияси замбуруғ спораларининг хилига асосланган.

Лишайниксимонлар таркибидаги замбуруғларнинг қайси тартибга мансуб эканлигига қараб, аввал улар икки синфга: 1— халтачали лишайниклар ва 2— базидияли лишайникларга бўлинади.

I СИНФ. ХАЛТАЧАЛИ ЛИШАЙНИКЛАР—ASCOLICHENES

Лишайниксимонларнинг қарийб барча турлари шу синфга киради.

Бу синфга мансуб, лишайник турларининг вужудга келишида сув ўтнинг компоненти сифатида халтачали замбуруғ вакиллари иштирок этади. Бу синф ўз навбатида, икки тартибга: *дискомицетли лишайниклар* (Discolichenes) ва *пиреномицетли лишайниклар* (Pyrenolichenes) тартибига бўлинади.

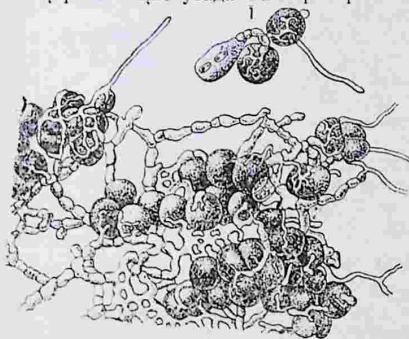
Дискомицетли лишайникларнинг таркибидаги замбуруғлар очик меватана ҳосил қилади; улар турларга жуда бой бўлиб, табиатда кенг тарқалган. 1500 турдан иборат *лецидия* (Lecidia), 1100 дан ортиқ *лекопора* (Lecopora), 810 турдан зиёд *пармелия* (Parmelia), 300 дан кўпроқ *кладония* (Cladonia) 70 га етадиган *цетрария* (Cetraria) турлари шулар жумласидандир.

Пиреномицетли лишайникларнинг таркибидаги замбуруғлар ёпиқ меватанали бўлади. Қояларда ўсувчи ёпишқоқ лишайниклардан *веррукария* (Verrucaria) авлодига мансуб турлар бунга мисол бўлади.

II СИНФ. БАЗИДИЯЛИ ЛИШАЙНИКЛАР—BASIDIOLICHENES

Бу синфнинг вакиллари базидияспора берувчи базидиямицетларга мансуб, асосан, гименомицетларнинг телефора авлодининг турлари билан кўк-яшил сувўтларнинг симбиоз яшашидан вужудга келган бўлиб, фақат тропикларда тарқалган. Бу синфга тегишли лишайник турларининг сони 150 дан ошмайди.

Лишайникларда ҳосил бўлган аскоспора ва базидияспоралар ташқарига чиқиб ўсади ва гифаларга айланади. У ўзига яқин



81-расм. Лишайникнинг аскоспоралар ўсаётган гайти: 1 — Аскоспора ўсиб, гифа чиқариб, сувўт хужайрасини ўраб олиши. 2 — лишайник талломи ҳосил бўлишининг бошланиши.

турган сув ўти билан учрашиб, уни ўраб олади ва ривожланиб, лишайникнинг янги талломига айланади (81-расм).

Ҳар бир жойдаги лишайник турларини яхши ва аниқ билиш учун, уларни системали равишда йиғиб бориш зарур. Бу биринчидан, мактабларда кўрсатма материалларнинг бойишига хизмат қилса, иккинчидан, шу районнинг лишайник флораси ҳақида бирмунча тасаввур ҳосил қилиш мумкин. Лишайникларни йиғиш техникаси жуда содда. Ёпишқоқ лишайниклар бўлса, улар субстрати билан бирга олиниб, олдиндан тайёрланиб қўйилган қоғозларга ўралади; бутасимон лишайниклар бўлса, қоғоз қутчаларга солинади; ҳаммасига ҳам ўсаётган жойи ва олинган қилиб ёзиб қўйилади.

Лишайникларни ҳаво намроқ вақтда йиғиш тавсия қилинади, чунки улар ёмғирдан сўнг жуда яшнайдилар ва кўзга яққол ташланадилар.

ЛИШАЙНИКЛАРНИНГ ҲАЁТИ

Лишайниклар қурғоқчиликка ҳам, совуққа ҳам чидамли, ноқулай шароитда ўсишга мослашган автотроф ўсимликлардир. Лишайниклар талломларининг бутун сатҳи билан ёмғир, шудринг, буғ каби намликни жуда тез шимиб олади, чунки улар учун субстратдан олинadиган сувнинг аҳамияти унча катта эмас. Ёмғирдан сўнг, лишайниклар бўртиб, кўзга яхши кўриниб туришининг сабаби ҳам шу. Коллема лишайниги сингари, шилимшиқ лишайниклар ҳам намни осон шимади, натижада лишайник бўкиб, юмшайди. Ҳўлланиб, сувга тўйган лишайник талломи кўкиш ёки кўк тус олади, чунки, талломи ичидаги ҳаво сув билан алмашиб, гонидий қатлами ям-яшил бўлиб кўринади. Шунинг ҳам айтиш керакки, лишайниклар ўз намини жуда тез йўқотади. Натижада, бир оз вақт ўтмасдан улар яна қуриб, мўрт бўлиб қолади. Улар шу ҳолда узоқ вақт яшай олади, озроқ нам тегиши билан тезда қайтадан яшнаб тирилиб кетади.

Лишайникларда фотосинтез процесси кучсиз бўлганлигидан, органик моддаларнинг тўпланиши жуда секин боради. Бу ҳол уларнинг ўсишига салбий таъсир этиб, у энг секин ўсадиган ўсимликлардан ҳисобланади. Масалан, диаметри 1 мм бўлган ксантория лишайнигининг талломи 6 йилдан кейин 3 см га етади. Буғу лишайнигининг бўйига қараб ўсиши бир йилда 1—8 мм дан ошмайди. Ёпишқоқ лишайниклар талломининг энига қараб ўсиши бир йилда 1—3 мм дан ошмайди. Баргсимон ва бутасимон лишайниклар бирмунча тез ўсади. Уларнинг йиллик ўсиши, ўрта ҳисоб билан дастлабки оғирлигининг 8—15 дан бир қисмича бўлади.

