

А. С. ТУХТАЕВ

# ЭКОЛОГИЯ

*Ўзбекистон Халқ таълими вазирлиги  
педагогика институтларининг талаба-  
лари учун ўқув қўлланма сифатида  
тавсия этган*

ТОШКЕНТ «ЎҚИТУВЧИ» 1998

Республикамиз экологик ҳолатини ўрганиш ва экологик таълим-тарбияни амалга ошириш — шу куннинг долзарб масалаларидан бири ҳисобланади.

Қўлланмада экология фанининг қисқача тарихи, экологик муаммолар, тирлик организмларнинг ташқи муҳитга мосланишлари, популяциялар экологияси, биоценоз, биогеоценоз, экотизимлар, биосфера ва унга инсон фаолиятининг таъсири, шунингдек минтақавий экология ҳақида умумий маълумотлар келтирилган.

Мазкур китобдан университетлар ва педагогика институтларининг талабалари, биологияни чуқур ўрганадиган мактаб ҳамда махсус лицей ўқувчилари, табиатни муҳофаза қилиш, экология масалалари билан қизиқувчи фан ўқитувчилари ҳам фойдаланишлари мумкин.

*Тақризчи:* Низомий номли ТДПИ доценти *Р. Тошмуҳамедов.*

Т 99

**Тўхтаев А. С.**

**Экология.** Педагогика институтларининг талабалари учун ўқув қўлланма. Т., «Ўқитувчи», 1998. — 192 б.

ББК 28.081 я 73

Т 1903040000—210 \_\_\_\_\_ 101—98  
353(04)—98

ISBN 5—645—03192—X

© «Ўқитувчи» нашриёти, 1998

## СУЗ БОШИ

Табиат билан инсон ўртасидаги ўзаро муносабатлар маълум қонунларга бўйсунган ҳолда боради. Бу қонунларнинг бузилиши эртами-кечми экологик ҳалокатга олиб келади.

Мустақил республикамиздаги экологик муаммолар умумижтимоий масалаларнинг ажралмас қисми ҳисобланиб, кенг жамоатчилик олдидagi ҳал этилиши зарур бўлган вазифалардан биридир. Бу борада экологик таълим-тарбия тизими муҳим ўрин тутди.

Экологик таълим ва тарбияни боғчадан ҳамда умумтаълим мактабларининг I-синфидан бошлаш керак. Экологик тарбия инсоннинг табиатга, биосферага бўлган янгича муносабатларини шакллантиришда муҳим босқич ҳисобланади. Бу, ўз навбатида, мустақил республикамизда юксак экологик маданиятли, ўз Ватанига, элига хизмат қиладиган инсоннинг шаклланишида асос бўлиб хизмат қилиши мумкин.

Маълумки, ҳозирда ўрта умумтаълим мактабларининг V синфидан бошлаб экология фани республикамизнинг кўпгина вилоятларидаги мактабларда, махсус лицейларда тажриба сифатида ўқитила бошланди. Экология фанини республикамиздаги мактабларда ва ихтисослаштирилган ўқув юртларида, шунингдек университет ва педагогика институтлари ва бошқа олий ўқув юртларида ўқитилиши талабалар учун экология фанидан ўзбек тилида ўқув қўлланма ва дарсликлар яратишни тақозо этмоқда. Биз ўзбек тилида адабиётлар етишмаслигини ҳисобга олиб, мазкур ўқув қўлланмани тайёрладик.

Мазкур қўлланмада тирик организмлар, популяциялар, ҳам-жамоалар экологияси ва биосфера ҳақидаги бўлимлар берилди. Ўзбекистондаги экологик аҳвол ва уни яхшилаш йўллари, ташқи муҳит ҳамда экологик омиллар, тирик организмларнинг турли даража ва кўринишларида ташқи муҳитга мослашиши каби мавзулар ёрнгилди. Айрим мавзулар талабаларга яна тушунарли бўлиши учун тегишли жадвал ва расмлар илова қилинди.

Будардан ташқари, «махсус» ёки «минтақавий» экология деб номланган бўлимда республика кўламидаги ҳамда Марказий Осиё давлатлари ўртасидаги асосий экологик муаммоларга, яъни Орол ва Орол бўйи, чўл, тоғ ва тоғ олди ҳамда суғориладиган ерларнинг экологик аҳволига тегишли баъзи маълумотлар келтирилди.

Мазкур қўлланмани нашр этишда яқиндан ёрдам берган

Низомий номли Тошкент Давлат педагогика институтининг ректори Б. Ғ. Қодиров ва Тошкент шаҳар Сирғали туманидаги 305-эколицей директори Д. Р. Аҳмедоваларга муаллиф ўзининг самимий миннатдорчилигини изҳор қилади.

Қўлланма баъзи камчиликлардан холи бўлмаслиги мумкин, шу туфайли қўлланма ҳақида ўз фикр-мулоҳазаларини, фойдали маслаҳатларини билдирган ўқувчиларга муаллиф олдиндан ўз миннатдорчилигини билдиради.

*Манзилимиз: Тошкент, 700129, Навоий кўчаси, 30. «Ўқитувчи» нашриётининг кимё-биология адабиёти таҳририяти.*

# І БУЛИМ. ЭКОЛОГИЯ ФАНИ ВА УНИНГ ҚИСҚАЧА ТАРИХИ

## ЭКОЛОГИЯ ФАНИ ВА УНИНГ БУЛИМЛАРИ

Экология биология фанлари қаторидаги мустақил фан ҳисобланади. У тирик организмларнинг яшаш шароити ва уларнинг ўзи яшаб турган муҳит билан ўзаро мураккаб муносабатлари ҳамда шу асосда вужудга келадиган қонуниятларни ўрганади. Экология тушунчаси фанга биринчи бўлиб 1866 йилда немис биологиди Э. Геккель томонидан киритилган. *Экология — юнонча сўз бўлиб, унинг маъноси тирик организмларнинг яшаш шароити ёки ташқи муҳит билан ўзаро муносабатини билдиради.*

Популяциялар, турлар, биоценозлар, биогеоценозлар ва биосфера каби тушунчалар экология фанининг манбаи ҳисобланади. Шунинг учун ҳам кўпинча умумий экология тўрт бўлимга бўлиб ўрганилади: *аутэкология\**, *популяциялар экологияси*, *синэкология* ва *биосфера*.

1. *Аутэкология* («аутос» — юнонча сўз бўлиб, «ўзи» деган маънони билдиради) айрим турларнинг улар яшаб турган муҳит билан ўзаро муносабатини, турларнинг қандай муҳитга кўпроқ ва узвий мослашганлигини ўрганади.

2. *Популяциялар экологияси* («популясьон» — французча сўз бўлиб, «аҳоли» деган маънони билдиради) популяциялар тузилмаси ва динамикаси, маълум шароитда турли организмлар сонининг ўзгариши (биомасса динамикаси) сабабларини текширади.

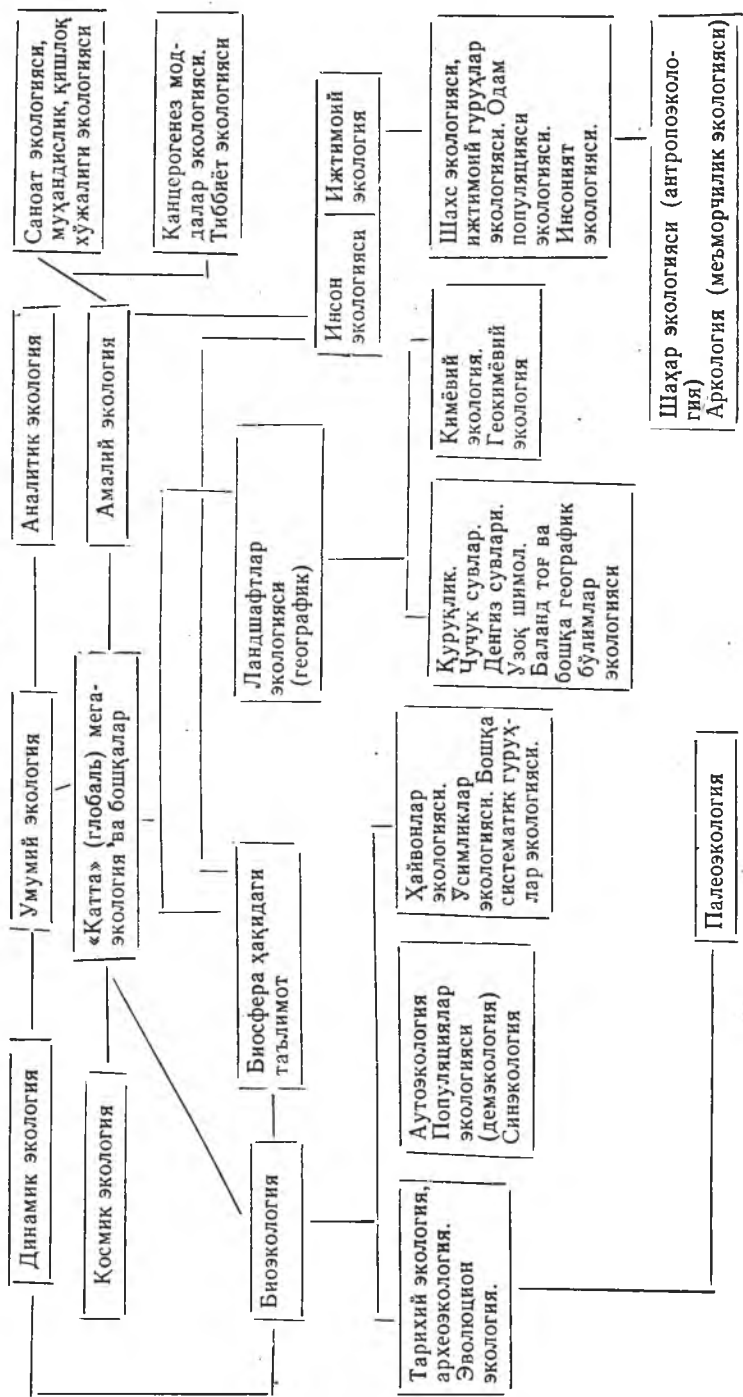
3. *Синэкология* («син» — юнонча сўз бўлиб, унинг маъноси «биргаликда» демакдир) биогеоценознинг тузилиши ва хоссаларини, айрим ўсимлик ва ҳайвон турларининг ўзаро алоқасини ҳамда уларнинг ташқи муҳит билан муносабатини ўрганади.

4. Экотизимларни тадқиқ қилишнинг ривожланиши *биосфера* (юнонча «биос» — «ҳаёт», «сфера» — «шар») ҳақидаги таълимотни вужудга келтирди. Ушбу таълимотнинг асосчиси В. И. Вернадский ҳисобланади. Сайёрамизда тарқалган организмлар, яъни Ер қобиғидаги мавжудотлар тизими *биосфера* деб аталади.

Бугунги кунга келиб экология соф биологик фанлар тизимидан чиқиб, мазмуни кенгайиб бормоқда. Атроф-муҳитга замонавий фан ва техника тараққиётининг таъсири натижасида экология тушунчаси ўта кенгайиб кетди. Фанга «инсон экологияси» деган атама ҳам кириб келди. Инсонни ташқи муҳитга муносабати бошқа тирик организмлардан тубдан фарқ қилади.

\* Экология фанининг асосий атамаларининг изоҳли луғати мазкур қўлланманинг охиридаги I иловада келтирилган.

Экологиянинг бўлиmlари



Инсон экологияси янги фан сифатида 1921 йил америкалик олимлар Боржес ва Парк томонидан киритилди. Дастлаб инсон экологияси тиббий соҳа бўлими сифатида қаралиб, кейинчалик унинг ижтимоий, техник, меъморий, иқтисодий ва ҳуқуқий томонлари ҳам ўрганилди. Инсон экологияси инсонни атроф-муҳитга ва, аксинча, муҳитнинг инсонга таъсирини ўрганади. Инсон экологиясини ўрганиш натижасида ижтимоий экология вужудга келди. Унга биринчи бўлиб Радерик Мак Кензил таъриф берган. 1

Ижтимоий экология ижтимоий фанлардан бири ҳисобланиб, унинг предмети инсон билан унинг атроф-муҳит ўртасидаги хусусий боғланишларини ўрганишдан иборат.

Шундай қилиб, экология бугунги кунда табиий ва ижтимоий фанлар жумласига кириб, ўрганилаётган объект ёки тизимни атроф-муҳит билан муносабатини кенг миқёсда тадқиқ этади. Бир ҳужайрали содда тузилишдаги бактериялар, замбуруғлар, ўсимлик, ҳайвонлар ва уларнинг ҳамжамоалари, биосфера, шунингдек инсон ҳам экология фанининг объекти бўлиб хизмат қилади.

Экология фани табиат билан тирик организмларнинг узвий боғланишини ифода этар экан, у шубҳасиз, табиатни муҳофаза қилишнинг илмий асосини ташкил этади.

#### **ЭКОЛОГИЯДА ФЙДАЛАНИЛАДИГАН УСЛУБЛАР**

Экологик илмий-тадқиқотда кўпинча *тасвирий, таққослаш, тажриба* ҳамда *экогизимларни моделлаштириш услубларидан* фойдаланилади. Тасвирий, таққослаш ва тажриба услублари деярли барча биология фанлари фойдаланадиган услублардир. Экологияда тажриба ва моделлаштириш услубларидан нисбатан кенг фойдаланилади. Шунинг учун ушбу услублар ҳақида бир оз маълумот беришга ҳаракат қиламиз.

Тажриба — тадқиқотчи томонидан яратилган шароитда бораётган маълум табиий жараёни кузатишдир. Тажрибада маълум объектга (индивид, популяция, биогеоценоз) таъсир этаётган омил кучининг ортиши ёки камайиши намуна билан таққосланади. Тажриба натижалари ҳақида кўрсаткичларни ўзгаришига қараб хулоса қилинади. Бунинг учун албатта намуна билан таққослаш зарур. Тажриба ҳеч вақт таққослашсиз олиб борилмайди.

Илмий тадқиқот ишлари лаборатория ва дала шароитларида олиб борилади. Дала шароитида олиб бориладиган тажрибаларга мисол қилиб турли қишлоқ хўжалиги ўсимликларини суғориш, ўғитлаш таъсири тупроққа ҳар хил усулларда ишлов бериш билан ҳосилдорликнинг ўзгариши, шунингдек ҳар хил экологик омилларнинг ҳайвонлар маҳсулдорлигига таъсири кабиларни кўрсатиш мумкин. Ана шундай тажрибалар ёввойи ўсимликлар ва ҳайвонларда ҳам олиб борилади.

Экологик илмий тадқиқот ишларида лаборатория эксперименти кенг ёйилмаган, чунки лаборатория шароити табиий ша-

роитга тўлиқ тўғри келмайди. Лекин тирик организмлардаги ҳаётий жараёнларнинг баъзи томонларини лаборатория шароитида аниқлаш мумкин. Лаборатория шароитида олиб бориладиган илмий тадқиқот ишларига мисол қилиб Г. Ф. Гаузеннинг инфузорияларда олиб борган тажрибаларини кўрсатиш мумкин. Г. Ф. Гаузе инфузорияларда олиб борган тажриба натижалари асосида турлар ўртасидаги рақобатни йўқотиш принципини ишлаб чиқди.

### МОДЕЛЛАШТИРИШ

Табиат яхлит бир тизим сифатида қаралиб, уни ўрганишда системали услубдан фойдаланилади. Системали услубнинг методологик асоси шундан иборатки табиатнинг барча компонентлари фазо ва вақтда бир-бирлари билан ўзаро алоқада ва ривожланишда деб қаралади. Табиатни ўрганишдан асосий мақсад унинг ҳақиқий акс эттирувчи моделлар тизимини яратишдан иборатдир.

Модель оламдаги муайян ҳодисани абстракт тасвирлашдан иборат бўлиб, ушбу ҳодисани нисбатан олдиндан айтиб бериш имконини беради. Одатда модель сўз билан ёки график тарзда ифодаланади. Аммо биз учун аниқ миқдорий маълумотлар керак бўлса, унда статик ва қатъий математик модель бўлиши лозим. Масалан: ҳашаротлар популяциясидаги индивидлар сонини маълум вақтда ўзгариш имконини берадиган математик тасвирлаш биологик нуқтай назардан мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Агарда ўрганилаётган популяциямиз зараркунанда тур бўлса, унда модель иқтисодий аҳамиятга ҳам эга бўлади. Модель кўрсаткичларини ЭҲМ да ишлаб чиқиш унга баъзи ўзгартиришларни киритиш ёки аввалгиларини олиб ташлаш, янгилаш каби имкониятлар яратади. Яъни математик моделларни ҳисоблаш машиналари ёрдамида «созлаш», такомиллаштириш, ҳақиқий ҳодисага яқинлаштириш мумкин.

Моделлаштириш жараёни умумлаштириш учун анча қулай имкон беради, шунингдек ҳодисанинг баъзи томонларини аниқ маълумот билан тўлдириш ёки янги назарий хулосалар чиқаришга ёрдам беради. Модель «ишламай қолса», яъни ҳақиқатга унча тўғри келмаса, ЭҲМ томонидан ўзгартиришлар киритилиши ва яхшилаш зарурлигини айтиб беради.

Модель ҳақиқатни тўғри акс эттирса тажриба учун кенг имкониятлар очиб, системага янги омилларни киритиш ва уларнинг таъсирини аниқлаш мумкин бўлади.

Математик ва концептуал моделлар ажратилиб, концептуал модел маълум бир экотизимни илмий тасвирловчи схемалар мажмуи ёки тизими, жадвал, графиклар ва бошқалардан ташкил топади. Масалан: энергетик модель блок-схемалардан ташкил топган бўлиб, унда блоклар, ҳар бир блокдаги энергия захираси ҳамда энергиянинг ҳаракат йўналиши кабилар ифодаланади.



Математик моделлар бир неча дифференциал тенгламалар ва тенгсизликлар йиғиндисидан иборат бўлиб, у ёки бу омилнинг таъсир кучи ўзгаришини моделнинг ўзгаришига қараб олдидан айтиб бериш мумкин.

Биз популяциялардаги мураккаб ҳодисаларни математик моделлар ёрдамида ўрганмоқчимиз, яъни популяцияларнинг динамик назарияси билан танишмоқчимиз. Бу ерда популяциянинг миқдорий динамикаси унинг жинсий ва ёш тузилмаси, ташқи муҳит таъсири, эволюциянинг ҳар хил омиллари таъсирида ўтадиган генетик шакл ва одамзод фаолияти натижалари билан боғлаб ўрганилади. Жонсиз оламда динамик жараёнлар жуда кўп учратилади. Уларни моделлаштириш ҳам осон. Аммо тирик организмлар учун динамик моделлар яратиш нисбатан анча қийин. Шунинг учун динамик моделлар яратишдан аввал статик моделлар билан шуғулланилган. Ўсимлик баргларининг жойланиш тартибини ёки моллюска чиғаноқларининг тузилишини спираль чизиқлар қонунияти ёрдамида тушунтиришга ҳаракат қилиш статик моделлаштиришга мисол бўлади.

Динамик моделлар шахснинг ўсишига оид бўлиб, уларни бельгиялик олим Адольф Кетлс тузган эди. Модель воқеликни аниқ акс эттириш, унинг келиб чиқиш қонуниятларини сақлаб қолиши керак. Модель тузилгандаги мушоҳада, олинган модель бир-бирига ўхшаши жуда кўп ҳодисаларнинг маъносини очишга, уларни таҳлил қилишга имкон берадиган даражада бўлиши лозим. Модель тузганда биз индивидларнинг туғилиш ва тирик қолиш механизмларини популяциядаги ички алоқаларга боғлашимиз, популяция кўрсаткичларини эса биотик ва абиотик муҳит орқали аниқлашимиз керак. Бундан ташқари, индивидларнинг генетик хусусиятлари ҳам муҳим роль ўйнайди. Маълумки, табиатда бир жинсли популяция йўқ. Индивидлар гено-типи насллар сонига, кўпайиш жараёнига катта таъсир кўрсатади. Демак, популяциянинг ҳар бир гуруҳи ўзига хос кўпайиш кўрсаткичларига эга бўлади. Бу омилларни ҳисобга олмай туриб тўғри модель тузиш мумкин эмас. Математик моделлаш биологик ва экологик ҳодисаларни аниқ шарҳлаш ва келажак тадқиқотлар режасини тузишда қудратли омил сифатида катта аҳамиятга эга.

### ЭКОЛОГИЯНИНГ ҚИСҚАЧА ТАРИХИ

Тирик организмлар ҳаётининг ташқи муҳит билан боғлиқлиги қадимдан маълум. Антик даврда яшаган файласуфларнинг асарларида ҳайвонларнинг турли инстинктлари, балиқлар ва қушларнинг миграциялари, ўсимликларнинг ташқи қиёфаси тупроқ ва иқлим шароитлари билан боғлиқлиги ҳақидаги маълумотлар келтирилади. Уйғониш давридаги ишларда ўсимлик ва ҳайвонларнинг тузилиши яшаш шароитлари билан боғлиқ ҳолда ўрганилади.

XVII—XVIII асрлардаги экологик маълумотлар тирик организмларнинг айрим гуруҳларини ўрганишга қаратилган эди.

Ж. Бюффон (1707—1778) нинг ишларида ҳайвонларнинг тузилишига ташқи муҳитнинг таъсири масаласи кўтарилган. Ж. Б. Ламарк (1774—1829) дастлабки эволюцион таълимотни ўртага ташлади ва ўсимлик ҳамда ҳайвонларнинг эволюцион ўзгаришларида энг муҳим омил бўлган ташқи муҳит таъсири деб ҳисоблади. XIX асрдаги экологик маълумотлар (А. Гумбольдт) ўсимликлар географиясида янги экологик йўналишни келтириб чиқарди.

1859 йилда Ч. Дарвин «Табиий танланиш йўли билан турларнинг келиб чиқиши» асарига табиатдаги яшаш учун кураш, яъни тур билан муҳит ўртасидаги ҳар қандай қарама-қаршиликларнинг кўринишлари табиий танланишга олиб келади ва эволюциянинг ҳаракатлантирувчи кучидир деб қарайди.

XIX асрнинг иккинчи ярмида экология фани ўсимликлар ва ҳайвонларнинг иқлим омилларига мосланишини ўрганди. А. Н. Бекетов (1825—1902) ўсимликларнинг ички ва ташқи тузилишидаги хусусиятларни уларнинг географик тарқалиши билан боғлиқлиги ҳамда физиологик усулларнинг экология учун аҳамияти катта эканлигини кўрсатди. Ана шундай ишлар ҳайвонлар ҳаёти мисолида А. Ф. Миддендорф томонидан ўрганилди. 1877 йилда немис гидробиологи К. Мёбиус биоценозлар ҳақидаги тасавурларни асослаб берди. Жамоаларни ўрганиш турли услублар билан бойиди ва ўсимликлар жамоаси (фитоценология) ўсимликлар экологиясининг мустақил соҳаси сифатида ажралиб чиқди. Ўсимликлар жамоаси ҳақида Г. Ф. Морозов ва Ф. Н. Сукачев батафсил фикр юритиб, бу соҳага асос солдилар. Рус олимлари В. Н. Сукачев, Б. А. Келлер, В. В. Алехин, В. Г. Раменский, А. П. Шенников ва чет эллик олимлардан Ф. Клементес, К. Раункьер, Т. Дю Рие, И Браун — Бланке ва бошқаларнинг фитоценология ишлари умумий биоценологиянинг ривожланишига катта ҳисса қўшди.

Умумий экологиянинг ривожланишида Д. Н. Кашкаровнинг «Муҳит ва жамоа» деб номланган Урта Осиё университетига ўқиган маърузалари кейинчалик «Ҳайвонлар экологияси асослари» номи билан биринчи ёзилган дарслик бўлиб қолди.

Ҳайвонларнинг морфологик ва эволюцион экологиясини ривожлантиришда М. С. Гиляров, С. С. Шварцлар катта ҳисса қўшдилар. И. С. Серебряков томонидан гулли ўсимликларнинг ҳаёт шакллари таснифоти ишлаб чиқилди.

1940-йилларнинг бошларида табиий системаларни ўрганиш жараёнида янги йўналиш келиб чиқди. 1935 йили инглиз олими А. Тенсли экосистемалар, 1942 йилда эса В. Н. Сукачев биогеоценозлар ҳақидаги таълимотни илгари сурдилар.

1950-йилнинг бошларида Г. Одум, Ю. Одум, Р. Унтекер, Р. Маргалеф ва бошқалар биологик маҳсулдорликнинг назарий асосларини яратиш борасида иш олиб бордилар.

Хулоса қилиб шуни айтиш керакки, экологиянинг ижтимоий роли ортиб бормоқда ва у табиатни муҳофаза қилиш ва ундан оқилона фойдаланишнинг назарий асоси ҳисобланади.

## ЎРТА ОСИЕЛИҚ АЛЛОМАЛАРНИНГ ТАБИАТ ВА ЭКОЛОГИЯ ҲАҚИДАГИ ФИКРЛАРИ

Ўрта асрларда Ўрта Осиёда яшаб ижод этган олимлардан Муҳаммад Мусо ал-Хоразмий, Абу Наср Форобий, Абу Райҳон Беруний, Абу Али ибн Сино ва бошқалар табиат фанларининг ривожланишига катта ҳисса қўшганлар. Улар ҳали экология фани дунёга келмаган даврда табиат ва ундаги мувозанат, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси, табиатни эъозлаш ҳақида қимматли фикрлар айтганлар.

Буюк аллома **Муҳаммад Мусо ал-Хоразмий** (782—847) рисолаларидан бирида бундай деб ёзади: «Билинг-ки, дарёнинг кўзлари ёшланса унинг бошига ғам, кулфат тушган бўлади. Одамлар, дарёдан меҳрингизни дариг тутманглар». Дарёнинг ёшли кўзлари деганда Муҳаммад Мусо ал-Хоразмий нималарни кўзда тутди экан? Эҳтимол, у дарё сувининг ортиқча исроф бўлишини назарда тутгандир? Ваҳоланки, буюк бобомиз энг аввало дарё билан одамларнинг бир-бирини тушунишлари ва тил топишишлари, ўзаро меҳр-муҳаббат қўйишларини назарда тутган. }

847 йилда Муҳаммад ал-Хоразмий «Китоб сурат ал-арз» деган асарини ёзди. Унда дунё океанлари, қуруқликдаги қитъалар, қутблар, экваторлар, чўллар, тоғлар, дарё ва денгизлар, қўллар, ўрмонлар ва улардаги ўсимлик, ҳайвонот дунёси, шунингдек бошқа табиий ресурслар — Ернинг асосий бойликлари ҳақида маълумотлар келтирилган. Ушбу рисолада математика, геология, астрономия, этнография, тиббиёт, шунингдек дунё халқларининг табиий кўникмалари ва тарихий-ҳуқуқий билимлари умумлаштирилган.

Ўрта Осиё халқлари ижтимоий-фалсафий фикрининг энг йirik ва машҳур вакилларида бири **Абу Наср Форобий**нинг (870—910) илмий-фалсафий мероси ниҳоятда бой. Унинг асарлари ҳозиргача тўлиқ аниқланмаган. Немис олими М. К. Брокельманнинг рўйхатида Форобийнинг турли соҳаларга оид 180 та асарининг номи келтирилади. Бу асарлар бир неча гуруҳларга бўлинади. Шулардан 11-гуруҳга Форобийнинг табиатшунослик илми, амалий фаолият ва ҳунармандчилик масалаларига оид асарлари киритилган.

Форобий табиатшуносларнинг турли тармоқлари билан шуғулланган бўлиб, «Китоб ал-ҳажм ва ал-миқдор», «Китоб ал-мабоди ал-инсония» («Инсониятнинг бошланиши ҳақида китоб»), «Китоб фи-аъзо ал-ҳайвон» («Ҳайвон аъзолари тўғрисида китоб») номли асарлари бунга далил бўла олади.

Форобий ўзининг «Ихсоа ал-улум ва ал-таъриф» асарида замонасидаги илмларни ҳар томонлама ўрганиб, уларни маълум тизимга солиб, туркумларга ажратди, ҳар бир илм тармоғига таъриф беришга ҳаракат қилди, табиатшунослик илмига катта эътибор берди.

Табиатшуносликка оид «Одам аъзоларининг тузилиши»

(«Рисолат фи-аъзо ал-инсон»), «Ҳайвонлар аъзолари ва уларнинг вазифалари ҳақида» каби асарларида одам ва ҳайвонлар айрим аъзоларининг тузилиши, хусусиятлари ва вазифалари ҳақида, уларнинг ўхшашлиги ва фарқлари келтирилиши билан бирга асосий анатомик-физиологик тушунчалар берилган. Уларнинг руҳий ҳолатларидаги хусусиятлари ҳақида ҳам тўхтаб ўтилган. Одам аъзосининг тузилиши ва вазифалари ҳақида сўз юритилганда уларнинг ўзаро боғлиқлиги ва яхлитлиги уларда келиб чиқадиган ўзгаришлар, яъни касалликлар биринчи навбатда овқатланиш тартибининг бузилиши оқибатида келиб чиқади, деб тушунтирилади. Касалликнинг олдини олиш, соғломлаштириш ва бошқа чора-тадбирларни қўллаш лозим эканлиги ҳақида маълумотлар келтирилади.

Форобий табиий ва инсон қўли билан яратиладиган сунъий нарсаларни ажратган. У табиий нарсалар табиат томонидан яратилган, деган хулосага келади. Инсон омилининг таъсири катта эканлигини, табиий ва сунъий танлаш ҳамда табиатга кўрсатиладиган бошқа таъсирларни атрофлича баҳолаган.

**Абу Райҳон Беруний** (973—1048) коинотдаги ҳодисаларни тараққиёт қонунлари билан, нарса ва ҳодисаларнинг ўзаро таъсири билан тушунтиришга уринади. Олим ердаги баъзи ҳодисаларни Қуёшнинг таъсири билан изоҳлайди. Унингча, инсон табиат қондаларига риоя қилган ҳолда борлиқни илмий равишда тўғри ўргана олади.

Беруний баъзи табиий-илмий масалаларда табиат ҳаётидаги диалектикани топишга ҳаракат қилади ва шу заминда, умумий шаклда бўлса ҳам, кейинги даврлардаги табиатшунос олимларга баъзи муҳим илмий ютуқларга эришиш учун йўл кўрсатиб беради. Масалан, Беруний айтадики, ердаги ўсимлик ва ҳайвонларнинг яшаш учун зарур имкониятлар чеклидир. Лекин ўсимлик ва ҳайвонлар чексиз кўпайишга интилади ва шу мақсадда курашади. Беруний табиатшунос сифатида табиат ҳақида қуйидагича фикр юритади: «Экин ва насл қолдириш билан дунё тўлиб бораверди».

Гарчи дунё чекланган бўлса-да, кунлар ўтиши билан бу икки ўсиш натижасида кўпайиш чекланмайди. Агарда ўсимликлардан ёки жониворлардан бирор хилининг ўсишига шароит бўлмай, ўсишдан тўхтаса ҳам бошқаларида бу аҳвол бўлмайди. Улар бирданига пайдо бўлиб, бирданига йўқолиб кетмайди. Балки уларнинг бири йўқолса ҳам, у ўз ўхшашини қолдириб кетади.

Агар ер юзини бир хил дарахт ёки бир хил ҳайвон бутунлай қоплаб олса, бу ҳолда ҳайвоннинг кўпайишига ҳам, дарахтнинг ўсишига ҳам ўрин қолмайди. Шу сабабдан деҳқонлар экинларни ўтоқ қилиб, кераксизини юлиб ташлайди. Боғбон ҳам дарахтларнинг мева берадиган шохларини қолдириб, кераксизини кесиб ташлайди.

Беруний асарларида ўсимлик ва ҳайвонларнинг биологик хусусиятлари, уларнинг тарқалиши ва ҳўжаликдаги аҳамияти

ҳақида маълумотлар топиш мумкин. Берунийнинг илмий қарашлари асосан «Сайдана», «Минералогия», «Қадимги авлодлардан қолган ёдгорликлар» каби асарларида учратилади. Беруний «Қадимги авлодлардан қолган ёдгорликлар» асарида Эроннинг турли тропик ўсимлик ва ҳайвонот дунёсини баён этган. Ушбу асарда ўсимлик ва ҳайвонларнинг ташқи муҳит билан алоқаси, уларнинг хулқ-атвори йил фасллариининг ўзгариши билан боғлиқ равишда ўзгариши мисоллар билан тушунтирилган. Жумладан, асарда қиш қаттиқ, совуқ келса, қушларнинг тоғдан текисликларга тушиши, чумолиларнинг уясига бекиниб олиши ва ҳоказолар ифода этилади.

Беруний Ер қиёфасининг ўзгариши ўсимлик ва ҳайвонот дунёсининг ўзгаришига, тирик организмларнинг турли ҳаёти Ер тарихи билан боғлиқ бўлиши керак деб ҳисоблайди. Қумни ковлаб, унинг орасидан чиғаноқни топиш мумкин, дейди аллома. Бунинг сабаби шуки, бу қумлар қачонлардир океан туби бўлган, деб хулоса қилади у.

Беруний «Сайдана» деган асарида 1116 тур дори-дармонларни тавсифлаган. Уларнинг 750 таси турли ўсимликлардан, 101 таси ҳайвонлардан, 107 таси эса минераллардан олинади. Ҳар бир ўсимлик, ҳайвон ва минералларнинг хоссалари, тарқалиши ва бошқа хусусиятлари келтирилган.

Берунийнинг «Қадимги авлодлардан қолган ёдгорликлар» ва «Ҳиндистон» деган асарларида ўсимлик ва ҳайвонларнинг тузилиши ҳамда уларнинг ташқи муҳит билан ўзаро алоқаси ҳақида ҳам қизиқарли маълумотлар келтирилади.

Беруний ўзининг табиий-илмий кузатишлари, тажрибалари асосида табиатдаги ҳодисалар маълум табиий қонуниятлар асосида бошқарилади, деган хулосага келади. Уларни ташқаридан таъсир этувчи ҳар қандай куч ўзгартиш қобилиятига эга эмас.

**Абу Али ибн Сино** (980—1037) жаҳон маданиятига буюк ҳисса қўшган олимлардан биридир. Йирик энциклопедист олим сифатида у ўз даври илмининг деярли барча соҳалари билан шуғулланган. Турли ёзма манбаларда унинг 450 дан ортиқ асар ёзганлиги эслатилади. Бизгача унинг 240 та асари етиб келган.

Ибн Сино асарлари орасида «Тиб қонунлари» шоҳ асари тиббиёт илмининг қомуси бўлиб, ўрта аср тиббиёт илми тарқалишининг олий чўққиси ҳисобланади.

Ибн Сино тиббиёт тарихида физиотерапия асосчиларидан бири ҳисобланади. Киши организмга ташқи муҳит таъсири муҳимлигини билган аллома айрим касалликлар сув ва ҳаво орқали тарқалиши ҳақида фикр баён этган, яъни у касалликнинг юқиши масаласини ҳал этишга яқинлашган эди. «Касалликларнинг баъзилари юқумли бўлади. Булар мохов, қўтир, чечак, вабо иситмаси, йиринглаган яралар каби касалликлардир. Хусусан, булар одамларнинг турар ерлари тор бўлганда, яъни аҳоли зич яшаган жойларда шунингдек, шамол ва бошқалар орқали тарқалади.

Абу Али ибн Синонинг фалсафий ва табиий-илмий қараш-

лари унинг жаҳонга машҳур асари «Китоб аш-шифо», яъни «Даволаш китоби»да баён этилган. Бу асарда материя, фазо, вақт, шакл, ҳаракат, борлиқ каби фалсафий тушунчалар, шунингдек математика, кимё, ботаника, зоология, геология, астрономия, психология каби фанлар ҳақида фикрлар баён этилган.

Ибн Синонинг тоғларнинг вужудга келиши, Ер юзининг даврлар ўтиши билан ўзгариб бориши, zilzilанинг бўлиши каби турли табиий жараёнлар ҳақидаги фикрлари геология илмининг ривожланишига катта таъсир қилди.

**Заҳриддин Муҳаммад Бобур** (1483—1530) нинг номи айtilганда баъзилар уни шоир деб билади. Унинг ғазаллари жуда жозибадор, ҳар кимга манзур. Аммо Бобур фақат шоиргина бўлмай, балки подшоҳ, саркарда, тарихчи ва машшоҳ, овчи ва боғбон, сайёҳ ва табиатшунос ҳам бўлган.

Бобур асарлари бамисоли таги йўқ бир хазинадир. «Бобурнома» Бобурнинг энг йирик асаридир. Асарда Бобурнинг кўрган-кечирганлари, юрган жойларининг табиати, бойлиги, одамлари, урф-одатлари, ҳайвоноти, ўсимликлари ва бошқалар тасвирланган. Ҳар бир касб эгаси бу китобдан ўзига керагича маълумот топади. Асар муҳим атамалар ва топономик манбаларга бой. Унда ер, сув, ҳаво, турли табиий ҳодисаларга тегишли халқ сўзлари кўплаб топилган.

Бобур ўз асарида ҳар бир ҳудудни маълум бир тартибда тасвирлайди. Аввало жойнинг географик ўрни, сўнгра қайси иқлимга мансублиги, ҳар хил шифобахш жойлари, ўсимликлари, қазилмалари, ҳайвоноти ва аҳолиси берилади. Бобур табиатдаги баъзи ҳодисаларни тасвирлаганда уларни мутлақо мўъжизаларга боғламайди. У кўзи билан кўрган ҳар бир мамлакатнинг қайси иқлимга мансублигини ёзади. Бобур иқлим ва метеорология ҳодисалари билан ҳам қизиққан.

Бобур бундан ташқари ажойиб геоботаник бўлган, у ўсимликларни севган ва яхши билган. Ўзбекистондаги жуда кўп гиёҳ ва дориларни, уларнинг хосиятлари ва аҳамиятини шундай таърифлаганки, миришкор боғбон бўлган киши, асл табиатшуноскина бунинг уддасидан чиқа олади.

«Бобурнома»да муаллиф Ўрта Осиё, Афғонистон ва Ҳиндистон давлатлари қишлоқ хўжалигининг ривожланиши ҳақида маълумотлар келтирган. Асарда Ўрта Осиёда қадим вақтлардан буён қовун, буғдой, ўрик, олма, беҳи, анор, шафтоли, олча, ёнғоқ, нок ва тутларнинг бир неча навлари борлиги таъкидланади. Шунингдек, Бобур Ўрта Осиё ва Ҳиндистонда чорвачилик ва ҳунармандчиликнинг ривожланишига катта эътибор берган. «Бобурнома»да Афғонистон халқининг асаричилик билан қадимдан шуғуллангани ва савдо қилишига тўхталган.

Бобур бўлган жойларининг табиати ва ўзига хос хусусиятларини жонажон Ватани Андижон билан таққослайди. У айниқса гуллар, манзарали ҳамда мевали дарахтларни кўпайтиришга ва уларнинг тарқалишига эътибор берган. Бобур овга жуда ҳам

қизиқар эди, шунинг учун у Ўрта Осиё, Афғонистон, Хуросон ва Ҳиндистондаги ҳайвонларни батафсил баён этган. Алломанинг фикрича, ўша даврларда Фарғона водийсида антилоплар, тоғ қўйлари ва йирик йиртқич қушлар, Самарқандда эса жайронлар, Бухоро антилопи, тоғ эчкилари, какликлар ва бошқа ҳайвонлар кўп бўлган. У Ҳиндистон ҳайвонларидан фил, каркидон, антилопларнинг бир неча турлари, маймунлар, дарахтларда яшовчи калаҳара кемирувчиларини батафсил ёритган. Қушлардан эса тустовуқлар, тутиқушлар, булбуллар, сувда яшовчи лайлак, ғоз ва ўрдаклар, йирик сут эмизувчи ҳайвонлардан бегемот, сув тўнғизи кабилар келтирилади.

Бобур бир неча бор Ер қимирлаши, Ой ва Қуёш тутилиши каби табиий ҳодисалар гувоҳи бўлган. Ушбу ҳодисаларнинг табиат қонунларидан бошқа нарса эмаслигига ишонч ҳосил қилган.

### ЎРТА ОСИЁДАГИ ЭКОЛОГ-ГЕОГРАФЛАР МАКТАБИ

Ўрта Осиёни ўрганган олимлардан И. А. Северцов, А. Н. Краснов кабиларнинг асарлари ва Кашкаров-Коровинларнинг мактабини шаклланиши, Ўрта Осиёда табиий географик ғояларни ривожланишида экологик йўналиш муҳим аҳамиятга эга бўлди.

1920-йилларда Ўрта Осиё табиатини дастлабки ўрганган олимлар томонидан биоценозларнинг тузилмалари ва тизими, шунингдек биоценоз ва ландшафтларнинг биринчи модели яратилди.

1930-йилларда экология-география йўналишига асосланган Ўрта Осиё экология мактаби ҳозирги Улуғбек номидаги Тошкент давлат дорилфунуни қошида шаклланди. Мактаб ўлканинг нафақат биомажмуилари ва биотаркибий қисмларини ўрганишда катта аҳамиятга эга бўлиб қолмай, балки табиий география, айниқса ландшафтшунослик ғояларининг ривожланишида ҳам катта рол ўйнади. Бундан ташқари, эколог мутахассислар тайёрлашда, экологияни ривожлантиришда, шунингдек экологияга оид адабиётларнинг намуналарини яратишда ушбу мактабнинг хизматлари каттадир. Мактаб экологлари берган илғор ғоялар ўлканинг табиати ва табиий ресурсларини аниқлаш ва ўрганишда ҳамда Ўрта Осиёда экологик ва географик ғояларнинг ривожланишига катта ҳисса қўшди.

Географик йўналишдаги йирик эколого-географик ишлар Ўрта Осиёнинг табиати, биомажмуалари, уларнинг келиб чиқиши, ривожланиши ва ҳудудий ажрალიшлари, районлаштириш, ландшафтлар харитасини яратишга қаратилди. Шунингдек, жазирама чўл ва юқори тоғли чўллар ва уларнинг ўзига хос табиий мажмуаларини ўрганиш методлари ишлаб чиқилди.

1930-йилларда эколого-географик илмий изланишларнинг натижалари китоб ҳолида чоп этила бошланди. Бунда фақат маълум жойнинг экологик ҳолати ҳақида гап бормай, балки

экология фанининг асослари *биоценология* ва *фитоценология* каби соҳалари ҳам ривожлантирилди.

Ўрта Осиё экологларининг айниқса, ўлканинг айрим ландшафтларининг экологиясини ўрганиш, тузилмаси, фаоллиги, динамикаси ва эволюцияси, шунингдек табиий ресурслардан оқилона фойдаланишнинг муаммолари ишлаб чиқилди. Д. Н. Кашкаров ишларида ландшафтларнинг айрим элементлари ва уларнинг ўзаро боғлиқлиги, бирлиги ҳамда мода ва энергия алмашинуви, намлик, тупроқ ва биотик омилларнинг роли антропоген омилнинг ландшафтларга таъсири ва бошқалар очиб берилган. У биринчи бўлиб ландшафтлар ва биоценозларнинг моделини яратишга ҳаракат қилди.

П. А. Баранов ва И. А. Райковалар Помир тоғларида чўл биоценозларнинг келиб чиқиши, динамикаси ва эволюциясида организмларнинг ҳаётида ноқулай ҳароратнинг роли, маданий биоценозларни юқори тоғ шароитида яратиш масалалари ишлаб чиқилди. Р. И. Аболин, Е. П. Коровин, М. В. Культясов ва И. И. Гранитовларнинг эколого-фитоценологик қарашлари уларнинг чоп этган бир қатор ишларида ўз аксини топган.

Ўрта Осиё табиатини ўрганишда эколого-географик йўналишдаги ишлар ўсимликшунослик, эколого-ботаник, фитоценологик, зооэкологик, гидробиологик, физиологик, биоценологик, агрометеорологик, шунингдек, тупроқнинг эколого-географик таҳлили каби махсус илмий тадқиқотларнинг методикасини шаклланишича таъсир этди.

Эколого-географик йўналиш вакиллари катта илмий назарий мерос қолдириши билан бирга методологик аҳамиятга эга бўлган экологик тизимларнинг намуналарини яратдилар. Булардан ҳозирги кунда ҳам фойдаланиб келинмоқда.

Экологлар томонидан табиатни чоғиштирма тасвирий усулда тадқиқ этиш ўзига хос хусусиятга эга. Маълумки, табиат бир бутун, унинг барча таркибий қисмлари бир-бирлари билан чамбарчас боғлиқлиги, мураккаб динамик ривожланишдаги ва фаоллик кўрсатувчи тизимдир. Ушбу услубда тасвирлаш асосида текисликлардаги чўллар, воҳалар, адирлар, тоғлар, яйловлар ташқи қиёфасини эмас, балки ушбу ландшафтлардаги экологик шароитлар асосий «ҳаёт саҳнаси»ни, яъни ўсимлик ва ҳайвонларнинг турлари ва биоценозларнинг яшаши, фаоллиги ва ривожланишини белгилаб беради.

Шундай қилиб, Д. Н. Кашкаров томонидан ландшафтлар ва биоценозларни экологик нуқтаи назардан тасвирлаш асосида кўпгина асарлар дунёга келди. Ушбу услуб унинг шогирдлари Т. З. Зоҳидов ва Р. Н. Мекленбурцев ишларида такомиллаштирилди. /

Ўрта Осиёда зооэкологик йўналишдаги комплекс ишларнинг ривожланиши Т. З. Зоҳидов номи билан чамбарчас боғлиқ. У кўп йиллар давомида чўлларни экологик нуқтаи назардан раёнлаштириш ва биологик ресурсларни экологик фаунистик



таҳлил ва синтез методи ёрдамида баҳолашга алоҳида эътибор берди.

Т. Зоҳидов Қизилқум чўлларининг ўзига хос ҳаёт макони эканлигини, қумли, шўрхок, лойли ва тошлоқ чўллари мустақил биотоплар сифатида тавсифлаб уларни ўз навбатида майда ҳудудий бирликлар, яъни фацияларга ажратиб беради.

Шундай қилиб, экологик районлаштириш тирик организмларга маълум бир табиий шароити билан таъсир этишини ифода этади.

Д. Н. Кашкаров ва Т. З. Зоҳидов ва бошқаларнинг ишларида ҳар бир табиий омил (геологик, тарихий, орографик, иқлим, субстрат, ўсимликлар ва бошқалар) таъсирида маълум ҳудудлар бўйича ҳайвонлар гуруҳи ҳамда биоценозларнинг тақсимланганлиги очиб берилган.

### ЎЗБЕКИСТОНДА ЭКОЛОГИЯ ФАНИНИНГ ҚИСҚАЧА РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ

Урта Осиё халқлари, жумладан ўзбек халқи қадимдан экологик маданият меросига эга. Шунингдек, ўтган буюк алломаларимизнинг ҳам табиат, тирик организмлар ва уларнинг ташқи муҳит билан ўзаро алоқаларига доир масалаларга тўхталиб ўтганлигининг гувоҳи бўлдик. Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси қошида иш олиб борган Ботаника, Зоология ва паразитология институтлари олимлари ўсимликлар ва ҳайвонлар экологиясига бағишланган ишларни олиб борганлар ва бормоқдалар.

### ЎЗБЕКИСТОНДА ЎСИМЛИКЛАРНИ ЎРГАНИШ ВА ЭКОЛОГИЯ

Ўсимликлар дунёсини ўрганишга бағишланган илмий-тадқиқот ишлари асосан экологик, флорогенетик ва фитоценологик йўналишларда олиб борилган. Урта Осиё ўсимликлар оламини ўрганиш М. С. Попов, Е. П. Коровин, К. З. Зокиров, А. М. Музаффаров, И. И. Гранитов, С. С. Саҳобиддинов, М. М. Набиев, А. И. Введенский, А. Бутков каби олимларнинг номи билан боғланган. Илмий йўналишлар ўсимликлар оламини мунтазам таҳлил қилиш, геоботаник жиҳатдан ўрганиш, улардан оқилона фойдаланиш йўллари ишлаб чиқиш, яъни чўл, адир, тоғ, яйловларнинг унумдорлигини ошириш, фойдали ўсимликларни кўпайтириш, турли жойларда ўсадиган ем-хашак ва хом ашё манбаи ҳисобланувчи ўсимликларнинг морфогенези, физиологияси, чўл ўсимликларининг экологияси, биологияси янада кенг ўрганилиб серҳосил ўсимлик турларини чўл шароитига мослаштириш каби соҳаларда олиб борилади.

Экологик йўналиш услубининг моҳияти шу билан белгиладикки, ботаниклар флора таркибини ўрганиш билан биргаликда ўсимликка организм сифатида, унинг экологиясига ва у ёки бу тупроқ турига муносабатни текширдилар. Айниқса, ўсимликлар айрим турларининг экологиясини ўрганиш ишларига кўп эътибор берилди. Бу иш



ва М. С. Поповларнинг номлари билан боғлиқдир. Уларнинг иш услубларида Қозон геоботаника мактабининг ишларига эътибор берилди. Бунда экологик шароитнинг ўзгаришига эволюция жараёнининг йўналтирувчи омили деб қаралди.

Ўзбекистонда экологик йўналишдаги ишларнинг асосчилари Д. Н. Қашқаров ва Е. П. Қоровин ҳисобланади. Улар экологик-илмий тадқиқотларни режалаштириш ва эколог мутахассислар тайёрлаш масаласини ўртага ташладилар ва унинг ниҳоятда зарур эканлигини таъкидлаганлар.

1930 йилларда Д. Н. Қашқаров ва Е. П. Қоровин томонидан «Муҳит ва жамоа», «Ўрта Осиё ва Қозоғистон чўлларининг турлари ва улардан хўжаликда фойдаланиш истиқболлари», «Чўлдаги ҳаёт» каби илмий асарлар чоп этилди. Бу асарларда экология фани ва унинг вазифалари, услублари ўз аксини топган. Кейинги йилларда ҳам экология фанининг ривожланишида хўжалик билан боғлиқ бўлган муаммоларнинг илмий ечими асосий муаммо бўлиб қолаверади.

Экологик ишларнинг долзарблиги муносабати билан Ўзбекистон ФА Ботаника институтида В. А. Буригин раҳбарлигида ўсимликлар экологияси лабораторияси ташкил этилди. Ушбу лаборатория ходимлари чўл ва чала чўл шароитида ўсимликларнинг мосланишини ўргандилар. Натижада тоғолди минтақаларида фитомелиоратив ишларнинг ривожланиш асоси ишлаб чиқилди. Кейинчалик бу ишлар амалда О. Ҳ. Ҳасанов, Р. С. Верник ва бошқалар томонидан давом эттирилди. Фитомелиоратив ишлар билан биргаликда қурғоқчилик зоналаридаги муҳим ем-хашак ўсимликлари экологиясини ўрганишга ҳам эътибор берилди.

1950 йили ташкил этилган ўсимликлар физиологияси ва биокимёси лабораториясида Жануби-Ғарбий Қизилқум чўлларидаги ем-хашак ўсимликларида эколого-физиологик йўналишдаги ишлар олиб борилди.

1959 йилда ташкил этилган Қизилқум чўл станцияси олиб борган муҳим илмий ишлар ўсимликлар қопламидаги асосий эдификатор турларни ўрганиш, шунингдек, асосий ўсимлик жамоаларининг тузилиши ва маҳсулдорлиги кабиларни аниқлаш (тупроқ хусусиятлари билан биргаликда), Жануби-Ғарбий Қизилқумда серҳосил сунъий яйловларни барпо этишнинг илмий асосларини ва услубларини яратишдек эколого-биологик йўналишлардан иборат бўлди.

1960 йилда ташкил этилган Нурота чала чўл станцияси ҳам ўзининг фаолиятини Ўзбекистондаги чала чўл зоналарида яйловларни яхшилашга, қимматли ем-хашак ўсимликлари орасидан қурғоқчиликка чидамли турларни танлашга ҳамда уларнинг эколого-биологик хусусиятларини ўрганишга қаратди.

Ҳозирги вақтда лабораторияда чўлдаги ем-хашак ўсимликларининг ҳаёт жараёнлари маҳсулдорликка боғлиқ ҳолда ўрганилмоқда. Шунингдек, сунъий экосистемалар шароитида сув ва иссиқлик стресси (қўзғалиш) таъсирида хлоропластларнинг тўп-

ланиши ва фитокимёвий фаоллиги, хлорофилл-оқсил бирикмаси, нуклеин кислоталарнинг алмашинуви ва бошқалар ўсимликнинг ўсиши давомида тадқиқ этилмоқда.

### ЎЗБЕКИСТОН ҲАЙВОНЛАРИНИ ЎРГАНИШ ВА ЭКОЛОГИЯ

Д. Н. Қашқаровнинг дастлабки ишлари Ўрта Осиёда яшовчи кемирувчи ҳайвонларни ўрганишга қаратилган эди. Олим уларнинг биологияси, систематикаси ва яшаш тарзига эътибор бериш билан бирга ҳайвонлар экологияси бўйича ҳам иш олиб борди. 1928 йилда Д. Н. Қашқаров АҚШ га борди, чунки бу вақтда АҚШда экология фани бирмунча ривожланган эди. У 7 ой мобайнида йирик экологларнинг ишлари билан танишиб чиқди, жумладан, Адамс, Шелворд, Чепман, Гринелл, Элли, Тейлор, Форхис ва бошқаларнинг ишларини ўрганди. У 12 та университет, музей, қўриқхоналар билан танишади.

Д. Н. Қашқаровнинг Ленинград университетига кетиши муносабати билан Ўзбекистонда экологик йўналиш унинг давомчилари В. А. Селевин, Т. З. Зоҳидов, И. И. Колесников ишларида ривожланди. Кейинги йиллардаги зоология тадқиқотлари Ўзбекистон ФА нинг Зоология ва паразитология институти фаолияти билан боғлиқдир. Институт 1950 йилда биология фанлари бўлими таркибида ташкил этилган. Унинг асосий тадқиқот йўналишлари Ўзбекистон ҳайвонот оламининг умумий қонуниятларини ўрганишга қаратилган.

1950 йилдан бошлаб институтда ҳайвонлар экологиясида рўй берадиган айрим жараёнлар ва қонуниятлар ўрганила бошланди. Айниқса, инсон таъсирида ҳайвонларнинг тарқалиши ҳамда таркибий ўзгаришлари, шунингдек паразит бўғимоёқлилар, гельминт ва оддий организмлар ҳаёт даври ва инвазия йўллари ўрганишда батафсил тадқиқотлар ўтказилди.

Институтнинг муҳим амалий тадқиқотларига ҳайвонот оламини қўриқлаш ва ундан оқилона фойдаланиш тадбирлари асосларини тайёрлаш, қишлоқ хўжалик ҳайвонлари инвазион касалликларининг олдини олиш, қимматли ҳайвон турларининг кадастри ва назорат ишлари олиб боришлар киради.

Ўзбекистон ФА нинг академиклари Т. З. Зоҳидов, А. М. Муҳаммадиев, мухбир аъзоларидан В. В. Яхонтов, М. А. Султонов, Р. О. Олимжонов кабилар Ўзбекистонда зоология тадқиқотларининг ривожланишида ўз ҳиссаларини қўшганлар. Улар ўзлари ҳамда шогирдлари билан биргаликда йирик монографиялар яратдилар. Жумладан, М. А. Султоновнинг «Ўзбекистон қушларининг гельментлари» (1963), В. В. Яхонтовнинг «Ҳашаротлар экологияси» (1963), Т. З. Зоҳидовнинг «Қизилқум чўлининг биоценозлари» (1971) каби асарларини кўрсатиб ўтиш мумкин.

Кейинги йилларда институт олимлари «Ҳайвонот оламини қўриқлаш ва ундан рационал фойдаланиш» илмий асосларини ишлаш дастурига оид тадқиқотларга киришдилар. Бундан мақсад кузатув тадқиқотлари (мониторинг) ахборот йиғиндисини таҳлил қилиш ва тартибга солиш, генофондни сақлаш ҳамда

имкониётларни ўрганиш, ҳайвонот оламини қўриқлашдан иборатдир. Асосий йўналиш жумҳуриятда экологик кузатишлар назариясини тизимлаштириш кенг миқёсда компьютер техникасидан фойдаланишдан иборат, бу эса ўз навбатида юқори даражада назарий ва амалий натижаларга эришишни ҳамда табиатни қўриқлаш самарадорлигини оширишни таъминлайди. Шу мақсадда институт таркибида экологик кузатиш (мониторинг) лабораторияси ташкил этилиб, бунда юқорида кўрсатилган муаммога оид муҳим тадқиқотлар ўтказилади, паразитология ва гельминтология соҳасида чуқур изланишлар давом эттирилади, улар тақсономик текширувларни таъминлайди. Биологик такрорланишлар, экологик хусусиятлар ҳамда ҳайвонлар экто- ва эндопаразитларига қарши интеграл кураш чоралари ўрганилади.

Институтдаги илмий ишлар асосан ундаги бир қанча йўналишдаги лабораторияларда олиб борилди. Ҳашаротлар ёки энтомология лабораторияси 1950 йилда ташкил этилган. Унга таниқли олимлардан А. Н. Лужецкий (1950—1953 йиллар); ЎзФА мухбир аъзолари Р. О. Олимжонов (1954—1957 йиллар), В. В. Яхонтов (1958—1970 йиллар), биология фанлари номзоди О. Г. Давлетшина (1971—1983 йиллар) ва Н. Э. Эргашев (1981—1985 йиллар)лар раҳбарлик қилганлар.

Лабораториянинг асосий илмий йўналишлари қуйидагилардан: Ўзбекистонда учрайдиган зарарли ва фойдали бўғимоёқликларни сақлаш, улардан фойдаланиш йўллари, ўсимликларни зараркунандалардан ҳимоя қилишда физиологик-биокимёвий, токсикологик омилларга асосланган ҳолда илмий иш олиб борилган иборат.

Лабораториянинг ўсимликларни ҳимоя қилиш муаммоси атроф-муҳитни ифлослантмаслик масалалари билан узвий боғлангандир. Атроф-муҳитнинг кимёвий моддалардан заҳарланмаслиги учун қуйидагилар тавсия қилинади: 1) қишлоқ хўжалигида зараркунандаларга бардошли навларни танлаш; 2) ўсимликларни ҳимоя қилишда табиий кушандалардан кенг фойдаланиш; 3) ҳар хил табиий шароитда зараркунанда билан унинг кушандаси ва улар ўртасидаги боғланишни ўрганиш; 4) ўсимликларни ҳимоя қилишда кам зарарлайдиган кимёвий, микробиологик моддалардан ва бошқариб турувчи моддалардан фойдаланиш.

Тернология бўлими лабораториясида Ҳ. С. Солиҳбоев, Г. И. Ишунинлар Туркистон тоғларининг ов ҳайвонларини ўргандилар. 1960 йиллардан бошлаб Ҳ. С. Солиҳбоев раҳбарлигида илмий ижодхона олдига иссиқ иқлимда яшовчи ҳайвонларнинг ҳаётини ўрганиш тавсия этилади. Натижада «Ўзбекистон жанубидаги умуртқали ҳайвонларнинг экологияси ва хўжалик аҳамияти» деган асар яратилди. Бунда сут эмизувчи ҳайвонлар экологиясига ва хўжаликда аҳамиятга эга бўлган турларига алоҳида эътибор берилди.

Қарши чулини ўрганиш натижасида Д. Қашкаров, А. Зоки-

ров, А. Петровалар биргаликда «Қарши чўлининг умуртқали ҳайвонлари экологияси»ни яратдилар. Бу асарда сут эмизувчи ҳайвонларнинг таркиби, тарқалиши, экологияси ва улардан фойдаланиш йўллари ишлаб чиқилган.

1963—1966 йилларда Нурота тоғининг ҳайвонот дунёсини ўрганиш вазифаси қўйилди. Олимлар олдида Қизилқум ҳайвонот дунёсининг Нурота тоғининг ҳайвонот дунёсига таъсирини ўрганиш муаммоси турарди. Натижада Ҳ. С. Солиҳбоев, О. П. Богданов, Т. А. Паленко, С. Т. Губайдулина, Г. И. Ишунин, Д. Ю. Қашкаров, Н. Зокировлар илмий ишлари натижасида «Нурота тоғи умуртқали ҳайвонлари экологияси» (1970) номли асар яратилди.

«Фарғона водийсининг умуртқали ҳайвонлари» деган асарда водийда яшовчи умуртқали ҳайвонлар зоологияси, экологияси, уларнинг тарқалиши, ҳаёт тарзи, кўпайиши, овқатланиши, хўжаликдаги аҳамияти келтирилган.

1966 йилда Т. Зоҳидов ва Ўзбекистонда хизмат кўрсатган фан арбоби, биология фанлари номзоди Г. С. Султоновлар ташаббус билан сут эмизувчиларни ўрганиш илмий ижодхонаси ташкил қилинди. 1981—1985 йилларда илмий ижодхона олдида Ўзбекистонда овланадиган камёб ҳайвонлар экосистемасини ўрганиш вазифаси қўйилди. Бўлимга В. И. Таренников раҳбарлик қилди. Ушбу беш йилликда сут эмизувчи ноёб ҳайвонлар сонининг камайиш сабабларини аниқлаш, уларнинг эски ареалларини тиклаш, камёбларини сақлаш ва улардан оқилона фойдаланиш йўлларини ишлаб чиқиш вазифаси турар эди.

Н. Н. Воложенников узоқ йиллар Пайғамбар ороли қўриқхонасида ишлаб «Пайғамбар ороли сут эмизувчи ҳайвонлари» деган асарини ёзди. Бу асарда сут эмизувчи ҳайвонлар экологияси, систематикаси ва турларнинг ўзаро алоқа муносабатлари келтирилади.

1967 йилда Т. Зоҳидов ташаббуси билан орнитология лабораторияси ташкил топди. Ҳозирги кунда бу лабораторияда қушлар фаунаси, экологияси ва уларнинг халқ хўжалиги ва ўрмон хўжалигидаги аҳамияти, шунингдек экосистемаларда тутган ўрни, антропоген омилнинг қушлар биологиясига, яшаш жойларига нисбатан ижобий ёки салбий таъсири масалаларини ўрганиш бўйича илмий кузатишлар олиб борилмоқда.

1979 йилларда ихтиология ва гидробиология лабораторияси ходимлари А. М. Муҳаммадиев раҳбарлигида (А. Омонов, Ф. Зоҳидова, С. Ҳамроева, Д. Мансурова ва бошқалар) Ўзбекистон сув омборлари, кўлларининг биологик режими, ихтиофаунасининг шаклланиши, сувнинг ифлосланиши, сув ҳайвонлари экологияси ва сув ресурсларидан фойдаланиш бўйича илмий излашлар олиб бордилар.

Хулоса қилиб шунини таъкидлаб ўтиш лозимки, жумҳуриятимиздаги иқтисодий аҳволни яхшилаш, экологик таназзулининг олдини олиш учун халқимиз орасида қадимдан маълум бўлган экологик маданиятни тиклашимиз, тарихни яхшилаб ўрганиши-

миз ҳамда ундан ҳозирги шароитда фойдаланиш имкониятларини қидириб топишимиз керак.

### ЭКОЛОГИК МУАММОЛАР

Инсон фаолияти таъсирида биосферанинг ўзгариши жуда тезлик билан борапти. Инсон Ер қуррасининг қиёфасини ўзгартиришда катта геологик куч сифатида вужудга келганини В. И. Вернадский томонидан таъкидлаб ўтилган эди. Инсоннинг геологик ва геокимёвий фаолиятини сарҳисоб қиладиган бўлсак ниҳоятда катта.

Инсоннинг табиий жараёнларга ана шундай муносабатда бўлиши натижасида XX асрнинг ўрталарида экологик муаммолар жуда авж олиб кетди.

Экологик муаммо деганда инсоннинг табиатга кўрсатаётган таъсири билан боғлиқ ҳолда табиатнинг инсонга акс таъсири, яъни унинг иқтисодиётида, ҳаётида хўжалик аҳамиятига молик бўлган жараёнлар, табиий ҳодисалар билан боғлиқ (стихийли талафотлар, иқлимнинг ўзгариши, ҳайвонларнинг ялли кўчиб кетиши ва бошқалар) ҳар қандай ҳодиса тушунилади. Экологик муаммоларни уч гуруҳга ажратиш мумкин: 1. Умумбашарий (глобал), 2. Минтақавий (регионал), 3. Маҳаллий (локал).

Дунё бўйича кузатиладиган табиий, табиий антропоген ёки соф антропоген ҳодисалар умумбашарий муаммолар деб қаралади. Ана шундай экологик муаммоларга баъзи бир мисоллар келтирамиз.

«*Атмосферанинг димиқиши*» ҳодисаси. Кейинги йилларда атмосфера таркибидаги  $\text{CO}_2$  миқдори ортиб бораётганлиги маълум бўлиб қолди. Натижада Ер юзасининг ҳарорати 100 йил ичида  $0,5—1,0^\circ\text{C}$  ортди. Иқлимнинг кенг қўламда ўзгариши атмосферанинг саноат чиқиндилари ва автотранспортлардан чиқаётган газлар билан боғлиқ. Ер юзасининг глобал исиши, яъни «атмосферанинг димиқиши»  $\text{CO}_2$  нинг ҳаво таркибида ортиб кетиши, ўрмонларни кесилиши, тошқўмир ва бензин каби ёқилғиларни ёнишидан атмосферада тўпланадиган  $\text{CO}_2$  гази туфайлидир. Ана шундай зайдда аҳвол ўзгармаси XXI асрга келиб Ер юзасининг ҳарорати  $1,5—4,5^\circ\text{C}$  га ортиши мумкин. Натижада: 1. Иқлимнинг ўзгариши айниқса, чўлланиш жараёнининг кучайиши. 2. Ёгингарчиликнинг ўзгариши. 3. Географик зоналарнинг силжиши. 4. Денгиз ва океанлар сатҳининг ортиши. 5. Музликларнинг эриши ва камайиши ҳамда бошқа ҳодисалар кузатилади.

*Озон қатламнинг сийракланиши.* Озоносфера атмосферанинг муҳим таркибий қисми ҳисобланиб, у иқлимга ва Ер юзасидаги барча тирик организмларни нурланишидан сақлаб туради. Атмосферадаги озоннинг энг муҳим хусусияти унинг доимо ҳосил бўлиб ва парчаланиб туришидир. Озон қуёш нурлари таъсирида кислород, азот оксиди ва бошқа газлар иштирокида ҳосил бўлади. Озон кучли ультрабинафша нурларни ютиб қолиб Ер юзидаги тирик организмларни ҳимоя қилади. Ультрабинаф-

ша нурлар миқдорининг ортиши тирик организмларга салбий таъсир этади. Ультрабинафша нурлар таъсирида нурланиш одамларда терини куйишига сабаб бўлади. Бугунги кунда тери раки билан касалланиш ушбу нурлар таъсирида келиб чиқаётганлиги аниқланди. Ҳозирги даврда хлорфторметанлар (фреонлар)дан кенг фойдаланиш туфайли ҳамда азотли ўғитлар, авиация газлари, атом бомбаларини портлатишлар атмосферада етарли миқдорда озон тўпланишига имкон бермаяпти. Шунинг учун маиший турмушда совуткичларда ишлатиладиган фреондан фойдаланишни қисқартириш ва 2000 йилга бориб бутунлай ишлаб чиқаришни тўхтатиш кўзда тутилган.

*Чучук сув муаммоси.* Қуруқликда чучук сув ва унинг биосферадаги роли ниҳоятда катта. Гидросферада чучук сув миқдори жада оз (2—2,5%). Чучук сув захираси асосан қутблардаги музликлардир. Жамиятнинг ривожланиши билан аҳолининг чучук сувга бўлган талаби ортиб бормоқда. Бизнинг асримизда чучук сувдан фойдаланиш 7 марта ортган. Йилига 3,—3,5 минг км<sup>3</sup> сув сарфланади. Асримизнинг охирида ушбу кўрсаткич 1,5—2 марта ортса керак. Дарёларнинг умумий йиллик оқими Ер юзи бўйича 50000 км<sup>3</sup>. Аммо бундай фойдаланишда чучук сув етишмаслиги аниқ.

Қуруқчил зоналарда дарёлардан тўлиқ фойдаланилганда ҳатто уларнинг суви етмай қолмоқда. 1980 йил бошларида бундай ҳолат Африка, Австралия, Италия, Испания, Мексика, Нил, Сирдарё, Амударё ва баъзи бир бошқа дарёларда кузатила бошланди. Дарёларнинг саноат ва маиший заҳарли моддалар билан зарарланиши (ифлосланиши) ўсиб бормоқда. Саноат йилига 160 км<sup>3</sup> саноат оқова сувларини дарёларга ташлайди. Бу кўрсаткич дарёларнинг умумий сув миқдорининг 10% ини, баъзи ривожланган мамлакатларда 30% ини ташкил этади. Дарёлардаги тоза сувларда йилдан-йилга ҳар хил эриган моддалар, зарарли кимёвий моддалар ва бактерияларнинг миқдори ортиб бормоқда.

*Пестицидлардан фойдаланиш муаммоси.* Ушбу заҳарли кимёвий моддалар гуруҳи бегона ўтлар, зараркунанда ҳашаротлар ва бошқа ҳайвонлар, ўсимликларда касалликларни келтириб чиқарувчи микроорганизмларга қарши курашда фойдаланилади. Пестицидлардан қишлоқ хўжалигида, ўрмончиликда авиация ёрдамида сепиш кенг кўламда атроф-муҳитни ифлосланишига олиб келади. Пестицидлар атмосферада, узоқ масофаларга тарқалиши шунингдек сув орқали дала, дарё, кўллардан ўтиб дунё океанларида тўпланади. Энг хавфли жойи шундаки улар экологик озақ занжирига қўшилиб, тупроқдан ва сувдан ўсимликларга, ундан ҳайвонларга ва қушларга, ниҳоят озиқ ва сув билан одам организмга ўтади. Ҳар бир бўғинда пестицидлар зарарли ва зиён келтиради. Пестицидларнинг тирик табиатга ва одамга кўрсатадиган зарари жиддий, шу билан бирга улар ташқи муҳит омилларига нисбатан барқарор моддалар ҳисобланади. Пестицидларнинг заҳарли таъсирини олдини олиш чора-тадбирлари:

1. Куқун ҳолда тайёрлашдан кўра донатор ҳолатда тайёрлаш;
2. Ҳайвон ва одамларга таъсирини сусайтириш;
3. Тупроқ ва сувларда тўпланишининг олдини олиш;
4. Пестицидлардан фойдаланишни иложи борица чеклаш;
5. Тез парчаланувчи ва беқарор пестицидларни синтез қилиш;
6. Агротехник, селекцион ва хўжалик-ташкилий ишларни қўллаш;
7. Ҳосилликларни биологик ҳимоя қилиш.

*Тирик табиатдаги ўсимлик ва ҳайвон турлари сонининг қисқариши муаммоси.* Ҳосилликлар дунёси, айниқса Ер юзидаги ҳаётни таъминлашда ўрмонларнинг аҳамияти жуда катта. Ҳозирги вақтда қуруқликнинг 30%, яъни 3,8 млрд. гектар ер ўрмонлар билан қопланган. Улар шимолий ярим шарда ва тропик зоналарда тарқалган. Ҳосилликларнинг табиатда ва инсоннинг хўжалик фаолиятидаги аҳамияти кўпчилик учун маълум.

Ириқ шаҳарларнинг вужудга келиши, аҳоли сонининг ва сааноат марказларининг ортиши билан кишиларнинг табиат қучоғида дам олишга эҳтиёжлари ҳам ортиб бормоқда. Айниқса ўрмонлар ана шундай дам олиш масканларига айланиб бормоқда. Дунё бўйича ўрмонларнинг ҳолати яхши эмас. Ҳар йили 3 млрд. м<sup>3</sup> ҳажмда ўрмонлар қирқилмоқда, ФАО маълумотларига кўра бу кўрсаткич 2000-йилга бориб 1,5 мартага ортади. Инсониятни, айниқса тропик ва субтропик ўрмонлар муаммоси ташвишга солмоқда. У ерларда йилига дунё миқёсидаги қирқилиши керак бўлган ўрмонларнинг ярмидан кўпи кесиб ташланмоқда. 160 млн. гектар тропик ўрмонлар вайрон бўлган, атиги йилига 11 млн. гектар майдон тикланмоқда. Флоранинг камайиб кетиши «Қизил китоб» яратилишига сабаб бўлди (1-жадвал).

1-жадвал

**Йўқолиш хавфидаги турлар сони**  
(Халқаро «Қизил китоб» маълумоти)

Таксонлар	турлар	Кенжа турлар	Жами	Умумий турлар сонига нисбатан % ҳисобида
Сутэмизувчилар	227	93	320	6,2
Қушлар	264	167	431	4,6
Судралиб юривчилар	74	61	135	1,8
Амфибиялар	34	7	41	2,8
Чучук сувдаги балиқлар	169	25	194	3,5
Юксак ўсимликлар	250 000 дан кам эмас			10,0 дан кам эмас

Аҳоли сонининг ортиши, хўжалик фаолиятининг кенгайиши тупайли табиатнинг инсон қўли тегмаган жойи қолмаяпти. Ҳай-



вонларнинг асосий кўпайиш ҳудудлари, миграция қилувчи йўллари, дам олиш жойлари, туёқли ҳайвонларнинг озикланувчи майдонлари сунъий қопламларга айланган, сувлар босиб мол боқиб ёки ҳайдаб юборилган. Ҳайвонларнинг яшаш жойини йўқотиб юбориш барча қитъалар учун тааллуқли муаммо ҳисобланади. Айниқса, нам тропикларда кўпчилик ҳайвон турларининг қирилиб кетиши кузатилмоқда.

Ўсимлик ва ҳайвон турларини давлат муҳофазасига олиш қонунлар орқали овчиликни тўғри йўлга қўйиш, шунингдек қўриқхоналар, заказниклар, миллий боғлар, ботаника боғлари ва «Қизил китоб»лар ўсимлик ва ҳайвон турларини сақлашда катта роль ўйнади.

*Минтақавий экологик муаммолар.* Ер юзасининг муайян минтақаси ўзига хос табиий-иқлим, ижтимоий-экологик, этнографик хусусиятлари уни табиат билан инсон ўртасидаги ўзаро алоқа муносабатлари характерини белгилаб беради. Минтақавий экологик муаммоларга баҳо беришнинг мезони ҳаво ва сувнинг ифлосланиши, белгиланган миқдордан ошиб кетиши, тупроқнинг эрозияси, яйловларнинг ишдан чиқиши, ўрмонларда дарахтларни кесиш ва бошқалар ҳисобланади.

