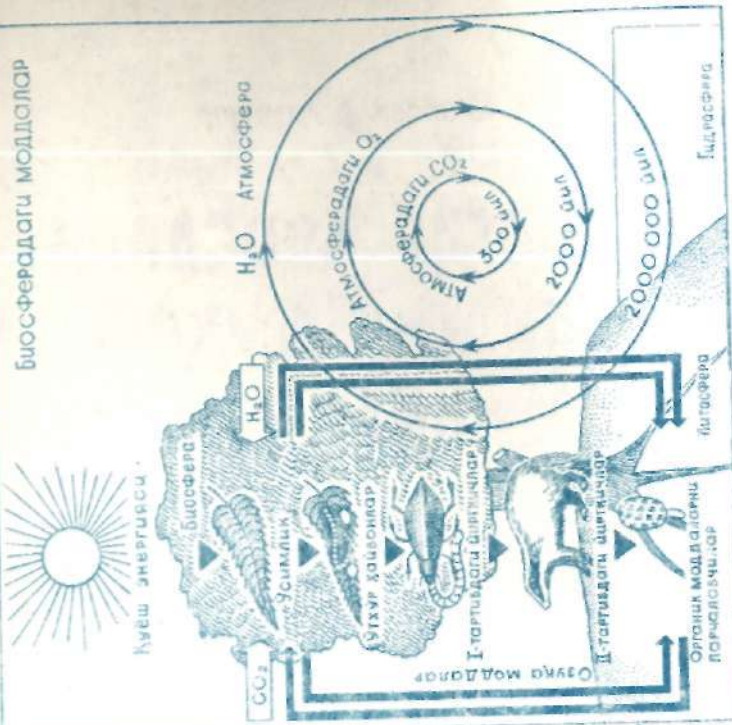


А. Тўхтаев, А. Ҳамидов

ЭКОЛОГИЯ АСОСЛАРИ ВА ТАБИАТНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ





А. ТҲХТАЕВ, А. ҲАМИДОВ

ЭКОЛОГИЯ АСОСЛАРИ ВА ТАБИАТНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ

*Халқ таълими вазирлиги ўрта мактабларнинг
биологияни чуқур ўрганадиган ўқувчилари
ва ўқитувчилари учун ўқув қўлланма сифатида
тавсия этган*

*Академия лебД РҶ
през. А.Н. Ниссанов*

А. Вахит

14.05.97г.

Маълумки, ҳозирги вақтда инсоннинг табиатга таъсири натижасида ташқи муҳитнинг кескин ўзгариши энг муҳим масалалардан бири бўлиб қолди.

Қўлланмада ана шу хусусда баҳс этадиган экология фани, унинг қисқача тарихи, муҳим абиотик, биотик ва антропоген омиллар ва уларга тирик организмларнинг мосланишлари, популяциялар, экологик системалар ҳамда биосфера ва инсон билан табиат ўртасидаги муносабатларнинг баъзи бир хусусиятлари, республикада табиатни муҳофаза қилиш каби мавзулар юзасидан умумий маълумотлар келтирилган.

Қўлланмадан биологияни чуқур ўрганадиган мактабларнинг ўқувчилари ҳамда лицей, олий ўқув юргларидаги талабалари ва биология фани ўқитувчилари ҳам фойдаланишлари мумкин.

Т 1502010000—131 —94.
353(04)—94

© «Ўқитувчи» нашриёти, 1994.

ISBN 5—645—02153—3.

ҚИРИШ

Бугунги кунда инсониятни хавф остида қолдираётган ҳодисалардан бири экологик вазият ҳисобланади. Жамиятнинг атроф-муҳит билан ўзаро бузилган алоқаси кенг жамоатчилик ўртасида катта ташвиш уйғотмоқда. Инсоннинг табиий бойликлардан ҳаддан ташқари ошиқча фойдаланиши оқибатида сайёрамизнинг қиёфаси ўзгариб бормоқда. Урмонлар йўқ бўлиб, ўсимлик ва ҳайвон турлари камаймоқда, фойдали қазилмалар тугаб бормоқда. Сув ҳавзалари ва атмосфера ҳавосининг ифлосланиши, чиқинди моддаларнинг ортиб бориши натижасида аҳолини озик-овқат билан таъминлаш, энергия ва чучук сув муаммоларини борган сари мураккаблашмоқда.

Амалий аҳамиятга эга бўлган бу муаммолар билан бирга республика доирасидаги экологик муаммолар ҳам мавжуд. Экосистемаларнинг турғунлиги ва мувозанатини экологик идора этиш ана шулар жумласидандир. Урмонлар, ўтлоқлар ва сув ҳавзалари, дашт, чўл ва бошқа табиий экосистемаларда ўсимлик ва ҳайвон турлари озуқа занжирлари орасидаги муносабатлар об-ҳаво шароитини, йиртқичлар, паразит ҳашаротлар ва касаллик туғдирувчи микроорганизмлар мувозанатни сақлаб туради. Демак, ҳар қандай жамоада мутлақо зарарли ва ортиқча турлар йўқ. Ҳамма турлар ўзига хос вазифани адо этади. Экосистемада бирга яшайдиган турлар сони ўз-ўзидан бошқарилади. Турлар бир-бирига қанча кўп мослашган бўлса, система ўшанча кўпроқ барқарор бўлади. Демак, табиатдаги экосистемаларнинг уйғунлик, ўз-ўзини бошқариш жараёнларига илҳом борица одамзод аралашувини чеклаш лозим.

Кейинги муаммо биоиндикациялардан кенг фойдаланиш бўлиб, у Ер юзида тарқалган организмларнинг яшаш шароитлари билан чамбарчас боғланган.

Зараркунандаларга қарши биологик кураш усуллари ишлаб чиқиш ҳам муҳим муаммолардан биридир. Зарарли ҳашаротларни заҳарли кимёвий моддалар билан эмас, балки шу ҳашарот кушандаси ёрдамида қириш мумкин. Ҳеч қандай ўсимлик тури йўқки, уни ўсимлик бити зарарлай олмасин. Бу ҳашарот тез кўпа-

йиши, айниқса маданий ўсимликларга катта зарар қилиши билан бошқа ҳашаротлардан ажралиб туради. Лекин табиатда ҳар қандай жониворнинг кушандаси бўлганидек, ширанинг ҳам кушандаси бор. Бу — уни еб, ҳаёт кечирадиган жонивор хонқизидир.

Республикада экологик муаммолар ишлаб чиқаришни ривожлантириш ва уни режалаштириш жараёнида унинг кетидан келадиган нохушликларни олдиндан кўрмаслик оқибатида келиб чиқди. Чунончи, 60—70-йилларда сув ресурсларининг ҳаддан ташқари кўп миқдорда самарасиз ишлатилиши қандай оқибатларга олиб келиши ўйлаб ҳам кўрилмаган. Суғориладиган ерларда энг юқори миқдорда турли заҳарли кимёвий моддалардан фойдаланиш, алмашлаб экишни бўғиб қўйиш, пахта яккаҳоқимлигига кенг йўл очиш, ерларнинг мелиоратив шароитига эътибор бермаслик, чорвалар маҳсулдорлигини ошириш тўғрисида тегишли чора-тадбирларни амалга оширмаслик — жойларнинг табиий экологик муҳитларига қараб турли маҳаллий муаммоларнинг келиб чиқишига сабаб бўлди.

Фан ва техника тараққиёти, аҳоли сонининг ортиб бориши, жамиятнинг табиатга таъсирининг кучайиши экологик вазиятни мураккаблаштиради. Шунга кўра, экологик мувозанатни барқарорлаштириш асримизнинг энг муҳим муаммоларидан бирига айланди. Бу эса табиатга муносабат борасидаги хатоларни атрофлича таҳлил қилиб хулоса чиқаришни, шунинг билан бирга экологик таълим ва тарбия беришни кучайтириш зарурлигини тақозо этади.

1 БЎЛИМ. ЭКОЛОГИЯ ФАНИ ВА УНИНГ ҚИСҚАЧА ТАРИХИ

Экология фани ва унинг бўлимлари

Экология аслида биология фанлари туркумига мансуб бўлган мустақил фан ҳисобланади¹. У тирик организмларнинг яшаш шароити ва шу организмларнинг ўзлари яшаб турган муҳит билан ўзаро мураккаб муносабатлари ҳамда шу асосда туғиладиган қонуниятларни ўрганади. Ч. Дарвин турлараро муносабатлар хусусида қимматли фикрлар баён қилган бўлса-да, «экология» тушунчаси фанга биринчи бўлиб 1866 йилда немис биологиди Э. Геккел томонидан киритилган. «Экология»— юнотча сўз бўлиб, унинг маъноси тирик организмларнинг яшаш шароити ёки ташқи муҳит билан ўзаро муносабатини билдиради.

Ҳар қандай фан ҳам материянинг ҳаракат турини ўрганади. Биология фани молекуладан то биосферагача бўлган жуда кўп биосистемалар билан шуғулланади, жонли мавжудотларнинг ҳужайра тузилишини тадқиқ этади. Ҳужайраларнинг ҳаёт фаолияти эса модда ва энергия алмашинувиисиз содир бўлмайди.

Популяциялар, турлар, биоценозлар, биогеоценозлар ва биосфера каби тушунчалар экология фанининг манбаи ҳисобланади. Шунинг учун ҳам кўпинча умумий экология тўрт бўлимга бўлиб ўрганилади, яъни *аут-экология, популяцион экология, синэкология ва биосфера* ҳақидаги таълимотлардир.

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

2. *Популяцион экология* («популясьон»— французча сўз бўлиб, «аҳоли» деган маънони билдиради) популяциялар динамикаси, маълум шароитларда турли

¹ Ҳозирги кунда экология фақат биология фанлари туркумига кирмасдан, балки у ижтимоий ҳаёт билан ҳам бевосита боғлана болиб, ижтимоий экология каби муҳим соҳани вужудга келтирди.

организмлар сонининг ўзгариши (биомасса динамикаси) сабабларини текширади.

3. *Синэкология* («син» — юнунча сўз бўлиб, унинг маъноси «биргаликда» демакдир) биогенезларнинг тузилиши ва хоссаларини, айрим ўсимлик ва ҳайвон турларининг ўзаро алоқаларини ҳамда уларнинг ташқи муҳит билан бўлган муносабатларини ўрганади.

4. Экосистемаларни тадқиқ қилишнинг ривожланиши экологиянинг янги бир бўлимини, яъни биосфера (юнунча «биос» — «ҳаёт», «сфера» — «шар») ҳақидаги таълимотни вужудга келтирди. Ушбу таълимотнинг асосчиси В. И. Вернадский ҳисобланади. Сайёрамизда тарқалган организмлар, яъни Ер қобигидаги мавжудотлар тизими *биосфера* деб аталади.

Ҳозирги вақтда экологиянинг жуда кўп тармоқлари мавжуд. Жумладан, физиологик экология, биохимик экология, эволюцион экология, морфологик экология, палеоэкология, ландшафтлар экологияси, қишлоқ хўжалиги экологияси, ижтимоий экология ва одам экологияси, коинот экологияси каби қатор тармоқлар вужудга келди. Экология фани табиат билан тирик организмларнинг узвий боғланишларини ифода этар экан, у шубҳасиз, табиатни муҳофаза қилишнинг ажралмас қисми ҳамдир.

Экологияда фойдаланиладиган услублар

Экологик илмий-тадқиқот ишларда кўпинча *тасвирий, таққослаш, тажриба* ҳамда экосистемаларни моделлаштириш услубларидан фойдаланилади. Тасвирий, таққослаш ва тажриба услублари деярли барча биологик фанлар фойдаланадиган услублардир. Аммо моделлаштириш услуби биология ва экологияга энди кириб келаётган услублардан ҳисобланади. Шунинг учун ушбу услуб ҳақида бир оз маълумот беришга ҳаракат қиламиз. Биологияда моделлаштириш тузилишларни, физиологик функцияларни ҳамда эволюцион ва экологик жараёнларни ва шунга ўхшашларни соддалаштириш йўли билан ўхшатиш маъносида умумлаштириш, динамик ёки статик ҳолатларда намойиш этувчи ёки тасаввур ҳосил қилувчи тадқиқот услубидир.

Биз популяциялардаги мураккаб ҳодисаларни математик моделлар ёрдамида ўрганмоқчимиз, яъни популяцияларнинг динамик назарияси билан танишмоқ-

чимиз. 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. Усимлик барглариининг жойланиш тартиби ёки моллюска чиғаноқларийинг бурма (спираль) чизиқлар қонунияти ёрдамида тушунтиришга ҳаракат қилиш статик моделлаштиришга мисол бўлади.

Динамик моделлар шахсниинг ўсишига оид бўлиб, уларни 1831 йилда бельгиялик олим Адольф Кетле тузган эди. Модель воқеликни аниқ акс эттириши, унинг келиб чиқиш қонуниятларини сақлаб қолиши керак. Модель тузилгандаги мушоҳада, олинган моделларнинг 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 популяциялардаги 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 генотиби насллар сонига, кўпайиш жараёнига катта таъсир кўрсатади. Демак, популяциянинг ҳар бир гуруҳи ўзига хос кўпайиш кўрсаткичларига эга бўлади. Бу омилларни ҳисобга олмай туриб туғри модель тузиш мумкин эмас. Математик моделлаш биологик ҳодисаларни аниқ шарҳлаш ва келажак тадқиқотлар режасини тузишда қудратли омил сифатида катта аҳамиятга эга.

Экологиянинг қисқача тарихи

Тирик организмлар ҳаётининг ташқи муҳит билан боғлиқлиги ҳақидаги фикр қадимдан маълум бўлган. Антик даврда яшаган файласуфларнинг асарларида ҳайвонларнинг турли ғаризалари (инстинктлари), баликлар ва қушларнинг миграциялари, ўсимликларнинг

ташқи қиёфаси тупроқ ва иқлим шароитлари билан боғлиқлиги ҳақидаги маълумотлар келтирилади. Уйғониш давридаги ишларда ўсимлик ва ҳайвонларнинг тузилишлари яшаш шароитлари билан боғлиқ ҳолда ўрганилади.

XVII—XVIII асрлардаги экологик маълумотлар тирик организмларнинг айрим гуруҳларини ўрганишга қаратилган эди. XVIII асрда Россия ўлкаси бўйлаб ўтказилган саёҳатлар натижаларига асосланиб, кўпчилик сайёҳлар (С. П. Крашенинников, В. И. Лепехин, П. Г. Палласлар) ўсимликлар ва ҳайвонот дунёси иқлимнинг ўзгаришига қараб ўзгариши ҳақидаги фикрларни ўз асарларида баён этганлар. Ж. Бюффон (1707—1778)нинг ишларида ҳайвонларнинг тузилишига ташқи муҳитнинг таъсири масаласи кўтарилган эди. Ж. Б. Ламарк (1774—1829) дастлабки эволюцион таълимотни ўртага ташлади ва ўсимлик ҳамда ҳайвонларнинг эволюцион ўзгаришларида энг муҳими — ташқи муҳит таъсири деб ҳисоблади. XIX асрдаги экологик маълумотлар (А. Гумбольдт, 1769—1859) ўсимликлар географиясида янги экологик йўналишни келтириб чиқарди.

Иқлим таъсири туфайли ҳайвонлар биологиясига ва тарқалишига бағишланган ишлар ҳам вужудга келди. К. Ф. Рулье (1814—1858) ўз тажрибасини ҳайвонларнинг атрофини ўраб олган ташқи муҳит ўртасидаги мураккаб муносабатларни ўрганишга қаратди.

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

XIX асрнинг иккинчи ярмида экология фани ўсимликлар ва ҳайвонларнинг иқлим омилларига мосланишларини ўрганиш билан машғул бўлди. А. Н. Бекетов (1825—1902) ўсимликларнинг ички ва ташқи тузилишларидаги хусусиятлари, 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. Жамғаларни ўрганиш

турли услублар билан бойиди ва ўсимликлар жамоаси (Фитоценология) ўсимликлар экологиясининг мустақил соҳаси сифатида ажралиб чиқди. Ўсимликлар жамоаси ҳақида Г. Ф. Морозов ва В. Н. Сукачев батафсил фикр юритиб, бу соҳага асос солдилар. В. Н. Сукачев, Б. А. Келлер, В. В. Алехин, В. Г. Раменский, А. П. Шенников, хорижда Ф. Клементес, К. Раункиер, Т. Дю Рие, И. Браун — Бланке ва бошқалар умумий биоценологиянинг ривожланишига катта ҳисса қўшдилар. 30—40-йилларда ҳайвонлар экологияси бўйича умумий экологиянинг назарий масалалари билан биргаликда янги маълумотлар тўплана бошланди. Умумий экологиянинг ривожланишида Д. Н. Кашкаровнинг 1933 йилда чоп қилинган «Муҳит ва жамоа» деган асари кейинчалик «Ҳайвонлар экологияси асослари» номи билан биринчи ёзилган дарслик бўлиб қолди.

30-йилларда экологиянинг янги тармоғи ҳисобланган популяцион экология вужудга келди. Унинг асосчиси инглиз олими Ч. Элтон ҳисобланади.

Эволюцион ва экологик масалаларни ўз ичига қамраб олган экониша, яъни табиатда турнинг яшаши учун зарур бўлган муҳитнинг барча омилини йиғиндиси ҳақидаги тушунчалар фарб олимлари Ж. Гриннелл, Ч. Элтон, Р. Макартур, Д. Хатчинсон, Г. Ф. Гаузеларнинг хизмати туфайли фанга киритилди. 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.

40-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.

50-йилларнинг бошларида Г. Одум, Ю. Одум, Р. Уиттекер, Р. Маргалев ва бошқалар биологик маҳсулдорликнинг назарий асосларини яратиш борасида иш олиб бордилар.

Экосистемали таҳлилнинг ривожланиши биосферани янги, яъни экологик асосда ўрганиш имконини яратди. Биосфера ҳақидаги таълимот XX асрнинг йирик табиатшунос олими В. И. Вернадский номи билан боғлиқдир. Ҳозирги вақтда «Инсон ва биосфера» мавзуидаги халқаро илмий-тадқиқот ишлари табиат билан жамият

ўртасидаги асосий қонуниятларни янада чуқурроқ ўрганишга қаратилган.

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

*Енглар, ичинглар, кийинглар,
садақа қилинлар, аммо исроф
қилманглар, мағрурланманглар.*

(«Ҳадис»дан.)

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 Исмонил 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. Чувончи, ҳадиснинг 18-бандида қўй боқ, зеро айни баракадур дейилади. Бу ерда фойдали ҳайвонларнинг популяциясини кўпайтириш ва ундан турли мақсадларда фойдаланиш мумкинлигини эътиборга олинган.

Шунингдек, 575- бандда ҳам қўй, туя ва отларнинг инсонларга тегадиган нафи ва уларни боқиб кўпайтириш кишилар учун фақат яхшилик келтириши ҳақида; 497 ва 632- бандларда озуқа занжирида II ва III тартибларни эгаллаган ўлаксаҳўр ҳайвонлар гўшти ҳаром эканлиги, овчилар учун кўз олдида отилган ҳайвонни ейиш мумкинлиги, аксинча ўлган ҳолдагисини ейиш инсон сало-

матлигига салбий таъсир этиши мумкинлиги ҳақида фикр юртилади.

985- бандда 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 тўхтаб ўтилган. Ҳадиснинг 44, 176, 497- бандларида ўсимликлар экиб, уларни кўпайтириш, деҳқончилик билан шуғулланиш 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:

18. Қўй боқ, зеро у айни баракадур.

22. Бу тилсиз ҳайвонлар тўғрисида Аллоҳдан қўриқинглар. Уларни яроқли ҳолда мининглар ва (сўйишга) яроқли қилиб (семиртириб) сўйиб енглар.

44. Деҳқончилик билан шуғулланинглар. Деҳқончилик муборак касбдир. Унга қўриқчиларни кўпайтиринглар.

176. Эсмоқ ниятида қўлингизда кўчат турган пайтда, беҳосдан қиёмат-қоим бўлиши аниқ бўлганида ҳам улгурсангиз уни экиб қўяверинг.

414. Бешта ёмон ҳайвон бор. Улар ҳажда ҳам, ташқарида ҳам ўлдираверилади: 1. Илон. 2. Олақарға. 3. Сичқон. 4. Қутурган ит. 5. Қалхат.

487. Ииртқичларнинг гўштлари ҳаромдир.

575. Қўй баракадур, туя аҳлига иззатдир (эгасига азиздир).

Отнинг пешонасига қиёматгача яхшилик ёзилгандир. Уни боққан яхшилик олади.

586. Кишиларга соя берувчи дарахтни кесган киши боши билан дўзахга ташланади.

632. Кўз олдингда отиб тушурганингни егин, қочириб юборганингни (ўлган ҳолда, кейин топиб олсанг) қўй ема! (Овчига айтилган гап.)

706. Тежаб сарфлаган камбағал бўлмайди.

711. Тирик ҳайвондан кесиб олинган эт ўлимтик (ҳаром) ҳисобидандир.

732. 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.

837. Қим сув тошқинини тўхтатса ёки ёнғинни ўчирса, унга шаҳидлик ажри берилади.

913. Олов душмандир, ундан эҳтиёт бўлинглар.

957. Шамолни сўкманглар, чунки у Аллоҳнинг раҳматидандир. У раҳматни ҳам, азобни ҳам олиб келади, лекин сизлар Аллоҳдан унинг яхшилигини сўранглар, ёмонлигидан паноҳ тиланглар.

985. Исломда ҳайвоннинг ббш боласини қурбонлик қилиш билан ирим қилиш йўқдир ҳамда ражоб ойнинг 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.

Урта Осиёлик алломаларнинг табиат ва экология ҳақидаги фикрлари

Урта асрларда Урта 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 эъзозлаш ҳақида қимматли фикрлар айтганлар.

Буюк аллома **Муҳаммад 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». Дунёнинг ёшли кўзлари деганда Муҳаммад 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, гуллар, тоғлар, дарё ва денгизлар, кўллар, 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.

Урта Осиё халқлари ижтимоий-фалсафий фикрининг энг йирик ва машҳур вакилларида бири **Абу Наср Форобийнинг** (870—950) илмий-фалсафий мероси ниҳоятда бой. Унинг асарлари ҳозиргача тўлиқ аниқланмаган. Немис олими М. К. Броккельманнинг 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 киритилади.

Форобий табиатшуносликнинг турли тармоқлари билан шуғулланган бўлиб, «Китоб ал-ҳажм ва ал-миқдор», «Китоб ал-мабодӣ ал-инсониа» («Инсониятнинг бошланиши ҳақида китоб»), «Қалам фиъзо 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. Қасалликнинг олдини олиш, соғломлаштириш ва бошқа чора-тадбирларни қўллаш лозим эканлиги ҳақида маълумотлар келтирилади.

Фаробий 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 қонунилари 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 зайлда, умумий шаклда бўлса ҳам, кейинги даврлардаги табиатшунос олимларга баъзи муҳим илмий ютуқларга эришиш учун йўл кўрсатиб беради. Масалан, Беруний айтадики, ердаги ўсимлик ва ҳайвонларнинг яшаши 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 бораверади».

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 бирданга пайдо бўлиб, бирданга 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. Асаларилар ҳам ўз жинсидан бўла туриб, ишламай, асални бекорга еб ётадиганларини ўлдириб ташлайди.

Табиат ҳам худди шундай иш қилади. Лекин табиат яхшини ёмондан айирмасдан, ҳаммасига бир хил таъсир қилиш йўли билан дарахт баргларини тўкиб, мевасини бузиб, мева қилишдан қолдириб қуритади.

Беруний асарларида ўсимлик ва ҳайвонларнинг биологик хусусиятлари, уларнинг тарқалиши ва хўжаликдаги 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 фаслларининг ўзгариши билан боғлиқ равишда ўзгариши мисоллар билан тушунтирилган. Жумладан, асарда қиш қаттиқ, совуқ келса, қушларнинг тоғдан текисликларга тушиши, чумолларнинг 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 қовлаб, унинг орасдан 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.

Беруний ёшлик даврларидан бошлабоқ табиат шайдоси бўлган. Бунинг исботи учун «Сайдана» китобидаги маълумотни келтириш мумкин. Жумладан, Беруний Румдан келган кишига ўсимликнинг мева ва уруғларини кўрсатиб, унинг номини сўраган ва ёзиб олганлигини ҳикоя қилади.

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, таж-

рибалари 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 эса 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 Синонинг жуда кўп қимматли фикрлари, жумладан, унинг инсон соғлигини сақлаш ҳақидаги, парҳез, гигиена тўғрисидаги хулоса ва маслаҳатлари ҳақидаги ўз аҳамиятини йўқотмаган. У барча ёшдаги кишилар учун жисмоний машғулотларни тавсия этган. Асаб касаллигига мубтало бўлганларга жисмоний усуллар билан даволанишни маслаҳат беради.

Ибн Сино тиббиёт тарихида физиотерапия асосчиларидан бири ҳисобланади. Киши организмига 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 бўладилар. Булар мохов, қўтир, чечак, вабо иситмаси, йиринглаган яралар каби касалликлардир. Хусусан, булар одамларнинг турар ерлари тор бўлганда ҳосил бўлади ва касал кишининг қўшнилари шамолнинг тагида бўлганда юз беради».

Абу Али ибн Синонинг фалсафий ва табиий-илмий қарашлари 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 Сино ўрта асрларда илм барча соҳаларининг ривожланишида турли масалаларни ўз ичига олувчи табиат фалсафасига катта эътибор беради. Айниқса, табобат ва унинг билан боғлиқ ҳолда анатомия, психология, фармакология, терапия, жарроҳлик, диагностика, гигиена каби илмлар ибн Сино ижодида бир қан-

ча янги кашфиётлар билан бойиди ва юқори босқичга кўтарилди.