ЛИШАЙНИКЛАРНИНГ ТАРҚАЛИШИ

Лишайниклар табиятда жуда кенг тарқалган организмлар бўлиб, қутбдан бошлаб экваторгача, денгиз қирғоқларидан тортиб, баланд тоғ чўққиларигача бўлган ерларда ўсади. Аммо тропик зонада жуда кам учрайди.

Лишайниклар тундра ва шимолий ўрмон зонасида, баянд тоғларда асосий ўсимлик сифатида ўсиб, у ерда чиройли манзара (ландшафтлар) ҳосил қилади.

Лишайникларнинг кўпчилиги ёруғсевар ўсимликлардир.

Лишайниклар ҳар қандай муҳит ва экологик шароитда ҳам, чунончи қояларда, тошларда, унумсиз ерларда, дарахт қобиқларида ва шунингдек, субстратларда ўсувчи ва юқори ўсимликларнинг ўсиши учун замин тайёрловчи пионер ўсимликлардир.

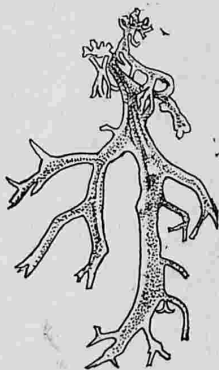
ЛИШАЙНИКЛАРНИНГ АҲАМИЯТИ

Лишайниклар турли субстратларда ўсади ва у ерда аста-секин органик моддалар тўплаб, юқори ўсимликларнинг ўсишига замин тайёрлайди. Иккинчидан, лишайниклар тупроқ ҳосил қилувчилар бўлиб ҳисобланади, чунки уларнинг фаолияти натижасида вужудга келадиган кислота ҳар қандай тошларни ва тоғ жинсларини нуратиб, майдалаб тупроққа айлантиради.

Буғу лишайнигининг ҳам катта аҳамияти бор. Буғу лишайникларидан кладония рагиферина, кладония альпестрис ва цетрария авлодларига мансуб бўлган бир қанча турлар тундрада катта майдонларни қоплаган бўлиб, шимолдаги буғучиликнинг асосий ем-хашағи ҳисобланади.

Цетрария исландика лишайнигининг таркибида крахмалга ўхшаш углеводлар тўпланади. Шунинг учун уни овқатга истеъмол қилса ҳам бўлади. Бу лишайник овқат тайёрлашдан олдин иссиқ сув билан ювилади, чунки ювилганда унинг таркибидаги кислоталар кетиб, тозаланади ва аччиғи йўқолади.

Истеъмол қилинадиган лишайникларга «лишайник маннаси» ҳам кирди. Масалан, *асплицилия эскулента* (*Aspicilia esculenta* ёки *Secanoga esculenta*) *асплицилия альпино* — *дезерторум* (*Aspicinia alpinodes desertorum* ёки *Leconoga desertorum*) ва бошқалар. Уларнинг талломи эркин, майда, шарсимон бўлақлардан иборат бўлиб, ҳаво қуруқ вақтларда шамол билан бир ердан иккинчи ерга кўчиб ўтиб ва тарқалиб, ер бетини босади. Булар қатламнинг қалинлиги ернинг баъзи чуқур жойларида 10—15 см га етади. Бу лишайник СССРнинг шарқи-жанубидаги чўл ва даштларда ҳамда Осиёнинг ғарбида Африканинг ғарби-шимолида учрайди.



82-расм. — *Evernia prunastri*

Цетрария исландика (*Cetraria islandica*) лишайниги медицинада ҳам ишлатилади. Доривор хусусиятли лишайникларга пармеллия ва пелтигериялар ҳам киради. Шимоллий тундрада ўсувчи *цетрария кукулатадан* (*Cetraria cuculata*) «С» витамини олинади. «Дуб мохи» деб аталадиган *эверния прунастрий* (*Evernia prunastri*) лишайнигидан хушбўй моддалар кўп бўлганлигидан, у парфюмерия саноатида эфир мой олиш учун хом ашё сифатида ишлатилади ва ундан «Шипр» атири ва одеколони тайёрланади. Бу лишайник Туркия ва Мисрда нонни хушбўй қилувчи восита сифатида ҳам фойдаланилади.

А. Л. Курсанов, Н. Н. Дьячков кейинги йилларда кладония, цетрариядан, алектория ва шунга ўхшаш бошқа лишайник турларидан саноат аҳамиятига эга бўлган глюкоза олиш усуллари нишлаб чиқдилар. Бу глюкоза кондитер саноатидагина эмас, медицинада ҳам катта аҳамиятга эга. Бир ц қуруқ цетрария исландика лишайнигидан таркибида 65—75% глюкоза бўлган патока, ундан эса 70 кг га яқин глюкоза кристали олинади.

Кладония ва цетрария лишайниги турларидан 80—85° ли спирт олиш мумкин.

Ўрта денгизга яқин Азор ва Канара оролларида кўп тарқалган ҳамда Ўрта денгиз қояларида ҳам учрайдиган *роччела* (*Roccella*) лишайниги турларидан лакмус ва орсейль бўёқлари олинади. Лакмус олиш учун йиғилган лишайниклар майдаланиб, сувга қорилади ва унга озроқ аммиак қўшилади. Махсус бактериялар ёрдамида ачитилади, ачиган қоришма тўқ қизил тусга киради; агар ишқор қўшилса, у кўк рангга киради. СССРда лакмус тайёрлаш учун тундрада кўп тарқалган *охролеchia тартареа* (*Ochrolechia tartarea*) лишайнигидан фойдаланилади.

Лишайниклар орасида заҳарли турлари ҳам бор. Булардан шимолда ўсувчи *латария вульпина* (*Lataria vulpina*) лишайниги овчилар томонидан бўриларни заҳарлаш учун ишлатилади.

Лишайниклар орасида одамларга зарар келтирадиган ҳеч қандай турлари йўқ. Лишайниклар дарахт пўстлоқларида яшаб, улар ҳисобига озиқланади.