Марказий Осиёдаги минтақавий экологик муаммолардан энг муҳими Орол ва Орол бўйи экологик муаммосидир. Орол денгизи яқин вақтларгача дунёдаги энг йирик денгизлардан бири ҳисобланган. У муҳим балиқчилик, овчилик, транспорт ва рекреация\* аҳамиятга эга эди. Суғориладиган деҳқончиликнинг ривожланиши натижасида, шунингдек қурқоқчилик йиллари Амударё ва Сирдарёлар сув куйиши 1970 йилга келиб 37,8 км<sup>3</sup>, 1980 йилда эса 11,1 км<sup>3</sup> гача камайиб кетди. 80-йилларнинг бошларида ушбу дарёларнинг денгизга қуйилиши бутунлай тўхтади.

Сувнинг шўрланиш даражаси 9—10 г/л дан 34—37 г/л гача ортди. Ҳозирги кунда денгиз сатҳининг йиллик ўртача пасайиши 80—110 см. Оролнинг қуриган туби йирик чанг-тўзон маконига айланди. Аҳоли ичадиган сув пестицидлар билан ифлосланган, кейинги 10 йил ичида ўлиш икки марта ортган. Болалар ўлими 1000 тадан 45—90 тага тўғри келади. Аёлларнинг 80% дан ортиги камқонлик хасталигига мубтало бўлган. Болаларнинг 90% ида сийдигида тузлар миқдори ортиб кетган. Юқумли касалликлар тез-тез такрорланиб туради.

Орол ва Орол бўйида мураккаб экологик муаммолар мажмуи шаклланган бўлиб, келиб чиқиши ва оқибати даражаси жиҳатдан давлатлараро характерга эга.

Келажакда ушбу минтақавий муаммони ҳал этилиши Марказий Осиёни ижтимоий экологик ва иқтисодий аҳволи, шунингдек демографик ҳолат, суғориладиган ерларни мелиоратив ҳолати ва маҳсулдорлигини ошириш, аҳолини ичимлик сув билан таъминлаш кабилар билан боғлиқ.

*Ўзбекистондаги экологик муаммолар.* Бугунги кунда Муста-

\* Рекреация — қулай табиий шароитда қувватни тиклаш ва дам олиш.

қил Ўзбекистон йирик саноат ва аграр минтақа бўлиб, келажакда дунёга юз тутган машинасозлик, энергетик, кимё, озиқ-овқат саноати, транспорт мажмуини янада ривожлантириш кўзда тутилмоқда. Ҳолбуки, ишлаб чиқарувчи кучларнинг ривожланиши республикада ижтимоий-экологизмларнинг ҳолатига муайян даражада салбий таъсир кўрсатади. Республикада кескин бўлиб турган экологик ва табиатни муҳофаза қилишга онд муаммолар қўйидагилар:

1. Йирик ҳудудий-саноат мажмулари жойлашган районларда (Ангрен-Олмалиқ-Чирчик, Фарғона-Марғилон, Навоий ва Ҳоказо) табиатни муҳофаза қилиш муаммолари.

2. Орол ва Оролбўйи муаммолари, сув ресурсларини муҳофаза қилиш ва улардан мақбул тарзда фойдаланиш.

3. Агросаноат мажмуидаги экологик муаммолар.

4. Табиатдаги сувларнинг саноат чиқиндилари, пестицидлар ва минерал ўғитлар билан ифлосланиши.

5. Ўсимлик ва ҳайвонот дунёсини муҳофаза қилиш ва қайта тиклаш муаммолари, қўриқхоналар ва миллий боғлар тармоғини кенгайтириш.

### ЭКОЛОГИЯ ФАНИНИНГ ВАЗИФАЛАРИ

Экологларнинг келажакдаги амалий вазифалари инсон эҳтиёжини янада тўлароқ қондиришга қаратилган ҳолда антропоген биосферозларни қайта кўриб чиқиш ва уларни маҳсулдорлиги ва барқарорлигини оширишга қаратилиши керак. «Инсон ва биосфера» деб аталган йирик халқаро дастурда кейинги йилларда экология соҳасида ҳамда инсонни ўраб турган атроф-муҳитни тадқиқ қилишнинг аниқ илмий йўналишлари кўрсатиб берилган:

Ҳаёт жараёни қонуниятларини ўрганиш, шунингдек, инсоннинг табиий тизимларга ва биосферага бўлган таъсирини бир бутун ҳолда ўрганиш.

Биологик ресурслардан оқилона фойдаланишнинг илмий асосларини ишлаб чиқиш, инсон фаолияти натижасида ўзгарган табиатдаги ўзгаришларни олдиндан билиб олиш ва биосферада кузатилаётган жараёнларни бошқариш ва ниҳоят инсоннинг яшаш муҳитини сақлаш.

Популяциялар сонини бошқариш.

Зараркунанда турларга қарши кураш учун кимёвий моддаларни қўллашни, минимум даражада фойдаланишни, таъминлаш чора-тадбирларининг тизимини ишлаб чиқиш.

Муайян турдаги ландшафтларни у ёки бу таркибий қисмларининг хусусиятларини ўрганишда экологик индикациядан фойдаланиш, шунингдек табиий муҳитни ифлосланганлигини аниқлашда индикацияни кенг қўллаш.

Бузилган ва издан чиққан табиий тизимларни қайта тиклаш, қишлоқ хўжалиги оборотидан чиқиб кетган ерларни рекултивациялаш, яйловларни тиклаш, тупроқ унумдорлигини

ошириш, сув ҳавзаларининг маҳсулдорлигини ва бошқаларни қайта тиклаш.

Овчиликни ҳўжалик соҳасига ўтказиш.

Биосферанинг айрим участкаларини эталон сифатида сақлаш\*.

### **ЎЗБЕКИСТОНДА ЭКОЛОГИК ВАЗИЯТНИ ЯХШИЛАШ ЙУЛЛАРИ**

Ўзбекистон Республикаси табиатни муҳофаза қилиш ва ундан оқилона фойдаланиш борасидаги асосий стратегик мақсадлар қўйидагилар ҳисобланади: аҳолининг сўхат-саломатлиги учун қулай шароит яратиш, биосферавий мувозанатни сақлаш; Ўзбекистоннинг ижтимоий-иқтисодий ривожланиш самарадорлиги ва барқарорлигини кўзлаган ҳолда табиий ресурслардан фойдаланиш; қайта тикланадиган табиий ресурслар ишлаб чиқариш ва истеъмол жараёнларининг мувозанатини сақлаш, тикланмайдиган ресурсларни ишлаб чиқариш чиқиндиларидан оқилона фойдаланиш; регионал ва локал даража-ларда табиатни қайта тикланиш хусусиятини тиклаш: табиатнинг дастлабки турлари ва уларнинг генофондини, ландшафтларнинг хилма-хиллигини сақлаш.

Экологик хавфсизликни таъминлаш давлат даражасидаги энг муҳим вазифалардан биридир.

Экологик муаммоларни ҳал этиш мақсадида давлат томонидан атроф-муҳитни муҳофаза қилиш, табиий ресурслардан оқилона фойдаланишнинг Ўзбекистон республикасида 2005 йилгача мўлжалланган дастури ишлаб чиқилди.

Ушбу дастур бўйича дастлаб 1995 йил республикамизнинг барча ҳудудларида атроф-муҳитнинг ҳолатини ва энг ёмон экологик аҳволдаги зоналарнинг сифатини яхшилашни таъминлаш; 2000 йилга бориб аҳоли саломатлиги учун хавфли бўлган моддаларни шаҳар атмосфера ҳавосига ва сув ҳавзаларида рухсат этилган ўртача даражага етказиш; 2005 йилга бориб республикада экологик аҳволни тубдан яхшилаш, бунда зарарланган табиий муҳит ва унинг айрим таркибий қисмлари ҳамда экотизимларни мувозанатга келтириш учун махсус тузилган дастур бўйича ишни амалга ошириш. Олдинга қўйилган вазифани удалаш учун: ижтимоий ишлаб чиқариш ва истеъмолга экологик нуқтаи назардан ёндашиб, ишлаб чиқаришда камчиқиндили ёки чиқиндисиз технологияга ўтиш; табиий ресурсларни тежамкорлик билан ишлатиш чора-тадбирларини ишлаб чиқиш.

Ишлаб чиқариш кучларини экологик нуқтаи назардан асосланган ҳолда жойлаштириш, табиий ресурслардан фойдаланиш ва қайта ишлашда атроф-муҳитга антропоген тазйиқ рухсат этилган даражада олиб бориш.

---

\* Ушбу вазифалар умумий экология учун тааллуқли бўлиб, махсус экологик йўналишлар учун ўзига хос вазифалар мавжуд. Масалан, муҳандислик экологияси технологик жараёнларни нормаллаштириш, атроф-муҳит ва инсонга зарар етказмаслик ва ҳоказолар вазифа қилиб қўйилади.

Экологик нуқтаи назардан хавfli корхоналар ва ишлаб чиқаришни қайта қуриш ва замонавий ускуналар билан алмаштириш ишларини амалга ошириш: табиатдан оқилона фойдаланишда иқтисодий услубларда бошқариш ҳамда ҳуқуқий, маъмурий ва тарбиявий чора-тадбирларни ҳисобга олган ҳолда янги ҳўжалик механизмларини яратиш ва ишга тушириш. Табиатни муҳофаза қилишда ягона автоматлаштирилган экологик назорат тизимини яратиш.

Ҳўжалик ишлари антропоген тазйиқ ва атроф-муҳит ҳолатига қараб ягона табиатни муҳофаза қилишнинг қонуний, стандартлар ва нормативлар, талаблар ишлаб чиқиш.

Табиатни муҳофаза қилиш ва ундан оқилона фойдаланишнинг энг муҳим муаммолари бўйича илмий тадқиқот ишларини ривожлантиришнинг илгарилаб кетишини таъминлаш.

Аҳолининг экологик таълим ва тарбия даражасини кўтариш.

Мўлжалланган давр орасида тупроқни муҳофаза қилиш ва унинг унумдорлигини ошириш борасида ерлардан оқилона ва экологик нуқтаи назардан асосланган ҳолда режали ишлар олиб бориш. Бунинг учун қишлоқ ҳўжалиги ерлари ва экин майдонлари тузилмасини такомиллаштириш, суғориладиган ерларни комплекс қайта ишлаш, тупроқни муҳофаза қилишнинг чора-тадбирларини амалда қўллаш. Ерлардан оқилона фойдаланиш бўйича давлат назоратини кучайтириш.

Фойдали қазилмалардан оқилона фойдаланиш ва комплекс ўзлаштириш, илмий техник тараққиёт ютуқларини қўллаш ҳисобига тоғ-кон саноати маҳсулотининг йиллик ишлаб чиқариш ҳажминини ошириш шу билан бирга тоғ массалари қазиб олиш ҳажминини камайтириш билан ташқи муҳитга зарарли таъсирини камайтириш.

Сувларни муҳофаза қилиш ва оқилона фойдаланиш мақсадида ифлосланишнинг олдини олиш учун суғоришнинг илғор технологиясини яратиш, суғориш системалари ва сувдан қайта фойдаланиш йўллари ҳисобига қишлоқ ҳўжалиги ва саноатни сувга бўлган талабини камайтириш.

Сув ресурсларини автоматик бошқариш тизимини қўллаш коллектор-дренажлар сувлари ва чиқинди қишлоқ ҳўжалиги оқоваларини тартибга солиш. Оқова сувларни сув ҳавзаларига бутунлай чиқаришни тўхтатиш янги объектлар ва ишлаб турган халқ ҳўжалиги объектлари сувни муҳофаза қилиш зоналари ва қирғоқ бўйлари муҳофазасига эътибор бериш.

Вужудга келган Орол денгизи муаммоси билан боғлиқ ҳалокатли эколого-иқтисодий ва ижтимоий аҳволни яхшилаш йўллари давлат дастурида Марказий Осиё давлатларининг халқ ҳўжалигини ривожлантиришнинг комплекс барқарор ривожланиш ишларини амалга ошириш кўзда тутилган. Орол денгизини сақлаб қолиш мақсадида аҳолини сифатли ичимлик суви билан таъминлаш Орол бўйи аҳолисини нормал санитар шароитлар ва озуқа билан таъминлаш учун Марказий Осиё

давлатлари билан биргаликда қисқа вақт ичида ягона сув ҳўжалиги сиёсатини ишлаб чиқиш ҳамда ҳар бир республиканинг Орол денгизига қуя оладиган суви, яъни (йилига 20—21 км<sup>3</sup>) Орол бўйидаги барча табиий кўллари сақлаб қолиш каби ишлар режалаштирилган.

Атмосфера ҳавосини муҳофаза қилишнинг асосий йўналиши шаҳар ва аҳоли яшайдиган пунктларда атмосфера ҳавосининг сифатини яхшилаш, кейинчалик санитар-гигиеник нормативларга эришиш, яъни бунинг учун республиканинг барча ҳудудларида чиқиндиларни камайтириш, кам чиқиндили технологияни жорий қилиш, энергиянинг альтернатив турларидан фойдаланиш, чанг тўловчи ва тозаловчи янги қурилмаларни яратиш ва уларнинг ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш, эскирган қурилмаларни яхшилаш билан алмаштириш ва бошқалар.

Ўрмон экотизимлари аҳволини яхшилаш ўрмонларни сақлаш учун биринчи навбатда режали иш юритиш: ўрмон ресурсларини тиклаш, ўрмонни муҳофаза қилишда биологик услубларни қўллаш, доривор ўсимликларни саноат кўламида ишлаб чиқариш, ўрмонлар учун мониторинг экологик тизимини қўллаш, ноёб ўсимлик турларини сақлаш, қимматли ўсимлик турларини ҳисобга олиш, авиация ёрдамида ўрмонларни муҳофаза қилишни таъминлаш.

Ҳайвонот оламини сақлаш ва кўпайтириш учун: камида янги учта қўриқхона ташкил этиш. Балиқлар захираларини ишлаб чиқаришни ошириш. Ёввойи овчилик ҳайвонларини сунъий кўпайтириш услубларини ишлаб чиқиш ва қўллаш. Фойдаланилаётган популяциялардан рухсат этилган илмий асосланган нормада ёввойи ҳайвонларни овлаш. Ноёб ҳайвон турлари популяциялари ҳолати устидан мониторинг тизимини яратиш ва ҳайвонот дунёсини кадастрини ишлаб чиқиш.

Ажойиб-ғаройиб табиий ресурсларни курорт зоналар ва рекреацион фойдаланиладиган ҳудудларни сақлаш ва қайта тиклашда ҳўжалик фаолиятини тиклаш. Ишлаб турган корхоналарни чиқариб юбориш. Дам олиш ва туризмнинг ҳудудий схемаларини яратиш. Антропоген таъйиқнинг илмий асосланган рухсат этиладиган нормаларни ишлаб чиқиш.

Табиий зоналар ва туризм районларининг талабларига риоя қилиш. Табиий даволаш ресурслари, ландшафтлар, сув объектлари, атмосфера ҳавоси, ўсимликлар ҳолати устидан мониторинг тизимини ташкил этиш.

Нурланиш хавфсизлигини таъминлаш учун: нурланиш зонаси радионуклидлар устидан комплекс мониторинг тизимини яратиш. Объектлар (АЗО, радиоактив модда) фаолияти кучли назорат остида бўлишини таъминлаш. Нурланиш хавфсизлик хизмати рухсатсиз объектни ишга туширмаслик. Нурланиш хавфи тўғрисида тезкор хабар берувчи тизимни ишлаб чиқиш.

## II ЕУЛИМ. АУТЭКОЛОГИЯ

### МУҲИТ, МОСЛАШИШ ВА ЭКОЛОГИК ОМИЛЛАР

Муҳит тушунчаси фанда турли маъноларни англатади. Булар экологик, географик, физик, фалсафий, ижтимоий ва бошқалар.

Экологияда муҳит деб тирик организмни ўраб турган физик қуршовни эътиборга олинади. Аниқроқ сўз борганда муҳит теваарак-атрофдаги ўзаро боғланишлардаги шарт-шароитлар ва таъсирлар мажмуидир.

Одатда табиий ва сунъий муҳитлар ажратилади. Табиий муҳитни сув, қуёш, шамол, ҳаво, ер, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси каби табиий омиллар мажмуи ташкил этади. Сунъий муҳит инсон томонидан яратилган бўлиб, бунда инсоннинг меҳнат маҳсули ётади. Табиий ва сунъий муҳитлар бир-бири билан чамбарчас боғлиқ. Уларнинг боғлиқлигини экологик муҳит тушунчаси ифодалайди. Экологик муҳит табиий ва сунъий атроф-муҳит бўлиб, тирик мавжудотлар субъект ва объект таъсирлар сифатида қатнашиб, таъсирлар сони эса теваарак-атрофни сақлаб қолиш ёки хавф солиш шароитини келтириб чиқаради. Экологик муҳит ўз навбатида муайян экологик тизим ҳисобланиб, уни табиий ва ижтимоий-иқтисодий қисмларга ажратиш мумкин.

Табиий экотизим ёки экосфера ҳаётни ривожланишига имкон берадиган Ернинг тавсифи ва абиотик жисмларнинг мажмуидан иборат. Ижтимоий-иқтисодий тизим эса инсоннинг барча атроф-муҳитга (жонсиз ва жонли табиатга) бўлган муносабатини билдиради.

Экологик муҳит мувозанатда ёки мувозанат бузилган ҳолатларда бўлади. Тирик организмларнинг ҳаёти ўзгармаган шарт-шароитлар ва таъсирлар барқарор ҳолатида мувозанат ўзгармайди, аксинча, муҳитнинг шарт-шароитлари ва таъсирлар бузилганда мувозанатсиз ҳолат келиб чиқади.

Экологик муҳитнинг бузилиши атмосферанинг ер остки сувларининг ифлосланиши, қаттиқ чиқинди моддаларнинг тўпланиши ва озуқанинг заҳарланиши, шовқинларнинг кўпайиши, радиоактив моддалар ва бошқаларнинг таъсирини ортиб боришида кўринади. Инсон табиат қонунларини чуқурроқ ўрганиш ўрнига ҳаёт муҳитини тезкорлик билан бузиб ифлослантира бошлади...

Тирик организмлар тўртта асосий муҳитларда тарқалган. Улардан иккитаси, яъни сув ва ҳаво муҳитлари ўлик, тупроқ муҳити оралиқ ва организм (муҳит сифатида) тирик хусусиятга эга. Ҳар бир ҳаёт муҳити ўз навбатида организмлар яшаши учун ҳар хил яшаш жойларидан иборат. Масалан сув муҳити куйидаги яшаш жойлари сифатида учраши мумкин: чучук ва шўр сув, кўлмак ва оқар сув, чуқур ва саёз, илиқ ва совуқ ва ҳоказолар. Ҳаво ва тупроқ ҳам ниҳоятда хилма-хил яшаш

жойларини ташкил этади. Тирик организмлар (ўсимликлар, замбуруғлар, ҳайвонлар) ҳам паразит ва симбионтлар учун муҳит сифатида ўзига хосдир.

### МОСЛАШИШ

Сайёрамизда тирик организмлар бир-бирларидан кескин фарқ қилувчи ўзига хос тўртта муҳитда тарқалган экан, улардан бири ҳисобланган сув муҳитида дастлаб ҳаёт келиб чиққан. Кейинчалик тирик организмлар қуруқликка чиқиб, тупроқ ҳосил бўлишида қатнашадилар ва уни эгаллайдилар. Шунингдек, ҳаво ва бошқа бир тирик организмни ичида ёки сиртида ҳам тарқалганлар. Демак, бизга маълум бўлган тирик табиат ва унинг таркибий қисмлари ҳисобланган увоқлилар, замбуруғлар, ўсимликлар ва ҳайвонлар ана шу муҳитларда яшашга мослашганлар. Ҳўш мослашишни ўзини қандай тушуниш керак? Мослашиш ёки адаптация айрим индивидлар, популяциялар тур ёки жамоаларнинг морфо-физиологик хулқий ва ахоорот биоценотик хусусиятларининг мажмуидан иборат бўлиб, бошқа индивидлар, популяциялар, тур ёки жамоалар билан яшаш учун курашда ғолиб чиқишга сабабчи бўладиган, шунингдек абиотик муҳит омилларининг таъсирига чидамлилигини ифодалайди. Мослашиш турли даражаларда ва кўринишларда намоён бўлади. Масалан ҳарорат омилига мослашиш молекуляр даражадан бошлаб то биоценотик даражагача кузатилиши мумкин. Кўпчилик ўсимликлар ортиқча қизиб кетишдан сақланиш учун бошқа ўсимлик турининг соясида ўсади. Бу ерда мослашиш биоценотик даражада намоён бўлмоқда. Асалариларнинг уяларини ҳаддан ташқари қизиб кетганда қанотларини қоқиб уяни совутиши жамоа даражасидаги мослашишга мисол бўлади. Ҳайвонларнинг тер безлари орқали танасини совутиши ёки ўсимликларни транспирация орқали барг юзасини совутиши кабилар организм даражасидаги мосланишлардир. Кучли ёруғлик таъсирида хлоропластларнинг ҳужайра девори остида маълум бир тартибда жой олиши ҳужайра даражасидаги, термофил микроорганизмларнинг оқсилларини юкори ҳарорат таъсирига чидамлилиги эса молекуляр даражадаги мослашиш ҳисобланади.

Мослашишнинг кўринишларига келсак морфологик, физиологик ва хулқий мослашишлар ажратилади.

Морфологик мослашишларга мисол қилиб сув муҳитида гидробионтларнинг сувни қаршилигини кесиб юришга мос тана тузилиши, шунингдек, планктон организмларнинг сувда осилган ҳолда яшаш кабилар ҳисобланса, ўсимликлар дунёсида чўл шароитида минимум сув сарфлашга мослашиш сифатида баргларнинг редуцияланиши ёки бутунлай бўлмаслиги кабиларни кўрсатиш мумкин.

Физиологик мосланишлар ҳайвонларда озуқа таркибига кўра овқат ҳазм қилиш системасида ферментларнинг маълум турларини учраши ёки чўлда яшовчи ҳайвонларнинг сувга бўл-

ган талабини қондириш учун ёғларнинг биокимёвий оксидланишдан фойдаланиши кабилар киради. Усимликларда кузатиладиган фотосинтез жараёни ҳам, бошқа биокимёвий жараёнлар атмосферадаги газлар таркибига боғлиқдир.

Хулқий ёки этологик мослашишлар ҳайвонлар учун хос бўлиб, турли шаклларда намоён бўлади. Масалан, ташқи муҳит билан ҳайвон танаси ўртасида нормал иссиқ алмашинуви учун уя қуриш (бошпана топиш), қулай ҳароратли жойни излаб топиш, шунингдек, қушлар ва сут эмизувчиларда суткалик ва мавсумий кўчиб юришлари маълум. Ҳайвонлар фақат ҳарорат омилига хулқий томондан мослашиб қолмай, балки намлик, ёруғлик ва бошқа кўпчилик экологик омилларга ҳам мослашади. Хулқий мосланишлар йиртқичларнинг ўлжани изидан юриш, кузатиш кабиларда ҳамда ўлжанинг жавоб реакцияларида кўринади.

### ЭКОЛОГИК ОМИЛЛАР

Муҳит организмнинг физик қобиғи ҳисобланиб, ҳар қандай муҳит физик, кимёвий ва бошқа омилларнинг мажмуи билан намоён бўлади. Омил тирик организмларга тўғридан-тўғри таъсир этувчи муҳитнинг айрим бир таркибий қисмидир. Шундай қилиб, экологик омилни тирик организмлар мослашиш реакциялари орқали жавоб берадиган ҳар қандай муҳитнинг шарт-шароити деб қараш керак.

Экологик омиллар жуда хилма-хил. Шунинг учун уларни таснифлаш зарур бўлади. Экологиянинг тарихидан маълумки, омилларнинг таснифи анча мураккаб масалалардан бири ҳисобланади. Табиатда омиллар тирик организмларга бир бутун ёки биргаликда таъсир этади. Улар экологик, физиологик, генетик ва ҳоказолар тарзида таъсир этади. Омилларни таснифлашда уларнинг хилма-хил таъсир этиши эмас, балки келиб чиқиш манбаига қараб ажратиш лозим. Омилни аниқлашда уни тирик организмларга тўғридан-тўғри ва ўзига хос таъсири муҳим аҳамиятга эга.

Экологик омилларни таснифлашда унинг табиати, ҳарорат, шўрланиш, босим муҳитнинг реакцияси ва бошқалар доимо ўзига хос хусусиятга эга бўлади. Д. Н. Қашкаров (1933) омилларни уч гуруҳга ажратади: «иқлим, эдафик ва биотик. В. В. Алексин (1950) иқлим, эдафик, орографик, биотик, антропоик ва тарихий омилларни ажратади.

Таърифта биноан омил муҳитнинг айрим элементи ҳисобланиб, организмга тўғридан-тўғри таъсир кўрсатади. Аммо тарихий, орографик каби омиллар тирик организмларга ҳеч қандай тўғридан-тўғри таъсир этмайди. Шубҳасиз, маълум бир жойнинг денгиз сатҳидан абсолют баландлиги, тоғликларнинг қиялик бурчаги даражаси ёки сув ҳавзасининг чуқурлиги кабилар ҳам ана шундай хусусиятга эга. Улар тирик организмларга тўғридан-тўғри таъсир этмай, балки билвосита таъсир этган



ҳолда бошқа омиллар, яъни ҳарорат, босим ва ҳоказоларни таъсир этиш хусусиятини ўзгартиради.

Муҳит кенг маънода қаралиб, унинг таркибида фаоллик кўрсатувчи омиллар мавжуд. Омилларни таъсир этувчи ва ҳаёт шароити учун зарур гуруҳларга ажратиш мумкин. Таъсир этувчи омиллар тирик организмлар ҳаётига кучли таъсир этиб, уларнинг ҳатто ирсий хусусиятлари ёки бошқа кўринишлардаги ўзгаришларини келтириб чиқаради. Буларга ҳар хил мутаген омилларни (нурланиш ва бошқалар) кўрсатиш мумкин.

Ҳаёт шароити учун зарур бўлган омиллар ўз навбатида тирик организмларнинг яшаши учун зарур бўлган (ҳаёти ва ўсишини таъминловчи) омиллар ва ривожланиш шароити (онтогенезни таъминловчи) омилларига бўлинади.

Яшил ўсимликларнинг ҳаёти учун зарур бўлган омиллар космик (ёруғлик, ҳарорат) ва Ердаги сув ва озуқа омилларга ажратилади. Ушбу омиллар мавқеи жиҳатдан бир-бири билан баробар, шунингдек, бошқа омил билан алмаштириб бўлмайди. Илмий-техник тараққиёт туфайли инсон яшил ўсимликлар учун зарур бўлган космик омилларни бошқара олиш имкониятига эга бўлди.

Шундай қилиб, ҳозирги вақтда экологик омиллар келиб чиқишига вақт бўйича, муҳитга, характерига, объектга таъсир этишига ва бошқа томонларини ҳисобга олиб таснифланади.

Биз экологик омилларни абиотик (ўлик табиатнинг таъсири), биотик (тирик организмлар билан боғлиқ бўлган таъсир) ва антропоген (инсоннинг фаолияти натижасидаги келиб чиқадиган таъсир) омилларга бўлиб ўрганамиз.

Абиотик омилларга қуруқлик биоценозларида қуйидагилар киради:

1. Иқлим, ёруғлик, ҳарорат, ҳаво, намлик (ҳар хил шакллардаги ёғингарчиликлар, тупроқнинг намлиги, ҳавонинг намлиги, қор қоплами);

2. Эдафик (ёки тупроқ гурунт) — тупроқнинг механик ва кимёвий таркиби, тупроқларнинг физик хоссалари ва бошқалар;

3. Топографик (ёки орографик) — рельеф шароити.

Сувдаги тирик организмларга асосан гидрологик омиллар мажмуи таъсир этади.

Биотик омиллар: 1. Фитоген — биргаликда яшаётган ўсимликларнинг тўғридан-тўғри (механик таъсирлар, симбиоз, паразитлик, эпифитларнинг яшаши) ва билвосита (тирик организмлар яшаётган муҳитни ўзгартириши) каби таъсирлари; 2. Зооген — ҳайвонларнинг (озиқланиши, пайҳон қилиши ва бошқа механик таъсирлар, чангланиш, мева ва уруғларни тарқатиши, муҳитга таъсир этиши каби таъсирлар); 3. Микробиоген ва милоген — микроорганизмлар ва замбуруғларнинг (паразитлилик, ташқи муҳитни ўзгартириш) таъсири.

Антропоген омиллар инсоннинг фаолияти натижасида келиб чиқадиган омиллардир. Антропоген таъсир натижасида тирик

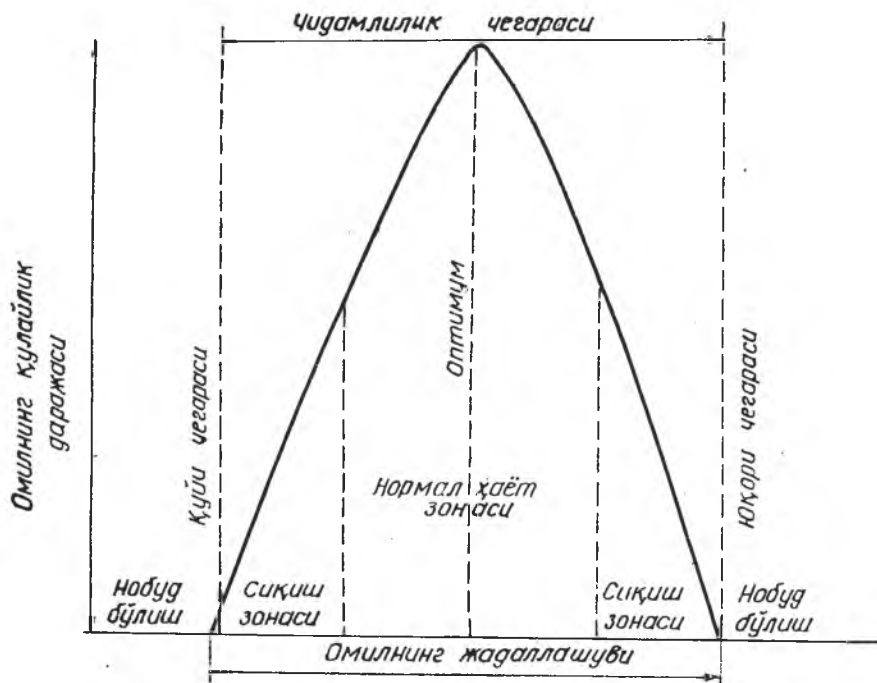
организмлар яшаш муҳитининг ўзгариши ўз навбатида экотизимларнинг таркибий қисмлари ўртасидаги боғланишларнинг бузилишига, инқирозга юз тутишига (чўлларни ўзлаштириш, ўрмонларни кесиб юбориш, пичан ўриш ва мол боқиш, сув, тупроқ ва ҳавони саноат чиқиндилари, заҳарли кимёвий моддалар, майший чиқиндилар билан ифлослантириш ва заҳарлаш) олиб келади. Баъзи ҳолларда биоценозларнинг бутунлай йўқолиб кетишига сабабчи бўлади.

### ЭКОЛОГИК ОМИЛЛАРНИНГ ТИРИК ОРГАНИЗМЛАРГА ТАЪСИР ЭТИШИНING УМУМИЙ ҚОНУНИЯТЛАРИ

Маълум шароитда яшаётган организмларга экологик омиллар турлича таъсир этиши мумкин. Аммо экологик омиллар қанчалик хилма-хил бўлмасин, уларнинг тирик организмларга таъсир этиш характери нуқтаи назардан улар учун умумий бўлган қонуниятлар ҳам мавжуд. Организмнинг нормал ривожланиши учун маълум даражада қулай экологик омиллар мажмуи талаб этилади. Ҳар бир омилнинг организмга таъсир этиш кучи ҳамда қуйи ва юқори таъсир этиш чегаралари бўлади. Омилнинг қулай таъсир этувчи кучи *оптимум зона* деб қаралади ёки *оптимум* деб аталади. Экологик омил организмга ҳаддан ташқари *кучсиз* (минимум) ва *кучли* (максимум) таъсир этиши мумкин. Шундай қилиб, ҳар қандай экологик омилнинг оптимум, минимум ва максимум таъсири бўлар экан. Минимум ва максимум чегаралари *критик нуқта* деб қаралади. Критик нуқталардан ортиқ куч таъсирида организм нобуд бўлади (1-расм).

Омилнинг қулай таъсир этиши, яъни оптимум қонуннинг организмларга таъсирини тушуниб олиш учун ғўза ўсимлигини ҳаво ҳароратига бўлган муносабати ва унинг оптимум, минимум ва максимум нуқталари ҳақида тўхтаб ўтамиз. Маълумки, чигитнинг униб чиқиши учун температура 14—16°C бўлиши зарур. Баҳорда ҳарорат паст келса, чигитнинг униб чиқиши кечикади. Бизнинг шароитда ғўза ниҳоллари пайдо бўлган вақтда ҳаво билан тупроқ температураси секин-аста қўтарилади ва одатда, нормал даражада бўлади. Температура 38°C дан юқори бўлганда, айниқса, нам кам бўлса, ўсимлик қизиб кетади. Температура -1, -2°C бўлса, ғўза ниҳолларини совуқ уради. Куздаги -3 -4°C совуқ ҳам ғўзани нобуд қилади. Шундай қилиб, ғўза ўсимлигининг вегетация давомида минимум нуқтадан ҳароратни -1 -4°C пасайиши уни нобуд бўлишига олиб келади. 14—16°C дан 38°C гача оралиқдаги температура ўсимлик ўсиши учун қулай, ундан юқориси эса, ноқулай ҳисобланади. Ғўза ўсимлиги учун максимум нуқта 46—47°C деб қараш мумкин.

Муҳитнинг бирор омилига кенг доирада мослашган экологик турларга *эври-* олд қўшимчасини қўшиб, тор доирада мослашганларга *стено-* олд қўшимчасини қўшиб номланади. Температурага нисбатан эвритерм, стенотерм, намликка нисбатан эвригидрид, стеногидрид, шўрланишга нисбатан эвригал, стеногал,



1-расм. Экологик омилларнинг таъсир этиш кучи билан организмда бўладиган ўзгаришларнинг ўзаро таъсири.

босимга нисбатан эврибат, стенобат экологик гуруҳлар ажратилади.

Ташқи муҳитнинг турли омилларга нисбатан экологик валентликлар йиғиндисиз турнинг экологик спектрини ташкил этади. Масалан, чўлда ўсувчи шўраклар тупроқнинг шўрлигига, қурғоқчилик ва юқори температурага яхши мослашган. Ушбу омилларга мосланиш шўракларнинг экологик спектрини ташкил этади. Бошқа турлар тупроқ шўрланишига чидамсиз эканлигини кўриш мумкин.

Айрим турларнинг экологик спектри бир-бирига тўғри келмайди. Ҳатто бир хил шароитда яшаётган ва мослашиш хусусияти ҳам ўхшаш бўлган турлар озми-кўпми миқдорда ўзининг экологик имкониятига эга бўлади. Изен ва терескен ўсимликлар қурғоқчил ва иссиқ шароитга мослашган турлар ҳисобланиб, улардан биринчиси нисбатан қурғоқчиликка ҳам, юқори ҳароратга ҳам бироз кучлироқ мослашиши билан ажралиб туради.

Экологик омиллар организмнинг турли функцияларига ҳам турлича таъсир этади. Совуқ қонли ҳайвонлар учун ҳаво температурасининг 40—45°C бўлиши модда алмашинуви жараёнини

тезлаштиради, аммо уларнинг фаоллиги, яъни ҳаракатланиши сусаяди. Бунда ҳайвонлар тиним ҳолатига ўтади.

Айрим индивидларнинг ташки муҳит омилларига чидамлик даражаси, критик нуқталари, оптимал зонаси ҳам тўғри келмайди. Ушбу индивиднинг ирсий, жинсий, ёш ёки физиологик хусусиятлари билан боғлиқ бўлиши мумкин. Дон маҳсулотлари ва унда яшовчи мита капалагининг ғумбаги учун критик температура — 7°Сни ташкил этса, катта ёшдагилари учун 22°С, тухумлари учун эса — 27°С. — 10°С температура ғумбакни нобуд қилади, аммо имаго даври ва тухумларига таъсир этмайди.

Муҳитнинг айрим экологик омиллари организмга бир вақтда таъсир этади. Ушбу омилларнинг таъсири бошқа омилларнинг миқдорига боғлиқ бўлади. Буни омилларнинг ўзаро таъсир этиш қонунияти дейилади.

Организмнинг нормал ҳаёти учун маълум даражада шароит талаб этилади. Агар барча шарт-шароитлар қулай бўлиб, улардан бири етарли миқдорда бўлмаса, уни чекловчи омил деб аталади. Чекловчи омил организмни ушбу шароитда яшаши ёки яшай олмаслигини белгилаб беради.

Турларнинг шимолга томон силжишига температура омилнинг етишмаслиги таъсир этса, қурғоқчил районларда эса намлик ёки юқори температуранинг таъсири чекловчи ҳисобланади. Чекловчи омиллар фақатгина абиотик омиллар бўлиб қолмай, балки биотик омиллар ҳам бўлиши мумкин. Гулли ўсимликлар турларини бирор жойга иқлимлаштиришда уларни чанглатувчи ҳашаротлар чекловчи омил бўлади. Чекловчи омилларни аниқлаш амалий жиҳатдан муҳим аҳамиятга эга.

### АБИОТИК ОМИЛЛАР ИҚЛИМ ОМИЛЛАРИ

**Ёруғлик** — физикавий нуқтаи назардан олганда ёруғлик манбаидан чиқаётган электромагнит тўлқинларидан иборат энергия туридир. Сайёрамизга қуёшдан келадиган ёруғлик нури тирик организмлар ҳаётида муҳим рол ўйнайди.

2-жадвал

Ёруғлик таъсирида ўсимлик ва ҳайвонларда борадиган  
энг муҳим жараёнлар

1. Фотосинтез	Ўсимлик тушаётган нурни тахминан 1—5% ўзлаштиради. Фотосинтез барча тирик организмлар учун озуқа занжирида энергия манбаидир. Хлорофилл тўпланиши учун ҳам ёруғлик зарур.
2. Транспирация	Қуёш нурининг ўсимликка тушаётган 75%и ўсимликдан сувни буғлатишга сарф бўлади. Бунда сув буғлатиш тезлашади. Бу ҳол ҳозирги даврда сув муаммосини ҳал этишда муҳим аҳамиятга эга.

3. Фотопериодизм	Ўсимлик ва ҳайвонларнинг ҳаётини уйғунлаштириш учун муҳим (айниқса кўпайиш даврида) аҳамиятга эга.
4. Ҳаракатланиши	Ўсимликларда кузатиладиган фототропизм ва фотонастиялар ўсимликни етарли ёруғлик билан таъминлашда муҳим аҳамиятга эга. Фототаксис бир ҳужайрали ўсимликлар ва ҳайвонларда ўзига хос яшаш жойини танлашда роль ўйнайди.
5. Ҳайвонларнинг кўриши	Энг муҳим организмдаги функциялардан бири ҳисобланади.
6. Бошқа жараёнлар	Одамларда Д витаминни синтезланиши, терини қорайиши каби ҳимоя мосланишлари. Тик тушаётган нурдан қочиш каби хулқий ҳаракатлар.

Одам 0,40—0,75 мкм тўлқин узунлигидаги нурларни кўради. Қисқа тўлқин узунлигидаги нурлар ультрабинафша, узун тўлқин узунлигидагилар эса инфрақизил нурлар деб аталади. Расмдан кўришиб турибдики, тирик организмлар қуёш нури спектрларининг турли тўлқин узунликларидан фойдаланар экан (2-расм).

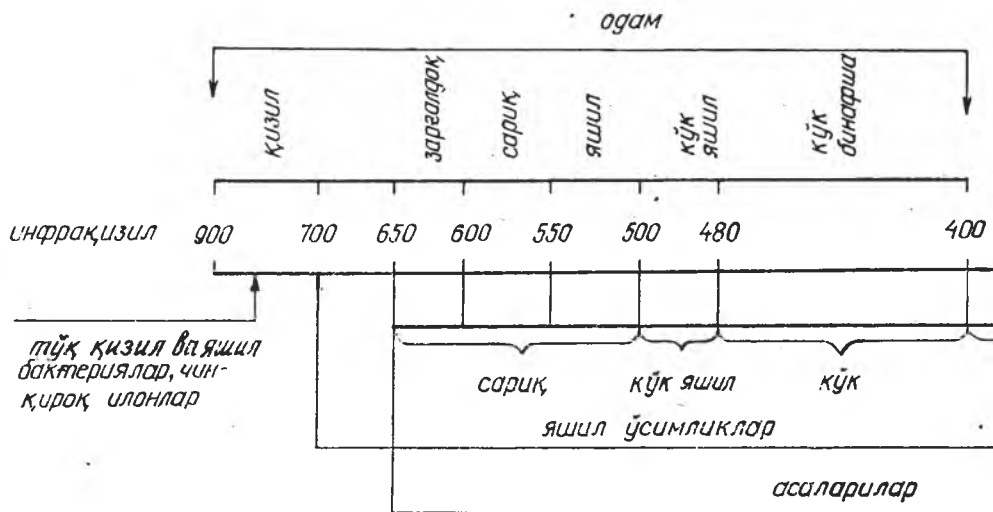
Ёруғлик биринчи навбатда яшил ўсимликлар учун зарур. Ёруғлик таъсирида яшил ўсимликларда энг муҳим физиологик жараён, яъни фотосинтез амалга ошади. Бундан ташқари, ёруғлик ҳужайрадаги биокимёвий ва физиологик жараёнларга, жумладан ферментларнинг фаоллигига оқсил ва нуклеин кислота-ларнинг синтезланишига таъсир этади. Барг оғизчаларининг ҳаракати, газлар алмашинуви ҳамда транспирация ва бошқаларга ҳам таъсир этади.

Ўсимликларни ёруғликка бўлган муносабатига кўра уч гуруҳга ажратиш мумкин:

1. *Ёруғсевар (гелиофит) ўсимликлар.* Улар ёруғлик етарли бўлгандагина нормал ўсиши ва ривожланиши мумкин. Бундай ўсимликларга дашт, чўл зоналаридаги ўсимликлар, ўтлоқзорлардаги қўнғирбошдошлар ва бошқа баъзи турлар, ўрмон ўсимликлар жамоасининг биринчи қатлами ташкил этувчи баланд бўйли дарактлар, Урта Осиё шароитидаги қисқа вегетация қилувчи кўп йиллик ўт ўсимликларининг эфемероид типидagi ҳаёт шакллари ва бошқалар кирази (3-жадвал).

2. *Соясевар (сциофитлар) ўсимликлар.* Улар кучсиз ёруғлик тушаётган жойларда ўсувчи ўсимликлардир. Буларга ўсимликлар қопламнинг пастки қатламларида ўсувчи турлар, мохлар, плаунлар, папоротниклар, ёнғоқзорлар остида ўсувчи ёввойи хина, тоғгунафша кабиларни кўрсатиш мумкин. Ёруғсевар ва соясевар ўсимликлар морфологик, анатомик ва физиологик хусусиятлари билан бир-бирларидан фарқланади.

3. *Сояга чидамли ёки факультатив гелиофит ўсимликлар.* Уларнинг кўпчилиги ёруғсевар ҳисобланса-да, ёруғлик унча



2-расм. Қуёш нурининг турли қисмларини тирик организмларға т

**Ёруғсевар ва соясевар ўсимликларнинг асосий  
характерли белгилари**

Органлари	Гелиофитлар	Сциофитлар
Илдиз тизими	Одатда кучли ривожланган	Кучсиз ривожланган
Пояси	Бўғин оралиқлари нисбатан қисқа	Бўғин оралиқлари анча узун
Барглари	Барг япроғи кўпинча майда, қалин, қаттиқ, баъзан этдор Эпидерма кўп қаватли, кутикула яхши ривожланган. Барг эти палисад ва булутсимон тўқимага яхши ажралган Механик тўқима яхши ривожланган 1 мм <sup>2</sup> юзада 300—1000 гача оғизчалар бўлади.  Барглар қуёшга нисбатан бурчак ҳосил қилиб жойлашади, ҳаракатланади.  Фотосинтез жалад боради  Хлорофилл а:б (5:1) Нафас олиш кучли Ҳужайра осмотик босими юқори	Барг япроғи одатда анча йирик, кенг эмас, юмшоқ Эпидерма бир қаватли, кутикула бўлмаслиги мумкин. Эг қисми икки хил тўқимага яхши ажралмаган  Механик тўқима кучсиз ривожланган 1 мм <sup>2</sup> юзада 15—80 гача оғизчалар бўлади. Барглар қуёш нурларига нисбатан кўндаланг жойлашади. Мозайка ҳосил қилади. Фотосинтез ўртача боради. Хлорофилл а:в (3:2).  Нафас олиш кучли эмас Ҳужайра осмотик босими паст

етарли бўлмаган тақдирда ҳам, ортқича ёруғликда ҳам нормал ўсиб ривожланадиган турлардир. Уларга кўнғирбош, оқ сўхта қулупнай, аргувон, шумрут корақарагай ва бошқаларни кириштиш мумкин.

Турли географик зоналарда кун билан туннинг алмашилиши характери бир хил эмас. Экватор атрофида кун ва туннинг фарқи сезилмайди. Аммо ўртача (мўътадил) ва совуқ иқлимли зоналарда ёз фаслида кун узун, тун қисқа, қишда эса аксинча бўлади. Бу эса ўз навбатида организмларнинг узун ва қисқа кунга (фотопериодга) мосланишига олиб келади. Шимол ўсимликларидан буғдой, жавдар, исмалоқ, себарга, мингяпроқ, сачратки, гулсапсар кабилар узун кунда, маржумаки (гречиха), қатқаргул, тарих, кунгабоқар, маврак, тамаки, зиғир ва бошқалар қисқа кунда нормал ривожланади.

Ёруғлик ҳайвонлар ҳаётида муҳим роль ўйнайди. Чунончи: а) ёруғлик кўпчилик ҳайвонлар учун фазода мўлжал олишда ёрдам беради. Масалан, асаларилар асалшира кўп бўлган жойни билдириш учун инига қайтгач, узоқ муддат давомида гир

айланиб Қуёш билан озуқа жойлашишига нисбатан маълум бурчак ҳосил қилган ҳолда тўхтайтиди. Қушлар эса узоқ жойларга учиб кетаётганида Қуёшга қараб мўлжал олади; б) денгиз ва океан сувлари тагида яшайдиган жониворлар, қуруқликда яшайдиган баъзи қўнғизлар ўз танасидан нур чиқариш хусусиятига эга. Бу ҳодиса *биолюминесценция* деб аталади. Бундай хусусият содда ҳайвонлардан тортиб балиқларгача хосдир. Бактериялар, замбуруғлар ва айрим тубан ўсимликлар ҳам шундай хусусиятга эгадир. Биолюминесценция ҳайвонлар ҳаётида сигнал вазифасини ўтайди. Сигнал туфайли улар турли ҳаёт жараёнлари (жинсий маросим, душмандан ҳимояланиш, душманни чалғитиш, ўлжага ташланиш кабилар) ни бажаради; в) ёруғлик организмларнинг ривожланишига ҳам таъсир кўрсатади. Масалан, ўрмон сувсарига қиш мавсумида қўшимча ёруғлик таъсир этилганда унинг ҳомиладорлиги тезлашиб, муддатидан олдинроқ болалаган. Узоқ муддатда ёруғлик таъсир этирилганда ҳашаротлар ва сут эмизувчи ҳайвонларда жинсий балоғатга етиш тезлашган; сув тагида яшайдиган каракатица ўзини душмандан ҳимоя қилиш учун сувни ёритиб юборадиган суюқлик чиқаради; сув бетида яшайдиган баъзи ҳайвонлар эса қора суюқлик чиқариб душмандан ҳимояланади.

Баъзи ҳашаротлар кун қисқариши натижасида кўпайиш жараёнини тўхтатади, кун узайиши билан эса кўпайиш қайта тикланади. Бунинг сабаби шуки, узун кун бош миядаги гипофиз безига таъсир этиб ички секреция безлари ишини кучайтиради ва жинсий безларга ҳам сигнал беради. Амалиётда кун узунлигини сунъий равишда ўзгартиб ўсимлик ва ҳайвонларнинг ҳосилдорлиги ва наслини кўпайтириш ёки қисқартиш мумкин. Ҳаракатда бўладиган ҳайвонлар ўзига жой танлашда ёритилиш даражасини ҳам ҳисобга олади. Кеча-кундуз давомидаги фаоллик учун маълум даражада ёруғлик талаб этилади. Ҳайвонлар кундузги, тунги ва ғира-ширада фаол ҳаёт кечирувчи турларга ҳам ажратилади. Уларнинг фаоллиги йилнинг мавсуми, иқлим шароитлари ва ёруғликнинг ўзгаришига қараб туриши мумкин. Масалан, чала чўл зоналарида юмронқозиқлар жазирама иссиқ кунлари эрталаб ва кеч пайтлари актив фаолиятда бўлиб, кундузги вақтни уяларида ўтказадилар. Улар ҳаво булут бўлгандагина кундузи уяларидан чиқишлари мумкин. Ҳўдди шунингдек, чўлдаги қушлар ҳам ёзининг иссиқ кунлари бошқа жойларга учиб кетади. Уларнинг ўта актив фаолияти баҳор, куз ва қиш фаслларининг соатларига тўғри келади.

Шундай қилиб, ҳайвонлар ҳам ёруғликка бўлган муносабатига кўра бир неча гуруҳга чунончи, ёруғсевар, соясевар ҳайвонларга ва ёруғликнинг ўзгаришига кенг ёки тор (қисқа) доирада мослашган гуруҳларга бўлинади. Ҳайвонлар ёруғлик ёрдамида атрофдаги мавжудотларни кўради ва ён-атрофга қараб мўлжал олади. Турли ҳайвонларнинг кўриш органлари уларнинг ривожланиш поғонасига кўра турли даражада тараққий этган ва яшаш шароитлари билан боғлиқ ҳолда ривож-



ланган. Масалан, баъзи чирқилдоқ илонлар инфрақизил нурларни кўра олганлиги сабабли ўлжасини қоронғида ҳам овлайди. Асаларилар эса ультрабинафша нурларни ажрата олади, ammo инфрақизил нурларни ажрата олмайди.

**Температура.** Ер шаригадаги организмларнинг тарқалиши, кўпайиши ва бошқа ҳаёт жараёнларини белгилайдиган омиллардан бири температура ҳисобланади. Экваторда ҳарорат йил давомида ва бир сутка давомида унча кескин ўзгармайди. Ammo экватордан шимолга ёки жанубга йўналган сари текислик жойларда ҳар 100 км да температура 0,5—0,6° га ўзгара боради. Бундай ўзгаришлар Ер шарининг тоғли қисмида ҳам ҳар 100 м баландликка кўтарилганда юз беради. Демак, барча ўсимлик ва ҳайвонларнинг ҳаёт жараёнлари шу хилдаги ўзгаришлар билан боғлиқ ҳолда ўтади. Айниқса, ўсимликларнинг тарқалишида бундай ўзгаришлар алоҳида роль ўйнайди. Шу сабабли ҳам Ер шарининг текислик қисмида учрайдиган ўсимликлар ва улар ҳосил қиладиган қоплам ўрганилганда бир неча иқлим зонасига, чунончи: Шимолий қутб, тундра, ўрмон, дашт, чўл, субтропик ва тропик каби географик зоналарга бўлиб ўрганилади.

Ўсимликлар паст ёки юқори температура таъсирида яшаш ва унга мосланишига кўра иккита катта экологик гуруҳга бўлиб ўрганилади. Бу ҳақда кейин батафсилроқ гапирилади. Температура одатда Ер шарининг қуруқлик қисмида бирмунча тез ўзгариб туради. Сув муҳитида эса бундай ўзгаришлар, айниқса, бир сутка давомида жуда секин ўзгаради.

Умуман олганда, кўпчилик тирик организмлар ҳаёти 0° билан 50°C ўртасида ўтади. Температура 0° дан паст ёки 50°C дан юқори бўлганда барча ҳаёт жараёнлари мутлақо тўхтайтиди ёки кескин даражада секинлашиб қолади. Демак, тирик организмлар ҳаётига ҳарорат оптимум, минимум ва максимум даражада таъсир этади.

Айрим сувўтлар ва умуртқасиз ҳайвонларнинг ҳаёти 0°C дан паст бўлган температура таъсирида нормал ўтади. Баъзи бактериялар ва замбуруғларнинг споралари ҳамда баъзи умуртқасиз ҳайвонлар (коловратка, тихоходка ва неъматодлар, ҳашаротлар) танаси сувсизлантирилгач, уларга —190°, —273°C ли паст температура таъсир эттирилганда ҳам ҳаётчанлиги сақланиб қолган. Ёки кўк-яшил, диатом ва яшил сувўтлар айрим вакиллари 73°, —93°C ли қайнар булоқларда нормал ўсиши аниқланган. Шимолий қутбда сувнинг температураси 0°C га тенг бўлганда ҳам кўпгина сув ҳайвонлари нормал яшаб сувўтлар билан овқатланади. Шимол буғуси, оқ айиқ, тюлень ва пингвинлар ҳаёти ҳам паст ҳароратда нормал кечади.

Шундай қилиб, ўсимликлар ҳаёти учун йилнинг энг иссиқ ва энг совуқ ойларидаги ўртача температуранинг умумий миқдори, йиллик температуранинг ўртача миқдори муҳим роль ўйнайди. Бундай йиллик температура йиғиндиси (миқдори) Ер

шарининг турли нуқталарида турличадир. Масалан, Малай архипелагида 9500°С, Тошкентда —5000°С, Астраханда —4000°С, Одессада —3500°С, Санкт-Петербургда —2000°С, Янги Ер оролида —400°С ни ташкил этади. Шунга кўра ҳар қандай ўсимлик тури (ёввойи ҳолдагисими, маданий ҳолдагисими) ҳамма жойда ҳам учрайвермайди. Демак, ҳар қандай ўсимлик тури ўз ҳаёт жараёнини тўлиқ ўтиб насл қолдириши учун йил давомидаги фойдали температура миқдорига муҳтождир. Шундагина, у нормал ўсиб ривожланади ва уруғ мева ҳосил қилиб бир йиллик ҳаётини тугаллайди.

Ер шарининг бирор жойидан иккинчи бир жойига қандайдир маданий ўсимликни олиб келиш, уни ўстириб кўриш ва ундан ҳосил олиш учун шу ўсимликнинг йиллик фойдали температура миқдори неча даража эканлиги ҳисобга олинмиши керак бўлади. Ўзбекистонда ўстириладиётган ғўза ўсимлиги вегетацияси учун мавсум давомида 3500°С температура зарур эканлигини ҳисобга олганда уни Москва ёки Санкт-Петербург вилоятлари шаронтида экиш ва ундан ҳосил олиш мумкин эмаслиги аён бўлади.

Ҳайвонлар ҳаётида ҳам температура муҳим аҳамият касб этади. Кўпчилик ҳайвонлар ўзининг доимий тана температура-сига эга. Бундай ҳайвонлар *гомойотерм* ҳайвонлар дейилади. Ташқи муҳитнинг таъсирига кўра тана температурасини ўзгартирувчи ҳайвонлар ёки бошқача айтганда, доимий қатъий тана температурасига эга бўлмаган ҳайвонлар *пойкилотерм* ҳайвонлар дейилади. Оралиқ гуруҳга кирувчи ҳайвонлар эса *гетеротермлар* дейилади. Бу гуруҳга кирувчи ҳайвонларнинг танаси актив ҳаракатда бўлганда гомойотерм ҳисобланади. Уйқуга кетган вақтда эса уларнинг тана температураси пасаяди ва танани термик идора қилиш қобилияти йўқолади. Бундай ҳайвонларга юмронқозиқлар, типратиканлар, кўршапалаклар, колибрилар, олмахонлар ҳамда шунга ўхшаш ҳайвонлар киради.

Ўсимликларда борадиган ҳаётий жараёнлар температуранинг минимал, оптимал ва максимал кўрсаткичларига боғлиқ. Масалан, фотосинтез жараёни температура ҳар 10°С кўтарилганда икки марта ортади. Оптимал температура эса 30—35°С атрофида бўлади. Худди шунингдек, нафас олиш ҳам ўзгаради. Температура ўсимликнинг илдиз орқали озиқланишига таъсир этади. Ўсимликнинг барча ривожланиш босқичлари ҳам маълум даражадаги температура омили билан боғлиқдир.

Юқорида таъкидланганидек, барча ўсимликларни температурага бўлган муносабатига кўра иккита экологик гуруҳга ажратиш мумкин: юқори температура таъсирида яхши ўсиб ривожланганидан *термофил* ўсимликлар ва паст температура таъсирида яшовчи *психрофил* ўсимликлар. Ҳар икки гуруҳга мансуб ўсимлик турлари ўзига хос мосланиш хусусиятларига эга. Термофил ўсимликлар ҳужайраси иссиқликка чидамлилиги, органлар юзасининг кичрайиши, тукларнинг яхши ривожланганлиги, эфир мойларига эга бўлиши, ўзидан ортиқча тузларни

ажратиб чиқариши, узоқ муддат давомида тиним даврини ўтказиши ва бошқа хусусиятлари билан тавсифланади. Психрофил ўсимликлар совуқ шароитни ҳар хил ҳолатларда (яъни тиним ёки вегетация даврида) анатомо-морфологик мосланиш орқали ўтказишади. Бундай мосланишларга пояснинг ер бағирлаб ўсиши, новданинг ётиқ йўналиши, тупланиш бўғими ва илдиз бўйнининг ер остида жойланиши, ҳазонрезгилик, пўкак қаватнинг яхши ривожланиши, оқ танага эга бўлиш кабиларни кўрсатиш мумкин.

Шундай қилиб ўсимликларни паст температурага бўлган муносабати ёки мосланишига кўра уч гуруҳга бўлиш мумкин:

1. *Салқинга (сояга) чидамсиз ўсимликлар.* Тропик зонада ўсувчи барча ўсимликларни шу гуруҳга киритиш мумкин.

2. *Совуққа чидамсиз ўсимликлар.* Субтропик зонада ўсувчи кўпгина ўсимликларни бу гуруҳга киритиш мумкин. Чунки уларнинг ҳужайра ширасидаги моддалар  $-5^{\circ}\text{C}$ ,  $-7^{\circ}\text{C}$  дан паст ҳароратда музлайди.

3. *Совуққа (ёки аёзга) чидамли ўсимликлар.* Бу гуруҳга муўтадил ва совуқ иқлимли зоналарда ўсувчи ўсимликлар киради.

Ўсимликларни юқори температурага бўлган муносабатига кўра ҳам уч гуруҳга бўлиш мумкин:

1. *Иссиққа чидамсиз ўсимликлар.* Масалан, сувўтлар, сувда ўсувчи гулли ўсимликлар ва мезофит ўсимликлар. Улар  $+30^{\circ}\text{C}$  дан юқори ҳароратга чидамсиздир.

2. *Иссиққа кўниккан ўсимликлар.* Масалан, чўл ва дашт зоналарида ўсувчи ўсимликлар.

3. *Иссиққа чидамли ўсимликлар.* Масалан, иссиқ сувларда ўсувчи сувўтлар ва айрим бактериялар.

Миллион йиллар давомида ўсимликлар ва ҳайвонлар ана шундай паст (совуқ) ва юқори (иссиқ) температурага нисбатан мосланишга мажбур бўлганлар. Натижада уларнинг ички ва ташқи тана тузилишида қатор мосланиш белгилари вужудга келган. Ўсиш, шох-шаббаларнинг ўзаро тигиз (зич) бўлиб ўсиши, шарсимон (думалоқ) кўринишда бўлиб ўсиш, баргларнинг ниҳоятда кучли қирқилган бўлиши, ҳужайра ширасида заҳира моддалар, жумладан сахароза, шакар моддалар миқдорининг ортиши каби мосланиш белгиларини кўриш мумкин.

Юқори (иссиқ) ҳароратга нисбатан ҳам қатор мосланишларни кўриш мумкин. Чунончи, барг ва пояларнинг ниҳоят сертук бўлиши, мум моддаси билан қопланганлиги, вақтинча баргсиз бўлиши (ёки вақтинча баргларнинг тўкилиши), баргларнинг ниҳоятда кичрайиши ёки уларнинг тангача барглар кўринишида бўлиши, оғизчаларининг чуқур жойланиши, илдизларнинг тупроқ қатламида жуда юза жойланиши ёки тупроқ остига жуда чуқур кетиши ва ҳоказоларни кўрсатиш мумкин.

Юқорида кўриб ўтилганидек, ҳайвонлар ўсимликларга нис-

батан кўпроқ ўз тана температурасини бошқара олиши билан ажралиб туради ҳамда тана температурасини идора этишнинг турли хил имкониятларига эга.

Температура ҳайвонларнинг қайси иқлим зонасида яшаши билан боғлиқ ҳолда аввало уларнинг вазнига ва ички органларининг катта-кичиклигига, кўпайишига ва бошқа ҳаёт жараёнларига таъсир кўрсатади. Масалан, иссиқ ўлкаларда яшовчи кўпгина сутэмизувчи ҳайвонларнинг вазни, юраги, буйраги, жигари совуқ ўлкаларда яшовчи шу хилдаги ҳайвонларникига нисбатан енгил ва кичикдир. Шунингдек, ҳарорат ҳайвонларнинг ташқи қиёфасига, кўпайишига таъсир кўрсатади. Масалан, тундрада, мўътадил зонада, яшовчи тулки ва Африкадаги фенек деган тулкини олсак, улар экологик жиҳатдан ўхшаш ёки бир-бирига яқин турлардир. Лекин турли иқлим зонасида яшганликлари учун улар ташқи кўриниши, айниқса, қулоқларининг шакли, катта-кичиклиги билан бир-бирларидан кескин фарқланади. Худди шунингдек, Арктика ва баланд тоғ минтақасида яшовчи баъзи ҳашаротларнинг ранги Қуёш нурини кўпроқ ютганлиги сабабли қорамтир рангда бўлади. Кўпчилик сув ҳайвонларининг тухуми ҳам шундай қорамтир пигментга бой бўлади. Демак, ҳайвонлар ҳам турли хил температура таъсирига мослашадилар.

Ҳайвонларнинг температурага мосланиш йўллари асосан уч хилдир, яъни кимёвий, физик терморегуляция ва хулқ-атвор мосланишларидир. Ташқи муҳит температурасининг пасайишига жавобан фаол равишда танадан иссиқ ажралиши *кимёвий терморегуляция* дейилади. Бундай мосланишнинг кўринишлари баъзи бир балиқларда, ҳашаротларда (арилар, капалаклар) учратилади. Танадан иссиқ ажратишнинг ўзгариши, яъни ортиқча бўлса ташқарига чиқариб юбориш ёки уни ушлаб қолиш *физик терморегуляция* деб қаралади. Бундай йўл билан температура омилига мослашган ҳайвонларда қуйидаги анатомо-морфологик мосланишлар кузатилади: тананинг жунлар билан қопланиши, пат ёки парларга эга бўлиши, ёғ захирасининг жойланиши, тери ёки нафас йўли орқали сув буғлатишни бошқариш ва ҳоказо. Кўпчилик ҳайвонлар учун тана температурасини бошқаришда уларнинг инстинктдан келиб чиқадиган ҳаракатлари катта аҳамиятга эга. Буларга поза (гавданинг ҳолати)ларни ўзгартиш, бошпана топиш, мураккаб ер остки уялар (инлар) қуриш, бошқа жойларга уялар қуриш, узоқ ёки яқин масофаларга кўчиб юришлар (миграциялар) киради. Тана температурасини идора этишда ҳайвонларнинг гуруҳли хатти-ҳаракатлари ҳам муҳим аҳамиятга эга. Масалан, чўлда яшовчи туялар жазирама иссиқ кунлари бир-бирларига ёнбошлаган ҳолда бир жойга тўпланиб ётадилар, натижада улар тўпланган жойнинг ўртасидаги температура 39°C, яъни тана температурасига тенг бўлади. Энг чеккадаги туяларнинг елка томонидаги жунлари 70°C гача қизиб кетади. Гомеотерм ҳайвонларнинг иссиқлик балансларини идора

этишда юқоридаги мосланиш йўлларида биргаликда фойдаланиш уларнинг ҳар қандай ташқи ноқулай температура таъсиридан сақланиш имконини беради.

**Намлик.** Барча организмларнинг ер юзиде тарқалишида температура билан бирга намлик омили ҳам муҳим аҳамиятга эга. Сувсиз ҳаёт йўқ, десак янглишмаймиз. Табиатда сув турли хил шаклда, чунончи, ёмғир, қор, туман, қиров, шудринг, муз каби кўринишларда мавжуд бўлиб, уларнинг барчаси намлик тушунчасини ифодалайди. Шундай бўлса-да, биз намлик сўзи ўрнига сув деган иборани ишлатиш маъқул, деб ҳисоблаймиз.

Ўсимлик танасидаги моддаларнинг 50—98%ини сув ташкил этади. Ҳужайраларда борадиган барча биокимёвий реакциялар сув иштирокида бўлади. Сувда яшайдиган организмлар учун сув муҳит бўлиб ҳам ҳисобланади. Ер юзиде ёнғингарчилик кўп тушадиган жойларда суткалик ёнғингарчилик энг кўп миқдорда 1000 мм га борса (Чаралунджи), Синай чўлида эса атиги 10—15 мм га тенг. Перуан ва Асуан чўлларида ёнғингарчилик кузатилмайди. Намликнинг етишмаслиги қуруқликдаги ҳаётнинг энг муҳим хусусиятларидан биридир. *Ксерофил* ўсимлик ва ҳайвонлар қурғоқчил муҳитдаги экологик гуруҳни ташкил этади. Уртача намлик шароитида *мезофил*, ортиқча намликда эса *гидрофил* организмлар яшайди.

Барча ўсимликлар сув билан таъминланиши ёки намлик шароитига мосланишига кўра 5 та экологик гуруҳга ажратилади: гидатофитлар, гидрофитлар, гигрофитлар, мезофитлар, ксерофитлар.

*Гидатофитлар* — ҳаёти доимо сувда ўтувчи бу гуруҳга асосан сувўтлар киради. *Гидрофитлар* эса танасининг бир қисми сувдан ташқарида, қолган қисми сув қатламида жойлашган ўсимликлардир. Бу гуруҳга сув нилуфарлари, гиччак, найзабарг (сагитария), сув айиқтовони, ўқбарг ва бошқа сувда ўсувчи гулли ўсимликлар киради. Улар яшаш шароитига кўра сузиб юрувчи юзасининг катта бўлиши, вегетатив органларининг шилимшиқ парда билан қопланиши, механик тўқиманинг кучсиз ривожланганлиги, ҳужайранинг ҳаво бўшлиқларига эга бўлиши, қоплагич тўқиманинг яхши ривожланмаганлиги, сув қатламида яшайдиган турларда оғизчаларнинг бўлмаслиги ёки уларнинг сузувчи баргларнинг фақат устки томонидагина бўлиши, барг эт қисмининг устунсимон ва булутсимон тўқималарга ажралмаслиги, илдиз тизимининг кучсиз тараққий этганлиги каби қатор мосланишларга эга бўлади.

*Гигрофитлар* — тупроқда ортиқча миқдорда намлик ёки сув бўлган шароитда яшовчи ўсимликлардир. Улар дарё ва кўл бўйлари, ботқоқликларда, сернам ўрмонлар ва тоғли районларда кўп учратилади. Гигрофитлар ҳам ортиқча намлик шароитига мослашган гидрофитлар каби хусусиятларга эга бўлади.

*Мезофитлар* ўртача намлик шароитида яшовчи ўсимликлар ҳисобланади. Бу экологик гуруҳга кўпчилик маданий ва ёввойи ҳолдаги ўсимликлар киради.

Мезофит ўсимликларнинг илдиз тизими одатда яхши ривожланган, барглари кўпинча ёриқ, ясси, юмшоқ, этсиз, тўқимала-ри ўртача ривожланган бўлади. Баргининг эти икки хил тўқимага ажралган. Барглар кўпинча туксиз, оғизчалари одатда баргининг остки томонида жойлашган. Сув сарфи оғизчалар орқали бошқарилади. Ҳужайра ширасининг осмотик босими  $2 \cdot 10^6$ — $2,5 \cdot 10^6$  Па.

*Ксерофитлар* — қурғоқчил шароитда яшашга мослашган ўсимликлардир. Улар дашт, чўл ва чала чўл зоналарида кенг тарқалган. Ксерофитлар ўз навбатида икки гуруҳга ажралади: *склерофитлар* ва *суккулентлар*. Склерофитлар қурғоқчиликка чидамли, кўп йиллик, дағал, кўпинча барглари редуциялашган ва тиканларга, тангачаларга айланган, қалин кутикула қаватига эга ва яхши ривожланган механик тўқима бўлади. Уларга саксовуллар, янтоқ чалов, шувоқ, бетага ва бошқалар киради. Ўрта Осиёнинг қумли чўлларида ўсувчи турлар ўз танасидаги умумий сув миқдорини 50% гача камайтириши мумкин. Бу хусусият цитоплазманинг коллоид кимёвий хоссаларига боғлиқ равишда тушунтирилади. Ҳужайра ширасининг осмотик босими юқори —  $4 \cdot 10^6$ — $6 \cdot 10^6$  Па. Илдиз тизими хилма-хил, ер устки органлари ер остки органларига нисбатан бир неча марта кичик (масалан, янтоқда 30:1), поялари ёғочлашган. Сувни ниҳоятда тежаб сарфлайди ҳамда баъзи бир турлар ёзги тиним даврини ўтказган ҳолда ноқулай шароитга мослашган. Суккулентлар — танаси серсув, этли, кўп йиллик ўсимликлардир. Улар баргида ёки поясида сувни жамғариши мумкин. Ҳар икки ҳолатда ҳам уларда қуйидаги мосланиш белгиларини кўриш мумкин: барг ва поялари одатда туксиз, эпидерма, кутикула ва мум қаватлари қалин, илдиз тизими тупроғининг юзасида жойлашади, осмотик босим паст ( $3 \cdot 10^5$ — $8 \cdot 10^5$  Па), сувни ниҳоятда тежаб сарфлайди, ўзига хос модда алмашилиш типига эга, баргининг эт қисми икки хил тўқимага ажралган ва сув жамғарувчи паренхима ҳужайралар билан ўралган. Баъзи бир кактуслар танасида 1—3 тонна гача сув сақлаши мумкин.

Ҳайвонлар ҳаётида ҳам намлик ёки сув муҳим роль ўйнайди. Умуман ҳайвонлар сувга бўлган талабини уч хил йўл билан қондиради: 1. Бевосита сув ичиш орқали. 2. Ўсимликлар билан овқатланиш орқали. 3. Метаболизм ҳодисаси, яъни танасидаги мойлар, оқсиллар ва карбон сувларининг парчаланиши орқали.

Сувни буғлантириш эса асосан нафас олиш, терлаш ва сийдик йўли орқали бажарилади. Иссиқ кунлари айрим сутэмизувчилар сувни ҳаддан ташқари кўп сарфлашлари мумкин. Масалан, кишилар ёз ойларида бир кунда 10 литргача сувни терлаш орқали сарфлаши мумкин. Антилопалар, йўлбарслар, жай-

ронлар, филлар, шерлар, гиеналар ҳар куни сув излаб узоқ ма-софали йўл босадилар. Улар учун овқат таркибидаги сув етарли бўлмайди. Баъзи ҳайвонлар эса озуқа таркибидаги сув билан қаноатланишга мослашган. Бундай мосланишлар ҳам одатда уч хил бўлади: *юриш-туриш ҳаракати орқали, морфологик ва физиологик мосланиш.*

Юриш-туриш орқали мосланишда ҳайвонлар албатта сувни излаб топиш, яшайдиган жойни танлаш, ин қазиб, унда яшаш орқали мослашадилар.

Морфологик мосланиш танасининг устида чиганоқлар, со-вутлар, қалқон ва тангачалар ҳамда кутикулалар ҳосил қилиш орқали амалга оширилади. Масалан, шилиққурт, тошбақа, кал-такесак, қўнғизлар ана шундай мослашади.

Физиологик мосланиш эса метаболитик сув ҳосил қилиш орқали амалга ошади. Масалан, одамлар танасидан вазнига нис-баган 10% гача сув йўқотиши мумкин. Ундан ортиқ сув йўқо-тилса организм ҳалок бўлади. Бу кўрсаткичлар турли ҳайвон-ларда турлича, масалан, туялар — 27%, қўйларда — 23%, итларда—17%, агар бундан ошса ҳалокат юз беради. Шунинг учун ҳам қуруқликда яшовчи айрим ҳайвонларда бир қатор физиологик мосланишларни кўрамиз. Масалан, айрим уй ҳай-вонлари ичагида сув сўрилади, овқат қолдиқлари тезак ҳоли-да ташқарига чиқарилади. Айрим ҳашаротларда (қўнғиз, хон-қизи, чумолиларда) чиқарув органи (мальпиги найлари)нинг бир учи ичакнинг орқа деворига туташган бўлиб, ундаги сув сўрилиши орқали организм томонидан қайта сарфланади, яъни реабсорбция ҳодисаси юз беради. Суяқ озуқа билан озиқла-нувчи асалари, капалак ва пашшаларда эса реабсорбция ҳо-дисаси кузатилмайди. Улар сийдик орқали ташқарига ҳар хил ортиқча тузлар ва мочевина чиқаради. Натижада сув танада бирмунча тежаб қолинади. Судралиб юрувчилар, тошбақалар, қушлар ва кўпгина ҳашаротлар ўзларидан яхши эримаган сий-дик кислотасини, ўргимчаклар эса гуанин моддасини чиқаради. Бунинг учун эса унча сув кўп сарфланмайди.

Айрим сувда яшовчи (гидробионт) ҳайвонлар сувни ютиши ёки фильтрация қилиш орқали яшашга мослашган. Натижада сув ҳавзаларида биологик тозаланиш содир бўлади. Масалан, лихет, мшанка, асцидий, планктон, қисқичбақасимонлар, мидия-лар бир суткада 150—280 м<sup>3</sup> сувни тиндиради ва тозалайди. Қурғоқчил шароитда яшовчи сувўтлари, лишайниклар ва мох-лар *пойкилоксерофитлар* деб аталиб, улар қурғоқчил даврлар-да қуриб қолиб, анабиоз ҳолатга ўтадилар ва ёгингарчилик бўлган вақтда яна ҳаётини тиклаб давом эттираверадилар.