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

Заҳириддин Муҳаммад Бобур (1483—1530)нинг номи айtilганда баъзилар уни шоир деб билади. Унинг газаллари 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 топонимик манбаларга бой. Унда ер, сув, ҳаво, турли табиий ҳодисаларга тегишли халқ сўзлари кўплаб топилади.

«Бобурнома»ни ўқиган ва ўрганган ҳар бир киши уни табиат ва географияни яхши билган ўлкашунос ва олим ёзган деган хулосага келади. Бобур ўлкани билган кишиларни ҳурмат қилган, уларнинг қадрига етган ва улар билан ҳамшиша маслаҳатлашган. «Бирон сафарга чиқишдан олдин ер, сув билур кишиларни чорлаб, атроф ва томонлар суриштирилар эди».

Бобур 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 метерология ҳодисалари билан қизиққан.

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

«Бобурнома»да муаллиф Урта Осиё, Афғонистон ва Ҳиндистон давлатлари қишлоқ хўжалигининг ривожланиши ҳақида маълумотлар келтирган. Асарда Урта Осиёда қадим вақтлардан буён қовун, буғдой, ўрик, олма, беҳи, анор, шафтоли, олча, ёнғоқ, нок ва тутларнинг бир неча навлари борлиги таъкидланади. Шунингдек, Бобур Урта Осиё ва Ҳиндистонда чорвачилик ва ҳунармандчиликнинг ривожланишига катта эътибор берган. «Бобурнома»да Афғонистон халқининг асарчилик 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 Урта 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, каркидан, антилопларнинг бир неча турлари, маймунлар, дарахтларда яшовчи калахара кемирувчиларини батафсил ёритган. Қушлардан эса тустовуқлар, тўтиқушлар, булбуллар, сувда яшовчи лайлак, гоз ва ўрдаклар, йирик сут эмизувчи ҳайвонлардан бегмот, 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.

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 бўлди. Ўзбекистонда Фанлар академияси қошида иш олиб борган Ботаника, Зоология ва паразитология институт-

лари 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 йўлларини ишлаб чиқиш, яъни чўл, адир, тоғ, ўтлоқларнинг 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 борилди.

Экологик йўналиш услубининг моҳияти шу билан белгиланадики, 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 ишлар Е. П. Коровин, М. В. Культнасов 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. Кашкарров ва Е. П. Коровинлар ҳисобланади. Улар экологик-илмий тадқиқотларни режалаштириш ва эколог мутахассислар тайёрлаш масаласини ўртага ташлайдилар ва унинг ниҳоятда зарур эканлигини таъкидлаганлар.

30-йилларда Д. Н. Кашкарров ва Е. П. Коровинлар томонидан «Муҳит ва жамоа», «Экология — социалис-

тик қурилиш хизматнда», «Урта Осиё ва Қозоғистон чўлларининг турлари ва улардан хўжаликда фойдаланиш истиқболлари», «Чўлдаги ҳаёт» каби илмий асарлар чоп этилди. Бу асарларда экология предмети ва унинг вазифалари, услублари ўз аксини топган. Кейинги йилларда ҳам экология фанининг ривожланишида хўжалик билан боғлиқ бўлган муаммоларнинг илмий ечими асосий муаммо бўлиб қолаверади.

Улуғ Ватан урушидан сўнг экологик тадқиқотларни тажриба асосида олиб бориш кенг қулоч ёйди. Е. П. Коровин ва И. И. Гранитов каби олимлар раҳбарлигида чўл минтақасидаги яйловларни яхшилаш борасида у ердаги ўзига хос ксерофит-экологик гуруҳга мансуб ўсимликларни ўрганишга киришилди.

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 биохимияси 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 тўпланиши ва фитохимик фаоллиги, хлорофилл-оқсил бирикмаси, нуклеин кислоталарнинг алмашинуви ва бошқалар ўсимликнинг ўсиши давомида тадқиқ этилмоқда.

Ўзбекистон ҳайвонларини ўрганиш ва экология

Д. Н. Кашкаровнинг дастлабки ишлари Урта Осиёнинг кемирувчиларини ўрганишга қаратилган эди. Олим уларнинг биологияси, систематикаси ва зарарига эътибор бериш билан бирга ҳайвонлар экологияси бўйича ҳам иш олиб борди. 1928 йилда Д. Н. Кашкаров АҚШга 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. Кашкаровнинг 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 ФАнинг 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, инсоният таъсирида ҳайвонларнинг тарқалиши ҳамда таркибий ўзгаришлари, шунингдек паразит бўғимоеқдилар, гельминт ва оддий организмлар ҳаёт даври ва инвазия йўлларини ўрганишда батафсил тадқиқотлар ўтказилди.

Институтнинг муҳим амалий тадқиқотларига ҳайвонот оламини қўриқлаш ва ундан оқилона фойдаланиш тадбирлари асосларини тайёрлаш, қишлоқ хўжа-

лик 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 имкониятларни ўрганиш, ҳайвонот оламини қўриқлашдан иборатдир. Асосий йўналиш жумҳуриятда экологик кузатишлар назариясини тизимлаштиришда 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 таркибда экологик кузатиш (мониторинг) лабораторияси ташкил этилиб, бунда юқорида кўрсатилган муаммога оид муҳим тадқиқотлар ўтказилади, паразитология ва гельминтология соҳасида чуқур изланишлар давом эттирилади, улар таксономик 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 иборат: Ўзбекистонда учрайдиган зарарли ва фойдали бўғимоёқлиларни сақлаш, улардан фойдаланиш йўллари, ўсимликларни зараркундалардан ҳимоя қилишда физиологик-биокимёвий, токсикологик омилларга асосланган ҳолда илмий иш олиб бориш.

Лабораториянинг ўсимликларни ҳимоя қилиш муаммоси атроф-муҳитни ифлослантирмаслик масалалари билан узвий боғлангандир. Атроф-муҳитнинг кимёвий моддалардан захарланмаслиги учун қуйидагилар тавсия қилинади: 1. Қишлоқ хўжалигида зараркундаларга бардошли навларни танлаш; 2. Ўсимликларни ҳимоя қилишда табиий кушандалардан кенг фойдаланиш; 3. Ҳар хил табиий шароитда кушанда билан зараркунанда ва улар ўртасидаги боғланишни ўргайиш; 4. Ўсимликларни ҳимоя қилишда кам зарарлайдиган кимёвий, микробиологик моддалардан ва бошқариб турувчи моддалардан фойдаланиш.

Тернология бўлими лабораториясида Х. С. Солиҳбоев, Г. И. Ишунинлар Туркистон тоғларининг ов ҳайвонларини ўргандилар. 60-йиллардан бошлаб Х. С. Солиҳбоев раҳбарлигида илмий ижодхона олди-га 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 чўлини ўрганиш натижасида Д. Қашқаров, А. Зокиров, 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. Қаш-

каров, 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 ташаббуси билан сут эмизувчиларни ўрганиш илмий ижодхонаси ташкил қилинди. 1981—1985 йилларда илмий ижодхона олдига Ўзбекистонда овладандиган 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 изланишлар олиб борди.

Хулоса қилиб шуни таъкидлаб ўтиш лозимки, жумҳуриятимиздаги иқтисодий тангликдан чиқиш, экологик таназзулнинг олдини олиш учун ҳаққимиз орасида

қадимдан маълум бўлган экологик маданиятни тиклашимиз, тарихни яхшилаб ўрганишимиз ҳамда ундан ҳозирги шароитда фойдаланиш имкониятларини қидириб топишимиз керак.

II БУЛИМ. МУҲИТ ВА ЭКОЛОГИК ОМИЛЛАР

Ерда ҳаёт пайдо бўлганига 1 миллиард 700 миллион йил бўлган деб фараз қилинади. Шу давр ичида вужудга келган барча тирик организмлар ҳаёти донмо ташқи муҳит билан боғлиқ ҳолда қатор ўзгаришларга дуч келган. Ташқи муҳит кўпгина экологик омиллардан иборат. Бу омиллар одатда уч гуруҳга бўлиб ўрганилади: *абиотик* (ёки ўлик омил), *биотик* (тирик омил) ва *антропоген* (ёки инсон омили). Баъзан тўртинчи хил омил, яъни тарихий омил ҳам ажратилади. Одатда экологик омиллар барча тирик организмларга бир вақтда комплекс равишда бевосита ёки воситали таъсир кўрсатади. Аммо бу омилларнинг ҳар бирининг таъсирини аниқроқ, яхшироқ тасаввур этиш учун улар алоҳида-алоҳида олиб ўрганилади.

Организмнинг теварак атрофини ўраб олган ва воситали ҳамда воситасиз таъсир этувчи бу омиллар йиғиндиси шу организмнинг яшаш муҳитини ташкил этади. Демак, *муҳит* экологик тушунча бўлиб, кўпроқ география фанларида қўлланилади, экологик омил эса биологик тушунчадир. Экологик омил тушунчаси ташқи муҳит тушунчасига нисбатан бирмунча торроқ маънога эга бўлиб, муҳитнинг айрим унсурини ҳисобланади. Экологик омил хиллари қуйидаги жадвалда кўрсатилган (26-бетдаги 1-жадвалга қаранг).

Муҳитнинг айрим экологик омиллари ҳар бири биргаликда яшаётган организмларнинг барчаси учун ёки ҳар хил турлар учун турлича таъсир этиши мумкин ва турлича аҳамият касб этади. Масалан, тупроқдаги тузлар муқдори ва таркиби ўсимликларнинг озикланишида муҳим аҳамиятга эга бўлса, ҳайвонлар учун унинг аҳамияти унча катта эмас. Ёки қишқи кучли шамоллар очиқ ҳавода яшовчи йирик ҳайвонларга салбий таъсир кўрсатса, индида ёки қор остида яшовчи кичик ҳайвонларга деярли таъсир этмайди ва ҳоказо. Аммо шуни айтиш керакки, экологик омилларнинг организмга таъсир этиш характери қанчалик хилма-хил

Экологик омил хиллари

Абиотик омиллар	Биотик омиллар	Антропоген омиллар
1. Иқлим омиллари (ёруғлик, ҳарорат, намлик, шамол, атмосферадаги газлар босими, CO ₂). 2. Эдафик-тупроқ омил (тупроқнинг табиий, кимёвий ҳамда бошқа хусусиятлари). 3. Рельеф-орографик омил (денгиз сатҳидаги баландлиги, экспозиция кабилар). 4. Геологик ёки тарихий омил (ер қимирлаши, вулканлар отилиши, емирилиш, музликларнинг силжиши ва бошқалар). 5. Гидрологик (сувда яшовчи организмлар учун: тинчлиги, ёруғлик тушиш даражаси, босимнинг ўзгариши). 6. Енгин.	1. Фитоген (ўсимликлар оламининг таъсири). 2. Зооген (ҳайвонот оламининг таъсири). 3. Микоген (зამбуруғлар оламининг таъсири). 4. Микробиоген (микробиогенлар, вируслар оламининг таъсири).	Инсон фаолияти билан боғлиқ бўлган ҳар қандай таъсирлар.

бўлмасин уларнинг барчаси учун қўйидаги бир неча умумий қонуниятларни кўрсатиш мумкин:

1. Экологик омиллар организмга ҳаддан ташқари кучли (максимум) ёки кучсиз (минимум), ёки ўртача (оптимум) даражада таъсир этиши мумкин. Омилларнинг қулай таъсир этувчи кучи *оптимум зона* деб қаралади ва ундан қанчалик узоқлашган сари ушбу омилларнинг ноқулай таъсир этиши ортиб боради. Шундай қилиб, ҳар бир омилнинг оптимум, минимум ва максимум таъсири бўлади. Омилнинг минимум ва максимум таъсир этиши *критик нуқта* деб қаралади. Критик нуқталардан ортиқ кучдаги таъсир организмнинг нобуд бўлишига олиб келади.

Организмнинг омилга нисбатан критик нуқталар орасидаги чидамлилиқ чегараси унинг *экологик валентлиги* дейилади. Муҳитнинг бирор омилига кенг доирада мослашган турлари «эври» олд қўшимчасини қўшиш ёки тор доирада мослашган турлари «стено» қўшимчасини қўшиш билан номланади. Масалан, эв-

ритерм, стенотерм (ҳароратга нисбатан), эвригал, стеногал (шўрланишга нисбатан), эврибат, стеннобат (босимга нисбатан) ва ҳоказо. Айрим ҳолда олинган экологик омилларга нисбатан экологик валентликлар йиғиндиси турнинг *экологик спектри* дейилади.

2. Ҳар бир омил организмнинг ҳар хил функцияларига турлича таъсир этади. Бир ҳаёт фаолияти учун оптимум таъсир иккинчи бир жараён учун максимум бўлиб ҳисобланиши мумкин.

3. Айрим индивидларнинг чидамлилиқ чегараси ва оптимум, минимум зоналари бир-бирига тўғри келмайди.

4. Бирон-бир омилга нисбатан чидамлилиқ даражаси унинг бошқа омилларга чидамлилигини ифодаламайди.

5. Айрим турларнинг экологик спектрлари ҳам бир-бирига тўғри келмайди.

6. Муҳитнинг айрим экологик омиллари организмга бир вақтда таъсир этади ва бир омилнинг таъсири бошқа омилнинг миқдорига боғлиқ бўлади. Бу омилларнинг ўзаро таъсир этиш қонуниятини дейилади.

7. Муҳитдаги меъёрдан анча узоқлашган экологик омил чекловчи ҳисобланади, яъни организмнинг ушбу шароитда яшashi энг қуйи даражадаги омил билан белгиланади. Масалан, чўлда организмларнинг кенг тарқалишига сув ва юқори ҳарорат чекловчи омил бўлиб ҳисобланади. Бу экологияда *чекловчи омиллар қондаси* деб юритилади.

АБИОТИК ОМИЛЛАР

Иқлим омиллари

Ёруғлик. Ёр юзидаги тирик организмларнинг ҳаётида муҳим роль ўйновчи омиллардан бири ёруғлик бўлиб, у айниқса яшил ўсимликлар учун зарурдир. Ёруғлик ўсимликнинг физиологик функциясига, ички ва ташқи тузилишига, ўсиш ва ривожланиш тезлигига нормал (оптимал), кучли (максимал) ва кучсиз (минимум) таъсир кўрсатади. Энг муҳими, ёруғлик таъсирида деярли барча сув ўтлар, юксак спорали ўсимликлар ва очиқ ҳамда ёпиқ уруғли ўсимликларда фотосинтез жараёни содир бўлади.

Фотосинтез жараёни натижасида қуёшдан ютилаган ёруғлик энергияси боғланган кимёвий энергияга

айланади. 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 қатламини ташкил этувчи баланд бўйли дарахтлар, Урта Осиё шароитидаги қисқа вегетация қилувчи кўп йиллик ўт ўсимликларининг эфемероид типидagi ҳаёт шакллари ва бошқалар киради.

2. *Соясевар (сциофитлар) ўсимликлар.* Улар кучсиз ёруғлик тушаётган жойларда ўсувчи ўсимликлардир. Буларга ўсимликлар қопламининг пастки қатламларида ўсувчи турлар, мохлар, плаунлар, папоротниклар, ёнғоқзорлар остида ўсувчи ёввойи хина, тоғунафша 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 етарли бўлмаган тақдирда ҳам, ортиқча ёруғликда ҳам нормал ўсиб ривожланадиган турлардир. Уларга қўнғирбош, оқ сўхта қулупнай, арғувон, шумрут, қорақарағай ва бошқаларни киритиш 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 бугдой, жавдар, исмалоқ, себарга, мингяпроқ, сачратқи, гулсапсар кабилар узун кунда, маржумак (гречиха), қашқаргул, тариқ, 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 ҳосилдир. 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 чақғитиш, ўлжага ташланиш каби)ни бажаради; в) ёруғлик организмларнинг ривожланишига ҳам таъсир кўрсатади. Масалан, ўрмон сувсарига қиш мавсумида қўшмича ёруғлик таъсир этилганда унинг ҳомиладорлиги тезлашиб, муддатидан олдинроқ болаёган. Узоқ муддатда ёруғлик таъсир этирилганда ҳашаротлар ва сут эмизувчи ҳайвонларда жинсий балоғатга етиш тезлашган; сув тагида яшайдиган каракатнда ўзини душмандан ҳимоя қилиш учун сувни ёритиб юборадиган суюқлик чиқаради; сув бетиде яшайдиган баъзи ҳайвонлар эса қора суюқлик чиқариб душмандан ҳимояланади.

Баъзи ҳашаротлар кунлар қисқариши натижасида кўпайиш жараёнини тўхтатади, кунлар узайиши билан эса кўпайиш қайта тикланади. Бунинг сабаби шунки, узун кун бош миёдаги 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 қисқартириш 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 ўзгариб 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 чиқишля-

ри мумкин. Худди шунингдек, чўлдаги қушлар ҳам ёзнинг иссиқ кунлари бошқа жойларга учиб кетадилар. Уларнинг ўта актив (максимум) фаолияти баҳор, куз ва қиш фаслларининг кундузги 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 ривожланган. Масалан, баъзи чирқилдоқ илонлар инфрақизил нурларни кўра олганлиги сабабли ўлжасини қоронғида ҳам овлайди. Асаларилар эса ультрабинафша нурларни ажрата олади, аммо инфрақизил нурларни ажрата олмайди.

Ҳ а р о р а т. Ер шаридаги организмларнинг тарқалиши, кўпайиши ва бошқа ҳаёт жараёнларини белгилайдиган омиллардан бири ҳарорат ҳисобланади. Экваторда ҳарорат йил давомида ва бир сутка давомида унча кескин ўзгармайди. Аммо экватордан шимолга ёки жанубга йўналган сари текислик жойларда ҳар 100 км га ҳарорат $0,5^{\circ}$ — $0,6^{\circ}\text{C}$ га ўзгара боради. Бундай ўзгаришлар Ер шарининг тоғли қисмида ҳам ҳар 100 метр 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 ҳарорат таъсирида яшаши ва унга мосланишига кўра иккита катта экологик гуруҳга бўлиб ўрганилади. Бу ҳақда кейин батафсилроқ гапирилади. Ҳарорат 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. Ҳарорат 0° дан паст ёки 50°C дан юқори бўлганда барча ҳаёт жараёнлари мутлақо тўхтайдиган 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 ҳарорат таъсирида нормал ўтади. Баъзи бактериялар ва замбуруғларнинг споралари ҳамда баъзи умуртқасиз ҳайвонлар (коловратка, тихоходка ва нематодлар (ҳашаротлар) танаси сувсизлантирилгач, уларга —190°, —273°C ли паст ҳарорат 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 ҳарорати 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 ҳароратнинг умумий миқдори, йиллик ҳароратнинг ўртача миқдори муҳим роль ўйнайди. Бундай йиллик ҳарорат йиғиндиси (миқдори) Ер шарининг турли нуқталарида турличадир. Масалан, Малай архипелагида 9500°C, Тошкентда — 5000°C, Астраханда —4000°C, Одессада —3500°C, Санкт-Петербургда —2000°C, Янги Ер оролида —400°C 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 ҳарорат миқдорига муҳтождир. Шундагина, у нормал ўсиб ривожланади ва уруғмева ҳосил қилиб бир йиллик ҳаётини тугаллайди.

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

Ҳайвонлар ҳаётида ҳам ҳарорат муҳим аҳамият

касб этади. Кўпчилик ҳайвонлар ўзининг доимий тана ҳароратига эга. Бундай ҳайвонлар *гомойотерм* ҳайвонлар дейилади. Ташқи муҳитнинг таъсирига кўра тана ҳароратини ўзгартирувчи ҳайвонлар ёки бошқача айтганда, доимий қатъий тана ҳароратига 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 ҳарорати пасаяди ва танани термик идора қилиш қобилияти йўқолади. Бундай ҳайвонларга юмронқозиқлар, типратиканлар, кўршапалаклар, колибрилар, олмахонлар ҳамда шунга ўхшаш бошқалар кириди.

Ўсимликларда борадиган ҳаётнинг жараёнлар ҳароратнинг минимал, оптимал ва максимал кўрсаткичларига боғлиқ. Масалан, фотосинтез жараёни ҳарорат ҳар 10°C кўтарилганда икки марта ортади. Оптимал ҳарорат эса $30\text{—}35^{\circ}\text{C}$ атрофида бўлади. Худди шунингдек, нафас олиш ҳам ўзгаради. Ҳарорат ўсимликнинг илдиз орқали озиқланишига таъсир этади. Ўсимликнинг барча ривожланиш босқичлари ҳам маълум даражадаги ҳарорат омили билан боғлиқдир.

Юқорида таъкидланганидек, барча ўсимликларни ҳароратга бўлган муносабатига кўра иккита экологик гуруҳга ажратиш мумкин: юқори ҳарорат таъсирида яхши ўсиб ривожланган *термофил* ўсимликлар ва паст ҳарорат 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 ўтказади. Бундай мосланишларга пояснинг ер бағирлаб ўсиши, новданинг ётиқ йўналиши, тупланиш бўғими ва илдиз бўйинининг ер остида жойланиши, ҳазонрезгилик, пўкак қаватнинг яхши ривожланиши, оқ танага эга бўлиш кабиларни кўрсатиш мумкин.

Шундай қилиб ўсимликларни паст ҳароратга бўлган

муносабати ёки мосланишига кўра уч гуруҳга бўлиш мумкин:

1. *Салқинга 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°C , -7°C дан паст ҳароратда музлайди.

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

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

1. *Иссиққа чидамсиз ўсимликлар.* Масалан, сувўтлар, сувда ўсувчи гулли ўсимликлар ва мезофит ўсимликлар. Улар -30°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) ҳароратга 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 захира 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, барглар лабча (оғизча) ларининг чуқур жойланиши, илдизларнинг тупроқ остига жуда чуқур кетиши ва ҳоказоларни кўрсатиш мумкин.

Юқорида кўриб ўтилганидек, ҳайвонлар ўсимликларга нисбатан кўпроқ ўз танаси ҳароратини бошқара

олиши билан ажралиб туради ҳамда тана ҳароратини идора этишининг турли хил имкониятларига эга.

Ҳарорат 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 яшаганликлари 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 ҳарорат таъсирига мослашадилар.

Ҳайвонларнинг ҳароратга мосланиш йўллари асосан уч хилдир, яъни кимёвий, табиий, терморегуляция ва хулқ-атвор мосланишларидир. Ташқи муҳит ҳароратининг пасайишига жавобан фаол равишда танадан иссиқ ажралиши *кимёвий терморегуляция* дейилади. Бундай мосланишнинг кўрinishлари баъзи бир балиқларда, ҳашаротларда (арилар, капалаклар) учратилади. Танадан иссиқ ажратишнинг ўзгариши, яъни ортиқча бўлса ташқарига чиқариб юбориш ёки уни ушлаб қолиш *табиий терморегуляция* деб қаралади. Бундай йўл билан ҳарорат омилига мослашган ҳайвонларда қуйидаги анатоми-морфологик мосланишлар кузатилади: тананинг жунлар билан қопланиши, пат ёки парларга эга бўлиши, ёғ заҳирасининг жойланиши, тери ёки нафас йўли орқали сув буғлатишни бошқариш ва ҳоказо. Кўпчилик ҳайвонлар учун тана ҳароратини 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 ҳароратини 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 ҳарорат 39°C, яъни тана ҳароратига тенг бўлади. Энг чеккадаги туяларнинг елка томонидаги жунлари 70°C гача қизиб кетади. Гомеотерм ҳайвонларнинг иссиқлик балансларини идора этишда юқоридаги мосланиш йўллари билан биргалликда фойдаланиш уларнинг ҳар қандай ташқи ноқулай ҳарорат таъсиридан сақланиш имконини беради.

Намлик. Барча организмларнинг ер юзида тарқалишида ҳарорат 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 юзида ёнғингарчилик кўп тушадиган жойларда суткалик ёнғингарчилик энг кўп миқдорда 1000 мм га борса (Чарапунджи), 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, ғиччақ, найзабарг (сагиттария), сув айиқтово-

ни, ўқбарг ва бошқа сувда ўсувчи гулли ўсимликлар киради. Улар яшаш шароитига кўра сузиб юривчи 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 йирик, ясси, юмшоқ, этсиз, тўқималари ўртача ривожланган бўлади. Баргининг эти икки хил тўқимага ажралган. Барглари 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 ёки 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 босими паст ($3 \cdot 10^5$ — $8 \cdot 10^5$ Па), сувни ниҳоятда тежаб сарфлайди, ўзига хос модда алмашилиш типига эга, баргнинг эт қисми икки хил тўқимага ажралган ва сув жамғарувчи паренхима ҳужайралар билан ўралган. Баъзи бир кактуслар танасида 1—3 тоннагача 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, жайронлар, филлар, шерлар, гиеналар ҳар куни сув излаб узоқ масофали йўл босадилар. Улар учун овқат таркибидаги сув етарли бўлмайди. Баъзи ҳайвонлар эса шу 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 топish, яшайдиган жойни танлаш, ин қазиб, унда яшаш орқали мослашадилар.

Морфологик мосланиш танасининг устида чиғаноқлар, совутлар, қалқон ва тангачалар ҳамда кутикулалар ҳосил қилиш орқали амалга оширилади. Масалан, шилиққурт, тошбақа, калтакесак, қўнғизлар ана шундай мослашади.