Дарахт сиртини бирмунча беркитиб кўпайиши мумкин. Бунинг натижасида дарахт танасида ҳаво алмашинуви бир оз оғирлашади. Лишайникларнинг дарахт қобиғида яшаши баъзи зарарли ҳашаротлар қишлови учун қулай бошпана бўлади. Сўнг ҳашаротлар дарахтга ва унинг пўстига уя қўяди, шунинг учун, бундай дарахт танасидаги лишайникларни йўқотиш тавсия этилади.

АДАБИЁТ

1. Богданов П. Л. Ботаника. Гослесбуиздат, М.—Л., 1952.
2. Бурыгин В. А., Жонгуразов Ф. Х. Ботаника, УзССР «Урта ва Олий мактаб» Уқуьпеддавнашр, Тошкент, 1962.
3. Проф. Буш Н. А. Курс систематики высших растений. Учпедгиз, Москва, 1944.
4. Варминг Е. А. Систематика растений (перевод с немецкого Голенкина и Ростовцева), Москва, 1893.
5. Веттштейн Р. Систематика растений (перевод с немецкого), 1912.
6. Генкель П. А., Кудряшов Л. В. Ботаника. Изд. «Просвещение», Москва, 1964.
7. Голенкин М. И. Курс высших растений. Биомедгиз, М.—Л., 1937.
8. Гордеева Т. Н., Груберг, Ю. К., Письякунова В. В. Практический курс систематики растений. Изд. «Просвещение», Москва, 1971 (издание второе).
9. Гроссгейм А. А. К вопросу о графическом изображении цветковых растений, «Ботанический журнал СССР», № 1, 1944.
10. Жуковский П. М. Ботаника. Изд. «Высшая школа», Москва, 1964.
11. Козо-Полянский Б. М. Введение в филогенетическую систематику высших растений, Воронеж, 1922.
12. Комарницкий Н. А., Кудряшов Л. В., Уранов А. А. Систематика растений, Учпедгиз, Москва, 1962.
13. Комаров В. Л., акад. Типы растений. Москва, 1935.
14. Коровин Е. П. Растительность Средней Азии, 1 и 2 часть. Изд. АН УзССР, Ташкент, 1962.
15. Кречетович Л. А. Вопросы эволюции растительного мира, М., 1952.
16. Криштофович А. Н. Палеоботаника. 4-е издание, Л., 1957.
17. Кузнецов Н. И. Введение в систематику цветковых растений, Огиз, Л., 1934.
18. Культиасов М. В. Ботаника, ч. II, Учпедгиз, Москва, 1955.
19. Любименко В. Н. Курс общей ботаники. Госиздат, 1932.
20. Мейер К. И. Морфогенез высших растений. Москва, 1948.
21. Сахобиддинов С. С. Словарь местных и научных названий полезных и вредных растений Средней Азии. Изд. АН УзССР, Ташкент, 1953.
22. Сахобиддинов С. С. Систематик категорияларнинг терминологияси ҳақида. Ж. «Совет мактаби», № 5, 1966.
23. Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов. Изд. «Советская наука», Москва, 1952.
24. Тарасов О. А. Введение в изучение систематики высших растений. Изд. Саратовского университета, 1963.
25. Тахтаджян А. Л. Высшие растения. ч. II, Изд. АН СССР, М.—Л., 1956.
26. Тахтаджян А. Л. Происхождение цветковых растений. Изд. «Советская наука», Москва, 1954.
27. Флора СССР. том I—XXX (1934—1964), Изд. АН СССР, М—Л.
28. Флора Узбекистана. Том I—VI, 1941—1962, Изд. АН УзССР, Ташкент.
29. Фурсаев А. Д., Тарасов А. О. Высшие растения. Изд. Саратовского университета, 1961.
30. Хржановский В. Г. Основы ботаники. Изд. «Высшая школа», Москва, 1969.
31. Хржановский В. Г., Прянишников и др. Практический курс ботаники. Москва, 1963, «Высшая школа».
32. Худойқулов С. М., Назаренко Л. Н. Ўсимликлар систематикаси-дан амалий машғулотлар. Тошкент, 1964.
33. Шалыков Г. Н. Интродукция и акклиматизация растений. Изд. «Сельхозгиз», Москва, 1963.
34. Шостаковский С. А. Об упорядочении номенклатуры в систематике высших растений. «Ботанический журнал» № 2, 1962.
35. Шостаковский С. А. Систематика высших растений. Изд. «Высшая школа», Москва, 1971.

ЎСИМЛИК ЎЗБЕКЧА НОМЛАРИНИНГ КЎРСАТКИЧИ

(Юлдузчаси бор рақамлар ўсимлик расми бор бетни кўрсатади)

А

Аврикулярная кабилар 177
Азотобактер 58
Айқитовондошлар 36
Актиномицес 66
Актиномицет 66
Актиномицетнамолар 64
Албуга кандида 153
Анабена 69, 70
Анфельция 131
Арпа тошқуяси 140
Арпа чанг қорақуяси 190
Археогонийли ўсимликлар 22, 23
Архимицетнамолар 145, 146
Аскомицетес 157
Аскомицетнамолар 145, 157
Аскохита 199
Аспергилл 164
Аспергиллус нигер 164
Аспрегиллдошлар 164
Аспицилия альпино-дезерторум 211
Аспицилия эскулента 211
Астазия 80
Астеронелла 112

Б

Базидномицетес 175
Базидномицетнамолар 145, 146
Бактериофаг 61
Бактериофита 45, 46
Бактерия 6, 44
Бактериянамолар 62
Бактериясимонлар 44
Бангидевона 36
Бангия атропурпуреа 124
Бангиянамолар 124
Батрахоспермум 125, 126
Бацилла 47, 51
Бахмалгул
Баҳори 49, 53, 58
Бегиатоа 153, 58
Беда аскохитаси 199
Биота 16
Бир паллалилар 18
Бир уруғбаргиллар 15
Бовиста 185, 186
Бойчечак 37
Болегус 180, 182
Болегусдошлар 182
Боровик 182
Боррелиа буккитис 64
Боррелиа рекулантис 64
Ботридиопсис 107
Бугдой 37