Ҳайвонларнинг қурғоқчил шароитга мосланишлари ҳам жу-да хилма-хилдир. Галопагос оролларидаги тошбақалар сувни сийдик қопада жамғарган ҳолда сақлайди. Австралия чўлла-ридаги қурбақаларда ҳам шундай ҳолат кузатилади. Кемирув-чилар ва ҳашаротлар одатда сувга бўлган талабини озиқ тар-

кибидаги сув ҳисобига қондиради. Юмронқозиқ каби ҳайвонлар қурғоқчилик шароитига уясининг анча чуқурда бўлиши, танасида маълум миқдорда ёғ жамғариб, ёзги уйқуга (тинимга) кетиши билан мослашади. Туялар эса тўпланган ёғ миқдорини метаболик парчалаш йўли билан организмнинг сувга бўлган талабини қондиради. Тез югурадиган ҳайвонлар (антилоплар) ёки учадиган қушлар сув ичиш учун узоқ масофаларга бориб келадилар. Умуртқасиз ҳайвонлар қурғоқчил даврни циста (ёки қалин пўстли споралар) ҳолатида ўтказадилар ёки баъзи бирлари анча қулай бўлган жойларга кўчиб кетадилар. Шундай қилиб, қурғоқчилик шароитда яшовчи ҳайвонлар танасидан йўқотган сувни бутун танаси — тери қатлами орқали шимиш ёки озуқа орқали, анча мураккаб йўл ҳисобланган оқсил, ёғ ва углеводларнинг парчаланиши вақтида ажралиб чиққан сув ҳисобига қондиради. Сувда яшовчи ҳайвонлар — *гидрофиллар* (сувда ва қуруқда яшовчилар, ёмғир чувалчанглари, қорин оёқли моллюскалар, мокрицалар) фақат анча сернам шароитда ҳаёт кечиришлари мумкин. *Мезофиллар* ўртача сув талаб қилувчилар, яъни *эвригир* организмлар ҳисобланиб, намликнинг ўзгаришига яхши бардош беради.

**Ҳаво** — атмосферадаги газларнинг аралашмаси ҳисобланиб, баландликнинг ўзгаришига қараб унинг таркиби ҳам ўзгариб боради. Ҳаво организмлар учун яшаш муҳитигина бўлмасдан, балки экологик омил сифатида ҳам аҳамиятлидир. Ўсимликнинг деярли 50% қуруқ вазни ҳаводан ўзлаштирилган углеродга тўғри келади. Атмосферадаги тоза ва қуруқ ҳавода 78,1% азот, 21% кислород, 0,9% аргон, 0,03%  $\text{CO}_2$  бўлади. Булардан ташқари оз миқдорда неон, гелий, криптон, ксенон, аммиак, водород, радий ҳамда торий каби радиоактив моддалар қолдиғи, шунингдек, ҳар хил азот оксидлари, хлор ва бошқа элементлар учратилади. Ҳавода ҳар доим сув буғлари (0,01—4% гача) бўлади. Ҳавонинг қуйи қатламларида газсимон табиий заррачалардан ташқари табиий аралашмалар ҳам учрайди. Улар чанг ва тутунлар, қурум, баъзан денгиз тузларининг кристаллари, ҳар хил органик заррачалар ва бошқалар бўлиши мумкин. Ҳаво таркибидаги кислород ўсимлик ва ҳайвонларнинг нафас олиши учун зарур бўлган элементдир. Унинг миқдори ҳавода етарли даражада бўлади. Агарда бу кўрсаткич 5% га камайса организмларнинг нафас олиши қийинлашади.

Карбонат ангидрид гази деярли доимий бўлиб, фақатгина йирик шаҳарларда унинг миқдори ортиқ бўлиши мумкин. Маълумки, карбонат ангидрид гази яшил ўсимликлар учун озиқланишда муҳим аҳамиятга эга. Азот элементи ҳавонинг таркибида кўп миқдорда бўлишига қарамай, уни организмлар тўғридан-тўғри ўзлаштира олмайди. Организмлар уни фақатгина бирикма ҳолдагина ўзлаштириши мумкин. Азот тугунак бактериялар, азотобактериялар, актиномицетлар ва кўк-яшил сув-ўтлари учун озуқа манбаи бўлиб хизмат қилади.



Ҳаводаги азот миқдорининг ўзгариши инсон фаолияти ёки ўсимликлар қопламнининг табиатига боғлиқдир. Ҳавонинг таркибидаги сульфит ангидрид, азот оксидлари, галогенводородлар, аммиак ва бошқалар зарарли моддалар ҳисобланиб, унинг ифлосланишига сабабчи бўлмоқда. Улар ўсимликларнинг ҳаво орқали озикланишида, ёғингарчилик, туман вақтида ўсимлик танасига кириб боради. Ҳаводаги ана шундай заҳарли моддаларни ютган ўсимлик барглари, ҳужайралари ўла бошлайди. Дарахтларнинг сув шимиш механизми ишдан чиқади ва барглари тўкилади. Учки шохлари эса қуриydi.

Ҳаво таркибида турли хил газлар миқдорининг ортиб кетиш ҳоллари дунёнинг турли нуқталарида турли даражададир. Ўзбекистон шаҳар ва қишлоқларининг деярли ҳамма жойида ҳам ҳавонинг ифлосланиш даражаси санитария талабларига жавоб бермайди. Баъзи маълумотларга кўра, 1989 йилда саноат корхоналари томонидан ҳавога 1337 минг тонна, автотранспортлардан 2,2 миллион тонна заҳарли чиқинди моддалар чиқазилган. Тошкент, Андижон, Қўқон, Навоий, Олмалиқ, Чирчиқ, Фарғона ва бошқа шаҳарларда ифлосланиш даражаси жуда юқори бўлиб қолмоқда. Фақат Тошкент шаҳри транспорти йилига 360 минг тоннадан ортиқ турли чиқинди газларни атрофга пуркайдди. Улар таркибида 100 хилдан ортиқ заҳарли моддалар мавжуд. Демак, йирик шаҳарларимиз ҳавосининг ифлосланишига асосан транспорт ва ён атрофдаги кимёвий завод-фабрикалар сабаб бўлмоқда. Қишлоқ жойларда эса экин майдонларининг ўта «нашаванд» бўлиб қолганлиги, яъни ерга ҳаддан ташқари минерал ўғитлар ва 70 хилга яқин турли кимёвий моддалар (гербицид ва пестицидлар)нинг ишлатилганлиги ҳавонинг бузилишига олиб келди.

Ўсимликларнинг ҳаводаги турли заҳарли моддаларга нисбатан сезгирлиги турличадир. Масалан, себарга сульфит ангидридга, лола ва гладиолуслар — водород фторидга, доим яшил дарахтларнинг барглари сульфит ангидридга, мох, лишайниклар ва баъзи замбуруғлар— $\text{SO}_2$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{HCl}$  ларга ниҳоятда сезгирдир. Шубҳасиз, ўсимликлар ҳавони маълум даражада тозалайдилар. Шунинг учун ҳам яшил ўсимликларнинг экологик роли ниҳоятда каттадир. Ҳаво ҳақида гапирганда унинг кўзга яққол ташланадиган бир кўриниши — *шамол* тушунчаси билан боғлиқдир. Шамол барча тирик организмларга экологик омил сифатида турли хил таъсир кўрсатади. Масалан, шамол таъсирида ўсимликларда қуйидаги жараёнлар содир бўлади: 1. Ўзидан сувни буғлантиради. 2. Ҳавода газлар оқими, шу жумладан карбонат ангидрид оқими вужудга келади. 3. Кўпчилик ўсимликларда чангланиш жараёни содир бўлади. 4. Ўсимликларнинг споралари, уруғ ва мевалари ён атрофга тарқалади. Шамол ҳайвонлар ҳаётига қуйидагича таъсир кўрсатади: 1. Қуруқликда яшовчи ҳайвонларда сув ва ҳарорат алмашинуви амалга ошади. 2. Кучли эсанг шамоллар айрим ҳайвонлар пат ва жунларининг қалин ва пишиқ бўлишига таъсир кўрсатади.

3. Қўпгина ҳашаротлар (ўтлоқ капалаги, чўл чигирткаси, безгак пашшаси ва ҳоказо) ва микроорганизмлар шамол ёрдамида миграция қилади, яъни тарқалади. 4. Айрим қушлар ва ҳашаротлар қанотининг қисқароқ бўлиши ёки мутлақо йўқлигига таъсир кўрсатади. Натижада шамол кучли эсадиган ерларда уларнинг сони камайиб кетади.

Ҳайвонларнинг 75% и (ҳашаротлар, қушлар, судралиб юривчилар ва сутэмизувчилар) ҳавода учишга мослашган. Ўсимликларнинг уруғ ва мевалари, майда ҳашаротлар, содда ҳайвонларнинг цисталари эса ҳавода пассив ҳолда учиб юради. Бу ҳодиса *анемохория* дейилади. Бундай организмлар эса *аэропланктонлар* деб аталади. Аэропланктонлар ҳаво муҳитига танасининг кичик ўлчамда бўлиши, ҳар хил ўсимталар ҳисобига юзасини ошириши, кучли даражада бўлакларга ажралиши, нисбатан катта юзага эга бўлган қанотларининг бўлиши ва ўргимчак ипи толаси кабилардан фойдаланиши билан мослашганлар. Баъзи бир майда ҳайвонлар, қушлар ва ҳашаротлар кучли шамол (ҳаво оқими)га бардош беролмайдилар. Масалан, жанубий океанлар қирғоқларида эсадиган шамоллар таъсирдан сақланиш учун баъзи ҳашаротлар қанотсиз булганликлари сабабли тош остидаги ва қоялардаги ёриқларга ёки ўсимликлар қоплами остига яшириниб оладилар. Бу эса уларнинг шамол таъсирига нисбатан мосланишидир. Лекин шу билан бирга у ерларда қанотли пашшалар ҳам кўп учрайди. Кучли шамоллар ҳавонинг юқори қатламларига турли майда организмларни кўтариб чиқиб бир неча минг километр масофага олиб кетади. Шамол ўсимликларда сув буғланишини кучайтиради ва намликни олиб келади. У ўсимликларга бевосита (тўғридан-тўғри) ёки билвосита таъсир этиши мумкин. Тўғридан-тўғри таъсирга механик буғланишни тезлаштириш,  $\text{CO}_2$  нинг камайиши, янгисини олиб келиш, қуруқ шамолларнинг зарарли таъсирлари киради. Тупроқни учириб кетиб илдизларнинг очилиб қолиши, қумлар билан кўмилиши, корларни учириб келиши, бошқа ўсимликлар новдаларини синдириб учириб келиши шамолнинг билвосита таъсиридир. Шамол ўсимликларнинг ташқи қиёфасига ҳам таъсир этади. Ҳаво босимининг пасайиши ҳам кўпинча ҳашаротларнинг фаоллигига ижобий таъсир этади. Булардан ташқари ҳавонинг ионланиши, электр майдонларнинг организмларга таъсир этиши табиийдир. Ана шундай омилларнинг тирик организмларга бўлган таъсири ҳали етарлича ўрганилган эмас. Шундай қилиб, ҳаво оқими (ёки шамол) барча тирик организмлар ҳаётига механик, биологик (физиологик, анатомик, морфологик), географик ва бошқа хил таъсир кўрсатади.

**Тупроқ.** Тупроқ дейилганда ернинг ғовак, унумдор юза қавати тушунилади. Тупроқда ўсимликлар, микроорганизмлар ва баъзи умуртқасиз ҳайвонлар яшайди. Масалан,  $1 \text{ м}^2$  тупроқ қатламида 100 миллиардлаб содда ҳайвонлар ҳужайраси, миллионлаб нематодлар, юзлаб ёмғир чувалчанглари, 100 минглаб

замбуруғларнинг гифа-мицеллийлари, бактериялар ва сувўтлар яшайди. Демак, тупроқда учровчи барча тирик организмлар яшаш жараёнида бир-бирига нисбатан турли хил муносабатда бўлиб таъсир кўрсатади, яъни ўсимлик, ҳайвон ва микроорганизмлар ўртасидаги мураккаб муносабатлар натижасида тупроқда гумус ва минерал моддалар тўпланади.

Тупроқнинг экологик омил сифатида ўсимликларга таъсири ҳақида гапирганда аввало шуни айтиш керакки, тупроқ ўсимликни ўзида бириктиради ва уни озуқа билан таъминлайди, яъни ўсимлик тупроқдан сув ва унда эриган минерал моддаларни олади. Ўсимликка тупроқнинг хусусиятлари ва кимёвий таркиби ҳамда микрофлораси жуда катта таъсир қилади. Тупроқнинг кимёвий хоссаларидан бири унинг кислоталилиги бўлиб, бу водород ионлар концентрацияси билан ифодаланади. Тупроқнинг кимёвий табиатига (рН га) қараб, *ацидофил* (кислотали) *нейтрофил* (нейтрал), *базофил* (ишқорий) ўсимлик турлари ёки жамоалари ажратилади. Тупроқдаги ўсимликлар учун зарур бўлган кимёвий элементлардан азот, фосфор, калий, кальций, магний, олтингугурт, темир каби макроэлементлар ва мис, бор, рух, молибден каби микроэлементлар муҳим экологик аҳамиятга эга.

Ўсимликларнинг тупроқда бўладиган турли тузларга муносабати ҳам ҳар хил. Баъзи ўсимликлар карбонат тузлари кўп тупроқларда яхши ўсади ва улар *кальцефиллар* дейилади. Уларга салабар туркуми, беда, Сибирь тилоғочи, қорақайин, шумтоллар, пўфанақ, чалов, тубулғи ва бошқалар киради. Баъзи ботқоқлик ёки кислотали муҳитга эга бўлган тупроқда ўсувчи ўсимлик кальций тузларини «ёқтирмайди» ва улар *кальцефоблар* деб аталади. Торф мохлари, отқулоқ, каштан, чой кабилар кальцефоб турлар ҳисобланади. Осон эрувчи тузларга бой бўлган тупроқларда ўсувчи ўсимликлар *галофитлар* дейилади. Чўл ва чала чўл зоналаридаги кўпгина майдонлар шўрланган тупроқлар ҳисобланади. Бундай жойларда қорашўра, қизил қуёнжун, боялиш, оқбоялиш, тўрғайчўп, қумбоқ, балиқкўз, шўрбўта, кейреук ва бошқа ўсимлик турлари ўсади. Улар учун поя ёки баргнинг этли бўлиши, сув жамғарувчи тўқиманинг яхши ривожланганлиги, цитоплазманинг юқори концентрацияга чидамлилиги, юқори осмотик босим ҳосил қилиши, ортиқча тузларни маҳсув безлар ёрдамида ташқарига чиқариб юбориш каби мосланиш хусусиятлари хосдир. Қумли тупроқларда *псаммофитлар* деб аталган ўсимликларнинг экологик гуруҳи тарқалган. Псаммофит ўсимликларнинг барглари энсиз, қаттиқ ёки одатда редукциялашган, мева ва уруғлари қумда ўрмалаб ёки шамол ёрдамида тарқалади ва шарсимон кўринишда бўлади. Тупроқнинг маълум кимёвий элементларга бойлигини кўрсатувчи ўсимликлар *индикатор* турлар дейилади. Масалан, плаун алюминийга бой тупроқларда, астрагал селенли, итқўноқ рухли, шувоқ, оддий қарағай ва маккажўхорилар олтинга бой бўлган тупроқларда ўсади.

Тупроқда бактериялар, замбуруғлардан ташқари содда ҳайвонлар, чувалчанглар ва бўғимоёқлилар кенг тарқалган. Масалан, ишлов бериладиган тупроқларда гектарига тахминан 350 кг ёмғир чувалчанглари тўғри келади. Юқори агротехника қоидаларига амал қилинган ерларда эса уларнинг миқдори бир тоннагача боради. Уларнинг бир йил давомида овқат ҳазм қилиш тизимидан ўтказган тупроғи гектарига 12 тоннадан 100 тоннагача ёки 7 мм қалинликдаги тупроқни ташкил этади.

Тупроқ заррачаларининг дондорлиги ҳам ҳайвонлар учун экологик аҳамиятга эга. Баъзи ҳайвонлар тупроқни ковлаб ҳаёт кечиради. Ҳашаротларнинг личинкалари тошлоқли тупроқларда яшай олмайди. Қовлаш хусусиятига эга бўлган пардақанотлилар тухумларини ер остки бўшлиқларга, кўпчилик чигирткалар ҳам тухумини ғовак тупроққа қўйишга мослашган. Денгиздаги қумларда турбеллариялар, ҳалқали чувалчанглар ва қисқичбақасимонларнинг бир неча туркумлари тарқалган. Улар танасининг шакли чўзинчоқ ва қум заррачалари орасини осон ёриб ўтади. Кўпчилик денгиз қирғоғида яшовчи ҳайвонлар сувнинг кўтарилиб ва пасайиб туришига мослашган ҳолда маълум ўлчамдаги қумлар остида яшайдилар.

Тупроқ остида яшовчи ҳайвонлар учун ёруғликнинг аҳамияти унча катта эмас. Тупроқнинг чуқур қатламларида ҳарорат ҳам ўзгармайди. Кислороднинг миқдори эса камайиб,  $\text{CO}_2$  ортиб боради. Тупроқ намлиги ўсимликлар учунгина аҳамиятга эга эмас, балки ҳайвонлар орасида ҳам тупроқ қурғоқчилигига чидамсиз турлар учратилади. Уларга ёмғир чувалчанглари ва термитларни кўрсатиш мумкин. Қумли тупроқларда яшовчи ҳайвонлар қумнинг остига тезда кириб кетиш хусусиятига эга бўлади. Псаммофил ҳайвонларнинг панжаларида ҳар хил ўсимталар, туклар ёки мугуз пардалар бўлиб, уларнинг юзасини оширади. Шу билан бирга тупроқ қатламида ҳаракат қилишга, уя қуришга ҳам ёрдам беради. Илонлар, калтакесаклар, баъзи ҳашаротлар қум остида анчагина масофаларга кўчиб юриши мумкин.

Тупроқнинг ҳозирги кундаги ҳолати ҳақида ҳам бир оз тўхталиб ўтадиган бўлсак, қуйидагиларни таъкидлаш зарур бўлади. Қуруқликнинг турли нуқталарида ҳамдўстликка аъзо барча республикалар ҳудудларида экологик аҳвол унча яхши эмаслигини очиқ айтиш керак. Айниқса, деҳқончилик билан шуғулланадиган ерларда тупроқнинг ҳолати ноқордир. Масалан, республикамизнинг қишлоқ хўжалиги соҳасида 70 хилга яқин турли кимёвий моддалар ишлатиб келинди. 1989 йилда ҳар гектар ерга солинган кимёвий дорилар 19,5 кг (айрим вилоятларда ҳатто 40—45 кг) ни ташкил этди. Йилига ҳар гектар ерга 400—500 килограммгача минерал ўғит солинди. Тажрибалар шуни кўрсатадики, фосфор ўғити билан биргаликда тупроққа фтор, уран, торий, оғир металл тузлари ҳам ўтган. Аммо тупроқни бундай кимёвий дорилардан тозалаш технологияси ишлаб чиқилмаган. Аксарият кооператорлар, ижарачилар, хўжа-

лик раҳбарлари ва умуман деҳқонларимизнинг ҳалигача юқори деҳқончилик маданиятига эга эмасликлари аҳволни янада оғирлаштирмоқда. Зараркунанда ва ҳашаротларга сепиладиган дориларнинг атиги 1 фоизигина фойдали таъсир кўрсатади, қолган 99 фонзи тупроқ, сув, ўсимлик ва бошқа озиқ-овқат маҳсулотларига сингиб кетади. Натижада тупроқдаги фойдали жониворлар кўплаб қирилади, инсонлар саломатлигига катта путур етади. Ана шундай вазият юз берганда яна табиатни, жумладан, тупроқни муҳофаза қилиш долзарб муаммолар қаторидан жой олади.

### СУВ МУҲИТИДАГИ ҲАЁТ

Сайёрамиздаги барча тирик организмлар учун сув, тупроқ, ҳаво асосий ҳаёт муҳити бўлиб ҳисобланади. Шулардан сув муҳит сифатида кўпчилик организмлар учун хизмат қилади. Экологияда сув муҳитида яшовчи организмлар *гидробионтлар* деб аталади. Сув қатламида тарқалган организмлар *планктон* экологик гуруҳга бирлашиб, тубида яшовчилар эса *бентос* экологик гуруҳни ташкил этади.

Сув ўзига хос хусусиятларга эга. Океанлардаги ҳаётни белгиловчи омилларнинг энг муҳими — сувнинг босимидир. Чуқурлик ортиши билан босим ҳам ортиб боради. Босимга кенг доирада мослашган эврибат турлар (денгиз типратиканлари, моллюскалар, криветкалар, қисқичбақалар) маълум. Гидробионтлар учун сувдаги эркин кислороднинг миқдори катта аҳамиятга эга. Чучук сувда  $0^{\circ}\text{C}$  да  $10,2 \text{ см}^3/\text{л}$ ,  $30^{\circ}\text{C}$  да  $5,5 \text{ см}^3/\text{л}$ , худди шу ҳажмдаги денгиз сувларида  $8,0$  ва  $4,5 \text{ см}^3/\text{л}$   $\text{O}_2$  бўлади. Маълумотлар кўрсатиб турибдики, температуранинг кўтарилиши билан кислороднинг миқдори камаяр экан, бу ўз навбатида илиқ сувларда яшовчи организмлар учун нафас олишда унинг танқислиги вужудга келишини билдиради.

Океанлардаги организмлар учун сувнинг шўрланиш даражаси ҳам катта аҳамиятга эга. Дунё океанларининг ўртача шўрланиш даражаси 35% ни ташкил этади. Денгиз сувида яшовчи ҳайвонлар шўрланган сувга мослашган бўлиб, улар одатда гипотоник ёки гомеостатик хусусиятга, яъни доимий осмотик босимни таналарида сақлаб қолиш учун денгиз сувидан ичиб туради ёки сувдаги тузларнинг миқдоридан қатъи назар, танаси доимий осмотик босимга эга бўлади. Шундай қилиб баъзи ҳайвонлар ортиқча сув ёки тузларни вакуолалар, жабралар ёки буйраклар ёрдамида чиқариб туради ёки хитин, мугуз қаватлари каби ҳимоя воситаларига эга бўлади.

Денгиз сувларида оҳактош тузларининг бўлиши махсус турлар учун муҳим аҳамиятга эга. Унинг миқдори денгиз сувларида 3,6% ни ташкил этади. Оҳактош маржон рифлари, моллюскалар чиғаноғи ва диатом сувўтлари (панцирлари)нинг тузилишида иштирок этади. Кўпчилик пойкилоосмотик турлар танасида туз миқдори ортиб кетган вақтда анабиоз (тиним)

ҳолатига ўтади (жовакичлилар, инфузориялар, коловраткалар, баъзи қисқичбақасимонлар ва бошқалар).

Дунё океанларида сувнинг температураси ҳам организмлар учун муҳим омил ҳисобланади. Зонал температура тартиби барча океанлар учун характерлидир. Тропик зоналардаги йиллик температуранинг амплитудаси  $2^{\circ}\text{C}$  атрофида бўлса, ўртача иқлимли зоналарда  $6-10^{\circ}\text{C}$  га боради. Шунинг учун тропик ва қутбдаги сувларда стенотерм турлар учрайди. Сувнинг температураси чуқурлик ортиши билан пасаяди. Лекин маълум чуқурликдан бошлаб температура ўзгармас бўлиб қолади. Қутб атрофидаги океанларда паст температурада муз қатлами ҳосил бўлади. Бундай шароитда яшовчи организмлар *нагофиллар* дейилади ва уларнинг ҳаёти муз устида ўтади (тюленлар, оқ айиқ ва бошқалар).

Океаннинг тубига қараб ёруғликнинг кучи ва таркиби ҳам ўзгариб боради. Сув одатда кўп миқдорда қизил нурларни ютиб қолади, кўк бинафша нурларни эса яхши ўтказди. Шунинг учун ҳам яшил ва қўнғир сувўтлари саёзроқ жойларда учраб, сувўтлари 200 м гача бўлган чуқурликларда тарқалган. Ҳайвонларнинг ранги ҳам чуқурликка боғлиқ равишда ўзгариб боради. Оқиш рангли ҳайвонлар юза қатламларда учраса, ғирашира зоналарда қизил рангли ҳайвонлар кенг тарқалган. Океаннинг чуқур қатламларида яшовчи организмларда биолюминесценция ҳодисаси кузатилади.

### ОКЕАНЛАРНИНГ ЭКОЛОГИК ЗОНАЛАРИ

Океанда ҳар хил экологик шароитларга эга бўлган бир неча зоналар ажратилади.

Сув қатлами *пелагиаль зона* деб аталиб, унда тарқалган ҳайвонлар пелагослар ва океан туби *бентал зона* ажратилиб, ундаги тирик организмлар бентослар ҳисобланади.

Бентал зона ўз навбатида супралитораль, литораль, сублитораль, батинал, абиссал зоналарга бўлиниб кетади.

Супралитораль — океан қирғоғи ҳисобланиб, литораль зонанинг юқори қисми, яъни сув тўлқини энг юқорига кўтарилиб борадиган жойлардан иборат бўлиб, бу ерда қуруқликда ва океанда яшайдиган организмлар тарқалган.

Литораль — денгизнинг қирғоқ туби ҳисобланиб, сув қайтган вақтда қуриб қолади. Ушбу зонани энг қуйи, яъни сувнинг пасайиш чегараси билан энг юқори кўтарилиш оралиғи деб қараш керак. Литораль зонада яшовчи тирик организмлар сутка давомида икки марта сув билан таъминланиб, икки марта ундан ҳоли бўлади. Ушбу зонада температура ва сувнинг шўрланиши кескин ўзгарувчан, сув пасайган даврда қуёш нурлари ушбу зонага тик тушади. Литораль зонанинг чегараси 40—50 м чуқурликкача боради.

Сублитораль — океаннинг қирғоқ бўйи ҳисобланиб, у бевосита литораль зона билан қўшилган ҳолда 40—50 м дан 200 м гача ва ундан чуқурроқ жойларни эгаллайди. Бу ер бентос сув

Ўтлари ва саноат аҳамиятига эга бўлган умуртқасиз ҳайвонларга бой.

Океаннинг саёз жойлари *нерит зона* ҳисобланиб, у узук-узук тузилиши билан характерланади. Шунинг учун ҳам у ерда яшовчи тирик организмларнинг ареалари ҳам айрим участкаларга бўлиниб кетган. Нерит зонанинг майдони унча катта бўлмаса ҳам океаннинг бошқа зоналарига нисбатан флора ва фаунага бой ҳисобланади.

Батиаль—материкнинг 200—2000 м гача қияликдаги чуқурликларини эгаллаб олган, яъни нерит ва абиссал зоналар оралиғини ташкил этади. Ушбу зонанинг юқори қисми кучсиз ёруғлик тушшини, қуйи қисми эса мутлақо кўзга кўринадиган нурларнинг етиб бормаслиги билан характерланади. Шунингдек температура ва сувнинг шўрланиши ҳам ўзгариб туради. Нерит зонага нисбатан шағаллар ва чиғаноқлардан иборат ҳамда лой қатлами билан ажралиб туради.

Абиссаль — дунё океанининг тубига тўғри келувчи денгизнинг 2000 м дан ортиқ чуқурликларини эгаллайди. Ушбу зонада сувнинг ҳаракати ниҳоятда секин, шунингдек ҳарорат 0°С атрофида, мутлақо ёруғлик тушмайди. Шунинг учун яшил ўсимликлар бўлмайди.

Сув қатлами, яъни пелагиаль зонада қуёшнинг нурлари тушиб турадиган (200 м гача бўлган чуқурликлар) *эпипелагиаль зона* ва *чуқур пелагиаль зоналар* ажратилади. Чуқур пелагиаль зоначалар ўз навбатида 200—2000 м чуқурликдаги батипелагиаль ва 2000 м дан чуқурликдаги абиссопелагиаль каби зоначаларга бўлиниб кетади.

Сув қатламида (пелагиалда) тўрт экологик гуруҳдаги организмлар тарқалган. Улар *нектонлар*, *планктонлар*, *плейстонлар* ва *нейстонлар*дир.

*Нектонлар* — сув қатламида фаол сузиб юрадиган организмлар йиғиндиси ҳисобланади.

*Планктонлар* — сув қатламида унинг оқими ёки тўлқинлар таъсирида ҳаракатланувчи, ўзлари ниҳоятда секин ҳаракатланадиган организмлар ҳисобланади.

*Плейстон* ва *нейстонлар* — сувнинг юзасида яшовчи ўсимлик ва ҳайвонларнинг турларидан иборат экологик гуруҳлардан иборат.

### **ГИДРОБИОНТЛАРНИНГ БАЪЗИ БИР МОСЛАНИШЛАРИ**

Сув муҳити ўзига хос табиий ва кимёвий хусусиятларга эга. Шунинг учун сувда яшовчи ҳайвонларнинг махсус мосланиш йўллари мавжуд. Масалан, сувли муҳитда мўлжал олиш, филтрлаш йўли билан озиқланишга ўтиш ва қатор махсус мосланишлар вужудга келган. Маълумки, сувда товуш ҳаво муҳитига нисбатан тез тарқалади. Шунинг учун кўз ёрдамида мўлжал олишдан кўра гидробионтлар учун товуш ёрдамида мўлжал олиш афзалроқ ҳисобланади. Ҳайвонлар жуда нозик тўлқин узунликлари ўзгаришини ҳам сеза олади. Бунга мисол қилиб

медузаларни олиш мумкин. Балиқлар, моллюскалар, қисқич-бақасимонлар ва сутэмизувчилар товуш чиқариш орқали алоқада бўлади. Товушлар ўз навбатида тур ичидаги алоқа муносабатларини амалга оширишнинг муҳим йўлларида бири-дир. Баъзи бир гидробионтлар озуқа топишда акс садодан яхши фойдаланади. Балиқлар орасида электр токи ишлаб чиқариш ва қабул қилиш хусусияти ҳам маълум.

Сувнинг чуқурлигини билиб олишда газли вакуолалар (камералар) ёки статистлар катта аҳамиятга эга. Булардан ташқари хеморецепторларнинг ниҳоятда сезгирлиги ҳам муҳим хусусиятлардан ҳисобланади. Филтрлаш йўли билан озиқланиш ўтроқ ҳолда ҳаёт кечирувчи пластинка жабрали моллюскалар, нинаоёқлилар, полихетлар, мшанкалар, ацидий ва планктон ҳолдаги қисқичбақалар учун энг қулай ва осон йўлдир.

### ТУПРОҚНИНГ МУҲИТ СИФАТИДАГИ АҲАМИЯТИ

Тупроқ сув, ҳаво ва турли организмларнинг биргаликдаги таъсири натижасида тоғ жинсларининг табиий ҳолда ўзгарган ташқи қатламидир. Тупроқнинг муҳит сифатида организм учун кўрсатадиган асосий хусусиятларига унинг табиий ва кимёвий таркиби ҳамда унда моддаларнинг айланиб туриши, яъни ғазлар, сув, органик ва минерал моддаларнинг ион ҳолида айланишлари кабилар кирази. Шу билан бирга тупроқда яшовчи ўсимлик ва ҳайвон турлари унинг табиий-кимёвий хусусиятларининг ўзгаришига ҳам сабабчи бўлади.

Турли олимларнинг ҳар хил типдаги тупроқларда олиб борган текширишлари натижасида уларда учрайдиган организмларнинг биомассаси ҳар бир гектар учун кг ҳисобида қуйидаги миқдорда экан:

Бактериялар	1000—7000
Микроскопик замбуруғлар	200—1000
Сувўтлари	10—300
Содда ҳайвонлар	5—10
Бўғимоёқлилар	1000
Ёмғир чувалчанглари	350—1000

Сон жиҳатидан оладиган бўлсак, ўртача  $1\text{ м}^2$  тупроқ юзасида 100 млрд. дан ортиқ содда ҳайвонлар, миллионлаб коллатриаллар, ўн миллионлаб нематодлар, ўн ва юз минглаб ҳашаротлар ва бошқа умуртқасиз ҳайвонлар учрайди. Тупроқда яшовчи организмлар учун айниқса унинг чуқурлиги, тупроқ заррачаларининг ўлчами кабилар катта экологик аҳамиятга эга. Булардан ташқари албатта тупроқнинг намлиги, аэрацияси, тупроқ ҳароратининг ўзгариши кабилар унда яшовчи организмларнинг тарқалишида муҳим аҳамиятга эга.

Тупроқдаги муҳитнинг ўзгариши организмларнинг бир қатламдан иккинчи қатламга кўчиб ўтишига сабаб бўлади. Ундаги асосий органик моддани ўсимлик ташкил этади. Ут ўсимликларнинг илдиз тизимлари тупроқда чириб гумус моддасини ҳосил қилади, ҳайвонлар эса уларни майдалаб кимёвий ўзга-



ришга ҳамда ушбу органик қолдиқларга тезда микроорганизмларнинг келиб ҳаёт кечиришига шароит яратиб беради. Тупроқдаги организмлар ҳар хил ўлчамга эга ва турли муҳит ҳосил қилади. Шунинг учун тупроқда тарқалган ўсимлик ва ҳайвонлар ўлчамига қараб, яъни кичик ўлчамдагилар *микрoфлoра* ва *микрoфaуна* (0,002—0,2 мм), ўртача катталиқдаги *мезoфaуна* (0,2—2,0 мм), *мaкрoфaуна* (2—20 мм) ҳамда *мeгaфaуна* (20—200 мм) каби гуруҳларга ажратилади. Тупроқ микрoфлoрасини ташкил этишда бактериялар, актиноидетлар, зaмбурғлар ва сувўтлари иштирок этади. Хивчинлилар, ёлғон оёқлилар, инфузориялар ва бошқалар тупроқ микрoфaунаси ҳисобланади. Улар тупроқ заррачалари юзасидан сув билан тўлган бўшлиқларда яшайди.

Эркин кислород билан нафас олиб ҳаёт кечираётган колoвраткалар, нематодлар, каналар ва бошқа баъзи бир ҳашаротлар мезoфaуна деб қаралиб, улар тупроқ заррачалари орасидаги бўшлиқларда оёқлари ёрдамида чувалчангсимон ҳаракатланиб юрадилар. Энхитридлар, моллюскалар, ўргимчаклар, мокрицалар, жуфтоёқлилар, қўнғизлар ва уларнинг личинкалари, икки қанотлиларнинг личинкалари ва бошқалар ҳашаротларга нисбатан кичикроқ ўлчамга эга бўлиб, улар мaкрoфaуна гуруҳига бирлаштирилади. Уларнинг ҳаракатланиши учун тупроқ анча қаршилиқ кўрсатади. Шунинг учун улар тупроқни суриб ёки ўзига йўл очиб ҳаракатланади. Улар танасининг қўндаланг кесими нисбатан кичик, осон эгилиш ва букилиш хусусиятига эга. Тупроқ заррачаларни бундай ҳайвонлар танасининг босими ёрдамида суриб қўйиши мумкин. Бош ва дум қисmlари, ингичкалашган териси чўзилиш хусусиятига эга.

Тупроқ муҳитига мослашишда яна бир хусусият кўпчилик турларнинг тупроқни ковлаб ҳаракат қилишидир. Мeгaфaуна гуруҳига кирувчи ҳайвонлар анча йирик ковлoвчилик хусусиятига эга бўлиб, улар асосан умуртқали сут эмизувчилардан ҳамда ёмғир чувалчангларидан иборат. Уларнинг тузилишларида тупроқ остида ҳаёт кечиришга мослашган бир неча хусусиятларни кўриш мумкин. Кўриш органининг яхши ривожланмаганлиги, қисқа ва қалин жунлар билан қопланиши, кучли ва яхши ривожланган ковлoвчи оёқлар ёки тирноқларнинг бўлиши—уларнинг муҳим хусусиятларидандир.

Тупроқда, юқорида кўриб ўтилган экологик гуруҳлардан ташқари, уя (ин) қуриб яшовчи экологик гуруҳни ҳам ажратиш мумкин. Улар тупроқ муҳитида кўпаяди, душмандан сақланади, қишлаб чиқади ва дам олади. Ин қуриб яшовчилар ҳам ковлoвчи оёқларининг яхши ривожланганлиги, бош қисмининг кичик ўлчамлилиги ва бошқа мосланишлари билан ажрaлиб туради. Шундай қилиб, тупроқ табиий-тарихий келиб чиққан, ниҳоятда мураккаб ҳолдаги иқлим, ўсимлик ва ҳайвонлар ҳамда тупроқ ҳосил қилувчи она жинс билан алоқа муносабатдаги жисмдир. Уни табиий ҳолатда сақлаб қолиш муҳим аҳамиятга эга.

## БИОТИК ОМИЛЛАР

Биотик муносабатлар ёки биотик омиллар дейилганда барча тирик организмларнинг яшаш жараёнида ўзаро бир-бирига nisбатан маълум муносабатда бўлиши ёки таъсир кўрсатиши тушунилади. Бу организмлар ўз ҳаёт жараёнлари давомида нормал яшаш, ҳаёт кечириш, урчиш, тарқалиш учун ташқи муҳит билан ҳам маълум муносабатда бўлади. Натижада организм ўсади, ривожланади, насл қолдиради ва ҳаётининг сўнги босқичида ҳалок бўлади. Шундай қилиб, биотик омиллар қўйидаги ҳолларда: 1) ўсимликларнинг ўсимликларга; 2) ўсимликларнинг ҳайвонларга; 3) ҳайвонларнинг ўсимликларга; 4) ҳайвонларнинг ҳайвонларга; 5) микроорганизмларнинг ўсимлик ва ҳайвонларга; 6) ўсимлик, ҳайвон ва микроорганизмларнинг ўзаро бир-бирига таъсирида яққол намоён бўлади. Бу хилдаги таъсирлар билан бирма-бир танишиб чиқамиз.

Ўсимликларнинг ўсимликларга таъсири дейилганда бир турнинг иккинчи турга таъсири ёки бир турга кирувчи индивидларнинг, популяцияларнинг бир-бирига кўрсатган таъсири тушунилади. Бундай таъсир натижасида улар ўсади, ривожланади, уруғ-мева (ёки спора) ҳосил қилиб, кенгроқ тарқалади. Демак, аввало ҳар бир ўсимлик яшаш учун курашади. Бундай кураш жараёнида ўсимликлар ҳаётида паразитлик (текинхўрлик), симбиозлик (ўзаро ҳамкорлик), нейтраллик каби муносабатлар вужудга келади.

Ўсимликларнинг ҳайвонларга таъсири баъзи заҳарли ўсимликлар ва ҳашаротхўр ўсимликлар мисолида яққол намоён бўлади. Таркибида заҳарли моддалар мавжуд бўлган ўсимликлар (заҳарли айиқтовон, кампирчопон, қирқбўғим, жакра, бангидевона, мингидевона ва ҳоказолар) ҳамда 500 га яқин ўсимликлар (росянка, алдрованда, венерин пашшатутари, непентес, пузирчатка, сув қароқчиси, сапраценция) нинг ҳайвонлар билан озиқланиши фанга маълум. Бундай ўсимликлар ҳашаротхўр ўсимликлар деб аталади. Улар асосан ботқоқли ерларда ўсувчи ўсимликлардир. Ботқоқли ерларда азотли моддалар жуда кам бўлганлиги учун ҳашаротхўр ўсимликлар шу моддаларга бўлган эҳтиёжини ана шу ерларда яшовчи ҳашаротлар билан озиқланиш орқали қондиради. Албатта бунинг учун ҳашаротхўр ўсимликлар узоқ эволюция давомида махсус мосланишларга (ҳашаротларни тутиб ҳазм қилувчи) эгадирлар. Уларнинг тукларидан фермент (суюқлик)лар ажралади ва бу суюқликлар ҳашаротларни парчалаб, ҳазм бўлишига имкон беради.

Ҳайвонларнинг ўсимликларга таъсири одатда қўйидаги ҳолларда намоён бўлади. Масалан, кўпгина ҳайвонлар ўсимликлар билан озиқланганда (тупроқ нематодлари, микрофитофаглар, макрофитофаглар) ўсимликларнинг спора, уруғ ва меваларининг тарқалишига таъсир кўрсатади. Баъзан зараркунадларнинг ўсимликлар ҳаётига салбий таъсир кўрсатиши кўп-

чиликка маълум. Масалан, карам капалаги, ғўза қурти, мева, сабзавот экинлари, ўрмон дарахтлари, донли экинлар зараркунандалари бунга яққол мисолдир.

Ҳайвонларнинг ҳайвонларга таъсирини йиртқич ва ўлжа ўртасидаги муносабатда аниқ кўриш мумкин. Шу ўринда ўлжанинг душмандан ҳимояланишига интилишларини айтиш жонидир. Бундай ҳимоя актив ёки пасив кўринишларда намоён бўлади.

Микроорганизмларнинг ўсимлик ва ҳайвонларга таъсири баъзи касаллик туғдирувчи микробларнинг (патоген бактериялар, вируслар ва паразит замбуруғлар) ўсимлик ва ҳайвонларда турли касалликларни келтириб чиқаришида кўринади. Ўсимлик, ҳайвон ва микроорганизмларнинг ўзаро таъсири аввало уларнинг тупроқда биргаликда яшашида сезилади. Натижада улар ўзаро мураккаб муносабатда бўлади. Бундай муносабат озуқа занжиридаги биотик муносабатларда яққол кўринади.

### АНТРОПОГЕН ОМИЛЛАР

Антропоген омиллар ҳозирги вақтда табиатдаги энг кучли омиллардан бири бўлиб ҳисобланади. Инсон тирик организмларга тўғридан-тўғри таъсир этиб ёки яшаш шароитини ўзгартириб, унинг тарқалишига ёки қирилиб йўқ бўлишига сабабчи бўлиши мумкин. Антропоген омил деганда инсоннинг хўжалик фаолияти билан боғлиқ бўлган таъсирлар тушунилади. Инсоннинг табиатга кўрсатадиган икки турдаги таъсири бир-биридан яхши ажратиш лозим. Улардан бири тирик организмларга ёки уларнинг айрим вакилларига кўрсатиладиган тўғридан-тўғри таъсири, яъни антропоген омиллар деб қаралса, иккинчиси эса инсоннинг атроф-муҳитни ўзгартириш каби салбий таъсирини антропоген омиллар деб қараш керак.

Антропоген омилларни ўз навбатида тўрт турга бўлиш мумкин:

1. Озуқа ва бошқа эҳтиёжларни қондириш учун (овлаш, балиқчилик, ўрмонларни кесиш, ўтларни ўриш ва бошқалар) тирик организмлардан фойдаланиш ва қириш.

2. Ўсимликларни кўпайтириш (маданийлаштириш) ва ҳайвонларни қўлга ўргатиш.

3. Акклиматизация ва интродукция, яъни организмларнинг табиий ареалидан бошқа жойларга кўчириб олиб бориш ва мослаштириш.

4. Янги маданий ўсимлик навлари ва ҳайвон зотларини яратиш.

Инсон табиатга кўрсатадиган кучли таъсири орқали абиотик ва биотик шароитларни ўзгартиради. Буларга сув иншоотлари қурилишлари (сув омборлари, гидроэлектр станциялар) ерни мелиоратив ҳолатини яхшилаш (суғориш, қуритиш), минерал ўғитлар, пестицидлар ва дефолянтлар ва бошқалардан фойдаланиш натижалари киради. Инсоннинг тирик организмларга

таъсири эмас, балки ташқи муҳитни ўзгартириши антропоген омилларни деф қаралади. Шундай қилиб, антропоик ва антропоген омилларни аниқ ажратиб олиш керак. Инсон камида 70 миллион йил давомида таркиб тошган тирик дунё манзарасини бир неча ўн йилда ўзгартириб юборди. Унинг тирик организмларга салбий таъсири натижасида Ер юзиде кўплаб ўсимлик ва ҳайвон турлари йўқолиб кетди. Овчилик билан шуғулланиш дастлаб озуқага талабни қондириш мақсадида олиб борилган бўлса, кейинчалик кийим-кечак ва ҳар хил қимматли материаллар олиш учун авж олиб кетди. Бу ўз навбатида кўпчилик ҳайвонларни йўқ қилиб юборди. Масалан, денгиз сивири 26 йил давомида бутунлай қирилиб кетди. Бундай мисолларни жуда кўплаб келтириш мумкин.

Аҳволнинг кескинлашганлигини ҳисобга олинган ҳолда халқаро табиатни муҳофаза қилиш бирлашмаси томонидан «Қизил китоб» чоп этилди. Унга йўқолиш арафасидаги ёки ноёб ўсимлик ва ҳайвон турлари киритилган. Масалан, республикамизда ёввойи ҳайвонларнинг 99, паррандаларнинг 410, балиқларнинг 79 тури мавжуд бўлиб, улардан 32 ҳайвон, 31 парранда, 5 балиқ тури Ўзбекистон Республикаси «Қизил китоби»га киритилган. Унинг биринчи нашрида 163 тур ўсимлик ноёб ва йўқолиб бораётган турлар сифатида кўрсатилган бўлса, кейинги тайёрланаётган нашрига 400 тур ўсимлик киритилиши қўзда тутилган. «Қизил китоб»нинг мақсади хавф-хатар остида қолган кўпчилик ўсимлик ва ҳайвон турларини сақлаб қолишдан иборатдир. Қўриқхона ва миллий боғларда ўсимлик ва ҳайвонларни муҳофаза қилиш натижасида ҳам бир қанча турларнинг йўқолиш хавфи бартараф этилди.

Инсоннинг онгли ёки онгсиз равишда ўсимлик ва ҳайвон турларини Ер шарининг бир жойидан иккинчи жойига олиб бориши баъзан флора ва фауна таркибини бирмунча ўзгартириб юборди. Инсон таъсири натижасида уйда яшовчи ҳайвонлар, уй сичқонлари, каламушлар, пашшалар, сувараклар, ўсимликлардан қоқиқут, гумай, мачин, итузум, жағ-жағ, оқ шўра ва бошқалар жуда кенг тарқалган.

Инсон томонидан ўсимлик ва ҳайвонларнинг яшаш шароитлари ўзгартирилди. Натижада муайян жойда яшаётган ўсимлик ва ҳайвонлар жамоалари йўқ бўлиб ёки уларнинг шароити кескин ўзгариб кетди. Масалан, тоғ ўрмонларида дарахтларни кесиб ташлаш, шубҳасиз уларнинг остида яшаётган соясевар ўсимликларни яшаш имконидан маҳрум қилди. Бундан ташқари ҳаёти дарахтлар билан боғланган (оziқланувчи, уя қурган) қушларнинг йўқолишига ҳам олиб келди. Худди шунингдек, яшаш шароитларининг кескин ўзгариши (ерни ҳайдаш, фойдали қазилмаларни ковлаб олиш, чиқиндиларни ташлаб қўйиш, ўтлоқзорларни ўриб ташлаш, у ерларда уй ҳайвонларини сурункасига боқиш кабилар) ушбу ҳудудлар органик дунёсининг таркибини ўзгартириб, баъзи турлар учун қулай шароит вужудга келтирса, иккинчи бир турлар учун яшаш им-

кониятидан маҳрум бўлишга олиб келди. Табиий ҳолдаги ландшафтлар ва жамоалар эгаллаган майдонлар қисқариб кетмоқда ва уларнинг ўрнини инсон таъсиридаги ландшафтлар ва жамоалар эгалламоқда.

Кейинги даврда инсоннинг теварак-атроф муҳитга таъсирининг салбий томонлари ортиб кетмоқда. Ноосфера босқичга ўтиш билан антропоген омиллар салбий таъсирлари камайтирилиб, аксинча ижобий таъсирларга айлантириш вазифаси туради.

### БИОЛОГИК МАРОМЛАР

Тирик табиатнинг муҳим хусусиятларидан бири унда содир бўлиб турувчи жараёнларнинг узлуксизлиги ёки изчиллигидир. Барча тирик организмлар ҳаёти (ҳўжайрадан тортиб биосферагача) маълум бир тартибда содир бўлиб туради. Барча ўсимлик ва ҳайвонларда узоқ табиий танланиш натижасида анатомо-морфологик, физиологик, биокимёвий хусусият ва белгилар вужудга келади ҳамда шулар орқали улар муайян шароитга мослашади. Ҳар бир тур йил ва йил фасллари давомида ўз ҳаётини бошқаради. Демак, *биологик маром* деб организмлар ҳаётининг йил давомида қатъий равишда бошқариб турилишига айтилади. Шунингдек, маълум вақт оралиғида қандайдир бир жараён ёки ҳодисанинг такрорланиши, бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиши ҳамда қайта тикланиши тушунилади.

Маром материя ҳаракатининг умумий хусусиятларидан бири бўлиб, дунё унинг қонуниятлари асосида яшайди. Биологик маром эса бир-бирини инкор қилувчи икки ўзаро диалектик боғланишдаги ҳаёт жараёнининг, яъни тикланиш ва емирилишлардан иборат ҳаётий жараёнларнинг бир маромда бориши ва ўз-ўзидан қайта тикланишини таъминлашни ифодалайди. Маромлар одатда 2 хил: ички ва ташқи маромлардан иборат. Ташқи маромлар геофизик характерга эга ва улар организмдаги эндоген (ички) физиологик жараёнларда кузатиладиган маромлардир. Нафас олиш, юракнинг уриши, тана ҳаракати кабилар асосида бир неча маромий жараёнлар ётади. Организмдаги ҳар қандай функция маромий характерга эга бўлади. ДНҚ ва РНК нинг синтези, оқсил синтези, ҳужайра органоидларининг иш фаолияти, ҳужайранинг бўлиниши кабилар ва ҳоказо.

Ташқи маромлар, Ернинг қуёш атрофида айланиши ва Ер билан ой ўртасидаги боғланишлар натижасида сайёрадаги кўпчилик экологик омиллар қонуний равишда ўзгаради. Организмларнинг ҳаёт фаолиятидаги қатор ўзгаришлар ана шу ташқи геофизик даврий ўзгаришлар билан боғланган бўлиб, мосланиш характеридаги биологик маромлар деб аталади. Улар денгиз ва океанларда бир кеча-кундуз давомида суткалик сувнинг кўтарилиши ва пасайиши, шунингдек, бир ойлик ва бир йиллик маромлардир.

Одамлар ва юксак тузилишдаги ҳайвонларда фаоллик ва

тиним, тетиклик ва уйқу ҳолатлари асосий *суткали маром* ҳисобланади. Одамда 100 дан ортиқ суткали ўзгаришлар билан боғланган физиологик жараёнлар аниқланган. Ҳайвонларда кузатиладиган тетиклик ва уйқу (тиним) даврининг алмашиши кундузи фаол ва тунги фаол турларнинг ажралишига олиб келади. Кундузи фаол ҳаёт кечирадиган ҳайвонлар бўлиб уй товуқлари, чумчуқсимонларнинг кўпчилик вакиллари, юмронқозиқлар, чумолилар, ниначилар ва бошқалар ҳисобланса, тунда эса кўршапалаклар, типратиканлар, бойўғли, ёввойи чўққалар, мушуксимонларнинг кўпчилик вакиллари, бақалар, сувараклар ва бошқалар фаол бўлади.

Суткали маромларнинг ҳар хил омилларга сезgirлиги ўзгариши мумкин. Куннинг биринчи ярмида одам организмнинг совуқ ҳароратига сезgirлигининг ортиши, куннинг иккинчи ярмида эса юқори ҳароратга ортиши аниқланган. Чўлда яшовчи эшакқуртлар (мокрицалар) ёки қора доғли қўнғизларнинг фаоллиги тупроқ юзасида ҳарорат ва намликнинг ўзгаришига қараб сурилиши мумкин.

Суткали биомаромлар йирик ва очиқ рангли гулларда яхши ифодаланган. Уларнинг гуллари бир кеча-кундуз давомида даврий равишда очилиб-ёпилади. Бундай ўсимликларга қараб вақтни аниқлаш мумкин. Шунинг учун ҳам улар «биологик соатлар» деб аталади. Эрталаб қоқиўт, бўзтикан кабилар очилса, улардан кейин сачратқи, наъматакнинг гуллари очилади. Кечга томон хушбўй тамаки, номозшомгул кабилар очилиб, чанглатувчи ҳашаротларни ўзига жалб қилади.

Денгиз ва океанларда сувнинг кўтарилиши ва пасайиши сутка давомида икки марта ҳамда ойнинг боши ва охирида кузатилади. Ушбу маромларга қирғоқларда яшовчи организмлар мослашган. Устрицалар (моллюскалар) сувнинг пасайиш вақтида паллаларини ёпиб олади. Атерина деб аталган балиқ ривожланиш даврида ой давомидаги сувнинг энг юқори кўтарилиб тушишидан фойдаланади. Сувнинг кўтарилиши кузатилган вақтда урғочиси қум остига увилдириғини қўйиб, орадан 15 кун ўтгандан сўнг улардан ёш балиқлар чиқади ва сувнинг иккинчи марта энг юқори кўтарилиб тушишида улар сувга тушиб кетади.

Бир ойга тенг бўлган даврийлик қуруқликда ва денгизда яшовчи бир неча организмларда кузатилади. Еруғликка жавоб реакцияси, кучсиз магнит майдони таъсири ёки мўлжал олиш тезлиги кабиларнинг ҳайвонларда ойлик маром билан боғлиқлиги аниқланган.

*Йиллик маромлар.* Улар организмларнинг умумий хусусиятларидан бўлиб ҳисобланади. Маълумки, республикамиз вилоятларида йиллик температура маромига кўра организмларнинг ривожланиши учун қулай даврлар олти ой давом этади. Шу давр ичида тирик организмларда асосий фенологик ҳодисалар рўй беради. Ер юзасидан қорлар эриб, баҳор нафаси сезила бошлайди. Бодом, шафтоли, ўрик ва толлар барг ёзмасданоқ

гуллай бошлайди. Тупроқ юзаси яшил ўтлар, ўсимликлар билан қопланади, учиб кетган қушлар қайтиб келади, қишлаб чиққан ҳашаротлар ҳаёти фаоллашади. Ёз ўрталарида температура қулай бўлади, дарахтлар ва бошқа кўпчилик ўсимликларнинг ўсиши секинлашади ёки бутунлай тўхтайтиди, қушларнинг кўпайиш даври тугайди.

Ёзнинг иккинчи ярмидан бошлаб эрта кузда кўпчилик ўсимликларнинг мева ва уруғлари пишади, тўқималарида озуқа моддалар тўпланади. Шундай қилиб, қишга тайёргарлик бошланади. Дарахтларнинг қишлайдиган куртаклари шаклланади ва новдалари қотиб ёғочлашади. Қушлар галалашиб узоқ тропик мамлакатларга учиги ҳозирлана бошлайди. Ўсимликларда хазонрезгилик кузатилиб, қушлар учиб кетади. Ҳашаротлар ва умуртқасиз ҳайвонлар учрамай қолади.

Совуқ бошланишдан аввал тана ҳароратини идора эта олмайдиган организмлар тиним ҳолатига ўтади. Умуртқали ҳайвонлар, қушлар ва сут эмизувчиларнинг қиш мавсумига мослашиши кузатилади. Улар кузда туллайди, қалин ва узун, ҳатто оқ рангдаги юнлар ва тивит ҳосил қилади. Қушлар пат чиқаради. Қишда етарли озуқа топа олмайдиган ҳайвонлар, кўршапалаклар, кемирувчиларнинг кўпчилик вакиллари, бўрсиқлар, айиқлар уйқуга кетади. Сувда сузадиган ҳашаротхўр паррандалар қишда озуқа топиб ея олмайдилар, шунинг учун улар мавсумни миграция қилишга мажбур. Буларнинг ҳаммаси муҳитнинг кунлик, ойлик ва йиллик маромларига организмларнинг берган жавоби ҳисобланади.

Ҳар бир турнинг йиллик мароми табиий танланиш натижасида келиб чиқади. Жадал ўсиш ва ривожланиш даври кўпайиб, қишга тайёргарлик ва қишлаш давларининг муайян тартиб ва муддати йиллик маромни ташкил этади. Йиллик маромлар кўпчилик турларда эндоген характерга эга ва улар *циркан маромлар* дейилади.

### ЁРУҒЛИКНИНГ ДАВРИЙЛИГИ

Организмларнинг кун узунлигининг мавсумий ўзгаришларига берган жавоби ёруғликнинг даврийлиги деб қаралади. У сутканинг ёруғ ва қоронғи давларининг алмашилиши натижасида келиб чиқади.

Тирик организмларнинг ёруғликнинг даврийлик реакцияси ташқи муҳитга мослашишда катта аҳамиятга эга.

Турли ўсимликларнинг гуллаш фазасига ўтиши учун ҳар хил кун узунлиги талаб этилади. Шунинг учун ҳам ўсимликлар уч гуруҳга ажратилади: 1. Қисқа кунли ўсимликлар. 2. Узун кунли ўсимликлар. 3. Нейтрал кунли ўсимликлар.

Қисқа кунли ўсимликлар (қаноп, тамаки, арпа ва бошқалар) гуллаш фазасига ўтиш учун 12 соат ёки ундан камроқ ёруғликнинг даврийлигини талаб этади.

Узун кунли ўсимликлар (картошка, буғдой, сули, жавдар, зиғир) гуллаши учун 12 соат ва ундан ортиқ вақт давомида

ёруғлик зарур. Помидор, қоқи ўт каби ўсимликлар учун ёруғлик давомийлигининг аҳамияти йўқ. Булар нейтрал гуруҳга кирувчи турлар ҳисобланади. Ёруғликнинг даврийлиги ўсимликларнинг географик тарқалиши билан боғланган. Қуйи кенгликларда қисқа кунли ўсимликлар кенг тарқалса, юқори кенгликларда эса узун кунли ўсимликлар кўп учратилади.

Ёруғликнинг даврийлиги ҳодисаси ҳайвонларда ҳам учрайди. Ўртача минтақалардаги қушларда кун узунлиги ортиши билан жинсий ҳужайралар етилади. Тропик ўлкаларда кун узунлигининг мавсуми ўзгариши суст ифодаланган бўлиб, бу ерда ёруғликнинг даврийлик аҳамияти унча катта эмас. Баъзи бир сўт эмизувчиларнинг (кавш қайтарувчилар) кўпайиш даври куннинг қисқаришига тўғри келади. Бошқа турлар эса узун кунда кўпаяди. Уларга тулки, майда йиртқич ва ҳар хил кемирувчиларнинг вакиллари мисол қилиб олиш мумкин.

Кўпчилик ҳашаротларда кузатиладиган диапауза ҳодисаси ҳам ёруғликнинг даврийлиги билан боғлиқ бўлади. Диапауза ҳодисаси деганда организмларни ноқулай давр бошланиши билан тиним даврига ўтиши тушунилади. Мавсумий жараёнларнинг бошқарилиши экзоген ва эндоген омиллар билан боғлиқ. Маромни келтириб чиқарувчи экзоген омил сутканинг ёруғлик давридир. Ўсимликларда мембрананинг ўтказувчанлиги, турли гормонларнинг фаолияти, моддалар алмашинуви жадаллиги, бир фазадан иккинчи бир фазага ўтиш каби жараёнларни белгилаб берувчи ёруғликнинг даврийлигини фитохромлар деб аталган пигментлар тизими қабул қилади.

### ОРГАНИЗМЛАРНИНГ ҲАЁТ ШАКЛЛАРИ

Ўсимлик ва ҳайвонларнинг ташқи муҳитнинг асосий омилларига нисбатан морфологик мосланишлари ва ҳаёт кечириш тарзи организмларнинг *ҳаёт шакллари* дейилади. Организмларнинг узоқ тарихий ривожланиш жараёнида улар яшаб турган ташқи муҳитга мос равишда ҳар хил морфологик ва биологик мосланиш хусусиятлари келиб чиққан. Бу ўз навбатида организмларда маълум ташқи қиёфани вужудга келтирган. Ўсимликларнинг ҳаёт шакли дейилганда маълум ташқи муҳит шароитида ўсимликлар гуруҳларининг ўсиш ва ривожланиш натижасида келиб чиқадиган умумий кўриниши (қиёфаси, габитуси) тушунилади. Ўсимликларнинг ҳаёт шаклига доир турли таснифлар ва схемалар мавжуд бўлиб, бундай таснифлаш Теофраст давридан бошланади. Теофраст барча ўсимликларни дарахт, бута, чала бута ва ўт ўсимликлар каби шаклларга ажратган.

Даниялик ботаник К. Раункиер томонидан таклиф қилинган таснифлаш ўсимликларнинг янгилашиб турадиган органларининг, айниқса, куртакнинг жойлашишига ва уларнинг қишнинг ноқулай шароитида қишлашига ёки қурғоқчиликдан ҳимояланишига асосланади. Ана шу белгига асосан Ер юзидаги



барча гулли ўсимликларнинг ҳаёт шакллари етти турга бўлиб ўрганилади.

1. *Фанерофитлар* (фанерос — яққол кўриниб турувчи) да-рахт ва буталар ҳисобланиб, уларнинг қишлаб янгиланувчи куртаклари Ер юзидан анча баландда жойлашган ва қишда новдалари сақланиб қоладиган ўсимликлар.

2. *Хамефитлар* (хаме — паст, ер бағирловчи) майда бута-чалар, чала бутачалар ҳисобланиб, уларнинг янгиланиш кур-таклари Ер юзасидан унча баланд эмас, аммо тангачалар би-лан қопланган, қишда қор билан қопланади, новдалари сақ-ланиб қолади.

3. *Гемикриптофитлар* (геми — ярми, криптос — яширин) кўп йиллик ўтсимон ўсимликлар ҳисобланиб, уларнинг ер устки массаси қишда қуриб кетади, янгиланувчи куртаклари Ер сатҳи билан баробар жойлашган ҳамда қуриган новдалар билан ҳи-мояланган бўлади.

4. *Криптофитлар* кўп йиллик ўт ўсимликлар ҳисобланиб, уларнинг ер устки органлари қишда бутунлай қуриydi, янги-ланувчи куртаклари эса ер ости органларида тугунақлар, ил-дизпоялар ва пнэзбошларда сақланиб қолади.

5. *Терофитлар* бир йиллик ўсимликлар бўлиб, уларнинг ер устки ва ер остки органлари қишда қуриб қолади, фақат уруғ-ларигина қишлаб чиқади.

6. *Гелофитлар* ботқоқлик ўсимликлари бўлиб, уларнинг куртаклари сув остида жойлашган, вегетатив органлари сув-дан кўтарилиб туради.

7. *Гидрофитлар* гулли ўсимликлар бўлиб, куртаклари сув остида, вегетатив новдалари эса сувда жойлашган.

К. Раункиер таснифида ҳаёт шакллариининг иқлим билан ўзаро боғлиқлигини тушунтиришга ҳаракат қилади ва Ер кур-расининг турли зона ва районлари учун биологик спектр тузиб чиқади. Биологик спектр маълум бир ҳудуддаги ўрганилаётган ўсимликлар жамоаларидаги ҳаёт шакллариининг фоиз нисбат-ларидир (4-жадвал).

4-жадвал

Ер куррасининг турли зоналаридаги ўсимликлар қопламнинг биологик спектрлари

Мамлакатлар ва вилоятлар	Текширилган турларнинг умумий сонига нисбатан % ҳисобида				
	фанеро-фитлар	хамефитлар	гемикрип-тофитлар	криптофит-лар	теро-фитлар
Троник зона: Сейшел ороллари	61	6	12	5	16
Ливия чўллари	12	21	20	5	42
Ўртача иқ-лимли зона:					

Дания	7	3	50	22	18
Қострома вилояти	7	4	51	20	18
Польша	8	4	54	15	19
Арктик зона:					
Шпицберген	1	22	60	15	2

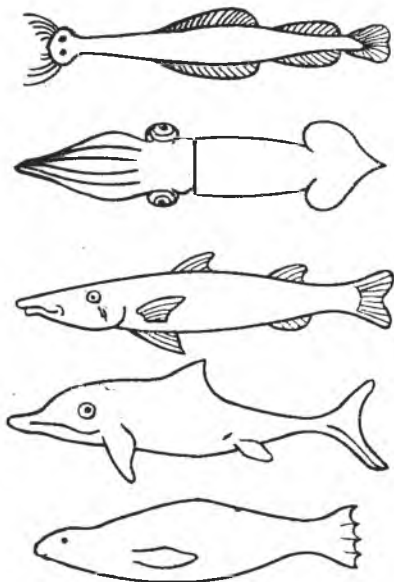
Ўсимликларнинг ҳаёт шакллари таснифлашда Раункиер усулидан ташқари эколого-морфологик таснифлаш ҳам ҳозирги кунда кенг тарқалган. Эколого-морфологик таснифлаш мезонлари қуйидагилар ҳисобланади:

1. Дарахтсимон ўсимликлар; улар дарахтлар, буталар ва бутачаларга бўлинади.

2. Ўтсимон ўсимликлар; кўп йиллик, икки йиллик, бир йиллик ўтларга ажралади.

3. Чала дарахтсимон ўсимликлар, яъни оралиқ гуруҳни ташкил этиб, бунга чала бута ва чала бутачалар киради.

Юқоридаги мезонларнинг кейинги бўлиниши ўсимликларнинг ҳар хил белгиларига асосланган. Масалан, новданинг ўсиш характерига ва йўналишига кўра (тик ўсувчи, ёйилиб ўсувчи, ўрмалаб ўсувчи, дарахтлар, буталар ва ўт ўсимликлар: дарахтсимон ва ўтсимон лианалар), озиқланиш усулига кўра (автотроф, симбиотроф ва чала паразит, паразит, ҳашаротхўр ўсимликлар), ер остки органларига қараб (илдизпояли, тугунакли, пиёз бошли, каудексли, кўп йиллик ўт ўсимликлар, бутачалар кабилар).



3-расм. Сувда ҳаёт кечирувчи ҳайвонларнинг ҳаёт шакли.

Ҳайвонот дунёсида ҳаёт шакллари таснифлашда ташқи муҳитнинг умумий хусусиятларидан ташқари айни шу муҳитдаги ҳаракатланиш имкониятлари ҳамда озуқанинг характери муҳим аҳамиятга эга (3-расм). Рус экологларидан Д. Н. Кашкаров таснифлашга кўра ҳайвонларнинг қуйидаги ҳаёт шакллари ажратади:

1. Совуқ қонли (пойкилотерм) ҳайвонлар — йил бўйи фаол, қисман фаоллигини тўхтатадиган, ёзги уйқуга кетадиган ва қишқи уйқуни ўтказадиган ҳайвонлар.

II. Иссиқ қонли (гомойотерм) ҳайвонлар—1) ўтроқ ҳаёт кечирувчилар: йил бўйи фаол, қисман фаоллиги тўхтайдиган, ёзги уйқуга кетадиган, қишки уйқуга кетадиган; 2) мавсумий ҳаёт кечирувчилар: уя қурувчилар, қишлоқчилар, ёзгилар, кўчиб юривчилар.

Турли муҳитларда ҳаракатланиш хусусиятларига кўра қуйидагича ҳаёт шакллари ажратилади:

I. Сузувчи ҳайвонлар:

1. Сувда яшовчилар: нектонлар, планктонлар, бентослар; 2. Сувда ва қуруқликда яшовчилар: шўнғиб юривчилар, шўнғимайдиганлар, фақат сувдан озуқа топадиганлар.

II. Ковловчилар: бутунлай ер ковловчилар (ҳаёти тупроқ остида ўтадиганлар), нисбатан ер ковловчилар (ҳаётида тупроқ юзасига чиқадиغانлар).

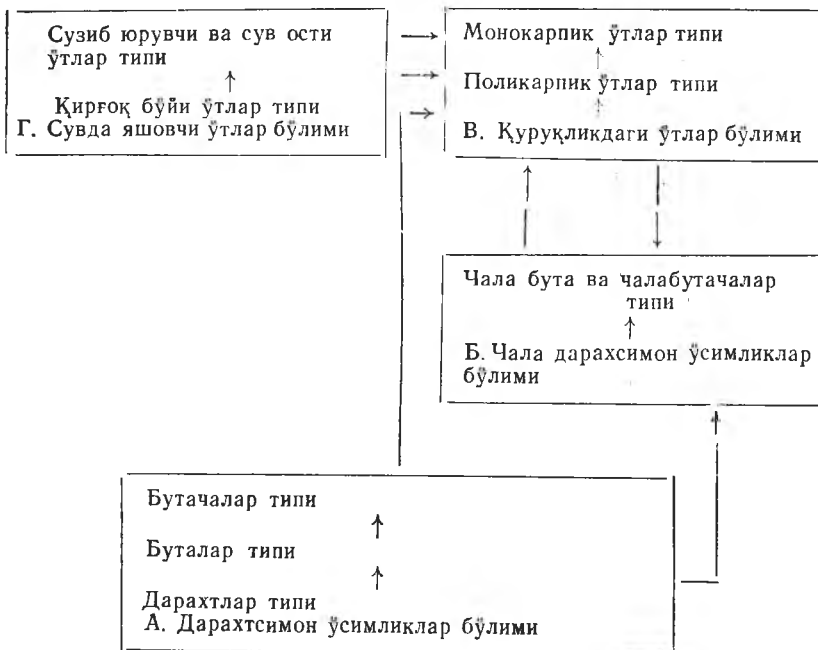
III. Қуруқликда яшовчи ҳайвонлар: 1) уя қурмайдиганлар: югурувчилар, сакровчилар, ўрмаловчилар (судралувчилар); 2) уя қурадиغانлар: югурувчилар, сакровчилар; 3) ўрмаловчилар (судралувчилар); 4) қояларда ҳаёт кечирувчи ҳайвонлар.

IV. Дарахтда яшовчилар; дарахтдан тушмасдан ҳаёт кечирувчилар, дарахтга тирмашиб чиқувчилар.

V. Ҳаво муҳитидаги шакллар; ҳавода озуқа топувчилар, ҳавода кузатиб туриб озуқа топадиганлар.

Тупроқда яшовчи майда ҳайвонларнинг ҳаёт шаклларини

Гулли ўсимликларнинг Т. И. Серебряков бўйича эколого-морфологик белгилар асосидаги ҳаётий шакллари



ажратишда тупроқ қатламининг табиий-кимёвий хусусиятлари катта роль ўйнайди. Чигирткасимонлар орасида дарахт ва буталарда яшовчи *тамнобионтлар*, ўт ўсимликлар ярусида яшовчи *хортобионтлар*, тупроқдаги органик қолдиқлари яшовчи герпетобионтлар, тош-шағалли жойларда яшовчи *петробионтлар*, очиқ жойларда яшовчи *эремобионтлар*, қумларда яшовчи *псаммобионтлар* каби ҳаёт шакллари ажратилади.

### *Лаборатория ва амалий ишлар*

#### **1-топшириқ. Турли жойларда ўсувчи ўсимликларнинг анатомик ва морфологик хусусиятларини таққослаш**

*Материал ва жиҳозлар.* Турли экологик шароитларда ўсаётган ўсимликлар, яъни нилуфар, ряска, маккажўхори, себарга, саксовул, янтоқ кабилар йиғиб келинади. Лупа, микроскоп, устара, буюм ва қоплагич ойналар, игна, глицерин, ланцет, сувдон, томизгич, фильтр қоғоз, миллиметрларга бўлинган чизғич, окуляр микрометр, хлорид кислотанинг концентранланган эритмаси ва флороглюцин эритмаси.

*Ишни бажариш тартиби.* Ўсимлик барги морфологик тузилишига кўра оддий ва мураккаб баргларга ажратилади. Баргнинг морфологик хусусиятлари лупа ёрдамида ўрганилади. Баргнинг энг муҳим қисми япроғи ҳисобланиб, наштарсимон, овалсимон, тухумсимон, юраксимон, найзасимон ва бошқа шаклларда бўлади. Япроғининг қирқилиш даражасига кўра бўлакли, чуқур бўлакли ва қирқилган турлари ажратилади. Юқоридаги морфологик хусусиятлар кузатилгандан сўнг чизғич ёрдамида барг япроғининг бўйи, эни ва қалинлиги ўлчанади. Тукчалар эпидерманинг ташқи деворининг чўзилишидан ҳосил бўлади. Улар бир ҳужайрали, кўп ҳужайрали, ўлик, тирик, оддий, безли ва бошқа шаклларда учрайди. Одатда қалин туклар ўсимликни ортиқча сув буғлатишдан ва қизиб кетишдан ҳимоя қилади. Қалин наматсимон туклар тоғли районларда ўсувчи ўсимликларни кечаси ва кундузи кескин ўзгарувчан температурадан сақлайди. Лупа ёрдамида ўрганилаётган ўсимлик барглари қандай даражада тукларга эга эканлиги, яъни туксиз, сийрак тукли, ёки қалин тукли эканлиги сўзлар билан ифодаланади. Ташқи муҳит таъсири натижасида ўсимликлар баргларининг шакли ўзгариб, бошқа органлар шаклига кириши мумкин. Бунда улар тикан (зирк, кактус), гажак (қовун) ва тангача шаклларда бўлади. Ўрганилаётган ўсимликларнинг қайси турларида метаморфоз ҳодисаси учрашини аниқлаш билан барг морфологиясига доир ишлар якунланади.

Ўсимлик органларининг анатомик тузилишини ўрганишда вақтинча ёки доимий препарат тайёрланади. Вақтинча препарат тайёрлаш учун устара ёки лезвиялардан фойдаланиш мумкин. Кесик тайёрлаш учун барг маржон дарахти ўзаги ёки картошқа тугунаги бўлаги орасига олиниб, объект билан бир-

галикда юпқа, нозик кесиклар тайёрланади. Кесик тайёрлаб бўлингандан сўнг буюм ойнасининг ўртасига 2—3 томчи сув томизгич ёрдамида томизилиб, унинг устига кесик жойлаштирилади. Сўнгра қоплагич ойна эҳтиётлик билан ушланиб, ҳаво пуфаги ҳосил қилмайдиган ҳолда ёпилади. Микроскоп остида унинг қай даражада сифатли тайёрланганлиги синаб кўрилади. Шундан сўнг қоплагич ойна олиниб, объектга флороглюцин эритмаси томизилади. Орадан 1,5—2 дақиқа ўтгандан сўнг фильтр қоғоз ёрдамида реактив шимдириб олинади. Унинг ўрнига 1—2 томчи концентрланган хлорид кислотадан томизилади. Орадан бир оз вақт ўтгач, бу эритма ҳам фильтр қоғозга шимдириб олинади. Ниҳоят, кесик устига 1—2 томчи глицерин томизиб, қоплагич ойна ёпилади ва микроскоп остида унинг анатомик хусусиятлари ўрганилади.