Физиологик мосланиш эса метаболитик сув ҳосил қилиш орқали амалга ошади. Масалан, одамлар танасидан вазнига нисбатан 10%гача сув йўқотиши мумкин. Ун-

дан ортиқ сув йўқотилса организм ҳалок бўлади. Бу кўрсаткичлар турли ҳайвонларда турлича, масалан, туяларда — 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 ҳайвонлари ичагида сув сўрилади, овқат қолдиқлари тезак ҳолида ташқарига чиқарилади. Айрим ҳашаротларда (қўнғиз, хонқизи, 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. Суюқ озуқа билан озиқланувчи асалари, капалак ва пашшаларда эса реабсорбция ҳодисаси 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 эрмаган сийдик кислотасини, ўргимчаклар эса гуанин моддасини чиқзади. 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, мидиялар бир суткада 150—280 м³ сувни тиндиради ва тозалайди. Қурғоқчил шароитда яшовчи сувўтларни, лишайниклар ва мохлар *пойкилоксеросеофитлар* деб аталиб, улар қурғоқчил даврларда қуриб қолиб, анабиоз ҳолатга ўтадилар ва ёғингарчилик бўлган вақтда яна ҳаётини тиклаб давом эттираверадилар.

Ҳайвонларнинг қурғоқчил шароитга мосланишлари ҳам жуда хилма-хилдир. Галопагос оролларидаги тошбақалар сувни сийдик қолида жамғарган ҳолда сақлайди. Австралия чўлларидаги қурбақаларда ҳам шундай ҳолат кузатилади. Кемпрувчилар ва ҳашаротлар одатда сувга бўлган талабини озиқ таркибидаги сув ҳисобига қондиради. Юмронқозиқ каби ҳайвонлар қурғоқчилик шароитига уясининг анча чуқурда бўлиши, тана-сида 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 югура-

диган 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, қўрғоқчилик шароитда яшовчи ҳайвонлар танасидан йўқотган сувни бутун танаси — тери қатлами орқали шимиш ёки озуқа орқали, анча мураккаб йўл ҳисобланган оқсил, ёғ ва углеводларнинг парчаланishi 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% 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 учра-тилади. 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 ортқ бўлиши мумкин. Маълумки, карбонат ангидрид гази яшил ўсимликлар учун озикланишда 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 сувўтлари 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, ёгингарчилик, туман вақтида ўсимлик танасига кириб боради. Ҳаводаги ана шундай зарарли моддаларни ютган ўсимлик барглари, ҳужайралари ўла бошлайди. Дарахтларнинг сув шимиш механизми ишдан чиқади ва барглари тўкилади. Учқи шоҳлари эса қурийди.

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 зарарли 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 пуркайди. Улар таркибида 100 хилдан ортиқ зарарли 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 қолганиги, 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 зарарли моддаларга нисбатан сезгирлиги турличадир. Масалан, себарга сульфит ангидридга, лола ва гладнолуслар — водород фторидга, доим яшил дарахтларнинг барглари сульфит

ангидридга, мох, лишайниклар ва баъзи замбуруғлар — SO_2 , HF , 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 туншунчаси билан боғлиқдир. Шамол барча тирик организмларга экологик омил сифатида турли хил таъсир кўрсатади. Масалан, шамол таъсирида ўсимликларда қуйдаги жараёнлар содир бўлади: 1. Ўздан сувни буғлантиради. 2. Ҳавода газлар оқими, шу жумладан карбонат ангидрид оқими вужудга келади. 3. Кўпчилик ўсимликларда чангланиш жараёни содир бўлади. 4. Усимликларнинг споралари, уруғ ва мевалари ён атрофга тарқалади. Шамол ҳайвонлар ҳаётига қуйдагича 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. Кўпгина 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 юрувчилар ва сутэмизувчилар) ҳавода учишга мослашган. Усимликларнинг 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 таъсиридан сақланиш учун баъзи ҳашаротлар қанотсиз бўлганликларни 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, CO_2 нинг камайиши, янгисини олиб келиш, қуруқ шамолларнинг зарарли таъсирлари киради. Тупроқни учириб кетиб илдишларнинг очилиб қолиши, қумлар билан кўмилиши, қорларни 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 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 жараёнларида 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 шунга 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 ионлари концентрацияси билан ифодаланади. Тупроқнинг кимёвий табиатига (рНга) 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 салаблар туркуми, беда, Сибирь тилоғочи, қорақайин, шумтолар, ветреница, чалов, тубулғи ва бошқалар қиради. Баъзи ботқоқлик ёки кислотали муҳитга эга бўлган тупроқда ўсувчи ўсимликлар 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 махсус безлар ёрдамида ташқарига чиқариб юбориш каби мосланиш хусусиятлари ҳосилдир. Қумли тупроқларда *псаммофитлар* деб аталган ўсимликларнинг экологик гуруҳи тарқалган. Псаммофит ўсимликларнинг барглари энсиз, қаттиқ ёки одатда редуцияланган, мева ва уруғлари қумда ўрмалаб ёки шамол ёрдамида тарқалади ва шарсимон кўринишда бўлади. Тупроқнинг маълум кимёвий элементларга бойлигини кўрсатувчи ўсимликлар *индикатор* турлар дейилади. Масалан, плун алюминийга бой тупроқларда, астрагал селенли, итқўноқ рухли, шувоқ, оддий қарағай ва маккажўхорилар олтинга бой бўлган тупроқларда ўсади.

Тупроқда бактериялар, замбуруғлардан ташқари

сода ҳайвонлар, чувалчанглар ва бўғим оёқлилар кенг тарқалган. Масалан, ишлов бериладиган тупроқларда гектарига тахминан 350 кг ёмғир чувалчанглари тўғри келади. Юқори агротехника қондаларига 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 донаторлиги ҳам ҳайвонлар учун экологик аҳамиятга эга. Баъзи ҳайвонлар тупроқни ковлаб ҳаёт кечиради. Ҳашаротларнинг личинкалари тошлоқли тупроқларда яшай олмайди. Ковлаш 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, 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 ке-

рак. Айниқса, деҳқончилик билан шуғулланадиган ерларда тупроқнинг ҳолати ночордир. 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, хўжалик 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 фоизи 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 типратиконлари, моллюскалар, креветкалар, қисқичбақалар) маълум. Гидробионтлар учун сувдаги эркин кислороднинг миқдори катта аҳамиятга эга. Чучук сувда 0°C да 10,2 м³/л, 30°C да 5,5 см³/л, худди шу ҳажмдаги денгиз сувларида 8,0 ва 4,5 см³/л О₂ бўлади. Маълумотлар кўрсатиб турибдики, ҳароратнинг

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 совутлари (панцирлари)нинг тузилишида иштирок этади. Кўпчилик пойкилоосмотик турлар танасида туз миқдори ортиб кетган вақтда анабиоз (тиним) ҳолатига ўтади (ковакичлилар, инфузориялар, коловраткалар, баъзи қисқичбақасимонлар ва бошқалар).

Дунё океанларида сувнинг ҳарорати ҳам организмлар учун муҳим омил ҳисобланади. Зонал ҳарорат тартиби барча океанлар учун характерлидир. Тропик зоналардаги йиллик ҳароратнинг амплитудаси 2°С атрофида бўлса, ўртача иқлимли зоналарда 6—10°С га боради. Шунинг учун тропик ва қутбдаги сувларда стено-терм турлар учрайди. Сувнинг ҳарорати чуқурлик ортishi билан пасаяди. Лекин маълум чуқурликдан бошлаб ҳарорат ўзгармас бўлиб қолади. Қутб атрофидаги океанларда паст ҳароратда муз қатлами ҳосил бўлади. Бундай шароитда яшовчи организмлар *пагофиллар* 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 ўтказилади. Шунинг учун ҳам яшил ва қўнғир

сувўтлари саёзроқ жойларда учраб, қизил сувўтлари 200 м гача бўлган чуқурликларда тарқалган. Ҳайвонларнинг ранглари ҳам чуқурликка боғлиқ равишда ўзгариб боради. Оқиш рангли Ҳайвонлар юза қатламларда учраса, гира-шира зоналарда қизил рангли Ҳайвонлар кенг тарқалган. Океаннинг чуқур қатламларида яшовчи организмларда биолюминесценция ҳодисаси кузатилади.

Океанларнинг экологик зоналари

Океанларда экологик шароитларнинг ўзгаришига қараб бир неча экологик зоналар ажратилади. Сув қатлами *пелагиал*, туби эса *бентал* зона деб аталади. Бентал зона ўз навбатида *супралиторал*, *сублиторал*, *батиал* ва *абиссал* кичик зоналарга бўлиниб кетади. Одатда сув қатламида яшовчи организмлар тўрт гуруҳга: нектон, планктон, плейстон ва нейстон каби гуруҳларга бўлиб ўрғанилади.

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, қисқичбақасимонлар ва сутемизувчилар товуш чиқариш орқали алоқада бўлади. Товушлар ўз навбатида тур ичидаги алоқа муносабатларини амалга оширишнинг муҳим йўлларидан биридир. Баъзи бир гидробионтлар озуқа топишда акс садодан яхши фойдаланадилар. Балиқлар орасида электр токи ишлаб чиқариш ва қабул қилиш хусусиятлари ҳам маълум.

Сувнинг чуқурлигини билиб олишда газли вакуола-лар (камералар) ёки статоцистлар 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 йўллар.

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 газлар, сув, органик ва минерал моддаларнинг ионлар ҳолида айланишлари кабилар кирази. Шу билан бирга тупроқда яшовчи ўсимлик ва ҳайвон турлари унинг табиий-кимёвий хусусиятларининг ўзгаришига ҳам сабабчи бўлади.

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

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

Сон жиҳатидан оладиган бўлсак, ўртача 1 м² тупроқ юзасида 100 млрд.дан ортиқ содда ҳайвонлар, миллионлаб коловраткалар, 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. Ўт ўсимликларнинг илдиз тизимлари тупроқда чириб гумус моддасини ҳосил қилади, ҳай-

вонлар эса уларни майдалаб кимёвий ўзгаришга 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 *микрoфaунa*, (0,002—0,2 мм), ўртача катталиқдаги *мезoфaунa* (0,2—2,0 мм), *мaкрoфaунa* (2—20 мм) ҳамда *мeгaфaунa* (20—200 мм) каби гуруҳларга ажратилади. Тупроқ микрофлорасини ташкил этишда бактериялар, актиномицетлар, замбуруғлар ва сувўтлари иштирок этади. Хивчинлилар, ёлғон оёқлилар, инфузориялар ва бошқалар тупроқ микрофаунаси ҳисобланади. Улар тупроқ заррачалари юзасида сув билан тўлган бўшлиқларда яшайди.

Эркин кислород билан нафас олиб ҳаёт кечираётган коловраткалар, нематодлар, каналар ва бошқа баъзи бир ҳашаротлар мезофауна 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 макрофауна гуруҳига бирлаштирилади. Уларнинг ҳаракатланиши учун тупроқ анча қаршилик кўрсатади. Шунинг учун улар тупроқни суриб ёки ўзига йўл очиб ҳаракатланади. Улар танасининг кўндаланг кесими нисбатан кичик, осон эгилиш ва букилиш хусусиятига эга. Тупроқ заррачаларни бундай ҳайвонлар танасининг босими ёрдамида суриб қўйиши мумкин. Бош ва дум қисми, янги чалашган териси чўзилиш хусусиятига эга.

Тупроқ муҳитига мослашишда яна бир хусусият кўпчилик турларнинг тупроқни қовлаб ҳаракат қилишидир. Мeгaфaунa гуруҳига кирувчи ҳайвонлар анча йирик қовловчилик 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 қовловчи 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 кўпаядилар, душмандан сақланадилар, қишлаб чиқадилар ва дам оладилар. Ин қуриб яшовчилар ҳам коловчи оёқларининг яхши ривожланганлиги, бош қисмининг кичик ўлчамлилиги ва бошқа мосланишлари билан ажралиб 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 нисбатан 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 сўнгги босқичида ҳалок бўлади. Шундай қилиб, биотик омиллар қуйидаги 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 заҳар-

ли ўсимликлар ва ҳашаротхўр ўсимликлар мисолида яққол намоён бўлади. Таркибида заҳарли моддалар мавжуд бўлган ўсимликлар (заҳарли айиқтовон, кампирчопон, қирқбўғим, какра, бангидевона, мингдевона ва ҳоказолар) ҳамда 500 га яқин ўсимликлар (росянка, алдрованда, венерин пашшатутари, непентес, пузирчатка, сап-рацения)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 туқларидан фермент (суюқлик) лар ажралади ва бу суюқликлар ҳашаротларни парчалаб, ҳазм бўлишига имкон беради. Шунингдек, айрим ҳайвонлар (каналар, термитлар, пашшалар, арилар ва ҳоказо) учун ўсимликлар ижара (ин қуриш) учун ҳам муҳим роль ўйнайди.

Ҳайвонларнинг ўсимликларга таъсири одатда қуйидаги ҳолларда намоён бўлади. Масалан, кўпгина ҳайвонлар ўсимликлар билан озиқланганда (тупроқ нематодлари, микрофитофаглар, макрофитофаглар) ўсимликларнинг спора, уруғ ва меваларининг тарқалишига таъсир кўрсатади. Баъзи зараркунадаларнинг ўсимликлар ҳаётига салбий таъсир кўрсатиши кўпчиликка маълум. Масалан, карам капалаги, ғўза қурти, мева, сабзавот экинлари, ўрмон дарахтлари, донли экинлар зараркунадалари бунга яққол мисолдир.

Ҳайвонларнинг ҳайвонларга таъсирини йиртқич ва ўлжа ўртасидаги муносабатда аниқ кўриш мумкин. Шу ўринда ўлжанинг душмандан ҳимояланишига интилишларини айтиш жоиздир. 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 муносабатларда бўладилар. Бун-

дай муносабат озуқа занжиридаги биотик муносабатларда яққол кўринади.

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 белгиланиб биотик алоқаларни қуйидагича туркумлаш мумкин:

2-жадвал

Биотик алоқаларнинг турлари

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

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 сувўтлар билан замбуруғларни, дуккакли ўсимликлар илдизида яшовчи тугунак бактерияларни, гулли ўсимликлар билан замбуруғ гифаларининг биргаликдаги ҳаёти кабиларни мисол қилиб кўрсатиш мумкин.

Ҳайвонот оламида эса моллюска чиғаноғи 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 чапглатишда 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 озиқланиб 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, экологик 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 ҳимояланув-

чи жавоб реакцияларни 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 бўшлиқларда 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, иксодий канаси ва ун шудринг замбуруғи ўзига хос бўлмаган паразитлар ҳисобланади. Паразитлар бир, икки ва кўп хўжайинли бўлади. Масалан, занг замбуруғи, безгакни кўзгатувчи плазмодийлар икки хўжайинли паразитлардир.

Антибиоз ҳодисаси дейилганда бир организм ажратган заҳарли модданинг иккинчи организмга таъсир этиши тушунилади. Бунга мисол қилиб бактериялар, замбуруғлар ва актиномицетларнинг турли хил антибиотикларни, гулли ўсимликларнинг эса газсимон ва суюқ ҳолдаги (колини) антибиотик моддаларни ажратишини кўрсатиш мумкин. Бу моддалар таъсирида ўсиш тўхтайдди. Бактерияларни қирадиган бундай моддалар *фитонцидлар* деб аталади. Антибиотик моддалар ўргимчакнинг ипларида, балиқлар 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 зарарли 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 ичи-

даги кураш кучли бўлиб, унинг асосида табний танлаш ва тур ҳосил бўлиш каби жараёнлар ётади.

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. Инсон камда 70 миллион йил давомида таркиб топган 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 бўлган 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 сигири 26 йил давомида бутунлай қирилиб кетди. Бундай мисолларни жуда кўплаб келтириш мумкин.

Аҳволнинг кескинлашганлиги ҳисобга олинган ҳолда табиатни муҳофаза қилиш бирлашмаси томонидан «Қизил китоб» чоп этилди. Унга йўқолиш арафасидаги ёки ноёб турлар киритилган. Масалан, жумҳуриятимизда ёввойи ҳайвонларнинг 99, паррандаларнинг 410, балиқларнинг 79 тури мавжуд бўлиб, улардан 32 ҳайвон, 31 парранда, 5 балиқ тури Ўзбекистон Республикаси «Қизил китоб»ига киритилган. Унинг биринчи нашрида 163 тур ўсимлик ноёб ва йўқолиб бораётган турлар сифатида кўрсатилган бўлса, кейинги тайёрланаётган нашрига 400 тур ўсимлик киритилиши кўзда тутилган. «Қизил китоб»ларнинг 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 қоқиўт, ғумай, 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 (озикланувчи, уя қурган) қушларнинг йўқолишига ҳам олиб келди. Худди шунингдек яшаш шароитларининг кескин ўзгариши (ерларни 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 имкониятидан маҳрум бўлишга олиб келди. Биз ҳозирги вақтда инсон томонидан кескин ўзгартириб юборилган сайёрада яшамокдамиз. Йилдан-йилга табиий ҳолдаги ландшафтлар ва жамоалар эгаллаган майдонлар қисқариб кетмоқда ва уларнинг ўрнини инсон таъсиридаги ландшафтлар ва жамоалар эгалламоқда.

Биологик маромлар

Тирик табиатнинг муҳим хусусиятларидан бири унда содир бўлиб турувчи жараёнларнинг узлуксизлиги ёки изчиллигидир. Барча тирик организмлар ҳаёти (ҳужайрадан тортиб биосферагача) маълум бир тартибда содир бўлиб туради. Барча ўсимлик ва ҳайвонларда узоқ табиий танланиш натижасида анатомио-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 хусусиятла-

ридан 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 ҳаёт-ий 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. ДНК ва РНКнинг 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 кўтарилиш ва пасайиши, шунингдек, бир ойлик ва бир йиллик маромлардир.

Одамлар ва юксак тузилишдаги ҳайвонларда фаоллик ва тиним, тетиклик ва уйқу ҳолатлари асосий суткалик маромлар ҳисобланади. Одамда 100 дан ортиқ суткалик ўзгаришлар билан боғланган физиологик жараёнлар аниқланган. Ҳайвонларда кузатиладиган тетиклик ва уйқу (тиним) даврининг алмашиниши 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, типратиконлар, бойўғли, ёввойи чўчқалар, мушуксимонларнинг кўпчилик вакиллари, бақалар, сувараклар ва бошқалар фаол бўлади.

Суткалик маромларнинг ҳар хил омилларга сезгирлиги ўзгариши мумкин. Куннинг биринчи ярмида одам организмнинг совуқ ҳароратга сезгирлигининг 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.

Суткалик биомаромлар йирик ва очиқ рангли гулларда яхши ифодаланган. Уларнинг гуллари бир кечакундуз давомида даврий равишда очилиб-ёпилади. Бундай ўсимликларга қараб вақтни аниқлаш мумкин. Шунинг учун ҳам улар «биологик соатлар» деб аталади. Эрталаб қоқиўт, кўкжюри, бўзтикон 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 пасайиши вақтида паллаларини ёпиб олади. Атерина деб аталган балиқ ривожланиш даврида ой давомидаги сувнинг энг юқори кўтарилиб тушишидан фойдаланади. Сувнинг кўтарилиши кузатилаган 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 кетадилар.

Бир ойга тенг бўлган даврийлик қуруқликда ва денгизларда 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 ҳарорат 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 бағр ёзмасданок гуллай бошлайди. Тупроқ юзаси яшил ўтлар, ўсимликлар билан қопланади, учиб кетган қушлар қайтиб келади, қишлаб чиққан ҳашаротлар ҳаёти фаоллашади. Ёз ўрталарида ҳарорат қулай бўлади, дарахтлар ва бошқа кўпчилик ўсимликларнинг ўсиши секинлаша-

ди ёки бутунлай тўхтайдди, қушларнинг кўпайиш даври тугайди.

Езнинг иккинчи ярмидан бошлаб эрта кузда кўпчилик ўсимликларнинг мева ва уруғлари пишади, тўқималарида озуқа моддалар тўпланadi. Шундай қилиб, қишга тайёргарлик бошланади. Дарахтларнинг қишлайдиган куртаклари шаклланади ва новдалари қотиб ёғочлашади. Қушлар галалашиб узоқ тропик мамлакатларга учишга 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 патлар 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 мавсумий 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.

Организмларнинг ҳаёт шакллари

Ўсимлик ва ҳайвонларнинг ташқи муҳитнинг асосий омилларига нисбатан морфологик мосланишлари ва ҳаёт кечирish 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. Ўсим-

ликларнинг ҳаёт шакли дейилганда (И. Г. Серебряков, 1962) маълум ташқи муҳит шароитида ўсимликлар гуруҳларининг ўсиш ва ривожланиш натижасида келиб чиқадиган умумий кўриниши (қиефаси, габитуси) тушунилади. Ўсимликларнинг ҳаёт шаклига доир турли таснифлар ва тархлар мавжуд бўлиб, бундай таснифлаш Теофраст давридан бошланади.

Даниялик ботаник К. Раункьер томонидан таклиф қилинган таснифлаш ўсимликларнинг янгиланиб турадиган органларининг, айниқса, куртакнинг жойлашишига ва уларнинг қишнинг ноқулай шароитида қишлашига ёки қурғоқчиликдан ҳимояланишига асосланади. Ана шу белгига асосан Ер юзидagi барча гулли ўсимликларнинг ҳаёт шакллари етти турга бўлиб ўрганилади:

1. Фанерофитлар (фанерос — яққол кўрниб турувчи) дарахт 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 бутачалар, чала бутачалар ҳисобланиб, уларнинг янгиланиш куртаклари Ер юзасидан унча баланд эмас, аммо тангачалар билан қопланган, қишда қор билан қопланади, новдалари сақланиб қолади.

3. Гемикриптофитлар (геми — ярим, 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 ҳимояланган бўлади.

4. Криптофитлар кўп йиллик ўт ўсимликлар ҳисобланиб, уларнинг ер устки органлари қишда бутунлай қуриydi, янгиланувчи куртаклари эса ер ости органлари тугунақлар, илдизпоялар ва пиёзбошларда сақланиб қолади.

5. Терофитлар бир йиллик ўсимликлар бўлиб, уларнинг ер устки ва ер остки органлари қишда қуриб қолади, фақатгина уруғларигина қишлаб чиқади.

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

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

К. Раункьер таснифида ҳаёт шаклларининг иқлим

билан ўзаро боғлиқлигини тушунтиришга ҳаракат қилади ва Ер шарининг турли зона ва районлари учун биологик спектр тузиб чиқади. Биологик спектр маълум бир ҳудуддаги ўрганлаётган ўсимликлар жамоаларидаги ҳаёт шакллариининг фоииз нисбатларидир.

3-жадвал

Ер шарининг турли зоналаридаги ўсимликлар қопламнинг биологик спектрлари

Мамлакатлар ва вилоятлар	Текширилган турларнинг умумий сонига нисбатан % ҳисобида				
	фанеро-фитлар	гамефитлар	гемикриптофитлар	криптофитлар	терофитлар
Тропик зона:					
Сейшел ороллари	61	6	12	5	16
Ливия чуллари	12	21	20	5	42
Уртача иқлимли зона:					
Дания	7	3	50	22	18
Кострома вилояти	7	4	51	20	18
Польша	8	4	54	15	19
Арктик зона:					
Шпицберген	1	22	60	15	2

Ўсимликларнинг ҳаёт шакллариини таснифлашда Раункнер 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 характери 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, пнёз-

бошли, каудексли, кўп йиллик ўт ўсимликлар, бутачалар кабилар).

Хайвонот дунёсида ҳаёт шаклларини таснифлашда ташқи муҳитнинг умумий хусусиятларидан ташқари айти шу муҳитдаги ҳаракатланиш имкониятлари ҳамда озуканинг характери муҳим аҳамиятга эга. Рус экологларидан Д. Н. Кашкаров таснифлашга кўра ҳайвонларнинг қуйидаги ҳаёт шаклларини ажратади:

I. Совуқ қонли (пойкилотерм) ҳайвонлар — йил бўйи фаол, қисман фаоллигини тўхтатадиган, ёзги уйқуга кетадиган ва қишки 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 озук топадиганлар.

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

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

IV. Дарахтларга тирмашиб чиқувчилар: дарахтлар билан чиқишмайдиганлар, фақат дарахтга тирмашиб чиқувчилар.

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

Тупроқда яшовчи майда ҳайвонларнинг ҳаёт шакллари ажратишда тупроқ қатламнинг табиий-кимёвий хусусиятлари катта роль ўйнайди. Чигирткасимонлар орасида дарахт ва буталарда яшовчи *тамнобионтлар*, ўт ўсимликлар ярусида яшовчи *хортобионтлар*, тупроқдаги органик қолдиқларда яшовчи *герпетобионтлар*, тош-шагалли жойларда яшовчи *петробионтлар*, очик 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, макка-жўхори, себарга, саксовул, янтоқ кабилар йиғиб келинади. Қўл лупаси, микроскоп, устара, буюм ва қоплағич ойналар, игна, глицерин, ланцет, сувдон, томизгич, фильтр қоғоз, миллиметрларгача бўлинган чизғич, Юкляр микрометр, хлорид кислотанинг концентрланган 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, у нинасимон, қалами, 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 ўлчаниб, қуйидаги жадвалда қайд этилади. Тукчалар эпидерманинг ташқи деворининг чўзилишидан ҳосил бўлади. Улар бир ҳужайрали, кўп ҳужайрали, ўлик, тирик, оддий, безли ва бошқа шаклларда учратилади. Одатда қалин туклар ўсимликни ортиқча сув буғлатишдан ва қизиб кетишдан ҳимоя қилади. Қалин наMATсимон туклар тоғли районларда ўсувчи ўсимликларни кечаси ва кундузи кескин ўзгарувчи ҳароратдан сақлайди. Лупа ёрдамида ўрганилаётган ўсимлик барглари қандай даражада тукларга эга эканлиги, яъни туксиз, сийрак тукли, ёки қалин тукли эканлиги сўзлар билан ифодаланиб, жадвалга қайд этилади. Ташқи муҳит таъсири натижасида ўсимликлар баргларининг шакли ўзгариб, бошқа органлар шаклига кириши мумкин. Бунда улар тикан (зирка, 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 картошка тугунаги бўлаги орасига олиниб, объект билан биргаликда юпқа, нозик кесиклар тайёрланади. Кесик тайёрлаб бўлингандан сўнг буюм ойнасининг ўртасига 2—3 томчи сув томизғич ёрдамида томизилиб, унинг устига кесик жойлаштирилади. Сўнгра қоплағич ойна эҳтиётлик билан ушланиб, ҳаво пуфаги ҳосил қилмайдиган ҳолда ёпилади. Микроскоп остида унинг қай даражада сифатли тайёрланганлиги синаб кўрилади. Шундан сўнг қоплағич ойна олиниб, объектга флороглюцин эритмаси томизилади. Орадан 1,5—2 дақиқа ўтгандан сўнг фильтр қоғоз ёрдамида реактив шимдириб олинади. Унинг ўрнига 1—2 томчи концентранган хлорид кислотадан томизилади. Орадан бир оз вақт ўтгач эритма ҳам фильтр қоғозга шимдириб олинади. Ниҳоят, кесик устига 1—2 томчи глицерин томизилиб, қоплағич ойна ёпилади ва микроскоп остида кузатилиб, унинг анатомик хусусиятларини ўрганишга киришилади.