Ботридиум 108
Бугдой тошқуяси 188, 140, 188
Бугдой чанг қорақуяси 188, 140, 188
Бугдой қўнғир занг замбуруғи 194
Бўзчи-бўзчи 38

В

Вентурия 170
Вертициллиум 197
Веррукария 208
Вино ачитқиси 162
Вольвокс 8, 88, 89
Вольвокскабилар 84
Вольвоксдошлар 87
Вошерия 82, 98

Г

Гастеромицетлар 177, 184, 185
Гематакокк 85, 87
Гигант кул ранг қўзиқорин 171
Гигант ликопердон 186
Гидрурус 74
Гелидум 129
Гименомицетлар 177, 178
Гимноспорангиум 195
Гинкгодошлар 36
Гифомицеткабилар 97
Глеокапса 69
Глеоспориум ампелинум 197
Глеоспориум лагенариум 197
Глеоспориум линдемутанум 197
Гомфонема 112
Гониум 187, 87
Графиум 198
Груздь 184
Гулли ўсимликлар
Гули қатма-қат 35

Д

Дакриномицетес 177
Дастлабки халтачилар 160
Делессерия 122, 125, 127
Десмидиумдошлар 100
Диатома 112
Диатом сувўтлар 45
Диатомсимонлар 45, 110
Диктиота 112, 118
Диктиталар 118
Динобрион 73, 74
Дуккакдилар 36, 37
Дўлана занг замбуруғи 194

Е

Еввойи гултожихӯроз 38
 Елли лишайник 205
 Емғир гематококки 87
 Епиқ уруғлилар 17, 18
 Ез трюфели 174

Ж

Жавдар занг замбуруғи 194
 Жағ-жағ 153

З

Замия 45
 Замбуруғлар 39, 45, 138
 Зангқаби замбуруғлар 178, 191
 Зигнема 102
 Зигнемадошлар 100
 Зигомицетес 154, 149
 Зиркдошлар 36
 Зиғир занг замбуруғи 195, 196
 Зубтурум 37

И

Илдиз булут 181
 Илонтили 37
 Итузум 36
 Икки паллалилар 18, 37
 Икки уруғ барғлилар 15, 37

К

Казуаринлар 15
 Калитамнион 126
 Қарамкила 134
 Картошка 35
 Картошкагүл 35
 Каулерпа 82, 99, 98
 Клавариядошлар 179
 Кладония хлорофеа 205
 Кладония фимбриата 205
 Кладоспориум 197
 Кладотрикс 48, 63
 Кладофора 95
 Кладофорадошлар 95
 Клостериум 102, 103
 Клостридий ботиликум, 60
 Кокколифофора 74
 Колоциум 8
 Колеоспориум 196
 Коллема 205
 Конуссимон қўзиқорин 171
 Конферва 107
 Конъюгатлар 100
 Конъюгатнамолар 100
 Космариум 103
 Кренотрикс 63

Кронарциум 196
 Ксантофита 107
 Кунгабоқар занг замбуруғи 194
 Кўп мевалилар 36
 Кўк-яшил сувўтлар 45, 68

Л

Лабгуллиллар 30
 Лабульбениякабилар 174
 Лактариус 184, 182
 Лактобактериум 55
 Ламинария 117
 Ламинария сахарина 118
 Ламинария дигитата 118
 Ламинариядошлар 117
 Лауренция 131
 Лекапора 208
 Лептотрикс 53, 59
 Лессония 118
 Ликмофора 112
 Ликогала 134
 Ликопердон 185
 Лингбия 69, 70
 Литотамнион 127, 128
 Лишайник 15, 203
 Лишайниксимонлар 203
 Ловия 37
 Лофотрикс 53

М

Магнолиядошлар 36
 Маккажўхори 37
 Маккажўхорининг бўртган қорақуяси 190, 191
 Макроцистис 43, 115, 118
 Малломонада 73
 Малломонас 73
 Маслёнок 182
 Маташувчилар 84, 100
 Мачин 38
 Мачитак 38
 Мева халтачилар 162, 163
 Меламспора 196
 Меламспорадошлар 195
 Меланкониумкабилар 197
 Мелозира 113
 Мерулиус 179
 Микобактериум 63
 Микобактериякабилар 63
 Микрококк 62
 Микроцистис 132
 Миксофита 133, 138
 Миксохитридийкабилар 146
 Миксобактерия 64
 Миксобактериянамолар 63
 Мош 37
 Мужоция 102
 Мукор 139, 154, 155
 Мукордошлар 154

Мукоркабилар 154
Мураккабгуллилар 36

Н

Навикула 112
Немалнон 125
Нереоцистис 118
Нинабарглилар 15
Нитрозомонас 53, 58
Нителла 104, 105
Нитробактер 53
Ноктилука 77
Нон туруш замбуруғи 160
Носток 71
Нўхота аскохитаси 199

О

Оддий шампиньон 183
Оидиум 168
Олча тафринаси 162
Олма 195
Олма занг замбуруғи 195
Ольпидиум 146
Оомницетес 149
Осциллария 69
Осциллятория 69, 70
Ошқовоқдошлар 37
Оқимтир поганка 184
Оқгулхайри 35
Оқ замбуруғ 182
Оқ пўпанак 154
Оқ тол 38
Оқ трюфель 174
Оқ тут 38

П

Пальмадошлар 37
Пандорина 87
Папоротник 15, 16
Пармелия 204
Патсимоннамолар 110
Пақ-пақ 36
Педнаструм 92
Пельтигера 204
Пеницилл 164
Перидиния 76
Перидиниум 75
Пероноспоракабилар 152
Печакдошлар 37
Пецица 170
Пиво туруши замбуруғи 160
Пиёз 37
Пиёздошлар 37
Пиллобус 156
Пинуллария 110
Пиреномицетлар 168
Пиррофита 45, 75
Пиронема 80, 159