Барглар анатомиясини ўрганиш дастлаб эпидерма тўқимасидан бошланади. Бунинг учун барг япроғи қалинлигининг қанча қисми ушбу тўқимага тўғри келиши аниқланади. 1 мм<sup>2</sup> юзага тўғри келувчи оғизчалар сони ҳисобга олинади. Барг эти, яъни мезофил палисад ва булутсимон ҳужайралар йингидисидан ташкил топган бўлиб, уларда алоҳида ҳужайраларнинг қавати, қалинлиги ва шакллари кузатилади. Баргда механик тўқималар колленхима ва скелеренхима кўринишларда учрайди. Колленхима эпидерма остида шаклланиб, ўтказувчи тўқима атрофида жойлашади. Скелеренхима эса ўтказувчи тўқималар ҳамда найларни ўраган ҳолда учрайди. Мезофилда баъзан механик тўқиманинг яқка шохланган таянч ҳужайралари — скелеридлар учраши мумкин. Ўрганилаётган ўсимликларнинг барча анатомик-морфологик тузилишлари кўриб чиқилгач жадвал тўлғизилиб, ўсимликларнинг яшаш шароити ва намлик омилига нисбатан қайси экологик гуруҳга мансублигини 6-жадвал маълумотлари асосида хулоса қилиш мумкин.

## **2- топшириқ. Ўсимлик ҳужайрасига юқори температура- туранинг таъсирини аниқлаш. Ҳужайранинг иссиқликка чидамлилиги**

*Материал ва жиҳозлар.* Ўсимлик барглари, микроскоп, термостат ёки термос, шприц, KNO<sub>3</sub> нинг турли концентрациялардаги эритмалари, шиша идишлар, буюм ва қоплагич ойналар, томизгич, пинцет, лезвия, микроскоп, резина, таглик, нина, ип, секундомер.

Ҳужайра — кўп ҳужайрали организмларнинг асосий тузилиш ва функционал бирлиги бўлиб, у ҳар қандай мослашишларнинг амалга ошишида иштирок этади. В. Я. Александров температура омилига ҳужайра қуйидаги икки хил кўринишда мослашишини кўрсатиб ўтади: туғма — ирсий мослашиш, яъни генотипик ва ташқи температуранинг ўзгаришига бевосита жавоб тариқасидаги фенотипик мослашиш.

В. Я. Александров ўсимлик тўқималарининг иссиқликка чидамлигини аниқлашда ҳужайра хусусиятларидан фойдаланиш кераклигини таъкидлайди. У бу борада цитоплазма ҳаракатининг тўхташи, ҳужайранинг плазмоллиз хусусиятини йўқотиши, хлоропластларнинг флюоросценция хусусиятининг ўзгариши, ҳужайрадан антоциан пигментининг ажралиб чиқиши каби бир неча усулларни тавсия этади. Бунинг учун ўсимлик баргларидаги эпидерма тўқимаси энг қулай объектдир. Ушбу қопловчи тўқима ҳужайралари тирик бўлиб, ундан тайёрланган бўлакчалар Келлер усулида ёритилган микроскоп ёрдамида кузатилади.

*Ишни бажариш тартиби.* Ҳовли ёки хонада ўсувчи бирор ўсимлик турининг баргларини олиб сувли стаканга солиб қўйилади, сўнгра барглар резина тагликка қўйиб ўрта томирни лезвия ёрдамида олиб ташлаб, улардан турли шаклларда бўлакчалар тайёрланади. Бўлакчалар (3 тадан) ипли ниналарнинг бирига ўтказилади. Бўлакчалар термостатлар ёки оддий термосларда 5 дақиқа давомида қиздирилади. Термосларга маълум даражада иситилган сув солинади. Термослар 0,1°C аниқликда ишлайдиган термометр ўтказилган пробка билан ёпилади. Бўлакчаларни қиздириш 0,5°C даражада ошириб борилади. Қиздирилган барг бўлакчалари шприц ёрдамида  $KNO_3$  эритмаси (плазмолитик) билан инфилтрация\* қилинади. Инфилтрация қилинган барг бўлакчалари 10—20 дақиқа давомида  $KNO_3$  нинг иш эритмасида ушлаб турилади. Сўнгра, микроскоп остида барг бўлакчаларидаги ҳужайраларнинг плазмоллиз хусусиятини йўқотиши кузатилади. Юқори ҳароратда чидамлик чегарасининг мезони сифатида бўлакчалар 5 дақиқа қиздирилгандан сўнг камида 10 та ҳужайрада плазмоллиз ҳодисаси содир бўлади.

## 2- топшириққа илова. 1. Ҳужайраларнинг осмотик босимини аниқлаш

Ҳужайранинг осмотик босими плазмолитик усул билан аниқланади. Маълумки, плазмолитик тўқималарда плазмоллиз бошланиши учун зарур бўлган концентрация ҳужайраларнинг ўртача осмотик босимига тўғри келади. Изотоник концентрация асосида ҳужайранинг осмотик босимини қуйидаги формула бўйича атмосфераларда ҳисоблаш мумкин:

$$P = \frac{RT}{V} i \quad \text{ёки} \quad P = RTiC. \quad \text{бунда}$$

$P$ —аниқланиши керак бўлган осмотик босим;

$R$ —газ константаси (0,0821);

$T$ —абсолют температура ( $273+t^\circ$ );

$V$ —литр ҳисобидаги ҳажми (аниқланган изотоник эритма концентрациясига тенг миқдордаги модда эритмасининг миқдори);

\* Инфилтрация — микроскоп остида ўсимлик ҳужайралари яхши кўриниши учун тўқимадан ҳавони сўриб чиқариб юбориш усули.

$i$  — изотоник коэффициент;  
 $C$  — моляр концентрация.

Ҳужайраларнинг осмотик босимини аниқлаш учун  $KNO_3$  эритмасининг 0,3 м дан 2 м гача (бир-биридан 0,1 м га фарқ қилувчи) эритмалар тайёрланади. Ҳар бир эритмага инфильтрация қилинган барг бўлакчалари 10—20 дақиқа солиб қўйилиб, кейинчалик микроскоп остида кузатиб борилади. Ушбу жараён барг бўлакчаларидаги ҳужайраларда бурчакли плазмоллиз бошлангунга қадар такрорланади. Плазмоллизнинг барг бўлакчаларида бошланиши изотоник концентрацияни\* белгилаб беради, яъни у осмотик босимга тенг бўлади. Плазмоллизни бошлаб берувчи эритма концентрациясидан босимга ўтиш учун махсус жадваллардан фойдаланилади (5-жадвал).

5-жадвал

$KNO_3$  моляр эритмасининг 20°C даражадаги осмотик босими

1 л даги концентрация:	Осмотик босим (атм. ҳисобида)	1 л даги концентрация	Осмотик босим (атм. ҳисобида)
0,1	4,3	1,1	40,4
0,2	8,3	1,2	43,5
0,3	12,3	1,3	46,5
0,4	16,1	1,4	49,4
0,5	19,8	1,5	52,4
0,6	23,4	1,6	55,3
0,7	27,0	1,7	58,2
0,8	30,5	1,8	61,1
0,9	33,9	1,9	64,0
1,0	37,2	2,0	66,9

6-жадвал

Турли ўсимликлар барглариининг анатомик-морфологик хусусиятлари

Баргларнинг тавсифи	Нилуфар ёки ряска	Маккажў-хори ёки себарга	Саксовул ёки янтоқ
<p><b>Морфологик хусусиятлари:</b></p> <p>шакли            узунлиги, мм            эни, мм            қалинлиги, мкм            япроғининг қирқилиш даражаси            туклар билан қопланиш характери            метаморфози</p>			

\* Ҳужайранинг иссиқликка чидамлилигини плазмоллиз усулида аниқлаш учун изотоник эритма маълум бўлгандан сўнг ундан бир оз ортақроқ (0,3—0,5 м) концентрацияда ишчи эритмаси тайёрланади.

<p><b>Анатомик хусусиятлари:</b>  эпидерманинг қалинлиги, мкм  1 мм<sup>2</sup> юзадаги оғизчалар сони  палисад тўқима (бундаги қаватлар сони, ўлчами ҳужайраларнинг шакли)  булутсимон тўқима (ривожланиш даражаси)  механик тўқиманинг ривожланиши  ўсимликнинг яшаш шароити,  экологик гуруҳи</p>			
--	--	--	--

### 3- топширик. Кўп йиллик ўт ўсимликларнинг ҳаёт шакллари таҳлили

*Материал ва жиҳозлар.* Себарга, зубтурум, гулсафсар, бугдойиқ, ажриқбош, картошка, пиёз ва ёввойи қулупнайлар гербарийси.

*Ишни бажариш тартиби.* Диққат билан юқорида кўрсатилган ўсимликларнинг ташқи кўринишини кузатиб чиқинг. Бунда ер остки органларига алоҳида эътибор беринг. Ўсимликларнинг ташқи тузилиши асосида уларни Т. И. Серебряков туркумлаши бўйича ҳаёт шаклларига ажратинг.

### 4- топширик. Сут эмизувчи ҳайвонлар ҳаёт шаклларининг таҳлили

*Материал ва жиҳозлар.* Бурундук, юмронқозиқ, дала сичқони, китсимонлар, туёқлилар, йиртқич ва бошқаларнинг жадваллари. Юқоридаги ҳайвонларнинг тулуми.

*Ишни бажариш тартиби.* Ҳайвонларнинг ҳаёт шаклларини ўрганишда гуруҳли суҳбат ўтказиш мақсадга мувофиқдир. Сут эмизувчиларнинг тулуми ёки расмлари тасвирланган жадваллардан фойдаланиб, ўхшаш ҳаёт тарзига эга бўлган сут эмизувчилар, яъни ер остида яшовчилар (крот, кўрсичқон), ер юзида югурувчилар (туёқлилар, йиртқичлар), сакровчилар (юмронқозиқлар, кенгурулар), дарахтларга тирмашувчилар (ялқовлар, маймунлар), учувчилар (қўлқанотлилар), сувда яшовчилар (китсимонлар, тюленлар) ўрганиб чиқилади.

### 5- топширик. Ёмғир чувалчангининг тупроққа таъсири

*Материал ва жиҳозлар.* Катта қалин қоғоз ёки картонлар, 1, 5, 10, ва 15 мм кўзчали элаклар, бинокулярлар, пинцетлар ва тарози.

*Ишни бажариш тартиби.* Йирик гул туваклари ёки ёғоч яшикларга 2—3 кг тупроқ 1 мм ли кўзчага эга бўлган элакдан ўтказиб солинади. Тупроқ намланиб, 1 кг тупроқ ҳисобига тахминан 5—7 дона чувалчанг тўғри келадиган қилиб аниқ сондаги чувалчанглар жойланади. Тажриба учун дала ёки томор-



қадаги ҳайдалма қатламлардан олинган бўз тупроқ тавсия этилади. Тупроқни вақт-вақти билан намлаб турган ҳолда чувалчанглар унда 1—1,5 ой давомида ушлаб турилади. Яшиклардан бири чувалчангсиз қолдирилиб, у ҳам тажриба яшиклари каби суғориб турилади. Тажриба яшикларидан чувалчанглар ажратиб олиниб, 1 кг ли тупроқ тарозидида тортиб олинади. Турли диаметрли элаклар орқали тупроқ элиниб, фракцияларга ажратилади. Ҳар бир фракция алоҳида тортиб олинади. Сўнгра намунани умумий массасига нисбатан унинг массаси неча фоизни ташкил этиши қайд этилади. Ушбу ишлар чувалчангсиз яшикда ҳам амалга оширилади. Йирик тупроқ бўлаклари бинокуляр орқали кузатилиб, қуйидаги жадвал тўлғазилади (7-жадвал).

7-жадвал

Тупроқ заррачаларининг ўлчамин, мм	Турли ўлчамдаги заррачалар миқдори, %	
	тажриба	контрол
1 дан кичик		
1—15		
10—15		

### 6-топшириқ. Антропоген омиллар тури ва уларнинг ташқи муҳитга таъсири

*Материал ва жиҳозлар.* Сув ўтлари, умуртқасиз ҳайвонлар ва балиқларни аниқлагичлар, матраплар, сув ва лойқа солинган шиша идишлар, ўрганилаётган сув ҳавзасидаги сув ўсимликлари, микроскоп ва у билан ишлаш учун керак бўладиган асбоблар.

*Ишни бажариш тартиби.* Ифлосланган сув ҳавзасидан олинган намунадан 1—2 томчи олиниб, микроскоп остида кузатилади. Микроскоп остида содда ҳайвонлардан инфузориялар, амёбалар ва бошқаларни кузатилади. Сўнг сув ҳавзасининг турли жойларидан йирилган сув ўсимликлари кузатилади ҳамда адабиётлардан фойдаланиб, уларнинг қайси системадаги гуруҳга мансублиги аниқланади. Сув тубида ва қирғоқ бўйидаги лойқа намуналарида учраган ҳайвонлар туркуми аниқланади. Шун билан бирга ушбу сув ҳавзасида учрайдиган йирик ҳайвонлар (балиқлар, қисқичбақалар) ҳақида маълумотлар тўпланади. Йирилган маълумотлар асосида ушбу сув ҳавзасининг ифлосланиш даражаси аниқланади. Уни «ўртача» ёки «кучли» ифлосланган деган сўзлар билан ифодалаш мумкин. Ниҳоят, ушбу сув ҳавзасига қандай саноат чиқиндилари тушиб ифлослантириши, шунингдек ифлосланишга қарши қандай кураш олиб борилиши кераклиги ҳақида ўйлаб кўрилиши лозим.

### III БУЛИМ. ПОПУЛЯЦИЯЛАР ЭКОЛОГИЯСИ

Популяция (лотинча *populus* — сўздан олинган бўлиб, халқ, аҳоли деган маъноларни билдиради) атамаси XVIII асрнинг охирларидан бошлаб, то 40—50-йилларга қадар биология фанида ҳар қандай индивидлар йиғиндиси сифатида қўлланиб келинди. Экологик нуқтаи назардан эса популяция деб узоқ муддат давомида муайян бир жойда яшайдиган (ёки ўсадиган) ва бир турга мансуб бўлган индивидлар йиғиндисига айтилади.

Бир популяцияга мансуб индивидлар шу турнинг бошқа популяция индивидларига нисбатан бир-бири билан эркин ва осон чатишади. Популяциянинг асосий хусусияти унинг генетик бирлигидир.

Популяциянинг муҳим хусусиятларидан яна бири ўзини сон жиҳатидан идора этишидир. Айни шароитда оптимал сонда индивидларнинг сақлаб турилиши популяция *гомеостази* дейилади. Юқоридаги таърифдан кўришиб турибдики, популяция гуруҳли бирлашма ҳисобланади. Гуруҳли ҳаёт тарзи популяция учун ўзига хос хусусиятларни келтириб чиқаради. Бундай хусусиятлар қуйидагилардан иборат: 1. Популяциянинг сони. 2. Зичлиги, 3. Туғилиш, 4. Улиш (нобуд бўлиш), 5. Популяциянинг ўсиши. 6. Ўсиш суръати.

Индивидларнинг маълум ҳудудда тарқалиши, жинс ва ёш нисбатлари, морфологик, физиологик, хулқий ва генетик хусусиятлари популяциянинг тузилмасини ифодалайди.

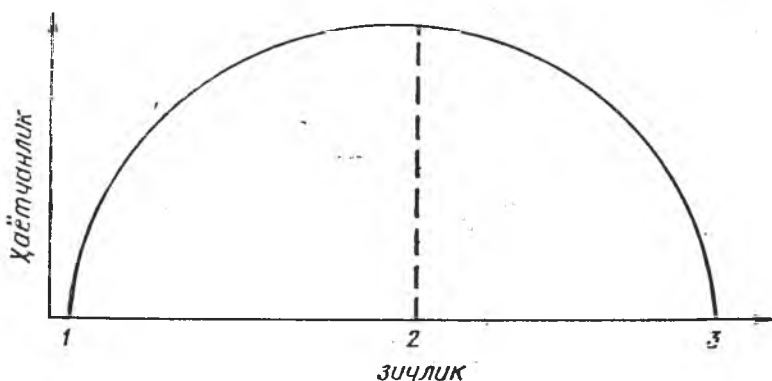
Популяциянинг индивидлари бир-биридан ёши, жинси, ҳаёт циклининг турли фазаларига, беқарор гуруҳчаларга (пода, колония, оила ва ҳоказоларга) мансублиги билан фарқ қилади. Популяциядаги индивидлар сони ҳар хил турлар орасидагина эмас, балки бир тур ичида ҳам ҳар хил бўлади.

#### ПОПУЛЯЦИЯНИНГ СОНИ ВА ЗИЧЛИГИ

Ҳамжамоалардаги популяциялар индивидларнинг мўллиги сонларда, абсолют ва нисбий зичликларда ифодаланadi.

*Сон (миқдор) кўрсаткич* популяциядаги индивидларнинг умумий сонидир. Популяция аниқ ифодаланган чегарага эга бўлган ҳолатда уни ушбу кўрсаткич билан баҳолаш биологик аҳамиятга эга. Бошқа ҳолатларда мўлликни ифодалашнинг аниқ услуби популяциянинг зичлигини аниқлашдир.

Популяциянинг зичлиги деганда маълум майдон бирлигига тўғри келувчи индивидлар сони тушунилади. Популяциянинг миқдори ва зичлиги бир-бири билан чамбарчас боғланган, шунинг учун у ёки бу популяция ҳақида гап борганда унинг сони ва зичлиги баробар эътиборга олинади. Юқорида қайд этилганидек, абсолют ва нисбий зичликлар ажратилиб, абсолют зичлик маълум майдон бирлигига тўғри келувчи популяциянинг миқдори бўлса, нисбий зичлиги маълум майдон бирлигидаги индивидлар сонини билдиради. Популяциянинг нисбий зичлиги бир популяцияни иккинчи бир популяция билан тақ-



4- расм. Олли қондаси тасвири:

1 — зичлиkning қуйи чегараси; 2 — ўртача зичлик;  
3 — зичлиkning юқори чегараси

қослаш, шунингдек такрор кузатишларда муайян бир популяциянинг вақт ўтиши билан кўпайиши ёки камайиши содир бўлаётганлигини аниқлаш имконини беради (4- расм).

Популяция зичлигини ўрганишга тадқиқотчилар турлича ёндашадилар. Зоологлар популяциядаги индивидлар сонини майдон бирлигида, микробиологлар тупроқдаги ёки гумусдаги масса бирлигида, сувдаги содда ҳайвонлар ва сув ўтлари, шунингдек тупроқ мезо — ва микрофауналари сув ва тупроқнинг ҳажм бирлигида ҳисобга оладилар. Ушбу ёндошиш тўғри ҳисобланиб, ҳақиқатдан ҳам биогеоценозга ҳайвонлар ва микроорганизмлар индивидлар сони билан, ўсимликлар эса биомассаси билан таъсир этади.

*Популяциянинг ўлчами.* Ҳар хил турларнинг популяцияси бир-бирдан ўлчами билан фарқ қилади. Масалан, бир гектар ўрмонда қушлардан ўнлаб индивидлар; сичқонсимон кемирувчилардан ўнлаб ва юзлаб; ҳашаротлар ва ёмғир чувалчангларида миллионлаб учратиш мумкин. Турлар популяцияси зичлигининг ўзгариб туриш сабабларидан бири индивидларнинг катта-кичиклигидир. Индивидлар қанчалик йирик бўлса, популяция ареаллари катта; зичлиги эса паст бўлади.

Популяциянинг зичлиги вақт давомида ўзгариб туради. Аммо ҳар қандай ўзгаришнинг қуйи ва юқори чегаралари, шунингдек ўртача ўлчамлари бўлади. Популяция зичлигининг юқори чегараси индивидлар сонининг ортиб кетиши ва ўз-ўзини чеклаши билан боғланган, қуйи чегараси эса популяциянинг келажакда яшай олиши ёки ўлимга юз тутиши, яъни минимал ўлчамга тушиб қолиши билан белгиланади. Ҳар бир популяция маълум шароитда ўртача зичликка эга бўлади, бунда барча ҳаётий жараёнлар самарали бориб, унинг натижаси популяция-

нинг юқори маҳсулдорлиги, ҳаётчанлиги ва бошқаларда кўринади. Ушбу қонуният экологияда Олли қондаси деб ном олган.

### ТУРНИНГ ПОПУЛЯЦИОН ТУЗИЛМАСИ

Ҳар қандай тур популяциялар тизимидан таркиб топади. Унинг тузилмасини эса индивидларнинг ҳаракатланиши ёки маълум ҳудудга боғлиқлик даражаси, табиий тўсиқларни енгиб ўта олиши каби биологик хусусиятлари белгилаб беради. У доимий эмас. Организмнинг ўсиши, туғилиш, ўлиш ва бошқа кўпгина сабабларга кўра, яъни ташқи муҳитнинг ўзгариши, душманлар сонининг ўзгариши каби қатор омилларга боғлиқ ҳолда популяциялар ичида ўзгариш вужудга келади.

*Популяциянинг жинс тузилмаси.* Популяциянинг жинс тузилмаси турли ёшдаги гуруҳлардаги эркак ва урғочи индивидларнинг сон жиҳатдан нисбатидир. Популяциядаги жинслар нисбати, биринчидан, жинсий хромасомаларнинг қўшилиши билан, яъни генетик қонуниятларга боғлиқ бўлса, иккинчидан, маълум даражада ташқи муҳит ҳам таъсир этиши мумкин.

Экологик нуқтан назардан популяциядаги жинслар нисбатининг бирор томонга силжиши ушбу популяциядаги мавқея билан боғлиқ. Масалан, паразит чувалчанглар ва жамоа бўлиб яшовчи ҳашаротларда эркак жинс фақат оталаниш жараёнида иштирок этишдан иборат бўлгани учун жинслар нисбати урғочилар томон силжиган. Сут эмизувчилардан туёқлилар орасида ҳам ана шундай нисбат кузатилади. Моногам йиртқич сут эмизувчилар ва қушларда эркак жинс болаларга ва урғочи жинсга озуқа топишда иштирок этади. Шунинг учун жинслар нисбати тенг. Популяция эвалюцияси учун урғочи организмларнинг сони муҳим аҳамиятга эга. Масалан, одамлар популяциясининг потенциал ўсиши ўсмир ва қарияларга нисбатан 15 ёшдан 35 ёшгача бўлган аёллар ҳисобига тўғри келади. Популяциядаги индивидларнинг нобуд бўлиши, жинслар нисбати амалий аҳамиятга ҳам эга. Бу ҳол кўпроқ сут эмизувчи ҳайвонлар учун тегишлидир.

Популяциядаги жинслар нисбати генетик қонуниятларга боғлиқ бўлиб қолмасдан, балки маълум даражада ташқи муҳит таъсирига ҳам боғлиқ бўлади. Масалан, ўрмон чумолилари температура —20°C дан паст бўлганда фақат эркак чумолилар, юқори ҳароратда эса деярли урғочи чумолилар ривожланади.

*Популяциянинг ёш тузилмаси.* Популяциянинг ёш тузилмаси қайта тикланишнинг жадаллиги, нобуд бўлиш даражаси ва насллар галланишининг тезлиги каби муҳим жараёнларни ифодалайди. У аниқ шароитга қараб ҳар бир популяция учун турнинг генетик хусусиятига боғлиқ бўлади. Ёш тузилмаси ҳар хил усулларда ифодаланади.

*Усимликлар популяциясининг ёш тузилмаси.* Фитоценоздаги муайян турларнинг, ҳар хил ҳолатлардаги индивидларнинг йиғиндиси *ценопопуляция* деб аталади. Уни агар гулли ўсим-

ликлар мисолида кўрадиган бўлсак, унга тупроқда (ёки унинг юзасида) ўз ҳаётчанлигини йўқотмаган уруғлар, ниҳоллар ва ҳар хил ёшдаги индивидлар киради. Ценопопуляциянинг таркибига баъзан ўт ўсимликларнинг иккиламчи тиним ҳолатдаги ер остки органлари — илдизпоя, пиёзбош, тугунак кабилар ҳам киради. Шундай қилиб, жамоанинг турлар таркиби — *ценопопуляциялар* йиғиндисидир. Турларнинг ўзи эса популяциялар тизимидан иборатдир. Жамоада ҳар бир турнинг ценопопуляцияси майдон бирлигига тўғри келадиган сони ва ёшларнинг нисбатлари билан фарқланиши мумкин. Т. А. Работнов ўсимликлар жамоасидаги ўсимликларнинг ҳаётини қуйидаги асосий ёш даврларига ажратади:

а) *Латент даври*. Бунда ўсимлик спора, уруғ ёки мевалар ҳолида тиним даврида учрайди. Тиним даври ҳар хил ўсимликларда турлича давом этади. Масалан, теракнинг уруғи ҳаётчанлигини 3—4 кундан то 3 ҳафтагача сақлай олади, баъзи бир бегона ўт ўсимликлар эса уруғининг ҳаётчанлигини бир неча ўн йиллаб сақлай олади. Тупроқда турли ўсимликларнинг кўп сондаги уруғларини топиш мумкин. Улар қўлай шароит вужудга келганда униб чиқиш хусусиятига эга. Шу билан бирга ҳар йили янги уруғлар тупроққа тушиб туради.

б) *Виргил даври*. Бу давр ўсимликнинг ниҳоллик, ёш ўсимлик ва вояга етган ҳолатидир. Ниҳоллар ёш ўсимликлардан уруғпалла баргларининг бўлиши билан фарқланади.

в) *Генератив давр*. Ўсимлик ҳаётида споралар ёки уруғлар билан кўпайишнинг бошланиши билан тавсифланади.

г) *Сенил (қарилик) даври*. Ўсимликнинг ёши ортиши билан генератив кўпайиш хусусияти йўқолади, ана шунга сенил даври бошланади.

Популяция ўсимликнинг турли даврларида кечади. Т. А. Работнов маълумотларига кўра инвазион, нормал ва регрессив турлардаги популяциялар ажратилади. *Инвазион типдаги популяция* дейилганда, ўсимликлар жамоасига эндигина кириб келаётган популяциялар тушунилиб, уни ниҳоллар, ёш ўсимлик ҳамда вояга етган ҳолда учратиш мумкин. Бундай популяциянинг уруғлари фитоценозга ташқаридан келиб қолиб, жамоада энг муҳим ўринни эгаллаши ёки мутлақо яшай олмаслиги ҳам мумкин.

Регрессив турдаги популяция генератив кўпайиш хусусиятини йўқотган популяциядир. У одатда гулламайди ёки гулласа ҳам унувчанлигини йўқотган бўлади. Ана шу ҳолат популяциянинг фитоценозда ўлиб, йўқолиб, чириб кетаётганлигидан далолат беради.

Нормал турдаги ўсимликлар популяцияси жамоада тараққиёт даврининг барча босқичларини тўлиқ ўтказувчи ўсимликлардир. Улар спора ёки уруғлардан тортиб то вояга етган ўсимликлар кўринишида учрайди. Ценотик нуқтаи назардан улар ўсимликлар жамоасининг асосий популяцияси ҳисобланади.

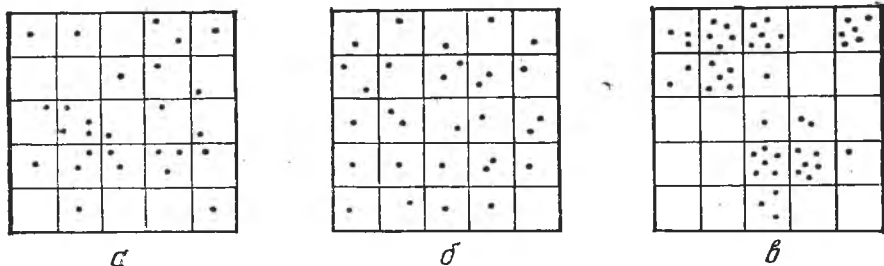
Популяциянинг ёш тузилмаси ўсимлик ва ҳайвонларда ҳам

бир неча омилларга боғлиқ. Биринчи навбатда балоғатга, вояга етиш вақти, умр кўриш муддати, кўпайиш даври муддати, авлодлар давомийлиги, ота-онасидан бир вақтда туғиладиган индивидларнинг бунёдга келиш муддати, ҳар хил жинс ва ёшдаги индивидларнинг нобуд бўлиш характери, популяциянинг сон жиҳатдан ўзгариб туриш динамикаси кабиларга боғлиқ. Иккинчидан, юқоридаги омилларнинг тур ичидаги ҳар хил популяцияларда турлича кўринишда намоён бўлишидир. Бунда популяциянинг ёш тузилмаси беқарорлиги билан тавсифланади. Ўсимлик ва ҳайвонлар популяциясининг ёш тузилмасига жуда кўп мисоллар келтириш мумкин. Аммо биз популяциянинг ёш тузилмасини яхшироқ тасаввур қилиш учун одамлардаги ёш даврларига оид маълумотлар билан чекланамиз.

*Одамнинг туғилган кунидан бошлаб то қаришигача бўлган даври:*

1. Янги туғилган бола	1—10 кунгача
2. Эмизикли даврдаги бола	10 кундан икки йилгача
3. Гўдаклик	1—3 ёш
4. Илк болалик	4—7 ёш
Болалик	8—12 ёш (ўғил болалар)
	8—11 ёш (қиз болалар)
5. Ўсимлик (ўспиринлик)	13—16 ёш (ўғил болалар)
	12—15 ёш (қиз болалар)
6. Ёшлик	17—21 ёш (ўспиринлар),
	16—20 ёш (қизлар)
7. Вояга етишнинг биринчи даври	22—35 ёш (эркаклар),
	21—35 ёш (аёллар)
8. Вояга етишнинг иккинчи даври	36—60 ёш (эркаклар,
	36—55 ёш (аёллар)
9. Ёши қайтган (кексайган) давр	61—74 ёш (эркаклар),
	56—74 ёш (аёллар)
10. Қарилик	75—90 ёш (эркаклар, аёллар)
11. Узоқ умр кўриш (узоқ яшаш)	90 ёшдан юқориси

**Фазовий тузилмаси.** Популяциянинг фазовий тузилмаси популяция майдонидаги айрим индивидлар ва гуруҳчаларнинг тарқалиш характерини ифодалайди. Одатда тур ва айрим популяциялар ичида индивидлар бир текис тарқалмайди, чунки яшаш шароити, яъни озуқа ресурслари, бошпана кабилар нотекис тақсимлангандир. Бундан ташқари, популяцияни ташкил этувчи организмларнинг биологик хусусиятлари, ҳаракатчанлиги ва агрегирлик даражаси кабилар муҳим роль ўйнайди. Ҳар қандай популяциядаги индивидларнинг маълум даражада бир жойдан иккинчи жойга кўчиб юриши кузатилади. Баъзи индивидлар туғилган жойида умрининг охиригача яшаб қолади, иккинчи бир популяциянинг индивидлари узоқ масофаларга кўчиб кетади.



5-расм. Индивидларнинг фазода тарқалишининг асосий турлари:

а — тасодифий; б — бир текис; в — тўда-тўда.

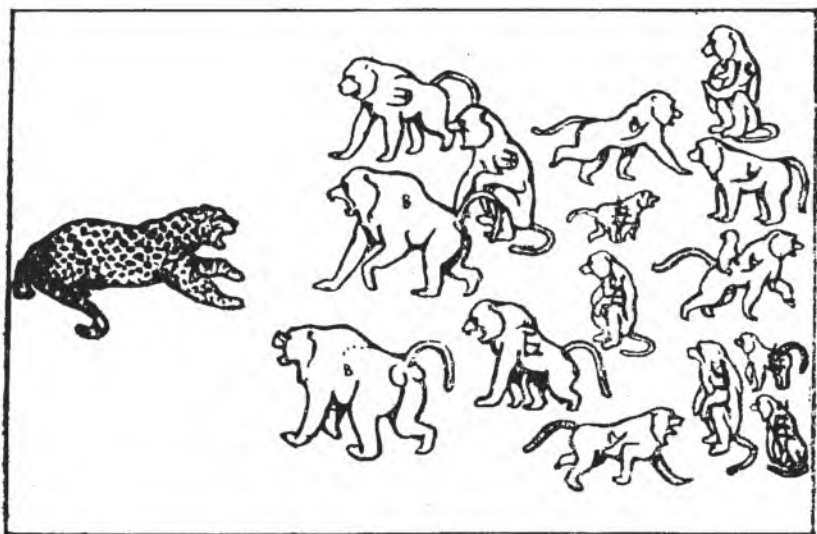
Индивидларнинг ҳаёт давомида кўчиб юриш кўрсаткичи сифатида индивидуал фаоллик радиуси, панимистик бирлик ёки қўшничилик даражаси кабилардан фойдаланилади. Экологлар томонидан табиатда ҳайвонларнинг тарқалишини кузатиш натижасида фанга ўртача масофада тарқалиш тушунчаси киритилган. У нишонланган барча индивидларнинг ўртача учраш масофаларининг арифметик қиймати ҳисобланади. Индивидлар ва гуруҳлар топографик усулларда ифодаланиши мумкин. Индивидларнинг уч турдаги тарқалиши маълум: бир текис, тасодифий ва гуруҳли (тўда-тўда). Индивидлар бир текис тарқалганда худди мевали дарахтлар боғда ўтказилганидек, бир-бирига нисбатан бир хил масофада жойлашади. Табиатда ушбу тарқалиш тури жуда кам учрайди. Етилган ўрмонларда баланд дарахтларнинг жойлашиши бир текис жойлашишга яқин келади. Сув бўйида яшовчи йирик колонияли қўшларнинг индивидлари ҳам ана шундай жойлашади.

Тасодифий тарқалишда индивидлар бир-биридан ҳар хил масофада жойлашади. Бундай жойлашиши популяциянинг зичлиги кам бўлган бир хил муҳитда учратилади (5-расм).

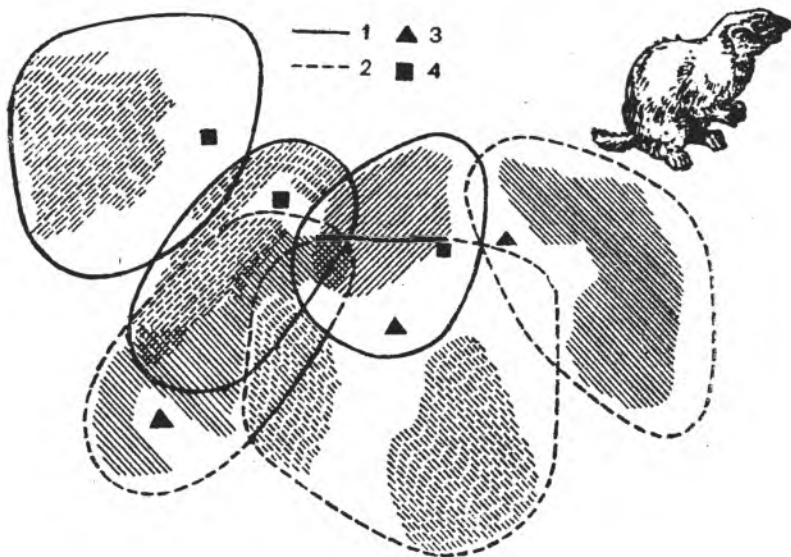
Табиатда гуруҳли тарқалиш тури кўп учрайди. Бунда индивидлар тўда ҳосил қилиб бир-биридан турлича масофада жойлашади. Индивидлар гуруҳ ичида бир текис ёки тасодифий жой эгаллайди. Гуруҳли тарқалиш нотекис муҳит таъсири натижасида, яъни муҳитнинг айрим бўлимларида қулай шароит бўлиши, шунингдек, ноқулай омиллар билан бирга учрайдиган жойлар учун характерлидир.

### ҲАЙВОНЛАРДАГИ ҲУДУДИЙ ХАТТИ-ҲАРАКАТЛАР

Популяция аъзолари фазода чегараланиши билан бирга ўзаро турли ахборотлар тизими орқали ёки ўз жойлари чегарасида бевосита алоқада бўлади. Ҳайвонларнинг ҳудудий хатти-ҳаракатлари икки йўналишда бўлиши мумкин: 1. Ўз ҳаётини таъминлаш. 2. Қўшни индивидлар билан алоқа ўрнатиш. Ҳайвон ўзи яшаётган ерни қўриқлаш мақсадида бегона ҳайвонларни ўз ерига киритмасликка ҳаракат қилади. Уларни қўрқитади



6-расм. Қоплон ҳужуми вақтида.



7-расм. Олтига кичик юмронқозиқларнинг индивидуал участкалари:

1 — ургочи юмронқозиқларнинг индивидуал участкаларининг чегараси; 2 — эркак юмронқозиқларнинг индивидуал участкаларининг чегараси; 3 — эркак юмронқозиқларнинг уялаш жойи; 4 — ургочи юмронқозиқларнинг ташқарига чиқадиган уялари. Штрихланган жойлар ҳар бир юмронқозиқнинг севиб озикланадиган майдончалари.

ёки уларга ташланади. Бегона ҳайвонга ташланиш учун турли қўрқитиш йўллари ишга солади. Одатда жой эгаси бегона ҳайвонни ушбу ҳудуддан қувиб чиқаради (6, 7-расмлар).



Кўпчилик ҳайвонлар тўқнашувга бормасдан, жойнинг банд эканлигидан огоҳ қилади. Қушлар сайрашлар орқали, сут эмизувчилар махсус ҳидлар орқали, яъни сийдик, ахлат, махсус безлардан суюқликлар ажратиш орқали огоҳлантиришни амалга оширади. Йирик ҳайвонлардан айиқ ва ёввойи мушуклар дарахтларда тирноқ изларини қолдиради.

### ҲАЙВОНЛАР ПОПУЛЯЦИЯСИНING ЭТОЛОГИК (ХУЛҚИЙ) ХАТТИ-ҲАРАКАТ ТУЗИЛМАСИ

Этология (грекча «ethos» — характер) ҳайвонлар хатти-ҳаракати (хулқи) нинг биологик асоси ҳақидаги фандир. У экология фани билан чамбарчас боғланган. Экология фанининг натижаларидан қишлоқ хўжалиги, ҳайвонот оламини муҳофаза қилиш вазифаларини ҳал этишда фойдаланиш мумкин. Ҳайвонларнинг хулқи уларнинг ҳаёт кечириш тарзи билан боғлиқ. Одатда ҳайвонлар ёлғиз ва биргаликда ҳаёт кечиради. Ҳайвонларнинг биргаликда яшашининг бир неча шакллари маълум. Табиатда ҳаёти давомида бутунлай ёлғиз ҳаёт кечирувчи организмни учратиб бўлмайди. Ёлғиз ҳаёт кечириш нисбий маънода тушунилади.

Индивидларнинг жинсий мойиллиги ва ота-оналар билан янги авлод ўртасидаги боғланишлар, ҳудудий умумийлик, насл учун қайғуриш натижасида *оила* деб аталган ҳайвонларнинг биргаликда яшаш шакли келиб чиқади. Ота-оналар жуфти қисқа ёки узоқ вақтгача, баъзи турларда эса умрининг охиригача бирга бўлиши мумкин. Ҳайвонларда ўз жуфтини топиш ўзига хос мураккаб кўринишларда ўтади. Бу нарса ўргимчак-симонларда эркакларнинг ҳар хил ҳаракатлар орқали урғочисига яқинлашиши, қушлар ва сутэмизувчиларда «қўнғилни овлаш», ҳатто эркаклари ўртасидаги ўзаро кучли кураш йўллари орқали боради.

Ҳайвонларнинг анча йирик бирлашмалари *подалар*, *галалар* ва *колониялар* ҳисобланиб, уларнинг шаклланишида популяциялардаги хулқий муносабатлар янада мураккаблашади.

*Колониялар* ўтроқ ҳаёт кечирувчи ҳайвонларнинг биргаликдаги яшашидир. Улар узоқ вақт ёки кўпайиш олдидан бирга яшаш мумкин. Колонияни ташкил этувчи индивидлар ўртасидаги ўзаро муносабатлар ниҳоятда хилма-хилдир. Энг оддий кўринишлардан бири хемотаксис асосидаги тўплиниш, мураккаброқ шаклдагиси эса бир-бири билан келишиб (хабар бериб), бирор-бир ҳаётий функцияни бажаришдир. Бунга мисол қилиб душмандан сақланиш учун зарур бўлган огоҳлантирувчи сигналларни кўрсатиш мумкин. Сут эмизувчилар орасида колония бўлиб ҳаёт кечириш онлавий гуруҳларнинг кенгайиши ҳисобига келиб чиқади ва дастлабки оила билан боғланиш сақланиб қолади. Ҳашаротларда (термитлар, чумолилар, арслар) кузатиладиган колониялар ҳам мураккаб ҳисобланиб, уларнинг асосида ҳам оилаларнинг кенгайиб ажралиб чиқиши ётади. Бундай колониялар биргаликда кўпайиш, ҳимоя қилиш ёш авлод-



8- расм. Қушларнинг ҳар хил колонияларнинг уялари:

а — оқ ғозларнинг колонияси; б — альбатрослар уяси; в — ғўнқарғалар колонияси; г — жамоа бўлиб яшовчи Африка чумчуқларини умумий уялаш жойи.

ни ва ўзини боқиш, қурилиш ишларини бажариш каби функцияларни бажарадилар. Меҳнат тақсимоти айрим индивидлар орасида ёшлик хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда берилган бўлади. Чумолиларнинг биргаликда яшашида турли хилдаги сигналлар тизимидан фойдаланиш катта роль ўйнайди (8-расм).

Галалар бир турга кирувчи баъзи гуруҳ ҳайвонларнинг бирон-бир биологик жиҳатдан фойдали ҳаракатни амалга ошириш учун вақтинчалик бирлашиши ҳисобланади. Галалар душмандан сақланиш, озуқа топиш, миграциялар каби функцияларни бажаришни енгиллаштиради. Гала бўлиб яшаш балиқлар, қуш-

ларда ва сут эмизувчилардан итсимонларда учрайди. Ба-ликлар галаси душмандан сақланишда, қушларники мавсумий миграция вақтида шаклланади. Утроқ ҳолда яшовчи қушлар ўртасида доимо товуш чиқариб туриш, кўриш билан боғлиқ сигналлар мавжуд.

Бўрилар галаси қишда биргаликда ов қилиш учун ташкил топади. *Подалар* галаларга нисбатан ҳайвонлардаги анча узоқ муддат давомида доимий бирлашиш шаклидир. Подалар одатда тур учун хос бўлган барча функцияларни, яъни озуқа топиш, йиртқичдан сақланиш, миграция, кўпайиш ва болаларни тарбиялаш кабиларни амалга оширади. Подалардаги ҳайвонларнинг гуруҳли хулқий хатти-ҳаракатлари «хукмдор» ва «итоаткор» асосидаги ўзаро муносабатлардан ташкил топади.

Подалар ташкил бўлишининг бир кўриниши вақтинчалик ёки доимий бирон-бир раҳбар ёки бошлиқ (лидер) нинг хатти-ҳаракатларига қараб бошқа индивидларнинг ўз фаолиятини амалга оширишда кўринади. Подадаги ҳар бир индивид раҳбарга итоат қилган ҳолда бир жон-бир тан бўлиб ҳаракат қилади. Бунинг учун у анча тажрибали, тадбиркор, одил ва кучли бўлиши керак. Подада бир-бирларига бўйсунувчи, яъни етакчи индивидлар бўлса, уларда хулқий муносабатлар янада мураккаб бўлади. Етакчи индивидлар ўта тажрибали ва тадбиркор подага фаол бошчилик қилиши билан раҳбарлардан ажралиб туради. Масалан, отлар подасидаги етакчилар ҳаракатни бошқаради, йиртқичлардан ҳимоя қилади, жанжалларни тинчитади, касал ёки ёш индивидларга ғамхўрлик қилади.

### ПОПУЛЯЦИЯЛАР ДИНАМИКАСИ

Популяция ўзгарувчан бўлгани учун олимларимизни фақат унинг сони ва зичлигининг маълум ўзгариши эмас, балки қандай омиллар таъсирида ўзгариши, яъни динамикаси ҳам қизиқтиради. Популяциянинг динамик тавсифи (ўсиш ва ўсиш тезлиги) ни туғилиш, маҳсулдорлик, нобуд бўлиш, ҳаётчанлик, эмиграция ва иммиграция кабилар белгилайди.

*Туғилиш ва маҳсулдорлик.* Туғилиш кўпайиш тезлигини миқдорий жиҳатдан тавсифловчи, яъни вегетатив ёки генератив йўллар билан кўпайишдан қатъи назар популяцияда янги ҳосил бўлган индивидлар сонини билдиради. Туғилишнинг физиологик ва экологик хиллари ажратилади. Физиологик туғилишда идеал шароитда назарий ҳисобланган янги индивидларнинг максимал ҳосил бўлиш сони тушунилиб, бунда чекловчи омиллар таъсир этмайди, кўпайиш фақат физиологик сабабларга кўра чекланиши мумкин.

Туғилиш қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$B = \frac{\Delta N_0}{\Delta t} \quad \text{Ушбу формула} \quad \Delta N_0 = N_{n_2} - N_{n_1}$$

аввалги ва кейинги ҳисобга кўра организмлар сонининг ортисини билдиради. Ушбу формула эса  $\Delta t = t_2 - t_1$  иккита муддатдаги ҳисоб қилингандаги вақтнинг фарқи. Агарда популяция-

даги бир индивидга туғри келадиган янги индивидларни ҳисобга олсак, бундан нисбий туғилиш келиб чиқади:  $v = \frac{\Delta N_i}{\Delta t}$

Туғилиш ноль бўлиши мумкин ёки ижобий характерга эга бўлади, лекин салбий кўрсаткичга эга бўлмайди. Популяцияда индивидлар сонининг ортиши туғилиш ҳисобига ортмай балки, иммиграция туфайли, яъни бошқа популяциялардан индивидларнинг келиб қўшилиши ҳисобига ҳам ўзгаради. Иммигрантларнинг келиб қўшилиши, айниқса ўсимликлар мева ҳосил қилган даврда, шунингдек, ҳайвонларнинг ёш индивидлари вояга етиб тарқалиши даврида кузатилади.

Туғилиш тушунчаси популяцияга нисбатан ишлатилади. Индивидларга нисбатан маҳсулдорлик тушунчасидан фойдаланилади. Маҳсулдорлик маълум вақт оралиғида пайдо бўлган янги туғилган индивидлар сонидир. Популяциянинг сони, маҳсулдорлиги статистик таҳлил қилинганда урғочи индивид ҳисобига чиқарилади. Кўпинча маълум синфдаги урғочи индивидларнинг маҳсулдорлиги қизиқтиради.

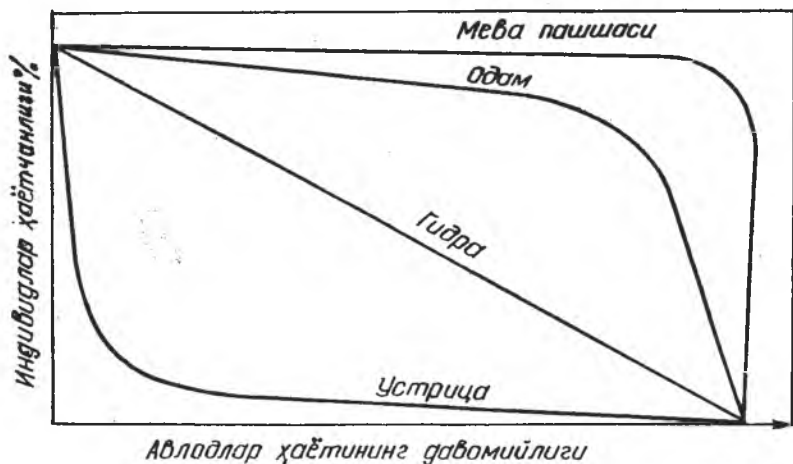
*Нобуд бўлиш.* Нобуд бўлиш популяцияда индивидларнинг ўлишини тавсифлайди. Экологик нобуд бўлиш деганда, маълум шароитда индивидларнинг нобуд бўлиши тушунилади. Бу кўрсаткич ташқи муҳит ва бошқалар таъсирида ўзгариб туради.

Экологик нобуд бўлиш билан бирга назарий жиҳатдан олинган минимал нобуд бўлиш ҳам маълум. Бунинг учун индивид яшайдиган шароит идеал бўлиши керак. Ушбу қулай шароитда индивидларнинг максимал ҳаёт кечирishi физиологик нобуд бўлишига тенг.

Нобуд бўлишдан ташқари популяцияда индивидлар сонининг камайишига эмиграция таъсир этади. Эмиграция муайян бир популяциядаги индивидларнинг бошқа популяцияга чиқиб кетиб, жадал кўпайиши ва индивидларнинг юқори зичлиги натижасида келиб чиқади.

*Ҳаётчанлик.* Популяциядаги индивидларнинг туғилиши билан нобуд бўлиш ўртасидаги фарқ ҳаётчанлик деб қаралади. Кўпинча бир вақтда туғилган индивидларнинг ҳар бирини маълум ёшгача яшаши ҳисобга олинади. Ҳаётчанлик ва маҳсулдорлик асосида популяциялар учун ҳаётчанлик жадвали тузилади. Айрим ёш гуруҳлар учун ҳаётчанлик икки усул билан аниқланади:

1. Индивиднинг туғилган вақтини белгилаш ёки ҳисобга олиш.
2. Улганда, яъни ёши маълум бўлган индивидда аниқланади. Ҳаётчанлик жадвалини тузиш учун популяциядаги индивидларнинг ёшлари маълум бўлиши керак. Урғача иқлим зоналарида ўрмон дарахтлари ёшини йиллик ҳалқалар, нина баргли ўсимликларда новда ҳалқалари, балиқлар ёшини тангачаларидаги йиллик ҳалқалар ёки эшитиш суякларидан, қушларда қалла суягининг ҳаво бўлиқлари ҳажми даражасини аниқлаш билан, сут эмизувчиларда эса тишларнинг емирилиши, шунингдек, тиш ва суяк қаватларининг тузилиши асосида аниқлаш мумкин.



9- расм. Ҳаётчанликнинг ҳар хил эгри чизиклари.

Америкадаги миллий боғда Далла деб аталувчи қўйлар ҳаётчанлиги ўлган қўйлар калла суягидаги шохларнинг катта-кичиклиги асосида аниқланган. Жадвал қуйидагича тузилган. Популяцияда дастлабки ёшлар оралиғи билан фарқланувчи 608 индивид бўлган. Бир йил давомида 121 ҳайвон нобуд бўлган ёки наватдаги ёш оралиғида 487 қўй омон қолган. Бунда ҳаётчанлик бирга тенг бўлса, иккинчи наватдаги ёш оралиғи бошларида 0,8 га тушган. Ана шундай наватдаги ёш оралиқларида ҳаётчанлик камайиб бораверган. 14—15 йилда унинг қиймати нолга тенг бўлиб қолган. Жадвал ўрнига график усулдан ҳам фойдаланиш мумкин. Бунда абсциссага индивиднинг ёши ёки ҳаёт вақти умумий ҳаёти давомига нисбатан фоиз ҳисобида олиниб, ординатага эга 1000 туғилган индивидларга нисбатан омон қолган индивидларнинг сони қўйилади. Натижада ҳаётчанлик эгри чизиги келиб чиқади. Ҳаётчанлик эгри чизиги тўрт турга ажратилади (9- расм).

1. Кучли қабарик ҳаётчанлик эгри чизиги. Ушбу ҳаётчанлик эгри чизиги йирик сут эмизувчилар, шунингдек одам популяцияси учун хос.

2. Оралиқ ҳаётчанлик эгри чизиги, яъни диагональ бироз яқинлашган бўлиб, бундай турларнинг индивидлари учун бутун ҳаёти давомида бир текис нобуд бўлиши кузатилади. Гидра ва баъзи қушлар, сут эмизувчиларда ана шундай ҳолат учрайди.

3. Ботиқ ҳаётчанлик эгри чизиги ҳаётининг бошланғич даврида индивидларнинг нобуд бўлиши кучли ифодаланган организмлар учун характерлидир. Усимликлар ва кўпчилик умуртқасиз ҳайвонлар, балиқлар, амфибиялар ва қушларнинг турларида учрайди.

4. Поғонали ҳаётчанлик эгри чизиги, ривожланаётган ҳа-

шаротларда тараққиёт цикли босқичлар бўйича кескин ўзгариб боради. Ҳаётчанлик эгри чизигининг шакли популяция зичлиги асосида ўзгариши мумкин. Зичлиги юқори бўлган популяцияларда ёшларнинг нобуд бўлиши ортиб кетади. Бунда ҳаётчанлик эгри чизиги унча қабариқ шаклда бўлмайди. Бир хил ёшдаги индивидлар ҳаётчанлигининг мавсум бўйича ўзгариши ҳам аниқланган. Масалан, баъзи бир қушларнинг эрта қўйган тухумидан чиққан индивидлар ҳаётчанлиги кечроқ қўйилган тухумдан чиққан индивидларга нисбатан юқори бўлади.

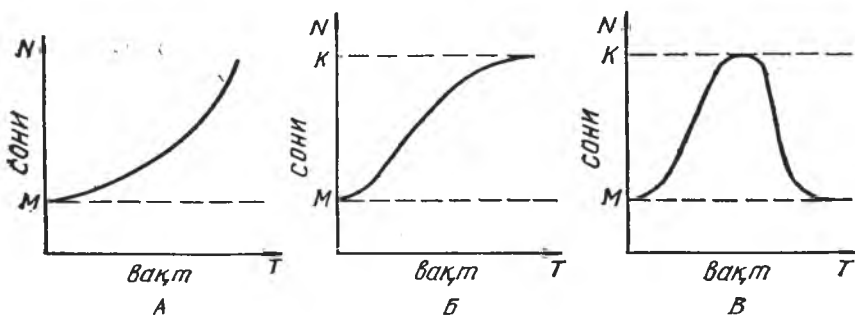
*Кўпайишнинг соф тезлиги.* Кўпайишнинг соф тезлиги деганда урғочи жинснинг бутун умри давомида қолдирган авлодларининг ўртача сони тушунилади. Кўпайишнинг соф тезлиги ( $R_0$ ) ни ҳисоблаш учун ҳар бир ёш босқичлари бўйича ҳаётчанлик ва маҳсулдорлик асосида демографик жадвал тузилади.

Демографик жадвал ёрдамида урғочи жинснинг ҳар бир ёш босқичлари бўйича кутиладиган авлодлар сонининг йиғиндиси тенг бўлган кўпайиш соф тезлигини аниқлаш мумкин.  $R_0$  қийматининг бирдан ортиқ бўлиш популяциянинг ўсишидан далолат беради. Бирга тенг бўлса барқарор, ундан пасайиши эса популяцияда индивидлар сонининг камайишини билдиради.

*Ўсиш тезлиги ва популяциялар сонининг ортиши.*  $N$  — популяция сони;  $N_0$  — популяция сонининг дастлабки даврлари;  $N_1, N_2$  — навбатдаги ҳисоблашдаги сони;  $N_t$  — қандайдир бир вақтдаги сонини ифодаласа, биз кузатган вақтда популяция сони қуйидагича ўзгаради, деб қарайлик:  $N_0=50, N_1=100, N_2=200$  индивидлар. Популяциянинг ўсишини аниқлаш учун аввалги ва кейинги муддатлар оралиғи ҳисоблашлардан келиб чиқадиган фарқ ҳисобланади. Ушбу мисолда дастлабки ҳисобга нисбатан кейинги ҳисоблаш, яъни  $N_2-N_0=200-50=150$  га тенг популяциянинг ўсиши маълум вақт оралиғида индивидлар неча марта ортганини (ёки камайганини) билдиради. Популяциянинг ўсиши туғилиш, нобуд бўлиш, эмиграция ва иммиграциялар нисбатига боғлиқ. Шунинг учун унинг қиймати ижобий ёки салбий бўлиши мумкин. Ўсиш тезлиги ( $R$ ) маълум вақт оралиғида популяциялар сони неча марта ортишини ифодалайди.

Юқоридаги мисол учун  $R = \frac{N_t}{N_0} = \frac{100}{50} = 2$  га,  $N_1=N_0R=50 \cdot 2=100$ ,  $N_t=N_0R^t$ , учинчи муддатдаги ҳисоблаш учун  $N_3=50 \cdot 2^3=400$  га тенг. Бу ерда  $R$  ва  $N$  лар даражали боғланишда бўлгани учун чизиқли боғланиш эмас.  $R$  натурал логарифм даражасида ифодаланиши мумкин.  $R=e^g$ , яъни  $g$  — пропорционаллик коэффиценти ёки нисбий ўсиш тезлиги. Пропорционаллик коэффиценти популяциянинг сонига боғлиқ эмас, у доимий қийматга эга.

Популяция сонининг чекловчи омиллар таъсирсиз ўсиши экспоненциал ўсиш деб қаралади. Экспоненциал ўсиш қуйидаги тенглама билан ифодаланади:  $N_t=N_0e^{rt}$ . Экспоненциал ўсинг организмлар сони ортишининг потенциал имкониятини тавсифлайди. Р. Н. Чепман уни *биотик потенциал* деб атаган. Матема-



10- расм. Популяциялар динамикасининг баъзи турлари:

A—j-симон экспоненциал ўсиш эгри чизиғи; Б—s-симон (логистик) эгри чизиқ; В—экспоненциал ўсиш ҳамда сонининг камайиб кетиши (N). M ва K—сони ўзгаришининг қуйи ва юқори чегаралари.

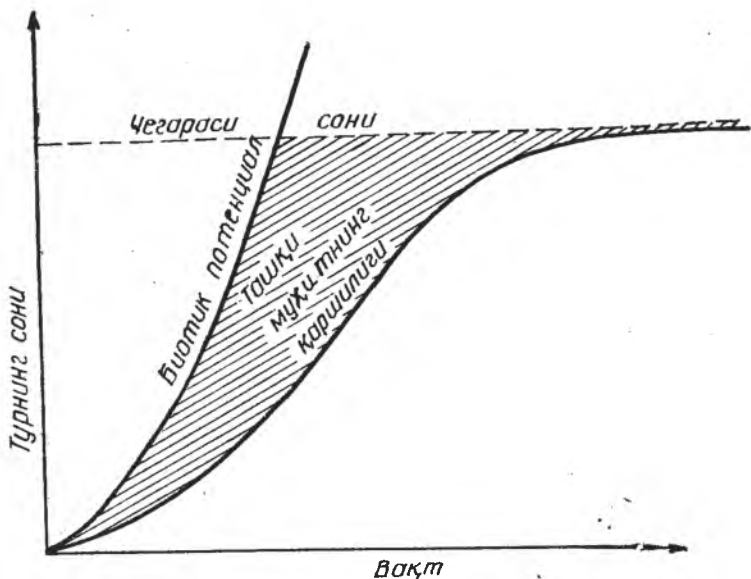
тик таҳлилда бир зумдаги тезлик учун  $\Delta$  — белгиси ўрнига d— белгисидан фойдаланилади. Айни бир вақтда популяциянинг ўсиш тезлиги  $t \rightarrow 0$  интилган ҳолатда популяциялар сонига пропорционал бўлади:  $\frac{dN}{dt} = rN$

График арифметик шаклда  $N_t$  j-симон эгри чизиқ билан ифодаланади. Логарифмик шаклга эга график тўғри чизиқ шаклида бўлиб, унинг эгилиши популяциянинг потенциал ўсиши билан боғлиқ бўлади. Табиий популяцияларда экспоненциал ўсиш жуда қисқа вақт давомида кузатилиши мумкин. Бунда популяция умуман жуда катта тезлик билан ўсади. Фитопланктонларнинг ялпи кўпайиши натижасида юқоридаги ўсиш кузатилади. Чекловчи ташқи муҳит шароитида кўпчилик тирик организмлар учун популяциялар сонининг логистик ўсиши хосдир. 1845 йили Ферхюльст кўрсатиб ўтганидек, унинг график ифодаси j-симон, яъни j-симон эгри чизиққа нисбатан анча синиқ кўринишда бўлади (10-расм). Популяциянинг логистик ўсиши дастлаб секин бориб, кейинчалик тезлашиб кетади. Ташқи муҳит тазйиқи, яъни ноқулай таъсир этувчи омиллар туфайли туғилишга нисбатан нобуд бўлиши ортади. Натижада популяциянинг ўсиши пасаяди. Маълум вақтдан сўнг, барқарор мувозанат қарор топа бошлайди. Популяциянинг зичлиги билан ташқи муҳит ресурслари нисбати тўғри келганда мувозанат кузатилади. Шундай қилиб, популяцияларнинг ўсишини икки омил бошқаради:

1. Организмнинг туғма қобилияти, яъни максимал тезлик билан кўпайиш (биотик потенциал);

2. Муҳитнинг тазйиқи, яъни у биотик потенциал билан амалдаги ўсиш тезлиги ўртасидаги фарқда кўринади (11-расм). Муҳитнинг тазйиқи ўз ичига тикланадиган (сув, ёруғлик, озук) ва тикланмайдиган (фазо, уя қуриш учун жой ва бошқалар) ресурсларни олади.

**Популяция гомеостази.** Популяциянинг сон жиҳатдан бир меъёردа сақланиб туриши гомеостаз (грекча «гомео»— ўхшаш,



11- расм. Популяциянинг назарий ўсish эгри чизиги.

статис — ҳолат) дейилади. Популяция гомеостазининг механизмлари турнинг экологик хусусиятлари, унинг ҳаракатчанлиги, йиртқич ва паразитлар ҳамда омилларнинг таъсир этиш даражасига боғлиқ бўлади.

Популяциянинг зичлигини бошқариш ўсимликларда ҳудудни ҳисобга олган ҳолда ўз-ўзини сийраклантириш, вегетатив қувватини оширишда намоён бўлса; ҳайвонларда эса озуқа захиралари чекланган ҳолатда рўй беради. Кўпчилик турлар популяциясининг ўсишини секинлаштирувчи механизмлардан бири индивидларнинг ўзаро кимёвий таъсир этишидир.

Итбалиқлар сувга махсус модда ажратиб чиқариб, бошқа ёш итбалиқларнинг ўсишини тўхтатиб қўяди. Итбалиқ қанчаллик йирик бўлса, у ажратиб чиқарган модда майда итбалиқларга шунчалик кучли таъсир этади. Битта йирик итбалиқ 75 л сувда барча итбалиқларнинг ўсишини чеклаб қўйиши мумкин. Йирик итбалиқлар қуруқликка чиқиб кетганидан сўнг сувда улар ажратиб чиқарган модданинг кучи қолмайди, шундан сўнг яна ўсишда давом этади. Бунинг экологик моҳияти шундаки, сувдаги озуқа ресурсларидан тезлик билан фойдаланиб, метаморфозни тез тугаллайди. Унинг кетидан майда итбалиқлар популяцияси гўё резерв ҳисобланиб, қулай шароит яратилганда ҳаёт кечиради.

Ҳайвонлар орасида кучли кўринишдаги популяциялар сони бошқаришга озуқа захираси, сув тугаб қолишида ёки бошқа ресурслар ҳам чекланганда кузатилади. Масалан, чучук сувда яшовчи оқун балиғи бошқа турдаги балиқлар бўлмаганда ўзи-



нинг популяция зичлигини ёш балиқлар (болалари) ни еб ҳаёт кечиради. Ёш балиқлар сувдаги майда планктонлар билан озиқланади, катта балиқлар эса бунга мослашмаган. Ўз боласини тутиб ейиш (каннибализм ҳодисаси) ҳолати узоқ вақт давомида очарчилик кузатилганда йиртқич сут эмизувчилар популяциясида ҳам кузатилади.

Популяцияни сон жиҳатдан чеклашнинг иккинчи кўриниши зичлик ортиши билан физиологик ва хулқий ҳолатларнинг ўзгаришидир. Бу ўз навбатида ялпи кўчиб кетиш инстинктларини келтириб чиқаради. Натижада ўтроқ ҳаёт кечираётган популяциянинг кўпчилик қисми ушбу ҳудуддан чиқиб кетишга мажбур бўлади. Ҳайвонлардаги *ҳудуд билан боғлиқ хатти-ҳаракатлар* инстинктлар тизими сифатида келиб чиққан бўлиб, у популяциянинг айни бир майдонда сон жиҳатидан ўсишини бошқаришнинг самарали механизмларидан ҳисобланади. Популяция зичлигининг ортиши индивиднинг туғилиш ва ўлиш миқдорининг пасайиши ёки ортиши каби физиологик ўзгаришлар билан кечади. Сутэмизувчи ҳайвонлардаги *стресс* (қўзғалиш) ҳолати ҳам дастлаб одамлар учун қўлланилиб, кейинчалик у ҳайвонлар учун тааллуқли эканлиги аниқланди. Стресс ташқи муҳитнинг ҳар қандай салбий таъсирига жавоб тариқасида ҳамда популяциянинг ўртача зичлигининг ўзгаришидан келиб чиқади.

## ЛАБОРАТОРИЯ ВА АМАЛИЙ ИШЛАР

### 1- топшириқ. Ўсимликлар популяциясининг ёш тузилмасини аниқлаш

*Материал ва жиҳозлар.* Янтоқнинг турли ёш ҳолатлари ҳисобига олиб йиғилган гербарий намуналари. Шунингдек, бошқа ўсимликларнинг ёш ҳолатларига оид гербарийлар. Ўсимликларнинг ёш ҳолатини ифодаловчи жадвал ва ўқув қўлланмалари.

*Янтоқ* — кўп йиллик илдизпояли ўт ўсимлик. У Урта Осиёнинг Қорақум, Қизилқум, Устюрт, Сирдарё ва Амударё бўйларида, Фарғона водийсида учрайди.

Янтоқ кулранг-қўнғир, кучсиз шўрланган қумли тупроқларда, кўпинча дарёларнинг қуриб қолган қирғоқларида, ташландиқ ерларда, текисликларда, лалми деҳқончилик ерларида бегона ўт сифатида ўсади.

Янтоқнинг уруғи майда, силлиқ буйраксимон, тўқ қўнғир рангда, уруғ паллалари овалсимон, туксиз, қисқа бандли. Бошланғич ҳақиқий барглар 9—13 кундан кейин ёзилади. Илдизи шу вақтларда 8—10 см чуқурга боради. 40—45 кун ичида новдаларининг ялписига шохланиши кузатилади. Шохланиш хусусиятларидан бири тиканларнинг шаклланишидир. Бир йиллик индивидларда дастлабки тиканлар 2—5 бўғинларда 22—27- кунлари ривожланади. Вегетатив даврининг охирида (5 ойлик) янтоқнинг тўлиқ шаклланганлиги ва кўп сонли баргларга эга бўлиши кузатилади. Иккинчи йили вегетация бошланиши билан йиллик новдаларда 2- турдаги барглар ҳосил бўлади: остки тангачасимон ва ҳақиқий фотосинтез қилувчи барглар.

Янтоқ маданий ҳолда ўстирилганда генератив даврга иккинчи йили вегетация қилувчи индивидларнинг 60% и ўтади. Вояга етган виргил индивидлар жинсий вояга етган индивидлардан анча йирик барглари ва майда тиканлари билан ажралиб туради. Иккинчи йилги ўсимлик илдизпоясидан шаклланган 2—3 та ер устки новдалар ташқи кўриниши билан она ўсимликдан фарқ қилмайди ва улар гуллаб мева беради.

Учинчи йил вегетациясидаги ўсимлик 86% гача гуллаб мева ҳосил қилади.

Табий янтоқзорларда кўпинча мева ҳосил қилмайдиган индивидлар учрайди. Ушбу индивидлар қариган босқичда бўлиб, халқ орасида у қора янтоқ деб ном олган.

*Ишни бажариш тартиби.* Янтоқ ўсимлигидан йиғилган гербарий намуналарининг ташқи тузилишини кузатиш орқали ҳамда ўқув қўлланма, жадвалдан фойдаланиб, ҳар бир намунанинг ёш ҳолати аниқланади. Шунингдек, гербарийлар ўсимликнинг онтогенетик босқичлари асосида кетма-кет қўйиб чиқилади. Иш дафтариغا айрим ёш ҳолатларини қисқача ёзиб олиш билан иш якунланади.

## 2- топшириқ. Ҳайвонлар популяциясининг ёш ва жинс тузилмаси

*Материал ва жиҳозлар.* Турли ҳашаротлардан тайёрланган коллекциялар, ўқув қўлланмалари ва жадваллар. «Тирик бурчак»дан олиб келинган урғочи ва эркек қуёнлар. Тарози, чизғичлар, тасмали метр ўлчагич.

Ҳашаротлар тўлиқсиз ва тўлиқ ўзгариш йўллари билан ривожланади. Ҳашаротлар тўлиқсиз ўзгариш билан ривожланганда кетма-кет уч фаза (тухум, личинка ва етук) ни ўтказди. Ушбу гуруҳга кирувчи ҳашаротларнинг личинкалари ташқи кўриниши билан етук ҳашаротга ўхшайди, аммо улар кичиклиги ва қанотларининг тараққий этмаганлиги, бurt бўғимларининг миқдори камлиги ва яна бир қатор белгилари билан фарқланади. Личинка катта бўлган сари темир қанот пайдо бўлиб, танаси йириклашади, бurt бўғимларининг миқдори ортиб, умумий гавда кўриниши борган сари етук индивидга ўхшаб боради. Тўлиқсиз ўзгариш билан ривожланувчи ҳашаротларга чигирткалар, қандалалар ва ширалар мисол бўлади.

*Ишни бажариш тартиби.* Ҳашаротлардан йиғилган коллекциялар асосида тўлиқсиз ва тўлиқ ривожланиш билан борадиган ҳашаротлар популяциясининг ёш тузилмасини аниқлаш. Бунинг учун чигирткалар коллекциясини ўрганиш мақсадга мувофиқ бўлади. Чигирткаларнинг урғочиси ёзда тухум қўйиб, нобуд бўлади. Баҳорда тухумдан личинкалар чиқади. Личинкалар ривожланиш давомида 4—5 марта туллайди, яъни 4—5 ёш ўтади. Туллаш жараёнида личинкалар йириклашиб, етук ҳашаротга ўхшаб боради.

Личинкаларни диққат билан кузатиб, ҳар бир туллаш даврини ажратинг ва қуйидаги жадвални тўлдириг (8- жадвал).

8- жадвал

Тўлиқсиз ўзгарувчан чигиртканинг ривожланиши

Морфологик ўзгаришлар	1- туллаш (личинка)	2- туллаш (личинка)	3- туллаш (личинка)	4- туллаш (личинка)	5- туллаш (личинка)	Етук (имаго) чигиртка
Танасининг ўлчами Қанотнинг ривожланиш даражаси Бurt бўғимлари миқдори						

Популяциядаги жинслар ўртасидаги морфологик фарқни ўрганиш учун эркек ва урғочи қуёнларнинг оғирлиги ўлчанади. Бунда уларнинг танаси, думи ва қулоқларининг узунлиги, мия

қутиси, юз ва кўз тузилишларидаги фарқлар аниқланиб, қуйидаги жадвалга қайд этилади (9- жадвал).

9- жадвал

### Қуёнлардаги морфологик кўрсаткичлар

Кўрсаткичлар	Урғочиси	Эркаги
Танасининг оғирлиги (кг) Танасининг узунлиги (см) Думининг узунлиги (см) Қулоғининг узунлиги (см) Бош мия қутисининг ўлчами (см)		

### 3- топшириқ. Популяциялар сонининг ўзгариши

*Материал ва жиҳозлар.* Шиша идишлар, катта ёки кичик ун митаси, оқ қоғоз бўлаги, пичоқча, мўйқаламлар.

Мита ва митасимон қўнғизлар қишлоқ хўжалиги ва ҳайвон маҳсулотлари захираларини зарарлантиради. Йирик ва кичик ун митаси маҳсулотни қўнғиз ва личинка даврида зарарлайди. Қўнғизнинг катталиги 13—16 мм, боши кўкрак олди сегментига ботиқроқ бўлиб жойлашган, қанотлари яхши тараққий этган. У қишни катталашган личинкалик даврида ўтказди.

Личинка катталиги 25—30 мм, уч жуфт қисқарган оёқча, орқа учида иккита кичик тангачалари ва иккита кичкина бўртмалари бор. Личинка серҳаракат, баҳорда ғумбакланади. Ғумбаклар маҳсулотлар орасида, пол ва девор ёриқларида учрайди. Ғумбак оқиш ёки сарғиш бўлиб, катталиги 16—18 мм, қорин сегментлари ёнбошида, тароқ тиши кўринишида ўсимталари бор. Янги пайдо бўлган қўнғиз биринчи кун сарғиш, сўнгра қорамтир ёки қора рангга киради. Урғочиси 27—570 та тухум қўяди. Личинка катта бўлгунча 13—14 марта туллайди.

*Ишни бажариш тартиби.* 200 г дан ун солинган идишларга 10

10- жадвал

### Турли ривожланиш давларидаги популяциялар сони

Турли муддатлар, ойлар	Қўнғизлар сони				Личинкалар сони			
	1- идиш	2- идиш	3- идиш	ўрта-часи	1- идиш	2- идиш	3- идиш	ўрта-часи
2								
3								
4								
5								
6								

жуфт кичик ун митасидан солинади. Тажрибани 3 марта так-  
рорлаб туриш муддати мўлжаллаб қўйилади. Тажриба машғу-  
лот бошланишидан 6, 5, 4, 3 ва 2 ой олдин қўйилади. Идишлар  
тахминан 25°C даги илқ хоналарда сақланади.

Турли муддатларга мўлжалланган тажрибалар навбат би-  
лан кузатилиб, улардаги қўнғизлар ва личинкалар ҳисоблаб  
чиқилади, натижалар жадвалга қайд этилади (10- жадвал).

#### 4- топшириқ. Идеал ва реал туғилишларни таққослаш

*Материал ва жиҳозлар.* Популяциялар динамикасига оид  
жадваллар, графиклар, схемалар ва балиқларнинг кўпайиши  
ҳақида маълумотлар. Ҳар қандай популяция қулай шароитда  
чексиз ўсиш хусусиятига эга. Бунда популяциянинг ўсиш тезли-  
ги ҳар бир тур учун хос бўлган биотик потенциалнинг кўрсатки-  
чига боғлиқ бўлади. Биотик потенциал кўрсаткич маълум вақт  
бирлигида бир жуфт индивидлардан ҳосил бўладиган авлод-  
ларнинг назарий энг кўп миқдорини ифодалайди. Масалан,  
гекконлар ўртача 1—2 та тухум қўйса, тошбақа 100 та, асал-  
арилар 50 мингта тухум қўяди, ойбалиқ эса 3 миллиард увил-  
дириқ ташлайди. Маълумотлардан кўриниб турибдики, геккон  
ва еликларнинг биотик потенциали паст бўлиб, асалари ва ой-  
балиқларнинг кўрсаткичи юқоридир.