Баргларнинг анатомиясини ўрганиш дастлаб эпидерма тўқимасини ўрганишдан бошланади. Бунинг учун барг япроғи қалинлигининг қанча қисми ушбу тўқимага тўғри келиши аниқланади. 1 мм² юзага тўғри келувчи оғизчалар сони ҳисобга олинади. Барг эти, яъни мезофил палисад ва булутсимон ҳужайралар йиғиндисидан 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 якка шохланган таянч ҳужайралари — скелеридлар учраши мумкин. Урганилаётган ўсимликларнинг барча анатомик-морфологик тузилишлари кўриб чиқилгач жадвал тўлғизилиб, ўсимликларнинг яшаш шароити ва намлик омилга нисбатан қайси экологик гуруҳга мансублигини жадвал маълумотлари асосида хулоса қилиш мумкин.

4- жадвал

Турли ўсимликлар баргларининг анатомик-морфологик хусусиятлари

Баргнинг тавсифи	Нилуфар ёни раска	Маккажу-хори ёни себарга	Саксовул ёни янтоғ
<p>Морфологик хусусиятлари:</p> <p>шакли узудлиги, мм эни, мм қалинлиги, мкм япроғининг қирқилиш даражаси туқлар билан қопланиш характери метаморфози</p> <p>Анатомик хусусиятлари:</p> <p>эпидерманинг қалинлиги, мкм 1 мм² юзадаги оризчалар сони палласд тўқима (бундаги қаватлар сони, ўлчами ва ҳужайраларнинг шакли) булутсимон тўқима (ривожланиш даражаси) механик тўқиманинг ривожланиши ўсимликнинг яшаш шароити экологик гуруҳи</p>			

2- топшириқ. Кўп йиллик ўт ўсимликлар ҳаёт шаклларининг таҳлили

Материал ва жиҳозлар. Тоғ себаргаси, зубтурум, гулсафсар, буғдойиқ, ажриқбош, картошка, пиёз ва ёввойи қулупнайларнинг гербарийси. Ўсимликларнинг узоқ тарихий ривожланиш жараёнида улар яшаб турган муҳитда ҳар хил морфологик-биологик мосланишлар келиб чиққан. Бунда ўсимликларнинг мосланиш хусусиятлари уларга маълум ташқи қиёфани ҳам вужудга келтирган. И. Г. Серебряков ўсимликларнинг ҳаёт шакли деб ана шу умумий кўринишни, яъни қиёфани тушунадди ва ўсимликлар ҳаёт шаклларини туркумлаб чиқади. Жумладан, ўт ўсимликлар орасида ўқ илдизли, попук илдизли, қисқа илдизпояли, узун илдизпояли, чим ҳосил қилувчи, тугунак ҳосил қилувчи, пиёзбошли, ер бағирлаб ўрмаловчи — столонли ҳаёт шакллари ажратилади.

Ишни бажариш тартиби. Диққат билан юқорида

кўрсатилган ўсимликларнинг ташқи кўрinishини кузатиб чиқинг. Бунда ер остки органларига алоҳида эътибор беринг. Усимликларнинг ташқи тузилишлари асосида уларни И. Г. Серебряков туркумлаши бўйича ҳаёт шакллариغا ажратинг.

3- топшириқ. Сут эмизувчи ҳайвонлар ҳаёт шаклларининг таҳлили

Материал ва жиҳозлар. Бурундук, юмронқозиқ, дала сичқони, китсимонлар, туёқлилар, йиртқичлар ва бошқаларнинг жадваллари. Юқоридаги ҳайвонларнинг тулуми ёки ичи тозаланган танаси.

Ҳайвонларнинг яшаш шароитига мосланиш хусусиятлари ва тузилиши ҳақида адабиётлардан кўп маълумот олиш мумкин. Айниқса, сут эмизувчи ҳайвонларнинг ҳаёт шакллари, туркумлаш билан К. Ф. Рулье, А. Н. Формозов, Д. Н. Кашкаров кабилар шуғулланган. Д. Н. Кашкаров ҳайвонларнинг турли муҳитда яшашига кўра сузувчи, ковлочки, қуруқликда яшовчи, дарахтларда яшовчи ва ҳаво муҳитидаги шакллариини ажратади. Ушбу муҳитларда ҳаракатланиш хусусиятларига қараб улар яна айрим шаклларга ажралиб кетади. Жумладан, қуруқликда яшовчи ҳайвонлар орасида уя қурмайдиғанлар: югурувчилар, сакровчилар, судралувчилар; уя қурадиганлар: югурувчилар, сакровчилар, судралувчилар ҳамда қояда ҳаёт кечирувчиларга ажратилади.

Ишни бажариш тартиби. Ҳайвонларнинг ҳаёт шакллариини ўрганишда гуруҳли суҳбат ўтказиш мақсадга мувофиқдир. Тулум, ичи тозаланган танали сут эмизувчиларнинг вакиллари 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 (қўлқаноқлилар), сувда яшовчилар (китсимонлар, тюленлар) ўрганиб чиқилади.

4- топшириқ. Ёмғир чувалчангининг тупроққа таъсири

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

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 дена чувалчанг тўғри келадиган қилиб аниқ сондаги чувалчанглар жойланади. Тажриба учун дала ёки томорқадаги 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 яшикларини каби суғориб турилади. Тажриба яшикларидан чувалчанглар ажратиб олиниб, 1 кг ли тупроқ торозида тортиб олинади. Турли диаметрли элаклар орқали тупроқ эланиб фракцияларга ажратилади. Ҳар бир фракция алоҳида тортиб олинади. Сўнгра намунани умумий оғирлигига нисбатан унинг массаси неча фоизни ташкил этиши қайд этилади. Ушбу ишлар чувалчангсиз яшикда ҳам амалга оширилади. Йирик тупроқ бўлаклари бинокүляр орқали кузатиб, қуйидаги жадвал тўлғазилади.

5-жадвал

Тупроқ заррачаларининг ўлчами, мм	Турли ўлчамдаги заррачалар миқдори, %	
	Тажриба	Контрол
1 дан кичик		
1—15		
10—15		

5-топшириқ. Антропоген омиллар турлари ва уларнинг ташқи муҳитга таъсирининг шакллари

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

Антропоик омиллар — инсоннинг атрофини ўраб олган тирик организмларга кўрсатадиган тўғридан-тўғри таъсирдир. Ушбу таъсирларни тўрт турга ажратиш мумкин: 1. Тирик организмлардан озикланиш мақсадида ёки бошқа мақсадларда фойдаланиш (овлаш, балиқчилик, ўрмонни кесиш, ўтларни ўриш ва бошқалар);

2. Ҳайвонларни қўлга ўргатиш ва ўсимликларни маданийлаштириш мақсадида кўпайтириш; 3. Тирик организмларни интродукциялаштириш ва акклиматизациялаштириш ҳамда натуралзациялаш; 4. Селекция ишлари, яъни янги маданий ўсимлик навлари ва ҳайвон зотларини яратиш.

Инсон атмосферага, гидросферага ва литосферага катта таъсир кўрсатиши мумкин, аммо бундай таъсирлар антропоик омиллар ҳисобланмайди. Антропоик омиллар ҳар доим тирик организмларга кўрсатиладиган тўғридан-тўғри таъсирлардир. Инсон ўзини ўраб турган табиатга катта таъсир этган ҳолда ўзига ва жамиятга абнотик ва биотик шароитларни ўзгартириши туфайли акс таъсирларни келтириб чиқармоқда. Инсоннинг табиатга кўрсатаётган хилма-хил таъсирга қараб уларни қуйидаги гуруҳларга ажратиш мумкин: деҳқончилик, яйловда мол боқиш, саноат ишлаб чиқаришини интенсификациялаштириш, янги кимёвий моддаларнинг яратилиши, урбанизация, ўрмон хўжалиги, ҳар хил қурилишларнинг кенгайиши, табиий ресурслардан фойдаланиш ҳамда истеъмол қилиш, табиатдан рекреацион фойдаланиш ва бошқалар.

Сув ҳавзаси тарихий шаклланган биогеоценоз ҳисобланиб, у ўзига хос турлар таркибига эга бўлади. Нормал шароитда сув ҳавзасида турли экологик гуруҳларга (озуқа занжирларга) мансуб организмлар сони етарли миқдорда бўлади, яъни продуцентлар ва I, II, III тартиблардаги консументлар ҳамда редуцентлар қатнашади. Олимларнинг текширишлари бўйича сув ҳавзасининг қандайдир саноат чиқиндилари ёки бошқа йўллар билан ифлосланишида озуқа занжирини ташкил этувчи экологик гуруҳларнинг турлар сони камайиб кетади. Уртача даражада ифлосланган сув ҳавзаларида консументларнинг турлари (моллюскалар, чиғаноқлилар, чувалчанглар, қисқичбақасимонлар, балиқлар) камайиб кетади. Ушбу маълумотлардан фойдаланиб бирор сув ҳавзасининг қай даражада ифлосланганлигини аниқлаш мумкин.

Ишни бажариш тартиби. Ифлосланган сув ҳавзасидан олинган намунадан I—2 томчи олиниб, микроскоп остида кузатилади. Микроскоп остида содда ҳайвонлардан инфузориялар, амёбалар ва бошқаларнинг қатнашишига эътибор берилади. Сўнг сув ҳавзасининг турли жойларидан йиғилган сув ўсимликлари кузатилади ҳам-

да адабиётлардан фойдаланиб уларнинг қайси систематик гуруҳларга кириши аниқланади. Сувнинг тубидан олинган лойқада ва қирғоқ бўйидаги лойқалардаги намуналарда учраган ҳайвонларнинг туркумлари аниқланади. Ушбу сув ҳавзасида учровчи йирикроқ ҳайвонлар (балиқлар, қисқичбақалар) ҳақида маълумотлар тўпланади. Йиғилган маълумотлар асосида ушбу сув ҳавзасининг ифлосланиш даражасини аниқлашга ҳаракат қилинади. 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 ўйлаб кўрилиши лозим.

III БЎЛИМ. ПОПУЛЯЦИЯЛАР ЭКОЛОГИЯСИ

Популяция (лотинча *populus* — сўзидан олинган бўлиб, халқ, аҳоли деган маъноларни билдиради) атамаси XVIII асрнинг охирларидан бошлаб то 40—50-йилларга қадар биология фанида ҳар қандай индивидлар йиғиндиси сифатида қўлланилиб келинди. Экологик нуқтаназардан эса популяция деб узоқ муддат давомида муайян бир жойда яшайдиган (ёки ўсадиган) ва бир турга мансуб бўлган индивидлар йиғиндисиغا 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 популяциянинг *гомеостази* дейилади. Юқоридаги таърифдан кўрниб турибдики, популяция гуруҳли бирлашма ҳисобланиб, индивидлар ўртасида ўзаро алоқалар бўлиши билан бирга, яшаб турган жойлари билан ҳам алоқалар мавжуддир. Гуруҳли ҳаёт тарзи популяция учун ўзига хос хусусиятларни келтириб чиқаради. Бундай хусусиятлар қуйидагилардан иборат: 1. Популяциянинг сони; 2. Зичлиги; 3. Туғилиш; 4. Улиш; 5. Популяциянинг ўсиши; 6. Усиш суръати.

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

Популяциядаги индивидлар бир-биридан ёши, жинси билан ўзаро чатишадиган ҳар хил авлодларга, 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.

Турнинг популяцион тузилмаси

Ҳар қандай тур популяциялар тизимидан таркиб топади. Унинг тузилмасини эса индивидларнинг ҳаракатланиши ёки маълум ҳудудга боғлиқлик даражаси, табий 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 муҳитга ҳам таъсир этиши мумкин. Популяциянинг эволюцияси 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.

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 ифодаланadi.

Ўсимликлар популяциясининг ёш тузилмаси. Фитоценоздаги муайян турларнинг, ҳар хил ҳолатлардаги индивидларнинг йиғиндиси ценопопуляция деб аталади. Уни агар гулли ўсимликлар 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 тизмидан 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 қулай шароит вужудга келганда унб чиқиш хусусиятларига эгадир. Шу билан бирга ҳар йили янги уруғлар тупроққа тушиб туради.

б) *Виргил даври*. Бу давр ўз навбатида ниҳол, ёш ўсимлик ва вояга етган ҳолатларда кўриниб, ниҳоллар ёш ўсимликлардан уруғ, палла баргларининг бўлиши билан фарқланади.

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

г) *Сенил (қариллик) даври*. Ўсимликнинг ёши улғайиши билан генератив кўпайиш хусусиятини йўқотади, ана шунда сенил даври бошланади.

Популяция таркибида ўсимликнинг ҳар хил даврлари учратилиб шу турнинг жамоадан турғун сақланиб қолиш ҳолатини белгилайди ва унинг нормал ҳаёт кечираётганидан далолат беради. Т. А. Работнов маълумотларига кўра инвазион, нормал ва регрессив турлардаги популяциялар ажратилади. *Инвазион типдаги популяция* дейилганда ўсимликлар жамбасига эндигина кириб келаётган популяциялар тушуналиб, уни ниҳоллар, ёш ўсимлик ҳамда вояга етган ҳолда учратиш мумкин. Бундай популяциянинг уруғлари фитоценозга ташқаридан

желиб қолиб, жамоада энг муҳим ўринни эгаллаши ёки бутлақо яшай олмаслиги ҳам мумкин.

Регрессив турдаги популяция генератив кўпайиш хусусиятини йўқотган популяциядир. Улар одатда гулла-майдилар ёки гулласа ҳам уларнинг уруғлари унувчанлигини йўқотган. Ана шу ҳолат популяциянинг фитоценозда ўлиб, йўқолиб, чириб кетаётганидан далолат беради.

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

Популяциянинг ёш тузилмаси ўсимлик ва ҳайвонларда ҳам бир неча омилларга боғлиқ. Биринчи навбатда балоратга, вояга етиш вақти, умр кўриш муддати, кўпайиш даври муддати, авлодларнинг 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 ҳайвонларда популяциянинг ёш тузилмасига жуда кўп мисоллар келтириш мумкин. Аммо биз популяциянинг ёш тузилмасини яхшироқ тасаввур қилиш учун одамлардаги ёш давларига оид маълумотлар билан чекланамиз.

Одамларнинг туғилган кунидан бошлаб то қаришигача бўлган ёш давлари:

1. Янги туғилган бола		1—10 кунгача
2. Эмизикли давридаги бола	10 кундан бир йилгача	
3. Гўдаклик		1—3 ёш
4. Илк болалик		4—7 ёш
Болалик		8—12 ёш (ўғил болалар)
		8—11 ёш (қиз болалар)
5. Усмирлик (ўспиринлик)		13—16 ёш (ўғил болалар)
		12—15 ёш (қиз болалар)
6. Ёшлик		17—21 ёш (ўспирин), 16—20 ёш (қизлар)
7. Вояга етилишнинг биринчи даври		22—35 ёш (эркаклар), 21—35 ёш (аёллар)
8. Вояга етилишнинг иккинчи даври		36—60 ёш (эркаклар), 36—55 ёш (аёллар)

9. Ёш қайтган (кексайган) давр	61—74 ёш (эркаклар), 56—74 ёш (аёллар)
10. Қарилк	75—90 ёш (эркаклар, аёллар)
11. Узоқ умр кўриш (узоқ яшаш)	90 ёшдан юқориси

Фазовий тузилмаси. Популяциянинг фазовий тузилмаси популяция майдони (ареали)даги айрим индивидлар ва гуруҳчаларнинг тарқалиш характерини ифодалайди. Одатда тур ичида 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.

Индивидларнинг ҳаёт давомида кўчиб юриш кўрсаткичи сифатида индивидуал фаоллик радиуси, панимистик бирлик ёки кўшничилик 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 тарқалиш усули маълум: диффузион, оролчали, лентасимон. Учала турнинг ўзаро аралаш ҳолатларидан донавий ҳамда дона-дона шаклдаги турлар келиб чиқади. Кўпчилик турларнинг топографик тарқалиш усули уларнинг ҳаёти давомида ўзгариб туради.

Ҳайвонлар популяциясининг этологик (хулқий) хатти-ҳаракат тузилмаси

Этология (грекча «ethos» — характер) ҳайвонларнинг хатти-ҳаракатлари (хулқи)нинг биологик асослари ҳақидаги фандир. У экология фани билан чамбарчас боғланган. Этология фанининг натижаларидан қишлоқ хўжалиги, ҳайвонот оламини муҳофаза қилиш вазифаларини ҳал этишда фойдаланиш мумкин. Ҳайвонлар-

нинг хулқи уларнинг ҳаёт кечириш тарзи билан боғлиқ. Одатда ҳайвонлар ёлғиз ва биргаликда ҳаёт кечирадилар. 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 ўргимчаксимонларда эркакларнинг ҳар хил ҳаракатлар орқали урғочисига яқинлашиши, қушлар ва сутэмизувчиларда «кўнглини овлаш», ҳатто эркакларни 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 тўпланишдан иборат бўлса, мураккаброқ шаклдагиси эса бир-бирлари келишиб (хабар бериб) бирор-бир ҳаётий функцияни бажаришидир. Бундай функцияларга душмандан сақланиш учун зарур бўлган огоҳлантирувчи сигналларни кўрсатиш мумкин. Сутэмизувчилар орасида колония бўлиб ҳаёт кечириш оилавий гуруҳларнинг кенгайиши ҳисобига келиб чиқади ва дастлабки оила билан боғланиш сақланиб қолади. Ҳашаротларда (термитлар, җумолилар, арилар) кузатиладиган колониялар ҳам мураккаб ҳисобланиб, уларнинг асосида ҳам оилаларнинг кенгайиб ажралиб чиқиши ётади. Бундай колониялар биргаликда кўпайиш, ҳимоя, ёш авлодни ва ўзини боқиш, қурилиш ишларини бажариш каби функцияларни бажарадилар. Меҳнат тақсимоти айрим индивидлар орасида ёшлик хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда берилган бўлади. Ҷумолиларнинг биргаликда яшашида турли хилдаги

сигналлар тизимидан фойдаланиш катта роль ўйнайди.

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, қушларда ва сутэмизувчилардан итсимонларда учрайди. Балиқлар 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 оширишида кўринади. Поладаги ҳар бир индивид раҳбарга итоат қилган ҳолда бир жон-бир тан бўлиб ҳаракат қилади. Бунинг учун у анча тажрибали, тadbиркор, одил ва кучли бўлиши керак. Раҳбарнинг биологик аҳамияти шундан иборатки, унинг индивидуал тажрибаси қолган барча индивидлар учун фойдали бўлсин. Полада бир-бирларига бўйсунувчи, яъни етакчи индивидлар бўлса, уларда хулқий муносабатлар янада ҳам мураккаб бўлади. Етакчи индивидлар ўта тажрибали ва тadbиркор подага фаол бошчилик қилиши билан раҳбарлардан ажралиб туради. Масалан, отлар подасидаги етакчилар ҳаракатни бошқарадилар, йиртқичлардан ҳимоя қиладилар, жанжалларни тинчитадилар, касал ёки ёш индивидларга ғамхўрлик қиладилар.

Популяциянинг динамикаси билан боғлиқ бўлган хусусиятларни биз одамлар мисолида кўриб чиқамиз.

Популяциянинг динамикаси

Туғилиш ва ўлиш миқдори. Одам популяцияси сонининг ортишини унинг биологик хусусиятларидан қидириш керак. Бундай омиллардан бири ва энг муҳими туғилиш ва ўлишдир. Ҳар икки кўрсаткич ҳам потенциал ёки реал коэффициентлар билан аниқланиши мумкин. Агарда туғилиш жараёнини олсак айрим тур ёки унинг барча индивидлари қулай шароитда энг юқори маҳсулдорликка эришиши мумкин бўлган шароит ҳисобга олинди ва у потенциал (имкони бор бўлган) туғилиш миқдори деб қаралади. Реал туғилиш эса бир турнинг барча индивидумларининг ҳақиқий туғилиш миқдори ҳисобланади.

Одамлар популяциясидаги 100 индивидумдан 15 та бола туғилса, реал туғилиш миқдори 15%га тенг бўлади. Агарда жинслар нисбати 1:1 бўлса, реал туғилиш миқдорининг коэффициенти 30% ни ташкил этади. Реал туғилиш миқдори коэффициенти одатда бола туға оладиган ёшдаги аёллар сонини ҳисобга олади. Реал туғилиш миқдори коэффициентидан реал ўлиш миқдори олиб ташланса, аҳолининг ўсиш коэффициенти аниқлаш мумкин. Аҳоли сонининг ўсиш коэффициенти Европада 2,5%, АҚШда 10% ни ташкил этади.

Аҳоли сонининг ўсиш коэффициентига жуда кўп омиллар таъсир этади. Масалан, сарҳисобчилар томонидан эътиборга олинмайдиган, ammo муҳим ҳисобланган жамиятнинг ҳаёт даражаси ва дин қабилар ҳам ҳисобга олиниши керак. Шунинг учун юқоридаги мисолимизда Европада аҳоли сонининг реал ўсиш коэффициенти 1,25%, АҚШда эса 5% ни ташкил этади.

Популяциянинг ўсиши. Ҳайвонлар популяциясининг ўсиш тезлиги ташқи муҳитнинг таъсирига боғлиқ равишда ўзгаради. Организмлар учун бир неча даврларни ажратиш қабул қилинган. **Латент** даврида популяция таркиби сон жиҳатидан бир хил даражада ўзгармай ушлаб турилади. Латент даврдан сўнг **экспоненциал ўсиш** даври бошланади. Бу вақтда популяция тез ўсади ва барқарорлашади. Сон жиҳатидан бир оз тебраниб турувчи барқарорлик **мувозанат** даври деб аталади.

Одамлар бир неча асрлар давомида табиатнинг иқлим омиллари ва юқумли касалликлар таъсирида яшаб

келмоқда. Оловнинг кашф этилиши, кейинчалик иш қуроллари ва ҳарбий қуроллар яратиш туфайли инсоннинг ҳаёти аста-секин ўзгарди.

Одамларнинг Ер юзидан сони жиҳатидан ўсиши бизнинг эрамыз бошларига тўғри келади. Утган даврлардаги цивилизация ва ҳозирги давр техникасининг тараққиёти ўз навбатида янги ерларни ўзлаштириш имконини яратди. Ғарбдаги давлатларда аҳоли сони анча ўсди. Ер шаридаги аҳоли сони XX асрнинг бошларидаги рўйхатга биноан 1 млрд. 800 млн. эди. 1960 йилги ҳисобга кўра 3 млрд.га етди. 1970 йилда эса 3,5 млрд., 1989 йилда эса 4,2 млрд.ни ташкил этди. Бундан кўриниб турибдики, одам популяцияси сони 40—50 йил давомида тахминан 2 марта ўсган. Ҳозирги вақтдаги ўсиш суръатида эса одам популяциясининг ўсиши 2000 йилда 7 млрд. га, яъни икки баробарга ортади. 1971 йилда одам популяцияси экспоненциал ўсиш даврида эди. Энди қайси йилларга келиб мувозанат ҳолат қарор топади деган савол туғилади. 1971 йилдаги баъзи бир белгилар асосида яқин орада мувозанат ҳолатга келади деб тахмин қилиш мумкин. 1972 йилдан бошлаб ва ундан олдин ҳам Ғарбий Европадаги эркаклар ва аёлларнинг потенциал яшаш муддати ўсгани йўқ, аксинча бир оз пасайиш ҳоллари кузатилди. Бунга нималар сабаб бўлган экан? Бу ҳақда турлича гипотезалар илгари сурилмоқда. Уларнинг бирортаси ҳам етарли асосларга эга эмас. Баъзан йўл ва кўчалардаги бахтсиз ҳодисаларнинг кўплиги (айниқса ёшлар ўртасида) деб қаралса, бундан ташқари тўйиб ёки етарли даражада овқатланмаслик қабилар потенциал яшаш муддатини чеклашга олиб келмоқда.

Ниҳоят шуни ҳам айтиб ўтиш лозимки, баъзи мутахассисларнинг фикрича, шаҳарларда ҳавонинг ифлосланиши ҳам ўртача потенциал яшаш муддатининг камайишига олиб келади. Баъзи бир юрак хасталиклари атмосферанинг ифлосланиши билан боғлиқ ҳолда келиб чиқмоқда. Иккинчи томондан, тиббиёт соҳасидаги рақ, қон айланшининг бузилиши билан боғлиқ хасталиклар, инфаркт, миокард қабилар ўртача потенциал яшаш муддати кўрсаткичига салбий таъсир этади. Шундай қилиб, Европадаги аҳолининг потенциал яшаш муддати яқин орада ёки кейинчалик энг юқори даражага кўтарилмайди.