Питиум 151
Плазмодиофора 134, 135
Плазмодиофородошлар 134
Плазмопара 152
Пластинкаллилар 179, 182
Плаун 16
Плаунсимонлар 18
Плевросигма 112
Плектаскалес 164
Подберезовник 182
Подосиновик 182
Полиангиум
Полиблефаридодошлар 84
Полипорус 181
Полипорусдошлар 181
Полифагус 148
Порфира 124
Поя баргли мохлар 18
Протококкабилар 84
Пукциния 192
Пукциниядошлар 195
Пушти сироежка 183
Пўкак 181
Пўкакдошлар 179

Р

Рафидиум 90
Рижик 184
Ризобиум 53
Ризофидиум 53, 147
Ризопус ориза
Родомелла 131
Родофита 122

С

Саговник 15
Сапролегния 149, 150
Сапролегниядошлар 149, 140
Саргассум 120
Сарғиш яшил сўвўтлар 45, 107
Сахаромицес 160
Себарга аскохитаси 199
Семизўт 153
Септория 198
Сиёҳ замбуруғи 183, 184
Синедра 112
Синура 73
Синхитриум эндобиотикум 148
Сироежка 182
Сифонлилар 84
Склеротиния 172, 173
Сорангиум 64
Спирогира 100
Спирохета 64, 100
Спирохетанамолар 64
Стигматомицес 175
Стахибатрис алтернанс 203
Стрептомицес грисеус 202
Строносток 71
Сув тўри 91

Сфацелля 169
Сферотека 167
Сферопсидкабилар 197
Сцитосифон 131

Т

Табеллярия 112
Такомиллашмаган замбуруғлар 145, 196
Тамаки 36
Тарвуз 37
Тафрина 162
Тафринадошлар 162
Тафринанамолар 162
Тенг хивчинлилар 84
Терак тафринаси 163
Тол 38
Толдошлар 38
Тоголча экзоаскуси 162
Трахеломонас 80
Трахеломонада 80
Тремилакабилар 178
Трентеполия 94
Трентеполиядошлар 94
Триходерма 198
Трюфель 173
Трюфелкабилар 173
Тубан ўсимликлар 41, 42
Тут пўкак 181

У

Увоқлилар 24
Улотрикс 93
Улотрикскабилар 84, 92
Улоктриксдошлар 93
Ульва 96
Ульвадошлар 96
Унцинула спиралис 168
Ун-шудрингдошлар 166
Ун-шудринг замбуруғи 166
Уромицес 195
Устилаго 187
Устилагодошлар 187

Ф

Факус 80
Фаллус 186
Фикомицетес 145, 148
Фикомицетнамолар 145, 148
Филлофора 131
Фитофтора 151
Флагеллата 148
Флоридея 125
Флоридеянамолар 124
Фрагмобазидиянамолар 186, 177
Фома 199
Фомес 181

Фрагмидиум 195
Фрагмобазидиомницетес 186
Фузариум 197
Фукус 119
Фукускабилар 119
Фулиго 134

Х

Холобазидиомницетес 177
Халтачали замбуруғлар 144, 157
Халтачали лишайниклар 208
Хара 104
Харадошлар 104
Харанамолар 104
Харвиелла 131
Харофита 104
Хар хил хивчинлилар 45, 107
Хелвелла 171
Хламидомонада 84, 85
Хламидомонададошлар 84
Хламидомонас 84
Хлорамёба 107
Хлорелла 90, 129
Хлорококк 90
Хлорококкабилар 84, 89
Хондромицес 48
Хондрус 129
Хризомикса 196
Хризомонадасимонлар 45, 72
Хризофита 72, 109
Хромобактер 59
Хромулина 73
Хроококк 69, 70

Ц

Целлвибрио 60
Центрикнамолар 112
Церациум 75
Церкоспора 197
Цетрария 208
Циклотелла 113
Цимбелла 113
Цистоккок 204
Цистопус 153
Цитофаза 64

Ч

Черкас 30
Чин бактериякабилар 62
Чин пўкак 181
Чин яшил сув ўтлар 84
Чучмўма 37

Ш

Шампиньон 182
Шантранция 125

Шафтоли экзоаскуси 162
Шилимшиқлар 133
Шоли 35
Шотут 38
Шох-куя 168
Шох-куя замбуруғи 168

Э

Эвглена 79
Эвгленадошлар 78
Эвгленасимонлар 45, 78
Эвгленофита 78
Эвдорина 87
Эверния 211
Эдогонниум 97
Эдогонниумдошлар 97
Экзобазидиум 176, 178
Экзобазидиумкабилар 116, 177, 178
Эктокарпус 116
Эмпуза 156
Энтероморфа 97
Энтомофтора 157
Энтомофторадошлар 156
Эризифе 167
Эфедра 30
Эфедрадошлар 30
Эшакшўра 38
Юмшоқ буғдой 35

Я

Яланғоч уруғлилар 17
Яланғоч халтачалилар 160
Яшил сувўтлар бўлими 45, 82
Яшил эвглена 79

Қ

Қайин пўкаги 182
Қалампир 36
Қизил замбуруғ 182
Қизил мухомор 184
Қизил сироежка 133
Қизил сувўтлар 45, 122
Қизил эвглена 81
Қирқбўғим 16
Қирқбўғимдошлар 36
Қовун 37
Қор гематококки 87
Қора гулхайри 35
Қоракуякабилар 187, 178
Қора трюфель 174
Қуянчиқ ўт 36
Қўзидумба 183, 201
Қўзқорин 171
Қўнғир сувўтлар 45, 115

Ғ

Ғалладошлар 37
Ғалла занг замбуруғи 191, 192
Ғалла фузариуми 203
Ғалла эризифеси 167
Ғўза 37

ЎСИМЛИҚ ЛАТИНЧА НОМЛАРИНИНГ КЎРСАТКИЧИ

(Юлдузчаси бор рақамлар ўсимлик расми бор бетни кўрсатади)