*Ишни бажариш тартиби.* Қуйида лосослар оиласига кирув-  
чи, дарёда яшовчи балиқларнинг увилдириқ ташлашининг ўр-  
тача сони келтирилади. Кузда ҳар бир урғочи балиқ 3200 дона  
увилдириқ ташлайди. Келгуси йили баҳорда увилдириқлардан  
чиққан 640 та майда балиқлар кўлга чиқиб кетади. Сақланиб  
қолган 64 та ўртача катталиқдаги балиқ бир йил давомида  
кўлда яшаб, сўнг денгизга кўчиб ўтади. Орадан 2,5 йил ўтгач,  
иккита катта ёшдаги балиқ увилдириқ ташлаш учун яна дарёга  
боради. Увилдириқ ташлангандан сўнг улар нобуд бўлади.  
Қуйидаги даврлар учун умумий увилдириқлар сонига нисбатан  
фоиз ҳисобида нобуд бўлган балиқларни ҳисоблаб чиқинг:

1) олти ой давомида, яъни увилдириқ ташлашдан бошлаб  
майда балиқларнинг кўлга ўтиб олишигача;

2) бир йил давомида кўлда яшаган даврида;

3) 30 ой давомида, яъни кўлдан чиқиб қайта увилдириқ  
ташлаш учун қайтиб келган даврда.

Сув ҳавзасида увилдириқларнинг яшаб қолиш имкониятла-  
ри қандай эканлигини графикда ифодаланг. Лосослар орасида  
кўпайишга ўтишга қадар нобуд бўлиш даражаси қандай эди?

#### 5- топшириқ. Муҳофазага олинган турлар экологияси

*Материал ва жиҳозлар.* Ўзбекистонда муҳофазага олинган  
ноёб ва йўқолиб борувчи турларга оид ўқув қўлланмалари, ил-  
мий манбалар, ёзувсиз харита ва республика «Қизил китоб»и.

Республикамизда ўсимлик ва ҳайвонот дунёсини муҳофаза  
қилиш ва қайта тиклаш борасида ноёб ва йўқолиб бораётган

турлар сонини кўпайтириш мақсадида қўриқхона, заказник, питомникларга катта эътибор берилмоқда. Афсуски, янги ерларни ўзлаштириш ва антропоген омиллар таъсирининг ортиши билан ҳайвонлар ўз яшаш жойларидан сиқиб чиқарилмоқда. Бунинг устига браконьерларнинг ишлари ҳам ҳисобга олинмаган бўлса, Ўзбекистонда XIX аср охири—XX аср бошларида Турон йўлбарси, морал, қулон кабиларнинг йўқолиб кетиши ёки йўқолиш арафасида турган бурама шохли эчки, қоплон, қор барси, кобра каби ҳайвонларни пайқаб олиш қийин эмас. Шунинг учун ҳам бугунги кунда ўсимлик ва ҳайвонлар генофондини сақлаб қолиш, айниқса ноёб ва йўқолиб бораётган турларни муҳофаза қилишнинг илмий асосларини ишлаб чиқиш долзарб муаммо бўлиб қолмоқда. Шу мақсадда республикамиз олимлари умуртқасиз ва умуртқали ҳайвонлар, судралиб юрувчилар, қушлар, сут эмизувчилар экологиясини ўрганишга алоҳида эътибор бермоқдалар.

**Жайрон.** Жайрон Ўзбекистоннинг жанубида, Сурхондарё вилояти ва Қашқадарёнинг шимоли-ғарбий қисмларида учрайди. Уларнинг одатдаги яшаш жойлари текисликлардир. Жайронлар ҳозирги вақтда баланд тепалик, жарлик, адир ва тоғли районларда сақланиб қолган. Тоғ олди текисликлари ҳамда қўл минтақасида жайронлар учун чалов, қўнғирбош, ялтирбош, буғдойиқ, илоқ, ранг, астрагал, қандим, янтоқ, шувоқлар, ўтлоқзор ва сернам тупроқларда эса қалами қамиш, ширинмия, шўрланган тупроқларда шўраклар ва бошқа ўсимликлар асосий озуқа ҳисобланади. Йилнинг совуқ даврларида жайронлар тоғнинг пастки қисми ва тепаликларида бўладилар. Қор эриши билан улар янги ўсаётган ўсимликларни қидириб тоғнинг юқори қисмларига кўтарилади. Апрель—май ойларида жайронларни чўпонлар итлар билан бирга овлайдилар, шунинг учун улар тоғ олди ва тоғ этакларида тарқалиб кетади. Кундузи улар одам бориши қийин бўлган жойларга бекинади. Жайронларнинг куз, қиш ва баҳор ойлари сувга бўлган талаби асосан атмосфера ёғинлари ҳисобига қондирилади. Ёз ойларида Боботоғда жайронларнинг сув билан таъминланиши бир оз қийинроқ. Булоқларнинг суви кучли минераллашган. Ичиш учун яроқли булоқлар 1—2 та дан ошмайди. Қўҳитангда эса иссиқ кунлари жайронлар сув излаб кечаси текисликларга тушади. Бу эса браконьерлар учун қулай вазият ҳисобланади. Ҳозир Боботоғда жайронлар сони камайиб бормоқда. 1970—1976 йиллари подаларда 1—20 индивид учраган эди. Ҳозирги вақтда ўрмончилик хўжаликларида топилган излар бўйича иссиқ кунлари 2—6 индивид изи ҳисобга олинган бўлса, совуқ вақтларда эса 2—10 индивидга бориши мумкин. Жайронлар асосан ўрмон хўжаликларида тўпланади. Боботоғда уларнинг сони 30—40 тага етади. Майдана водийсида 10 тани ташкил этади. Қўҳитанг ва Боботоғдаги жайронларнинг умумий сони 80—100 тага тенг.

**Лолалар.** Лолаларнинг тури кейинги вақтда жуда тез камайиб кетмоқда. Республика «Қизил китоб»ига лолаларнинг 23

тури киритилган. Лолалар орасида ўзининг чиройи билан Грейга лоласи ажралиб туради. У одатда лола деб номланади. Грейга лоласи Фарбий Тяншаннинг ноёб эндемик ўсимлиги ҳисобланади. У кўп йиллик пиезбўшли ўсимлик бўлиб, бўйи 10—45 см келади. Пиезбўшли тухумсимон ёки думалоқ, тангачабарглр билан қопланган. Барглари 3—4 тадан доғларга эга. Гуллари якка, зарғалдоқ-қизғиш, тўқ қизил, зарғалдоқ, сариқ, оч пушти рангларда ҳам учрайди. Апрель-май ойларида гуллаб, июнь-июль ойларида мева беради.

*Ишни бажариш тартиби.* Ўқув қўлланмалари, илмий манбалардан фойдаланган ҳолда жайрон ва лолалар экологиясига доир маълумотларни тўплаг. Уларнинг статуси, популяциясининг камайиш сабабларини аниқлаг. Ушбу турлар популяциясини тиклаш чора-тадбирларини ишлаб чиқинг. Ёзувсиз хари-тага жайрон ва лолаларнинг тарқалиш ареали схемасини чизинг. Ўз фикр ва мулоҳазаларингизни Ўзбекистон «Қизил китоб»и даги маълумотлар билан таққослаг.

#### IV БУЛИМ. БИОЦЕНОЗЛАР БИОГЕОЦЕНОЗЛАР ВА ЭКОТИЗИМЛАР

Сайёрадаги барча ўсимлик ва ҳайвонлар одатда жамоа ҳолида яшайди. *Жамоа* дейилганда ривожланишнинг турли поғонасида бўлган бир гуруҳ тирик организмларнинг муайян шароитда биргаликда яшаш тушунилади. Бунда улар ўзаро муносабатда бўлади. Муайян ташқи муҳит шароитида ўсимликлар, ҳайвонлар, айрим замбуруғлар ва микроорганизмларнинг биргаликда яшашига *биогеоценоз* дейилади. Фақат бир неча тур ўсимлик биргаликда қавм бўлиб яшаса *фитоценоз* (ўсимликлар жамоаси) дейилади. Худди шу сингари фақат бир неча тур ҳайвонларнинг биргаликда қавм бўлиб яшашига *зооценоз* (ҳайвонлар жамоаси) дейилади.

Тирик организмларнинг бир-бирларига ўзаро таъсири муҳитнинг биотик омиллари деб қаралса, уларнинг атрофини ўраб олган барча тирик организмлар биоценотик муҳитни ташкил этади. Ҳар бир тур нормал ҳаёт кечириши учун у якка ҳолда яшай олмайди, балки атрофидаги бошқа тирик организмлар билан биргаликда ҳаёт кечиради.

Шундай қилиб, *биоценоз* (лотинча «биос» — ҳаёт, «ценоз» — умумий) дейилганда бир хил муҳитга мослашиб олган ва бир жойнинг ўзида бирга яшайдиган барча организмлар тушунилади. Биоценознинг катта-кичиклиги ҳар хил бўлиши мумкин. Бунга оддий лишайник дўнглигидан тортиб то ўрмон, дашт, чўл ва шунга ўхшаш йирик ландшафтларни мисол қилиб кўрсатиш мумкин. Кичик ўлчамдаги биоценозлар (дарахт танаси ёки баргидаги, ботқоқликдаги мохлардан иборат дўнгликлар, чумолилар уяси ва бошқалар) учун *микржамоа биоценотик гуруҳлар* каби атамалар ишлатилади. Ер шарида турлича яшаш шароитлари мавжуд бўлиб, улар маълум даражада ажратиб

олинган ҳолда турлар ўртасидаги муносабатларни ўрганишда қўл келади. Ана шундай яшаш шароитлари *биотоп* деб аталади.

### БИОЦЕНОЗ ТУЗИЛМАСИ

Биоценоз ҳам хилма-хил тузилмага эга. Одатда у тур, фазо ва экологик тузилмаларга бўлиб ўрганилади. Биоценознинг тур тузилмаси дейилганда биоценоздаги турларнинг хилма-хиллиги, миқдори, уларнинг фенологик ҳолати ва ҳоказолар эътиборга олинади.

Биоценознинг энг муҳим хусусиятларидан бири унинг турлар таркибидир. Аини бир биоценоз учун хос бўлган ўсимлик ва ҳайвон турларининг умумий сони деярли доимий бўлиб, ҳар хил турдаги биоценозларда у кескин ўзгариб туради. Нам тропик ўрмонлардаги биоценозлар турларга бой ҳисобланса, қурғоқчил ва совуқ вилоятлардаги биоценозларда турлар кам учрайди. Майдон бирлигига тўғри келадиган турлар сони биоценознинг турларга тўйинганлиги деб аталади. У ҳам турли биоценозларда турлар таркиби каби ўзгариб туради.

Ҳар қандай биоценоз маълум таркибдаги ҳукмронлик қилувчи ҳаёт шаклларига эга бўлади. Масалан, ўрмон биоценозларида фанерофитлар ҳукмронлик қилса, ўт ўсимликлардан ташкил топган биоценозларда гемикириптофитлар, арид (қурғоқчил) вилоятларда эса хамефитлар ва терофитлар ҳукмронлик қилади. Биоценоз одатда фитоценоз, зооценоз, микоценоз ва микробиоценозлардан ташкил топади. Биоценоз ва у билан боғланган биотопнинг чегаралари биринчи навбатда ўсимлик қоплами ўзгариши билан аниқланади. Шунинг учун ҳам биз қуйида биоценознинг муҳим таркибий қисми ҳисобланган фитоценоз ва унинг баъзи бир хусусиятлари ҳақида тўхталиб ўтамиз.

Фитоценоз ёки ўсимликлар жамоаси дейилганда Ер юзининг бир хилдаги муайян участкаларида қавм (гуруҳ) бўлиб яшаётган тубан ва юксак ўсимликлар йиғиндиси тушунилади. Улар ўзаро бир-бирлари билан ҳамда яшаш шароитлари билан алоқада бўлиб, натижада ўзига хос махсус муҳитни ҳосил қилади. Ҳар қандай ўсимлик жамоаси (фитоценоз) ҳам турлар таркиби, турлар ўртасидаги ўзаро миқдор ва сифат муносабатлари, қаватлик (ярус) горизонтал тузилиш, ташқи қиёфаси, даврийлиги, ҳаёт шакллариининг хилма-хиллиги, яшаш жойининг характери ва шунга ўхшаш бир неча хусусиятлари билан тавсифланади ва бир-биридан фарқланади. Фитоценозни ҳосил қилишда ўсимликлар орасида сон жиҳатидан кўпчиликни ташкил этувчи ёки кўзга яққол ташланувчи тур ажратилади ва бу тур одатда *ҳукмрон* (ёки *доминант*) тур дейилади. Демак, доминантлар ёки ҳукмрон бўлиб ҳисобланган турлар миқдор жиҳатдан кўп учрайди ва бошқа турлар орасида яққол кўриниб туради. Улар асосан органик масса тўловчи ҳамда фитоценознинг фонини ва характерини белгилайди. Доминант турларга мисол қилиб қарағайзор ўрмонларидаги оддий қарағайни, қорақарағайзорлардаги қорақарағайни, Урта Осиё тоғлари-



нинг арчазорларида ўсувчи арчанинг бир неча турларини, саксовулли чўлларда эса саксовул ва бошқаларни кўрсатиш мумкин. Жамоада ҳар қандай доминант турлар биоценозга таъсир этавермайди. Улар орасида *эдификатор* турлар ажратилиб, жамоанинг махсус муҳитини ҳосил қилади. Улар жамоанинг қурувчилари бўлиб, фитоценознинг хусусиятларини белгилаб беради. Масалан, Ўзбекистондаги қумли чўлларда дарахт кўринишидаги эдификатор тур оқ саксовулдир.

Даштларда чим ҳосил қилувчи чалов ва бетагалар, ўрмонларда эса оддий қарағай, қорақарағай, эман каби дарахтлар эдификаторлар ҳисобланади. Баъзи ҳолларда ҳайвон турлари ҳам эдификатор ҳисобланиши мумкин. Масалан, катта майдонда тарқалган, ер қовловчи хусусиятга эга бўлган суғурлар колонияси ўсимликларнинг ўсиш шароитига, микроқлимга ва асосан ландшафт характериغا катта таъсир кўрсатади. Доминант турларга нисбатан озроқ миқдорда учрайдиган, аммо фитоценозда маълум аҳамиятга эга бўлган турлар (*субдоминант* (иккинчи ҳукмрон) турлар деб аталади. Доминант ва субдоминант турлардан ташқари жамоа таркибида камроқ сонда учрайдиган турлар ҳам мавжуд. Улар *компонентлар* дейилади. Кам сондаги ва ноёб турлар ҳам биоценознинг ҳаётида муҳим роль ўйнайди.

Биоценоздаги ҳар бир турнинг ролини аниқлашда уларнинг мўллиги, учраши, ҳукмронлик даражаси каби миқдор кўрсаткичлар эътиборга олинади. Фитоценозларда мўллик, оғирлик, балл ва ўсимликлар сони билан ифодаланади. Масалан, Тошкент атрофидаги эфемерли чўлларда 1 м<sup>2</sup> майдонда 5000 нусхадан ортиқ ўсимлик рўйхатга олинган бўлиб, 47 турдан иборат эканлиги аниқланган. Табиий пичанзорлар ва яйловларнинг ҳосилдорлигини аниқлашда оғирлик усулидан фойдаланилади. Тарқалиш даражаси биоценозда турларнинг текис ёки нотекис тарқалганлигини ифодалайди. У умумий намуна майдончалар сонини тур учраган майдончалар сонига нисбатан ҳисоблаш йўли билан аниқланади. Доминантлик даражаси айтиб бериш тур индивидлар сонининг ушбу гуруҳдаги умумий сонига бўлган нисбатини билдиради. Масалан, маълум майдонда 200 та қуш рўйхатга олинган бўлса, шулардан 80 таси сайроқи қушларни ташкил этади. Демак, сайроқи қушларнинг доминантлик даражаси 40% га тенгдир. Биоценозларда бактериялар ва бошқа микроорганизмлар ҳам учрайди. Шундай қилиб, биоценоздаги турларни миқдор ва сифат жиҳатдан характерлаш натижасида унинг турлар таркиби ҳақида маълум бир хулосага келиш мумкин. Биоценознинг юқорида кўрсатиб ўтилган тузилиш бирликларидан ташқари унинг функционал тузилиш бирлиги, яъни консорциялар характерлидир.

#### КОНСОРЦИЯЛАР

Консорция тушунчаси фанга В. Н. Беклемишев ва Л. Г. Раменскийлар томонидан киритилган. В. Н. Беклемишев консорция деганда айрим тур бирор биоценоз таркибига кирар экан, у

маълум бир эдификатор ёки доминант тур билан биргаликда бошқа индивидлар билан яшаётган (танаси ичида ёки юзасида) бир нечта бошқа индивидлардан иборат эписибионтлар ва эндосибионтлардан ташкил топишини тушунади. Ёнғоқ ўсимлиги тупроқдаги ҳамкорликда яшайдиган замбуруғлар билан биргана ва шохларидаги эпифит ҳолда яшаётган мохлар ва лишайниклар, тўқималаридаги паразит замбуруғлар ҳамда жуда кўп бўғим оёқлилар билан мураккаб консорцияни ҳосил қилади. Ҳар бир ёнғоқ тупи ана шундай консорциялардан иборат. Дала сиққони эктопаразитлари, ички органларидаги бактериялар, содда ҳайвонлари, паразит чувалчанглари билан бирга бу ҳам консорциялардир. Консорциялардаги ички алоқа боғланишларни ўрганиш биогеоценозлардаги катта бир муаммолардан бири ҳисобланади.

Л. Г. Раменский моддалар алмашинуви нуқтаи назардан ўсимликлар ҳамжамоасидаги ҳаёти ва тақдири бир-бири билан чамбарчас боғланган ҳамда умумий бўлган ҳар хил организмларнинг мажмуини консорциялар деб қарайди. Масалан, дарахтлар орасида (ёнғоқ, олма, дўлана, тоғолча) улар учун хос бўлган паразитлар, сапрофитлар, эпифитлар (мохлар лишайниклар), симбионтлар (микоризалар, микроблар, ризосфералар ва бошқалар) зараркунандалари, чанглантирувчилар, мева ва уруғларни тарқатувчи ва ҳоказолар.

11-жадвал

Ёнғоқ ўсимлиги консорциясига кирадиган тахминий организмлар

Энергия манбаи ёки бирикши жойи	Консорциялар		
	I концентр	II концентр	III концентр
Мевалари	Қарғалар, туркистон каламуши, ёввойи чўчқа	Тулки, бўри, йиртқич қушлар	
Танаси ва шохлари	Қушлар (қизил-иштон, ҳинд майнаси, жаннат қуши), эпифитлар, кўршапалаклар уяси, пўкак замбуруғи		
Барглари	Ҳашаротлар	Йиртқич ҳашаротлар, қушлар	
Илдизи	Микориза ҳосил қилувчи замбуруғлар		
Тупроқдаги шох, новда барг қолдиқлари ва мевалари	Ёмғир чувалчанглари, ҳашаротлар, замбуруғлар, бактериялар	Типратикан, чўчқа	Йиртқичлар

Ҳозирги вақтда *консорция* деб биоценоздаги бирор-бир автотроф, (гетеротроф) организм ёки популяцияга мажмуи атрофидagi гетеротроф организмларнинг популяциясига айтилади. Бунда ҳар бир аъзо иккинчи бир аъзо билан трофик ва топик боғланишларда бўлади.

Ҳар бир консорция марказий ядро (консорциянинг детерминанти) ва у билан боғланган трофик ва топик боғланишлардаги консортлардан ташкил топади.

**Консорциялар ўз навбатида бир-бири билан бир неча концентрларни ҳосил қилади.** Уларнинг биринчиси детерминант билан бевосита боғланса, иккинчиси эса билвосита боғланади ва ҳоказо. Биринчи концентр консортлари модда ва энергия манбаи сифатида детерминант организм консорцияларидан фойдаланади. Иккинчи концентр консортлари эса биринчи концентрни ташкил этган организмлар ҳисобига озиқланади ва ҳоказо. Тирик ўсимлик ва ҳайвон органлари, улардан ажралиб чиқадиган моддалар, шунингдек ўлик органик қолдиқлар озуқа манбаи ҳисобланади.

Консорция детерминантлари ўсимлик (фитоконсорциялар), ҳайвонлар (зооконсорциялар) индивиди популяциялари бўлиши мумкин. Организмларнинг ҳосил қилган консорциялари, ўзаро, тўғридан-тўғри ёки билвосита таъсирларда бўлиб, детерминантлар ва консортлар сонига ижобий ёки салбий таъсир этади (11-жадвал).

#### ТУРНИНГ ЭКОЛОГИК УРНИ

Турнинг экологик ўрни тушунчасини фанга Д. Гринелл кiritган бўлиб, у маълум бир турнинг барча абиотик ва биотик омиллар мажмуига бўлган муносабати, яъни ҳамжамоада тутган ўрнини кўрсатади. Ч. Элтон эса ушбу тушунчанинг функционал томонига алоҳида эътибор берган. Экотизимдаги турнинг фаолияти асосан озиқланишдан иборат бўлгани учун экологик ўрнини *озуқа ўрни* дейиш ҳам мумкин. Табиатда популяцияларга хилма-хил абиотик ва биотик омиллар таъсир этади. Шунинг учун умумий экологик ўрин ичида иқлим, трофик, эдафик ва бошқа хусусий экологик ўринлар ажратилади.

Ҳайвонлар орасида ўсимликларга нисбатан экологик ўрин яхши ифодаланган. Аммо биогеоценозларда ўсимликлар ҳам экологик ўринга эга. Ўсимликларда экологик ўринларга ажратиш белгилари қуйидагилар ҳисобланади: турнинг ҳар хил баландликда бўлиши, илдизларнинг тупроқнинг турли қатламларига кириб бориши, турли вақтларда гуллаши, чанглатувчиларнинг хилма-хиллиги, намлик ва бошқаларга муносабатининг ўзгача бўлиши кабилардир. Даштдаги биоценозларда йирик ва майда сут эмизувчилар ўт ўсимликлар билан озиқланади. Булар туёқлилар (отлар, қўйлар, антилопалар, сайгаклар) ва кемирувчилар (суғурлар, юмронқозиклар, сичқонсимонларнинг кўпчилик вакиллари). Уларнинг ҳаммаси биоценозда битта функционал гуруҳ, яъни ўтхўр ҳайвонларни ташкил этади. Ку-

затишлар натижасида маълум бўлишича ўсимлик массасини истеъмол қилишда уларнинг роли бир хил эмас экан, балки улар озиқланиш учун ўсимлик қопламанинг турли таркибий қисмларидан фойдаланади. Йирик туёқлилар тўйимли, нисбатан баланд бўли ўсимликларни юлиб олади. Шу ерда яшовчи суғурлар туёқлиларнинг кетидан улар емаган сийрак ва эзилган ўтларни истеъмол қилади. Нисбатан майда ҳайвонлар ҳисобланган юмронқозиқлар эса туёқлилар, суғурлардан қолган ўсимликларни йиғадилар. Шундай қилиб, ҳамжамоа ҳосил қилувчи ушбу уч гуруҳдаги ўтхўр ҳайвонлар ўртасида ўсимликлар қоплами биомассасидан фойдаланишда функцияларнинг бўлиб олиниши кузатилади. Ушбу ҳайвонлар ўртасида рақобат кўринишидаги муносабатлар кузатилмайди. Чунки улар ўсимликлар қопламининг турлича таркибидан фойдаланади.

В. Н. Беклемишев таснифотида кўра экологик ўрин (экониша) тўрт тоифага бўлинади: трофик, топик, форик ва фабрик.

Трофик алоқа бир турнинг иккинчи тур билан озиқланишида намоён бўлади.

Топик алоқа бир тур томонидан иккинчи турнинг яшаш шароити ўзгартирилишида намоён бўлади. Дарахтлар танасида лишайникларнинг яшashi, ўрмондаги дарахтлар томонидан шу ерларда ўсувчи ҳаётига кўрсатиладиган таъсирларда бу яққол намоён бўлади.

Форик алоқа бир турнинг тарқалишига иккинчи турнинг таъсир этишида кўринади. Кўпгина ҳайвонлар томонидан ўсимлик уруғ ва меваларининг тарқалиши бунга мисолдир. Шундай тарқалиш актив ёки пассив тарзда ўтиши мумкин.

Бир турнинг ўзига ин қуриши учун бошқа турнинг қолдиқларидан фойдаланишида фабрик алоқа намоён бўлади. Масалан, қушлар ин қуриш учун дарахт барглари, шохчаларини ташиб келади, ҳайвонларнинг жун ва патларидан фойдаланиб ин қуради.

#### БИОЦЕНОЗЛАРДАГИ ОРГАНИЗМЛАР ЎРТАСИДАГИ МУНОСАБАТЛАР

Тирик организмлар биргаликда яшар экан уларнинг ўзаро турлича биотик алоқаларда бўлиши ҳам табиийдир. Бундай алоқалар натижасига кўра у ёки бу организм учун уларнинг фойдали ёки зарарли эканлиги ҳақида хулоса чиқариш мумкин. Агарда алоқалар икки организмдан бирига фойдали бўлса қўшув белгиси билан, аксинча, зарарли бўлса айирув белгиси билан, ҳар икки организм учун бефарқ бўлса ноль билан белгилаиб биотик алоқаларни қуйидагича туркумлаш мумкин (12-жадвал).

Жадвалдан кўрииб турибдики, организмлар ўртасидаги алоқалар ҳар икки организм учун фойда келтирса *мутуалистик* муносабатлар келиб чиқади. Ҳар икки организм учун фойдали ҳисобланган бундай ўзаро муносабатлар *симбиотик* муносабатлар деб қаралади. Бундай алоқа турларига лишайниклар танасидаги сув ўтлар билан замбуруғларни, дуккакли ўсимликлар

## Биотик алоқаларнинг турлари

Биотик алоқаларнинг турлари	А организмга таъсир натижаси	Б организмга таъсир натижаси
Мутуализм	+	+
Комменсализм	+	0
Йиртқичлик	+	—
Паразитизм	+	—
Нейтрализм	0	0
Антибиоз	0	—
Рақобат	—	—

илдизда яшовчи туғунак бактерияларни, гулли ўсимликлар билан замбуруғ гифаларининг биргаликдаги ҳаёти кабиларни мисол қилиб кўрсатиш мумкин.

Ҳайвонот оламида эса моллюска чиганоғи ичига кириб яшовчи қисқичбақа билан актинийни, чумолилар инига кириб яшовчи баъзи қўнғизларни, чумолилар билан ўсимлик битларини, тимсоҳ билан трохилус деб аталган қуш кабилар ўртасидаги алоқаларни мисол сифатида келтириб ўтиш мумкин. Ҳайвонлар билан ўсимликлар ўртасида мутуалистик алоқага ҳайвонларнинг ўсимликларни чанглатишда иштирок этиши ва мева ҳамда уруғларни тарқатиши кабилар киради.

Организмлардан бири қандайдир фойда кўриб бу ҳол иккинчи организм учун унча зарар келтирмаса *комменсализм* туридаги алоқа келиб чиқади. Ўсимликларнинг эпифит ҳаёт кечириши, йирик сут эмизувчи ҳайвонлар томонидан махсус илашувчи ўсимталарга эга бўлган мева ва уруғларнинг тарқалиши, акулалар терисига ёпишиб олиб ундан қолган озуқа қолдиқлари билан озикланиб ҳаёт кечирувчи прилипала балиғи, худди шунингдек балиқлар терисига ёпишиб яшовчи гидроид полиплар ва кўпчилик ҳайвон турлари ўртасидаги муносабатлар комменсализмнинг кўринишларидир.

Организмлар ўртасида кенг тарқалган биотик муносабатларнинг муҳим тури *йиртқичлик* ҳисобланади. Бунда бир тур иккинчи бир турни йўқ қилади, яъни еб қўяди. Йиртқичлик фақат ҳайвонлар ўртасида кузатилиб қолмай, балки ўсимликларда ҳам содир бўлади. Бу ҳашаротхўр ўсимликлардан непентес, алдрованда, росянка ва бошқаларнинг ҳашаротларга бўлган муносабатида яққол кўринади. Шунингдек, айрим замбуруғларнинг содда ҳайвонлар ва нематодларга бўлган муносабатларида намоён бўлади.

Бир тур (*паразит*) иккинчи организмдаги (хўжайин) озуқа моддалар ёки унинг тўқималари ҳисобига ҳаёт кечиради. Паразитнинг ташқи муҳит билан бўлган алоқаси асосан хўжайин орқали амалга ошади. Паразит тур хўжайин организмнинг махсус муҳитида яшайди. Шунинг учун ҳам у, бир томондан, эко-

логик фойдали бўлса, иккинчи томондан, тараққиёт даврини ўтказишда қийинчилик туғдиради.

Паразитлар учун қулайлик унинг доимо мўл озуқа билан таъминланганлигидадир. Бу ўз навбатида тез ўсишга ва кўпайишга сабаб бўлади. Бундан ташқари паразит тур ташқи муҳитнинг ҳар қандай ноқулай таъсирларидан ҳимояланади. Ташқарига чиқиш тараққиётнинг маълум бир босқичига тўғри келади. Унда ҳам махсус мосланишларга эга бўлади. Паразит учун экологик ноқулайлик сифатида яшаш жойининг чекланганлиги, кислород билан таъминланишнинг мураккаблиги, бир хўжайиндан иккинчисига тарқалишнинг қийинлиги ҳамда хўжайин организмнинг паразитдан ҳимояланувчи жавоб реакцияларини бериши кабиларни санаб ўтиш мумкин.

Паразитлар облигат ва факультатив гуруҳларга, хўжайин турнинг танасида жойлашишига кўра ички ва ташқи паразитларга ажратилади. Ички паразитлар ўз навбатида терида, тўқималарда ва бўшиқларда яшаши мумкин.

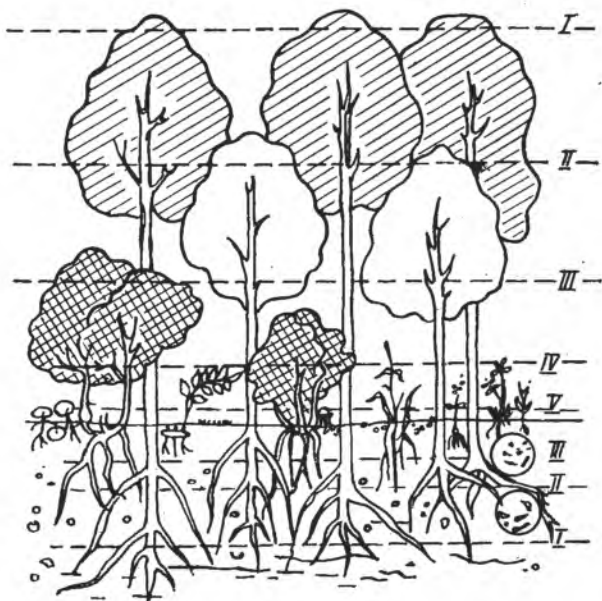
Ўсимликлар орасида тўлиқ ва чала паразитлар ажратилади. Чирмовуқ ва шумғиялар тўлиқ паразитлар ҳисобланса; омега, погремек, очанкалар чала паразит, яъни ўзи мустақил ҳолда фотосинтез қила олади, аммо сув ва минерал моддаларни хўжайин ўсимликдан олади.

Паразитлар ўзига хос ва ўзига хос бўлмаган гуруҳларга ҳам ажратилади. Биринчиси битта хўжайинга эга бўлади. Иккинчиси эса кўпгина турларни зарарлаши мумкин. Одам аскаридаси ва шохкуя замбуруғлари ўзига хос паразитларга мисол бўлса, иқсодий канаси ва ун шудринг замбуруғи ўзига хос бўлмаган паразитлар ҳисобланади. Паразитлар бир, икки ва кўп хўжайинли бўлади. Масалан, занг замбуруғи, безгакни қўзғатувчи плазмодийлар икки хўжайинли паразитлардир.

*Антибиоз* ҳодисаси дейилганда бир организм ажратган зарarli модданинг иккинчи организмга таъсир этиши тушунилади. Бунга мисол қилиб бактериялар, замбуруғлар ва актиномицетларнинг турли хил антибиотикларни, гулли ўсимликларнинг эса газсимон ва суюқ ҳолдаги (колин) антибиотик моддаларни ажратишини кўрсатиши мумкин. Бу моддалар таъсирида ўсиш тўхтайтиди. Бактерияларни қирадиган бундай моддалар *фитонцидлар* деб аталади. Антибиотик моддалар ўргимчак иларида, балиқ икрасининг қобиқларида кўп бўлади.

*Нейтрал* икки организмнинг биргаликда яшашидан уларнинг ҳар бири на фойда ёки на зарар кўради. Масалан, ўрмонда яшовчи қуёнлар билан лосларнинг бир-бирларига ҳеч қандай фойдали ёки зарarli томонлари йўқ. *Рақобат* озуқа, яшаш жойи яқин бўлган турлар ўртасидаги муносабатдир. Бундай муносабатлар ҳар икки турнинг зарар кўришига олиб келади. Рақобат турлар ичида ва турлараро бўлиши мумкин. Тур ичидаги кураш кучли бўлиб, унинг асосида табиий танлаш ва тур ҳосил бўлиш каби жараёнлар ётади.

*Биоценознинг фазовий тузилмаси.* Ҳар қандай жамоа унинг



12- расм. Үрмон фитоценозининг вертикал тузилиши.

Ер устки қаватликлар: I — биринчи даражали дарахтлар; II — иккинчи даражали дарахтлар; III — буталар; IV — ўт бутачалар; V — мох лишайниклар. Ер остки қаватликлар: I — дарахтлар; II — буталар; III — ўтлар.

таркибий қисми ҳисобланган ўсимлик билан боғланган. Жамоанинг шаклланиш даврида турлар ҳар хил ҳолатларда жой олади. Баъзи бир турлар тупроқда, иккинчилари унинг юзасида, сувли жойда ва ҳатто тропосферанинг анча юқори қисмларида тарқалиши мумкин. Баъзи бир турлар дарахт таналарида (эпифит) ва баргларида (эпифил) ёпишган ҳолда яшайди. Натижада фитоценозининг тузилишида қаватлилик келиб чиқади. Қаватлилик дейилганда жамоадаги турларнинг тупроқ юзасига нисбатан ҳар хил баландликларда қаватма-қават жойлашганлиги ва унинг қатламида ҳар хил жойлашиши тушунилади. Гидрофит жамоаларда қаватлилик сув юзаси, сув қатлами ва грунтдаги сувзамин каби кўринишларга ажратилади (12- расм).

Қаватлилик, айниқса ўртача иқлимли ўрмон фитоценозларида яққол кўзга ташланади. Ҳормонларда одатда 3—5 қаватлилик кузатилади. 1—2 қаватлар биринчи, иккинчи ва учинчи даражалардаги дарахтлар, 3- қават буталар, 4- қават ўт ва бутачалар, 5- қават мох ва лишайниклар қавати. Ўт ўсимликлардан ташкил топган фитоценозларда ҳам 2—3 ва 4- қаватлар ажратилади.

Жамоадаги ҳар бир қават ўзининг микроиқлимга эга бўлиб, ўзига хос ёруғлик, ҳарорат, намлик ва ҳаво таркиби ҳамда ҳаракатига эга бўлади. Юқори қаватдаги ўсимликлар соясида

пастки қаватда ўсувчи ўсимликлар учун қулай ҳаёт шароити вужудга келади. Кўпчилик қуруқликда ва сувда яшовчи ҳайвонлар бирор-бир махсус қаватлилик билан боғланган бўлмасда, умуртқасиз ҳайвонлар кўпинча тупроқнинг ўсимлик илдизи билан боғлиқ қаватларда яшаши мумкин.

Қуруқликда яшовчи ҳайвонлар ўз ҳолатларини йил давомида жамоанинг у ёки бу қаватларида турли муддатларда яшаш билан бошқариб туради. Шунга қарамасдан баъзи систематик гуруҳлардаги ҳайвонлар учун қаватлилик ажратилади: ҳашаротлар орасида тупроқда яшовчилар — геобий, тупроқ юзасида яшовчилар — герпетобий, мохлар қаватидагилар — бриобий, ўт ўсимликлар қаватидагилар — филлобий ва анча юқори ҳаво қаватларидагилар — аэробийлар. Қушлар орасида тупроқ юзасига, буталарга, дарахтларга уя қурувчилар, дарахт танаси ва шохларидан тўғон ёки бошпана қуришда фойдаланиши, қушларнинг уя қуришлари ва бошқа кўп мисоллар келтириш мумкин.

### БИОЦЕНОЗНИНГ ЭКОЛОГИК ТУЗИЛМАСИ

Турли биоценозлар тирик организмларнинг маълум экологик гуруҳлари нисбати билан тавсифланиб, бу унинг экологик тузилмасини ифодалайди.

Ухшаш экологик тузилмага эга бўлган биоценозлар ҳар хил турлар таркибига эга бўлиши мумкин. Чунки у ёки бу экологик ўрни экологияси ўхшаш турлар томонидан эгалланган бўлиб, турлари қариндошлик нуқтаи назардан яқин эмас, балки улар биоценозларда бир хил функцияларни бажарувчи *викар* турлар дейилади. Табиатда экологик викарлик кенг тарқалган.

Биоценознинг экологик тузилмаси маълум иқлим ва ландшафт шароитларида қонуний равишда шаклланади. Масалан, турли зоналардаги биоценозларда фитофаглар билан сапрофаглар нисбати қонуний равишда ўзгаради. Биоценознинг экологик тузилмаси ҳамжамоалардаги ўсимлик ва ҳайвонларнинг бирор-бир абиотик омилга қараб экологик гуруҳлар нисбатини ҳам билдиради. Қуйидаги жадвалда кўл ва чўл биоценозларидаги намлик омили бўйича ўсимликларнинг экологик гуруҳлари нисбати келтирилган (13-жадвал).

13-жадвал

Кўл биоценози	Чўл биоценози
Гидрофитлар Гидатофитлар Гигрофитлар	Склерофитлар Ксерофитлар Суккулентлар

Шундай қилиб, бирон-бир экологик гуруҳлар вакилларининг иштироки ва кўп бўлиши ушбу биотопнинг маълум даражада физик-кимёвий хусусиятларини тавсифлаб беради.



## БИОЦЕНОЗЛАРДА ПОПУЛЯЦИЯЛАР СОНИНING ИДОРА ЭТИЛИШИ

Популяциялар сонининг ўзгариши аввало ўз-ўзини идора этиш жараёни ҳисобланиб, у икки хил, яъни модификацион ва регуляцион бошқарувчиларга ажратилади. Ҳар қандай популяция маълум шароитда ўртача даражадаги индивидлар сонига эга бўлади. Популяциялар сонининг модификацион ўзгариши тасодифий ҳодиса бўлиб, популяциянинг зичлиги билан боғлиқ бўлмаган турли омиллар таъсирида содир бўлади.

Популяциялар сонини модификацияловчи омилларга барча абиотик омиллар, организмларнинг ўзаро таъсири, озуканинг миқдори ва сифати, душманларнинг фаоллиги ва бошқалар киради. Регуляцион ўзгаришлар популяциянинг дастлабки ҳолатига қайтиши ҳисобланиб, регуляцияловчи омиллар фақат популяция сонини ўзгартириб қолмай, унинг тебрианшларини ҳам камайтиради. Регуляцияловчи кучлар сифатида организмлар ўртасидаги, турлар ичидаги ва турлараро муносабатлар катта рол ўйнайди. Табиий шароитда популяциялар сонининг ўзгариши ўз-ўзидан идора этиладиган жараёндир. Инсон томонидан қулай равишда ҳосил қилинган жамоаларда бошқарувчи боғланишлар кучсиз бўлганлиги учун биоценозда айрим турларнинг ҳаддан ташқари кўпайиб кетиш хавфи кузатилади.

Организмлар сонининг ўзгаришини аниқлашда ўзгартувчи ва бошқарувчи омиллар катта амалий аҳамиятга эга. Популяциялар сони ўзгаришининг уч асосий тури маълум. Уларнинг биринчиси *барқарор тур* ҳисобланиб, популяциялар сони биоценозда унча ўзгармайди, яъни популяциянинг гомеостаз ҳолати юз беради: бунга юқори яшовчанлик кўрсаткичи ва бошқа хусусиятлар сабаб бўлади. Иккинчиси *флуктуацион тур* деб аталади ва бунда маълум оралиқларда популяциялар сони ўзгаришга учрайди. Флуктуацион турда бир неча давр ва фазалар ажратилади. Учинчи тур *портловчи тур* дейилади. Бунда популяция тўсатдан сон жиҳатидан кўпайиб кетади, унинг барқарор ҳолатга келиши ҳам секин боради ва бир неча босқичларни ўтайди. Популяцияларнинг ўзгариш механизми ўрмон жамоаларидаги ҳашаротларда яхши ўрганилган. Ҳашаротлар деярли дарахтларнинг барча қисмлари билан озиқланади, лекин ўсимликларга хавф туғдирмайди.

Популяция сони ўзгаришининг иккинчи тур кўринишда бориши кўпчилик ксилофаг (пўстлоқхўр ва ёғочхўрлар) учун характерлидир. Мўйловдор қўнғизлар ва пўстлоқхўрларнинг дарахтларга биргаликда тушиши ва яшаши характерлидир. Бу эса ўз навбатида улар ўртасидаги рақобатни кучайтиради, натижада популяцияларни сон жиҳатдан ўз-ўзидан бошқарилишга олиб келади. Портлаш йўли билан ялпи кўпайиш ўрмондаги айрим ҳашарот турлари учун хосдир. Зараркунандаларнинг сон жиҳатдан ўзгаришига таъсир этувчи омилларни аниқлаш уларга нисбатан у ёки бу кураш чораларини қўллаш муддати ва кураш меъёрини аниқлаш каби имкониятларни беради. Ҳар қан-

дай ҳолатда ҳам популяциянинг ўзгариш механизмини аниқлашда ҳар бир турнинг экологик хусусиятлари, тур атрофидаги биотик шароитлар ва ўзгартувчи (модификацияловчи) омилларнинг таъсир этиш характери ҳақида тўлиқ маълумотга эга бўлиш керак.

### БИОГЕОЦЕНОЗЛАР ВА ЭКОТИЗИМЛАР

Яшаш шароити ўхшаш ва ўзаро муносабати натижасида бир-бирига таъсир кўрсатувчи ҳар хил турга мансуб бўлган биргаликда яшовчи организмлар йиғиндисига *экологик тизим* дейилади. Урмон, чўл, ўтлоқ, сув ҳавзаси ва бошқалар экотизимга мисол бўла олади. Маълумки, ҳар хил турдаги организмлар бир-бирларига ва теварак-атрофдаги жонсиз табиатга ҳар томонлама мослашган; бундай узвий боғланишлар биоценозларни ташкил этади. Биоценоз—биогеоценознинг бир қисмидир. *Экотизим* тушунчаси фанга 1935 йили инглиз экологи А. Тенсли томонидан киритилган. Биогеоценоз («биос»—ҳаёт, «гео»—Ер, «ценоз»—умумий ёки жамоа) тушунчасини эса рус ботаник олими, акад. В. Н. Сукачев таклиф этган. Моддалар айланишига эга бўлган ҳар қандай тирик организмлар йиғиндиси ва абиотик муҳит *экотизим* дейилади. А. Тенсли ушбу таърифда анокотизим ва органик омилларнинг ўзаро тенг компонентлар эканлигини ва ҳеч қачон тирик организмларни яшаб турган ташқи муҳитдан ажратиб бўлмаслигини таъкидлайди.

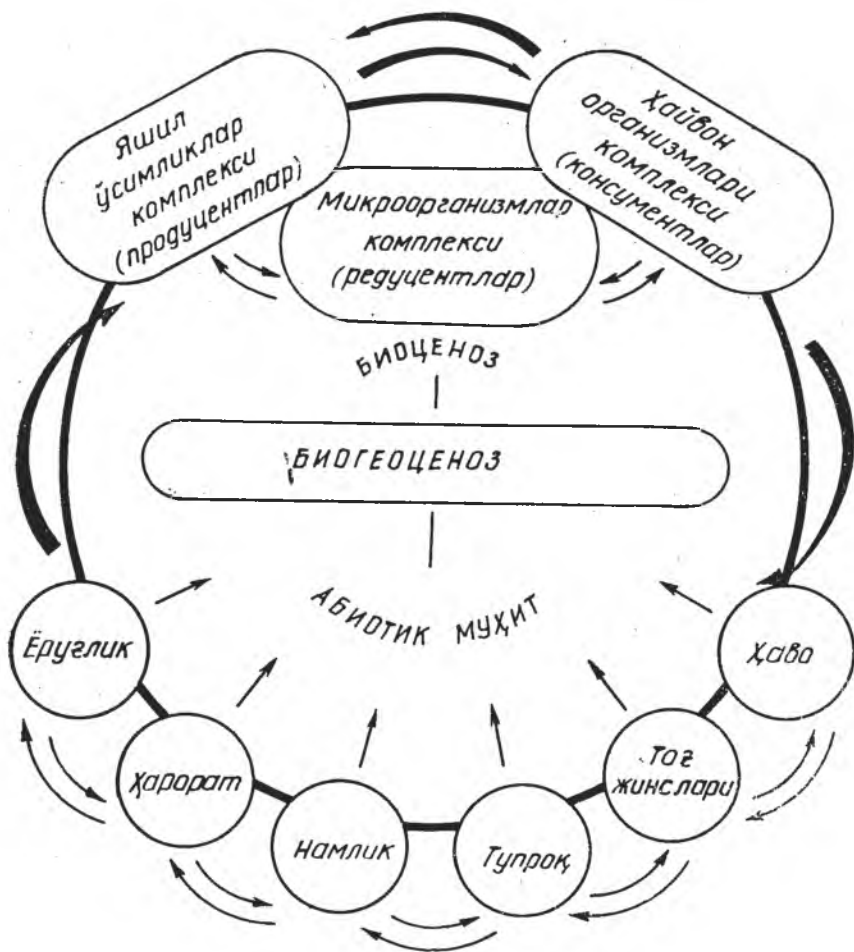
В. Н. Сукачев биогеоценозга Ер юзасининг маълум қисмидаги бир хил табиий элементлар (компонентлар) нинг йиғиндиси деб қарайди. Ҳозирги вақтда биогеоценоз деганда эволюцион жараёнда шаклланадиган фазовий чегарага эга бўлган функционал жиҳатдан тирик организмлар ва абиотик муҳит ўзаро бир-бирлари билан муносабатдаги маълум энергетик ҳолати ҳамда моддалар алмашинуви, ахборот тезлиги билан тавсифланувчи табиий тизим тушунилади.

Қўпинча экотизим ва биогеоценоз тушунчалари бир-бирининг синоними сифатида қўлланилади ва деярли бир хил маънони билдиради (14-жадвал).

14-жадвал

#### Биогеоценоз ва экотизимларнинг баъзи бир фарқлари

Биогеоценоз	Экотизим
1. Табиий ҳодиса ҳисобланади	Табиий ёки бутунлай сунъий ҳодиса бўлиши мумкин
2. Маълум табиий чегарага эга бўлган фазовий бирлик; у қўшни биогеоценозлардан фитоценози билан ажралиб туради	Функционал бирлик бўлгани учун қўшни экотизимлардан ажралиб туриши шарт эмас
3. Биогеоценоз таркибига одам кирмайди	Йирик экотизимлар одатда одам таъсирида бўлади



13- расм. Биогеоценознинг тузилмаси.

Биогеоценознинг асосий компонентлари атмосфера, тоғ жинслари, сув, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси ҳисобланади. Унинг органик дунёси (ўсимликлар, ҳайвонлар, замбуруғлар, микроорганизмлар) *биоценоз* деб аталиб, муҳит эса *экотон* дейилади. Экотон ўз навбатида *климато*н (атмосфера) ва *эдафот*н (тупроқ) деган таркибий қисмлардан иборат (13- расм).

Биогеоценозлар ҳар хил ўлчамда, яъни кичик ва катта майдонда бўлиши мумкин. Ботқоқликдаги дўнглик, ўрмондаги тўнка бирор ҳайвон уяси (ин) атрофи, аквариум кабилар кичик биогеоценозларга мисол бўлса, ўрмон, дашт, чўл, ўтлоқзор ва бошқа майдонлар йирик биогеоценозлардир. А. Тенсли таъ-

рифига кўра, экотизим ички ва ташқи доираларда моддалар ва энергия алмашинувига эга бўлган тирик ва жонсиз компонентларнинг чексиз барқарор тизимидир. Шундай қилиб, экотизим микроорганизмларга эга бўлган бир томчи сув, ўрмон, тувакдаги ўсимлик, космик кема ва бошқалардир. Экотизимлар биогеоценозга нисбатан кенгроқ тушунча ҳисобланади. Ҳар қандай биогеоценоз ўз навбатида экотизим бўла олади, аммо ҳар қандай экотизимни биогеоценоз деб бўлмайди.

Экотизимда моддалар айланишини таъминлаш учун маълум миқдорда керак бўладиган анорганик моддалар заҳираси ва бажараётган иши жиҳатидан уч хил экологик гуруҳни ташкил этувчи организмлар бўлиши зарур. Биринчи гуруҳга яшил ўсимликлар киради. Улар қуруқликдаги ҳар қандай биогеоценознинг асосий таркиби ва энергия манбаи сифатида хизмат қилади. Бундай автотроф организмлар *продуцентлар* деб аталади. Продуцентлар — ассимиляция жараёнида тўпланган энергиясини бошқа организмларга берувчилардир.

Фотосинтез қилувчи организмлар қуёш энергияси иштирокida органик моддаларни синтез қилиб, ёруғлик энергиясини боғланган кимёвий энергия сифатида ғамлайди.

Сув ҳавзаларидаги экотизимларда, яъни денгиз ва океанлар ва кўллар юқори қатламларида яшовчи фитопланктонлар (майда бир ҳужайрали организмлар ва сув ўтлари) продуцентлар сифатида фаоллик кўрсатади.

Қуруқликда катта ўрмонлар ва яйловларни ташкил этувчи юксак ўсимликлар очиқ уруғлилар ва гулли ўсимликлар дастлабки органик модда тўплашда катта ўрин эгаллайди.

Иккинчи гуруҳга ҳайвонлар киради. Улар ўсимликлар томонидан тўпланган органик моддани истеъмол қилувчилар ҳисобланади ва *консументлар* деб аталади.

*I тартибдаги консументларга* продуцентлар билан озиқланувчи ўтхўр ҳайвонлар киради. Қуруқликдаги кенг тарқалган *I тартибдаги консументлар* ҳашаротларнинг кўпчилик вакиллари, судралиб юрувчилар, қушлар ва сут эмизувчилардир. Энг муҳим *I тартибдаги консументлар* сут эмизувчиларнинг ўтхўр гуруҳлари, кейирувчилар ва туёқлилар ҳисобланади. Туёқлилар яйлов ҳайвонлари деб аталиши мумкин. Уларга от, туя, қўй, эчки ва қорамоллар киради.

Сув ҳавзалари экотизимларида ўтхўр ҳайвонлар одатда моллюскалар ва майда қисқичбақасимонлар ҳисобланади. Уларнинг вакиллари сувдаги майда сув ўтларини филтрлаш усули билан озиқланади. *I тартибдаги консументларга* ўсимликларда паразит ҳолда ҳаёт кечирувчи организмлар ҳам киради.

*II ва III тартибдаги консументлар.* *II тартибдаги консументлар* ўтхўр ҳайвонлар билан озиқланади. Булар *III тартибдаги* ҳайвонлар билан бирга этхўр ҳайвонлар деб қаралади. *II ва III тартибдаги консументлар* йиртқичлар бўлиши мумкин ва ўз ўлжасини овлаш, ушлаб олиш ва бошқа йўллари билан қўлга олади. Шунингдек, ўлакса билан озиқланиши ёки паразит ҳай-

вон бўлиши мумкин. Паразит ҳолда озикланган тақдирда ҳайвон танаси ўз хўжайинидан бир неча марта кичик ўлчамга эга бўлади. Паразитлар иштирок этган озуқа занжирлар ўзига хослиги билан ажралиб туради.

Замбуруғлар биоценозда турлича рол ўйнайди. Улар орасида ўсимлик ва ҳайвонларда текинхўр ҳолда яшовчи ва кўпчилиги органик моддаларни минерал моддаларга парчаловчилар бўлиб, улар *редуцентлар* дейилади. Аммо шу билан бирга кўпчилик замбуруғларнинг мева таналари жамоадаги ҳайвонлар учун севимли озуқа бўлиши ҳам мумкин. Бунда улар *консументлар* ҳисобланади.

Бактериялар биринчи навбатда редуцентлар ҳисобланиб, улар органик моддаларни минерал моддаларга парчалаб беради. Демак, юқорида санаб ўтилган организмлар гуруҳи ўртасида кескин чегара қўйиб бўлмайди, чунки консументлар (ҳайвонлар, замбуруғлар, текинхўр ўсимликлар) айна вақтда редуцентлар вазифасини ҳам бажариши мумкин. Эпифитлар, асосан продуцентлар ҳисобланса ҳам озикланиш вақтида дарахт танаси пўстлоғидаги парчаланган ўсимлик қолдиқларидан фойдаланади, яъни бир вақтда редуцентлар вазифасини ҳам бажаради.

**Редуцентлар.** Ўсимлик қолдиғи ва ҳайвон жасади ўзида энергия сақлайди. Нобуд бўлган ўсимлик ва ҳайвонлардаги органик модда микроорганизмлар, яъни сапрофит ҳолда яшовчи бактериялар ва замбуруғлар таъсирида парчаланadi. Бундай организмлар *редуцентлар* деб аталади.

Сапрофитлар ўзидан махсус ферментлар ажратиб чиқаради. Органик қолдиқлар секин-аста бактериялар ва замбуруғлар ҳаёт фаолиятида парчаланиб, ҳазм бўлади. Парчаланиш тезлиги турлича бўлиши мумкин. Ҳайвон жасади, сийдик ва ахлатлари бир неча ҳафтalar талаб этса, қулаб тушган дарахт танаси ва шохлари бир неча йилда чириши мумкин. Табиатда сапрофитлар билан бирга чириётган моддада кўпгина майда ҳайвонлар ҳам учратилиб, улар ҳам ҳақиқий редуцентлар каби иштирок этади. Шунингдек, чириндихўрлар сифатида йирик ҳайвонлар ҳам қатнашади. Бунда озуқа занжирлари чиринди (детрит) дан бошланади.

### БИОГЕОЦЕНОЗЛАР МАҲСУЛДОРЛИГИ

Маҳсулдорлик деганда маҳсулот ишлаб чиқариш қобилияти тушунилади. Биоценозда бирламчи ва иккиламчи маҳсулотлар ажратилади. Бирламчи маҳсулдорлик (БМ) продуцентлар томонидан аорганик моддалардан ҳосил бўлган маҳсулот ҳисобланса, консументлар ва редуцентлар маҳсули иккиламчи (ИМ) ҳисобланади. Шунингдек, ялли бирламчи маҳсулот ва соф бирламчи маҳсулотларга ажратилади. Ялли бирламчи маҳсулот (ЯБМ) маълум вақт оралиғида ўсимликлар томонидан ҳосил қилинган ҳамда нафас олишда сарф бўлган ва гетеротрофлар томонидан ўзлаштирилган маҳсулотлардан иборат.

Агарда ялли маҳсулдорликдан нафас олишга сарф бўлгани чиқариб ташланса, бирламчи маҳсулдорлик қолади. Соф бирламчи маҳсулдорлик (СБМ) эса нафас олишга сарф бўлгандан сўнг гетеротроф организмлар ҳаётини ўтказиш учун қолган маҳсулотдир. Иккиламчи маҳсулдорлик тайёр органик моддалар консументлар томонидан тўпланган маҳсулотга айтилади. Уни ҳам ялли иккиламчи (ЯИМ) маҳсулот ва соф иккиламчи (СИМ) маҳсулотларга ажратиш мумкин.

### ЭНЕРГИЯ ОҚИМИ

Экотизимлардаги организмларнинг ҳаёт фаолияти ва моддаларнинг айланиши учун энергия талаб этилади. Яшил ўсимликлар ҳаёт учун зарур бўлган кимёвий моддаларни олиб, фотосинтез жараёнида органик бирикмалар тўплайди ва Қуёш энергияси кимёвий энергияга айланади. Улар ҳайвонларга озуқа берадиган тирик модданинг асосий қисмини ташкил этади. Ҳаво таркибидаги кислород ва карбонат ангидрид газларининг миқдорини тиклайди ва сувнинг айланиш жараёнида қатнашади. Ўсимлик чириндилари тупроқда фосфор, калий, кальций, марганец каби элементларнинг бир меъёра тарқалишига ёрдам беради. Бундай организмлар *автотрофлар* деб аталади. Ўсимликлар ва бошқа жониворлар билан озиқланиб яшовчи *гетеротрофлар* эса озиқланиш жараёнида органик моддаларни карбонат ангидрид, сув ва минерал тузларга айлантиради. Улар органик моддаларни ўсимлик такрор фойдаланиши учун яроқли бўлган даражагача парчалайди. Шундай қилиб, *биогео моддалар* табиатда узлуксиз айланиб туради.

Моддаларнинг бундай даврий айланиши ҳаёт учун зарур шароит бўлиб, бу узоқ эволюция жараёнида вужудга келгандир. Гетеротрофлар, яъни ҳайвонлар, замбуруғлар ва бактериялар икки гуруҳга бўлинади. Булардан биринчиси истеъмол қилувчилар, яъни консументлар озуқа сифатида тирик организмлардан фойдаланиб, органик моддаларни ўзгартирувчи, қисман парчаловчи гетеротрофлардир. Аммо бу организмларнинг бирон тури ҳам ўсимликлардаги органик моддаларни охиригача парчалай олмайди. Ҳар бир тур органик моддани муайян даражада парчалай олади, холос. Бундай турлардан қолган чиқиндилар эса бошқа гетеротроф организмларга ем бўлади.

Гетеротрофларнинг иккинчи гуруҳи емирувчилар ёки редуцент (редуцентлар, замбуруғлар, бактерия)лар бўлиб, улар ўлган организмлардаги мураккаб органик моддаларни парчалаб оддий минерал бирикмаларга айлантира олади. Шундай қилиб, узоқ эволюция жараёнида вужудга келган бир-бирига боғлиқ турлардан барқарор занжирлар пайдо бўладикки, булар бошланғич озиқ моддалардан энергия ва моддаларни бирин-кетин олиб турли йўллар билан табиатда моддаларнинг даврий ҳаракатини таъминлайди. Организмлар Қуёш энергиясини кимёвий, механик ва иссиқлик энергияларига айлантиради. Бунда берадиган ҳамма ўзгаришлар энергияни йўқотиш билан боғлиқ бўлиб, у охири-

ги иссиқликка айланиб тарқалиб кетади. Жамоалардаги озуқа занжирлари жуда мураккаб бўлиб, улар аслида яшил ўсимликлар томонидан ҳосил қилинган энергияни 4—6 бўғин орқали ўтказади. Бундай қаторлар бошланғич энергиянинг сарфланиш йўли ҳисобланиб, *озуқа занжири* деб аталади.

**Озуқа занжири ва тўри, трофик даражалар.** Продуцентлар томонидан тўпланган маҳсулот ва ундаги энергия биоценоз таркибидagi бошқа организмлар ўртасида озуқа занжири орқали тақсимланади. Озуқа занжири деб ҳар бир организм ўзидан кейинда турган организм учун озуқа бўлиб хизмат қилишини тушунилади. Ушбу занжирдаги организмлар айрим бўғинлар (звено) ҳисобланади. Икки хил озуқа занжири ажратилади: 1. Емирилиш ёки сарфланиш; 2. Парчаланиш ёки детрит.

Емирилиш озуқа занжирида бошланғич бўғин яшил ўсимлик ҳисобланса, парчаланиш занжирида эса организмларнинг ўлик қолдиқларидан бошланади. Биоценозда бир неча озуқа занжирлари шаклланади. Озуқа занжирларидаги организмлар одатда бир-бирлари билан, шунингдек, озуқа етишмай қолганда вақтинчалик ёки доимо бошқа озуқа занжиридаги организмлар билан озиқланади. Узаро бир-бирлари билан боғланиб кетган ана шундай озуқа занжирлари *озуқа тўри* ёки озуқа цикллари-ни ҳосил қилади (14- расм).

Биоценозда озуқа занжирлари ва тўридан ташқари трофик даражалар ҳам ажратилади. Трофик даража бир хил озиқланиш характериға эга бўлган организмларни бирлаштиради. Одатда биоценознинг ер устки қисмида қуйидаги трофик даражалар ажратилади: I— ўсимлик; II— ўтхўр ҳайвон; III— майда йиртқичлар; IV— йирик йиртқичлар.

**Трофик даражалар ўртасида энергия оқими.** (Энергиянинг трофик даражаларнинг биридан иккинчисига ўтиши). Маълум бир трофик даражадаги модда ва ундаги энергия қандай ўзгаришини кўриб чиқайлик. Организм қабул қилган озуқани ҳазм қилиб ўзлаштиради. Лекин озуқанинг қандайдир қисми (целлюлоза, хитин, мугуз қобиқлар, патлар) организм ахлати орқали ташқарига чиқариб юборилади. Энергиянинг асосий қисми организмнинг ўсиши ва ривожланиши учун сарф бўлади, қолган қисми нафас олиш, ажратиш ёки барглар тўкилиши кабиларда чиқиб кетади. Ушбу моддалар чиринди таркибига қўшилади. Бундан кейин организмдан барча энергиянинг сарфланишини «нафас олиш» деб қабул қиламиз. Барча сарфлар учун кетган энергия чиқариб ташланганидан сўнг организмда қолган энергия қуйидаги трофик даражада иштирок этади. I трофик даражадан II трофик даражага ўтишда маҳсулот миқдорининг ўзгариши қуйидаги тенглама билан ифодаланиши мумкин:

$$\begin{aligned} & \text{I трофик даража} \\ & \text{ЯБМ}_1 \text{---Н}_1 \text{---БМ}_1; \text{БМ}_1 \text{---Х}_1 \text{---СБМ}_1 \\ & \text{II трофик даража} \end{aligned}$$



14- расм. Чўл экотизимидаги ҳайвонларнинг озуқа боғланишлари:

1 — бургут; 2 — чўл қарғаси; 3 — чўл бўриси; 4 — жайрон; 5 — Толай қуёни; 6 — қўш-  
оёқ; 7 — юмронқозиқ; 8 — эчкиэмар; 9 — чўл бўғма илони; 10 — ўқилон; 11 — юмалоқ-  
бош калтакесак; 12 — сольпуга; 13 — чаён; 14 — чумолилар; 15 — термитлар; 16 — қўн-  
ғиз; 17 — эшакқуртлар; 18 — бактериялар; 19 — содда ҳайвонлар; 20 — чўл тошбақа-  
си; 21 — ўтхўр ҳашаротлар; 22 — скотоцера.

ЯИМ<sub>2</sub> — Н<sub>2</sub> — ИМ<sub>2</sub>; ИМ<sub>2</sub> — Х<sub>2</sub> — СИМ<sub>2</sub>

III трофик даража

ЯИМ<sub>3</sub> — Н<sub>3</sub> — ИМ<sub>3</sub>; ИМ<sub>3</sub> — Х<sub>3</sub> — СИМ<sub>3</sub>

IV трофик даража

ЯИМ<sub>4</sub> — Н<sub>4</sub> — ИМ<sub>4</sub>

Бу ерда Х<sub>1</sub>, Х<sub>2</sub>, Х<sub>3</sub>, — I трофик даражадан II трофик даража-  
га ўтаётган бирламчи ва иккиламчи маҳсулотлар. Юқорида кел-  
тирилган тенгламадан кўриниб турибдики, барча турдаги маҳ-



сулотлар I даражадан II даражага ўтаётганда камайиб борар экан.

$$\begin{aligned} \text{ЯБМ}_1 > \text{ЯИМ}_2 > \text{ЯИМ}_3 > \text{ЯИМ}_4; \\ \text{БМ}_1 > \text{ИМ}_2 > \text{ИМ}_3 > \text{ИМ}_4 \\ \text{СБМ}_1 > \text{СИМ}_2 > \text{СИМ}_3. \end{aligned}$$

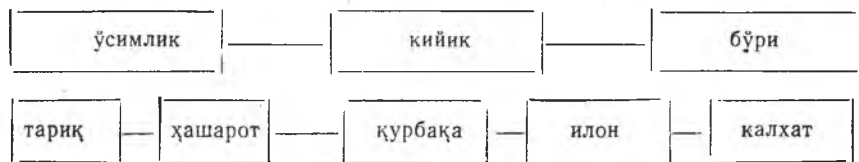
Шундай қилиб, ҳар бир даражанинг маҳсулдорлиги ўзидан аввалги даража маҳсулдорлиги билан чекланади. Худди шунингдек, маҳсулот миқдорининг камайиши бир трофик даражадан иккинчисига ўтишда пасаяди ҳамда ўзидан кейинда турган даражадан маҳсулот миқдори камаяди.

$$X_1 > X_2 > X_3$$

Ушбу трофик даражанинг соф маҳсулоти ўзидан кейинги даражага ҳеч қачон тўлиқ ўтмайди. Агарда шундай ҳодиса кузатилса, биоценозда энергиянинг портлаши ва озуқа занжирларининг бузилиши кузатилади.

Трофик даражада қолган маҳсулот заҳира ҳисобланади. Биоценозда барча даражалардаги заҳира маҳсулот миқдори йиғиндиси, ўлик органик қолдиқлар билан биргаликда биоценознинг умумий маҳсулотлар заҳирасини ташкил этади.

Озуқа занжиридаги ҳар бир бўғиннинг ўрни *трофик даражани* ташкил этади. Озуқа занжирларига доир мисоллар табиатда жуда кенг тарқалган. Ўтхўр ҳайвонларнинг ўсимликларни истеъмол қилиши, гўнхўр ва ўлаксахўр ҳашаротлар ҳамда чиритувчи микроорганизмларнинг ҳайвон чиқиндилари ва ўлаксалари билан кун кўришлари ҳаммага маълум. Лекин табиий шароитда озуқа занжирлари мураккаб ва кўп бўғинли бўлади. Организмлар орасида ҳам гўштхўр, ўтхўр ва ҳар хил озуқани истеъмол қиладиган турлар оз эмас. Озуқа занжирининг бошланиши сифатида яшил ўсимлик бўлган қуйидаги мисолларни кўрсатиш мумкин:



Трофик занжирлар фотосинтез қилувчи организмдан бошланса, *сарфланиши занжири* деб аталади. Биогеоценозлардаги энергетик жараёнларни ўлчаш учун биомасса калорияга айлантирилади. Қонсументлар, продуцентлар билан озиқланиши натижасида ўзгарган органик моддалар энергияси ўз танасида органик модда ҳосил қилишга, бир қисми нафас олишга ҳамда озуқа топиш учун ҳаракатларга, душманлардан яширинишларга ва бошқаларга сарф бўлади. Тахминий ҳисобларга кўра тро-

фик занжирларда энергиянинг бир организмдан иккинчисига ўтишида 30% и йўқолиб кетади. Агарда ўсимлик организмнинг энергияси 1000 Ж калорияга тенг бўлса, ўтхўр ҳайвон томонидан ўзлаштирилгандан сўнг 100 Ж қолади.

Улик органик моддалар детрит озуқа занжирига қўшилади. Ушбу озуқа занжирида ҳам ўзига хос трофик даражалари мавжуд:

I трофик даража — ўсимлик ва ҳайвон қолдиқларидан иборат органик моддалар қолдиғи ёки микроорганизмлар қолдиғи;

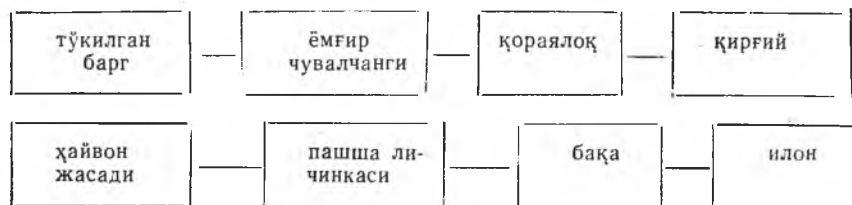
II трофик даража — мезо- ва микрофауналар, флораларнинг сапрофаглари ва сапрофитлари;

III трофик даража — иккинчи трофик даража ҳисобига ҳаёт кечирувчи йиртқичлар ва паразитлар;

IV трофик даража — III трофик даража ҳисобига ҳаёт кечирувчи йиртқичлар ва паразитлар.

Детрит озуқа занжирида энергия оқими сарфланиш озуқа занжиридек боради.

Шундай қилиб, экотизимларда доимо трофик даражалардаги бир бўғиндан иккинчисига тўхтовсиз энергия оқими ўтиб туради. Агарда озуқа занжири ўсимлик қолдиқлари, ҳайвон жасади ёки чиқиндилардан бошланса, *детрит (парчаланмиш) занжири* деб аталади. Масалан:



Турли экотизимларда энергия оқимининг сарфланиш занжири орқали ўтиш қуввати ва тарқалиши турлича бўлади.

### ЭКОТИЗИМЛАРНИНГ БИОЛОГИК МАҲСУЛДОРЛИГИ

Жамоанинг ҳаёт фаолияти натижасида органик моддалар тўпланади ва сарф бўлиб туради. Демак, ҳар бир экотизим маълум даражада маҳсулдорликка эга.

Экотизимнинг *асосий ёки бирламчи маҳсулдорлиги* яшил ўсимликлар томонидан фотосинтез жараёни натижасида вақт бирлигида тўпланган маҳсулот ҳисобланади. Масалан, фотосинтез натижасида ўрмондаги ўсимликлар 1 га майдонда 5 т органик модда ҳосил қилса, бу *умумий ёки ялли бирламчи маҳсулдорлик* деб қаралади. Аммо ўсимликнинг ҳаёти учун ҳам ҳосил бўлган моддалар сарф бўлади. Шунинг учун вақт ва май-

## II. Дювињо ва Танго маълумотлари асосида қуруқликдаги экотизимларнинг йиллик бирламчи маҳсулдорлиги

Экотизимларнинг номи	Майдони		Органик моддалар (йилига)		Энергия запаси кЖ 1016
	млн.	км <sup>2</sup> %	Т/га	Қуруқликдаги умумий миқдори	
Ўрмонлар	40,6	28	7	28,4	36,8
Ишлов берилмаган ерлар	14,5	10	6	8,7	14,6
Даштлар, ўтлоқлар	26	17	4	10,4	17,4
Чўллар	54,2	36	1	5,4	9,2
Қутб зоналар	12,7	9	0	0	—
	148	100	—	52,9	78,0

16-жадвал

### Ер қуррасидаги ўрмонларнинг маҳсулдорлиги

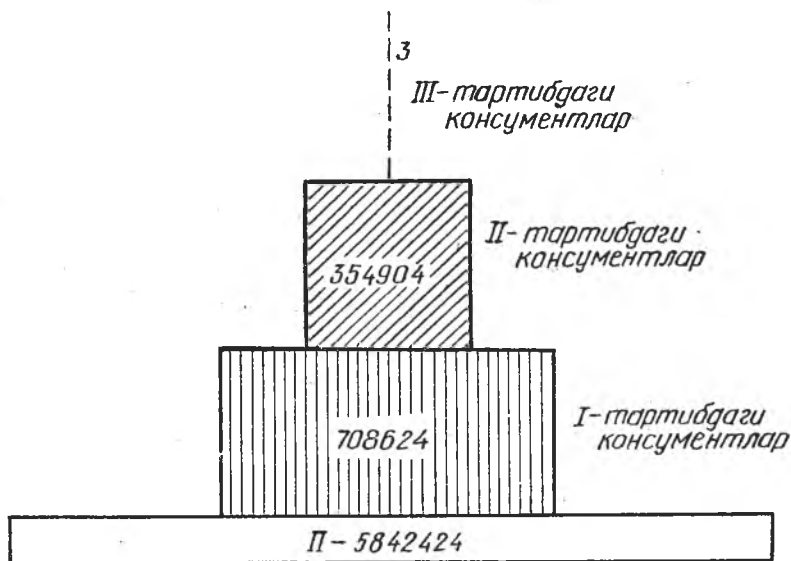
Ўрмонлар	Майдони млн. км <sup>2</sup>	Углероднинг йиллик маҳсулдорлиги кг/га	Углероднинг умумий йиллик маҳсулдорлиги т.
Нина баргли	10,0	2500	2,5
Баргли	4,9	2500	1,2
Тропик	14,7	7000	10,3

дон бирлигига тўғри келувчи биомасса<sup>1</sup> бир оз кам бўлади (15, 16-жадваллар).

Экотизимда тўпланган барча маҳсулот (нафас олишга сарф бўлгандан ташқари) жамоанинг ҳақиқий бирламчи маҳсулдорлигини ташкил этади. Ҳақиқий бирламчи маҳсулдорликни ҳосил қилувчи органик моддалар гетеротроф организмлар учун ўзлаштирилиши мумкин. Консументлар ҳам ҳақиқий бирламчи маҳсулот ҳисобига органик модда тўплайди. Улар ҳосил қилган маҳсулдорлик *иккиламчи* ҳисобланади. Ҳисоблашларнинг кўрсатишича, 1 га ўрмон жамоаси йилига ўртача Қуёш нурининг  $2.1 \cdot 10^9$  кЖ энергиясини ўзлаштиради. Агарда шу ердаги ўсимликлар ёкиб юборилса, атиги  $1,1/10^6$  кЖ ёки тўпланган энергиянинг 0,5% ни ташкил этади. Демак, продуцентлар томонидан тўпланадиган бирламчи маҳсулдорлик жуда кам экан. Иккиламчи эса бундан ҳам кам миқдорда бўлади.

Озуқа занжирининг бир бўғинидан иккинчисига ўтиши вақтида 80—90% энергия сарф бўлади. 1 м<sup>2</sup> майдондаги ўсимлик-

<sup>1</sup> Биомасса дейилганда жамоадаги барча тирик организмлар умумий оғирлигининг йиғиндиси тушунилади.

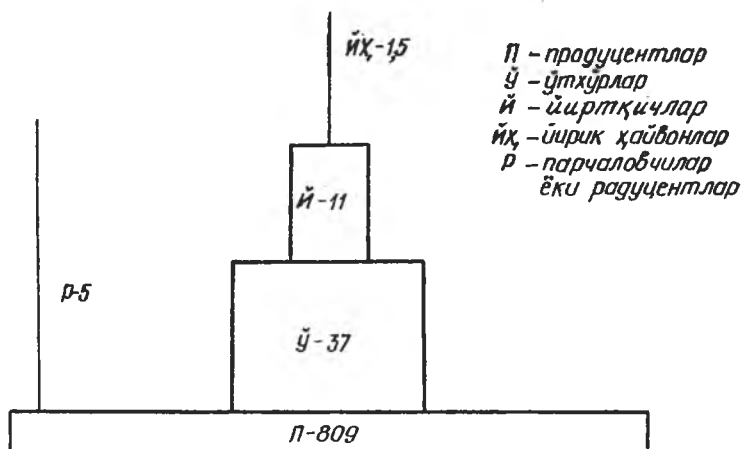


15- расм. 400 м<sup>2</sup> майдондаги ўтлоқзор биогеоценозидаги сонлар пирамидаси.