Популяциянинг гомеостази

Популяциянинг сон жиҳатдан бир меъёрда сақланиб турилиши *гомеостаз* (грекча «гомео» — ўхшаш, статис — ҳолат) дейилади. Популяциянинг ушбу хусусияти асосида ҳар бир индивиднинг, популяциянинг бошқа аъзолари ортиши ёки камайиб кетишига нисбатан физиологик хусусиятлар (ўсиши, хулқ-атворининг ўзгариши) ётади. Популяция гомеостазининг механизмлари турнинг экологик хусусиятлари, унинг ҳаракатчанлиги, йиртқич ва паразитлар ҳамда омилларнинг таъбир этиш даражасига боғлиқ бўлади.

Популяциянинг зичлигини бошқариш ўсимликларда ҳудудни ҳисобга олган ҳолда *вегетатив қувватни оширишда* намоён бўлса, ҳайвонларда эса озуқа заҳиралари чекланган ҳолатда рўй беради. Кўпчилик турлар популяциясининг ўсишини секинлаштирувчи механизмлардан бири индивидларнинг *ўзаро кимёвий таъсир* этишидир.

Популяцияни сон жиҳатидан чеклашнинг иккинчи кўриниши зичлик ортиши билан физиологик ва хулқий ҳолатларнинг ўзгаришидир. Бу ўз навбатида *ялли 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 бири бўлиб ҳисобланади. Популяция зичлигининг ортиши индивиднинг туғилиш ва ўлиш миқдорининг пасайиши ёки ортиши каби физиологик ўзгаришлар билан бирга бориши мумкин. 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. Усимликлар ёш тузилмасини аниқлаш

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

Популяциянинг жинс, ёш ва фазовий тузилмаларининг ташқи муҳитга мосланишини ифодалайди. Популяциянинг индивидлари ташқи муҳитнинг омилларига талаби ва чидамлилиги, умумий фаоллик ҳолатлари каби хусусиятлари ёши ўзгариши билан қонуний равишда ўзгаради. Индивидларнинг ёши ўртасидаги фарқ, яъни морфологик ва экологик хилма-хиллик, ўз навбатида, ташқи муҳитга мосланишнинг бир кўринишидир.

Усимликларнинг ёш тузилмаси ҳақида гап борганда мутлақ ёки календарь ёши билан ёш ҳолатларини фарқлаш лозим. Ёш ҳолатлари онтогенезнинг айрим босқичлари ҳисобланади. Фитоценоздаги айрим турларнинг ҳар хил ёш ҳолатларидаги индивидлар йиғиндисини *ценопопуляция* деб аталади. Уларга тупроқда ёки Ер юзидида ҳаётчанлигини йўқотмаган уруғлар, ниҳоллар ва ҳар хил ёшдаги индивидлар киради. Жамоада ҳар бир тур ценопопуляциясини майдон бирлигига тўғри келадиган сон ва ёшининг нисбати билан фарқлаш мумкин.

Янтоқ — кўп йиллик илдизпояли ўт ўсимлик. У Урта Осиёнинг Қорақум, Қизилқум, Устюртда, Сирдарё ва Амударё бўйларида, Фарғона водийси, Помир, Олой, Жанубий Тожикистоннинг қуйи тоғ минтақаларида, Қуйи Волга, Дон, Фарбий Сибирь, Кавказнинг деярли барча районларида учрайди.

Янтоқ кулранг, қўнғир тупроқли ва кучсиз шўрланган қумли тупроқларда, кўпинча дарёларнинг қуриб қолган қирғоқларида, ташландиқ ерларда, текисликларда, лалми деҳқончилик қилинадиган экинлар орасида бегона ўт сифатида ўсади.

Янтоқнинг уруғи майда, силлиқ буйраксимон, тўқ қўнғир рангда, уруғ паллалари овалсимон, туксиз, қисқа бандли. Бошланғич ҳақиқий барглари 9—13 кундан кейин ёзилади. Илдизи шу вақтларда 8—10 см чуқурга боради. 40—45 кун ичида новдаларининг ялписига

шоҳланиши кузатилади. Шоҳланиш хусусиятларидан бири тиканларнинг шаклланишидир. Бир йиллик индивидларда дастлабки тиканлар 2—5 бўғинларда 22—27-кунлари ривожланади. Вегетатив даврининг охирида (5 ойлик) янтоқнинг тўлиқ шаклланиши 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 шаклланиган 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 аталади.

Ишни бажариш тартиби. Янтоқ ўсимлигидан қилинган 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 дафтарига 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 эркак қуёнлар. Тарози, чизғичлар, тасмали метр ўлчагич.

Ҳайвонларнинг ёш тузилмаси ўсимлик популяцияларига нисбатан хилма-хил кўринишда бўлади. Улар орасида ҳаётида бир марта кўпаядиган ва бир неча марта кўпаядиган турлар учрайди. Ҳаётида бир марта кўпаяувчи турлар қисқа тараққиёт даврига эга бўлади ва бир йил давомида бир неча авлод бериши мумкин.

Ҳаётида бир неча марта кўпаювчи популяцияларда ёш тузилмаси анча мураккаб, яъни вояга етгандан сўнг узоқ яшамайди ёки узоқ яшаб бир неча марта кўпаяди.

Ҳашаротлар тўлиқсиз ва тўлиқ ўзгариш йўллари билан ривожланади. Ҳашаротлар тўлиқсиз ўзгариш билан ривожланганда кетма-кет уч фаза (тухум, личинка ва етук) ни ўтказади. 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 белгилар 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.

Тўлиқ ўзгариш билан ривожланувчи ҳайвонлар тўртта ривожланиш фазасини: тухум, личинка, ғумбак ва етук ҳашаротлар фазасини ўтади.

Ҳайвонлар популяциясининг эркак ва урғочи жинслари ўртасида морфологик, экологик, физиологик ва этологик фарқлар кузатилади. Морфологик фарқлар танасининг оғирлиги, узунлиги, сутәмизувчи ҳайвонларда думининг узунлиги, қулоғи, юзи, кўзи ва бошқа хусусиятлар бўлиши мумкин. Популяциядаги эркак ва урғочи жинслар ўртасида экологик ва этологик фарқлар ҳам анча яхши ифодаланган бўлиши мумкин. Жумладан, чивинларнинг эркаги имаго даврида озикланмайди. Шунингдек, популяцияда эркак ва урғочи жинслар ўсиш жадаллиги, жинсий балоғатга етиш, ташқи муҳит омилларига чидамлилиги ва бошқалари билан ҳам ажралиб туради.

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 тухумлардан 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 тул-

лаш даврини ажратинг ва қуйидаги жадвални тўлди-
ринг (6- жадвал).

6- жадвал

Тўлиқсиз ўзгарувчан чигиртканинг ривожланиши

Морфологик ўзгаришлар	1- тулдан (личинка)	2- тулдан (личинка)	3- тулдан (личинка)	4- тулдан (личинка)	5- тулдан (личинка)	Етук (маго) чигирта
Танасининг ўлчами Қанотининг ривожланиш даражаси Бурт бўғимлари миқдори						

Популяциядаги жинслар ўртасидаги морфологик фарқларни ўрганиш учун эркак ва урғочи қуёнларнинг оғирлиги ўлчанади, умумий танасининг ўзгариши, думи ва қулоқларининг узунлиги, мия қутиси, юз ва кўз тuzилишларидаги фарқлар аниқланиб, қуйидаги жадвалга қайд этилади (7- жадвал).

7- жадвал

Қуёнлардаги морфологик кўрсаткичлар

Кўрсаткичлар	Урғочис	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. Шинша идишлар, катта ёки кичик ун митаси, оқ қоғоз бўлагн, пичоқча, мўйқаламлар.

Маълум бир экологик тизимдаги тирик организмлар сони доимий эмас, балки улар кенг доирада ёки бир оз

Ўзгариб туради. Тирик организмлар сонининг ўзгариб туриши инсон учун муҳим аҳамиятга эга бўлиб, кўпчилик ўсимлик ва ҳайвонлар инсон хўжалик фаолиятида ижобий ёки салбий аҳамиятга эга. Шунинг учун у ёки бу популяциялар сонининг ўзгариш қонуниятларини билиш зарур, бу ўз навбатида нохуш ҳодисаларнинг олдини олиш ёки ушбу популяция сонининг ўзгаришини бошқариш имконини беради. Популяциядаги индивидлар сони туғилиш, нобуд бўлиш каби кўрсаткичларга боғлиқ. Агарда популяцияда туғилиш нобуд бўлишга нисбатан юқори бўлса, популяцияда ўсиш кузатилади. Амалда ўсишнинг фақат миқдорий ўзгариши эмас, балки уларнинг тезлиги ёки жадаллиги ҳам муҳим аҳамият касб этади. Шунинг учун ҳам тезлик кўрсаткичларини туғилиш ва нобуд бўлиш яхши ифодалайди ва таҳлил қилишга ёрдам беради.

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 личинка даврида ўтказади.

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 деворлар ёриқларида учрайди. Ғумбак оқиш ёки сарғиш бўлиб, катталиги 16—18 мм, қорин сегментлари ёнбошида, талоқ тиши кўринишида ўсимталари бор. Янги пайдо бўлган қўнғиз биринчи куни сарғиш, сўнг-ра қорамтир ёки қора ранга киради. Урғочиси 27—570 та тухум қўяди. Личинка катта бўлгунча 13—14 марта туллайди.

Ишни бажариш тартиби. 200 г ун солинган идишларга 10 жуфт кичик ун миталаридан солиб қўйилади. Тажрибани 3 марта такрорлаб туриш муддатлари мўлжаллаб қўйилади. Машғулотлар бошланишидан 6,5, 4,3 ва 2 ой олдин қўйилади. Идишлар тахминан 25°C илиқ хоналарда сақланади.

Турли муддатларга мўлжаллаб қўйилган тажрибалар навбат билан кузатилиб, улардаги қўнғизлар ва личинкалар ҳисоблаб чиқилади, натижалар жадвалга қайд этилади.

Тузли ривожланиш давларидаги популяциялар сони

Тузли муддатлар, ойлар	Кўнгизлар сони				Личинкалар сони			
	1-идиш	2-идиш	3-идиш	Уртачаси	1-идиш	2-идиш	3-идиш	Уртачаси
2								
3								
4								
5								
6								

4-топшириқ. Идеал ва реал туғилишларни таққослаш

Материал ва жиҳозлар. Популяцияларнинг динамикасига оид жадваллар, графиклар, тархлар ва балиқларнинг кўпайиши ҳақида маълумотлар. Ҳар қандай популяция қулай шароитда чексиз ўсиш хусусиятига эга. Бунда популяциянинг ўсиш тезлиги ҳар бир тур учун хос бўлган биотик потенциалнинг кўрсаткичига боғлиқ бўлади. *Биотик потенциал* кўрсаткич маълум вақт бирлигида бир жуфт индивидлардан ҳосил бўладиган авлодларнинг назарий энг кўп миқдорини ифодалайди. Масалан, гекконлар ўртача 1—2 та тухум қўйса, елик—10—15 та болалайди, тошбақалар 100 та, асаларилар—50 минг тухум қўяди, ойбалиқ эса 3 миллиард увилдириқ ташлайди. Маълумотлардан кўришиб турибдики, геккон ва еликларнинг биотик потенциали паст бўлиб, асалари ва ойбалиқларнинг кўрсаткичи юқоридир.

Табиатда популяцияларнинг биотик потенциали тўлиқ амалга ошмайди. Популяцияларга таъсир этувчи энг муҳим омиллардан бири индивидларнинг жинсий вояга етмай қирилиб кетишидир. Бу ҳолат муайян тур ичида жуда ўзгарувчандир. Ҳар хил турларнинг вояга етиб боришини график равишда ифодалаш йўли билан турли ёшдаги индивидларнинг нобуд бўлишини аниқлаш мумкин. Натижада ушбу турнинг қайси ёшда нозик эканлиги аниқланади. Нобуд бўлиш сабабини аниқлаб олгач, популяция миқдорини қандай бошқаришни билиб олиш мумкин.

Ишни бажариш тартиби. Қуйида лосослар оиласига кирувчи, дарёда яшовчи балиқларнинг увилдириқ ташлашининг ўртача 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 балиқлар бир йил давомида кўлда яшаб, сўнг денгизга кўчиб ўтади. Орадан 2,5 йил ўтгач иккита катта ёшдаги балиқлар увилдириқ ташлаш учун яна дарёга боради. Увилдириқ ташлагандан сўнг улар нобуд бўлади. Қуйидаги даврлар учун умумий увилдириқлар сонига нисбатан фонз 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 имкониятлари қандай эканлигини график равишда ифодаланг. Лосослар орасида кўпайишга ўтишга қадар нобуд бўлиш даражаси қандай?

5- топшириқ. Муҳофазага олинган турлар экологияси

Материал ва жиҳозлар. Ўзбекистонда муҳофазага олинган ноёб ва йўқолиб боровчи турларга оид ўқув қўлланмалари, илмий манбалар, контур карта ва республика «Қизил китоб»и.

Республикамизда ўсимлик ва ҳайвонот дунёсини муҳофаза қилиш ва қайта тиклаш масалаларига, шунингдек ноёб ва йўқолиб бораётган турлар сонини кўпайтириш мақсадида қўриқхона, заказник, питомник ва шунга ўхшаш чора-тадбирларга 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 бурма шоҳли 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 қолди. Шу мақсадда жумҳуриятимиз олимлари умуртқасиз ва умуртқали ҳайвонлар, судралиб юрувчилар, қушлар, сутэмизувчилар экологиясини ўрганишга алоҳида эътибор бермоқдалар.

Жайрон. Жайронлар Ўзбекистоннинг жанубида, Сурхондарё вилояти ва Қашқадарёнинг шимоли-ғарбий қисмларида учрайди. Уларнинг одатдаги яшаш жойлари текисликлардир. Жайронлар ҳозирги вақтда баланд тепаликлар, жарликлар, адир ва тоғли районларда сақланиб қолган. Тоғ олди текисликлари ҳамда чўл 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. Қорлар эриши билан улар янги ўсаётган ўсимликларни қидириб тоғнинг юқори қисмларига кўтариладилар. Апрель-май ойларида жайронларни чўпонлар итлар билан бирга овлайдилар, шунинг учун улар тоғ олди ва тоғ этакларида тарқалиб кетади. Кундузи одам бориши қийин бўлган жойларга бекинадилар. 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. Қўхитангда эса иссиқ кунлари жайронлар сув излаб кечаси текисликларга тушадилар. 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 тўпланадилар. Боботоғда уларнинг сони 30—40 тага етади. Майдана водийсида 10 тани ташкил этади. Қўхитанг 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 ўзи-

нинг чиройи билан Грейга доласи ажралиб туради. У одатда лола деб номланади. Грейга доласи Гербий Тяншаннинг ноёб эндемик ўсимлиги ҳисобланади. У кўп йиллик пиёзбошли ўсимлик бўлиб, бўйи 10—45 см келади. Пиёзбоши тухумсимон ёки думалоқ, тангачабарглар 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 фойдаланилган ҳолда жайрон ва долалар экологиясига доир маълумотларни тўпланг. Уларнинг статуси, популяциясининг камайиш сабабларини аниқланг. Ушбу турлар популяциясини тиклаш чора-тадбирларини ишлаб чиқинг. Контур харитага жайрон ва долаларнинг тарқалиш ареали тарҳини чизинг. Ўз фикр ва мулоҳазаларингизни Ўзбекистон «Қизил китоб»и даги маълумотлар билан таққосланг.

IV БУЛИМ. БИОЦЕНОЗЛАР ВА ЭКОСИСТЕМАЛАР

Сайёрадаги барча ўсимлик ва ҳайвонлар одатда жамоа ҳолида яшайди. *Жамоа* дейилганда ривожланишнинг турли поғонасида бўлган бир гуруҳ тирик организмларнинг муайян шароитда биргаликда яшаши тушунилади. Бунда улар ўзаро муносабатда бўладилар. Муайян тупроқ 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 таъсирини 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 бар-

ча 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 *микроржамоа биоценостик 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.

Биоценознинг энг муҳим хусусиятларидан бири унинг *турлар таркибидир*. Айни 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 шакллариغا эга бўлади. Масалан, ўрмон биоценозларида фанерофитлар ҳукмронлик қилса, ўт ўсимликлардан ташкил топган биоценозларда гемикриптофитлар, 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 ўтаемиз.

Фитоценоз ёки ўсимликлар жамоаси дейилганда Ер юзининг бир хилдаги муайян участкаларида қавм (гурӯҳ) 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, қа-

ватлик (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 кўпчилиكنи 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 тўпловчи ҳамда фитоценознинг фонини (кўринишини) ва характериини белгилайди. Доминант турларга мисол қилиб қарағайзор ўрмонларидаги оддий қарағайни, қорақарағайзорлардаги қорақарағайни, Урта Осиё тоғларининг 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 ковлоччи хусусиятга эга бўлган суғурлар колонияси ўсимликларининг ўсиш шароитига, микроклимга ва асосан ландшафт характерига 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, учровчанлиги ва ҳукмронлик даражаси каби миқдор кўрсаткичлар эътиборга олинади. Фитоценозларда мўллик оғирлик, балл ва ўсимликлар сони билан ифодаланади. Масалан, Тошкент атрофи-

даги эфемерли чўлларда 1 м² майдонда 5000 нусхадан ортиқ ўсимлик рўйхатга олинган бўлиб, 47 турдан иборат эканлиги аниқланган. Оғирлик усули амалий мақсадлар учун фойдаланилади. Табиий пичанзорлар ва яйловларнинг ҳосилдорлиги шундай усул билан аниқланади. Учровчанлик даражаси биоценозда турларнинг текис ёки нотекис тарқалганлигини ифодалайди. У умумий намуна майдончалар сонини тур учраган майдончалар сонига нисбатан ҳисоблаш йўли билан аниқланади. Доминантлик даражаси айни бир тур индивидлар сонининг ушбу гуруҳдаги умумий сонига 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.

Биоценозларнинг ҳосил бўлиши ва яшаши асосида муайян (биронта) жойдаги организмларнинг ўзаро муносабати, улар ўртасидаги алоқа ётади. Б. Н. Беклемишев бундай муносабатларни воситали ва воситасиз турлараро муносабатларга бўлиб кўрсатади. Жамоада ҳар бир турнинг ўзаро алоқаси, ташқи муҳитга бўлган талаби ва таъсири шу турнинг *экологик ўрни ёки экологик нишаси* дейилади. Бошқача қилиб айтганда, организмнинг табиатда эгаллаган ўрни дейилганда унинг ҳаёт тарзи, озикланиш усули тушунилади. В. Н. Беклемишев таснифотига кўра бундай экологик ўрин (экониша) тўрт тоифага бўлинади: трофик, топик, форик ва фабрик.

Трофик алоқа бир турнинг иккинчи тур билан озикланишида намоён бўлади. Бунда ўлжа ўлик ёки тирик ҳолда емиш бўлиши мумкин. Масалан, бунининча учун ҳашаротларнинг емиш бўлиши, гўнг қўнғизнинг тўёқли ҳайвонлар тезаги билан озикланиши, асаларининг асалшира билан озикланиши каби мисолларда тушунтириш мумкин.

Топик алоқа бир тур томонидан иккинчи турнинг

яшаш шароити ўзгартирилишида намоён бўлади. Дарахтлар танасида лишайникларнинг яшаши, ўрмондаги дарахтлар томонидан шу ерларда ўсувчи ўтлар ҳаётига кўрсатиладиган таъсирларда бу яққол намоён бўлади.

Форик алоқа бир турнинг тарқалишига иккинчи турнинг таъсир этишида кўринади. Кўпгина ҳайвонлар томонидан ўсимлик уруғ ва меваларнинг 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 дарахтларнинг барги, шохчаларини ташиб келади, ҳайвонларнинг жун ва патларидан фойдаланиб ин қуради.

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.

Инсон томонидан бунёд қилинган боғ, полиз ва бошқа экинзорларда биргаликда яшаётган турлар ёки табиий зоналардаги (тундра, ўрмон, дашт, чўл ва бошқалар) тирик организмлар жамоаси турли биоценозларга мисол бўлади. Бунда биоценозда қатнашаётган ҳар бир турнинг мўллиги, учраш даражаси, хўжалик аҳамияти ва бошқа қатор масалаларга эътибор берилади. Сон жиҳатдан ортиқ ва эгалланган майдони жиҳатидан кўзга яққол таъшланган тур доминант (ҳукмрон) тур ҳисобланади. Аммо барча доминант турлар ҳам жамоада муҳит ҳосил қилавермайди. Қайси тур етакчи бўлса ва бошқа турлар унинг таъсирида яшаса бундай тур эдификатор тур дейилади.

Эдификатор тур шу ҳудудда биотопнинг микроклиминин белгилайди. Масалан, арча ўрмонида арча, қарағай ўрмонида қарағай эдификатор тур ҳисобланади. Ҳайвонлар колониясида ҳам эдификатор турлар бўлади. Масалан, суғурлар яшайдиган колонияда улар қазувчанлигига кўра манзарани ва микроклиминин белгилайди ва шу сабабли эдификатор бўлиб ҳисобланади.

Топик алоқалар туфайли биоценозда консорция вужудга келади. *Консорция* дейилганда бирон-бир тур таъ-

насида (ичида ёки устида) бир неча хил организмларнинг яшаши тушунилади. Масалан, қарағай дарахтининг танасида, шох-шаббаларида ва илдизида мохлар, лишайниклар, замбуруғлар ва бўғимоёқлиларнинг яшаши консорцияга яққол мисол бўлади. Демак, биоценоз одатда турлар ўртасидаги трофик ва топик алоқалар, муносабатлар асосида вужудга келган консорциялардан ташкил топгандир.

Биоценознинг фазовий тузилмаси. Ҳар қандай жамоа унинг таркибий қисми ҳисобланган ўсимлик билан боғланган ва тавсифланади. Жамоанинг шаклланиш даврида турлар ҳар хил ҳолатларда жой оладилар. Баъзи бир турлар тупроқда, иккинчи бирлари унинг юзасида, сувликда ва ҳатто тропосферанинг анча юқори қисмида тарқалиши мумкин. Баъзи бир турлар дарахт таналарида (эпифит) ва баргларида (эпифил) ёпишган ҳолда яшайди. Натижада фитоценознинг тузилишида қаватлик келиб чиқади. *Қаватлик* дейилганда жамоадаги турларнинг тупроқ юзасига нисбатан ҳар хил баландликларда қаватма-қаватлиги ва унинг қатламида ҳар хил жойланиши тушунилади. Гидрофит жамоаларда қаватлик сув юзаси, сув қатлами ва грунтдаги сувзамин каби кўриншларга ажратилади.

Қаватлик айниқса ўртача иқлимли ўрмон фитоценозларида яққол кўринади. Ўрмонларда одатда 3—5 *қаватлик 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 микроиқлимига эга бўлиб, ўзига хос ёруғлик ва ҳарорат тартиби, намлик ва ҳаво таркиби ҳамда ҳаракатига эга бўлади. Юқори қаватдаги ўсимликлар соясида пастки қаватда ўсувчилар учун қулай ҳаёт шароити вужудга келади. Кўпчилик қуруқликда ва сувда яшовчи ҳайвонлар бирор-бир махсус қаватлик билан боғланган бўлмаса-да, 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 гуруҳдаги ҳайвонлар учун қаватлик 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.

Экологик ниша

Биогеоценоздаги барча тур популяциялари органик моддаларни ҳосил қилувчи, истеъмол қилувчи ва тўпловчилар сифатида фаоллик кўрсатади. Биогеоценозда турларнинг бундай фаоллик кўрсатиши экониша деб аталади. Ч. Элтоннинг таърифига кўра, *экониша* турнинг тирик организмлар орасида тутган ўрни, унинг озуқа ва душманларга бўлган муносабатидан иборат.

Экониша ҳудудий маънода қаралмай, балки биоценозда организмларнинг функционал ҳолатини ифодалайди. Бирор тур (популяция) нинг у ёки бу эконишага мансуб эканлиги аввало ушбу организмнинг озиқланиш характери, озуқани топиши кабиларга боғлиқ. Масалан, ҳар қандай яшил ўсимлик биогеоценозда бир неча эконишаларнинг ҳосил бўлишида иштирок этади. Улар орасида илдиз, баргларнинг тўқималари билан озиқланувчи ёки гуллари, мевалари, илдиздан ажралиб чиқадиган моддалар билан озиқланувчи турлар бўлиши мумкин. Ҳар бир экониша турлар таркиби хилма-хил бўлган организмлар гуруҳини бирлаштиради. Масалан, илдиз билан озиқланувчиларга нематодлар, баъзи бир қўнғизларнинг личинкалари кирса, ўсимлик ширасини сўрувчи эконишага эса ўсимлик битлари ва қандалалар киради. Юқоридаги эконишалар ҳам ўз навбатида майда брикларга бўлиниб кетиши мумкин.