A

Acetobacter aceti 56
Acetobacter xylinum 56
Acotyledones 15
Actinomyces scabies 66
Agaricaceae 179, 182
Agaricus 182
Albugo candida 153
Althaea nudiflora 35
Althaea officinalis 35
Althaea rosea 36
Amanita 184
Amanita muscaria 184
Amanita Palloides 184
Anabaena azollae 69, 70
Angiospermae 18
Anthophyta 18
Archegonitae 22
Archimycetes 145, 146
A rmillaria mellea 184
Ascochyta 199
Ascomycetes 145, 157
Ascolichenes 206
Aspergillus 164
Aspergillus giganteum 202
Aspirgillus glavis 202
Aspergillaceae 164
Aspergillus nigra 174
Aspergillus oryzae 165
Asplenium bubosum 221
Astasia 80
Asterionella 112
Auriculariles 177
Azotobacter chroococcum 58

B

Bacillariophyta 22, 210
Bacteriophyta 44, 46
Bacterium aceti 56
Bacterium radicola 57
Bacterium pradietosum 48
Bangia atropurpurea 124
Bangiphyceae 124
Basidiomycetes 145, 175
Batrachospermum 125, 126
Baggiatoa 48, 53
Berberidaceae 36
Boletus 181, 182
Boletus edulis 183
Boletus luteus 183
Boletus scaber 183
Borrelia buccatis 64
Borrelia recurentis 64

Botridiopsis 107
Botridium 107, 108
Bryophyta 17, 18

C

Calvatica maxima 186
Caprinus 183, 184
Capsicum 36
Capsulla burapastoris 153
Carpoascomycetidae 160, 1 63
Caulerpa 82, 98
Cellvibrio 64
Ceratium 197
Cetraria cucculata 211
Cetraria islandica 211
Chantransia 125
Chara 104
Charophyceae 22, 84, 109
Chlamydomonadinaceae 84
Chlamydomonas 84, 75
Chloramoeba 107
Chlorella 90
Chlorococcales 84
Chlorophyta 22, 45
Chlorococcum 90
Chloromyces meandriformis 174
Chondromyces 174
Chromatium 63
Chromulina 73
Chroococcaceae 69
Chlorococcum 69
Chroococcus 204
Chrysamyxa 196
Chrysophyta 45, 72
Cistococc 203
Cladonia fimbriata 205
Cladonia 205
Cladonia alpestris 205
Cladonia chlorofea 205
Cladonia rongiferina 205
Cladonia verticillate 205
Cladoniaceae 205
Cladophora glomerata 95
Cladophora sautheria 96
Cladosporium 197
Cladosporium gossypii 197
Cladotrix dichotoma 48
Clavaria 179
Clavariaceae 179
Claviceps purpurea 168, 169
Closterium 102, 103
Clostridium botulinum 60

L

Laboulbeniales 174
 Lactarius 183
 Lactarius deliciosus 184
 Lactobacterium acidophilum 55
 Lactobacterium bulgaricum 55
 Lactobacterium lactis 55
 Laminariales 117
 Laminaria 117
 Laminaria digitata 118
 Laminaria japonica 118
 Laminaria saccharina 18
 Laurentia 131
 Lencanora alpino-desertorum 206
 Lencanora esculenta 206
 Lalaria vulpina 212
 Leptothrix 53
 Leguminosae 36, 37
 Lessonia 118
 Lichenes 203
 Lichenophyta 203
 Liliaceae 36, 37, 38
 Lithothamnion 127, 128
 Lycogala 134
 Lycoperdon giganteum 186
 Lyngbya 69, 70

M

Macrocyctis 43, 118
 Macrocyctis pyrifira 115
 Mallomonas 3
 Mallomonada 73
 Melamspora 196
 Melamspora Lini 196
 Melamsporaceae 195
 Melosira 113
 Merulius lacrymans 179
 Mucpococyc 62
 Microcyctis 132
 Monocotyledones 15
 Morchella conmica 171
 Morchella esculenta 171
 Morchella griseo-gigantia 171
 Morina 30
 Morinaceae 30
 Morus alba 38
 Mougeotia 102
 Mucor 139
 Mucor corymbifera 156
 Mucor javanicus 156
 Mucor mucedo 154, 155
 Mucor pusilla 156
 Mucorales 154
 Musci 18
 Myxochytridiales 146, 174
 Mycophyta 45
 Myxophyta 22, 45, 133, 138

N

Navicula 112
 Nematolion 125, 126
 Nereocystis 118
 Nicotiana 36
 Nitella 104, 105
 Nitrobacter 53, 57, 58
 Nitrosomonas 53, 57

O

Oedogonium 97
 Oedogoniaceae 97
 Oidium tuckeri 168
 Olpidium brassicae 146
 Oomycetes 149
 Oomycetidae 149
 Oryza sativa 35
 Oscillaria 69
 Oscillatoria 69

P

Palmae 37
 Pandorina 87
 Parmelia 204
 Peltigera 204
 Penicillium chrysogonium 165
 Penicillium notatum 165
 Pennatae 102
 Parmelia 208
 Peridineeae 75
 Peridinium 75
 Perisporiales 166
 Peronospora 152
 Peronosporales 151
 Peziza 170, 171
 Phacus 80
 Phaeophyta 45, 115
 Phallus 185
 Phoma uvicola 199
 Phisalis 36
 Phragmidium 195
 Phragmobasidiomycetales 177, 186
 Phycomycetes 145, 148
 Phyllophora 131
 Phaeophyceae 22, 115
 Phytocphora 151
 Pinnularia 110, 111
 Plasmodiophora brassicae 134, 135
 Plasmodiophoraceae 134
 Plasmopara Viticola 152
 Pleurosigma 112
 Poliangium 64
 Polyblepharidaceae 84
 Clostridium felsinum 56
 Clostridium Pasteurianum 56, 57
 Clostridium Pectinovorum 56

Coccolithophora 74
 Colocym 80
 Collema 205
 Compositae 36
 Conferva 107
 Conjugatophyta 22
 Conjugatophyceae 84, 100
 Cormobionta 40
 Cormophyta 18
 Cosmarium 103
 Cronartium 196
 Cucurbitaceae 37
 Cyanophyta 45, 68
 Cyclotella 113