лар бир кеча-кундузда ҳосил қилган моддалар эквиваленти тахминан 84 кЖ ташкил этса, бирламчи консументлар ҳосил қилгани 8,4 кЖ, иккиламчи консументларники 0,8 кЖ дан ошмайди. 1 кг мол гўшти ҳосил бўлиши учун 90 кг кўк ўт массаси зарур бўлади.

Эманзор (дубзор) ўрмонларда йиллик тўпланган органик моддаларда 9 миллиард ккал потенциал энергия йиғилади. Тўпланган органик моддаларнинг деярли ярми ўсимликларнинг нафас олиши учун кетади. Ўсимликларнинг ер устки қисмидаги органик моддалар йилига гектарига 5—6 т (қуруқ вазнда), ер остки қисмида эса 3—4 т кўпаяди, жами тўпланган йиллик бирламчи биомасса 10 тоннани ташкил этади. Бу массанинг 4 тоннаси барглар, гул, мева ва шунга ўхшашларга тўғри келади. Ўрмонда ўсимликларни истеъмол қиладиган ҳайвон турлари уларга озуқа бўладиган ўсимлик турларига нисбатан анча кўп бўлади, ҳайвонлар биомассасининг йиғиндиси ниҳоятда кам. Масалан, туёқлилар (буғу, кийик, ёввойи чўчқа) биомассаси гектарига 2 кг, кемирувчилар ва сут эмизувчилар ҳамда майда ҳайвонларники 5 кг, қушлар биомассаси эса 1—3 кг.

Озуқа занжирларининг кейинги ҳалқаларида масса тобора камайиб боради. Масалан, 1 т ўсимликдан ўрта ҳисобда 10 кг ўтхўр ҳайвон гавда массаси ҳосил бўлиши мумкин. Озуқа занжирининг асоси ҳисобланган ўсимлик массаси ўтхўр ҳайвонларнинг умумий массасидан ҳамиша бир неча баробар кўп бўла-



16- расм. Баъзи бир биогеоценозлардаги биомасса пирамидаси.

ди. Шундай қилиб, табиатда *экологик пирамида* ҳосил бўлади (15, 16- расмлар).

Дастлаб экологик пирамида Ч. Этлон томонидан тузилиб, у *сонлар пирамидаси* деб аталган. Пирамидалар ҳар бир озуқа занжиридаги биомасса ва унинг эквиваленти ҳисобланган энергия нисбатларини яхши ифодалайди ва амалий мақсадларда ундан фойдаланилади. Қуруқликдаги экотизимларда биомасса пирамидалар қондаси қўлланилади.

Барча экотизимлар учун эса бирламчи ва иккиламчи маҳсулдорликнинг нисбатлари, яъни маҳсулотлар пирамидаси қондаси характерлидир. Сонлар, биомассалар ва маҳсулотлар пирамидалари график тарзида яхши ифодаланиши мумкин. Унда ҳар бир трофик даражадаги вақт бирлигида тўпланган биомасса кейингисидан кўп бўлади.

Турли экотизимларнинг маҳсулдорлиги бир хил эмас. Маҳсулдорлик бир неча омилларга боғлиқ бўлиб, биринчи навбатда иқлим омилларига боғлиқдир. Энг маҳсулдор экотизимлар қирғоқлар бўйи, саёз лиманлар, сув босиб турувчи ўтлоқзорлар ҳисобланади.

### ЭКОТИЗИМЛАРНИНГ ЎЗГАРИШИ

Бирор-бир биогеоценозни бир неча йил давомида кузатиш орқали унинг ўзгаришининг гувоҳи бўлиш мумкин. Бунда яшаш шароити, организмлар гуруҳи, жамоанинг тузилиш таркиби ва организмларнинг ўзаро муносабат хусусиятлари ўзгаради. Натижада биогеоценозда аввалгидек сифат жиҳатдан фарқланиш сезилиб қолади. Экотизимларнинг маълум вақт ўтиши билан бирининг иккинчиси билан алмашиниш ҳодисаси *сукцессия* («сукцедо» — кимнинг ёки ниманинг изидан бориш демакдир) деган ном олган.

Жамоадаги ўзгаришларнинг икки асосий тури ажратилади: циклик ва аста-секин борадиган ўзгаришлар. *Циклик ўзгаришлар* ташқи муҳитнинг кеча-кундузги мавсумий ва кўп йиллик даврий ўзгаришларида ҳамда организмлардаги эндоген маромларида намоён бўлади. Жамоанинг кеча-кундузги ўзгариши ўсимликлар ва, айниқса, ҳайвонлар учун тааллуқлидир. Нафас олиш, фотосинтез, моддалар алмашинишининг ўзгариши, гулларнинг очилиши ва юмилиши кабилар, ҳайвонларда эса турли систематик гуруҳдаги вакилларнинг кеча-кундузги фаолликнинг алмашилиб туриши, гулли ўсимликларнинг чанглатувчи ҳашаротларда қўниш жадаллиги, йиртқич ҳайвонларнинг кеча-кундузнинг ҳар хил вақтларида овга чиқиши ва ҳоказолар бунга мисол бўлади.

Жамоа учун мавсумий ўзгариш ҳам характерли бўлиб, у жамоанинг ташқи қиёфаси ёки баъзи жиҳатларининг алмашиниши билан ифодаланади. Ташқи қиёфанинг ўзгариши жамоадаги ҳайвонлар таркибининг ёки ўсимликлар мавсумий ҳолатларининг ўзгариши билан боғлиқдир. Кўп йиллик ўзгаришлар обҳавонинг бир неча йиллар давомида ўзгариши — флуктуация билан боғланган бўлиб, бунга мисол қилиб кенг баргли ўрмонларда турли йиллардаги меваларнинг ҳосилини олиш мумкин. Одатда, яхши ҳосил 2—4 йилда бир марта олинади. Мевалар ҳосили кам бўлган йиллари сичқонсимон кемирувчиларнинг сони ҳам камайиб кетади.

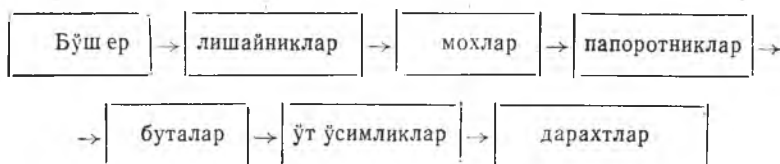
Истеъмолчиларнинг сони камайган йили одатда юқори ҳосил олинади. Натижада уруғлар ялписига униб чиқади, ўртача ёшдаги дарахтлар ҳам яхши ривожланади, чунки уруғлар билан озиқланувчи ҳайвонлар сони камайиб кетади. Мўл ҳосил ўз навбатида ҳайвонлар ва қушларнинг жадал кўпайишига сабаб бўлади. Шундай қилиб, юқори ҳосилдан бир йил кейин кемирувчилар ва қушлар сони ортиб кетади. Иккинчи йили эса кемирувчилар қонини сўрувчи каналарнинг сони ортади. Ҳайвонлар сони кўпайган йили ёки келгуси йили ҳосилдорлик тушиб кетади. Шунинг учун ҳайвонларнинг сон жиҳатдан ўсиши тўхтайтиди. Шу даврда дарахтлар мўл ҳосил беради, бу ўз навбатида ҳайвонлар сонининг ортишига олиб келади.

Жамоанинг аста-секин ўзгаришлари натижасида бир жамоа иккинчиси билан алмашинади. Бундай ўзгаришларнинг сабаби жамоанинг узоқ вақт давомида ташқаридан маълум бир йўналишдаги омилнинг таъсири натижасидир. Биоценозлардаги бундай алмашиниш *экзогенетик алмашиниш* деб аталади. Агар жамоанинг тузилиши соддалашиб, турлар таркиби камайиб, ҳосилдорлик ҳам пасайиб кетса, *дегрессион алмашиниш* келиб чиқади. *Эндогенетик* алмашинишлар жамоанинг ичидаги ўзгаришлар натижасида пайдо бўлади. Агарда жамоа ҳаёт йўқ жойда ривожлана бошласа, *бирламчи сукцессия* деб аталади. Бир жамоанинг иккинчиси билан алмашиниши эса *иккиламчи сукцессия* ҳисобланиб, бу яшаш шароитининг кескин ўзгариши ёки

жамоа таркибида сезиларли ўзгаришлар содир бўлиши натижа-сида келиб чиқади.

Жамоанинг ҳаёт йўқ жойда, яъни куриб қолган қўл ва ден-гизлар, қумли ётқизиқлар, яланғоч қоялар, тош-шағалли жой-ларда ривожланиши уч босқичда боради. Ҳаёт бўлмаган жой-ларга тирик организмларнинг келиб қолиши тасодифий ёки субстратнинг хусусиятлари билан боғлиқ бўлади. Тасодифий ке-либ қолган маълум ўсимлик уруғларининг ушбу майдонда униб, ривожланиши қандайдир ҳайвон турларининг ҳам келишига олиб келади. Бу ерга келиб қолган организмларнинг ҳаммаси ҳам яшаб кетавермайди. Дастлабки организмлар ўсимликлар ҳисобланиб, консументлар ўсимликларсиз яшай олмайди. Жа-моанинг ривожланишидаги бу босқич *дастлабки босқич* дейи-лади. Бу босқич турлар таркибининг турғун эмаслиги, айрим ўсимликларнинг тарқоқ ҳолда ўсиши ҳамда бир-бирларига етарли таъсир кўрсата олмаслиги билан тавсифланади. Аммо ташқи муҳит билан бўлган алоқа ва унга таъсир этиш кабилар маълум даражада амалга ошади. Дастлабки босқичдаги жа-моанинг ўзгариши ўсимликларнинг вегетатив ёки уруғ ёрдами-да кўпайиши, янгилиниши билан бошланади. Ана шу вақтда ҳайвонлар ҳам кўпая бошлайди. Ёш индивидлар эгаллаган майдон кенгаяди, ўсимликлар қопламида маълум турлардан иборат ҳудудлар ҳосил бўлади. Жамоанинг таркибини шу давр-да ҳам барқарор деб бўлмайди. Янги турларнинг келиб қўши-лиши давом этади. Жамоанинг тузилмаси анча содда, аммо жамоада турлар ўртасидаги рақобат маълум даражада роль ўйнайди. Жамоанинг ушбу босқичи *гуруҳланиш* деб аталади. Ниҳоят организмларнинг биргаликда ҳаёт кечириши экологик дифференциациянинг шаклланишига олиб келади. Ёруғсевар ўсимликлар тагида соясевар ўсимликлар ўса бошлайди, ҳар хил тартибдаги консументлар келиши натижасида анча мураккаб озуқа занжирлари ва консорциялар вужудга келади, турлар таркиби барқарорлашади. Ўсимлик ва ҳайвонларнинг жамоада бундай ривожланиш босқичи *шаклланган жамоа* деб аталади. Кейинчалик жамоанинг ривожланиши янада ҳам ташқи муҳит билан боғланган муносабатлар уйғунлигида давом этади. Жа-моанинг ташқи муҳит билан уйғунлиги чет эл адабиётларида *климакс* деб аталади.

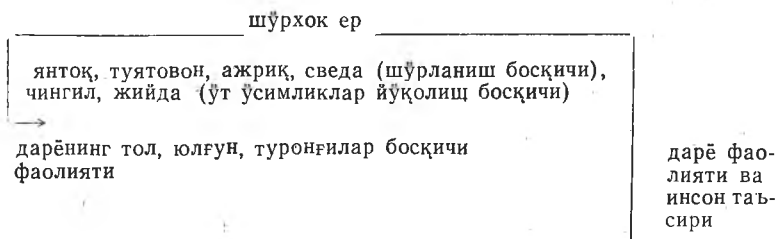
Қуруқликда учрайдиган бирламчи сукцессия  
Ҳамжамоа сериялари



климакс ҳамжамоа

Иккиламчи сукцессиялар жамоанинг аста-секин ташқи муҳитга таъсир этиб, уни ўзгартириши ёки тўғридан-тўғри ташқи таассуротлар натижасида келиб чиқиши мумкин. Ташқи таассуротлар натижасида алмашилиш ўз-ўзидан ёки тўсатдан бўлиши мумкин. У иқлим, тупроқ, тирик организмлар ва ёнғин ҳамда инсон таъсири кабилар билан боғлианиши мумкин. Аста-секин ўзгарувчи иккиламчи сукцессияларга мисол қилиб сув ҳавзасининг ўт босиши, дашт жамоасининг ўрмон билан алмашилиши кабиларни кўрсатиш мумкин. Жамоанинг тўсатдан алмашилиши ҳар хил характердаги ҳалокатли таъсирлар натижасида содир бўлади. Булар сув босиш, сурилиш, ёнғин, ерни ҳайдаб юбориш, ўрмонларни кесиш ва ҳоказолардир. Тўсатдан жамоанинг алмашилиши турларнинг ҳалок бўлиши ва унинг кейинчалик аста-секин тикланишида кузатилади.

#### Тўқайзор фитоценозидаги иккиламчи сукцессиялар



Иккиламчи антропоген регрессив сукцессия (яйлов дегрессияси):

I босқич. Чалов — бетага, чалов йўқолади. Бетага қолади.

II босқич. Бетага йўқолади. Шувоқ ва ҳар хил ўтлар, эфемерлар ва қўнғирбошлар кучли ривожланади. Охирида эфемер ва эфемероидлар қолади.

III босқич. Шувоқ йўқолади. Эфемерлардан қўнғирбош қолади. Кейинчалик у ҳам йўқолиб, яланг очиқ ер қолади.

Иккиламчи антропоген прогрессив сукцессия (демутация кесилган ўрмонни тикланиши).

I босқич. Дарахтлар кесилгандан сўнг нинабаргли қарағай ва қорақарағай ниҳоллари кучли ёруғлик таъсирида яхши ўсмайди. Баланд бўйли кўп йиллик ўтлар қоплами ҳосил бўлади.

II босқич. Шамол майда баргли ёруғсевар дарахтларнинг уруғларини олиб келади (тоғтерак, оққайин). Уларни уруғи тез ўсиб, ўт қопламини нинабаргли ўрмон ўрнида оққайин ва тоғтеракзорлар келиб чиқади.

III босқич. Ҳосил бўлган ўрмон нинабаргли ўсимликлар учун қулай шароит яратади. Қўшни ўрмонлардан келган уруғлар униб чиқади. Улар тезда ўсиб майда баргли дарахтларни босиб кетади. Шундай қилиб, қарағай, қорақарағайли ўрмон қайта тикланади.



## АГРОЭКОТИЗИМЛАР

Агроэкотизимлар қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган экин майдонлари, ем-хашак олинадиган яйловлар ҳамда туёқли уй ҳайвонларини ўз ичига олувчи ҳудудлар мажмуидир. Агроэкотизимлар таркибига инсон ҳам киради, чунки у ҳар доим экологик занжирни бошқариб иложи борица кўп энергияга эга бўлган маҳсулот олишга ҳаракат қилади ва энергетик пирамиданинг чўққисиде туради. *Агрофитоценоз* агроэкотизимларнинг энг муҳим бир қисми ҳисобланиб, у маълум майдондаги маданий ва бегона ўтлар мажмуидан иборат. Агрофитоценознинг маданий, бегона ўтлар ҳамда тупроқдаги сувўтлари ва микроорганизмлари агроэкотизимнинг мустақил қисми ҳисобланади. Агрофитоценознинг ҳаёти учун зарур бўлган ва уларсиз яшай олмайдиган ҳайвонлар унинг таркибига кирмайди. Агрофитоценозлар сунъий фитоценоз деб қаралади ва унинг табиий фитоценозларга ўхшаш томонлари ва фарқлари бор. Ўхшашлик томонлари қуйидагилар: 1. Ҳар икки жамоада ҳам қуёш энергияси автотроф организмлар томонидан ўзлаштирилади. 2. Табиий ва сунъий жамоаларнинг турлар ўртасида ўзаро алоқа муносабатлари мавжуд. 3. Бегона ўтларнинг турлар таркиби, табиий жамоаларнинг турлар таркиби ҳам ташқи муҳит шароитлари билан белгиланади ва улар барқарор алмашлаб экиннинг баъзи босқичларида ўзгарса ҳам гуруҳ сифатида иштирок этади. 4. Экинлар орасида ўсадиган турлар ва табиий ценозлардаги турлар учун ҳам қонуний равишда алмашинадиган фенологик фазалар ҳарактерлидир.

Фарқлари эса қуйидагилардан иборат: 1. Миқдорий кўрсаткичи билан. 2. Доминантлар агрофитоценозларда инсон томонидан киритилади ва бошқарилади. 3. Табиий жамоаларда турларни турли стратегик типларга ажратиш мумкин. 4. Агрофитоценозлардаги бегона ўтлар кенг экологик амплитудадаги ва космополит организмлардир. 5. Агрофитоценоздаги маданий ўсимлик популяцияси маълум бир навга тегишли бўлгани учун яхши дифференциаллашмаган.

Маданий ўсимликлар жамоаси агрофитоценозлар экологик нуқтаи назардан энг юқори фойдали маҳсулот бериши ва ташқи муҳитни энг паст даражада ифлослантириши лозим, шунингдек табиий ресурслар сақлаб қолиниши керак. Масалан, пахта даласи биоценози ўзини автоматик бошқариш хусусиятига эга, бу ерда бу турлар иккинчи тур билан алмашинади ва қайта тикланиш юз беради. Натижада ҳамма организмлар сони ўз ўзидан идора қилинади. Баҳор ва ёз ойлари бошларида пахтада ғўза шираси кўпаяди. Айни вақтда хонқизи, йиртқич пашшалар ва учиб юрувчи афидлар ҳам кўпая боради. Бир турдаги зараркунандалар тамом бўлиши биланоқ, уларнинг кушандалари бошқа зараркунандаларга ўтати ва ёки бошқа тур кушандаларга жой бўшатиб беради. Шундай қилиб, далаларда йиртқич бургалар, канахўрлар, стеторуслар каби ўргимчак каналар би-

лан озиқланувчилар пайдо бўлади. Албатта, зараркунандалар билан курашишга қаратилган табиий конвейерлар узилиб қолиши мумкин. Энтомофаглар ҳам зараркунандаларнинг кўпайишини тўхтатиб тура олмаслиги мумкин. Бундай пайтда инсон аралashi зарурдир. Далаларни кезиб қайси участкаларда қанчадан зараркунанда борлигини аниқлаш, энтомофаглар етарли участкаларда кимёвий воситалардан фойдаланишга шшилмаслик, кимёвий ишловни эса фақат хавфли ўчоқлардагина елкага осиладиган ёки тракторларга тиркалган асбоблар ёрдамидагина ўтказиш керак. Бу ҳолда зараркунандалар кўп бўлган жойдагина кимёвий ишлов берилади. Қўшни участкаларда эса уларнинг табиий кушандалари тирик қолади. Экинзорларга кимёвий ишлов беришни биологик усуллар билан чамбарчас боғлаш янада мақсадга мувофиқ бўлади. Кейинги вақтларда зараркунандаларга қарши курашда микробиологик препаратлар ва биофабрикалар ташкил қилинмоқда.

Экологик қонуниятлар асосида ўсимликлар ҳамжамоасидан ташкил топган экин майдонларини экологик қулай тизимга келтириш мумкин. Бу борада баъзи ишлар амалга оширилмоқда:

1. Айрим агроценопопуляциялар даражасида;
2. Агрофитоценозлар даражасида;
3. Бир бутун агроландшафтлар даражасида.

Айрим агроценопопуляциялар даражасида экологик қулайликка эришиш ҳар хил навларни аралаш ҳолда экиш йўли билан олиб борилиши мумкин. Масалан, маккажўхори баланд ва паст бўйли навларини аралаштириб экилганда ўртача ҳосилдорлик 472 ц га борган.

Агрофитоценозлар даражасида ҳар хил турларни биргаликда экиш мумкин. Бу айниқса ем-хашак етиштиришда катта аҳамиятга эга. Ҳамжамоада маданий ўсимлик турлари ўртасида экологик ўринлар шаклланиб ресурслардан тўлиқ фойдаланиш имкониятига эга бўлади.

Агроландшафтлар даражасида олиб бориладиган ишлар мураккаб, аммо жуда самарали ҳисобланади. Бунда тупроқ, иқлим ва рельеф хусусиятлари ҳисобга олиниб, иқлимни идора этувчи ўрмон минтақалари гидрологик режимни бошқариш учун табиий ўрмон майдонлари сақлаб қолинади. Ҳар хил маҳсулотлар етиштириш (ёғоч, резавор мевалар, замбуруғлар) учун ҳамда эстетик мақсадларда фойдаланилади.

Агрофитоценозларни экологик қулай ҳолатга келтириш учун кузги шудгор усулини такомиллаштириш, алмашлаб экишда дуккакли ўсимликларнинг ролини ошириш, экиш муддатини тўғри танлаш ва бошқалар билан амалга оширилиши керак.

Юқори ҳосил берадиган, табиат билан уйғунлашган агрофитоценозлар деҳқончиликнинг келажаги ҳисобланади.

## ЛАБОРАТОРИЯ ВА АМАЛИЙ ИШЛАР

### 1- топшириқ. Ўсимликлар жамоаси (фитоценоз)нинг рельеф ва тупроқ хусусиятларига боғлиқлиги

*Материал ва жиҳозлар.* Ўзбекистон ўсимликлар қоплами ва тупроғининг харитаси, тоғли туманларда ўсимликлар жамоасининг тикка тақсимланишига оид жадваллар, тарҳлар ва бошқалар, «Ўзбекистон ўсимликлари» номли ўқув қўлланма.\*

Ҳар қандай ўсимликлар жамоаси ўзининг яшаш жойининг характери билан ажралиб туради. Яшаш жойи характери ни ифодалашда биринчи навбатда рельефнинг характери ҳисобга олиниши лозим. Агар тоғли туман бўлса, унда жойнинг денгиз сатҳидан мутлақ баландлиги (анероид ёрдамида) аниқланади. Бундан ташқари, жой рельефининг умумий хусусиятлари, яъни тепалик, тоғ, қоя, текислик ва ҳоказолар аниқланади. Тоғ ёнбағирларида эса ёнбағирларнинг экспозицияси компас орқали аниқланади. Қиялик даражаси ёки бурчаги кўз билан чамалаб ёки шовунли транспортёр ёрдамида ўлчанади. Бунинг учун транспортёр ёнбағирга ёндош қўйилади ва шовунни бурчак ҳосил қилиш ҳолати қайд этилади.

Кейинчалик тупроқнинг характери ўрганилади. Маълумки, ҳар бир ўсимлик жамоасига хос тупроқ турлари ажратилади. Масалан, чўллар учун кулранг ва қўнғир тупроқлар, адирлар ёки чала чўллар учун оч каштан ва қўнғир тупроқлар, ўрмонларда подзол тупроқлар, яйловлардаги ўтлоқзорларда тоғ ўтлоқ тупроқларининг турлари учрайди. Юқоридаги барча тупроқ турлари бири иккинчисидан бир неча белгилари билан фарқланади.

Ўсимликлар жамоаси яшаш жойининг характери ни ўрганишда тупроқнинг ранги, тузилиши, айрим қатламларининг хусусиятлари, тупроқнинг скелети, механик таркиби, органик қолдиқлари ва бошқа хусусиятлари ўрганилади.

Рельеф ва тупроқнинг хусусиятлари билан боғлиқ ишларни амалга ошириш кўп вақтни олиши ва тегишли жиҳозлар талаб этгани учун мактаб шароитида ўсимликлар жамоасига ушбу экологик омилларнинг таъсирини хариталар ва ўқув қўлланмаларидан фойдаланган ҳолда бажариш энг қулай ва кўп вақт талаб этмайди.

Академик Қ. Э. Зокиров Зарафшон водийсидаги ўсимликларни узоқ йиллар давомида ўрганиш натижасида Ўрта Осиё ҳудудини 4 та: чўл, адир, тоғ ва яйлов минтақаларига бўлиш мумкинлигини кўрсатади. Одатда, бундай бўлиниш маълум бир хусусиятларга эга. Шу ернинг ўсимликлар қоплами, рельефи ва тупроғи бир-биридан фарқ қилади (17- жадвал).

*Ишни бажариш тартиби.* «Ўзбекистон ўсимликлари» (1992 й.) ўқув қўлланмасида ёввойи ва маданий ўсимликлар чўл, адир,

\* Қ. Ҳ. Ҳайдаров, Қ. Ҳожиматов. Ўзбекистон ўсимликлари. «Ўқитувчи», Тошкент. 1992.

**Ўсимликлар жамоасининг рельеф ва тупроқ  
хусусиятларига боғлиқлиги**

Минтақалар	Рельефи (денгиз сатҳидаи баландлиги)	Тупроғининг хусусиятлари	Ўсимликлар жамоасининг тури (фитоценотипи)
Чўл Адир Тоғ Яйлов			

тоғ ва яйлов минтақалари бўйича баён этилган. Қўлланма билан танишиб чиқиб, ҳар бир минтақанинг муҳим хусусиятига боғлиқ материалларни юқоридаги жадвалга қайд этинг.

**2- топшириқ. Адир ўсимликлар жамоасининг турлар таркиби, тузилиши. Адир ўсимликларидан хўжаликда фойдаланиш**

*Материал ва жиҳозлар.* Аниқлагичлар, чизғич, рулетка, ўқув қўлланмалари, қозиқ.

Адир минтақаси Ўзбекистон тоғларининг пастки қисмини ишғол этган табиий-тарихий зонадир. У денгиз сатҳидан 500 (700) м, баъзи жойларда, ҳатто 900—1200 (1600) м гача бўлган баландликларни ўз ичига олади. Адирнинг қурғоқчил тепаликларида бошоқли ўсимликлар ҳукмронлик қилиб, яшил фон ҳосил қилади, пастроқ жойларда эса дуккакдошлар ва ясоткадошларнинг вакиллари иштирок этади. Натижада ранг-баранг кўринишлар пайдо бўлади. Баъзи жойларда кампирчопондошлар ва астрадошлар оилаларининг вакилларида иборат кулранг оқиш фондаги манзаралар кўзга ташланади. Шундай қилиб, адир минтақасида бир неча турдаги ўсимликлар жамоасини кузатиш мумкин.

Адир ўсимликлар жамоасини ўрганиш учун 1 м<sup>2</sup> майдонча ажратиб олиниб, унинг турлар таркиби, тузилиши ва бошқа хусусиятлари таҳлил қилинади. Ут ўсимликлар, аввало хўжалик гуруҳларига, яъни бошоқли, дуккакли, ҳар хил ўтлар ва ҳилолларга ажратилади. Уларнинг мўллиги 4 балли тизимда аниқланади. Ўсимлик фон ҳосил қилганда — 4 балл, ўсимлик кўпроқ учраганда — 3 балл, камроқ учраса — 2 балл, жуда кам учраганда — 1 балл берилади. Шунингдек, фенологик ҳолатлари, вегетация, гунчалаш, гуллаш, мева ҳосил қилиш ва қуриб, қовжираб қолишлар қайд этилади. Барча нотаниш ўсимликлар тартиб рақами бўйича гербарий учун йиғилади.

Адир ўсимликлар жамоаси кўпинча 3 та қаватликка ажратилади. Қаватлик дейилганда турларининг фазода ҳар хил ҳолатларда жой олиши тушунилади. Одатда дарахт ва бутали жамоаларда 3—5 қаватлик: 1 қаватлик — I даражали дарахтлар,

2 қаватлик — II—III даражали дарахтлар, 3 қаватлик — буталар, 4 қаватлик — ўт ва бутачалар ва 5 қаватлик — мох ва лишайниклар. Ўт ўсимликлардан ташкил топган жамоаларда 2—3, баъзан 4 қаватлик ажратилади.

Адир жамоасининг 1-қаватини баланд бўйли бошоқлилар ташкил этади. 2-қаватда ҳам бошоқлилар, дуккакдошлар ва ҳар хил ўтлар иштирок этади. 3-қаватда мохлар ва улар билан биргаликда паст бўйли ёввойи бедалар қатнашади. Ҳар бир қаватдаги ўсимлик турларининг таркиби аниқланади ва бўйлари ўлчаниб см ҳисобида қайд қилинади (18-жадвал).

Адир ўсимликлари ўсадиган минтақалар энг яхши баҳори яйловлар ҳисобланиб, ундан ҳамма турдаги чорва молларини боқишда фойдаланиш мумкин.

**Ишни бажариш тартиби.** Адир ўсимликлари мисолида биз аниқ бир ўсимликлар жамоасини қисқача ўргандик. Иложи бўлса, ушбу намунага асосланиб, ҳар қандай ўт ўсимликлар жамоасининг турлар таркиби, тузилиши ҳамда хўжалик аҳамияти ҳақида фикр юритишингиз мумкин. Кузатиш натижалари 18-жадвални тўлдириш билан яқунланади.

### 3-топшириқ. Трофик даражалар ва озуқа занжирлари

**Материал ва жиҳозлар.** Ўрмон жамоаси тасвирланган жадваллар, озуқа занжирларининг турлари, схемаси, ўқув қўлланмалар.

Биоценозлардаги трофик турлар жуда мураккаб бўлиб, таш-

18-жадвал

#### Ўт ўсимликлар жамоасини тасвирлаш

Тасвирлаш тартиби №

Куни

Намуна майдончасининг ўлчами \_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

Географик жойланиши (вилоят, туман, хўжалик)

Рельефи \_\_\_\_\_

Тупроғи (тури, намлик даражаси) \_\_\_\_\_

№ сони	Гуруҳлар бўйича ўсимликларнинг номи	Қаватлик	Баландлиги, см	Мўллиги (4 балл ҳисобида)	Фено-Фазаси	Ўсимликнинг хўжалик тавсифномаси
1.	Бошоқлилар					
2.	Дуккакдошлар					
3.	Ҳар хил ўтлар					
4.	Ҳиллолар					
5.	Мох ва лишайниклар					

қаридан қабул қилинган энергия бир организмдан иккинчисига ўтиб туради. Яшил ўсимликлар тўплаган энергия 5—6 бўғин орқали ўтади. Бошланғич энергиянинг ана шундай бўғинлар орқали ўтиш қаторлари *озуқа занжири* деб аталади. Озуқа занжиридаги ҳар бир бўғиннинг ўрни *трофик даража* деб қаралади. Биринчи трофик даража ҳар доим продуцентлардир. Ўтхўр консументлар II трофик даражага мансуб; ўлаксахўрлар, яъни ўтхўр ҳайвонлар ҳисобига яшовчи организмлар III трофик даражани ташкил этса, ўлаксалар билан озиқланувчи турлар IV трофик даражани ташкил этади ва ҳоказо. Трофик занжирлар фотосинтез қилувчи организмдан бошланган *сарфланиш занжири* деб аталади. Агарда озуқа занжири ўсимлик қолдиқлари, ҳайвон жасадлари ва чириндилардан бошланса *детрит* (парчаланиш) *занжири* деб аталади. Шундай қилиб, экомизимларда доимо трофик даражалардаги бир бўғиндан иккинчисига тўхтовсиз энергия оқими ўтиб туради.

*Ишни бажариш тартиби.* Қўйида ўрмон биогеоценози мисолида берилган маълумотлардан фойдаланиб, оддий, яъни 3 бўғинли ва мураккаброқ, яъни 5—6 бўғинли сарфланиш туридаги озуқа занжирларининг схемасини чизинг. Шунингдек, детрит озуқа занжири турини ўсимлик қолдиқларидан бошлаб 4—5 бўғинга етказинг. Тузилган озуқа занжирида I, II, III тартибдаги консументларни аниқланг.

Ўрмонда дарахтлар, буталар ва ўт ўсимликлар, яъни органик моддага бой бўлган ўсимликларнинг кўплигидан у ерда қушлар ва сут эмизувчилардан тортиб ҳашаротларгача бўлган турли-туман турлар яшайди. Улар ўсимликхўр йиртқич ҳашаротларга, ўргимчаксимонларга ва бўғимоёқли бошқа ҳайвонларга озуқа бўлади. Сут эмизувчилар ўртасида ўтхўр сичқонсимон кемирувчилар, товушқонлар, туёқлилар йиртқич ҳайвонларга ем бўлади ва озуқа занжирида бошқа бир шохобчани ҳосил қилади.

Умуртқалиларнинг ҳамма турлари ташқи текинхўрлар (асосан ҳашаротлар, каналар) ва ички текинхўрлар (чувалчанглар, бактериялар) учун яшаш муҳити ва озуқа манбаи бўлиб хизмат қилади.

Навбатдаги вазифа чўл жамоасидаги турларнинг қўйида келтирилган рўйхатидан фойдаланиб, барча турлар озуқа занжирлари боғланиб кетган табиий занжир схемасини тузинг. Схема ҳар бир турнинг рўйхатдаги тартиб сони, доира ёки тўғри тўртбурчак ичига олиниб стрелкаларнинг йўналиши ўлжадан йиртқичга, яъни озуқадан уни истеъмол қилувчи томонга йўналтирилсин.

- |                 |                           |
|-----------------|---------------------------|
| 1. Тувалоқ      | 2. Қалтакесаклар, илонлар |
| 3. Кўрсичқон    | 4. Чўл геккони            |
| 5. Хашарот      | 6. Чўл ўсимликлари        |
| 7. Лолалар      | 8. Қўшоёқлар              |
| 9. Бойўғли      | 10. Конек                 |
| 11. Чўл мойқути | 12. Тўрғайлар             |

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 13. Қуёнлар        | 14. Бўри             |
| 15. Укки           | 16. Типратикан       |
| 17. Ҳашаротлар     | 18. Воҳа ўсимликлари |
| 19. Сув            | 20. Бўктарги         |
| 21. Сайроқи қушча  | 22. Мойқутлар        |
| 23. Балиқчи қушлар | 24. Ғозлар           |
| 25. Чўпон бола     | 26. Итбалиқлар       |

#### 4- топшириқ. Сукцессион қаторлар

*Материал ва жиҳозлар.* Сукцессияга оид ўқув қўлланмалари, жадвал ва схемалар.

Муайян ҳудуддаги (биотопдаги) биоценозларнинг бири иккинчиси билан алмашилиши *сукцессия* дейилади. Сукцессиялар ташқи муҳит омиллари ёки биоценознинг ички қарама-қаршиликлари асосида, айниқса кейинги вақтларда антропоген омиллар таъсирида келиб чиқмоқда.

Жамоаларнинг бошланғич ҳолатдан (дастлабки босқичдан) мувозанатлашган (климакс) босқичгача ўзгаришларини кузатиш жуда узоқ вақтни талаб қилади. Шунинг учун қуйида тўқай фитоценозида табиий шароитда кузатиладиган сукцессион ўзгаришларни баён этамиз. Ушбу маълумотлардан фойдаланиб, жамоадаги сукцессияларнинг бирламчи ёки иккиламчи эканлигини, жамоаларнинг ўзгаришдаги ташқи ва ички омилларининг таъсири қандай эканлигини, ўсимлик жамоаси тупроқнинг хусусиятига қандай таъсир қилишини, шунингдек инсон таъсири қай даражада ушбу ўзгаришларга таъсир этишини аниқланг. Ниҳоят, климакс босқичга борувчи жамоалар серияларини ёки қаторларини тузиш билан ишни яқунланг.

Тўқайзор дейилганда дарё бўйлари ва унинг ён атрофларида ўсувчи дарахт, бута ва ўтлардан ташкил топган ўсимликлар жамоаси тушунилади. Тўқайлар илгари туранғил, чаканда, тол, қисман жийда каби турлардан иборат дарахтзорлар ва чакалалардан иборат эди. Ҳозирги вақтда у ерларда бутасимон тоғлар, юлғунлар ва наъматаклар ҳам учрайди. Ўт ўсимликлардан доминант турлар сифатида лилия, қиёқ, қалами ва эркакқамиш ҳамда бир йиллик эфемер бошоқли ўтлар ўсади. Тўқайларнинг турлар таркиби ўзгариб туради ва бир гуруҳ ўсимликлар иккинчи гуруҳ билан алмашади. Дастлаб тўқайлар дарё бўйларида сув сатҳининг пасайиши натижасида тол, юлғун ва туранғил каби турлар ўса бошлаши билан вужудга келади. Эрта баҳорда дарё суви суяқ лойқа масса ҳосил қилиб оққанда шамол ёрдамида учиб келган уруғ ва меваларнинг униши кузатилади. Одатда, биринчи навбатда, сохта қамиш, қамиш, қўға, кендир, илончирмовуқ, туранғил, тол ва юлғун кабилар ўса бошлайди. Кейинчалик ўт ўсимликларининг қўшилиб ўсиши натижасида чангалзорлар вужудга келади. Сув ва бошқа омиллар орқали жийда ва чинғил каби тиканли ўсимликлар жамоага келиб қўшилади. Орадан 20—30 йил ўтгач ўт ўсимликлар йўқолиб ке-

тади. 30—40 йиллардан кейин эса дарахтлар қурий бошлайди. Тупроқнинг ҳарорат ва сув режими ўзгаради. Ер остки сувлари юқорида тез кўтарилиб, унинг шўрланишини вужудга келтиради. Очиқ жойларда энди янтоқ, туятовон, ажриқ, эркакқамиш, келин супурги, қорабаргўт, қиёқ ва бошқа янги турлар ўса бошлайди. Дарахтлар қуриб қолса, юлғун ва чинғил каби ўсимликлар яхши ўсади. Тупроқ шўрланишининг ортиб бориши билан чинғил ва юлғунлар ҳам йўқола бошлайди. Шу вақтга келиб ўт ўсимликларнинг турлари ҳам йўқолиб, яланғоч шўрхок ерлар пайдо бўлади. Ушбу жараёнлар сув босиши ёки қайтиши ҳамда инсон фаолияти таъсирида ўзгариши мумкин.

### **5- топшириқ. Пичан ивитмасидаги содда ҳайвонлар сукцессиялари**

*Материал ва жиҳозлар.* Микроскоплар, буюм ва қоплагич ойналар, томизгич, кимёвий стакан, турли муддатларда тайёрланган пичан солинган стаканлар, стаканларни артиш учун юмшоқ мато.

Пичан ивитмасида содда ҳайвонлар сукцессияларини кузатиш жуда қулай. Бунинг учун қуруқ ўтлардан (дуккакли ва ҳар хил ўтлар) сувли стаканга солиниб, у 10—15 дақиқа қайнатилади. Сўнгра суюқлик кимёвий стаканларга солиниб, 2—3 кун суюқлик юзасида юпқа бактерияли парда ҳосил бўлгунча сақлаб қўйилади. Суюқликка содда ҳайвонлар кўпайиши учун тўхтаб қолган кўлмак сувдан ёки аквариумдан 1—2 мл қўйилади. Машғулот учун пичан ивитмаси 2, 3, 5, 7, 14, 30 ва 60 кунлик муддатларда тайёрланади. Намуналар ёруғлик етарли тушадиган жойда, хона ҳароратида сақланади. Стаканнинг турли қисмларида, яъни парда остида, стакан деворларида, марказида ва тубида содда ҳайвонларнинг ҳар хил турлари жойлашади. Шунинг учун суюқлик томчиларидан олинаётганда бунга алоҳида эътибор бериш керак. Шуни таъкидлаб ўтиш лозимки, тажрибада сукцессиянинг барча кўринишлари яхши натижа бермаслиги ҳам мумкин.

*Ишни бажариш тартиби.* Стакандаги суюқликдан 1—2 томчини буюм ойнасига томизиб, қоплагич ойна билан ёпиб турли муддатлардаги пичан экинини тартиб билан микроскопнинг кичик объективида кузатиш. Турли стаканларда содда ҳайвонларнинг тарқалиш хусусиятларини аниқланг. Микроскопнинг катта объективида кузатишни давом эттиринг ҳамда жадваллар ёрдамида содда ҳайвонлар турларини аниқланг. Уларнинг ҳар бирини ва майда кўп ҳужайрали ҳайвонларнинг мўллигини баҳоланг. Стаканнинг ҳар хил қисмларидан олинган сонларини таққослаб, балл ҳисобида ифодаланг. Бунинг учун қуйидагича иш юритилади: жуда кўп бўлса — 5 балл, кўп бўлса — 4, ўртача бўлса — 3, кам бўлса — 2, жуда камига 1 балл берилади. Олинган натижалар жадвалга қайд этилади (19- жадвал).

Ишни доминантлик қилувчи содда ҳайвонлар турининг алма-



**Пичандаги турли гуруҳларга кирувчи содда  
ҳайвонларнинг мўллиги**

Гуруҳлар	Турли муддатлардаги намуналар. баллар						
	1	3	5	7	14	30	60

шиниш графигини чизиш ва уни Г. Ф. Гаузе графиги кўра таққослаш билан якунланг.

**6- топшириқ. Ўзбекистондаги қўриқхоналар**

*Материал ва жиҳозлар.* Ўзбекистондаги қўриқхоналар харитаси, жадваллар, ўқув қўлланмалари.

Қўриқхоналар тури ва сони камёб бўлиб кетаётган ҳайвонларни муҳофаза қилиш ва қайта тиклашда жуда катта роль ўйнайди. Чунки қўриқхоналарда маълум табиий майдонларда табиат компонентларини, асосан ҳайвонларни табиий ҳолича сақлаб қолишда ёки инсоннинг таъсири натижасида тури ва сони камайиб кетган ҳамда кетаётган ҳайвонлар (тувалоқ, сувсар, кундуз, хонгул, буғу, сайғоқ, оқ қўтон, чипор буғу, марал ва бошқалар) кўпайтирилиб, сўнгра бошқа жойларга тарқатилади. Бундан ташқари, қўриқхоналарда ноёб ҳайвонлар селекциясини яхшилаш мақсадида уларнинг яшаш шароитлари ва биологияси ўрганилади, биотехник тадбирлар амалга оширилиб, уларга қўшимча равишда қишки озуқа тайёрланади, ин ва уя қуришлари учун жойлар ажратилади, ов қилиш тақиқланади ва оқибатда ҳайвонлар тез кўпайиб, қайта тикланади. Ўзбекистонда умумий майдони 460 минг га ни ташкил қилган 14 та қўриқхона мавжуд. 1992 йилдаги экологик харитада республикадаги қўриқхоналар сони 10 та кўрсатилган. Шунини таъкидлаш

20- жадвал

**Ўзбекистон қўриқхоналари**

№	Номи	Ташкил қилинган йили	Кайси вилоят ҳудудида жойлашгани	Қўриқхона майдони (га ҳисобида)	Муҳофаза қилинади ва ўрганилади ган асосий ўсимлик ва ҳайвон турлари

лозимки, кейинги йилларда республикадаги муҳофазага олин-  
ши зарур бўлган ҳудудлар майдони ва сони ўзгариб турибди.

**Ишни бажариш тартиби.** Харитадан фойдаланиб, қўриқхона-  
ларнинг қайси вилоят ҳудудида жойлашганлиги, ўқув қўллан-  
малар асосида қўриқхоналарнинг номи, ташкил қилинган йили,  
улардаги муҳофаза қилинадиган ва ўрганиладиган асосий ўсим-  
лик ҳамда ҳайвон турларини аниқланг. Олинган маълумотлар-  
ни қуйидаги жадвалга қайд этинг (20- жадвал).

### 7- топшириқ. Агроценоз турларнинг таркиби

**Материал ва жиҳозлар.** Гербарий папкаси, қоғозлар, рулет-  
ка, чизғич, теша ёки пичоқ, бегона ўт ўсимликлар аниқлагичла-  
ри.

Қишлоқ хўжалигида экинлар ўстиришда маълум ўсимликлар  
жамоаси вужудга келади. Улар ёввойи фитоценозлардан фарқ-  
лаш учун *агрофитоценозлар* ёки *агроценозлар* деб аталади. Агро-  
ценозлар оддий ва мураккаб турларга ажратилади. Масалан,  
ғўза ёки беда ўстириш *оддий агроценоз* деб қаралса, уларни  
биргаликда экиш ёки бир неча турларини биргаликда экиш  
*мураккаб агроценоз*ни ташкил этади. Ҳар қандай маданий экин  
орасида бегона ўтлар ҳам учратилади. Шунинг учун ҳам улар  
маълум ўсимликларнинг сунъий жамоасини ҳосил қилади.

Одатда агроценозларда маданий ўсимликлар ҳукмрон бў-  
либ, улар 1- қаватни эгаллайди. Қолган бегона ўтлар турлари  
ҳар хил қаватлардан жой олади.

**Ишни бажариш тартиби.** Одатда агрофитоценознинг бегона  
ўтлар босиш даражаси аниқланади. Бунинг учун кўз билан  
чамалаб, санаб чиқиш ва тортиш усулларида фойдаланиш мум-  
кин. Кўз билан чамалаш усулида бегона ўтлар 4 балли тизимда  
баҳоланади, яъни 1 балл — бегона ўтлар яқка ҳолда учраса;  
2 балл — унча кўп бўлмаган ҳолда учраса; 3 балл — кўп учра-  
са; 4 балл — бегона ўт маданий ўсимликдан кўп ва уни босиб  
кетган бўлса берилади.

Агрофитоценозга қисқача тавсифнома бериб, бунда хўжалик-  
нинг номи, жойлашиши, эгаллаган майдони (га ҳисобида), релье-

21- жадвал

Маданий экиннинг бегона ўт босиш даражасини кўз  
билан чамалаб ҳисоблаш

Сони	Тур	Биологик гурӯҳи	Фенологик фазаси	Баландлиги (см, ҳисо- бида)	Мўллиги (балл ҳисобида)

фи кабиларга эътибор берилади. Сўнгра кўз билан чамалаш усулда бегона ўтлар турини аниқлаш учун текшириладиган экин майдонида бир неча йўналишда юриб, бегона ўтлар турлари гербарий учун йиғилади. Маданий экинни кўз билан чамалаб бегона ўт босиш даражасини баҳолашни 21-жадвалга қайд этилади.

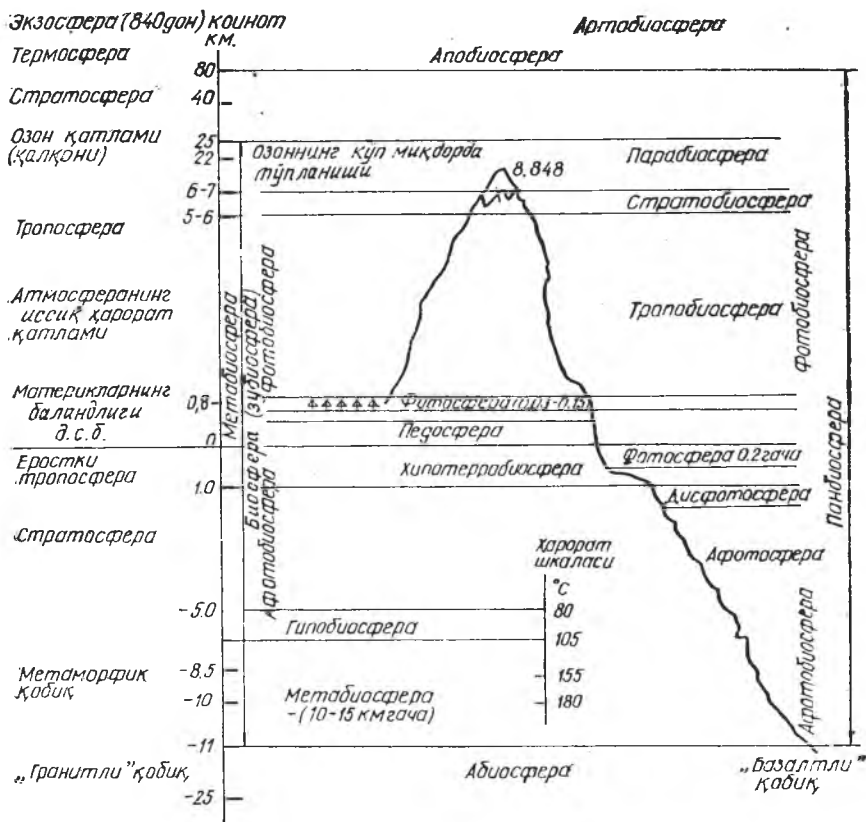
## V БУЛИМ. БИОСФЕРА

Ерда ҳаёт пайдо бўлгандан бошлаб узоқ тарихий даврлар давомида у ривожланиб келмоқда. Ернинг тирик организмлар ва биоген чўкинди тоғ жинслари тарқалган қисмини рус олими академик В. И. Вернадский *биосфера* (юнонча «биос» — ҳаёт, «сфера» — шар) деб номлаган. Биосфера сайёрамиздаги «ҳаёт қобиғи» ҳисобланиб, тирик организмларнинг ўзаро чамбарчас алоқа, муносабатларидан иборат мураккаб экосистемалар мажмуини ташкил этади. В. И. Вернадский тушунчасига кўра, биосферага ҳозирги вақтда фақатгина ернинг қобиғида тарқалган тирик организмлар кириб қолмай, балки унинг таркибига қадимги даврларда организмлар иштирокида ҳосил бўлган литосферанинг қисми ҳам кириди. Шунинг учун ҳам биосферанинг *необиосфера* ва *палеобиосфера* каби таркибий қисмлари ажратилади.

Биосфера атмосферанинг қуйи қисми (аэробийосфера), гидросфера (гидробийосфера), қуруқлик юзаси (террабийосфера) ва литосфера (литобийосфера)нинг юқори қатламларини ўз ичига олган ҳозирги даврда яшаётган ва фаоллик кўрсатаётган тирик организмлар тарқалган қобиқдир. Биосфера Ернинг фаол қобиғи бўлиб, ундаги тирик организмлар фаолияти асосий геохимевий омил сифатида ҳамда муҳит ҳосил қилувчи омил сифатида хизмат қилади. Биосфера таркибига тирик организмлар ва уларнинг яшаш жойлари кириди. Бунда организмлар ўртасида мураккаб ўзаро алоқа боғланишлар мавжуд бўлиб, бир бутун органик ҳаракатдаги тизимни ташкил этади.

Биосфера мураккаб ҳаракатдаги тизим экан, унда моддалар алмашинуви натижасида энергияни қабул қилиш, тўплаш ва ўтказилиши каби жараёнлар боради. Биосфера функционал нуқтаи назардан бир неча қатламлардан ташкил топган. Булар ҳақиқий биосфера (эубиосфера), тирик организмлар тасодифий учрайдиган пара- ва метабиосфера, тирик организмлар деярли учрамайдиган апо- ва абиосфераларни ажратиш мумкин. Эубиосферанинг умумий қалинлиги охириги маълумотларга кўра 12—17 км ни ташкил этади. Литосферанинг 5—6 км гача, дунё океанларининг тубигача ва Ер юзасидан 6—7 км гача бўлган жойлар ҳисобга олинади (17-расм).

Биосфера Ер шаригаги энг йирик *экоцизм* деб қаралиб, у қуйи даражалардаги кенжа тизимларга бўлиниб кетади. Булар қуруқлик ва сув ҳавзалари, океанлар, литосферанинг юқори қатлами, атмосферанинг қуйи қатламлари кабилар бўлса, бундан ташқари қуруқликда эволюцион-тарихий тизимлар сифатида



17- расм. Биосферанинг умумий тузилмаси.

биогеографик областлар, табиий пояслар, биомлар, ландшафт зоналар, айрим ландшафтлар ва ҳоказоларга ажратиб юборилади.

Биосферада катта доирадаги биотик моддалар айланиши характерлидир. Биосферанинг умумий вазни  $3 \cdot 10^{24}$  г, шунда тирик модда  $1,8-2,5 \cdot 10^{18}$  г (қуруқ вазни) га тенг бўлади.

Биосфера тушунчаси фанга австралиялик зоолог Э. Зюсс томонидан 1875 йилда киритилган. Биосфера ҳақидаги таълимот эса акад. В. И. Вернадский томонидан яратилган. Сайёрамиздаги барча тирик организмлар йиғиндисини В. И. Вернадский *тирик модда* деб атади. Тирик модданинг энг муҳим хусусиятлари унинг умумий вазни, кимёвий таркиби ва энергияси ҳисобланади. Биосферанинг иккинчи таркибий қисми *ўлик модда* ҳисобланиб, В. И. Вернадский бўйича унинг ҳосил бўлишида тирик организмлар қатнашадиған биосферадаги моддалар йиғиндиси киратилади. Биосферада оралиқ моддалар ҳам ажратилиб, улар ўлик ва тирик моддаларнинг биргаликдаги фаолиятдан ҳосил бўлади.

Тирик организмлар оралиқ моддалар ҳосил бўлишида етакчи ўринни эгаллайди. *Оралиқ моддалар* — Ердаги тирик модданинг фаолияти билан боғлиқ бўлган тупроқ, емирилган тоғ жинслари ва барча табиий сувлардир. Булардан ташқари, *биоген моддалар* ҳам ажратилади. Улар тирик организмларнинг ҳаёти давомида ҳосил бўлади ва ўзгаришларга учрайди. Улар ниҳоятда катта потенциал энергияга эга бўлган тошқўмир, битум, нефт, оҳактош ва бошқалар. Шундай қилиб, биосфера тирик модда таъсиридаги Ернинг қобиғи ҳисобланади. Ҳозирги вақтда биосферани сайёрамиздаги энг йирик экотизим деб қаралиб, унда катта доирада моддалар айланиши амалга ошади (22, 23-жадваллар).

22-жадвал

**Биосферанинг тирик моддаси**

Объект	Биомасса, кг			
	Хўл		Қуруқ	
	Қуруқлик	Океан	Қуруқлик	Океан
I. Продуцентлар: Ер юзидаги ўсимликлар мас- саси	6,5 10 <sup>15</sup>	—	2,6 10 <sup>15</sup>	—
Фитопланктон	—	0,9 10 <sup>12</sup>	—	0,18 10 <sup>12</sup>
II. Консумент- лар:				
Ер юзидаги ҳай- вонлар массаси	6 10 <sup>12</sup>	—	2 10 <sup>12</sup>	—
Зоопланктон	—	21,2 10 <sup>12</sup>	—	4,2 10 <sup>12</sup>
Зообентос	—	6,6 10 <sup>12</sup>	—	2,4 10 <sup>12</sup>
Нектон	—	1,0 10 <sup>12</sup>	—	0,23 10 <sup>12</sup>
Тирик модданинг умумий оғирлиги	6,5 10 <sup>15</sup>	29,9 10 <sup>12</sup>	2,6 10 <sup>15</sup>	7,05 10 <sup>12</sup>

23-жадвал

**Биосферадаги тирик модданинг функциялари**

Функциялари	Жараёнлар
Энергетик	Фотосинтез, энергияга бой бўлган моддаларнинг парчаланиши, озуқа занжирлари орқали энергияни ўтказиши
Тўпловчи (ғамловчи)	Организмнинг тана тузилиши учун зарур моддаларнинг ҳаёт фаолияти натижасида тўп-ланиши
Парчаловчи (деструктив)	Органик моддаларнинг парчаланиши
Муҳит ҳосил қилувчи	Ташқи муҳитнинг физик-кимёвий хусусиятларини ўзгартириш
Транспорт	Моддаларнинг Ернинг тортиш кучига қарши горизонтал йўналишда ташиши ёки ўтказиши

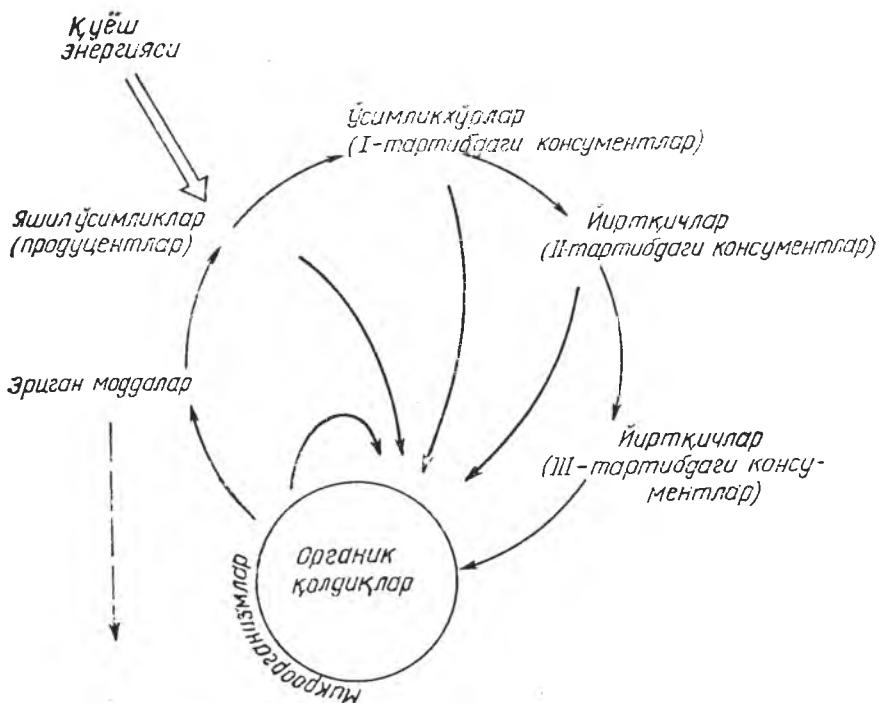
Маълумки, табиатда моддаларнинг айланиши учун уч гуруҳдаги организмлар қатнашиши шарт. Продуцентларсиз ҳаётни тасаввур қилиб бўлмайди. Улар бирламчи маҳсулдорликни келтириб чиқаради. Консументларнинг турли даражадаги тартиблари бирламчи ва иккиламчи маҳсулотни истеъмол қилган ҳолда органик моддаларни бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтказди. Улар шу билан Ерда ҳаётнинг хилма-хиллигини келтириб чиқаради. Бу ўз навбатида турларнинг эволюциясига олиб келади. Редуцентлар эса органик моддаларни минерал моддаларга парчалаб, сайёрада ўлик қолдиқлардан иборат бўлган катта «мозор»нинг келиб чиқишига имкон бермайди.

Ерда борадиган ҳар қандай жараёнларнинг манбаи ва бошланиши Қуёш нури энергияси ҳисобланади. Еруғлик таъсирида борадиган яшил ўсимликлардаги фотосинтез жараёни натижасида органик модда тўпланади. Фотосинтезнинг фойдали иш коэффициенти ниҳоятда паст. Ер юзига тушадиган Қуёш нурининг атиги 1% дан фойдаланилади. Фойдали қазималарда (тошқумир, нефт, торф ва бошқалар) Қуёш энергияси консерванган ҳолда узоқ вақтлар сақланиб келмоқда. Баъзи бир организмлар органик модда ҳосил қилиши учун моддаларнинг оксидланиши натижасида ажралиб чиқадиган энергиядан фойдаланилади. Бу жараён *хемосинтез* деб аталади.

Энергиянинг айланиши моддаларнинг айланиши билан чамбарчас боғлиқ. Моддалар кичик доирада (биологик) ва катта (геологик) доирада айланишларига ажратилади. Биологик доирада айланиш организмлар ўртасида, қуруқликда тупроқ билан организм ўртасида, гидросферада эса организм билан сув ўртасида содир бўлади. Моддаларнинг катта доирада айланиши қуруқлик билан Дунё океанлари ўртасида борадиган жараёнди.

Кичик доирада модда айланиши қуруқликдаги ўсимликлар газсимон моддалар ва сувда эриган минерал тузларнинг ютилишидан иборат. Бунда, биринчи навбатда, карбонат ангидриддан органик моддаларнинг ҳосил бўлиши тушунилади. Нафас олиш натижасида эса карбонат ангидриднинг бир қисми тропосферага қайтариб чиқарилади. Органик моддаларнинг кўпчилик қисми ҳар хил даражадаги консументлар ва редуцентлар танасидан ўтиб, қайта ишланиб парчаланadi ва минераллашади. Улар қайта тупроқ, сув ёки ҳавога қўшилади. Гидросферанинг ўзида ҳам моддаларнинг кичик доирада айланиши кузатилади. Бунда сувда эриган тузлар ва газлар қатнашади. Сув муҳитидаги моддаларнинг айланишида автотроф ҳисобланган сувўтлари муҳим роль ўйнайди. Океандаги биологик моддалар айланишида ўсимлик ва ҳайвонлар қолдиқлари (парчаланган ва минераллашган қисми) сувда эриган ҳолда захира моддалар сифатида қатнашади, уларнинг бир қисми океан тубида ётқизиклар ҳосил қилади.

Ер шарининг ҳар қандай нуқталарида кичик доирада моддалар айланиши бири иккинчиси билан алмашилиб туради. Ки-



18- расм. Биосферада моддаларнинг айланиши.

Стрелкалар — моддалар айланиш фазалари; узук чизик — айланишдан чиқиб кетаётган модда.

чик доирадаги айланишлар бир-бирлари билан чамбарчас боғлиқ ва катта доиранинг таъсирида бўлади. Катта доирадаги моддаларнинг айланиши қуруқликдан моддаларнинг дарё ва ҳаво оқимлари билан океанга келиб тушишидан иборат бўлиб, денгиз ётқизиқларининг қуруқликка қайта чиқиши эса океан тубининг кўтарилиши ва унинг натижасида қуруқлик айрим жойларининг чўкиши билан содир бўлади. Ерда моддалар айланиши айрим кимёвий моддаларнинг айланишидан ташкил топади (18- расм).

### СУВНИНГ ТАБИАТДА АЙЛАНИШИ

Сув биосферанинг барча таркибий қисмларида учрайди. У сув ҳавзаларидан ташқари тупроқда, ҳавода ва барча тирик организмларнинг 80—90% биомассасини ташкил этади. Сувнинг табиатда айланиши қуйидагича боради. Сув Ер юзасига атмосфера ёғинлари тарзида тушиб, атмосферага асосан ўсимликнинг сув буғлатиши ва денгизлар юзасининг буғланиши ҳисобига буғ ҳолатда қайтади. Унинг бир қисми яна бевосита ёки билвосита йўллар билан ўсимлик ва ҳайвонлар таъсирида буғланади, қол-

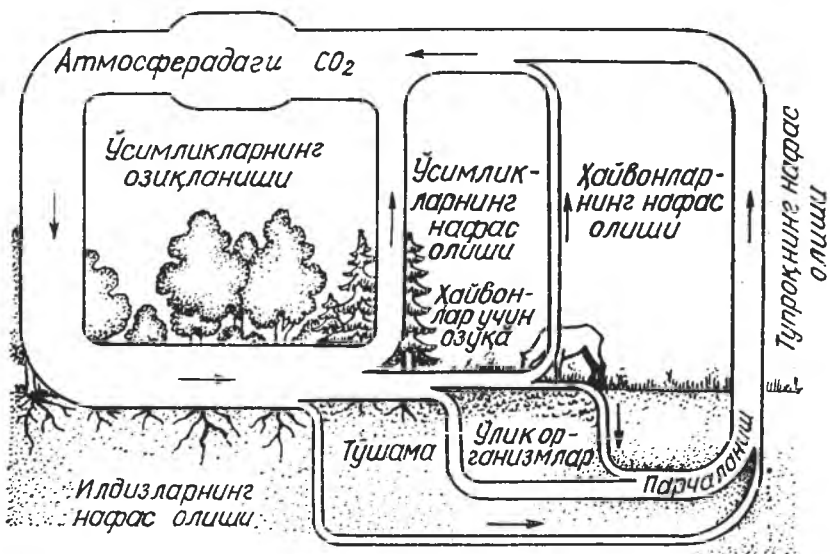
ган бир қисми ер ости сувларига қўшилиб кетади. Ниҳоят яна бир қисми дарё оқими билан бирга денгизларга қуйилади ва у ердан бугланиб кетади.

Табиий сув захиралари ниҳоятда чекланган. Шунинг учун ундан оқилона фойдаланиш ва қандай қилиб кўпайтириш ҳақида ўйлаш зарур. Булар ҳақида мутахассислар катта иш олиб бормоқдалар. Янги технологияни қўллаш билан саноат ва қишлоқ хўжалигининг сувга бўлган талаби қондирилмоқда, шўр сувларни чучук сувларга айлантириш услублари такомиллаштирилмоқда, шунингдек оқова сувларни тозаловчи қурилмалар яратилмоқда, келажакда тозаланган сувдан қайта фойдаланиш имкониятлари изланмоқда.

### УГЛЕРОД ЭЛЕМЕНТИНИНГ ТАБИАТДА АЙЛАНИШИ

Биосферанинг энг муҳим жараёнлари углерод элементининг айланиши билан боғлиқдир. Биосферадаги мураккаб бирикмалар таркибидаги углерод етакчи роль ўйнаб, унинг бирикмалари доимо синтезланиб, ўзгариб, парчаланиб туради.

Органик моддаларнинг анорганик моддалардан синтезланиши ва унда қатнашадиган организмлар *фитоавтотрофлар* деб аталади. Органик моддаларнинг тўпланишида қисман улардаги кимёвий реакциялар вақтида ажралган энергиядан фойдаланувчи хемотрофлар ҳам ҳисобга олинади. Тирик организмлар тўқималарида борадиган оксидланиш жараёни натижасида карбонат ангидрид ажралиб чиқади ва бу ҳодиса *нафас олиш* деб атала-



19- расм. Биосферада углероднинг айланиши:

1 — ҳайвонлар учун озуқа; 2 — ўлик организмлар; 3 — ўсимлик ва ҳайвонларнинг нафас олиши; 4 — парчаланishi.



ди. Ҳасимлик ва ҳайвон қолдиқларидаги органик моддаларнинг парчаланиши ҳам карбонат ангидриднинг манбаи ҳисобланади. Ҳар хил тартиблардаги консументларнинг фаолияти туфайли озуқа таркибига кирган органик моддалар қайта ўзгаришида ва пировардида нафас олиш жараёнида карбонат ангидрид ҳолида ажралиб чиқади. Органик моддаларнинг парчаланиши натижасида ҳайвон экскрементлари ва сийдигида ҳам карбонат ангидрид ажралиб чиқади.

Углерод элементи океанларда ўзига хос тарзда айланади. Фитопланктонлар томонидан тўпланган органик моддалар океандаги зоопланктонлар, зообентослар ва нектонлар томонидан ўзлаштирилади. Уларнинг нафас олиши ва қолдиқларининг парчаланиши натижасида карбонат ангидрид ажралиб чиқади ва сувда эриб кетади. Углероднинг бир қисми чуқинди жинслар таркибига кириб, айланишдан чиқиб кетади. Океан билан атмосфера ўртасида шамол ва ҳавонинг ҳаракати туфайли карбонат ангидриднинг алмашилиши кузатилади. Инсон фаолияти углероднинг биосферада айланишида катта роль ўйнайди. Ҳар йили одамлар томонидан нафас чиқарилганда  $1,08 \cdot 10^9$  т карбонат ангидрид ажралиб чиқади. Саноат корхоналарида эса йилига  $1,254/10^9$  т карбонат ангидрид ажралиб чиқади. Инсон ҳар йили қазилма ҳолдаги углероднинг  $5,6 \cdot 10^9$  т сидан ҳар хил мақсадларда фойдаланади (19- расм).

#### АЗОТ ЭЛЕМЕНТИНИНГ ТАБИАТДА АЙЛАНИШИ

Азот элементининг табиатда айланиши анча мураккабдир. Атмосферадаги эркин ҳолдаги азотнинг миқдори 70% дан ортиқ бўлса ҳам ундан фойдаланиш учун бирикма ҳолга ўтказиш керак. Бирикма ҳолга ўтишининг турли йўллари мавжуд бўлиб, улардан табиатда кузатиладиган момақалди роқ вақтида чақмоқ чақиши ва ионланиш жараёнлари, метеоритларнинг куйиб кетиши кабиларни кўрсатиш мумкин. Аммо эркин азотни бирикма ҳолга ўтказишда тирик организмларнинг роли каттадир. Бактериялар фаолияти натижасида 1 га майдонда 2—3 кг дан 5—6 кг гача азот бирикма ҳолга ўтказилади. Дуккакли ўсимликларнинг илдизида яшовчи тугунак бактериялар эса йилига 350 кг/га азот бирикмасини тўплайди. Азотни бирикма ҳолга ўтказиш учун маълум энергия талаб этилади. Тупроқ солинган аммонийли ўғитлар нитрификацияловчи бактериялар томонидан нитрит ва нитратларгача оксидланади ҳамда денитрификацияловчи бактериялар томонидан эса улар газ ҳолидаги азот ва ёки азот оксиди тарзида қайтарилади. Аммоний ионларининг нитрит ва нитратларгача оксидланиши энергия ажралиши билан боради. Денитрификацияловчи бактериялар нитрит ва нитратлардан нафас олиш учун кислород манбаи сифатида фойдаланади. Аммоний бирикмалари, нитрит ва нитратлар эритмалар тарзида организм томонидан ўзлаштирилади. Кейинчалик улардан органик моддалар, биринчи навбатда, аминокислоталар ва сўнгра мураккаб оқсиллар синтезланади. Ҳосил бўлган оқсиллар ўсимликни ис-

теъмол қиладиган консументларда қайта ишланади. Модда ал-машинишининг маҳсулотлари, ўсимлик ва ҳайвонларнинг қол-диқлари сифатида тупроққа ўтган органик моддалар минерал моддаларга парчаланadi. Бунда аммонификацияловчи бактерия-лар гуруҳи органик моддалардаги азотни аммоний тузларига айлантиради. Азот бирикмаларининг бир қисми дарёларга бориб тушади ва ундан денгизларга қўйилади. Океан ва денгизларда азот аммоний тузлари шаклида учрайди.

Азотнинг табиатда айланишига инсон жуда катта таъсир кўрсатади. Табиатдаги азот саноат миқёсида фиксация қилина-ди. Бунинг устига дуккакдошлар оиласининг вакиллари томони-дан ҳам унинг бирикма ҳолга ўтиши ҳисобига юқоридаги кўр-саткич бир оз ортиқроқ бўлади. Океанларга ҳар йили 10 млн. т азот нитратлар шаклида ва 20 млн. т эса органик моддалар би-лан оқиб келади. Табиатда азотнинг айланишини мувозанатда сақлаб туриш учун сунъий равишда денитрификация жараёнини тезлаштириш керак. Қишлоқ хўжалиги ўсимликларининг ҳосил-дорлигини, ҳайвонларнинг маҳсулдорлигини оширишга қаратил-ган инсоннинг фаолияти сунъий равишда атмосферага эркин азотни қайтариш масаласига йўналтирилган бўлиши керак.

Биосферада сувнинг айланиши энг муҳим механизмлардан бири ҳисобланади. Қуёш энергияси ҳам ҳаво массасининг бир жойдан иккинчи жойга кўчиб юриши вақтида сайёрани турли даражада қиздиради. Атмосферада муҳим даврий жараёнлар вужудга келиб, улар мавсумий маром характерига эга. Ер юзи-даги барча жараёнлар бир-бирлари билан чамбарчас боғланиб кетган бўлиб, кенг доирадаги моддалар айланишини вужудга келтиради.

Биологик доирада моддаларнинг айланиши ҳажм ва тезлик каби кўрсаткичлар билан тавсифланади. Биологик доирадаги айланишнинг ҳажми экотизимдаги тирик моддалар таркибида учраётган кимёвий элементларнинг миқдорини ифодалайди. Унинг тезлиги эса тирик модданинг вақт бирлигида ҳосил бўла-ётган ва парчаланаётган миқдорларидир. Ҳар қандай ландшафт-лар учун биологик доирадаги айланиш тезлигини биомассанинг йиллик мутлақ ва нисбий ўсишлари ҳамда ўсимликларнинг мут-лақ қолдиқларини ҳисобга олиш усули билан аниқлаш мумкин. Қуруқликда биологик доирада айланиш тезлиги бир неча йил ва ўн йилларга тенг бўлса, сувдаги экотизимлар учун бир неча кун ва ҳафталарга тенг.

### НООСФЕРА\*

Инсоният жамияти ўзининг барча хусусиятлари билан бирга Ер юзидаги ҳаёт ривожланиши (биогенез)нинг навбатдаги бос-қичидир. У энг кучли табиий омил сифатида нафақат сайёрамиз, балки космик фазони ҳам ўзгартириб юбормоқда. Келажакда инсон ва биосферанинг ривожланиши қандай кетади, деган савол

\* Ноосфера — ақл-идрок таъсиридаги макон (ред.)

туғилади. Қандай қилиб биосферани парчаланиб кетишининг олдини олиш мумкин?

Шуни таъкидлаш лозимки, жамиятнинг ривожланиш жараёнини тўхтатиб бўлмайди. Аммо инсоннинг биосферага таъсирини бошқариш орқали уларнинг ҳар иккисини ҳам ривожланишига зиён етказмаслик мумкин. Биогенез босқичидан бошлаб ҳозирги даврдаги ҳаёт эволюцияси ақл ёки тафаккурнинг ривожланиш босқичи, яъни неогенез деб қаралади. Кейинги йилларда биосферанинг аста-секин ноосферага айланиши кузатилмоқда. Ноосферанинг луғавий маъноси «фикрловчи қобиқ» демакдир. В. И. Вернадский фикрича ноосфера биосферанинг қонуний ривожланиши натижасида келиб чиқадиган босқич бўлиб, инсон билан табиат ўртасидаги ўзаро онгли алоқа муносабатларини ўз ичига олади.

### БИОСФЕРА ВА ИНСОН ФАОЛИЯТИ

Инсон дастлаб биосферанинг тузилмасига деярли таъсир этмай, ибтидоий ҳаёт кечирган. Овчилик қуроллари ва оловдан фойдаланиш кабиларнинг кашф этилиши билан инсоннинг атроф-муҳитга бўлган таъсири бироз кенгайди. Ёввойи ҳайвонларни қўлга ўргатиш, ўсимликларни маданийлаштириш кабилар озиқ-овқат маҳсулотларининг кўпайишига ва аҳоли сонининг ортишига сабаб бўлиб, бу эса ўз навбатида инсоннинг биосферага бўлган таъсирини кучайтирди.

Деҳқончилик ривожланиши давомида ўрмонлар кесилиб, унумдор ерларга айлантирилди, чорвачиликнинг ривожланиши ўсимликлар қопламанинг камайишига, пайҳон қилинишига сабаб бўлди. Натижада миллион йиллар давомида шаклланган барқарор ҳамжамоалар сунъий беқарор экотизимга айланди. Инсоннинг биосферага таъсирини шартли равишда қуйидаги йўналишларга ажратиш мумкин:

1. Ўрмонларни кесиш ва янги ерларни ўзлаштириш биринчи навбатда сув режимига салбий таъсир кўрсатади. Натижада дарёлар саёзланиб қолиши, ботқоқланиш, ўт босиш, балиқлар сонининг камайиши кузатилади. Ер остки сувлар заҳираси камаяди, қор ва ёмғир сувлари тупроққа сингмай унинг юза қисмини ювиб кетади. Сув эрозияси шамол эрозияси билан қўшилиб тупроққа янада кучли таъсир этади.