Даштлардаги биоценозларда кўпчилик ҳайвонлар ўт ўсимликлар билан озиқланади. Булар туёқлилар (отлар, қўйлар, антилопалар, сайгоқлар), кемирувчилар, сўғурлар, юмронқозиқлар ва кўпчилик сичқонсимонлардир. Уларнинг ҳаммаси ўтхўр ҳайвонлар бўлса-да, доимо ўт ўсимликлар қопламнинг турли қисмларини истеъмол қилади. Масалан, туёқлилар бўйи балад тўйимли ўтларни танлаб олади, шу ернинг ўзида яшовчи сўғурлар туёқлилар истеъмол қилмаган ўтлар билан

озикланади. Юмронқозиқ каби бир оз кичикроқ ҳайвонлар эса ўт ўсимликлар қоплами анча эзилган ва туёқдилар, суғурлардан қолган ўтларни йиғади. Шундай қилиб, жамоадаги ушбу уч гуруҳдаги ўтхўр ҳайвонлар ўртасида ўт ўсимликлар биомассасидан фойдаланиш тартиби ва чегараси келишиб олинган десак бўлади. Бу ерда бир экониша иккинчисини тўлдиради, натижада биомассадан тўлиқ фойдаланиш кузатилади. Табиатда баъзан турларнинг бир эконишадан иккинчисига кўчиб ўтиши кузатилади. Бу ҳодиса биогеоценоздаги шароитнинг ўзгариши билан боғлиқ бўлиб, мосланиш характерига эгадир.

Биоценозларда популяциялар сонининг идора этилиши

Популяциялар сонининг ўзгариши аввало ўз-ўзини идора этиш жараёни ҳисобланиб, 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, озۇқанинг миқдори ва сифати, душманларнинг фаоллиги ва бошқалар кирази. Регуляцион ўзгаришлар популяциянинг дастлабки ҳолатига қайтиши ҳисобланиб, регуляцияловчи омиллар фақат популяция сонини ўзгартириб қолмай, унинг тебранишларини ҳам камайтиради. Регуляцияловчи кучлар сифатида организмлар ўртасидаги, турлар ичидаги ва турлараро муносабатлар катта роль ўйнайди.

Табий 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 ўзгарувчи 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 гомеостази 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 фазалар ажратилади. Учинчи тур *портловчи тур* дейилади. Бунда популяция тўсатдан сон жиҳатидан кўпайиб кетади, унинг барқорор 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. Баъзи турлар ўтроқ ҳаёт кечиргани учун уларни текнихўр анча зарарлаб туради.

Популяция сони ўзгаришининг иккинчи тур кўринишида бориши кўпчилик ксилофаг (пўстлоқхўр ва ёғочхўр) лар учун характерлидир. Мўйловдор қўнғизлар ва пўстлоқхўрларнинг дарахтларга биргаликда тушиши ва яшаши характерлидир. Бу эса ўз навбатида улар ўртасидаги рақобатни кучайтиради, натижада популяциялар сон жиҳатидан 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 қандай 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.

Экосистемалар

Яшаш шароити ўхшаш ва ўзаро муносабати натижада бир-бирига таъсир кўрсатувчи ҳар хил турга мансуб бўлган биргаликда яшовчи организмлар йиғиндисига экологик система дейилади. Ўрмон, чўл, ўтлоқ, сув ҳавзаси ва бошқалар экосистемага мисол бўла олади. Маълумки, ҳар хил турдаги организмлар бир-бирларига ва теварак-атрофидаги жонсиз табиатга ҳар томонлама мослашганлар; бундай узвий боғланишлар биоценоз-

ларни ташкил этади. Биоценоз умумий табиий комплекс биогеоценознинг бир қисмидир. *Экосистема* тушунчаси фанга 1935 йили инглиз эколог А. Тенсли томонидан киритилган. *Биогеоценоз* («биос» — ҳаёт, «гео» — Ер, «ценоз» — умумий ёки жамoa) тушунчасини эса рус ботаник олими, акад. В. Н. Сукачев таклиф этган. Шундай қилиб, биогеоценоз (ёки экосистема) дейилганда ўзаро ички қарама-қаршиликлар бирлиги асосида доимо ҳаракатда ва ривожланишда бўлган, ўзига хос модда ва энергия алмашинуви ҳамда табиатнинг бошқа ҳодисалари билан Ер юзининг муайян қисмида бир хил табиий ҳодисаларнинг бир-бирлари билан ўзига хос тарзда таъсир этувчи бирикмалар йиғиндиси тушунилади.

Кўпинча *экосистема* ва *биогеоценоз* тушунчалари бир-бирининг синоними сифатида қўлланилади ва деярли бир хил маънони билдиради. Аммо баъзи томонлари билан улар фарқланади (9-жадвалга қarang).

9-жадвал

Биогеоценоз ва экосистемаларнинг баъзи бир фарқлари

Биогеоценоз	Экосистема
1. Табиий ҳодиса ҳисобланади	Табиий ёки бутунлай сунъий ҳодиса бўлиши мумкин
2. Маълум табиий чегарага эга бўлган фазовий бирлик; у кўшни биогеоценозлардан фитоценози билан ажралаб туради	Функционал бирлик бўлгани учун қўшни экосистемалардан ажралаб туриши шарт эмас
3. Биогеоценоз таркибига одам кирмайди	Яриқ экосистемалар одатда одам таъсирида бўлади

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 *климатон* (атмосфера) ва *эдафотон* (тупроқ) деган таркибий қисмлардан иборат.

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, ўр-

мон, дашт, чўл, ўтлоқзор ва бошқа майдонлар йирик биогеоценозлардир. А. Тенсли таърифига кўра экосистема ички ва ташқи доираларда моддалар ва энергия алмашинувига эга бўлган тирик ва жонсиз компонентларнинг чексиз барқарор системасидир. Шундай қилиб, экосистема микроорганизмларга эга бўлган бир томчи сув, ўрмон, тувакдаги ўсимлик, космик кема ва бошқалардир. Экосистемалар биогеоценозга нисбатан кенгроқ тушунча ҳисобланади. Ҳар қандай биогеоценоз ўз навбатида экосистема бўла олади, аммо ҳар қандай экосистемани биогеоценоз деб бўлмайди.

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

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

Замбуруғлар биоценозда турлича роль 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 сеvimли 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 ўртасига кескин чегара қўйиб бўлмайди, чунки консументлар (ҳайвонлар, замбуруғлар, текинхўр ўсимликлар) аynи 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.

Энергия оқими

Экосистемалардаги 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 меъёри 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 *биоген 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, булар 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 озуқа моддалардан энергия ва моддаларни бирин-кетин олиб турли йўللار билан табиатда моддаларнинг дав-

рий ҳаракатини таъминлайди. Организмлар Қуёш энергиясини кимёвий, механик ва иссиқлик энергияларига айлантиради. Бунда борадиган ҳамма ўзгаришлар энергияни йўқотиш билан боғлиқ бўлиб, у охириги иссиқликка айланиб тарқалиб кетади. Жамоалардаги озуқа занжирлари жуда мураккаб бўлиб, улар аслида яшил ўсимликлар томонидан ҳосил қилинган энергияни 4—6 бўғин орқали ўтказлади. Бундай қаторлар бошланғич энергиянинг сарфланиш йўли ҳисобланиб, *озуқа занжири* деб аталади.

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 ҳайвонлар 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, *сарфланиш занжири* деб аталади. Биогеоценозлардаги энергетик жараёнларни ўлчаш учун биомасса калорияга айлантирилади. Консументлар, продуцентлар билан озиқланиши натижасида ўзгарган органик моддалар энергияси ўз танасида органик модда ҳосил қилишга, бир қисми нафас олишга ҳамда озуқа топиш учун ҳаракатларга, душманлардан бекинишларга ва бошқаларга сарф бўлади. Тахминий ҳисобларга кўра трофик 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.

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



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

Экосистемаларнинг биологик маҳсулдорлиги

Жамоанинг ҳаёт фаолияти натижасида органик моддалар тўпланadi ва сарф бўлиб туради. Демак, ҳар бир экосистема маълум даражада маҳсулдорликка эга. Биомассанинг¹ ҳосил бўлиш тезлиги *биологик маҳсулдорлик* деб аталади, у айрим турлар, бутун экологик система ҳаёт фаолияти энергиясининг энг муҳим кўрсаткичи бўлиб хизмат қилади.

Экосистеманинг 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 ялпи бирламчи маҳсулдорлик* деб қаралади. Аммо ўсимликнинг ҳаёти учун ҳам ҳосил бўлган моддалар сарф бўлади. Шунинг учун вақт ва майдон бирлигига тўғри келувчи биомасса бир оз кам бўлади.

Экосистемада 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 мум-

¹ Биомасса дейилганда жамоадаги барча тирик организмлар умумий оғирлигининг йиғиндиси тушунилади.

кин. Консументлар ҳам ҳақиқий бирламчи маҳсулот ҳисобига органик модда тўплайди. Улар ҳосил қилган маҳсулдорлик *иккиламчи ҳисобланади*. Ҳисоблашларнинг кўрсатишича, 1 га ўрмон жамоаси йилига ўргача Қуёш нурунинг $2,1 \cdot 10^9$ кЖ энергиясини ўзлаштиради. Агарда шу ердаги ўсимликлар ёқиб юборилса атиги $1,1 \cdot 10^6$ 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 ўтгиши вақтида 80—99% энергия сарф бўлади. 1 м² майдондаги ўсимликлар бир суткада ҳосил қилган моддалар эквиваленти тахминан 84 кЖ ни 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 қисмларидаги органик модда йилига гектарига 5—6 т (қуруқ вазнда), ер остки қисмида эса 3—4 т қўпаяди, 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, ҳайвонларнинг биомассасининг йиғиндиси ниҳоятда кам. Масалан, туёқлилар (буғу, кийик, ёввойи чўчқа) биомассаси гектарига 2 кг, кемирувчилар ва сутэмизувчилар ҳамда майда ҳайвонларники 5 кг, қушлар биомассаси эса 1—3 кг.

Юқорида энергиянинг автотроф организмлар органик моддалари кимёвий боғларида тўпланиши, кейинчалик гетеротроф организмларга ем бўлиши, ҳайвон томонидан ўзлаштирилган энергиянинг кўп қисми унинг ҳаёт фаолияти учун сарфланиши, озуқадаги энергиянинг фақат 5—20% игина ҳайвоннинг ўсиши учун сарфланиши тўғрисида фикр юритилди. Утхўр ҳайвоннинг йиртқич томонидан истеъмол қилинишида озуқадаги энергиянинг яна каттароқ бир қисми йўқолади. Фойдали

энергиянинг шундай кўп сарф бўлгани учун ҳам озуқа занжирлари узун бўлмайди.

Озуқа занжирларининг кейинги ҳалқаларида масса тобора камайиб боради. Масалан, 1 т ўсимликдан ўрта ҳисобда 10 кг ўтхўр ҳайвон гавдаси массаси ҳосил бўлиши мумкин. Озуқа занжирининг асоси ҳисобланган ўсимлик массаси ўтхўр ҳайвонларнинг умумий массасидан ҳамиша бир неча баробар кўп бўлади. Шундай қилиб, табиатда *экологик пирамида* ҳосил бўлади.

Дастлаб экологик пирамида Ч. Элтон 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 экосистемаларда биомасса пирамидалар қондаси қўлланилади.

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

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

Экосистемаларнинг ўзгариши

Бирор-бир биогеоценозга 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. Экосистемаларнинг маълум вақт ўтиши билан бирининг иккинчиси билан алмашилиш 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 суткалик мавсу-

мий ва кўп йиллик даврий ўзгаришларида ҳамда организмлардаги эндоген маромларида намоён бўлади. Жамоанинг суткалик ўзгариши ўсимликлар ва айниқса ҳайвонлар учун тааллуқлидир. Нафас олиш, фотосинтез, модда алмашинишининг ўзгариши, гулларнинг очилиши ва юмилиши кабилар, ҳайвонларда эса турли систематик гуруҳдаги вакилларнинг суткалик фаолликнинг алмашиниб туриши, гулли ўсимликларнинг чанглатувчи ҳашаротларда қўниш интенсивлиги, йиртқич ҳайвонларнинг сутканинг 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 об-ҳавонинг бир неча йиллар давомида ўзгариши—флуктация 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. Қушлардан сойка учун ҳақалак (эманнинг меваси) ва бошқа дарахтларнинг меваси сеvimли озуқа ҳисобланади.

Истеъмолчиларнинг сони камайган йили одатда юқори ҳосил олинади. Натижада уруғлар ялписига униб чиқади, ўртача ёшдаги дарахтлар ҳам яхши ривожланади, чунки уруғлар билан озикланувчи 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 тўхтайдди. 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 жамоага узоқ вақт давомида ташқаридан маълум бир йўналишдаги омилнинг таъсири натижасидир. Биоценозлардаги бундай алмашиниш *экзогенетик*

алмашиниши деб аталади. Агарда жамоанинг тузилиши соддаланиб, турлар таркиби камайиб, ҳосилдорлик ҳам пасайиб кетса, *дегрессион алмашиниши* 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 натижасида келиб чиқади.

Жамоанинг ҳаёт йўқ жойда, яъни қуриб қолган кўл ва денгизлар, қумли ётқизиқлар, яланғоч қоялар, тош шағалли жойларда ривожланиши уч босқичда боради. Ҳаёт бўлмаган жойларга тирик организмларнинг келиб қолиши тасодифий ёки субстратнинг хусусиятлари билан боғлиқ бўлади. Тасодифий келиб 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. Жамоанинг ривожланишидаги бу босқич *дастлабки босқич* дейилади. 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 жамоанинг ўзгариши ўсимликларнинг вегетатив ёки уруғ ёрдамида кўпайиши, янгиланиши билан бошланади. Ана шу вақтда ҳайвонлар ҳам кўпая бошлайди. Ёш индивидлар эгаллаган майдон кенгайди, ўсимликлар қопламида маълум турлардан иборат ҳудудлар ҳосил бўлади. Жамоанинг таркибини шу даврда ҳам барқарор деб бўлмайди. Янги турларнинг келиб қўшилиши давом этади. Жамоанинг тузилмаси анча содда, аммо жамоада турлар ўртасидаги рақобат маълум даражада роль ўйнайди. Жамоанинг ушбу босқичи *гуруҳланиши* деб аталади. Ниҳоят организмларнинг биргаликда ҳаёт кечириши экологик дифференциациянинг шаклланишига олиб келади. Еруғсевар ўсимликлар тагида соясевар ўсимликлар ўса бошлайди, ҳар хил тартибдаги консументлар келиши натижасида анча мураккаб озуқа занжирлари ва консорциялар вужудга кела-

ди, турлар таркиби барқарорлашади. Ҳасиллик ва ҳайвонларнинг жамоада бундай ривожланиш босқичи *шаклланган жамоа* деб аталади. Кейинчалик жамоанинг ривожланиши янада ҳам ташқи муҳит билан боғланган муносабатлар уйғунлиги билан давом этади. Жамоанинг ташқи муҳит билан уйғунлиги чет эл адабиётларида *климакс* деб аталади.

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

Агроэкосистемалар

Агроэкосистемалар қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган экин майдонлари, ем-хашак олинадиган яйловлар ҳамда туёқли уй ҳайвонларини ўз ичига олувчи ҳудудлар мажмундир. Агроэкосистемалар таркибига инсон ҳам киради, чунки у ҳар доим экологик занжирни бошқариб иложи борица кўп энергияга эга бўлган маҳсулот олишга ҳаракат қилади ва энергетик пирамиданинг чўққисиди туради. *Агрофитоценоз* агроэкосистемаларнинг энг муҳим бир қисми ҳисобланиб, у маълум майдондаги маданий ва бегона ўтлар мажмундан иборат. Агрофитоценознинг маданий, бегона ўтлар ҳамда тупроқдаги сувўтлари ва микроорганизмлари агроэкосистеманинг 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 (ал-машлаб экишнинг баъзи босқичларида ўзгарса ҳам) гуруҳ сифатида иштирок этади; 4. Экинлар орасида ўсадиган турлар ва табиий ценозлардаги турлар учун ҳам қонуний равишда алмашинадиган фенологик фазалар характерлидир.

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 нуқтан 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 қобилиятига эга, бу ерда бир турлар иккинчи тур билан алмашинади ва қайта тикланиш юз беради. Натижада ҳамма организмлар сони ўз-ўзидан идора қилинади. Баҳор ва ёз ойлари бошларида пахтада гўза шираси кўпаяди. Айни вақтда хонқизлари, йиртқич пашшалар ва учиб юривчи афидлар ҳам кўпая боради. Бир турдаги зараркунандалар тамом бўлиши биланроқ, уларнинг кушандалари бошқа зараркунандаларга ўтади ва ёки бошқа тур кушандаларга жой бўшатиб беради. Шундай қилиб, далаларда йиртқич бургалар, канахўрлар, стеторуслар каби ўргимчак каналар билан озиқланувчилар пайдо бўлади. Албатта, зараркунандалар билан курашишга қаратилган табиий конвейерлар узилиб қолиши мумкин. Энтомофаглар ҳам зараркунандаларнинг кўпайишини тўхтатиб тура олмаслиги мумкин. Бундай пайтда инсон аралашishi зарурдир. Далаларни кезиб қайси участкаларда қанчадан зараркунанда борлигини аниқлаш, энтомофаглар етарли участкаларда кимёвий воситалардан фойдала-

нишга шошилмаслик, кимёвий ишловни эса фақат хавфли ўчоқлардагина елгага осиладиган ёки тракторларга ўрнатилган асбоблар ёрдамидагина ўтказиш керак. Бу ҳолда зараркунандалар бой жойгагина 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.

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 районларда ўсимликлар жамоасининг тикка тақсимланишига оид жадваллар, тархлар ва бошқалар, «Ўзбекистон ўсимликлари» номли ўқув қўлланма.

Ҳар қандай ўсимликлар жамоаси ўзининг яшаш жойининг характери билан ажралиб туради. Яшаш жойи характерини ифодалашда биринчи навбатда рельефнинг характери ҳисобга олиниши лозим. Агар тоғли район бўлса унда жойининг денгиз сатҳидан мутлақ баландлиги (анероид ёрдамида) аниқланади. Бундан ташқари, жой рельефининг умумий хусусиятлари, яъни тепалик, тоғ, қоя, текислик ва ҳоказолар аниқланади. Тоғ ёнбағирларда эса ёнбағирларнинг дунё томонларига нисбатан жойлашиши 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 ўтлоқи тупроқларининг турлари учрайди. Юқоридаги барча тупроқ турлари билан иккинчисидан бир неча белгилари билан фарқланади.

Ўсимликлар жамоаси яшаш жойининг характерини ўрганишда тупроқнинг ранги, тузилиши, айрим қатламлари 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 К. 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-бирларидан фарқ қилади.

Ишни бажариш тартиби. «Ўзбекистон ўсимликлари» (1992 й.) ўқув қўлланмасида ёввойи ва маданий ўсимликлар чўл, адир, тоғ ва яйлов минтақалари бўйича баён этилган. Қўлланма билан танишиб чиқиб қуйидаги ҳар бир минтақанинг муҳим хусусиятига боғлиқ материалларни қуйидаги жадвалга қайд этинг.

10- жадвал

Ўсимликлар жамоасининг рельеф ва тупроқ хусусиятларига боғлиқлиги

Минтақалар	Рельефи (денгиз сатҳидан баландлиги)	Тупроқнинг хусусиятлари	Ўсимликлар жамоасининг тури (фитоценозга)
Чўл Адир Тоғ Яйлов			

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

Материал ва жиҳозлар. Аниқлағичлар, чизғич, рулетка, ўқув қўлланмалари, қозиқ.

Адир минтақаси Ўзбекистон тоғларининг пастки қисмини ишғол этган табий-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 ясноткадошларнинг 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 м² майдонча ажратиб олиниб, унинг турлар таркиби, тузилиши ва бошқа хусусиятлари таҳлил қилинади. Ут ўсимликлар аввало хўжалик гуруҳларига, яъни бошоқли, дуккакли, ҳар хил ўтлар ва ҳиллоларга 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, ғунчалаш, гуллаш, мева ҳосил қилиш ва қуриб қовжираб қолишлар қайд этилади. Барча нотаниш ўсимликлар тартиб рақами бўйича гербарий учун йиғилади.

Адир ўсимликлар жамоасида кўпинча 3 та қаватлик ажратилади. Қаватлик дейилганда турларининг фазода ҳар хил ҳолатларда жой олиши тушунилади. Одатда дарахт ва бутали жамоаларда 3—5 қаватлик: I қаватлик—I дарахтли дарахтлар II қаватлик—II—III дарахтли дарахтлар, III қаватлик—буталар, IV қаватлик—ўт ва бутачалар ва V қаватлик—мох ва лишайниклар. Ут ўсимликлардан ташкил топган жамоаларда 2—3, баъзан 4 қаватлик ажратилади.

Адир жамоасининг I 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.

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 жамоасини турлар таркиби, тuzилиши ҳамда хўжалик аҳамияти ҳақида фикр юритишингиз мумкин. Кузатиш натижалари қуйидаги жадвални тўлдириш билан яқунланади:

11-жадвал

Ўт ўсимликлар жамоасини тасвирлаш

Тасвирлаш тартиби № _____

Кунн _____

Намуна майдончасининг ўлчами _____ м²

Географик жойланиши (вилоят, туман, хўжалик) _____

Рельефи _____

Тупроғи (тури, намлик даражаси) _____

№ сони	Гуруҳлар бўйича ўсимликларнинг номи	Қavat-лик	Базанд-лиги, см	Мўлчилиги (4 баъли ҳисобда)	Фенофа-заси	Ўсимлик-нинг хўжалик тавсиф-номаси
1	Бошоқдилар					
2	Дуккакдошлар					
3	Ҳар хил ўтлар					
4	Ҳиллолар					
5	Мох ва лишайниклар					

3- топшириқ. Трофик даражалар ва озуқа занжирлари

Материал ва жиҳозлар. Урмон жамоаси тасвирланган жадваллар, озуқа занжирлари турлари, тархи, ўқув қўлланмалар.

Биоценозлардаги трофик тўрлар жуда мураккаб бўлиб, ташқаридан 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, ўлаксахўр билан озикланувчи турлар IV трофик даражани ташкил этади ва ҳоказо. Трофик занжирлар фотосинтез қилув-

чи организмдан бошланган сарфланиш занжири деб аталади. Агарда озуқа занжири ўсимлик қолдиқлари, ҳайвон жасадлари ва чириндилардан бошланганда детрит (парчаланиш) занжири деб аталади. Шундай қилиб, экосистемаларда доимо трофик даражалардаги бир бўғиндан иккинчисига тўхтовсиз энергия оқим ўтиб туради.

Ишни бажариш тартиби. Қуйида ўрмон биогеоценози мисолида берилган маълумотлардан фойдаланиб, оддий, яъни 3 бўғинли ва мураккаброқ, яъни 5—6 бўғинли сарфланиш туридаги озуқа занжирларининг тарҳини 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. Ўсимликхўр ҳашаротлар йиртқич ҳашаротларга, ўргимчаксимонларга ва бўғимоёқли бошқа ҳайвонларга озуқа бўлади. Сут эмизувчилар ўртасида ўтхўр сичқонсимон камирувчилар, товушқонлар, туёқдиллар йиртқич ҳайвонларга ем бўлади ва озуқа занжирида бошқа бир шохобчани ҳосил қилади.

Умurtқалиларнинг 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 қуйида келтирилган рўйхатидан фойдаланиб, барча турлар озуқа занжирлари боғланиб кетган табиий занжир (тўр) тарҳини тузинг. Тарҳда ҳар бир тур 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. Ҳашарот | 6. Чўл ўсимликлари |
| 7. Лолалар | 8. Қўшоёқлар |
| 9. Бойўғли | 10. Конек |
| 11. Чўл мойкути | 12. Тўрғайлар |
| 13. Қуёнлар | 14. Бўри |
| 15. Укки | 16. Типратикон |

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 17. Ҳашаротлар | 18. Воҳа ўсимликлари |
| 19. Сув | 20. Бўқтарги |
| 21. Сайроқи қушча | 22. Мойқутлар |
| 23. Балиқчи қушлар | 24. Ғозлар |
| 25. Чўпон бола | 26. Итбалиқлар |

4- топшириқ. Сукцессия қаторлар

Материал ва жиҳозлар. Сукцессияга оид ўқув қўланмалари, жадвал, тархлар.

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 шартда кузатиладиган сукцессия ўзгаришларини баён этамиз. Ушбу маълумотлардан фойдаланиб, жамоадаги сукцессияларнинг бирламчи ёки иккиламчи эканлигини, жамоаларнинг ўзгаришдаги ташқи ва ички омилларнинг 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 якунланг.

Тўқайзор дейилганда дарё бўйлари ва унинг ён атрофларида ўсувчи дарахт, бута ва ўтлардан ташкил топган ўсимликлар жамоаси тушунилади. Тўқайлар илгари туронғил, чаканда, тол, қисман жийда каби турлардан иборат дарахтзорлар ва чакалакзорлардан иборат эди. Ҳозирги вақтда у ерларда бутасимон толлар, 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 туронғил каби турлар ўса бошлаши билан вужудга келади. Эрта баҳорда дарё суви қуюқ лойқа масса ҳосил қилиб оққан-

да шамол ёрдамида учиб келган уруғ ва меваларнинг униши кузатилади. Одатда, биринчи навбатда, сохта қамиш, қамиш, қўға, нендир, илончирмовуқ, қамиш ва турангил, тол ва юлғун кабилар ўса бошлайди. Кейинчалик ўт ўсимликларининг қўшилиб ўсиши натижасида чангалзорлар вужудга келади. Сув ва бошқа омиллар орқали жийда ва чингил каби тиконли ўсимликлар жамоага келиб қўшилади. Орадан 20—30 йил ўтгач ўт ўсимликлар йўқолиб кетади. 30—40 йиллардан кейин эса дарахтлар қурий бошлайди. Тупроқнинг ҳарорат ва сув режимлари ўзгаради. Ер остки сувлари юқорида тез кўтарилиб унинг шўрланишини вужудга келтиради. Очиқ жойларда энди янтоқ, туятовон, ажриқ, эркак-қамиш, келин супурги, қорабаргўт, қиёқ ва бошқа янги турлар ўса бошлайди. Дарахтларнинг қуриши юлғун ва чингил каби ўсимликларнинг яхши ўсишига олиб келади. Тупроқ шўрланишининг ортиб бориши билан чингил 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 экинисидаги (культурасидаги) содда ҳайвонлар сукцессиялари

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

Пичан экинисида 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 қўлмак сувдан ёки аквариумдан 1—2 мл қўйилади. Машгулот учун пичан экинни 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

эйтибор бериш керак. Шунн таъкидлаб ўтиш лозимки, тажрибада сукцессиянинг барча кўринишлари аниқ ифодаловчи натижа бермаслиги ҳам мумкин.