Д

Dacryomycetales 177
 Dahlia Variabilis 35
 Datura 35
 Delesseria 122, 125, 125
 Desmidiaceae 100
 Desmidium 100
 Dendrochim toxicum 203
 Diatoma 112
 Diatomeae 100
 Dicotyledoneae 18, 37
 Dicotyledones 15, 18
 Discolichenes 208
 Dictyota 118
 Dictyotales 118
 Dinobion 73, 74
 Dipsacus 30
 Dipsacaceae 30
 Discomycetales 171
 Dinoflagellatae 22
 Drava verna 35

Е

Ectocarpales 116
 Ectocarpus 116
 Embriophyta 22
 Empusa muscae 156
 Entheromorpha 97
 Entomophthora 156
 Entomophthoraceae 156
 Equisetaceae 36
 Erysiphaceae 166
 Erysipha 166
 Euchlorophyceae 84
 Eudorina 87
 Euglenophyta 78
 Euglena piscipormis 80
 Euglena rubra 82
 Euglena viridis 80
 Exobasidium vacciniae 176, 178
 Exobasidiomycetales 177

Ф

Flagellatae 22, 148
 Florideophyceae 124, 125

Fomes annosus 181
 Fomes fomentarius 181
 Fomes igniarius 181
 Fucales 119
 Fucus vesiculosus 119
 Fulicales 134
 Fuligo septuca 134
 Fungi 23, 45, 138
 Fusarium 197
 Fusarium vasinfectum 197

Г

Gasteromycetales 177, 184
 Gelidium 131
 Ginkgoaceae 36
 Gleocapsa 69, 203
 Gleosporium 197
 Gleosporium Langenarium 197
 Gleosporium Lendemuthianum 197
 Gomphonema 112
 Gonium 87
 Gramineae 37
 Graphium ulmi 198
 Gymnoascosmycetidae 160
 Gymnosporangium tremelloides 195
 Gymnosporinae 18, 21
 Gymnosporangium confusus 194, 195
 Gyneceatae 22

Н

Haematococcus 87
 Haematococcus nevalis 87
 Haematococcus pluvialis
 Harveyella 131
 Helvella 171
 Heterocontae 45, 107
 Holobasidiomycetidae 177
 Hormidium 94
 Hydrodictyon 91
 Hydrurus 73, 74
 Hymenomycetales 177, 178

И

Isocontae 84

Ж

Juniperus zeravschanica 38
 Polycarpicae 36
 Polyphagus euglenae 148
 Polyporaceae 179
 Polyporus 181
 Portulacaceae 153
 Porphyra 124
 Protococcales 84, 89
 Protozoa 43
 Psalliota 182
 Psalliota campestris 183
 Pseudomonas fluorescens 59

Pterophyta 18, 19
 Puccinia 195
 Puccinia dispersa 194
 Puccinia graminis 191, 192
 Puccinia Helianti 194
 Puccinia triticina 194
 Pucciniaceae 195
 Pyrenlichenes 208
 Pyrenmycetales 168
 Pyronema 80, 159
 Pyrrophyta 45, 75
 Pythium deboryanum 151

R

Ranunculaceae 36
 Raphidium 90
 Rhizobium 53
 Rhizobium radicicola 57
 Rhizophidium pollinis 147
 Rhodomella 131
 Rhodophyceae 22
 Rhodophyta 22, 45, 122
 Rivularia 67
 Roccella fucoides 212
 Roccella tinctoria 212
 Rosaceae 38
 Russula 182
 Russula Vesca 183

S

Saccharomyces cerevisiae 160, 161
 Saccharomyces ellipsoideus 160, 162
 Salicaceae 38
 Salix alba 38
 Saprolegnia 149
 Saprolegniaceae 150
 Sargassum baccifirum 120, 121
 Schizophyta 22
 Sclerotinia sinerea 172
 Sclerotinia fructigena 172
 Septoria 198
 Siphonales 84, 98
 Solanum 36
 Solanum tuberosum 35
 Solanaceae 36, 38
 Sorangium 64
 Sphaerotheca 167, 203
 Sphaeronostoc pruniforme 71
 Spirogyra 100
 Stachybotrys alternans 203
 Stigmatomyces Bacri 175
 Stranostoc commune 71
 Streptococcus 55
 Streptococcus lactis 55
 Surirella 112
 Synchitrium endobioticum 148
 Synedra 112
 Synura 73

T

Tabillaria 112
 Taphrinia aurea 163
 Taphrinia cerasi 162
 Taphrinia deformans 162
 Taphrinia pruni 162
 Taphrinaceae 162, 163
 Taphrinales 162
 Terfezia leonis 174
 Terfezia melanosporum 174
 Thallobionta 40
 Tilletia levis 188
 Tilletia tritici 188
 Trachelomonas 80
 Tremellales 178
 Trentepohlia 94, 203
 Trentepohleaceae 94
 Tricoderma 198
 Triticum aestivum 35
 Triticum vulgare 35
 Tuber 173
 Tubermelonosporum 174
 Tuber aestivum 174
 Tuberales 173

U

Ulothrichaceae 93
 Ulotrichales 84
 Ulothrix 93
 Ulva 96
 Ulvaceae 96
 Uncinula spiralis 167
 Uredinales 178, 187, 191
 Uromyces 195
 Uromyces pisi 195
 Usnea barbata 205
 Ustilaginaceae 187
 Ustilaginales 187
 Ustilago avenae 189
 Ustilago maidis 187, 190
 Ustilago nuda 187, 190
 Ustilago scabiosae 187
 Ustilago tritici 187, 188, 189

V

Vauscheria 82, 98
 Vauscheriaceae 82
 Verrucaria 208
 Venturia inagualis 170
 Verticillium 197
 Volvocaceae 84, 75, 87
 Volvocales 84
 Volvox 8, 88, 89