2. Инсоннинг биосферага таъсирида муҳим роль ўйнайдиган омиллардан яна бири суғоришдир. Инсон қадим замонлардан бери суғориладиган деҳқончилик билан шуғулланиб келади. Суғориш ишлари унумсиз ерларни унумдор ерларга айланишига имкон бериши билан бирга гидрологик шароитни ҳам ўзгартириб юборади. Чунончи, бунда ер остки сувлар сатҳининг кўтарилиши, тупроқнинг шўрланиши, баъзи жойларнинг ботқоқланиши ва сув босиши мумкин. Бундан ташқари, суғориладиган ерларнинг кенгайиши, дарёлар сув режимининг ўзгаришига, баъзан дарёларнинг қуриб қолишига олиб келади.

3. Инсоннинг биосферага таъсиридан яна бири кимёвий ўғитлардан фойдаланиш ҳисобланади. Суғориладиган деҳқончиликда кимёвий ўғитлардан фойдаланиш ҳосилдорликни бир неча марта орттиради. Шу билан бирга ўғитлардан фойдаланиш ичимлик сувлари сифатининг ёмонлашишига, автрофикация жараёнининг сусайишига, нитрат ва нитратларнинг сувда тўпланиши натижасида хавfli канцероген модда — нитрозаминлар ҳосил бўлишига сабабчи бўлмоқда, булар одам саломатлигига салбий таъсир этади. Иккинчи томондан, чучук сувларда нитрат ва фосфатлар миқдорининг ортиши фито- ва зоопланктонлар ҳаёт фаолиятига таъсир этади. Одатда фосфатларнинг етишмаслиги чучук сув ўсимликлари ва ҳайвонлари кўпайишини чеклайди. Сув ҳавзаларида фосфорли ўғитларнинг бўлиши азот ва калий миқдорини чеклайди, шу билан бирга фитопланктонларнинг кўпайиб кетишига сабабчи бўлади. Табиий тизимларнинг таркибий қисмларидан бири ҳисобланган кўк-яшил сувўтларининг ҳаводаги азотни ўзлаштириш хусусияти бўлгани учун тез кўпайиб сувда эриган кислородни ўзлаштириб қўяди. Сув юзасида «гуллаш» ҳодисаси кузатилиб балиқларни ялпи қирилишига, шунингдек, аста-секин кўлнинг ботқоқликка айланишига олиб келади. Ушбу жараёнга фақат фосфорли ўғитлардан фойдаланиш эмас, балки таркибида фосфор бўлган синтетик ювувчи воситалар ҳам таъсир этади.

4. Ниҳоят инсоннинг биосферага кўрсатадиган кучли таъсирларидан бири ўсимликлар касалликлари, зараркунанда ҳашаротлар ва бегона ўтларга қарши курашда фойдаланиладиган кимёвий кураш воситаларидир.

Шубҳасиз, қишлоқ хўжалигида инсектицидлар, дефолянтлар, гербицидлар ва бошқалардан фойдаланиш натижасида озик-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш ортади. Аммо ДДТ (дихлордифенилтрихлорэтан) ва бошқа инсектицидлар, гербицидлар, хлор ва фосфорорганик бирикмалар кўпчилик ҳайвонлар ва ҳатто инсон учун хавfliдир. ДДТ заҳарли барқарор ва таъсирчан модда ҳисобланиб, у биогеоценозларда узоқ вақт сақланиб қолади ҳамда тўпланади. Уни турли ҳайвонларнинг жигарида ва бошқа органларида тўпланганлиги аниқланган.

Инсоният бугунги кунда қишлоқ хўжалиги соҳасида заҳарли ва зарарли кимёвий моддалардан фойдаланишдан (улар қанчалик биосферага ва тирик организмларга, жумладан, одамнинг соғлиғига зарарли бўлишига қарамасдан) ҳали воз кеча олмайди. Келажакда ўсимликларни ҳимоя қилишда биологик назорат ва методларни қўллаш яхши самара бериши кутилмоқда.

Зараркунандаларга қарши биологик методлардан фойдаланиш эндигина амалда қўлланила бошланди.

Шундай қилиб, инсоннинг тўрт йўналишдаги биосферанинг тузилмасига таъсири умумий қонуният ҳисобланади.

Ҳозирги вақтда экин майдонлари 1,2 млрд. га эканлигини ҳисобга олсак, шундан чўллар, қутб атрофи ва тоғларнинг юқори қисмларини чиқариб ташласак, янги экин майдонлари

заҳираси катта эмас. Ҳатто генетика ва селекция ютуқларига таянган ҳолда сермахсул янги ўсимлик навлари ва қишлоқ хўжалик ҳайвонлари зотларини яратишни эътиборга олганда ҳам инсон биосферага бўлган муносабатини ўзгартирмаса сайёрамизда ортиб бораётган аҳолини озуқа маҳсулотларига бўлган эҳтиёжини яқин ўн йилларда қондириб бўлмайди.

Биз юқорида фақат инсоннинг озуқа билан таъминлаш билан боғлиқ равишда биосферага кўрсатаётган таъсири ҳақида тўхталдик. Аммо биосферадан инсон тобора эҳтиёж кўлами ортиб бораётган сари «иккинчи табиат», яъни инсониятнинг сунъий яшаш муҳити яратилмоқда. Инсоннинг энергетик материаллардан фойдаланиши оқибатида биосферага таъсири, биосфера, атмосфера, гидросфералар углероднинг асосий манбаи сифатида унинг динамик мувозанати бузилганлигини кўриш мумкин. Уларнинг энг муҳимлари углерод оксидлари, олтингургурт, углеводородлар, нефт ва азот оксидларидир. Атом энергияси ва саноатининг ривожланиши билан бирга радиоактив чиқиндиларнинг тўпланиши жиддий муаммолардан бири бўлиб қолди. Радиоактив моддалар ҳавони, ичимлик сувларни, тупроқни зарарлаши билан бирга табиий радиоактив фон таъсирини ҳам ошириб юборади.

Инсон ўз эҳтиёжларини қондириш учун кенг кўламда ишлаб чиқараётган пластмассалар, синтетик толалар, бетонлар, резиналар ва бошқалардан тайёрланган хилма-хил ва кўп сондаги маҳсулотлар биотик моддалар айланишига бутунлай қўшилмайди. Булар ҳам ўз навбатида тупроқни сув, дарё ва денгизлар тубини қаттиқ чиқиндилар билан ифлосланишига олиб келмоқда.

Ниҳоят йирик шаҳарларнинг пайдо бўлиши, урбанизация жараёнини кучайиши, турар жойлар қурилишлари, саноат корхоналарининг катта майдонларни эгаллаши табиий биогеоценозларнинг қисқаришига сабабчи бўлмоқда.

Агар инсоннинг биосфера фаолиятига таъсирини умумлаштирсак, у биосфера ресурсларидан максимал фойдаланиш учун ҳаракат қилмоқда. Шуни унутмаслик керакки, табиат қонунларини оёқости қилиб бўлмайди. Инсон ўзини табиатдан ташқарида қарашга ҳаққи ҳам йўқ.

Ҳадисда таъкидланганидек, «Енглар, ичинглар, кийинглар, садақа қилинглар, аммо исроф қилманглар, мағрурланманглар».

## ИНСОН ЭКОЛОГИЯСИ

*Инсон экологияси* — одамларни ташқи муҳит билан ўзаро муносабат қонуниятлари, аҳоли сонининг ортиб бориши, соғлиқни сақлаш ва яхшилаш, инсоннинг физик ва психик имкониятларини кенгайтириш каби масалалар билан шуғулланади.

Инсон экологиясининг муҳим вазифаси аҳоли соғлиғини

сақлаш ва яхшилашнинг табиий қонуниятларини ўрганишдан иборат.

Инсон экологияси олдида учта вазифа туради: 1. ИТП билан биргаликда табиий муҳитни бир бутун ҳолда сақлаб қолиш; 2. Аҳоли саломатлиги; 3. Кишиларнинг узоқ яшаши ва фаол ҳаётини таъминлаш. Илмий техник инқилоб инсон билан биосфера ўртасидаги ўзаро муносабат масаласини ниҳоятда долзарб муаммога айлантирди.

Биосферанинг таркибий қисми ҳисобланган ҳар бир тирик организм морфологик, физиологик ва ҳулқий томонлари билан ташқи муҳит билан ҳайратда қоларли даражада уйғунлашган. Ушбу уйғунлик организмни яшаш муҳитига мослашиши натижасидир. Мослашиш қандай намоён бўлади? Мослашиш организмнинг ташқи муҳитда яшаб қолиши ёки нобуд бўлиши жараёнларини муаммо қилиб қўяди. Бошқача қилиб айтганда, ташқи дунё тирик организм олдида маълум муаммоларни қўяди. Тирик организм нормал яшаши, яъни ўсиши ва ривожланиши учун, соғлом авлод қолдириши учун ушбу муаммоларни ҳал этиш керак бўлади. Мослашиш жараёни чексиз ва тўхтовсиздир. Аммо тирик организм табиий функциялари ва органларини такомиллаштириш имкониятлари чекланган эканлигини ҳисобга олиш зарур. Ўсиш, вазн, тананинг умумий юзаси, шунингдек, ҳаёт фаолияти жадаллиги каби антропологик кўрсаткичлар, нафақат биологик қонуниятлар асосида чекланиб қолмай, балки гравитацион, энергетик, термик ва бошқа иқлим географик, геофизик омиллар билан ҳам чекланади. Қузатишлар шуни кўрсатадики, иссиқ қонли ҳайвонлар танасининг ўлчами иқлим билан боғлиқ бўлиши мумкин. (Брегман қоидаси) Антропологларнинг фикрича, одам эволюцияси тўхтаган, генотипик нуқтаи назардан ўзгармайди, аммо табиий ва ижтимоий омиллар уларнинг морфофункционал ўзгаришларига олиб келиши мумкин.

Инсон ривожланишига биологик ва ижтимоий омиллар таъсир этади. Унинг саломатлигини маълум табиий, иқлим ва ишлаб чиқариш шароитларисиз тасаввур қилиб бўлмайди.

Инсон экологиясини умумлаштирсак у табиат билан ижтимоий муҳит орасидаги алоқа боғланишларни ҳал этишдан иборат. Ушбу боғланишлар аҳолининг саломатлиги даражаси ва ижтимоий меҳнат потенциалини белгилаб беради.

Ҳозирги вақтда инсонни ўраб олган ташқи муҳитни муҳофаза қилишнинг янги усуллари ишлаб чиқилмоқда. Буларнинг барчаси аҳоли саломатлигини мустаҳкамлашга қаратилган. Соғлиқ бу бойликдир. Шунинг учун ҳам ҳар бир шахс жамият яратган қулайликлардан фойдаланиши, соғлигини сақлаши ва тўлақонлик меҳнатга лаёқатли киши сифатида жавобгарликни ҳис этиши керак.

Соф ҳолдаги табиий ёки ижтимоий муаммолар йўқ, улар бир-бири билан чамбарчас боғланиб кетган. Инсон ва жамият тизимида маълумот ва маданият, аҳолининг ўсиши, ривож-

ланиши ва мослашишлари унинг келажаги ҳақидаги муаммолардир.

Одам Ер юзидаги барча нарсага ақл-заковат, мақсад билан бўйсунадиган жонзотдир. Хўжалик ва ишлаб чиқариш фаолияти туфайли унинг яшаш чегаралари кенгайиб бормоқда. У янги хом ашё, энергетик ресурсларни қидириш борасида денгиз ва океанларни, Шимол ва Антарктидаларни, баланд тоғ чўққилари, сувсиз чўлларни, стратосфера ва космик фазони забт этаяпти. Шу билан бирга янги табиий ва ишлаб чиқариш жараёнида, у ташқи муҳитнинг ноқулай таъсирларига дуч келмоқда.

Одам популяциясининг саломатлик ҳолати фақат тиббий биологик нуқтан назардан эмас, балки иқтисодий категория ҳам ҳисобланади. Аҳолининг кўчиб юришининг ортиши Сибирь, Чекка Шимол, Узоқ Шарқ, баланд тоғ каби ҳудудларни тез эгалламоқда. Натижада одам организмнинг бошқарув тизимлари доимо зўриққан ҳолда ишламоқда.

Янги шароитда одам билан табиат ўртасидаги мувозанатни уйғунлаштиришда тиббий биологик фанлар олдида улкан вазифалар турибди. Касалликларни олдини олишдан ташқари, ҳозирги авлодни соғлиғини сақлаш ва мустаҳкамлаш ҳамда келажак авлодни соғлиғига кафолат бериш керак бўлади. Шу билан биргаликда табиий муҳитнинг этик-эстетик томонларини ҳам ҳисобга олиш керак. Ҳар бир киши учун ўрмонлар, гуллаб турган ўсимлик, инсон қўли тегмаган ландшафтлар илҳом бахш этади. Ҳозирги шароитда шаҳарлар ва унинг аҳолиси жадал ўсмоқда, қишлоқ хўжалиги учун янги ерлар ўзлаштирилмоқда. Инсоннинг рекреацион мақсадларда фойдаланадиган майдонлари кенгаймоқда, аммо табиий биоценозлар ҳудудни қисқариб бормоқда.

Инсоният келажакда сайёрамиз узоқ яшаб қолиши учун ҳар куни биосфера ҳолатини яхшилаш ҳақида қайғуриш лозим.

## VI БУЛИМ. МАХСУС ЭКОЛОГИЯ

Табиат ва инсон ўртасидаги муносабатлар маълум қонуниятлар асосида бориб, унинг бузилиши эртами-кечми экологик ҳалокатга олиб келади.

Табиий ресурслардан пала-партиш фойдаланиш иқлим ўзгаришига, тупроқ бузилишига олиб боради.

Ўзбекистон республикаси бозор иқтисодига ўтиш даврида динамик ривожланиш билан тавсифланади. Республикамизда табиатни муҳофаза қилишнинг минтақавий хусусиятлари қуйидагилардан иборат:

— Қишлоқ хўжалиги ва саноат ишлаб чиқариш билан боғлиқ ҳолдаги нисбатан кичик ҳудудда аҳоли зичлиги. Шунинг учун инсоннинг кимёлаштириш, хўжалик ва майший фаолияти натижасида атроф-муҳитга салбий таъсири сезилади.

— Сув ресурсларининг танқислиги улардан суғориш, са-  
ноат, маиший турмуш соҳаларида кенг фойдаланиш ва унинг  
ифлосланиши.

— Республика ҳудудининг бир қисми тоғ оралиқларида  
бўлгани учун табиат-иқлим хусусиятлари билан хавfli зона  
(атмосерада зарарли моддаларнинг тўпланиши бўйича) ҳи-  
собланади.

Марказий Осиёда суғориладиган деҳқончиликда сув ре-  
сурсларидан асоссиз ва ноўрин фойдаланиш натижасида Орол  
ва Орол бўйи муаммоси вужудга келди. Ерларнинг қайта  
шўрланиши ва сувнинг яроқсизлиги кучайиб бормоқда. Усим-  
ликлар хомашёсидан фойдаланиш, чорвани бетартиб ўтла-  
тиш, табиий манзарага рекреацион тазйиқ республикадаги эки-  
тизимларнинг маҳсулдорлигини камайишига олиб келмоқда.

**Орол денгизи ва Орол бўйи экологияси.** Орол денгизи ил-  
гари вақтда дунёдаги энг катта ички денгизлардан бири ҳи-  
собланиб, ундан балиқчилик, овчилик, транспорт ва рекреаци-  
он мақсадларда фойдаланилар эди. Денгиз сув режимини ун-  
га қўйиладиган Амударё, Сирдарё, ер остки сувлари ҳамда  
атмосфера ёгинлари тушиши ва юзадан сувнинг буғланиши  
ташкил этади. Қадимги тарихий даврларда денгиз сатҳининг  
1,5—2 м ўзгариши табиий иқлим хусусиятлари билан боғлиқ  
бўлиб, сувнинг ҳажми 100—150 куб км, сув сатҳи майдони  
4000 кв км ни ташкил этган (24-жадвал).

24-жадвал

**Орол денгизининг сув мувозанати (км<sup>3</sup>/йил)**

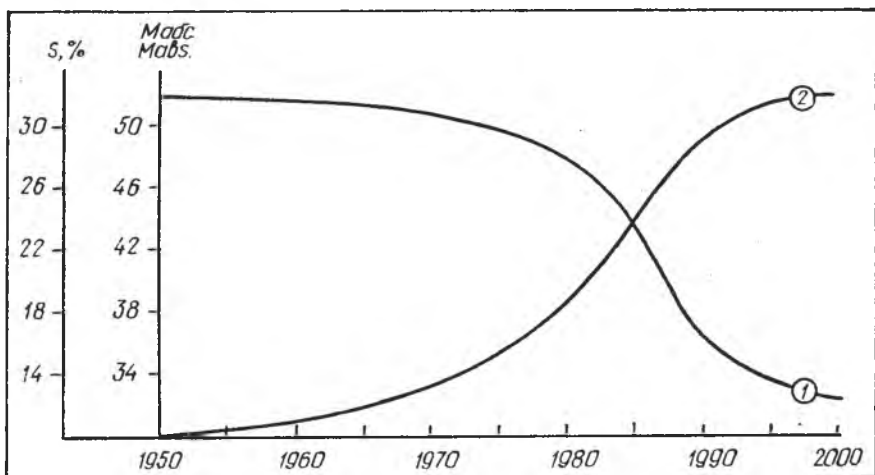
Йиллар	Қабул қилиниши	(кирими)	Сарфи буғланиши	Мувозанати (баланси)
	дарёларнинг қўйилиши	атмосфе- ра ёгин- лари		
1971—1980	16,7	6,3	55,2	—32,2
1981—1990	3,9	6,2	43,7	—33,6
1991—1994	21,0	4,6	33,6	—8,0

Суғориладиган деҳқончиликнинг ривожланиши натижаси-  
да суғоришга фойдаланиладиган қайтмас сувлар ва қурғоқчи-  
лик йиллари Амударё ва Сирдарёнинг дельтасига қўйилади-  
ган сув миқдори камайди.

Шундай қилиб, ҳозирги вақтда денгизнинг сатҳи 1961 йил-  
га нисбатан 16,8 м га пасайди (1994 йили 36,6 м). Бунда ден-  
гизнинг ҳажми уч марта, юзаси эса икки марта, шўрланиш да-  
ражаси 9—10 г/л дан 34—37 г/л га ортди (20-расм).

Ҳозирги кунда денгиз сатҳининг пасайиши йилига 80—110





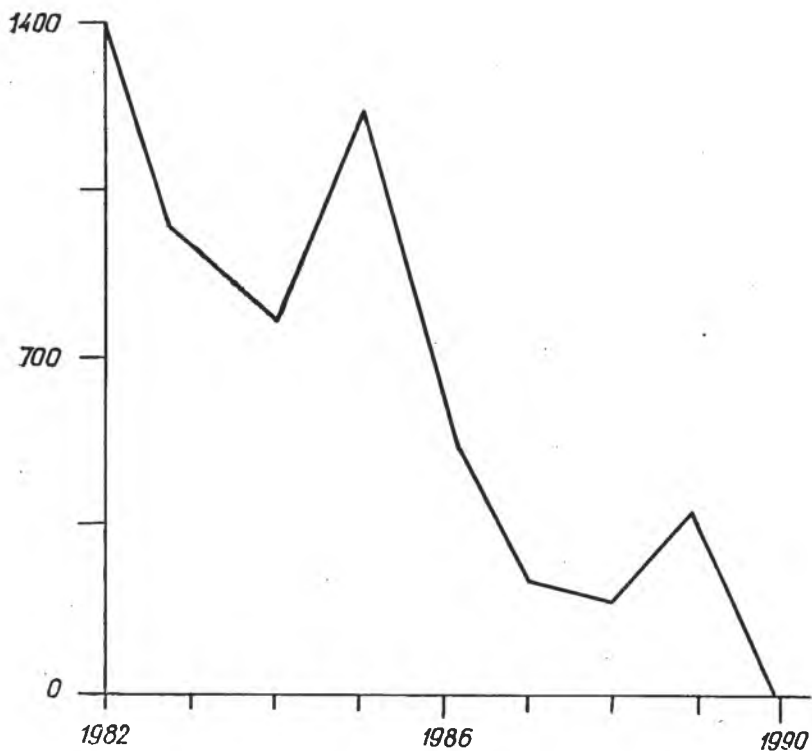
20- расм. Орол денгизининг кўп йиллик денгиз сатҳининг пасайиши (1) ва шўрланиш даражасининг ортиши (2).

см ни ташкил этмоқда. Қирғоқ чизиғи 60—80 км пасайиб, очилиб қолган ерлар 23 минг кв кмни ташкил этади. Амударё ва Сирдарёнинг қўйи оқимларида сувнинг сифати ёмонлашди ҳамда ичиш учун яроқсиз бўлиб қолди. Экологик тизимлар, ўсимлик ва ҳайвонлар чуқур инқирозга учраяпти.

Энг ёмон аҳвол Жанубий Оролдадир. Ушбу минтақа ўз ичига шимолий ғарбий Қизилқум, Заунгауз Қорақуми, жанубий Устюрт ва Амударё дельтаси каби ландшафт комплексларини олади. Орол бўйининг умумий майдони 473 минг кв км бўлса, унинг жанубий қисми 245 минг кв км ни ташкил этади. Бунга Қорақалпоғистон ҳудуди, Ўзбекистоннинг Хоразм вилояти, Туркменистоннинг Тошовуз вилоятлари кирadi.

Орол ва Орол бўйида содир бўлаётган жадал равишдаги чўлланиш ҳодисаси дунё тажрибасида учратилмаган. Шунинг учун ҳам уни миқдор ва сифат жиҳатдан баҳолашда анча қийинчиликларга дуч келинмоқда.

Денгиз тубининг очилиши ва дарё дельталарининг қуриши ҳисобига чўл майдонлари кенгаймоқда. Очилиб қолган 4 млн. га майдон юзаси майда туз заррачалари билан қопланиб янги шаклдаги қум қопламларини ҳосил қилди. Шундай қилиб, Марказий Осиё ҳудудида қум-туз аэрозолларини шамол ёрдамида кўчириб юривчи кучли янги манба вужудга келди. Дастлабки маълумотларга кўра йилига атмосферага 15—75 миллион тоннагача чанг-тўзон кўтарилиши мумкин. Денгиз тубидан кўтарилган чанг-туз тўзони атмосфера ифлосланишини 5% дан ҳам орттириб юбормоқда. Чанг-туз тўзонларининг атмосферага кўтарилишини биринчи марта 1975 йили космос-



21- расм. Мўйноқ атрофига тушган қуруқ чанг-туз тўзонининг миқдори (кг/га ҳисобида).

дан қузатилган. Бундай тўзонлар йилнинг уч ойи давомида қузатилади. Чанг-туз тўзонларнинг узунлиги 400 км, эни эса 40 км бўлиб, радиуси 300 км ни ташкил этади. Тузларнинг ер юзасига ёғилиши натижасида пахтанинг ҳосилдорлиги 5—15%, шоленики эса 3—6% пасайиб кетди. Орол бўйига ёғилаётган чанг-туз заррачаларининг умумий миқдори ўртача 520 кг/га ташкил этиб, тупроқ ҳолати ёмонлашувининг асосий сабабчиларидан бири бўлиб қолди. Қорақалпоғистон республикасининг суғориладиган майдонлари чанг-туз фракциялари 250 кг/га дан Чимбой туманида 500 тоннагача боради. Шўрланган қум тўзонлари йилига Орол бўйидаги 15 минг га яйловларни эгаллаб бормоқда. Ғўза учун ажратилган майдонлар касаллик қўзғатувчи зараркундалар билан зарарланган. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг ҳосили пасайиб кетмоқда (21- расм).

Амударёнинг юқори оқимидаги ҳудудларда мелиоратив ҳолати ёмонлашиши (Сурхондарё, Қашқадарё, Бухоро, Самарқанд) II категориядаги ерларнинг кўпайишига олиб келмоқда. Амударёнинг ўрта оқимида жойлашган Туркменистоннинг

сув хўжалик туманларида мураккаб мелиоратив ҳолат келиб чиқмоқда. Амударё ва Сирдарёнинг қуйи оқимларида кўпчилик майдонлар қониқарсиз мелиоратив аҳволи билан III ва IV категорияга мансуб ерлар ҳисобланади, шўрланган, кучли шўрланган майдонлар 35—70% ташкил этади. Тупроқларининг шўрланиши ҳисобига қишлоқ хўжалик маҳсулотлари ҳосили Ўзбекистонда 30%, Туркменистонда 40%, Қозоғистонда 30—33%, Тожикистонда 19%, Қирғизистонда 20% га пасайиб кетди.

Марказий Осиёда кейинги йилларда ялпи пахта ҳосилининг кўтарилиши сезилмаяпти. Ўсимликлар қопламининг ўзгариши билан умумий ем-хашак захираси 1200 дан 500 минг т гача камайди. Бошоқли ҳар хил ўтлоқзорлар уч марта қисқарди. Доривор ўсимликлар захираси камайиб, сийраклашиб бормоқда. Яйловларнинг қисқариши ва ҳосилдорликнинг пасайиши чорва молларига ўз таъсирини кўрсатмоқда. Чўлланган ерлар майдони кундан-кунга ортиб бормоқда.

Орол денгизининг қуриши иқлим ўзгаришига ҳам сабабчи бўлди. Қурғоқчилик туфайли иқлимнинг кескин континенталлиги ортиб кетди. Денгиз ва қуруқлик ўртасидаги ҳароратнинг ўзгариши, шамол тезлигининг ортиши, сувнинг тўлқинланиш ҳодисасини кучайишига олиб келди. Авваллари қумлар ортиқча намликни ютиши ҳисобига намликни доимо ушлаб туриши, чўл ўсимликларини ривожланишига ёрдам берар эди. Кучли шўрланган ер остки сувларининг юза жойлашиши чўлланиш жараёнини кучайтирмоқда. Амударё ва Сирдарё қирғоқларининг пасайиши натижасида дарёларнинг қуйи қисмида сув тошқинларини камайтириб юборди. Бу ўз навбатида тўқай ўсимликлари майдонларини қисқаришига, илгари гумусга бой бўлган ўтлоқи-ботқоқли тупроқлар унумсиз ўтлоқ тақир, чўл қумли тупроқларга айланишига олиб келди.

Сут эмизувчи ҳайвонлар ва қушлар камайиб кетди. Қуриган майдонлар аҳоли учун хавфли касалликларни тарқатувчи меирувчилар билан тўлиб бормоқда.

Орол бўйининг санитар-эпидемиологик аҳволи ниҳоятда оғир. Аҳолини марказлаштирилган сув билан таъминлаш 29—67% ни ташкил этади. Аҳолининг ярми ифлосланган очиқ сув ҳавзаларидан фойдаланади.

**Орол денгизини сақлаб қолиш мумкинми?** Орол муаммосининг асосини уни денгиз сифатида сақлаб қолиш ташкил этади. Шунинг таъкидлаш лозимки, Орол ўз тарихи давомида илмий маълумотларга қараганда, кўп марта ўз шаклини ўзгартиргани ва қуриб қолгани маълум. Орол денгизини дастлабки абсолют баландлигини тиклаш учун 1000 куб км дан ортиқ сув керак бўлади. Оролни сақлаб қолиш ҳақида ҳозирги вақтда бир неча фикрлар мавжуд: 1. Оролни қандай бўлмасин қутқариш ва уни аввалги ҳолатига қайтариш зарур; 2. Орол денгизи сатҳини барқарор бир сатҳда сақлаб бўл-

майди, шунинг учун уни тўлиқ қуриши муқаррар; 3. Орол сатҳини маълум бир сатҳда сақлаб қолиш мумкин ва уни амалга ошириш зарур.

Биринчи фикр 1986—1987 йилларда Ўзбекистон ёзувчилар уюшмаси аъзолари томонидан ва бошқа қардош республика ёзувчилари томонидан қўллаб-қувватланган. Иккинчи фикрни баъзи мелиоратор ва ирригаторлар қўллаб-қувватламоқда, улар барча сувни янги ерларни ўзлаштириш ва суғоришга сарфлаш керак, денгизни қутқариб бўлмайти, унинг қуриши муқаррар демоқда. Учинчи фикр Орол муаммоси билан махсус шуғулланган олимлар ва мутахассислар томонидан кўтарилган. Улар ўз фикрларини ушбу муаммо устида олиб борган кўп йиллик илмий изланишлари асосида тушунтириб, денгизнинг барча экологик ва ижтимоий-иқтисодий аҳамиятини тўғри таҳлил қилган ҳолда унинг сатҳини маълум мутлоқ баландликда сақлаб қолиш мумкинлигини исботлаб бердилар. Орол денгизини дастлабки мутлоқ баландликка (53 м) кўтаришининг иложи йўқ.

Орол сатҳини маълум бир мутлоқ баландликда сақлаб қолиш учун ҳозирги кунда бир неча фикрлар ўртага ташланмоқда:

баъзилар Каспий денгизи сувини канал орқали Оролга ўтказишни;

кўпчилик Оролни Сибирь дарёлари суви ҳисобига тўлдиришни;

баъзилар Амударё ва Сирдарёнинг бошланиши қисмидаги музликларни эритиб юборишни; кўпчилик кишилар Марказий Осиёдаги барча сув омборлари сувини дарёларга очиб юборишни ўртага ташлаган. Булардан ташқари баъзи мутахассислар Орол денгизи остида тахминан 1—1,5 минг м чуқурликда Оролнинг 1961 йилга қадар бўлган сув ҳажмига нисбатан тўрт баробар ва ундан ҳам кўпроқ миқдордаги ер остки сувлари мавжуд, ушбу сувларни бурғилаш йўли билан бир неча скважиналар орқали денгизга кўтариб чиқиш мумкинлигини кўрсатадилар.

Орол сатҳини маълум бир мутлоқ баландликда сақлаб қолишининг бирдан-бир йўли ушбу ҳавзанинг ўзида мавжуд бўлган сув резервларини сақлаб қолишдадир. Шуни ҳисобга олган ҳолда денгизга юбориладиган қўшимча сув ресурсларини излаш керак. Ҳисоб-китобларга қараганда Орол денгизи сатҳи 33 м мутлоқ баландликка қадар пасайса у икки қисмга бўлиниб, «денгиз» сифатида ўзининг географик номини йўқотарди. Шунинг учун денгиз сатҳини ҳеч бўлмаганда 33,5 м баландликда сақлаб қолишга ҳаракат қилиш керак. Бунинг учун Оролга ҳар йили камида 20 куб км сув қўйилиб туриши керак. Хўш ана шу 20 куб км сувни қаердан топиш мумкин? Маълумки суғориш учун 90% сув сарф бўлади. Унинг фойдали иш коэффициентини 0,63 га тенг. Агарда ушбу кўрсаткични 0,80 га етказилса анча сув жамғарилади. Демак, асосий эъти-

борни сув йўқотишни иложи борича камайтиришга қаратнш керак. Дастлабки маълумотларга кўра, агар эски суғориладиган ерлардаги барча каналларни янги лойиҳа асоснда қайта қурилса камида 10 куб км сувни тежаб қолиш мумкин.

Шундай қилиб, Орол муаммосининг ҳал қилиниши туб моҳияти сув ресурсларидан оқилона фойдаланишни амалга оширишга боғлиқ. Оролни сақлаш аҳолини ичимли суви, озиқ-овқат, нормал санитария шароитини таъминлаш учун Орол бўйида Марказий Осиё республикалари билан биргаликда қисқа вақт ичнда йилига 20—21 куб км сув Оролга қуйиладиган миқдорда ягона сув хўжалик сиёсатини ишлаб чиқиш, бунда Орол бўйидаги барча табиий кўлларни сақлаб қолиш эътиборга олинниши лозим.

### ҚУМЛИ ЧЎЛЛАР ЭКОЛОГИЯСИ

Қизилқум қоракўл қўйлари боқиладиган йирик яйлов бўлибгина қолмай, эндиликда ноёб хазиналар макони, кенг миқёсда олиб борилаётган геологик-қидирув ишлари майдони, катта шаҳарлар, қурилаётган йирик гидротехник иншоотлар бунёд этилаётган улкан қурилиш майдони сифатида танилмоқда. Қизилқумда қисқа вақтда йирик аҳоли пунктлари ва шаҳарларни бирлаштирган замонавий магистрал йўл, Учқудуқ—Зарафшон—Навоий темир йўли қуриб ишга туширилди. Ушбу қурилиш ишлари ҳозирда ҳам кенг кўламда давом эттирилмоқда. Амударё ўзанига яқин жойда унга параллел равишда Термиз—Орол денгизи магистрал коллектор—Шўрдарё бунёд этишга киришилди.

Қумли чўлда унинг табиий бойликларидан комплекс фойдаланиш, ишлаб чиқариш кучларини тез фурсатларда ривожлантириш, яйлов чорвачилигининг беқиёс даражада ўстирилиши кейинги чорак аср мобайнида унинг қиёфасини кучли равишда ўзгартириб юборди. Гап шундаки, саноат тармоқлари, агросаноат комплекслари, турли маъданларни қазиб олиш кенг миқёсда ўсиши билан бирга табиий бойликлардан оқилона фойдаланмаслик оқибатида турли нохуш ҳодисаларнинг келиб чиқиши кучайиб бормоқда.

Қизилқумда минглаб қудуқлар қазиб, фойдаланишга топширилиши, сув билан таъминланган яйловлар майдони кенгайишига ижобий таъсир қилмоқда. Эндиликда қоракўл қўйлари чўл бағридаги деярли барча яйлов массивларида боқилмоқда. Бу, албатта, яйловдан оқилона фойдаланишга ёрдам берса-да, лекин қўй боқилиши натижасида юз бераётган салбий экологик оқибатлар кўлами камайтирилмаяпти. Чунки қўйлар сонининг кўпайиши айниқса, яйловлардан оқилона фойдаланиш принципига риоя қилинмаслик, яъни уларда гиёҳларнинг табиий усулда қайта тикланиш қобилиятларига нисбатан кўп миқдорда қўй боқиш, яйловларга дам бериш, маҳсулдорлиги камайиб кетган яйловларни фитомелнорация

узулида ва агрофитоценозлар ташкил қилиш йўли билан бо-  
йитиш каби ишларни амалга оширмаслик мавжуд потенциал  
маҳсулдорликни борган сари камайтириб юбормоқда. Шу-  
нинг учун ҳам ҳозирда ҳаракатдаги қум барханларнинг май-  
дони кенгаймоқда. Шу билан бирга кўпгина қудуқларнинг  
қуриб қолиши ёки сув сатҳининг жуда пасайиб кетиши баъзи  
яйлов массивларидан фойдаланишни чегаралаб қўймоқда.

Бурғилаш ишларига қудуқлар сувини кўп миқдорда иш-  
латиш қудуқларда сув сатҳининг пасайиши билан боғлиқ. Ер  
ости термал (иссиқ) ва шўртов сувлари бурғилаш натижа-  
сида ер устига бекор оқиб чиқиб, рельефнинг пастқам жой-  
ларида кўл сифатида тўпланиши, қудуқ сувлари сатҳининг  
пасайиб кетишига маълум даражада таъсир кўрсатмоқда.

Тўғри, фойдаланишдан чиқиб қолган яйлов массивларидан  
қўй боқилишининг чегараланиши, ушбу жойларда ўсимлик-  
ларнинг қайта тикланиш хусусиятини яхшилайти, яйловлар  
дам олади, маҳсулдорлик ошади, ўсимлик билан қопланади.  
Хуллас, аввалги табиий шароит қайта тикланади. Бироқ шу  
яйловларда боқилиши мумкин бўлган қўйлар қўшни яйлов-  
ларга ўтказилиши улардан интенсив фойдаланишни кучайти-  
ради. Натижада 1 бош қўйга мўлжалланган ўртача ҳажмда-  
ги майдон 2 марта қисқаради. Бу ҳол яйловларни тез фурсат-  
ларда ишдан чиқишига ва қашшоқланишига олиб келади.

Яйловлар минглаб скважиналар таъсирида кўп зарар кўр-  
моқда. Ҳар бир бурғиланаётган қудуқ Қизилқумда 1 гектардан  
ҳам кўпроқ майдонни топтайди ва қуритади, кейинчалик улар-  
нинг қайта тикланиши учун камида 10 йил керак бўлади. Уш-  
бу майдонларда бурғилаш тамом бўлгандан сўнг яланг бар-  
ханлар ва дўнг қумлар вужудга келади. Бундай майдонлар  
Газли, Оёқоғитма, Томди, Учқудуқ, Мингбулоқ ва бошқа аҳо-  
ли пунктлари атрофида мавжуд. Ҳаракатчан қумнинг вужуд-  
га келиши экологик мувозанатнинг бутунлай бузилганлигидан  
дарак беради. Чунки қумни мустаҳкамловчи ўсимлик қопла-  
мининг йўқолиши, бир томондан, қум остидан вужудга келган  
чўл қум тупроқнинг бутунлай емирилиши, иккинчи томондан,  
қум заррачаларининг шамол таъсирида бир жойдан иккинчи  
жойга кўчиб юришига шароит туғдиради. Бинобарин, эколог-  
ик компонентлар орасида ўзаро боғлиқлик бузилади, таби-  
ий жараёнларнинг (масалан, шамол ҳаракатининг) устунли-  
ги туфайли янги рельеф шакллари ҳосил бўлади.

Экологик вазият гидротехник иншоотлар қурилиши нати-  
жасида ҳам бузилади. Қумли тупроқ тарқалган жойларда  
ўзандан қазиб олинган қум икки томонга тўкилганда шамол  
уларни турли томонга тўзитади. Кучли экскавагорлар, буль-  
дозерлар ва юк автомашиналарининг ҳаракати натижасида  
ўсимлик қоплами бутунлай эзилиб йўқолади. Қирққиз, Қора-  
қум, Аму-Бухоро, Аму-Қоракўл, Қарши магистрал каналла-  
ри қурилиши жараёнида рельеф шакллари тубдан ўзгариб,  
ўсимлик қопламининг 80—90 фоизи, баъзи жойларда ҳам-

маси жиддий зарар кўрган. Кейинчалик каналларда сувнинг ўзандан икки томонга ва тубдан сизилиб ўтиши, қумларни ўсимлик дунёси билан қопланишига олиб келади. Бироқ бу жараён энди қуруқсевар ўсимликлар ҳисобига эмас, балки намсевар ўсимликлар ҳисобига ўзгаради. Демак, янги экологик шароит вақт ўтиши билан янги мувозанат таркиб топишига олиб келади. Қумли чўлларда яйловлар маҳсулдорлигини ошириш мақсадида кейинги 10 йил мобайнида 120 минг гектар ҳаракатдаги қум ўзлаштирилди. 30 минг гектар ерда механик тўсиқлар ўрнатилади ва ушбу яйловларда қандим, черкез каби қумни мустақамловчи ўсимликлар экилди.

### **АДИР ВА ТОҒ МИНТАҚАЛАРИ ЭКОЛОГИЯСИ**

Адирлар ва паст тоғлар (600—1200 м) минтақаси асли лалми деҳқончилик зонасидир. Республикамизда ушбу минтақанинг 1,5 млн гектарга яқин майдони баҳорикор ерлар сифатида, қолган жойларидан яйлов сифатида фойдаланилади. Лалми деҳқончилик ва мол боқишнинг кўп йиллар давомида ривожланиб кетаётганлиги оқибатида ушбу минтақада сел ва эрозия ҳодисалари кенг ривожланган. Шунинг учун ҳам адирларда тупроқ қатлами унчалик қалин бўлмай, баъзан бутунлай ювилиб кетган, паст тоғларда эса чағир тоғларнинг очилиб ётиши лёссимон ётқизиқларнинг аллақачон эрозияга берилганлигидан далолат беради.

Ўйдим-чуқурлик, сойлар ва жарларнинг кенг тарқалганлиги, зонада содир бўлиб турган катта-кичик селлар паст тоғлар ва адирларда дарахтзорларнинг сийраклиги билан боғлиқ. Фарғона водийси, Чирчиқ ва Оҳангарон дарёларининг ҳавзаларида, Самарқанд шаҳрининг атрофларида ихота ўрмонзорлари ва селхоналар вужудга келтирилди.

Адир ва паст тоғлар минтақасида экологик мувозанат фақат ўрмонлар бунёд этишга боғлиқ эмас, балки турли ҳажмда амалий-ташкилий ишлар, агротехник ва агромелиоратив ҳамда гидротехник ишларни лойиҳалаб, амалга оширишга ҳам кўп жиҳатдан боғлиқдир. Адирларда агрофитоцинозлар ташкил қилиш фақат сел эмас, сув эрозиясининг ҳам олдини олади. Бунга тупроқ-ўсимлик-сув компонентларининг ўзаро боғлиқлиги тўғри ҳисобга олинганда самарага эришилади.

**Тоғ этаклари ва тоғларнинг экологик муаммолари.** Тоғ ёнбағирлари ва унинг этаклари, водийлар қадимдан аҳолининг тирикчилик макони, табиий яйлов, лалми ва суғориладиган деҳқончиликнинг вужудга келиш ўчоқлари, ноёб гидротехник иншоотлар маскан топган, нодир қазилма бойликлар қазиб олинганда ўлка сифатида маълум.

Эндиликда халқ хўжалиги тармоқларининг тезкорлик билан ривожланиши тоғ ресурсларидан янада кенгроқ фойдаланишга олиб келмоқда. Бу ҳол тоғларда экологик вазиятни жиддийлаштиришига, ноқулай ҳодисаларнинг кенгроқ тарқали-

шига йўл очмоқда. Асосий сабаб тоғ ёнбағирларининг ўрмон билан қопланиш даражасининг ниҳоятда камлиги билан боғлиқ. Расмий маълумотларга қараганда Ўзбекистонда тоғлардаги ўрмонлар майдони 268 минг гектарни ташкил қилди. Бу рақам ўрмонларнинг сийрак ва баъзан умуман йўқлигидан далолат беради.

Чотқол, Қурама, Туркистон, Зарафшон, Ҳисор, Бойсун тизма тоғларининг сув айирғич қисмлари гляциаль (доимий қорлик ва музликлар) зонасидан иборат. Табиий шароитларнинг ниҳоятда мураккаблиги, денгиз сатҳидан 4 минг метрдан юқорилиги, ёзда иқлимнинг беқарорлиги (тезкор қор ёки дўл аралаш ёмғир ёғиши) туфайли экологик муҳитнинг ўзгаришига инсон унчалик катта таъсир қилмаган.

Тоғларнинг ўртача баландликдаги (1200—1500—3000—3500 м) ёнбағирлари асосан ўрмонлар — арчазорлар, қуйроқ қисмида ёнғоқзор, бодомзор, олмазор, дўланазор, пистазорлар ва турли хил бута ва баланд ўт ўсимликлари билан банд. Ўзбекистон тоғларининг аксарий қисми ушбу баландликда ўрмонларнинг сийраклиги, гоҳо эса уларнинг аллақачон йўқолиб кетганлиги билан характерлидир. Шунинг учун ҳам ёнбағирлар жуда ўйдим-чуқур, уларда тик жарликлар вужудга келган, тупроқлар кўп жойларда ювилиб кетган ва нураш ҳодисаси натижасида тоғ жинсларининг парчалари очилиб қолган.

Тоғ ёнбағирларида дарахтзорлар ва сунъий ўрмонзорлар вужудга келтириш йўли билан сел ва сурилма ҳодисаларининг олдини олиш борасида республикада қатор ишлар амалга оширилмоқда. Кейинги йилларда 6,8 минг гектар майдонда тоғ ёнбағирлари терассаларига бўлиниб, турли хил дарахтлар ўтқазиш йўли билан ўрмонзорлар, 11,7 минг гектар майдонда ёнғоқзор ва келажакда яна 16 минг гектар майдонда мевали боғлар яратиш мўлжалланмоқда. Шунингдек, кучли селларнинг олдини олиш мақсадида, сел келиши мумкин бўлган сойлар ва дарёларнинг маълум қисмида селхоналар яратилди ва янгидан вужудга келтирилмоқда. Баҳор ва ёзнинг биринчи ярмида селларнинг вужудга келиши ҳали ҳам Фарғона, Қашқадарё, Сурхондарё, Зарафшон водийларида тез-тез содир бўлиб, халқ хўжалиги учун жиддий зарар келтирмоқда.

Тоғ ёнбағирларининг ўртача баландликларида экологик мувозанат қалтис ҳолда, чунки эрозия, сурилма, сел каби фалокатли ҳодисаларнинг тез-тез бўлиб турганлиги барқарорликни бузаяпти. Тоғ жинсларининг тупроқ-ўсимлик-сув компонентлари орасидаги ўзаро экологик боғлиқлик бузилган, бу боғланишни қайта тиклаш учун ёнбағирларни терассалаш йўли билан планли равишда турли мевали ва мевасиз дарахтзорлар ташкил қилиш, турли тоғ-мелиоратив тадбирларини амалга ошириш керак. Бу соҳада маълум даражада амалий ишлар қилинди, лекин уларнинг масштаби кичик ва барча



жойларда бир маромда олиб борилмаяпти. Бунинг учун катта майдонларни қамраб олган ҳолда мелиорация ишлари амалга оширилса кўзланган натижаларга эришилади.

### СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАР ЭКОЛОГИЯСИ

Суғориладиган ерларда экологик мувозанат доимо мураккаб вазиятда бўлади, чунки ер тупроқ мелиоратив шароитининг оғирлиги, ҳосилдорликнинг пасайиб бораётганлиги, турли нохуш жараёнларнинг борган сари кўпроқ майдонларни қамраб олаётганлиги экологик вазиятни қалтис ҳолатда бўлишлигига олиб келмоқда.

Мувозанатнинг беқарорлиги асосан жойнинг литологик-геоморфологик-гидрогеологик-тупроқ омилларининг ўзаро табиий боғлиқлиги бузилиши билан боғлиқдир. У ердан фойдаланиш жараёнида тупроқнинг агрономик, физик ва кимёвий хусусиятларига эътибор бермаслик, сувдан эҳтиёжга нисбатан кўпроқ фойдаланиш ва ернинг маҳсулдорлик қобилиятини доимо тикланиб боришига аҳамият бермаслик асосида содир бўлади. Кўп ҳолларда уни сунъий равишда тиклаш учун зовур тармоқлари қурилади, грунт сувлар сатҳини пасайтиришга ҳаракат қилинади. Лекин бу ҳол зовур тармоқлари ниҳоятда пухта, самарали ишлашига ва улар устидан олиб бориладиган назоратнинг сифатига боғлиқдир.

Ўзбекистонда суғориладиган ерлар экологик мувозанати, тупроқ-мелиоратив шароитнинг беқарорлиги туфайли мустаҳкам эмас. Бунинг устига пахта яқка ҳокимлигининг кўп йиллардан бери тўхтовсиз давом этиб келиши, тупроқда мураккаб биологик шароитларни нормал ҳолатда ривожланишига салбий таъсир қилиб келмоқда. Минерал ўғит, захарли химикатлардан ҳаддан ташқари кўп фойдаланиш, тупроқ маҳсулдорлигининг йил сайин қайта тикланиш жараёнини бўғиб қўймоқда, биорганик ва биокимёвий жараёнларнинг нормал ҳолда ривожланишига монелик қилмоқда. Авваллари тупроқларда чувалчанглар кўп учрарди, лекин ҳозирда 1 м<sup>2</sup> пахта етиштириладиган майдонда биронта ҳам чувалчанг деярли учрамайди. Тупроқда мувозанатнинг бузилиши вазиятни кескинлаштирамоқда.

Экологик мувозанатнинг беқарорлигига тупроқларда туз тўпланиши, шамол эрозияси ва суғориш жараёнида ирригация эрозияси каби бир қатор ҳодисалар таъсир этмоқда. Шамол таъсирида тупроқнинг механик таркиби енгиллашса, фойдали элементлар ва чириндининг учиб кетиши каби ҳолатларнинг содир бўлиши тупроқнинг қашшоқланишига олиб келмоқда. Масалан, Марказий Фарғонада, Қарши ва Шеробод чўлларида тупроқ шамолдан жиддий зарар кўрган. Ҳозир республикамиздаги суғориладиган ерларнинг атиги 1,2 млн гектари шамол эрозиясидан ҳимоя қилинган. Барча ерларни эрозиядан сақлаш учун ихотазорлар ташкил қилиниши керак.

Ирригация эрозиясининг ривожланганлиги тоғолди ерларда яққол кўзга ташланади. Ёнбағирларнинг юқори қисмларидан ювилган чиринди, микроэлементлар, ўғитлар этакларда тўпланиб боради. Демак, рельефнинг нотекислиги туфайли бир жойда элементларнинг ортиқча миқдорда тўпланиб бориши кузатилса, иккинчи бир жойда уларнинг тўхтовсиз ювилиб бориши кузатилади. Бу билан икки жой ўртасидаги мувозанат бузилиб, вазият кескинлашади. Бу борада Сирдарё, Амударё, Зарафшон, Чирчиқ, Оҳангарон, Сурхондарё, Қашқадарё водийларининг III ва IV лёссли трассаларида ирригация эрозияси катта майдонларга тарқалганлиги, ҳатто уларнинг бир неча ўн йиллардан бери юз бериши туфайли чуқур жарликлар ҳосил бўлганлиги ачинарли ҳолдир. Фақатгина Тошкент вилоятида ҳозиргача 15 минг гектар майдонда жарликлар вужудга келиши туфайли ерлар яроқсиз ҳолга келган. Марказий Осиёда дарёлар сув омборлари ва гидроузеллар билан жиловлангунга қадар сувда оқиб келган барча фойдали элементларнинг бир қисми суғориш жараёнида экинзорларда тўпланган ва қолган қисми Оролга қўйилиб келган эди. Оқизиқлар таркибида ўсимликлар ўсиши учун жуда ҳам фойдали элементлар мавжуд бўлиб, ҳар йили тупроқни бойитиб борар эди. Шу сабабли бўлса керак, воҳаларда калийли ўғитдан камдан-кам фойдаланилган, чунки тупроқ таркибида у етарли миқдорда бўлган. Ҳозир эса дарёлар тўлиқ жиловланганлиги туфайли ушбу фойдали микроэлементлар сув остига чўкиб, сув эса обдан тозалангандан сўнг суғоришда фойдаланилмоқда. Бу эса тупроқни қашшоқлантирмоқда. Эндиликда суғориладиган ерларга улар ўрнини тўлдириш учун қўшимча фосфор, азот, калий ўғитлари берилмоқда. Лекин табиий усулда ушбу бирикмаларнинг тупроққа келиб тушиши сунъий ўғитларга қараганда фойдалироқ эди.

Обикор ерларда экологик мувозанатни тиклаш учун, аввало, ерларнинг тупроқ-мелиоратив ҳолатини тубдан яхшилаш, суғориш тармоқларининг фойдали иш коэффициентини барча жойларда 0,8—0,85 га қадар кўтариш, ирригация ва мелиорация системаларини қайта қуриш, заминда сувнинг сизилиб ўтишини барча жойларда минимал миқдоргача камайтиришга эришиш зарур.

Рельеф шароитлари мураккаб бўлган далаларда суғоришни тўғри ташкил қилиш, сувдан тежамли фойдаланишга имконият берса, иккинчи томондан тупроқ ювилишининг олди олинади. Барча жойларда шамол эрозиясига қарши курашиш учун иҳотазорлар ташкил қилиш, айрим жойларда ҳатто маҳсус физик ва кимёвий усулларни қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Тупроқ маҳсулдорлигини ошириш борасида минерал ўғитлардан фойдаланиш билан бирга кўпроқ маҳаллий ўғитга асосланиш, бунинг учун алмашлаб экишни белгиланган нисбатда тўла тағбиқ қилиш, ўсимликларни айниқса пахта, шо-

ли, маккажўхори ва бошқа экинларни турли ҳашаротлардан ҳимоя қилишда кўпроқ биологик методга асосланиш керак. Тупроқ маҳсулдорлигини ошириш мақсадида баъзи экинларнинг жойлашиш структурасини қайта кўриб чиқиш ҳаёт тақозосига айланиб бормоқда. Гап пахта экиладиган ерларнинг майдонини маълум миқдоргача камайтириб озиқ-овқат, е-хашак экинлари экиш майдонини кенгайтириш устида бормоқда, чунки тупроққа дам бериш ва унинг аввалги маҳсулдорлиги даражасига қадар кўтариш мақсадга мувофиқ бўлиб бормоқда. Бу билан аҳолини гўшт, сут, тухум, картошка, полиз, узум, дон, мева маҳсулотларига бўлган талабини қондиришга эришилади.

### **ЭКОЛОГИК ТАЪЛИМ ВА ТАРБИЯ — БИОСФЕРАНИ САҚЛАБ ҚОЛИШНИНГ МУҲИМ ОМИЛИ**

Экологик таълим ва тарбия тўғрисидаги дастлабки оддий тушунчалар ўрта мактабда бошланади. Мактабда ўтиладиган назарий экология биология фанлари асосда ўқитилиб, ўқувчиларни меҳнат фаолиятига тайёрлаш, ташқи муҳитни эҳтиёткорлик билан муҳофаза қилувчилар этиб тарбиялаш ишига ёрдам бериши керак. Олий мактабларда экология таълими табиат муҳофазаси масалаларининг илмий асосларини чуқур ва ҳар томонлама ўрганишга, инсон фаолияти натижасида биосферада рўй бераётган ҳодисаларнинг сабаб ва қонуниятларини таҳлил этиш мақсадларига қаратилган. Шу билан бир қаторда, у талабаларни мактабларда экология асослари ва табиат муҳофазаси таълимини ўқитишга тайёрлашни ҳам назарда тутаяди.

Экологик таълим ва тарбия қуйидаги асосли бўлимларни ўз ичига олади:

1. Талаба ва ўқувчиларни табиат гўзалликларини севиш, улардан эстетик завқ олиш руҳида тарбиялаш.

2. Жонли ва жонсиз табиатнинг ривожланиш қонуниятлари, табиат билан жамият ўртасидаги мураккаб ўзаро муносабатлар, шунингдек, инсон хўжалик фаолиятининг табиатга таъсири оқибатлари ҳақида билим бериш.

3. Талаба ва ўқувчиларда экологик маданиятни тарбиялаш. Табиатни севиш, ундан тўғри ва онгли равишда фойдалана билишни тарбиялаш экологик тарбия ва маданиятнинг асоси бўлиб, кишиларда табиат олдида масъулиятни англаш малакасини ҳосил қилади. Ватанни севиш, ватанпарварлик табиатни севишдан бошланади. Бинобарин, ўқувчиларда табиатга нисбатан ҳақиқий муҳаббат туйғусини ҳосил қилмай туриб, уларни ватанпарварлик руҳида тарбиялаш мумкин эмас. Инсоннинг табиат қучоғида бўлиши уни руҳан тетиклаштириб, унинг меҳнат қобилиятини ва ижодий фаолиятини оширади. Экологик тарбия қуйидаги масалаларни ўз ичига олади:

а) кишиларга махсус экологик билим ва тарбия бериб, уларда бу соҳада муайян малака ҳосил қилиш;

б) экологик ўзгаришларни олдиндан кўра билишни тарбиялаш;

в) экологик маданиятни сингдириш ва тарбиялаш;

г) кишиларни табиат «инъомлари»дан тўғри фойдаланиш руҳида тарбиялаш.

Табиатнинг нормал ҳолати учун фуқаролик масъулиятини тўла англаш — экологик таълим ва тарбиянинг ифодасидир. Табиатни муҳофаза қилиш ва экологик тарбия масаласи педагогика ва психология масалаларининг энг муҳим таркибий қисмидир. Кишиларда табиат қонунларига тўла рноя этиш тўғрисида ва бу соҳада Ватан, халқ, давлат ва келажак авлод олдидаги бурч туйғуси ва масъулият ҳисси ҳосил этилмаса, уларда тўла экологик онг ва тафаккур ҳосил бўлмайди. Экологик онг ва тафаккурга эга бўлган ҳар бир киши ўз меҳнат фаолиятида табиатга таъсир этиш қандай оқибатларга олиб келиши мумкинлигини олдиндан кўриб, онгли равишда иш тутади. Табиатнинг ривожланиш қонуниятларини билмаслик, экология билимларидан беҳабарлик гўё табиатда «ўз-ўзидан борадиган» экологик мувозанатнинг мавжудлиги, қандайдир «ёпиқ экологик тизим»нинг борлиги, табиатнинг қайтадан тикланишига аралашмаслик тўғрисидаги тамоман зарарли фикрларнинг туғилишига сабаб бўлади.

Экологик тарбия — ахлоқий тарбиянинг ажралмас қисмидир. Кишиларда экологик онг ва тафаккурни, экологик дунёқарашни ҳосил қилиш табиатни диалектик тушунишга ёрдам беради. Ҳамма босқичларда экологик таълим ва тарбияни талаб этилган даражада амалга ошириш учун бу вазифанинг муҳимлигини ва масъулиятини яхши билган ёшларни тайёрлаш зарур.

## ЭКОЛОГИЯ ВА ҲАДИСЛАР

Халқимиз қадимдан баданнинг қуввати — овқат, ақлнинг қуввати — ҳикматли сўздир, деб уқтириб келган. Ҳадислар ана шундай ҳикматли сўзлар, донишмандлик дурдоналари ҳисобланади. Ҳадис илми билан шуғулланган машҳур алломалар Абу Абдуллоҳ Муҳаммад ибн Исмоил Бухорий, Абу Исо Муҳаммад ибн Исо ат-Термизий, Абу Муҳаммад Абдуллоҳ ибн Абу ар-Раҳмон ад-Дарамий ас-Самарқандийлар ўрта осиелик бўлиб, ҳадис илмининг асрдан-асрга сақланиб боришига муносиб ҳисса қўшган буюк тарихий шахслардир.

Ҳадис бандлари экологик таълим ва тарбияни сингдиришга катта ёрдам беради. Уларда айрим ўсимлик ва ҳайвонларнинг хосиятлари, озуқа занжирида тутган ўрни, шунингдек, инсон хўжалик фаолиятидаги аҳамияти каби томонлари баён этилгандир. Ҳадисларнинг айрим бандлари инсонни табиат бойликларини тежаб-тергаш ва уни муҳофаза қилишга ўргатади. Чунончи, ҳадисларда қўй боқ, зеро айни баракадур де-

йилади. Бу ерда фойдали ҳайвонларнинг популяциясини кўпайтириш ва ундан турли мақсадларда фойдаланиш мумкинлиги эътиборга олинган.

Шунингдек, бошқа ҳадисларда ҳам қўй, туя ва отларнинг инсонларга тегадиган нафи ва уларни боқиб кўпайтириш кишилар учун фақат яхшилик келтириши ҳақида, шунингдек озуқа занжирида II ва III тартибларни эгаллаган ўлаксахўр ҳайвонлар гўшти ҳаром эканлиги, овчилар учун кўз олдида отилган ҳайвонни ейиш мумкинлиги, аксинча ўлган ҳолдагисини ейиш инсон саломатлигига салбий таъсир этиши мумкинлиги ҳақида фикр юритилади.

Ҳадисда ҳайвоннинг ёш боласини қурбонлик қилмаслик, яъни популяциянинг ёш тузилмасини сақлаб қолиш, вояга етгандан кейин ундан фойдаланиш, шунингдек, баҳор ойлари кўпчилик ҳайвонлар кўпайиш даври бўлгани учун шу вақтда қурбонлик қилинмаслигига тўхталиб ўтилган. Ҳадисларда ўсимликлар экиб, уларни кўпайтириш, деҳқончилик билан шугулланиш зарурлиги, яъни ўсимликларнинг табиатда ва инсон ҳаётида муҳим аҳамиятга эга эканлиги, уларнинг ташқи муҳитга таъсири ва инсонларнинг улардан фойдаланиши каби экологик тушунчалар тўпланган.

*Экологияга оид ҳадислардан намуналар:*

Қўй боқ, зеро у айни баракадур.

Бу тилсиз ҳайвонлар тўғрисида Аллоҳдан қўрқинглар. Уларни яроқли ҳолда мининглар ва (сўйишга) яроқли қилиб (семиртириб) сўйиб енглар.

Деҳқончилик билан шугулланинглар. Деҳқончилик муборак касбдир. Унга қўриқчиларни кўпайтиринглар.

Экмоқ ниятида қулингизда кўчат турган пайтда, бехосдан қиёмат-қойим бўлиши аниқ бўлганида ҳам улгурсангиз уни экиб қўяверинг.

Бешта ёмон ҳайвон бор. Улар ҳажда ҳам, ташқарида ҳам ўлдираверилади: 1. Илон. 2. Олақарға. 3. Сичқон. 4. Қутурган ит. 5. Калхат.

Ииртқичларнинг гўштлири ҳаромдир.

Қўй баракадур, туя аҳлига иззатдир (эгасига азиздир).

Отнинг пешонасига қиёматгача яхшилик ёзилгандир. Уни боққан яхшилик олади.

Кишиларга соя берувчи дарахтни кесган киши боши билан дўзахга ташланади.

Кўз олдинда отиб туширганингни егин, қочириб юборганингни (ўлган ҳолда, кейин топиб олсанг) қўй, ема! (Овчига айтилган гап.)

Тежаб сарфлаган камбағал бўлмайди.

Триқ ҳайвондан кесиб олинган эт ўлимтик (ҳаром) ҳисобидандир.

Қайси бир мусулмон экин экса ёки бирор дарахт ўтқазса,

сўнг унинг мевасидан қуш ёки ҳайвон еса, унинг экканидан ейилган нарсанинг ҳар бирдан унга садақа савоби ёзилади.

Ким сув тошқинини тўхтатса ёки ёнғинни ўчирса, унга шаҳидлик ажри берилади.

Олов душмандир, ундан эҳтиёт бўлинглар.

Шамолни сўкманглар, чунки у Аллоҳнинг раҳматидандир. У раҳматни ҳам, азобни ҳам олиб келади, лекин сизлар Аллоҳдан унинг яхшилигини сўранглар, ёмонлигидан паноҳ тиланглар.

Исломда ҳайвоннинг бош боласини қурбонлик қилиш билан ирим қилиш йўқдир ҳамда ражаб ойининг бошида қурбонлик қилиш ҳам йўқдир.

Сув муқаддас унсурлардан биридир. «Сувга тупурма, макруҳ бўлади» деган нақл оталаримиздан мерос бўлиб ўтиб келади. Исломда ичимлик суви билан экин суғориш ман этилганини яқин-яқинларгача кўпчилигимиз билмас эдик.

Табиат ва унинг маҳсуллари инсон учун экан, улардан оқилона ва одилона фойдаланиш керак. Ерга, сувга, ҳайвонлар ва набототга бўлган муносабатимизни тиклашимиз орқалигина Она табиатимизни асраб қолишимиз мумкин.

## ХОТИМА

Китобхон ушбу қўлланмани ўқиб чиққанидан сўнг унда шубҳасиз табиий равишда она табиатни муҳофаза қилиш ва унинг ресурсларидан оқилона фойдаланиш, сақлаш ҳамда қайғуриш ҳислари уйғонади. Ҳар бир киши биосферанинг мураккаб тизим эканлигини ва унинг ҳолатига шахсан жавобгар эканлигини сезиши керак. Қишлоқ хўжалиги билан шуғулланаётган деҳқонлар, ижарачилар яхши ҳосил оламан деб инсектицид, гербицид ва шунга ўхшаш заҳарли моддалардан ҳозирги кунда рухсат этилганидан 2—3 ва ундан ортиқ даражада фойдаланмоқдалар. Шаҳарларимиз кўчаларида ва катта йўлларда қанчадан-қанча енгил автомашина эгалари соланмаган карбюраторлар билан ҳавони заҳарлаб ёки сув бўйларида автомашинани ювиб турадилар. Бундай қараганда улар унча катта ифлосланишига йўл қўймаса-да, аммо ишлаб чиқариш корхоналари, қишлоқ хўжалиги чиқиндилари билан биргаликда сезиларли даражада атроф-муҳитга таъсир этади.

Экология — кишилар ҳаётини мушоҳада қилувчи янги фандир. Ҳар бир киши бирор ерга ахлат ёки чиқиндиларни ташлашдан олдин ўз хатти-ҳаракати оқибатларини ўйлаши, ташқи муҳитнинг яхши сақланишига жавобгар эканлигини унутмаслиги керак. Қисқаси, ҳар бир фуқаро келажакка умид билан қараши лозим. Ҳозирги вақтда ўқитувчилар ва жамоатчилик томонидан олиб борилаётган ишлар мактаб ўқувчиларига экологик тарбияни кечиктирмай сингдиришга қаратилиши лозим. Экологик тарбия самарадорлигини ошириш экологик таълимга боғлиқдир. Экологик таълимни кенг қўламда (боғча, мактаб, муассаса, кўча-кўй, жамоат ташкилотлари, олий ва ўрта махсус ўқув юртларида) амалга ошириш зарурияти туғилди. Бу иш ҳозирги куннинг муҳим муаммоларидан бири бўлиб, келажак соғлом авлод учун кафолат беради.

АСОСИЯ ЭКОЛОГИК АТАМАЛАРНИНГ ҚИСҚАЧА ИЗОҲЛИ  
ЛУҒАТИ

- Абиотик муҳит* — биоценотик муҳитнинг асоси ҳисобланади, унга «жонсиз» табиат, Қуёш ёруғлиги, ҳарорат, тупроқ, намлик ва бошқалар киради.
- Абиссал* — денгиз ва океанларнинг тубсиз чуқурлиги.
- Автотроф* — организмларнинг фотосинтез ёки хемосинтез йўли билан ҳаво ва тупроқдаги анорганик моддалардан фойдаланиб озиқланиши.
- Агрофитоценоз* — инсон томонидан сунъий равишда ҳосил қилинган ва бошқариладиган беқарор жамоа яшайдиган экин майдони.
- Агроэкотизим* — агрофитоценозлардаги ўсимлик турлари билан ташқи муҳит ўртасидаги мураккаб алоқалар тизими.
- Анемохория* — шамол ёрдамида ўсимлик бўлаклари (заррачалари) нинг тарқалиши.
- Антибиоз* — бирор турдаги организмнинг ташқи муҳитга чиқарган заҳарли моддаси ҳисобига бошқа турнинг яшай олмаслиги.
- Антропоген таъсир* — инсон хўжалик фаолияти натижасида табиат ва унинг ресурсларига кўрсатиладиган таъсир.
- Аутэкология* — экологиянинг айрим турларнинг ташқи муҳит шароитларига мосланишини ўрганадиган бўлими.
- Ацедофил* — тупроқнинг кислотали муҳитида нормал ўсувчи ўсимлик турлари.
- Аэропланктон* — ҳаво қатламида тарқалган тирик организмлар.
- Базофил* — тупроқнинг ишқорий шароитида нормал ўсувчи ўсимлик турлари.
- Батиал* — денгизнинг сублиторал ва абиссал зоналари орасидаги 2000—3000 м гача чуқурликни ўз ичига олувчи қатлам.
- Бентал* — сув ҳавзаларининг бентос организмлар тарқалган зонаси; бунга сув ҳавзасининг туби киради.



- Бентос* — ҳаётининг бутунлай ёки кўп қисмини океан ва сув ҳавзалари тубида ўтказишга мослашган барча тирик организмлар йиғиндиси.
- Биогеоценоз* — муайян тупроқ шароитида ўсимликлар, ҳайвонлар ва замбуруғлар ҳамда айрим содда ҳайвонлардан ташкил топган микроорганизмларнинг биргаликда яшаши.
- Биологик спектр* — муайян ҳудудда яшовчи ўсимликлар ҳаёт шаклларининг фойз ҳисобидаги таркиби.
- Биолюминесценция* — организмларнинг ҳаёт фаолияти натижасида нур ажратиш чиқариш ҳодисаси.
- Биомасса* — тирик организмнинг маълум майдон бирлигига тўғри келувчи оғирлик ёки энергия бирликларидаги ифодаланган умумий вазни.
- Биомаром* — тирик организмларнинг ташқи муҳитнинг ўзгаришларига мосланиш имконини берадиган биологик жараёнлар ва ҳодисаларнинг кун, мавсум ва йил давомида ўзгариб туриши.
- Биосфера* — ҳозирги даврда яшаб, фаоллик кўрсатиб турган организмлар тарқалган қобик.
- Биотик алоқалар* — биоценоздаги организмларнинг турли шакллардаги ўзаро муносабатлари.
- Биоценоз* — қуруқликдаги ёки сув ҳавзаларидаги муайян майдонларда тарқалган ўсимлик, ҳайвон, замбуруғ ва микроорганизмларнинг ўзаро биргаликдаги йиғиндиси.
- Галофитлар* — шўрланган тупроқларда ўсувчи ўсимлик турлари.
- Гелиофитлар* — Қуёш ёруғлиги яхши тушиб турадиган жойларда ўсувчи ўсимлик.
- Гетеротерм* — тана ҳарорати ўзгарувчан гомойотерм, яъни фаол ҳолатда доимий уйқуга кетганда эса ўзгарувчан ҳамда маълум шапоитда ташқи муҳит ҳароратига нисбатан бир оз юқори доимий температурани ушлаб турадиган пойкилотерм ҳайвонлар.
- Гетеротроф* — тайёр органик моддалар ҳисобига ҳаёт кечирувчи организмлар. Уларга барча ҳайвонлар, текинхўр ўсимлик турлари, замбуруғлар ҳамда кўпчилик микроорганизмлар киради.
- Гигрофит* — ортиқча намлик шароитида яшашга мослашган ўсимликлар.
- Гидатофит* — кўпчилик қисми ёки бутунлай сув қатламида яшовчи сув ўсимликлари.

- Гидробиология* — биологиянинг океан ва чучук сув ҳавзаларидаги ҳаётни ўрганадиган бўлими. фақат остки қисми сувда бўлган сув ўсимликлари.
- Гидрофитлар* — ташқи муҳит температурага боғлиқ бўлмаган ҳолда тана ҳарорати доимий бўлган (иссиқ қонли) ҳайвонлар.
- Гомойотерм* — мураккаб мосланиш реакциялари ёрдамида табиий тизимларнинг динамик ҳаракатдаги мувозанатини тузилиши: модда ва энергия таркиби, ички хусусиятлари ҳамда барча бўғинларни ўзидан бошқариш, доимо янгиланиб туриш хусусияти.
- Доминант* — жамоадаги миқдор жиҳатдан кўп бўлган ҳукмрон тур.
- Зооценоз* — маълум биоценоздаги ўзаро бир-бирларига боғлиқ бўлган ҳайвонлар йиғиндиси.
- Индикатор тур* — экотизимдаги ташқи муҳит хусусиятларини билдирувчи тур.
- Йиртқичлик* — тирик ҳолдаги ҳайвонлар билан озиқланишга мослашган ҳайвон, йиртқич ҳайвон.
- Кальцефоб* — карбонатли ёки оҳакли тупроқларни ёқтирмайдиган ўсимликлар.
- Кальцефил* — карбонатли тупроқларда яшашни ёқтирувчи ўсимлик.
- Комменсализм* — организмларнинг вақтинчалик ёки доимо биргаликда яшаш шакли. Бунда бир тур организм иккинчисига зарар келтирмаган ҳолда ундан фойдаланади.
- Консорция* — биоценознинг марказий аъзосидан ташкил топган тузилиш бирлиги. Консорция гуруҳлари функционал жиҳатдан бир-бирлари билан боғланган.
- Консументлар* — фотосинтез ёки хемосинтез йўли билан тўпланган тайёр органик моддаларни истеъмол қилувчи организмлар йиғиндиси.
- Литорал* — қуруқлик билан денгиз ўртасидаги чегара майдон. Ушбу майдонда доимо сув босиш ва қайтиш ҳодисалари бўлиб туради.
- Литосфера* — Ер қобиғининг юқори қатламлари.
- Мезофит* — ўртача тупроқ намлиги шароитида ўсувчи ўсимлик. Мезофитлар ксерофитлар билан гигрофитлар ўртасидаги экологик гуруҳ.

- Миграция* — сувда яшовчи ҳайвонларнинг кўпайиши ёки қуруқликдаги ҳайвонларнинг мавсумий кўчиб юриши.
- Миркобиоценоз* — унча катта бўлмаган биоценоз.
- Мутуализм* — симбиоз ҳаёт кечиришнинг бир кўриниши. Бунда ҳар икки организм ҳам бири-биридан фойда кўради.
- Нейстон* — сув юзасида ҳаёт кечирувчи организмлар.
- Нектон* — сув қатламида фаол сузиб ҳаракатланувчи ва узоқ масофаларга бора оладиган организмлар йиғиндиси.
- Нейтрализм* — тирик организмларнинг биотик алоқа муносабат шакли.
- Необиосфера* — ҳозирги замон биосфераси.
- Одам экологияси* — экологиянинг инсон атрофини ўраб олган табиий ва ижтимоий омиллар таъсирини ўрганувчи бўлими.
- Озуқа занжири* — бири иккинчисига озуқа бўладиган организмларнинг кетма-кет келадиган бўлини.
- Палеобиосфера* — қадимги геологик даврдаги биосфера.
- Палеоэкология* — экологиянинг геологик даврларда яшган қазилма ҳолидаги организмларнинг ҳаёт шароитларини ўрганадиган бўлими.
- Панимистик* — популяциялар орасида эркин чатишадиган турли жинсдаги организмлар.
- Текинхўрлик* — турлараро муносабатларнинг бир кўриниши. Бунда бир организм хўжайин, иккинчиси эса текинхўр ҳисобланади.
- Пелагиал* — дунё океанларининг сув қатлами. У эпипелагиал, батипелагиал ва абиссапелагиал деб аталган тикка зоналарга бўлинади.
- Пестицидлар* — ўсимликлар, қишлоқ хўжалик маҳсулотлари, ёғочдан, жундан, пахтадан ва теридан тайёрланган материалларни ҳимоя қилиш ҳамда хавfli касалликларни қўзғатувчи ташқи текинхўрларга қарши курашда фойдаланиладиган зарarli ва зарarli кимёвий моддалар.
- Петробионтлар* — тош-шағалли жойларда ва қояларда яшовчи организмлар.
- Планктон* — сув оқимида фаол қаршилиқ кўрсата олмайдиган сув қатламида яшовчи организмлар.
- Продуцентлар* — аорганик моддалардан органик моддалар тўловчи автотроф организмлар.