Ишни бажариш тартиби. Стакандаги сууюкликдан 1—2 томчини буюм ойнасига томизиб, қоплагич ойна билан ёпиб турли муддатлардаги пичан экиннини тартиб билан микроскопнинг кичик объективида кузатинг. 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.

12- жадвал

Пичандаги турли гуруҳларга кирувчи содда ҳайвонларнинг мўллиги

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

Ишни доминантлик қилувчи содда ҳайвонлар турининг алмашиниш графигини чизиш ва уни Г. Ф. Гаузе графиги билан 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 (тувалоқлар, сувсар, қундуз, хонгул буғуси, 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 қишқи озиқа 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.

Ишни бажариш тартиби. Харитадан фойдаланиб, қўриқхоналарнинг қайси вилоят ҳудудида жойлашганлиги, ўқув қўлланмалар асосида эса қўриқхоналарнинг номи, ташкил қилинган йили, улардаги муҳофаза қилинадиган ва ўрганиладиган асосий ўсимлик ҳамда ҳайвон турларини аниқланг. Олинган маълумотларни қуйидаги жадвалга қайд этинг (13-жадвал).

13-жадвал

Ўзбекистон қўриқхоналари

№	Номи	Ташкил қилинган йили	Қайси вилоят ҳудудида жойлашгани	Қўриқхона майдони (га ҳисобида)	Муҳофаза қилинадиган ва ўрганиладиган асосий ўсимлик ва ҳайвон турлари

7-топшириқ. Агроценозларнинг турлар таркиби

Материал ва жиҳозлар. Гербарий папкаси, қоғозлар, рулетка, чизғич, теша ёки пичоқ, бегона ўт ўсимликлар аниқлагичлари.

Қишлоқ хўжалигида маданий экинлар етиштиришда маълум ўсимликлар жамоаси вужудга келади. Улар ёввойи фитоценозлардан фарқлаш учун агрофитоценозлар ёки агроценозлар деб аталади. Агроценозлар оддий ва мураккаб турларга ажратилади. Масалаан, ғўза ёки беда ўстириш оддий агроценоз деб қаралса, уларни биргаликда экиш ёки бир неча турларини биргаликда экиш мураккаб агроценозни 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 бўлиб, 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 усуллари-дан фойдаланиш мумкин. Кўз билан чамалаш усулида бегона ўтлар 4 балли тизимда баҳоланади, яъни 1 балл — бегона ўтлар якка ҳолда учраса; 2 балл — унча кўп бўлмаган ҳолда учраса; 3 балл — кўп учраса; 4 балл — бегона ўт маданий ўсимликдан кўп ва уни босиб кетган бўлса берилади.

Агрофитоценозга қисқача тавсифнома бериб, бунда ҳўжаликнинг номи, жойлашиши, эгаллаган майдони (га ҳисобида), рельефи кабиларга эътибор берилади. Сўнгра кўз билан чамалаш усули билан бегона ўтлар турини аниқлаш учун текшириляётган экин майдонида бир неча йўналишда юриб бегона ўтлар турлари гербарий учун йиғилади. Маданий экинни кўз билан чамалаб бегона ўт босиш даражасини баҳолаш қуйидаги жадвалга қайд этилади (14-жадвал).

14-жадвал

Маданий экиннинг бегона ўт босиш даражасини кўз билан чамалаб ҳисоблаш

Сони	Тур	Биологик гуруҳи	Фенологик баъаси	Баландлиги (см. ҳисобида)	Мўллагини (балл ҳисобида)

У БУЛИМ. БИОСФЕРА

Ерда ҳаёт пайдо бўлгандан бошлаб узоқ тарихий даврлар давомида у ривожланиб келмоқда. Ернинг тирик организмлар ва биоген чўқинди тоғ жинслари тарқалган қисмини рус олими академик В. И. Вернадский *биосфера* (грекча «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 ки-ради. Шунинг учун ҳам биосферанинг *необиосфера* ва *палеобиосфера* каби таркибий қисмлари ажратилади.

Биосфера ўз ичига атмосферанинг қуйи қатламлари, яъни *тропосферани* (10—15 км баландликкача фаол ҳаёт мавжуд бўлган, баъзан 20 км баландликдаги стратосфера қатламида тиним ҳолидаги организмлар-нинг чанг дончалари, уруғлари, споралари ва бошқа-лар учраши мумкин) ҳамда сув қобиғи гидросферани олади. Ернинг юзаси қаттиқ қобиқ — литосферадан иборат бўлиб, унинг қалинлиги одатда 30—60, баъзан 100—200 м ва ундан ҳам ортиши мумкин. Ҳаёт белги-ларининг ушбу чуқурликлардан пастда учрашига тасо-дифий ҳолат деб қараш мумкин. Кейинги йилларда 4500 м дан ортиқ чуқурликдаги нефтни ҳайдовчи сув-ларда микроорганизмлар учраган. Тикқа қатлам бўйи-ча, яъни атмосфера қатламини қўшиб ҳисоблаганда ҳаёт чегаралари 25—40 км ни ташкил этади. Биосфе-ранинг остида қалинлиги 5—6 км гача борадиган чўкин-ди тоғ жинсларидан иборат стратосфера қатлами ёта-ди. Унинг ҳосил бўлишида тирик организмларнинг роли катта. Чўкинди тоғ жинслари гидросферада ҳосил бў-либ, унинг келиб чиқишида ҳам тирик организмлар, сув, шамол муҳим омиллардан ҳисобланади.

Биосферада организмларнинг фаол ҳолатда ҳаёт ке-чириши ҳам бир хил эмас. Сайёраимиздаги барча тирик организмлар йиғиндисини В. И. Вернадский **тирик мод-да** деб атаган. Тирик моддалар бир текис тарқалган жойлар, сув қатлами — литосфера ва тропосфералар чегараси, яъни тупроқ ва унинг қатламидаги ўсимлик илдизлари, замбуруғлар, микроорганизмлар, тупроқда ҳаёт кечирувчи бошқа ҳайвонлар, шунингдек тропосфе-ранинг тупроқ юзасидаги қисми, ўсимликларнинг ер устки органлари қисми жойлашган қатлам ҳисобланади. Бу ерда ўсимликларнинг споралари, чанг дончалари ва уруғларининг асосий массаси ҳам учиб юради. Ушбу қатлам *фитосфера* деб аталиб, биосферада энергияни тўпловчи организмлар асосан ўсимликлар ҳисобланади. Биосфера учун фақат тирик модданинг бўлиши харак-терли бўлиб қолмай, балки у қуйидаги хусусиятларга ҳам эга бўлади: маълум миқдорда суяқ ҳолдаги сув-нинг бўлиши; биосферага жуда кўп миқдордаги Қуёш нурлари оқимининг тушиши; биосфера моддаларнинг

уч агрегат ҳолатида бўлган чегарада, яъни қаттиқ, суюқ ва газсимон фазаларни ўз ичига олади. Шунинг учун ҳам биосфера учун узлуксиз ҳолдаги моддалар ва энергия айланиши характерлидир. Бунда тирик организмлар фаол иштирок этади.

Биосферадаги тирик моддалар миқдори ҳақида аниқ маълумотлар бўлмаса ҳам уларда ўсимликнинг биомассаси ҳайвонларникига нисбатан бир неча марта ортиқ эканлиги ҳақида маълумотлар бор. И. А. Суетовнинг маълумотларига кўра, қуруқликдаги тирик модда $6,4 \cdot 10^{18}$ г, океанда эса $29,9 \cdot 10^{15}$ г ни ташкил этар экан. Шундан қуруқликдаги ўсимлик биомассаси $6,4 \cdot 10^{18}$ г бўлса, ҳайвонларники $0,006 \cdot 10^{18}$ г. Атмосферанинг юқори чегараларида Қуёш энергиясининг ўртача оқими суткасига 7000 ккал/см² ни ташкил этади. Бизни сайёрага кўзга кўринадиган нурлардан йилига 55 ккал/см² келиб тушади ва организмлар томонидан ўзлаштирилади. Биосферадаги маҳсулдорлик яшил ўсимликлар ва қисман хемосинтезловчи бактериялар ҳисобига тўпланади. Шундай қилиб, Ер шаридаги йиллик умумий маҳсулдорлик $1,7 \cdot 10^{17}$ г ни ташкил этади.

Маълумки, табиатда моддаларнинг айланиши учун уч гуруҳдаги организмларнинг 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 ўтказиши. 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 (6-расм).

Ерда борадиган ҳар қандай жараёнларнинг манбан 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 нурларининг атиги 1% дан фойдаланилади. Фойдали қазилмаларда (тошкўмир, нефть, торф ва бошқалар) Қуёш энергияси консерваланган ҳолда узоқ вақтлар сақланиб келмоқда. Баъзи бир организмлар органик модда ҳосил қилиши

учун моддаларнинг оксидланиши натижасида ажралиб чиқадиган энергиядан фойдаланади. Бу жараён *хемосинтез* деб аталади.

Энергиянинг айланиши моддаларнинг айланиши билан чамбарчас боғлиқ. Моддаларнинг кичик доирада (*биологик*) ва катта (*геологик*) доирада айланишлари 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 жараён дир.

Кичик доирада моддаларнинг айланиши қуруқликдаги ўсимликларнинг, газсимон моддаларнинг ва сувда эриган минерал тузларнинг ютилишидан иборат. Бунда, биринчи навбатда, карбонат ангидриддан органик моддаларнинг ҳосил бўлиши тушунилади. Нафас олиш натижасида эса карбонат ангидридни бир қисми тропосферага қайтариб чиқарилади. Органик моддаларнинг кўпчилик қисми ҳар хил даражадаги консументлар ва редуцентларнинг 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 моддаларнинг айланишида ўсимлик ва ҳайвонларнинг қолдиқлари (парчаланган ва минераллашган қисми) сувда эриган ҳолда заҳира моддалар сифатида қатнашади, уларнинг бир қисми океан тубларида ётқизиклар ҳосил қилади.

Ер шарининг ҳар қандай нуқталарида кичик доирада моддаларнинг айланиши бир иккинчиси билан алмашииб туради. Кичик 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 ётқизикларининг қуруқликка қайта чиқиши эса океан тубининг кўтарилиши ва унинг натижасида қуруқлик айрим жойларининг чўкиши билан содир бўлади. Ерда моддаларнинг айланиши айрим кимёвий унсурларнинг айланишидан ташкил топади.

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 ёгинлари тарзида тушиб, атмосферага асосан ўсимликларнинг сув буғлатиши ва денгизлар юзасининг буғланиши ҳисобига буғ ҳолатда қайтади. Унинг бир қисми яна бевосита ёки билвосита йўллар билан ўсимлик ва ҳайвонлар таъсирида буғланади, қолган бир қисми ер ости сувларига қўшилиб кетади. Ниҳоят яна бир қисми дарё оқими билан бирга денгизларга қўйилади ва у ердан буғланиб кетади.

Табиий сув заҳиралари ниҳоятда чекланган. Шунинг учун ундан оқилона фойдаланиш тақозо этилади. Ҳозирги кунда сув заҳираларини 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. Бунда углероднинг бир қисми айланишдан чиқиб ҳам кетади.

Юқорида айтиб ўтилганидек, органик келиб чиқишга эга бўлган фойдали қазилмаларда углерод консервланган ҳолда тўлланган. 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 аталади. Ҳусимлик 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. Карбонат кислотанинг заҳиралари Ҳусимлик ва ҳайвон қолдиқларининг чириши ҳисобига тўлдириб турилади. 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 чўкинди жинслар таркибига кириб, айланишдан чиқиб кетади. Океан билан атмосфера ўртасида шамол ва ҳавонинг ҳаракати туфайли карбонат кислотанинг 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 $1,254 \cdot 10^9$ т карбонат ангидрид ажралиб чиқади. Инсон ҳар йили қазилма ҳолдаги углероднинг $5,6 \cdot 10^9$ т сидан ҳар хил мақсадларда фойдаланади.

Кейинги йилларда ҳавонинг таркибидаги ёниш жараёни натижасида карбонат ангидриднинг миқдори ортиб кетди. Атмосферада карбонат ангидрид миқдорининг ортиб кетиши, Ер юзаси ҳароратининг ортиши, натижада музликларнинг эриб, океанларнинг сатҳи кўтарилишига ҳамда бу салбий оқибатларга олиб келиши мумкин. Шунинг учун инсоният олдида янги энергия манбаларини ва технологик жараёнларни топиш муаммоси турибди. Урмонларни кесиб ташлаш ҳам, ерлардан йўл ва қурилиш мақсадларида фойдаланиш каби ҳам Ер юзасидаги Ҳусимлик қоплами майдонининг қисқаришига, натижада ассимиляция жадаллигининг сусайишига олиб келади.

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 момақалдиروқ вақтида чақмоқ чақиши ва ионланиш жараёнлари, метеоритларнинг куйиб кетиши каби лари 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 илдизиди яшовчи тугунак бактериялар эса йилига 350 кг/га азот бирикмасини тўплайди. Азотни бирикма ҳолга ўтказиш учун маълум энергия талаб этилади. Тупроқда нитрификацияловчи бактериялар томонидан аммоний 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 фойдаланилади. Аммоний бирикмалари, нитрит ва нитратлар эритмалар тарзида организм томонидан ўзлаштирилади. Кейинчалик улардан органик моддалар, биринчи навбатда, аминокислоталар ва улардан мураккаб оқсиллар синтезланади. Ҳосил бўлган оқсиллар ўсимликни истеъмол қиладиган консументларда қайта ишланади. Модда алмашишининг маҳсулотлари, ўсимлик ва ҳайвонларнинг қолдиқлари сифатида тупроққа ўтган органик моддалар минерал моддаларга парчланади. Бунда аммонификацияловчи бактериялар гуруҳи органик моддалардаги азотни аммоний тузларига айлантиради. Азот бирикмаларининг бир қисми дарёларга бориб тушади ва ундан денгизларга қуйилади. Океан ва денгизларда азот аммоний тузлари шаклида учрайди. Сувнинг юза қатламларида азот миқдори қуруқликдан келиб қўшилган азот миқдори ҳисобига бир оз кўпроқ бўлади. Шунингдек, атмосферадаги аммиакнинг эриб тушиши океандаги ўсимлик ва ҳайвон қолдиқларининг парчланиши ҳисобига ортади.

Азотнинг табиатда айланишига инсон жуда катта

таъсир кўрсатади. Табиатдаги азот саноат миқёсида фиксация қилинади. 1968 йили дунё бўйича 20 млн. т азот фиксация қилинган. Бунинг устига дуккакдошлар оиласининг вакиллари томонидан ҳам унинг бирикма ҳолга ўтиши ҳисобига юқоридаги кўрсаткич бир оз ортиқроқ бўлади. Океанларга ҳар йили 10 млн. т азот нитратлар шаклида ва 20 млн. т эса органик моддалар билан оқиб келади. Табиатда азотнинг айланишини мувозанатда сақлаб туриш учун сунъий равишда денитрификация жараёнини тезлаштириш керак. Қишлоқ хўжалиги ўсимликларининг ҳосилдорлигини, ҳайвонларнинг маҳсулдорлигини оширишга қаратилган инсоннинг фаолияти сунъий равишда атмосферада эркин азотни қайтариш мувозанатига қаратилган 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 юзидаги барча жараёнлар бир-бирлари билан чамбарчас боғланиб кетган бўлиб, кенг (глобал) доирадаги моддалар айланишини вужудга келтиради.

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

Ҳар бир кимёвий элемент учун катта ва кичик доираларда кўчиб юриш тезлиги характерли. Атмосферада мавжуд бўлган кислород тирик моддалар орқали 2000 йилда, карбонат ангидрид 300 йилда ўтади. Биосферанинг барқарорлик ҳолати биринчи навбатда тирик моддаларнинг Қуёш энергиясини маълум тезликда қабул қилиши ва атомларнинг биоген кўчиб юришига боғлиқ.

Шундай қилиб, Ердаги ҳаёт тирик организмлар томонидан мувозанатда ушлаб турилади ва у чексиз ривожланиш имкониятларига эга.

Ҳозирги даврда инсон билан табиат ўртасидаги муносабатларнинг ўзига хос хусусиятлари

Биосферанинг инсон ҳаёти учун зарур бўлган барча компонентларига ниҳоятда ҳушёрлик билан қараш ва ҳозирги босқичда инсоннинг уларга бўлган таъсири қандай даражада намоён бўлаётганлигини эътиборга олиб иш кўриш ниҳоятда долзарб масаладир. Ушбу масалани чуқурроқ тушуниб олиш учун биосферанинг инсон ҳаёти учун зарур бўлган тикланадиган ва тикланмайдиган энг муҳим табиий ресурсларини кўриб чиқамиз.

Аввало, биосферадаги табиий ресурслар дейилганда қазилма бойликлар, иқлим, сув, тупроқ, ўсимлик, ҳайвонлар; шунингдек космик ва атом ресурслари ва ҳоказоларни тушуномқ зарур. Бу ресурслар икки гуруҳга бўлинади: қайта тикланадиган ва қайта тикланмайдиган ресурслар.

Қайта тикланадиган ресурсларга инсон истеъмоли натижасида мутлақо тугаб кетмайдиган ва ҳар йили (ёки бир неча йилдан кейин) қайта тикланиб турадиган ресурслар, масалан, тупроқ, ўсимлик ва ҳайвонлар дунёсининг берадиган маҳсулотлари киради. Инсон томонидан тупроқ, ўсимлик ва ҳайвонлардан оқилона фойдаланилса, улардан кўпроқ фойда олиш мумкин. Акс ҳолда тупроқ унумдорлиги пасайиб кетиши ёки у эрозияга учраши мумкин ва ҳоказо. Ўсимлик ва ҳайвонларнинг айрим турлари ҳам йўқолиб кетиши мумкин.

Қайта тикланадиган ресурслар билан бирга ҳеч қачон тугамайдиган табиий ресурслар ҳам мавжуд. Уларга иқлим ва сув ресурслари киради. Улардан қанча фойдаланилса-да миқдори тугамайди, лекин сифати ёмонлашиши мумкин.

Қайта тикланмайдиган ресурсларга ер ости бойликлари (темир рудаси, олтин, нефть, газ, кўмир ва бошқалар) киради. Улардан фойдаланиш натижасида захираси камайиб боради ва қачонлардир тугаб қолади. Лекин улар энди қайта тикланмайди. Улардан тежамкорлик билан фойдаланиш талаб этилади. Тирик организмлар, жумладан инсоннинг табиат билан муно-

сабатлари ва улар ўртасидаги зарарли оқибатлар ҳақида қисқача қуйидагиларни айтиш мумкин. Масалан, ҳавонинг таркибидаги кислород деярли барча организмнинг яшashi учун зарур бўлган элемент ҳисобланади. Озиқасиз инсон 5 ҳафта, сувсиз 5 кун, кислородсиз 5 минут яшashi мумкин. Сайёрамизда кислород етказиб берувчи манбалар қандай аҳволда экан? Олимларнинг фикрича, кислороднинг ярмидан кўпи қуруқликдаги ўсимликлар, қолгани эса сувдаги ўсимликлар томонидан ажратиб чиқарилади. Кейинги 500 йил ичида инсон таъсирида Ер юзидаги ўрмонларнинг учдан икки қисми қириб ташланди. Охириги 100 йилда 40% га яқин ўрмонзорлар йўқ қилинди. Агарда ўрмонларни кесиш шу тарзда давом этса, 40—50 йилдан сўнг тропик ўрмонларнинг Ер юзида бутунлай қолмаслиги аниқ. Ваҳоланки, кислородни ажратувчи ўсимликлар қоплами асосан ўрмонлар ҳисобланади. Уларнинг майдони қисқариши ҳисобига ҳозир атмосферада йилига 10—12 млрд. т кислород миқдори камайди. Аксинча, карбонат ангидриднинг миқдори ўрта асрларга нисбатан 10—12% га ортди. 150 йилдан сўнг сайёрада кислород мувозанатининг бузилиш хавфи сезилади, унинг миқдори критик нуқтага етиб бориши мумкин. Кислороднинг кўпи автомашиналар, самолётлар ва бошқа турдаги техникалар томонидан ўзлаштириб юборилмоқда. Дунё бўйича 700 млн. дона автомашиналар бўлиб, уларнинг сони йилига сайёранинг аҳоли сони ўсишига нисбатан 5 марта кўп ўсиб бормоқда. Ҳозирги реактив самолётлар Америкадан Европага учиб келгунча ўртача 50—100 г кислород ёқади. Бундай миқдордаги кислородни кунга 10 минг гектар майдондаги ўрмон ишлаб чиқариши мумкин. Атмосферанинг озон қатлами ҳам емирилиб бормоқда. Ҳаво транспорти озон заҳираларининг камайишига сабаб бўлмоқда, бу эса атмосфера юқори қатламидаги ҳаёт учун хавfli ҳисобланган ультрабинафша нурларнинг Ер юзига тушиб инсонлар ва ҳайвонларга салбий таъсир этиши мумкин.

Биосферанинг яна бир муҳим таркибий қисмларидан бири сув ҳисобланади ва ҳаётни сувсиз тасаввур қилиб бўлмайди. Сайёрамиздаги сувнинг заҳираси кўп бўлса ҳам, лекин уларнинг кўпчилиги шўр сувлар ҳисобланади. Ер юзидаги ҳар 100 литр сувнинг 97 литри шўр сув ҳисобланса, унинг атиги 3 литри чучук сувдир. Унинг ҳам 2 литрдан ортиғи қутблардаги Арктика ва Антарк-

тида музликларида заҳира ҳолда ётибди. 2100 йилга бориб чучук сув заҳиралари инсон томонидан ишлатилиб бўлинади. 2230 йилда сайёранинг сув заҳираси бутунлай тугатилади. Ҳозирги кундаёқ дарёларнинг суғориш ва саноат учун фойдаланаётган сув миқдори 100% дан ортиб кетмоқда, яъни сув оқими саноат корхоналари, шаҳарларнинг водопровод ва канализация қурилмалари, суғориш иншоотларидан ифлосланган ҳолда ўтиб бормоқда.

Тикланмайдиган ресурсларга келсак, Ер шарни умумий майдонининг атиги 11% идан қишлоқ хўжалиги учун фойдаланилади. Кейинги 100 йил ичида эрозия туфайли 2 млрд га унумдор ерлар йўқотилди. Ҳозирги вақтда ҳар хил даражада қуриб саҳрога айланиб бораётган давлатлар сонин 100 дан ортиқ. Буларга Австралия, Африка, Осиё, Лотин Америкасидаги давлатларни мисол қилиб олиш мумкин. Худди шунингдек, ҳар йили Ер қаъридан қазиб олинаётган тоғ жинсларининг миқдори 100 млрд. т ни ташкил этмоқда. Асримизнинг охирида бу кўрсаткич 60 млрд. т га етади. Баъзи бир олимларнинг ҳисобларига кўра, 2500 йилга бориб барча металл заҳиралари ишлатилиб бўлинади. Инсоннинг энергияга бўлган эҳтиёжи кимёвий ёқилғилар ҳисобига қондирилган тақдирда тошқўмир, нефть ва газ каби табиий ёқилғилар тахминан 150 йилга етиши мумкин.

Саноатнинг жадал ривожланиши Ер юзаси иқлимга катта таъсир кўрсатмоқда. Ҳозирги вақтда йирик шаҳарлардаги қишки ҳарорат атрофдаги қишлоқлардан 3—4° юқори. Қелажакда антропоген таъсир кенг доирада иқлимнинг ўзгаришига ва у ўз навбатида иссиқлик мувозанатига катта таъсир этади. Ер юзида иссиқликни ишлаб чиқариш ва ундан фойдаланиш даражаси ҳозирги даврдагидек ўсиб борса, 125 йилдан сўнг қутб музликларининг эриб кетиши ва иқлимнинг бутунлай ўзгаришига олиб келади. Ишлаб чиқаришни индустриалаштириш, урбанизация, механизация, автоматизация ва кимё саноатининг тез ривожланиши атроф муҳитнинг экологик ўзгаришига, инсонларда руҳий қўзғалган ҳолатларнинг ортишига, ҳар хил янги касалликларнинг келиб чиқишига сабаб бўлмоқда. Диалектик ривожланиш инсоннинг доимо олға қараб ҳаракатланишини ва бу ўз навбатида янги шароитда келиб чиққан муаммоларни ечишни ҳам талаб қилади. Бунга табиат билан инсон

Ўртасидаги уйғунликни кўрсатиш мумкин. Ҳозирги даврда табиат билан инсон ўртасидаги муносабатлар абиотик ва биотик ресурсларнинг кенг миқёсда етарли даражада тикланмаётганлиги билан тавсифланади.