X

Xanthophyta 45, 107

Z

Zygnemaceae 100
 Zygomycetes 149, 154

МУНДАРИЖА

Автордан	3
Учинчи нашрига сўзбоши	4
Қириш	5
Ўсимликлар систематикасининг қисқача ривожланиш тарихи	7
Ҳозирги замон ўсимликлар систематикасининг методлари	27
Систематик бирликлар (таксонлар) ва ўсимликлар номенклатураси	32
Ўсимликларнинг номлари масаласи	37
Тубан ва юксак ўсимликлар	39
Тубан ўсимликлар	41
Бактериясимонлар бўлими Bacteriophyta	46
Бактериялар классификацияси	62
I синф. Типик бактериянамолар — Eubacteriomycetes	62
1 — тартиб. Чин бактериякабилар — Bacteriales	62
2 — тартиб. Хламидобактериякабилар — Chlamidobacteriales	63
3 — тартиб. Тиобактериякабилар — Thiobacteriales	63
4 — тартиб. Микобактериякабилар — Mycobacteriales	63
II синф. Микобактериянамолар — Mucobacteriomycetes	63
III синф. Спирохетанамолар — Spirochaetomycetes	64
IV синф. Актиномицетнамолар — Actinomycetes	64
Қўқ-яшил сувўтлар бўлими — Cyanophyta	68
Хризомонадасимонлар ёки тилла ранг сувўтлар бўлими — Chrysophyta	72
Пиррофитасимонлар бўлими — Pyrrophyta	75
Эвгленасимон сувўтлар бўлими — Euglenophyta	78
Яшил сувўтлар бўлими — Chlorophyta	82
I синф. Чин яшил сувўтлар ёки тенг хивчинлилар — Euchlorophyceae ёки Isocontae	84
Вольвокслар тартиби — Volvocales	84
Хлорококкабилар — Chlorococcales ёки протококкабилар тартиби	89
Улотрикскабилар тартиби — Ulothrichales	92
Сифонлилар тартиби — Siphonales	98
II синф. Конъюгатнамолар ёки маташувчилар — Conjugatophyceae	100
III. синф. Харанамолар ёки нурлилар — Charaphyceae	104
Ҳар хил хивчинлилар ёки сарғиш-яшил сувўтлар бўлими — Heterocontae ёки Xantophyta	107
Диадомсимонлар ёки кремнеземли сувўтлар бўлими — Bacillariophyta ёки — Diatomeae	110
I синф. Патсимоннамолар — Pennatae	110
II синф. Центрикнамолар — Centricae	112
Қўнғир сувўтлар бўлими — Phaeophyta	115
1 — тартиб. Эктокарпускабилар — Ectocarpales	116
2 — тартиб. Ламинариякабилар — Laminariales	117
3 — тартиб. Диктиоталар — Dictyotales	118
4 — тартиб. Фукускабилар — Fucales	119
Қизил сувўтлар бўлими — Rhodophyta	122
I. Бангианамолар синфи — Bangiophyceae	124

II. Флоридеянамолар синфи — Florideophyceae	124
Сувўтларнинг табиатдаги роли ва кишилар ҳаётидаги аҳамияти	128
Шийимшиқлар ёки миксофитлар бўлими — Muxophyta	133
Замбуруғлар бўлими — Fungi	138
I синф. Архимицетнамолар — Archimycetes	146
1 — тартиб. Миксохитридийкабилар — Myxochytridiales	146
2 — тартиб. Миксохитридийкабилар — Mycochytridiales	147
II синф. Фикомицетнамолар ёки сувўт замбуруғлари —Phycomycetes	148
I — кенжа синф. Оомицетнамочалар — Oomycetidae	149
Сапролегниядошлар оиласи — Saprolegniaceae	149
Пероноспоралар — Peronosporales тартиби	151
2 — кенжа синф. Зигомицетнамолар — Zygomycetidae	154
1 — тартиб. Муқоркабилар — Mucorales	154
1 — оила. Муқордошлар — Mucoraceae	154
III синф. Халтачали замбуруғлар ёки аскомицетнамолар — Ascomycetes	157
1 — кенжа синф. Яланғоч халтачалилар — Gymnoascomycetidae	160
1 — тартиб. Дастлабки халтачалилар — Protoascales	160
2 — тартиб. Тафринанамолар — Taphrinales ёки Экзоаскуснамолар — Ecsoscales	162
2 — кенжа синф. Мевахалтачалилар — Carpoascomycetidae	163
1 — тартиб. Плектаскалкабилар — Plectascales	164
2 — тартиб. Периспорналкабилар — Perisporiales	164
3 — тартиб. Пиреномицеткабилар — Pyrenomycetales	168
4 — тартиб. Дискомицеткабилар — Discomycetales	170
5 — тартиб. Трюфелкабилар — Tuberales	173
6 — тартиб. Лабульбениякабилар — Laboulbeniales	174
IV синф. Базидияли замбуруғлар — Basidiomycetes	175
1- синф. Холобазидиянамолар — Holobasidiomycetidae	176
1 — тартиб. Экзобазидиумкабилар — Exobasidiales	178
2 — тартиб. Гименомицеткабилар — Hymenomycetales	178
Клавариядошлар оиласи — Clavariaceae	179
Пўкадошлар оиласи — Polyporaceae	179
Пластинкалилар оиласи — Agaricaceae	182
3 — тартиб. Гастеромицеткабилар — Gasteromycetales	184
2 — кенжа синф. Фрагмобазидиянамолар — Pragmobasidiomycetidae	186
1 — тартиб. Қорақуякаби замбуруғлар — Ustilaginales	187
Маккажўхориининг бўртган қорақуяси — U. Zeae	190
2 — тартиб. Зангкаби замбуруғлари — Uredinales	191
Пукциядошлар оиласи — Pucciniaceae	195
Меламспорадошлар оиласи — Melamsporaceae	195
V синф. Такомиллашмаган замбуруғлар — Fungi imperfecti ёки Deuteromycetes	196
Замбуруғларининг келиб чиқиши	199
Замбуруғларининг аҳамияти	201
Лишайниксимонлар бўлими — Lichenophyta	204
Лишайникларининг анатомик тузилиши	208
I синф. Халтачали лишайниклар — Ascolichenes	209
II синф. Базидияли лишайниклар — Basidiolichenes	209
Лишайникларининг ҳаёти	210
Лишайникларининг тарқалиши	210
Лишайникларининг аҳамияти	211
Адабиёт	213
Ўсимлик ўзбекча номларининг кўрсаткичи	214
Ўсимлик латинча номларининг кўрсаткичи	219

8