- Пойкилотерм* — тана ҳароратини идора қила олмайдиган организмлар. Уларнинг тана ҳарорати ташқи муҳитга боғлиқ бўлади.
- Псаммофитлар* — кўчиб юрувчи қумларда яшашга мослашган ўсимлик.
- Плейстон* — сувнинг юзасида ёки ярим ботган ҳолда **сузиб юрувчи ўсимлик ва ҳайвонлар йиғиндиси**.
- Популяция* — бир турга мансуб бўлган индивидлар йиғиндиси ҳисобланиб, умумий генофондга муайян шароитда ва майдонда тарқалган бўлади.
- Психрофил* — нисбатан паст ҳароратларда яхши ўсиб, ривожланувчи совуқсевар организмлар.
- Рақобат* — жамоада турлар ўртасидаги ҳар қандай қарама-қарши муносабатлар. Турлар ўртасида озуқа, бошпана, ёруғлик ва бошқалар учун рақобат бўлади. Яшаш учун кураш ҳам рақобатнинг бир кўринишидир.
- Редуцентлар* — ҳаёт фаолияти давомида (бактериялар ва замбуруғлар) органик қолдиқларни анорганик моддаларга парчаловчи организмлар.
- Симбиоз* — организмларнинг алоқа шаклларида бири. Бунда ҳар икки организм биргаликда яшаб, ўзаро фойда кўради.
- Синэкология* — экологиянинг жамоалар тузилиши, энергетикаси, динамикаси, шаклланиши, ташқи муҳит билан ўзаро алоқаси кабиларни ўрганадиган бўлими.
- Склерофитлар* — қаттиқ, дағал баргли ҳамда сув буғлатишни пасайтирувчи қалин кутикула қаватига эга бўлган қурғоқчил шароитда ўсувчи ўсимликлар.
- Стратосфера* — тропосферадан юқори, 8—16 км дан 45—55 км баландликкача бўлган атмосфера қатлами.
- Стенобионт* — тор доирада ташқи муҳитга мослашган организм.
- Субдоминант* — иккинчи даражадаги қаватларда ҳукмронлик қилувчи ўсимлик ёки ҳайвон тури.
- Сублиторал* — литорал остидаги зона.
- Суккулент* — серсув ва этдор барг ёки пояларга эга бўлган ўсимлик.
- Сукцессия* — Ер шарининг муайян майдонларидаги экотизимларнинг кетма-кет алмашилиши.

- Супралиторал* — қуруқлик билан денгизни чегараловчи майдон.
- Сциофит* — соясевар ўсимликлар; ўрмондаги дарахтлар тагида ўсувчи ўсимликлар.
- Табиий ресурслар* — жамиятнинг моддий, илмий ва маънавий эҳтиёжларини қондириш учун ишлаб чиқаришда фойдаланилаётган ёки фойдаланиш мумкин бўлган табиий объектлар, жараёнлар.
- Терморегуляция* — иссиқ қонли ҳайвонларнинг тана ҳарорати доимийлигини таъминловчи физиологик-биокимёвий жараёнлар йиғиндиси.
- Термофил* — юқори температурада яхши ҳаёт кечивучи организмлар.
- Топик алоқа* — бир организм ҳаёт фаолияти натижасида иккинчи организм физик-кимёвий шароитларининг ўзгариши.
- Тропосфера* — атмосферанинг энг қуйи қатлами; унинг баландлиги 8—18 км.
- Трофик алоқа* — бир тур иккинчи тур билан озиқланади ёки унинг қолдиқларидан фойдаланади.
- Ультраабиссал* — денгиз тубидаги абиссал зонада кейинги, яъни 6000 м дан чуқур бўлган зона.
- Фабрик алоқа* — бир тур бошпана учун иккинчи турдан унинг чиқарган маҳсулотлари ёки қолдиқларидан фойдаланади.
- Фитоценоз* — Ер юзининг бир хил майдонида яшаётган ўсимликларнинг ҳар қандай йиғиндиси бўлиб, улар ўзаро ҳамда ташқи муҳит билан алоқада бўлади; натижада махсус фитомуҳитни ҳосил қилади.
- Форик алоқа* — бир турнинг тарқалишида иккинчи турнинг қатнашиши.
- Фотопериодизм* — кун ва туннинг алмашилиши, организмлар ҳаёт жараёнлари жадаллигининг ўзгаришлари.
- Циркан* — эндоген йиллик биомаромлар.
- Ценопопуляция* — жамоадаги айрим тур индивидларнинг йиғиндиси.
- Эврибионт* — ташқи муҳитнинг кенг доирадаги ўзгаришларига мослашган организм.
- Эдафик омил* — тирик организмлар ҳаётига тупроқ ва грунт шароитларининг таъсири.
- Эдификатор* — экотизимларнинг тузилиши ва фаоллик кўрсатишида муҳим роль ўйновчи ўсимлик ёки ҳайвон тури.
- Экологик валентлик* — организмларнинг ташқи муҳит омиллари таъсирига бардош бериш чегараси.
- Экониша* — биоценозда организмнинг тутган ўрни;

*Экологик пирамида* —

унинг бошқа турлар билан алоқаси ва биотопага бўлган талаби.

*Экологик омил* —

экотизимдаги продуцентлар, консументлар ва редуцентларнинг масса, сон ёки энергия бирликларида график тарзда ифодаланган ўзаро нисбатлари.

*Экотизим* —

тирик организм мосланиш характерига жавоб берадиган ташқи муҳитнинг ҳар қандай элементи. Унинг абиотик, биотик ва антропоген турлари ажратилади.

*Этология* —

организмлар ва уларнинг яшаш муҳитидан иборат табиий ёки сунъий антропоген мажмуи; ундаги тирик ва ўлик экологик таркибий қисмлар бир-бирлари билан чамбарчас боғланган.

зоологиянинг ҳайвонларнинг табиий шариоитдаги хулқий (хатти-ҳаракатлари) томонларини ўрганадиган бўлими.

## II ИЛОВА

### «ҚИЗИЛ КИТОБ»

Ватанимизда ер ва унинг бойликлари сув, ўрмонлар, ўсимлик ва ҳайвонот дунёсини муҳофаза қилиш ҳақида жуда кўп муҳим давлат қарорлари қабул қилинган. Ана шундай муҳим ҳужжатлардан бири Ўзбекистон «Қизил китоби» ҳисобланади.

«Қизил китоб» айрим вилоятлар, мамлакатлар ёки бутун дунё бўйича келажакда хавф остида турган ўсимлик ва ҳайвонлар ҳақида маълумотларга эга бўлган расмий ҳужжатдир. 1948 йили БМТ нинг ЮНЕСКО ташаббуси билан Табиатни ва табиий ресурсларни муҳофаза қилиш халқаро иттифоқи тузилди. Ушбу ташкилот махсус комиссия тузиб ер юзида йўқолиб бораётган ва ноёб ўсимлик ва ҳайвон турларини аниқлаш ҳамда уларни сақлаш, тиклаш дастурини ишлаб чиқиш топширилди. 1948—1954 йиллари комиссия йўқолиш хавфи остидаги ҳайвонлар рўйхатини тузиб чиқди. Бунинг учун махсус критериялар ишлаб чиқилди. У ёки бу турни рўйхатга олиш учун ушбу критериялар асос бўлган. Қабул қилинган критериялар. Табиатни ва табиий ресурсларни муҳофаза қилиш халқаро иттифоқи томонидан маъқулланиб, муҳофазага олиш учун ўсимлик ва ҳайвон турларини айрим категорияларга ажратган ҳолда «Қизил китоб» яратишга асос бўлди.

1966 йили стол устида фойдаланиладиган календарь сифатида турли рангларга эга бўлган варақлардан иборат биринчи халқаро «Қизил китоб» нашр қилинди.

1978—1979 йиллар Ўзбекистонда давлат қарорлари ва Фанлар Академиясининг илмий кенгаши Ўзбекистон «Қизил кито-

би»ни таъсис этди. 1983 йили нашр қилинган «Қизил китоб»нинг биринчи томида 22 турдаги сут эмизувчилар, 33 тур қушлар, 5 тур судралиб юрувчилар, 5 тур балиқлар бор. «Қизил китоб»да ҳайвонлар сони ва унинг ўзгариш сабаблари, айрим турларнинг аҳволи ва уларнинг кўпайишига, муҳофаза қилиш бўйича белгиланган ҳамда мўлжалланган тадбирларга алоҳида эътибор берилган. Шунингдек, биотехник тадбирлар қўриқланадиган зоналар ва қўриқхоналар барпо этиш, браконьерларга қарши кураш, кишиларнинг экологик билимини ошириш таклиф этилган. Республиканинг «Қизил китоби»ни ҳар 5 йилда янгиллаб туриш кўзда тутилган. «Қизил китоб»нинг ҳайвонот дунёсини Ўзбекистон Фанлар Академиясининг «Зоология ва паразитология» институти зиммасига юклатилган. Ҳозирги кунда Ўзбекистон «Қизил китоби»га киритилган айрим турдаги сут эмизувчилар, қушлар, судралиб юрувчилар ва балиқлар алоҳида назорат остидадир. Ўзбекистон ҳайвонот дунёсини чуқурроқ ўрганиш натижасида «Қизил китоб»нинг иккинчи нашрига қoшиқбурун ва қорабoш қулоғични киритишни олимлар тавсия этишмоқда. Ўзбекистон «Қизил китоби»да фақат умуртқали ҳайвонлар ҳақида маълумотлар келтирилган. Қайта чоп этиладиган «Қизил китоб»да умуртқасиз жониворлар вакиллари ҳам киритилиши мақсадга мувофиқ бўлса керак.

Ўзбекистон «Қизил китоби»нинг иккинчи томи давлат муҳофазасига олинган ёввойи ҳолдаги 163 тур ўсимлик киритилган. Ушбу «Қизил китоб»даги ўсимлик турлари Табиатни муҳофаза қилиш халқаро уюшмаси томонидан ишлаб чиқилган классификацияга биноан 4 категорияга ажратилди. Улар қуйидагилардан иборат:

1. — йўқолиб ёки йўқолиш арафасидаги турлар;
2. — ноёб турлар (маълум кичик майдонларда ўзига хос шароитларда сақланиб қолган ва тез йўқолиб кетиши мумкин бўлган ва жиддий назоратни талаб этувчи турлар);
3. — йўқолиб бораётган турлар;
4. — камайиб бораётган турлар.

«Қизил китоб»нинг янги нашрида муҳофазага олинган ўсимлик турлари сони 300 га боради. «Қизил китоб»да ўсимликнинг ҳар бир турининг номи, қайси оилага мансублиги ва қисқача таърифи, тарқалиши ҳақида маълумотлар келтирилган. Схематик картада ўсиш жойи ифодаланган. Илмий маълумотлар асосида табиатдаги миқдори ва ушбу тур ареалининг ўзгариш сабаблари келтирилган. Табиий шароитда кўпайиш йўллари ва ниҳоят муҳофаза қилиш чора-тадбирлари ҳақида маълумотлар баён этилган. Шундай қилиб, «Қизил китоб»нинг моҳияти шундаки, улар наботот ва ҳайвонот оламининг ноёб, йўқолиб кетиш хавфи остидаги турлар ҳақида маълумот берувчи ҳужжатдир. Унинг вазифаси жамоатчилик ва давлат ижроия муассасаларини табиатни муҳофазаси муаммосига жалб этишда ва турлар генофондини сақлаб қолишга кўмаклашишдан иборат.

«Қизил китоб»лар Ватанимизда ўсимлик ва ҳайвонот дунёсини муҳофаза қилиш борасидаги энг муҳим хайрли ишлардан бири бўлиб ҳисобланади.

**ЎЗБЕКИСТОН «ҚИЗИЛ ҚИТОБИ»ГА КИРИТИЛГАН НОЕБ  
(ИУҚОЛИШ ХАВФИ БУЛГАН) УСИМЛИК ВА ҲАЙВОН  
ТУРЛАРИНИНГ РУИХАТИ**

**У с и м л и к л а р**

Аболин астрагали  
Ажойиб илонбош  
Азим ширач  
Айёр ширач  
Альберт ширачи  
Арчасимон коврак  
Афлотун пиёзи  
Бех, етмак  
Бобров астрагали  
Бутков лоласи  
Бойсун ширачи  
Бузе лоласи  
Бухоро астрагали  
Бухоро спиростегияси  
Бухоро туятовони  
Введенский адрахнеси  
Виллис астрагали  
Гулхайригулли қорақат  
Грейга лоласи  
Гули салим  
Долон астрагали  
Еввойи ток  
Илонбарг пиёз  
Ингичкабаргли ширач  
Исирғи, Эдуард петилиуми  
Йиртилган астрагал  
Қилсимон лола  
Кноринг исфараги  
Корольков мармараги  
Косачасиз суғурўт  
Корольков ширачи  
Кудряшов сутламаси  
Кумушсимон астрагал  
Майдонтол остролодочниги  
Мартирус қиличўти  
Мингдевона  
Нурота ширачи  
Оддий жилонжийда  
Олижаноб островская

Олой пузирницаси  
Олтой троллиуси  
Омонқора, Виктор омонқораси  
Оқ лола, Туркистон лоласи  
Пўфанақ, Бойсун ва Бухоро  
пўфанаги  
Жавғаза, Фарғона лоласи  
Жиззах карраги (кузинияси)  
Жовқосин, Леман лоласи  
Зарафшон сохтаклаусияси  
Заъфар, Олатоғ заъфари  
Сертук чангчили лола  
Сирттан, қорамевали сирттан  
Сохта қуюқ сутлама  
Сумбул, мушук, коврак  
Сўғд лоласи  
Суғур ўт, тилларанг суғур ўт  
Тилла ранг астрагал  
Тукли лола  
Тукли ширач  
Тўрсимон мойқараган  
Тошёрар неуроломаси  
Тяньшань марвараги  
Туркистон зулофияси  
Улуғбек скабиозаси  
Федченко лепидолофаси  
Федченко остролодочниги  
Попов аулокоспермуми  
Оқ гулли ширач  
Пуфаксимон ширач  
Сертук skutellaria  
Северцов моголтавияси  
Ҳисор бодоми  
Ҳисор дионияси  
Чимён лоласи  
Чинор, Шарқ чинори  
Чиннигул, Ўзбекистон чинни-  
гули  
Шоҳимардон астрагали



Шакаптар ламиропапуси  
Эчисон ширачи  
Ўзбекистон чиннигули  
Қалин тукли эремостахис  
Қардош лола

Қаттиқ бокалсимон сутлама  
Қизил-яшил астрагал  
Қорайган ширач  
Қубба бошли кузиния  
Қурама неуроломаси

### Ҳайвонлар

#### *Сутэмизувчилар*

Гепард, қоплон  
Ирбис  
Кўк суғур  
Катта шомшапалак  
Устюрт, қўйи, аркал  
Хонгул  
Шалпангқулоқ кўршапалак  
Қизилқум ёввойи қўйи  
Ўрта Осиё қундузи  
Малин  
Мапхўр  
Митти қўшоёқ  
Олакўзан  
Силовсин  
Сиртлон  
Тожик ёки Бухоро қўйи  
Тяньшань қўйи, архар

#### *Қушлар*

Болтаютар  
Бургут  
Жингиладор, бирқозон  
Илон бургут  
Итолғи  
Йўрға тувалоқ  
Кичик бургут  
Кичик оққуш  
Лайлак  
Лочин  
Маллабош лочин  
Оқ турна  
Оққуш-оққул  
Сув қийғир  
Торғоқ  
Тувалоқ

#### Узун думли сув бургути

Қоплон  
Қорақуйруқ, жайрон  
Қорақулоқ  
Қўнғир айиқ  
Ҳиндасалхўр  
Қушлар  
Бизғалдоқ  
Бирқозон  
Чўл бургути  
Қизил ғоз  
Қиронқора  
Қирғий, бургут  
Қулон-баур  
Қум чумчуғи  
Кумой

#### *Судралиб юривчилар*

Капчабош илон  
Хентог қурбақаси  
Штраух қурбақаси  
Чипор  
Эчкемар

#### *Балиқлар*

Баҳри балиқ  
Кичик куракбурун балиғи  
Мармар ўрдак  
Осиё лойхўрағи  
Оқбош ўрдак  
Оқ думли сув бургути  
Оқ лайлак  
Мўйлов балиқ, сўғён, қозиқ  
шим  
Сирдарё куракбурун балиғи  
Қилқуйруқ, катта куракбурун  
балиқ

**ЎЗБЕКИСТОНДАГИ МАХСУС МУҲОФАЗАГА ОЛИНГАН ҲУДУДЛАР**

Ўзбекистон ҳудудида 17 махсус муҳофазага олинган табиий ҳудудлар фаоллик кўрсатиб келмоқда. Улар 9 қўриқхона, ноёб хайвон турларини кўпайтириш билан шуғулланувчи экомарказ, 2 миллий ёки халқ боғлари, табиат ёдгорликлари ва 6 буюртма-хоналардир. Республика бўйича махсус муҳофазага олинган ҳудудларнинг умумий майдони 2 млн. га. Табиатнинг ноёб, яъни табиий комплекслари, барча бойликлари билан бирга, шунингдек, хилма-хил ўсимлик ва ҳайвонот дунёси бирга муҳофазага олинган. Жумладан, бетакрор арчазор ўрмонлари, тўқайзорлар ҳамда халқаро «Қизил китоб»га киритилган кўпчилик ўсимлик (700 тур) ва 350 дан ортиқ хайвон турлари муҳофазага олинган.

**«ЖАЙРОН» ЭКОМАРКАЗИ**

Республикадаги ҳайвонот дунёсини муҳофаза қилиш борасида катта ҳисса қўшаётган марказлардан бири ҳисобланиб, бу ерда 1977 йилда 40 бош жайрондан сунъий йўл билан жайрон популяциясининг сони 1000 бошга етказилди. Шунингдек жайронларнинг табиий тарқалиш жойларида ҳам уларни кўпайтириш бўйича ишлар олиб борилмоқда. Бундан ташқари халқаро дастур — «Прежевальский оти» асосида қоплон ва тувалоқларнинг ҳаёти ўрганилмоқда.

Республикада муқобил режалар асосида кейинчалик ҳам махсус муҳофазага олинган ҳудудларни кенгайтириш кўзда тутилган. Ҳозирги вақтда сув бўйи ва ботқоқликларда яшовчи қушларни муҳофаза қилиш мақсадида, шунингдек Қизилқумда қумли-чўл экотизимини, Устюртдаги қўйлар ва сайғоқларни сақлаб қолиш учун қўриқхона ташкил этиш ишлари бошлаб юборилган. Республикада бир неча буюртмахоналар ҳам ташкил этиш режалаштирилмоқда. Бундай буюртмахоналардан бири тувалоқни муҳофаза қилиш учун хизмат қилади. Келгусида республика бўйича махсус муҳофазага олинган ҳудудларнинг майдони 1 млн. га дан ортиб кетади.

**ЗОМИН ХАЛҚ БОҒИ**

Республикадаги Туркистон тоғ тизмасининг шимолий ёнбағирларида жойлашган. 1977 йилда ташкил этилган. Унинг майдони 47,7 минг гектар бўлиб, денгиз сатҳидан 1000—4030 м баландликда жойлашган. Ушбу халқ боғида меҳнаткашларнинг дам олиш, спорт ўйинлари ва туризм билан шуғулланиш билан бирга тоғ ландшафти у ердаги арчазорлар, ўтлоқлар, ҳайвонлар ва табиатнинг ажойиб намуналари муҳофазага олинган.

**УГОМ-ЧОТҚОЛ МИЛЛИЙ БОҒИ**

Республикадаги иккинчи миллий боғ ҳисобланиб у Тяншаннинг ғарбий қисми тизимидаги Угом ва Чотқол тоғлари ёнба-

ғирларини эгаллаб ётади. Унинг майдони 35,3 минг га атрофида. Денгиз сатҳидан 1000—3200 м баландликда жойлашган. Угом-Чотқол миллий боғи республикада ва халқаро спорт мусобақаларини ўтказишда, айниқса, Тошкент шаҳар аҳолисининг дам олиш маскани ҳисобланади. Бундан ташқари, Миллий боғ ҳудудида ёнғоқзорлар, арчазорлар, альп ўтлоқлари каби ландшафт минтақалари мавжуд. Миллий боғ фаунаси таркибида қора барс, оқ тириоқли айиқ, жайра, ёввойи чўчқа, Мензбир суғури ва бошқалар учрайди.

#### Давлат қўриқхоналари

№	Қўриқхона номи	Ихтисосланиши	Майдони (га)
1.	Бадай—Тўқай	Тўқай қўриқхонаси	6481
2.	Қизилқум	Тўқай қўриқхонаси	3895
3.	Нурота	Тоғ ўрмон қўриқхонаси	22537
4.	Зарафшон	Тўқай қўриқхонаси	2066
5.	Орол—Пайгамбар	Тўқай қўриқхонаси	3094
6.	Зомин	Тоғ ўрмон қўриқхонаси	15600
7.	Угом-Чотқол табиий миллий боғи	Тоғ ўрмон қўриқхонаси	35256
8.	Китоб	Геологик қўриқхонаси	5378
9.	Хисор	Тоғ ўрмон қўриқхонаси	76889
10.	Қўхитангтоғ	Тоғ қўриқхонаси	43500

#### Давлат буюртмаҳоналари

№	Буюртмаҳонанинг номи	Ихтисосланиши	Майдони (га)
1.	Нурун—тепа	Тўқай буюртмаҳонаси	29000
2.	Оқбулоқ	Тоғ буюртмаҳонаси	111000
3.	Хоразм	Кўл буюртмаҳонаси	7800
4.	Тўдакўл	Кўл буюртмаҳонаси	30000
5.	Денгизкўл	Кўл буюртмаҳонаси	86000
5.	Чадиқ	Кўл буюртмаҳонаси	18600

*Эслатма:* Давлат қўриқхоналари ва буюртмаҳоналари Ўзбекистоннинг 1992 йилда нашр қилинган экологик харитаси бўйича олинди.

#### ТАБИАТ ЕДГОРЛИКЛАРИ (РЕСПУБЛИКА БУЙИЧА 400 ДАН ОРТИҚ)

##### I. Геологик ёдгорликлари ва унга мисоллар:

1. Амир Темур ғори, Қилси ғори, Қорлуғ ғори, Фунжак ғори, Ҳазрати довут ғори.
2. Зарафшон тизмасидаги карст.
3. Нурота атрофидаги булоқлар.

- II. Палеонтологик ёдгорликлари ва унга мисоллар:
1. Тошга айланган, ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари учрайдиган жойлар.
- III. Ландшафт ёдгорликлари ва унга мисоллар:
1. Илонўти дараси
  2. Арслонбобдаги катта шаршара
  3. Сурхондарёдаги Клиф-Шеробод марзаси
  4. Катта ва кичик Чимён сойлиги
  5. Оқтош сойлиги
  6. Сангзор дараси
  7. Қизилқия яқинидаги Обишир танглиги ҳамда шовваси.
- IV. Ботаник ёдгорликлари ва унга мисоллар:
1. Сайробдаги ёши 1000 йилга яқин чинор.
  2. Бойсундаги Чорчинор.
  3. Ургутдаги ёши 1000 йилдан ортиқ Хўжа Чор Чинор.
  4. Эски Хўжакентдаги чинор.
  5. Шофрикон атрофидаги саксовулзорлар.
- V. Археологик ёдгорликлари ва унга мисоллар:
- Варданзи, Вдарахша (Бухоро вилоятида) шаҳар харобалари.
- Қўҳна Урганчдаги миноралар
- Қўҳитанг ғарбида Зараўткамир ёдгорлиги
- Нурота ва бошқа жойлардаги коризлар
- Чўллардаги сардобалар
- Оқчоп сойлигидаги Абдуллабанди (сув омбори) қолдиқлари.

#### IV ИЛОВА

##### ТАБИИЙ МУҲИТ ҲОЛАТИНИ НАЗОРАТ ҚИЛИШ — МОНИТОРИНГ

1. Антропоген таъйиқ кучли бўлган зоналар назорати. Бунда ҳавонинг ифлосланиши эътиборга олинадиган бўлса, шаҳарлар, саноат районлари киради. Юза сувларнинг ифлосланиши ҳисобга олинадиган бўлса дарёларнинг қуйилиш жойлари ва эстаурлар дарёларнинг чегаралари, саноат шаҳарларидаги қўллар, сув омборлари киради. Чорвачилик фермалари ва коммунал оқова сувлари чиқариладиган жойлар алоҳида ўрин тутди. Тупроқ муҳофазаси ёки назорати эътиборга олинган тақдирда йирик шаҳарларнинг районлари, автомагистраллар, йирик йўллар, заҳарли кимёвий моддалар қўлланиладиган қишлоқ хўжалиги тармоқлари назорат қилинади.

2. Фон даражасидаги назорат тизими. Бунга ҳар қандай локал манбадан узоқлашган ифлосланишни назорат қилиш киради. Мисол сифатида биосферадаги қўриқхоналарни комплектадиқ қилиш ва кузатишни олиш мумкин. Худди шунингдек ўз чиқиндиларини узоқ масофаларга тарқатувчи мониторинг ва табиий муҳит, қўриқхона ва табиий объектларни ифлосланиши даражасини назорат қилишлар киради.

**3. Экологик мониторинг ҳақида тушунча.** Инсонни нормал яшаши учун ташқи муҳит оптимал бўлиши керак. Унинг ўзгариши инсон учун зарарли таъсир кўрсатади. Шунинг учун муҳитнинг сифати деган тушунча фанга киритилган. Муҳит сифати инсоннинг экологик ва жамиятни илмий техник тараққиёти нуқтаи назаридан қониқтирувчи кўрсаткичлар йиғиндисиدير.

Табий муҳитни назорат қилиш давлатлараро тизим асосида амалга оширилади. Ҳозирги вақтда республикада 94 очиқ сув ҳавзаларининг ифлосланиши устидан назорат олиб борилади. Бунинг учун 134 пункт, 169 дарвоза ва 187 намуна олиш жойлари мавжуд. Кузатиш орқали ушбу объектлардаги сувларнинг минерал таркиби, биоген моддалари, нефт маҳсулотлари, феноллар, хлор ва фосфорорганик пестицидлар, СПАВ, оғир металллар, фтор, муаллақ моддалар ва бошқалар аниқланади. Гидробиологик кузатишлар 50 дан ортиқ сув ҳавзаларида олиб борилиб унинг 77 пункт ва 100 дарвозаси бор. Шунингдек атмосфера ёғинларининг кимёвий таркиби, қуруқ атмосфера ёғинлари (туз-чанг тўзонлари ва бошқалар) назорат қилиш бўйича ишлар олиб борилиб, намуналарда сульфатлар, хлоридлар, гидрокарбонатлар, нитратлар кальций, магний, натрий, калий фторидлар ва бошқалар аниқланади.

Саноати ривожланган шаҳарларда 26 таркибий қисми (ингредиенти) бўйича қор қопламанинг ифлосланиши назорат қилинмоқда. 25 шаҳарда атмосфера ҳавоси ифлосланиш ҳолатини кузатиш бўйича 65 махсус кузатув жойлари мавжуд. Бошгидромет таркибига: Ўзбекистон республикаси атроф-муҳитни ифлосланишини кузатиб борувчи марказ, Фарғона ва Навоий шаҳарларидаги лаборатория, атмосфера ҳавосини ифлосланишини кузатувчи 6 та лаборатория (Олмалиқ, Ангрён, Андижон, Бекобод, Самарқанд, Чирчиқ) атмосфера ҳавосини ифлосланишини кузатувчи 4 гуруҳ (Бухоро, Гулистон, Нукус, Наманган), атроф-муҳитни ифлосланишини назорат қилувчи Сарисийё лабораторияси ва 2 та станция (Фон мониторинг учун Чотқол қўриқхонаси, «Абрамов музлиги» станцияси).

Қарши, Термиз, Когон, Исирғали, Дўстлик шаҳарларида атмосфера ҳавосини ифлосланишини лабораторияда кузатиш ишлари олиб борилмоқда.

Махсус дастурлар асосида республика бўйича экспедицион текширув ва кузатувлар амалга ошириб турилади. Республикадаги тупроқларни ифлосланиши ва ўсимликларнинг зарарланиши одатда вилоят марказларида назорат қилиб борилади.

## V ИЛОВА

### ЭКОЛОГИК ЭКСПЕРТИЗА

Жамият манфаатларини кўзлаб атроф-муҳитни муҳофаза қилиш талабларига мувофиқ хўжалик ва бошқа объектларнинг фаолиятини бошқаришнинг муҳим томони ҳам ягона экологик

сийёсатни юргизиш йўли Давлат экологик экспертизаси ҳисобланади. Экологик экспертиза жамият ташкилотлари ва давлат муассасалари янги қурилма объектлари, ишлаб турган хўжалик ва бошқа объектларни қайта қуриш ва кенгайтириш лойиҳаларини қай даражада экологик нуқтан назардан баҳолаш учун фаолият кўрсатади. Давлат экологик экспертизаси республикадаги маълум бўлган эксперт органларнинг тизимида алоҳида ўрин эгаллайди. У объектларни комплекс тарзда баҳолайди, яъни экологик, ижтимоий-иқтисодий томонларидан баҳолаш билан бирга унинг фаолиятини ўзгариш оқибатлари нималарга олиб келиши, шунингдек давлат экологик экспертизаси «табиат-жамият» тизимидаги барча ўзаро боғланишлар ва зиддиятларни ҳар томонлама таҳлил қилади.

Давлат экологик экспертизасининг энг муҳим вазифаси ўзгарган хўжалик фаолиятининг ва бошқа фаолиятларнинг ижтимоий-иқтисодий оқибатлари экологик хавфлилик даражасини баҳолаш, ҳамда атроф-муҳит ва аҳоли саломатлигига салбий таъсир этувчи таъсирларнинг сусайтирувчи аниқ тавсия этилган чора-тадбирларнинг тўлиқлиги ва самарадорлигини баҳолашдан иборат. Экспертиза давомида биринчи навбатда у ёки бу объект хўжалик фаолияти барча экологик қоидаларга риоя қилган ҳолда мақсадга мувофиқ ва ишга туширилиши имкониятга эга эканлигини аниқлайди. Шунингдек, фаоллик кўрсатётган объектлар ёки комплексларнинг қанчалик даражада атроф-муҳитга кўрсатилаётган оқибатлари эҳтимоллигини аниқлайди. Республика экологик экспертизаси ҳар йили 1,5 мингга яқин лойиҳа ҳужжатларини, яъни бош режалар: саноат тармоқларини туман бўйича режалаштириш схемасини иссиқлик билан таъминлаш, сув билан таъминлаш, канализация, мелiorатив қурилиши лойиҳалари, ирригациялаштириш, гидротехник қурилмалар, халқ хўжалиги объектларининг қурилиши ва қайта ўзгартиришнинг техник-иқтисодий томондан асослаш, янги қурилиш учун майдончалар танлаш кабиларни кўриб чиқади.

## VI ИЛОВА

### «БИОЭКОСАН»

«БИОЭКОСАН» Ўзбекистон халқ таълими вазирлигининг 178-сон буйруғига асосан 28.VIII.1995 йилда экология ва табиатшунослик марказининг қошида ташкил этилган. Унинг мақсади республика миқёсида экологик таълим ва тарбия бўйича дастурлар, методик қўлланмалар, тавсиялар яратишдан иборат, шунингдек илғор ўқитувчиларнинг иш тажрибаларини ўрганиб уни оммалаштиришдан иборат. Уқувчи ёшлар ва катталар учун турли хил мавзуларда анжуманларни ташкил этиш ва ўтказиш ишлари олиб борилади.

Кейинги йиллардаги иш фаолиятида ЎзХТВ, олий таълим,

республика табиатни муҳафаза қилиш давлат қўмитасини бирлашган кенгашида тасдиқланган узлуксиз экологик таълим концепцияси ишлаб чиқилди.

Экологиядан давлат таълими стандарти яратилди. Экологиядан дастурлар тўплами, бир қанча методик қўлланмалар тайёрланди, шунингдек, экологиядан тест саволлари ишлаб чиқилди.

1993 йил ва 1997 йиллари республикада узлуксиз экологик таълим муаммолари ва уларни ечимига бағишланган анжуманлар ўтказилди.

1993 йилдан бошлаб «Табиат кеча, бугун ва эртага» деган шиор остида ўқувчиларнинг анжумани ўтказиб келинмоқда.

## VII ИЛОВА

### «ЭКОСАН»

#### ЭКОЛОГИЯ ВА САЛОМАТЛИК ЖАМҒАРМАСИ

Ўзбекистоннинг мустақилликни қўлга киритиши, янги жамиятнинг қурилиши аҳолининг кенг қатламини фаоллигини ортишига ва шу билан бирга бир неча муаммоларни ҳал этилишини тақозо этди. Бу ҳол Ўзбекистонда янги ижтимоий ҳаракатларни шаклланишига, жумладан экология ва саломатлик халқаро жамғарма «ЭКОСАН»ни ташкил этилишига сабабчи бўлди.

Инсониятни учинчи минг йилликда нималар кутмоқда? Инсоният экологик танглик хавфи, инсон саломатлигини сақлаш ва мустаҳкамлаш каби муаммоларни ҳал эта оладими?

Юқоридаги муаммолар, шунингдек бошқа умумбашарий ва минтақавий характердаги муаммолар 1992 йили етакчи вазирликлар, тармоқлар, фанлар академияси, йирик ишлаб чиқариш бирлашмалари, банклар ва илмий муассасалардан иборат таъсисчиларнинг анжуманида ташкил этилган «ЭКОСАН» жамғармасининг диққат марказида турибди.

Жамғарманинг асосий фаолияти қуйидагилар:

— экология ва санология сиёсат, фан, маданият, тиббиёт ва ишлаб чиқариш фаолиятида асосий мезондир;

— Марказий Осиёда биосферанинг бир бутунлиги тамойилига асосланган экологик-иқтисодий тизимини шакллантириш;

— экология ва санология инсон фаолиятининг барча жабҳаларидаги халқаро ҳамкорликнинг асосий омилidir.

Бугунги кунда жамғарма чет элларда бир неча ваколатхоналар ва бўлимларга эга. У БМТ, ОБСЕ, ЮНИСЕФ, ВОЗ, ЮНЕСКО ва бошқа етакчи халқаро ташкилотлар билан фаол ҳамкорликда иш олиб бормоқда.

Жамғарма таркибида машҳур Рим клуби қошидаги «ЭКОСАН»нинг Тошкент клуби фаолият кўрсатиб келмоқда. «ЭКОСАН»нинг таклифлари асосида Ўзбекистон республикаси

Вазирлар маҳкамаси томонидан атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва аҳоли саломатлигини сақлаш бўйича қуйидаги ҳужжатлар қабул қилинди:

— Вазирлар маҳкамасининг 1993 йил 27 январь қарорига биноан «ЭКОСАН» саломатлик поездини ташкил этиш;

— Вазирлар маҳкамасининг 1993 йил 20 июль қарорига биноан «ЭКОСАН» дорихона дўконлари ва «Экосан» табиат инъомлари дўконларини ташкил этиш ҳақида;

— Вазирлар маҳкамасининг 1993 йил 30 сентябрь қарорига биноан «Экология ва саломатлик» икки йиллигини (1994—1995 йиллар) ўтказиш ҳақида;

— Вазирлар маҳкамасининг 1994 йил 17 ноябрь қарорига биноан «Экосан» экология ва саломатлик халқаро жамғармасини давлат томонидан қўллаб-қувватлаш ҳақида;

— Вазирлар маҳкамасининг 1995 йил 31 июль қарорига биноан Юнисеф-Экосан «АСПЕРА» дастурини амалга ошириш чора-тадбирлари ҳақида;

— Вазирлар маҳкамасининг 1997 йил 18 март қарорига биноан республикада экология ва саломатлик кунларини ўтказиш ҳақида.

«Экосан» жамғармаси томонидан иқтисодий-экологик масалаларни ҳал этишда қўшимча маблағ сарфлаш мақсадида республика президентининг бевосита қўллаб-қувватлаши натижасида 1995 йилнинг охирида ўзбек-голланд қўшма ташкилоти, яъни «Эколот» таъсис этилди. Унинг фаолияти лотерея ўйинларини ташкил этишдан иборат бўлиб, лотерея ўйинидан тушган фойда аҳоли саломатлигини сақлаш, физкультура ва спортни ривожлантириш, шунингдек бошқа хайрли ишлар учун ишлатилади.

«ЭКОСАН»нинг бўлимларида жамоатчилик асосида «Экохабар» ахборот — маркази экологик маълумотларни тарқатиб турибди. Уни бошчилигида республика газета ва журналларида экологик хабарлар, телевиденияда эса ҳар ойда «Табиат ва экология» ва «Саломатлик ва экология» каби кўрсатувлар олиб борилмоқда.

«ЭКОСАН» жамғармаси XXI асрга қадам қўймоқда. Янги асрда у халқаро ҳаётнинг ажралмас қисми ҳисобланган Марказий Осиё минтақасини барқарор ривожланишини таъминловчи ижтимоий-экологик муаммоларни ечишда фаол қатнашиб, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш, аҳоли саломатлигини сақлаш ишларида масъул эканлигини ҳис этган ҳолда ўз вазифаларини ҳаётга тўлиқ тадбиқ этишга ҳаракат қилади.



## КУРСНИНГ АЙРИМ БУЛИМЛАРИ БУЙИЧА ТЕСТЛАР

## Экология фани ва унинг қисқача тарихи

1. Ҳозирги даврда экологик тангликнинг келиб чиқишининг асосий сабаби?
  - А. Ер юзида аҳоли сонининг ортиб бориши.
  - Б. Атроф-муҳитнинг ифлосланиши.
  - В. Фан ва техниканинг ривожланиши.
  - Г. Йирик шаҳарларнинг кўпайиб бориши.
  - Д. Инсон билан табиат ўртасидаги мувозанатнинг бузилиши.
2. Экология қандай фан?
  - А. Биологик фанлардан бири.
  - Б. Ижтимоий фанлар жумласига киради.
  - В. Тирик организмлар билан ташқи муҳит ўртасидаги алоқани ўрганади.
  - Г. Табиат, жамият ва техникани ўз ичига олган фан.
  - Д. Юқоридагиларни барчаси тўғри.
3. Экологик муаммоларнинг хиллари:
  - А. Маҳаллий.
  - Б. Минтақавий.
  - В. Умумбашарий.
  - Г. Глобал.
  - Д. Барча жавоблар тўғри.
4. Экология фанида энг кўп фойдаланиладиган услублар:
  - А. Тасвирлаш.
  - Б. Таққослаш.
  - В. Экспериментал.
  - Г. Моделлаштириш.
  - Д. Кузатиш.
5. Ўзбекистондаги энг муҳим экологик муаммо:
  - А. Орол ва Орол бўйи муаммоси.
  - Б. Чучук сув муаммоси.
  - В. Чўлланиш жараёнининг ортиб бориши.
  - Г. Озон қатламнинг сийраклашиши.
  - Ю. Ҳавода карбонат ангидрид газининг миқдорини ортиб бориши.
6. Экология фанига ҳисса қўшган Ўрта Осиё алломалари:
  - А. Ал-Хоразмий, Жайҳоний.
  - Б. Беруний, Бобур, Ибн Сино.
  - В. Самарқандий, Навоий, Форобий.
  - Г. Султон Балҳий, Маҳмуд Ибн-Вали.
  - Д. Форобий, Ал-Хоразмий, Фарғоний.

7. Ўзбекистондаги экология фанининг асосчилари:
- А. Баранов, Райкова, Аболин.
  - Б. Гранитов, Зокиров, Северцов.
  - В. Коровин, Кашкаров, Зоҳидов.
  - Г. Культасов, Попов, Коротков.
  - Д. Аболин, Культасов, Меклембурцев.

### Аутэкология

1. Экологияда муҳит тушунчаси қандай тушунилади?
  - А. Жонсиз табиат.
  - Б. Жонли табиат.
  - В. Одамнинг теварак атрофи.
  - Г. Тирик организмларни ўраб олган жонсиз табиат.
  - Д. Юқоридагиларни барчаси тўғри.
2. Тирик организмлар тарқалган асосий ҳаёт муҳитлари:
  - А. Сув, тупроқ, ҳаво, тирик организм.
  - Б. Ер юзаси, қуёш системаси.
  - В. Тирик организмлар, сув.
  - Г. Ҳаво, тупроқ, коинот.
  - Д. Ер, қуёш, ой, тупроқ.
3. Ҳаётни белгилаб берувчи омиллар мажмуи:
  - А. Минерал тузлар, рельеф.
  - Б. Ҳарорат, сув, ёруғлик.
  - В. Инсон таъсири.
  - Г. Рельеф, тупроқ, сув.
  - Д. Ҳарорат, минерал тузлар, сув.
4. Экологик омил деганда нимани тушунасиз?
  - А. Муҳитнинг тирик организм ҳаётига таъсир этувчи элементи.
  - Б. Сув ва унинг барча физик ва кимёвий хусусиятлари.
  - В. Ҳаво ва унинг кимёвий таркиби.
  - Г. **Тупроқ ва унинг физик-кимёвий хусусиятлари.**
  - Ю. Тирик организмлар: ўсимлик, ҳайвон ва бактериялар.
5. Абиотик омиллар мажмуи:
  - А. Эдафик, фитоген биотик.
  - Б. Рельеф, зооген, микробиоген.
  - В. Тарихий, кимёвий, ёнғин.
  - Г. Иқлим, тупроқ, кимёвий.
  - Д. Микоген, фитоген, тупроқ.
6. Биотик омиллар мажмуи:
  - А. Фитоген, зооген, микробиоген, микоген.
  - Б. Орографик, фитоген, зооген, микробиоген.
  - В. Микробиоген, кимёвий, эдафик.
  - Г. **Тарихий, микоген, ёнғин, зооген.**
  - Д. Эдафик, орографик, иқлим, фитоген.

7. Антропоген омил деганда нимани тушунасиз?  
 А. Усимликларнинг табиатга таъсири.  
 Б. Инсоннинг табиатга таъсири.  
 В. Ҳайвонларнинг табиатга таъсири.  
 Г. Замбуруғларнинг табиатга таъсири.  
 Д. Бактерияларнинг табиатга таъсири.
8. Турнинг экологик спектри:  
 А. Турли омилларга талаби.  
 Б. Ҳар хил муҳитларни эгаллаши.  
 В. Оптимум, минимум, пессимум таъсирлар.  
 Г. Экологик валентликлар йиғиндиси.  
 Д. Омилларнинг биргаликдаги таъсири.
9. Мослашишнинг асосий турлари:  
 А. Кенг ва тор доирадаги мослашиш.  
 Б. Кимёвий, физикавий мослашиш.  
 В. Анатомик, морфологик, физиологик, хулқий (хатти-ҳаракатлари) мослашиш.  
 Г. Хулқий, биокимёвий, морфологик мослашиш.  
 Ю. Юқоридаги жавобларни барчаси тўғри.
10. Мослашишнинг даражалари:  
 А. Орган, тўқима, ҳужайра.  
 Б. Молекулавий, ҳужайравий, организм, ценотик.  
 В. Организм, ҳужайравий, орган, тўқима.  
 Г. Тўқима, молекулавий, ҳужайравий.  
 Д. Биосферавий, экотизимли жамоа.
11. Сув ҳавзаларининг асосий экологик зоналари:  
 А. Пелагиал, бентал.  
 Б. Литорал, пелагиал.  
 В. Бентал, абиссал.  
 Г. Супралиторал, сублиторал.  
 Д. Абиссал, пелагиал.
12. Гидробионтларнинг баъзи бир мослашишлари:  
 А. Филтрлаш, товуш чиқариш, акс садо, электр токидан фойдаланиш.  
 Б. Газли камералар, статистлар, филтрлаш, акс садо.  
 В. Электр токи ишлаб чиқариш, филтрлаш, сузиш.  
 Г. Сузиш, акс садо, электр токи ишлаб чиқариш.  
 Д. Электр токи ишлаб чиқариш, газли камералар, филтрлаш.
13. Усимликларнинг намлик омилига кўра экологик гуруҳи:  
 А. Гидрофитлар, галофитлар, мезофитлар, ксерофитлар.  
 Б. Гидратофитлар, гидрофитлар, гигрофитлар, мезофитлар, ксерофитлар.  
 В. Суккулентлар, кальцефитлар, гидрофитлар, гигрофитлар.  
 Г. Гидатофитлар, галофитлар, псаммофитлар, мезофитлар.

- Д. Гелиофитлар, суккулентлар, ксерофитлар, гигрофитлар.
14. Янтоқ ўсимлигининг қурғоқчил иссиқ шароитга мослашиши:
- А. Хужайравий, биокимёвий, морфологик.
  - Б. Организм, ценотик, физиологик.
  - В. Анатомик, морфологик, физиологик.
  - Г. Физиологик, морфологик, жамоа.
  - Д. Анатомик, молекулавий, биокимёвий.
15. Ҳайвонларда сув балансини идора этиш усуллари:
- А. Ичиш, югуриш, сув манбаини топиш.
  - Б. Сув манбаини топиш, ичиш, терлаш.
  - В. Терлаш, морфологик, хулқий (хатти-ҳаракатлари).
  - Г. Морфологик, физиологик, хулқий (хатти-ҳаракатлари).
  - Д. Хулқий (хатти-ҳаракатлари), терлаш, югуриш.
16. Галофитларнинг мослашишлари:
- А. Шўрланган тупроқларда яшаши.
  - Б. Ишқорий муҳитда яшаши.
  - В. Сув кўп талаб этиши.
  - Г. Хужайра осмотик босими паст.
  - Д. Хужайра осмотик босими юқори бўлиши, сувни кучли шимиши.
17. Тирик организмларни ҳаво муҳитига мослашиши:
- А. Кичик тана, ўсимталар, юзани ортиши, қанотларнинг бўлиши.
  - Б. Йирик, тана юзаси кичик, тез учадиган.
  - В. Қанотларга эга эмас, танаси суйри шаклда.
  - Г. Териси шиллиқ, танаси бўлак-бўлақлардан иборат.
  - Д. Тана юзаси ўртача сатҳга эга, ўсимталарга эга эмас
18. Ҳайвонлар ҳаётида ёруғликнинг роли:
- А. Фазода мўлжал олиш учун.
  - Б. Ҳаракатланиш.
  - В. Озиқланиш учун.
  - Г. Тана ҳароратини бошқариш учун.
  - Д. Кўчиб юриш, кўпайиш учун.
19. Ўсимликларнинг ҳаётӣй шакллари:
- А. Бир, икки ва кўп йиллик ўтлар.
  - Б. Дарахт, бута, чала бута, бутача, ўт.
  - В. Дарахт, бута, чала бута, бутача.
  - Г. Чала бута, дарахт, бута, ўт.
  - Д. Бута, бир ва икки йиллик ўтлар.
20. Ҳайвонларнинг ҳаётӣй шакллари:
- А. Сувда ва қуруқда яшовчилар.
  - Б. Сакровчи, югурувчи, ўрмаловчи хусусиятга эга бўлганлар.

- В. Сузувчи, ковловчи, қуруқликда, ҳавода, дарахтда: яшовчилар.
  - Г. Тупроқда, сувда яшовчилар, ковловчи, югурувчи хусусиятга эга бўлганлар.
  - Д. Ўтлар, буталар орасида яшовчилар.
21. Марказий Осиё ва Ўзбекистонда яшовчи ўсимликларнинг ўзига хос ҳаётий шакллари:
- А. Эпифит ва эпифиллар.
  - Б. Террофит ва фенерофитлар.
  - В. Гемикриптофит ва эпифитлар.
  - Г. Эфемер, эфемероид, ёстиқсимон.
  - Д. Криптофит, хамефит.

### Популяциялар экологияси

1. Популяциянинг таснифи:
  - А. Панмистик, географик.
  - Б. Географик, экологик.
  - В. Клонал, локал.
  - Г. Элементар, биотопик.
  - Д. Юқоридаги жавобларни барчаси тўғри.
2. Популяциянинг гуруҳли хусусиятлари:
  - А. Генетик бирлиги, кўпайиши.
  - Б. Гомеостази, динамикаси.
  - В. Сони, зичлиги, туғилиши, нобуд бўлиши.
  - Г. Морфологик, биологик хулқий (хатти-ҳаракатлари).
  - Д. Ўсиш тезлиги, экологик сигими.
3. Популяциянинг тузилмаси:
  - А. Жинс, фазовий, ёш.
  - Б. Морфологик, фазовий, ёш.
  - В. Физиологик, анатомик, жинс.
  - Г. Жинс хулқий (хатти-ҳаракатлари), ёш.
  - Д. Ёш, генетик, морфологик.
4. Ҳайвонларнинг биргаликда ҳаёт кечириш шакллари:
5. Ҳайвонларнинг биргаликда ҳаёт кечириш шакллари:
  - А. Симбиоз, оила, колония.
  - Б. Микориза, колония, ёлғиз.
  - В. Паразит — хўжайин, гуруҳли.
  - Г. Гала, колония, симбиоз.
  - Д. Оила, пода, гала, колония.
6. Популяция динамикасининг асосий кўрсаткичлари:
  - А. Туғилиш, ўсиш, ўсиш даражаси.
  - Б. Нобуд бўлиш, қирилиш, эмиграция.
  - В. Иммиграция, эмиграция, ўсиш.
  - Г. Чиқиб кетиш, қўшилиш.
  - Д. Юқоридаги жавобларни барчаси тўғри.
7. Популяциянинг гомеостазини ўсимликларда намоён бўлиши:

- А. Уруғларнинг тўлиқ ҳаётчанликка эга эмаслиги.
  - Б. Уруғ ва меваларни турли йўллар билан тарқатиши.
  - В. Ўз-ўзидан сийраклашиш, вегетатив қувватини ошириш.
  - Г. Вегетатив, жинсиз ва жинсий усулларда кўпайиш.
  - Д. Вегетатив кўпайишнинг табиий кўринишларидан фойдаланиш.
7. Популяциянинг гомеостазини ҳайвонларда намоён бўлиши.
- А. Ўз боласини еб қўйиш.
  - Б. Кимёвий таъсир, стресс.
  - В. Инстинктлар, ялпи қўчиб кетиш.
  - Г. Худудий ҳатти-ҳаракатлар.
  - Д. Юқоридаги жавобларни барчаси тўғри.
8. Биоценозларда популяциялар сонини бошқарувчи омиллар.
- А. Модификацияловчи, бошқарувчи.
  - Б. Инверсион механизмлар.
  - В. Рақобат, каннибализм.
  - Г. Зичликни ошириш ёки камайтириш.
  - Д. Юқоридаги жавобларни барчаси тўғри.

### Биоценозлар, биогеоценозлар ва экотизимлар

1. Биоценознинг таркиби:
- А. Вируслар, сув ўтлари, ҳашаротлар, содда ҳайвонлар.
  - Б. Дарахтлар, сут эмизувчилар, бактериялар, замбуруғлар.
  - В. Ўсимликлар, ҳайвонлар, бактериялар, замбуруғлар.
  - Г. Бактериялар, балиқлар, дарахтлар, буталар.
  - Д. Замбуруғлар, лишайниклар, сувўтлари, ҳайвонлар.
2. Биотоп нима?
- А. Фитоценоз ва биоценоз.
  - Б. Биоценоз ва абиотик муҳит.
  - В. Зооценоз ва микобиоценоз.
  - Г. Экотоп ва климатоп.
  - Д. Эдафотоп ва фитоценоз.
3. Тирик организмлар ўртасидаги биотик алоқа муносабатлар:
- А. Фойдали, салбий.
  - Б. Зарарли, бефарқ.
  - В. Салбий, нейтрал.
  - Г. Ижобий, салбий, бефарқ.
  - Д. Нейтрал, ижобий.
4. Комменсализм туридаги биотик алоқа муносабатини аниқланг:
- А. Аллелопатия.
  - Б. Симбиоз яшаш.
  - В. Замбуруғ ва сув ўти.

- Г. Бўри ва қуён.
- Д. Арслон ва гиена.

5. Паразитлик турдаги биотик алоқа муносабатни аниқланг:

- А. Арслон ва гиена.
- Б. Сув ўти ва замбуруғ.
- В. Беда ва тугунак бактерия.
- Г. Буғдой ва занг замбуруғи.
- Д. Бўри ва қуён.

6. Антибиоз турдаги биотик алоқа муносабатни аниқланг.

- А. От ва эчки.
- Б. Бўри ва қуён.
- В. Беда ва тугунак бактерия.
- Г. Исириқ ва касаллик туғдирувчи вирус.
- Д. Арслон ва гиена.

7. Рақобат туридаги биотик алоқа муносабатини аниқланг:

- А. Сув ўти ва замбуруғ.
- Б. Беда ва тугунак бактерия.
- В. Ғўза ва ғумай.
- Г. Қисқичбақа ва актиний.
- Д. Акула ва балиқ.

8. Турнинг экологик ўрни (экониша) нима?

- А. Турларнинг озуқа топиши.
- Б. Душманларга бўлган муносабат.
- В. Турнинг бошқа организмлар ўртасида тутган ўрни.
- Г. Турнинг функционал ҳолати.
- Д. Турнинг функционал ҳолати.
- Д. Турнинг ўлчами, хулқи ва фазода жойлашиши.

9. Биоценознинг тузилмаси:

- А. Фитоценоз, биотоп.
- Б. Зооценоз, фитоценоз.
- В. Микоценоз, зооценоз.
- Г. Фазовий, экологик.
- Д. Турлар таркиби, фазовий, экологик.

10. Биоценозда турларнинг сифат жиҳатидан фарқланиши:

- А. Доминант ва эдификатор.
- Б. Субдоминант ва ассектаторлар.
- В. Доминант ва антропофитлар.
- Г. Ҳукмрон, иккинчи даражали.
- Д. Юқоридаги барча жавоблар тўғри.

11. Биогеоценоз қандай тузилма?

- А. Биотоп ва экотизимдан иборат.
- Б. Абиотик муҳит ва климатоп.
- В. Биоценоз ва экотопдан иборат.
- Г. Эдафотоп ва биоценоз.

- Д. Климатоп ва экотоп.
12. Экотизимнинг асосий таркиби:
- А. Тупроқ, ҳаво, сув, ўсимлик.
  - Б. Абиотик муҳит, продуцент, консумент, редуцент.
  - В. Продуцент сув, ҳаво, климатоп.
  - Г. Абиотик муҳит, консументлар, ҳайвонлар.
  - Д. Редуцентлар, экотоп, климатоп.
13. Экотизимнинг қайси бир таркибий қисми ўзгарувчан:
- А. Абиотик муҳит.
  - Б. Продуцентлар.
  - В. Консументлар.
  - Г. Ҳайвонлар.
  - Д. Редуцентлар.
14. Озуқа занжири ва унинг турлари:
- А. Ўтхўр ва гўштхўрлар.
  - Б. Чириндихўрлар ва паразитлар.
  - В. Паразитлар ва ўта паразитлар.
  - Г. Сарфланиш ва емирилиш (парчаланиш).
  - Д. Детрит ва гетеротрофлар.
15. Тўғри тартибдаги трофик даражаларни аниқланг:
- А. Автотроф, гетеротроф, симбиотроф.
  - Б. Ўтхўр, гўштхўр, ўлаксахўр, чириндихўр.
  - В. Гетеротроф, ўтхўр, чириндихўр.
  - Г. Чириндихўр, автотроф, сапротроф.
  - Д. Сапротроф, ўлаксахўр, автотроф.
16. Трофик даражаларда энергия қандай миқдорда сарфланади?
- А. 1%.
  - Б. 5%.
  - В. 10%.
  - Г. 25%.
  - Д. 30%.
17. Биологик маҳсулдорлик:
- А. Тирик организмлар тўплаган органик моддалар.
  - Б. Продуцентлар тўплаган органик моддалар.
  - В. Хемосинтез натижасида тўпланган моддалар.
  - Г. Консументлар тўплаган моддалар.
  - Д. Юқоридаги жавобларни барчаси тўғри.
18. Қуйидаги экотизимларнинг қайси бири маҳсулдор?
- А. Ёнғоқзор ўрмони.
  - Б. Қамишзор.
  - В. Тўқайзор.
  - Г. Ўтлоқзор.
  - Д. Яйлов.
19. Қайси экотизимда биомасса заҳираси биологик маҳсулдорликка тенг:



- А. Үрмон.
- Б. Үтлоқ.
- В. Яйлов. Тўқай.
- Г. Бир йиллик ўт экилган.
- Д. Икки йиллик ўт экилган.

20. Қуйидаги озуқа занжирининг қайси бўғини тушиб қолса, биоценозга жиддий таъсир этади?

- А. Редуцентлар.
- Б. Консументлар — II.
- В. Консументлар — I.
- Г. Консумент — III.
- Д. Ҳайвонлар.

21. Қуйидаги аралаш ўрмон экотизимида қайси тартибдаги консументларни тушиб қолиши унга катта зарар келтириши мумкин?

- А. Йиртқич қушлар.
- Б. Ҳашаротхўрлар.
- В. Үтхўр ҳашаротлар.
- Г. Ҳашаротхўр қушлар.
- Д. Гўштхўрлар.

22. Чўл экотизимидаги тўғри тузилган озуқа занжирини топинг.

- А. Саксовул — ҳашарот — чўл мойқути — йиртқич қуш.
- Б. Илон — калтакесак — илоқ — қўшоёқ — укки.
- В. Лолалар — қуёнлар — чўл геккони — тўрғайлар.
- Г. Тувалар — кўрсичқон — калтакесак — бўйи.
- Д. Ҳашарот — саксовул — бойўғли — илон.

23. Ёнғоқзор ўрмонидаги тўғри тузилган озуқа занжирини топинг.

- А. Ёввойи чўчқа — ёнғоқ — замбуруғ — бошоқли ўсимлик.
- Б. Ёнғоқ — ҳашарот — ҳинд майнаси — йиртқич қуш.
- В. Қаламуш — ҳашарот — ёввойи хина — ит кучала.
- Г. Типратикон — ёввойи чўчқа — замбуруғ — қизилиштон.
- Д. Үт ўсимлик — ёввойи чўчқа — ёнғоқ — ҳашарот.

24. Экотизимдаги маҳсулотларнинг турлари:

- А. Бирламчи, иккиламчи, умумий.
- Б. Соф, умумий иккиламчи.
- В. Ялпи, бирламчи, иккиламчи.
- Г. Соф, бирламчи, умумий.
- Д. Юқоридаги жавобларни барчаси тўғри.

25. Қуйидаги тўғри тузилган экологик пирамидани топинг.

- А. 10 одам, 12 беда, 100 ҳашарот, 200 қурбақа.
- Б. 300 ҳашарот, 1200 беда, 50 бақа, 1 одам.
- В. 10 илон, 1200 беда, 300 ҳашарот, 50 қурбақа.
- Г. 50 қурбақа, 10 илон, 1 одам, 300 ҳашарот, 1200 беда.
- Д. 1200 беда, 300 ҳашарот, 50 қурбақа, 10 илон, 1 одам.

26. Моддаларнинг биологик доирада айланиши:
- Ҳайвон — тупроқ — сув.
  - Ўсимлик — сув — тупроқ.
  - Ҳаво — сув — ҳайвон.
  - Туироқ — ўсимлик — ҳаво.
  - Ҳаво — сув — тупроқ.
27. Экотизимлардаги ўзгаришларнинг тури:
- Мавсумий, суткалик.
  - Циклик, аста-секин.
  - Суткалик, йиллик.
  - Кўп йиллик, аста-секин.
  - Юқоридагиларни барчаси тўғри.
28. Сукцессия нима?
- Биологик моддаларнинг айланиши.
  - Жамоаларда энергиянинг ўзгариши.
  - Жамоаларнинг ташқи муҳит билан алоқаси.
  - Жамоаларнинг қелиб чиқиши ва алмашилиши.
  - Жамоаларнинг ўзаро алоқаси.
29. Тўғри тузилган сукцессион қаторни топинг:
- Қоя — лишайник — сув ўти — юсак ўсимлик.
  - Гулли ўсимлик — сув ўти — лишайник.
  - Ўрмонзор — лишайник — мох — сув ўти.
  - Дарахтлар — буталар — ўтлар — сув ўти.
  - Қоя — спорали ўсимлик — лишайниклар — замбуруғлар.
30. Сукцессиянинг турлари:
- Фитоген, биоген, абиоген.
  - Абиоген, фитоген, зооген.
  - Антропоген, ҳалокатли, фитоген.
  - Зооген, антропоген, абиоген.
  - Юқоридагиларни барчаси тўғри.
31. Тўқайзорда иккиламчи сукцессия жараёнининг бори-шини аниқланг:
- Юлғун — қамиш — қўға — чинғил — юлғун.
  - Тол — туранғил — қамиш — қўға — илончирмовуқ.
  - Кендир — илончирмовуқ — тол — янтоқ — қамиш — қўға.
  - Юлғун — туранғил — сохта қамиш — қўға — янтоқ — ажриқ.
  - Жийда — чинғил — қамиш — қўға — юлғун.
32. Агрэкотизимнинг ўзига хос хусусиятлари:
- Одам томонидан бошқарилиши, турларнинг озлиги.
  - Қуёш энергиясини ўзлаштириш, сунъий тизим.
  - Қўшимча энергиялар киритилиши, турлар иккитадан ошмайди.
  - Маданий ва бегона ўтлар, одам иштироки.
  - Юқоридаги жавобларни барчаси тўғри.

33. Экотизимларнинг барқарорлигини таъминлаш йўллари:
- А. Одам аралашмаслиги, моддалар айланишини бошқариш.
  - Б. Моддалар айланишини бошқариш, мувозанатда ушлаб туриш.
  - В. Мувозанатда ушлаб туриш, қўшимча энергия киритиш.
  - Г. Гомеостаз, климакс босқичида сақлаш, модда ва энергияни тўлиқ айланиши.
  - Д. Маҳсулдорликни ошириш, энергия ва модда айланишига эришиш.

### Биосфера

1. Биосферанинг экологияда тушунилиши:
  - А. Тирик организмлар тарқалган қобиқ.
  - Б. Тирик организмлар ва ўлик табиат мажмуи.
  - В. Экотизимлар йиғиндиси.
  - Г. Биогеоценозлар йиғиндиси.
  - Д. Юқоридаги жавобларни барчаси тўғри.
2. Биосферанинг асосий таркибий қисмлари:
  - А. Литосфера, гидросфера, атмосфера, стратосфера.
  - Б. Тирик модда, ўлик, оралиқ ва биоген моддалар.
  - В. Тирик модда, гидросфера, эдафосфера.
  - Г. Ўлик модда, биоген моддалар, литосфера.
  - Д. Фитосфера, биосфера, апобиосфера.
3. В. И. Вернадский бўйича тирик модда ва унинг хусусиятлари:
  - А. Геохимёвий, оксидланиш-қайтарилиш, концентрацион.
  - Б. Фотосинтез, органик моддаларни парчалаш.
  - В. Чуқинди тоғ жинсларини ҳосил бўлиши.
  - Г. Биоген моддаларнинг айланиши.
  - Д. Энергияни ўзлаштириш ва сарфлаш.
4. Вернадский бўйича тирик модданинг асосий кимёвий таркиби:
  - А. Н, О, С, N, Ca, K, Si, Mg, P, S, Al.
  - Б. О, С, N, H.
  - В. Н, О, С, Ca, K, Mg, S, Na, Cl.
  - Г. Н, О, N, С, Ca, K, Si, Mg, P, S, Al, Na, Fe, Cl.
  - Д. Na, K, Ca, F, Cl, Br, J, Si, Zn.
5. Биосферанинг энг юқори чегараси:
  - А. Озон экрани.
  - Б. Стратосфера.
  - В. Қушлар учадиган баландлик.
  - Г. Жамолунг чуққиси.
  - Д. Тоғларнинг 5000—6000 м баландликлари.
6. Биосферанинг энг қуйи чегараси:
  - А. Сув ўтлари яшайдиган чегара.
  - Б. Қуёш ёруғлиги тушадиган чуқурлик.

- В. Гидросферадаги ҳаёт чегараси.
  - Г. Океанларнинг туби.
  - Д. Мариана чўкмаси.
7. Биосферанинг космик роли:
    - А. Хемосинтез.
    - Б. Оксидланиш-қайтарилиш.
    - В. Фотосинтез.
    - Г. Концентрацион.
    - Д. Газ, суюқ ва қаттиқ ҳолатлари.
  8. Биосферада моддаларнинг катта доирада айланиши:
    - А. Одамнинг автотрофлик роли ёрдамида айланиши.
    - Б. Қуруқлик билан гидросфера ўртасидаги айланиш.
    - В. Автотроф организмлар ўртасида айланиши.
    - Г. Гетеротроф организмлар ўртасида айланиши.
    - Д. Гидросферада айланиши.
  9. Биосферанинг турғунлигини қандай таъминлаш мумкин?
    - А. Биологик моддалар айланиш тезлигини ўзгартириш.
    - Б. Геологик доирада моддаларнинг айланиш тезлигини ўзгартириш.
    - В. Биоген ва геологик моддаларни айланиши, энергияни тўғри тақсимлаш.
    - Г. Одамни хўжалик фаолияти ёрдамида таъминлаш мумкин.
    - Д. Сув-ва ҳавони айланишини мувозанатлаш билан.
  10. Ноосферани қандай тушунаси?
    - А. Биосферанинг ривожланиш босқичи.
    - Б. Одамнинг ташқи муҳитга таъсири.
    - В. Янги босқичдаги биосфера.
    - Г. Необиосфера ва палеобиосфералар йиғиндиси.
    - Д. Ақл-заковатли инсон фаолият кўрсатадиган қобик.

### Махсус экология

1. Минтақавий экологик муаммолар:
  - А. Атмосферанинг «Димиқиши».
  - Б. Озон қатламининг сийраклашиши.
  - В. Қислотали ёмғирлар.
  - Г. СПИДнинг авж олиши.
  - Д. Орол ва Орол бўйи.
2. Тошкент шаҳридаги энг муҳим экологик муаммо:
  - А. Чўлланиш.
  - Б. Суғориладиган ерлар.
  - В. Қурилиш.
  - Г. Ахлатлар тўпланиши.
  - Д. Атмосфера ҳавосини ифлосланиши.
3. Чўлдаги экологик ҳолат:
  - А. Сув босиб кетиши.

- В. Ут босиш жараёни.
- Г. Ҳайвонларнинг камайиши.
- Д. Чўлланиш жараёни.

4. Адирда сунъий агрофитоценозлар қандай ташкил этилиши мумкин?

- А. Ерларни ҳайдаш.
- Б. Суғориш билан.
- В. Урмонлар барпо этиш.
- Г. Табиий турларни танлаш.
- Д. Чорвани кўпайтириш.

5. Тоғ минтақасидаги нохуш ҳодисалар:

- А. Сел ҳодисасини кучайиши.
- Б. Ут олиб кетиши.
- В. Ҳайвонларнинг камайиши.
- Г. Ўсимликларнинг камайиши.
- Д. Юқоридаги жавобларни барчаси тўғри.

6. Яйлов минтақасининг табиий ҳолатини сақлаш учун нима қилиш керак?

- А. Қўриқхона ташкил этиш керак.
- Б. «Қизил китоб»га ноёб ўсимлик ва ҳайвон турларини киритиш.
- В. Заказниклар (бюортмахоналар) ташкил этиш керак.
- Г. Миллий боғ деб эълон қилиш керак.
- Д. Юқоридаги жавобларни барчаси тўғри.

### ЖАВОБЛАР

#### Экология фани ва унинг қисқача тарихи

1—Д, 2—Д, 3—Д, 4—Д, 5—А, 6—Б, 7—В.

#### Аутэкология

1—Д, 2—А, 3—Б, 4—А, 5—Г, 6—А, 7—Б, 8—Г, 9—В,  
10—Б, 11—А, 12—А, 13—Б, 14—В, 15—А, 16—Д, 17—А,  
18—А, 19—Б, 20—В, 21—Г.

#### Популяциялар экологияси.

1—Д, 2—В, 3—А, 4—Д, 5—Д, 6—Б, 7—Д, 8—Д.

#### Биоценозлар, биогеоценозлар ва экотизимлар.

1—В, 2—Б, 3—Г, 4—Д, 5—Г, 6—Г, 7—В, 8—Г, 9—Д,  
10—Д, 11—В, 12—Б, 13—В, 14—Г, 15—Б, 16—В, 17—Д,  
18—В, 19—Б, 20—А, 21—Г, 22—А, 23—Б, 24—Д, 25—Д,  
26—Г, 27—Д, 28—Г, 29—А, 30—Д, 31—Д, 32—Г.

#### Биосфера

1—Д, 2—Б, 3—А, 4—А, 5—А, 6—Д, 7—В, 8—Б, 9—В, 10—Д.

#### Махсус экология

1—Д, 2—Д, 3—Д, 4—Г, 5—Д, 6—Д.

## МУНДАРИЖА

Сўз боши . . . . .	3
<b>I бўлим. Экология фани ва унинг қисқача тарихи</b> . . . . .	<b>5</b>
Экология фани ва унинг бўлимлари . . . . .	5
Экологияда фойдаланиладиган услублар . . . . .	7
Моделлаштириш . . . . .	8
Экологиянинг қисқача тарихи . . . . .	9
Ўрта Осиёлик алломаларнинг табиат ва экология ҳақидаги фикрлари . . . . .	11
Ўрта Осиёдаги эколог-географлар мактаби . . . . .	15
Ўзбекистонда экология фанининг қисқача ривожланиш тарихи. . . . .	17
Ўзбекистонда ўсимликларни ўрганиш ва экология . . . . .	19
Ўзбекистон ҳайвонларини ўрганиш ва экология . . . . .	22
Экологик муаммолар . . . . .	26
Экология фанининг вазифалари . . . . .	27
Ўзбекистонда экологик вазиятни яхшилаш йўллари . . . . .	27
<b>II бўлим. Аутэкология</b> . . . . .	<b>30</b>
Муҳит, мослашиш ва экологик омиллар . . . . .	30
Мослашиш . . . . .	31
Экологик омиллар . . . . .	32
Экологик омилларнинг тирик организмларга таъсир этишининг умумий қонуниятлари . . . . .	34
Абиотик омиллар . . . . .	35
Иқлим омиллари . . . . .	36
Сув муҳитидаги ҳаёт . . . . .	53
Океанларнинг экологик зоналари . . . . .	54
Гидробионтларнинг баъзи бир мосланишлари. . . . .	55
Тупроқнинг муҳит сифатидаги аҳамияти . . . . .	56
Биотик омиллар . . . . .	58
Антропоген омиллар . . . . .	59
Биологик маромлар . . . . .	61
Еруғликнинг даврийлиги . . . . .	63
Организмларнинг ҳаёт шакллари . . . . .	64
<i>Лаборатория ва амалий ишлар</i> . . . . .	68
<b>III бўлим. Популяциялар экологияси</b> . . . . .	<b>74</b>
Популяциянинг сони ва зичлиги . . . . .	74
Турнинг популяциядон тузилмаси . . . . .	76
Ҳайвонлардаги ҳудудий хатти-ҳаракатлар . . . . .	79
Ҳайвонлар популяциясининг этологик (хулқий) хатти-ҳаракат тузилмаси . . . . .	81
Популяциялар динамикаси . . . . .	83
<i>Лаборатория ва амалий ишлар</i> . . . . .	90
<b>IV бўлим. Биоценозлар ва биогеоценозлар ва экотизимлар</b> . . . . .	<b>95</b>
Биоценоз тузилмаси . . . . .	96
Консорциялар . . . . .	97

Турнинг экологик ўрни . . . . .	99
Биоценозлардаги организмлар ўртасидаги муносабатлар . . . . .	100
Биоценознинг экологик тузилмаси . . . . .	104
Биоценозларда популяциялар сонининг идора этилиши . . . . .	105
Биогеоценозлар ва экотизимлар . . . . .	106
Биоценознинг маҳсулдорлиги . . . . .	107
Энергия оқими . . . . .	110
Экотизимларнинг биологик маҳсулдорлиги . . . . .	114
Экотизимларнинг ўзгариши . . . . .	117
Агрэкотизимлар . . . . .	121
<b>Лаборатория ва амалий ишлар . . . . .</b>	<b>123</b>
<b>V бўлим. Биосфера . . . . .</b>	<b>131</b>
Сувнинг табиатда айланиши . . . . .	135
Углерод элементининг табиатда айланиши . . . . .	136
Азот элементининг табиатда айланиши . . . . .	137
Ноосфера* . . . . .	138
Биосфера ва инсон фаолияти . . . . .	139
Инсон экологияси . . . . .	141
<b>VI бўлим. Махсус экология . . . . .</b>	<b>143</b>
Орол денгизи ва Орол бўйи экологияси . . . . .	144
Қумли чўллар экологияси . . . . .	149
Адир ва тоғ минтақалари экологияси . . . . .	151
Суғориладиган ерлар экологияси . . . . .	153
Экологик таълим ва тарбия — биосферани сақлаб қолишнинг муҳим омили . . . . .	155
Экология ва ҳадислар . . . . .	
Хотима . . . . .	159
<i>I ИЛОВА.</i> Асосий экологик атамаларнинг қисқача изоҳли . . . . .	160
<i>II Илова.</i> «Қизил китоб» . . . . .	165
Ўзбекистон «Қизил китоби»га киритилган ноёб (йўқолиш хавфи бўлган) ўсимлик ва ҳайвон турларининг рўйхати . . . . .	168
<i>III Илова.</i> Ўзбекистондаги махсус муҳофазага олинган ҳудудлар . . . . .	170
<i>IV Илова.</i> Табиий муҳит ҳолатини назорат қилиш — мониторинг . . . . .	172
<i>V Илова.</i> Экологик экспертиза . . . . .	173
<i>VI Илова.</i> «Биоэкосан» . . . . .	174
<i>VII Илова.</i> «Экосан» экология ва саломатлик жамғармаси . . . . .	175
<i>VIII Илова.</i> Курснинг айрим бўлимлари бўйича тестлар . . . . .	177

ТУХТАЕВ АНВАР СУЛТОНОВИЧ

ЭКОЛОГИЯ

*Педагогика институтларининг талабалари  
учун ўқув қўлланма*

*Тошкент «Ўқитувчи» 1998*

Таҳририят мудир *Б. Акбаров*  
Муҳаррир *М. Одилова*  
Бадий муҳаррир *Ф. Некқадамбоев*  
Техмуҳаррир *С. Турсунова*  
Мусаҳҳиҳлар: *Содиқова З., Ибрагимова М.*

ИБ № 7362

Теришга берилди 3.12.97. Босишга рухсат этилди 21.1.98. Формати 60×90/16. Қегли 10 шпонсиз. Литературная гарнитураси. Юкори босма усулида босилди. Шартли б. л. 12.0. Шартли кр.-отт. 12,125. Нашр л. 9,28. 3000 нусхада босилди. Буюртма № 93.

«Ўқитувчи» нашриёти. Тошкент, 129. Навоий кўчаси, 30. Шартнома 19-08-97.

Ўзбекистон Давлат матбуот қўмитасининг Янгийўл ижара китоб фабрикаси. Янгийўл ш. Самарқанд кўчаси, 44. 1998.