IV БЎЛИМ. ТАБИАТНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ*

Фан-техника соҳасида юз берган инқилобий ўзгаришлар, саноат ва транспортнинг тез ўсиши, аҳолининг кўпайиб бориши, урбанизация ҳодисаси, шаҳарларнинг кенгайиб бориши, шаҳарлар таъсирининг орта бориши, қишлоқ хўжалигида кимёлаштиришнинг кучли таъсири ва бошқа қатор ҳоллар, бир томондан, табиий ресурслардан кўпроқ фойдаланишга олиб келса, иккинчи томондан, атроф-муҳитга ўзининг салбий таъсирини ортишига олиб келди. Натижада табиий ресурслар миқдори ва ҳолатига путур ета бошлади. Бундай мутаносибликни бартараф этиш ҳозирги кунда экология олдига қўйилган бирдан-бир долзарб муаммодир. Бу муҳим масалани ҳал этишнинг амалий ва илмий асоси — *табиатни муҳофаза қилишдир*. Биосферани ўрғаниш оламшумул аҳамиятга эга. Бу борада давлатларaro битимлар тузилиши ва шундай битимлар асосида жаҳон илм аҳлининг ҳамкорликда иш олиб бориши — *замон талабидир*.

Инсон бутун меҳнат фаолияти давомида табиат бағрида яшаб, унга таъсир этади ва ўзи учун зарур бўлган барча неъматларни — озиқ-овқат, кийим-кечак, қурилиш материаллари, энергия ва минерал ашёлар ва бошқаларни ўз меҳнат фаолияти натижасида табиатдан олади ва сарфлайди. Масалан, ҳозир дунё бўйича ҳар хил ёқилғилар ишлатилиши туфайли 10,1 миллиард тонна кислород сарфланади, қишлоқ хўжалигига яроқли бўлган тупроқнинг 70%, ўрмонларнинг 50%, чучук дарё сувларининг 20%, биологик ресурсларнинг 70% и кишилар томонидан ўзлаштирилиб фойдаланилмоқда. Ер юзида ҳар йили 4,0 миллиард тоннадан ортиқ нефть ва газ, 2,0 миллиард тоннадан ортиқ кўмир ёқилиб, 20,0 миллиард тонна ҳар хил маъданлар қазиб олинади, унинг чанг-тўзонлари, заҳарли газлари, тутун-қурумлари атрофга чиқиб, уни ифлослантирмоқда. Буларнинг

* Мазкур бобни ёритишда П. Баратовнинг «Табиатни муҳофаза қилиш» (Тошкент, «Ўқитувчи», 1991) номли ўқув қўлланмаси асос қилиб олинди.

ҳаммаси инсоннинг табиатга кўрсатган таъсирининг натижасидир, албатта. Шундай экан, табиатдан тўғри фойдаланиш, табиат қонунлари билан ҳисоблашиш ва унга риоя қилиш шартдир. Акс ҳолда инсон қатор салбий оқибатларга дуч келади. Бугунги кунда биз шундай салбий оқибатлар билан дуч келмоқдамиз ҳам. Масалан, бундан 3 минг йил илгари Ер шаридаги қуруқлик юзаси умумий майдонининг 47% ини ўрмонлар қоплаган эди. Инсоннинг бундай ўрмонлардан режасиз равишда фойдаланиши натижасида ҳозир унинг миқдори 27% га тушиб қолди. Бу эса 2 миллиард гектар унумдор ернинг эрозияга учрашига сабаб бўлди. Бу кўрсаткич бутун қуруқлик майдонининг 15% ини ташкил этади.

БМТнинг маълумотига кўра, 1970 йилларда қишлоқ хўжалиги, саноат, маиший хўжалик ва бошқа соҳалардаги йиллик чиқиндиларнинг миқдори 40 млрд. тоннани ташкил этган бўлса, 2000 йилга бориб бу кўрсаткич йилига 104—105 млрд. тоннага етиши мумкин, деб ҳисобланмоқда. Кишиларнинг салбий хўжалик фаолияти туфайли ҳозир қайта шўрланган ва ботқоқликка айланган, қайта қум босган, карьерлардан чиққан жинслар қоплаб олган ерларнинг умумий майдони 4,5 миллион кв. км га етди. Бу кўрсаткич қуруқлик майдонининг 3% ини ташкил этади. Ҳозир Ер юзидаги майдонларнинг 30 млн. кв. км чўлга айланган бўлиб, бу кўрсаткич қуруқлик майдонининг 20% ини ташкил этади. Ана шу қисқа маълумотлардан маълум бўладики, сайёрамиздаги ноқулай муҳитни инсон фаровонлиги учун яхшилашимиз керак бўлади, яъни табиатнинг барча унсурларини, чунончи: тоғ жинслари, рельеф, тупроқ, ўсимлик ва ҳайвонот олами, сув ва ҳаво ҳамда бошқа хил бойликларимиз ҳолатининг бузилишига йўл қўймаслигимиз керак.

Инсоннинг табиатга кўрсатаётган таъсири жуда хилма-хилдир. Улардан асосийлари бўлиб қуйидагилар ҳисобланади: деҳқончилик, яйловда мол боқиш, саноат ишлаб чиқаришини жадаллаштириш, янги кимёвий моддаларни яратиш ва уларни қўллаш, ўрмон хўжалигини юритиш, ҳар хил қурилишларни амалга ошириш, табиий ресурслардан фойдаланиш, уларни истеъмол қилиш, табиатдан рекреацион (дам олиш ёки соғломлаштириш мақсадида) фойдаланиш ва бошқалар.

Табиатни муҳофаза қилишнинг аҳамияти ҳам хилма-

хилдир. Улардан иқтисодий, илмий, соғломлаштириш-озодалик, тарбиявий, эстетик каби хилларини кўрсатиш мумкин.

Ўзбекистонда табиатни муҳофаза қилиш тадбирлари

Собиқ совет давлатининг дастлабки йилларида табиий муҳитни муҳофаза қилиш масаласига бирмунча эътибор берилган бўлиб, бу соҳада қатор тадбирлар кўрилган эди. Жумладан, Ўзбекистонда ҳам 1959 йил ноябрь ойида табиатни муҳофаза қилиш тўғрисида қонун қабул қилинган эди. Аммо бу қонун ва бошқа тадбирлар бир қанча ижобий натижалар берган бўлса-да, жуда кўп салбий оқибатлар келиб чиқишига ҳам сабаб бўлди. Шунга кўра, айниқса республикамиз мустақил давлат сифатида ривожланиш йўлига ўтиши билан бу соҳада кескин қадамлар қўйилиши талаб этилди. 1992 йил 9 декабрда Олий Кенгаш ва республика президенти томонидан «Табиатни муҳофаза қилиш тўғрисида» Ўзбекистон Республикасининг қонуни қабул қилинди.

Бу ўринда шунини таъкидлаш керакки, фан ва техника тараққий этган ҳозирги даврда ишлаб чиқариш кучлари тез ўсиб, хом ашёга бўлган талаб ортиб бормоқда. Натижада табиий ресурслардан фойдаланишда ва уни ишлатишда қатор нуқсонларга йўл қўйилиш ҳоллари кузатилмоқда. Ифлосланган атмосфера ҳавоси, сув ҳавзалари, кўчиб юрвчи микроблар ва ҳайвонлар давлат чегарасини билмайди. Бу ҳол биргина давлатни эмас, балки барча давлатларнинг ўзаро ва ҳалқаро ҳамкорликда бўлишини талаб этади. Шундагина табиатни муҳофаза қилиш иши дунё халқлари манфаатига қаратилган бўлади. Демак, дунёдаги барча мамлакатларнинг ҳамкорликда иш кўришлари талаб этилади. Бу ўринда Ўзаро Иқтисодий Ердам Кенгаш (УИЕК) нининг табиатни муҳофаза қилиш бўйича 1974 йили тасдиқлаган дастурига биноан табиий ресурслардан оқилона фойдаланишнинг қуйидаги муаммолари ўта муҳимдир: 1) атроф-муҳитни муҳофаза қилишнинг ижтимоий-иқтисодий, ташкилий-ҳуқуқий ва педагогик томони; 2) табиатни муҳофаза қилишнинг гигиеник томони; 3) атмосферани зарарли моддалар билан ифлосланишдан сақлаш; 4) сувни ифлосланишдан сақлаш; 5) маиший-коммунал, саноат транспорт, қишлоқ хўжалик чиқиндиларини ва

бошқаларни зарарсизлантириш ва ташлаб юбориш масаласи; 6) Ер ости бойликларидан оқилона фойдаланган ҳолда атроф-муҳитнинг мусаффолигини бузмаслик масаласи; 7) экосистема ва ландшафтларни муҳофаза қилиш масаласи; 8) шаҳар ва шаҳар атрофи зонасини режалаштириш ва аҳолини жойлаштиришда табиат муҳофазаси ҳамда ён-атроф муҳитини соғломлаштириш масаласи; 9) шовқин ва турли хил тебранишларнинг олдини олиш масаласи. Яна бир қанча муаммолар дастурда ўз аксини топгандир. Энди гап ана шу муаммоларни изчиллик билан ҳал қилишга боғлиқ бўлиб қолмоқда.

Биз қуйида табиатни муҳофаза қилишнинг ана шу муҳим соҳаларидан айримлари ҳақида қисқача бўлса-да, алоҳида-алоҳида тўхталиб ўтамиз.

Атмосферани муҳофаза қилиш

Ер қуррасини ўраб олган ҳаво қатлами атмосфера дейилади ва у ер ландшафти ҳаётида жуда муҳим вазифани бажаради. Атмосфера ернинг ҳимоя қатлами бўлиб, тирик организмларни турли ультрабинафша нурлардан, осмондан (самодан) тушадиган метеоритларнинг заррачаларидан сақлайди, сайёрамизда термик (ҳарорат) ҳолатни тартибга солиб туради. Демак, Ерда ҳаётнинг, айниқса, инсоннинг нормал яшаши тоза ҳавога боғлиқдир. Бир киши бир суткада 1 кг овқат, 2 литр сув истеъмол қилса, нафас олиши натижасида эса 25 кг ҳавони ютади. Тоза ҳаво ўсимлик ва ҳайвонлар учун ҳам зарурдир.

Атмосфера ҳавоси ҳар хил газларнинг аралашмасидан иборат бўлиб, унда ерга яқин қаватда 78,09% азот, 20,95% кислород, 0,93% аргон, 0,03% карбонат ангидрид мавжуд. Атмосфера таркибида яна гелий, неон, ксенон, криптон, водород, озон, аммиак, йод ва бошқа хил газлар, чанглар ва ҳаво буғлари мавжуд.

Турли мамлакатлар ҳудудида атмосферанинг табиий ва сунъий йўл билан ифлосланиб туришини ҳисобга олсак, бундай ифлосланиш кўрсаткичлари турли мамлакатларда турличадир. Ҳозир Ер шарида 400 миллиондан ортиқ автомобиль атмосферага йилига 300 миллион тонна ҳар хил заҳарли газлар, чанг ва бошқаларни чиқариб ифлосламақда. Шундан 200 миллион тоянаси углерод оксидига, 50 миллион тоянаси углеводородга, 30

миллион тоннаси азот оксидига тўғри келади. Фақат Тошкент шаҳрида ҳар куни 200 мингдан ортиқ автомобил ҳаракатда бўлиб атмосферани заҳарлайди. Бир йилда улар атмосферага 400 минг тоннадан ортиқ заҳарли газ чиқаради. Ўзбекистон бўйича бу кўрсаткич йилига 1.337 минг тоннадан ошади. Айниқса, Тошкент, Андижон, Қўқон, Фарғона ва бошқа шаҳарларнинг ҳавоси ўта кучли заҳарлангандир. Баъзи корхоналарда тозаловчи иншоотларнинг йўқлиги туфайли атмосферага чанг, қурум ва заҳарли газлар чиқариб юборилади. Масалан, Тошкент ГРЭСи 60% табиий газ ва 40% қуюқ ёқилги билан ишлаб, суткасига 154 минг м³ азот оксидини ҳавога чиқариб юбормоқда, Тошкент «Компрессор» заводи соатига 400 минг м³ ҳар хил газларни ҳавога чиқармоқда.

Атмосфера ҳавосининг ифлосланиши табиий ҳолда ўсувчи ўсимликлар ва қишлоқ хўжалик экинлари ҳаётига салбий таъсир этмоқда. Ҳавога чиқаётган чанг, қурум, тутун ва олтингургурт газли, хлор, углеводород бирикмалари, мишьяк (маргимуш), сурьма, фтор ва бошқалар яна ерга қайтиб тушгач ўсимлик баргларига, тупроқ ва сув орқали ўсимлик илдизига ўтмоқда. Натижада модда (фотосинтез) алмашинуви бузилади, ўсимликлар касалланади, уларнинг ҳосилдорлиги камаяди, ўсимликларнинг ҳавони кислородга бойитиш қобилиятини пасайтиради. Бу эса ўз навбатида инсонлар саломатлигига катта путур етказиши мумкин. Атмосферани ифлосланиши юқорида кўрсатилган оқибатлардан бошқа яна жуда кўп соҳаларга таъсир қиладики, булар ҳақида биз батафсил тўхташ имконига эга эмасмиз.

Сув ресурсларини муҳофаза қилиш

Ер қуррасидаги сувлардан иборат бўлган қобиқ гидросфера деб аталади. Унга сайёрамиздаги барча сувлар—океан, денгиз, кўл, дарё, муз, ботқоқлик ва 5 км гача чуқурликда бўлган ер ости сувлари киради.

Ер юзасидаги сув миқдорини 100% деб олсак, шунинг 93,96% ини шўр океан ва денгиз сувлари, 4,12% ини ер ости сувлари, 1,65% ини музликлардаги сувлар, 0,026% ини кўл сувлари ва чучук сув миқдори 84 миллион 827,2 минг км³ ни ташкил этади ёки бутун гидросферадаги умумий сув миқдорининг 6% ни демакдир. Гидросферадаги сув доимо ҳаракатда бўлиб, бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиб айланиб туради.

Сув — Ер шаридаги барча организмларнинг ҳаёти учун зарур бўлган муҳим минералдир. Сув кундалик ҳаётимизда фойдаланиб келинаётган бошқа табиий ресурслардан фарқланиб туради. Чунки кишилик жамиятида сувнинг ўрнини босадиган бошқа ҳеч қанақа ресурс йўқдир. Бу эса сувнинг бебаҳо эканлигидан дарак беради. Биз бу ўринда сувнинг ҳақиқатан ҳам бебаҳо эканлигини алоҳида таъкидламоқчимиз ва кўпгина кишилар унинг бу хусусиятини кўпинча тасаввур қилиб кўрмасалар ҳам керак. Акс ҳолда сувни ортиқча сарфлаб увол қилмаган бўлар эдилар ёки бўлмаса сувнинг ифлосланишига йўл қўймаган бўлар эдилар. Усимлик ва ҳайвонлар организмда сувнинг миқдори 50—68% гача бўлади. Гўшт таркибида 50% сув бўлса, сутда 87—89%, сабзавотларда 80—95% га етади.

Сувнинг саноат ишлаб чиқаришида, қишлоқ хўжалигида ва умуман халқ хўжалигининг барча тармоқларида ниҳоятда зарур ва муҳим аҳамиятга эга эканлигини таъкидлаш билан бирга, сув ва сув ресурсларини муҳофаза қилиш зарурлигини баён этмоқчимиз.

Сув ва сув ресурсларининг ифлосланиши дейилганда биринчи навбатда инсоннинг салбий фаолиятини кўз олдимизга келтиришимиз лозим. Сув ҳавзаларининг антропоген, ифлосланиш манбаларидан қуйидагиларни санаб ўтиш мумкин. Буларга саноат ва маиший хўжалик корхоналаридан, даволаш-соғломлаштириш ва бошқа ташкилотлардан чиқадиган ифлос оқова сувлар, ювувчи синтетик моддалар, руда, шахта, нефть конларида ювилиш натижасида оқизиладиган ифлос сувлар, автомобиль ва темир йўл транспортдан чиққан сувлар, ёғоч тайёрлаш, уни қайта ишлаш ва ташишда ҳосил бўладиган чиқиндилар, чорвачилик фермалари ва мажмуиларидан оқиб чиқадиган ифлос сувлар, қишлоқ хўжалик экинларини суғориш натижасида вужудга келган оқова-ташландиқ ва зовур сувлар, заҳарли кимёвий моддалар ишлатилган далалардан оқиб чиқадиган сувлар, шаҳар ва қишлоқ, ишчилар шаҳарчалари ҳудудидан оқиб чиқадиган сув манбаларини кўрсатиб ўтиш мумкин. Ана шундай ифлосланишлар натижасида барча тирик организмлар, жумладан инсон истеъмол қиладиган ўсимлик ва ўсимлик маҳсулотлари, ҳайвон ва ҳайвон маҳсулотлари таркибига заҳарли моддалар ўтиб, кишилар зарар кўриши шубҳасиз бир ҳолдир.

Бу ўринда республикамиз ҳаётига доир баъзи бир

рақамларни кўрсатиб ўтиш ўринлидир. Масалан, дарё ва ариқлардаги сув таркибида калий, кальций, фосфор органик моддалар, азот бирикмаларининг миқдори йилдан-йилга кўпайиб бормоқда. Салор ариғи, Чирчиқ, Зарафшон дарёлари ва бошқа бир қанча сув манбаларида саломатлик учун хавфли моддалар кўп миқдорда учрайди. Сув манбаларини ифлослантирмасликка давлат қиладиган тарғибот ишлар кўлами ва самараси жуда ҳам паст даражада. Ваҳоланки, ифлосланган сувларни тозалаш чораларини қўллаш натижасида бундай кўнгилсиз ҳодисаларнинг олдини олиш мумкин, албатта. Бундай тозалаш усулларидан механик, кимёвий ва биологик тозалаш усуллари мавжуддир. Демак, биз шу усуллардан унумли фойдаланиб иш кўришга жуда катта эътибор беришни унутмаслигимиз керак. Афсуски, ҳозирги кунда бундай усуллардан тўла фойдаланиб самарали ишлар қилаётимиз деб бўлмайди.

Келгусида тоза сув танқислиги сезилиб қолгудек бўлса, инсоният бир қанча қўшимча чоралар кўришга мажбур бўлади. Бундай чоралар қаторига ер ости сувларидан фойдаланиш, музлик сувлардан фойдаланиш, денгиз ва океан сувларини чучуқлаштириб фойдаланиш ва ниҳоят ёмғир сувларидан фойдаланиш каби вазифалар киради.

Республикамиздаги энг катта сув омборларидан бўлган Қайроққум, Чорвоқ, Андижон, Каттақўрғон, Жанубий Сурхон ва бошқаларда чучук сувларнинг бир қисмини сақлаш муҳим аҳамиятга эга. Ҳозир бундай сув омборларида 20 км³ га яқин чучук сув тўпланган. Лекин келажакда сув ҳавзаларидан тежамкорлик билан фойдаланилмаса, Сирдарё ва Амударё сувларининг кўп қисми увол қилиб юборилса, Орол денгизининг сатҳи янада пасайиб бориши мумкин. Натижада экологик вазият бузилиб, Орол бўйидаги аҳоли бошига янада кўпроқ фалокатлар ёниши мумкин. Шу сабабли ҳам ҳозирги кунда Орол муаммосини ижобий ҳал этиш учун республика президенти ва ҳукумати жуда жиддий тadbирлар кўрмоқда. Бу соҳада республикамизнинг жаҳон жамоатчилиги, олимлари ва ҳукуматлари билан ҳамкорликда иш олиб боришга ҳаракат қилаётганлигини юқори баҳолаш керак.

Тупроқ ресурслари ва уни муҳофаза қилиш

Тупроқ табиатнинг энг муҳим бойлиги бўлиб, Ер тўстининг энг устки ғовак, унумдор қисмидир. Тупроқ орқали моддаларнинг литосфера билан атмосфера орасидаги ўзаро алоқаси содир бўлади. Шамол натижасида тупроқ устидан кўтарилган чаңг-тўзонлар атмосферага етиб ҳаво тиниқлигини бузади, Ер юзасига қуёшдан келадиган ёруғлик энергияси таъсирини камайтиради, ёғинларнинг вужудга келишига таъсир кўрсатади. Атмосферадан эса тупроқ устига ҳар хил заррачалар тушиб, тупроқ, ўсимлик ва ҳайвонот оламига турлича таъсир кўрсатади.

Тупроқ энг аввало ўсимлик, ҳайвон ва микроблар билан бирга мураккаб экологик система (биогеоценоз) ни вужудга келтиради. Тупроқнинг кишилик жамияти учун аҳамияти шундаки, у ўз-ўзини тозалаш хусусиятига эга бўлиб, табиатдаги ифлос нарсаларни (моддаларни) биологик йўл билан тозалайди ва нейтраллаштиради. Демак, тупроқ халқнинг бебаҳо табиий бойлиги ва инсоннинг яшаши учун зарур бўлган ҳаёт манбаидир. Инсон ўзининг яшаши учун керак бўлган озиқ-овқат энергиясининг 88% ини тупроқдан, 10% ини ўрмон ва ўтлоқлардан, 2% ини океандан олмоқда.

Куруқликнинг 13% и (1,9 млрд. га) ҳайдаб экин экиладиган ерлардир. Дунё бўйича экин экиладиган майдоннинг 14% ини эса суғориладиган ерлар ташкил этади. Ўзбекистонда эса ер фонди 41,5 млн. га бўлиб, унинг 28,95 млн. га қисмидан қишлоқ хўжалигида фойдаланилади, 4,2 млн. га суғориладиган ерларга тўғри келади.

Инсоннинг таъсири айниқса суғориладиган ерларга кучли бўлиб ҳисобланади. Инсон деҳқончилик фаолиятида ерга нисбатан тўғри муносабатда бўлса, тупроқнинг ҳолати ва биологик хусусияти яхшиланади, ҳосилдорлик ортади. Акс ҳолда бунинг тескарисини юз беради.

Кўпинча биз инсоннинг тупроққа нисбатан ижобий таъсири эмас, балки салбий таъсирининг гувоҳи бўламиз. Натижада тупроқ ҳолати бузилади, яъни у шўрланади, эрозияга учрайди, тупроқ тузилиши, сифати бузилади, ўт босади ва бошқа салбий ҳоллар юз беради. Масалан, Ўзбекистоннинг тоғ ва тоғ олди районларидаги тупроқларнинг 50% и эрозияга учраган; суғориладиган зонада эса 600 минг гектар ер сув ва шамол эрозиясига учраган, 1,3 млн. гектар ер шўрлангандир, яъни бу

республикадаги суғориладиган ерларнинг деярли 50% и яроқсиз ҳолга келган демакдир.

Шундай экан, тупроқни муҳофаза қилиш ҳам долзарб масалалардан ҳисобланади. Бу соҳада биринчи навбатдаги вазифа тупроқ эрозиясининг олдини олиш ва тупроқнинг шўрини ювишдан иборатдир. Бунинг учун қатор тадбирлар, чунончи, ташкилий-хўжалик тадбирларини, агротехник тадбирларни, гидротехник, ирригация, ўрмон-мелиоратив тадбирларни, тупроқнинг ифлосланишини олдини олиш ва бошқаларни амалга ошириш зарур. Масалан, шамол эрозиясига қарши курашда ихотазорлар ташкил этиш ва дарахлар экиш, алмашлаб экишни тўғри йўлга қўйиш, тупроқни агротехника талаблари даражасида чуқур ҳайдаш, тупроққа табиий ўғитлар бериш, кўчма қумларни мустаҳкамлаш, тупроқнинг қайта шўрланишига йўл қўймаслик (зовур, дренажлар ташкил этиш орқали) шўрланган ерларни мунтазам равишда ювиб туриш, суғориш меъёрига амал қилиш, суғориш маданиятини кўтариш ва бошқа қатор илғор усулларни ишлаб чиқиш ва уни ҳаётга татбиқ этиш зарур.

Ўсимликларни муҳофаза қилиш

Ўсимликлар дунёси Ердаги ҳаётнинг бирламчи манбаи ҳисобланади. Улар йилига 380 млрд. тонна органик модда ҳосил қилади, бунинг 325 млрд. тоннаси денгиз ва океан ўсимликларига, 38 млрд. тоннаси ўрмонларга, 6 млрд. тоннаси ўтлоқларга тўғри келади. Бундан ташқари ўсимликлар табиатда энг муҳим жараёни — фотосинтезни ўтаб, барча тирик организмларнинг нафас олиши учун зарур бўлган кислородни етказиб беради. Фотосинтез натижасида Ер шаригаги сув 5,8 млн. йилда, атмосферадаги кислород 5800 йилда, карбонат ангидрид (CO_2) 7 йилда бир марта янгиланиб туради.

Инсоннинг кундалик ҳаётида ўсимликларнинг аҳамияти жуда катта. Шунингдек, ўсимликлар муҳим табиий-географик омил сифатида Ер юзидаги сув оқими, буғланишга, тупроқда нам сақланишида, атмосферанинг пастки қисмидаги ҳаво оқими, шамолнинг кучи ва йўналишига, ҳайвонларнинг ҳаётига катта таъсир этади.

Ўсимликлар шаҳар ва қишлоқларнинг микроклимига ҳам таъсир этиб, ҳавони тозалаб туради ва ҳавода

кислород миқдорининг доимо етарли даражада мавжуд бўлиб туришини таъминлайди.

Ўсимликлар жамият учун беҳисоб озиқ-овқат, хом ашё, дори-дармон, қурилиш материали ва бошқа соҳаларнинг асосий манбаидир.

Ўсимликлар ҳар хил кийим-бош, ичимликлар тайёрлаш учун, шунингдек чорва моллари учун асосий озуқа манбаи бўлиб ҳам ҳисобланади, инсонларга завқ-шавқ берадиган эстетик лаззат сифатида ҳам аҳамиятлидир.

Ер шарида мавжуд бўлган 500 минг ўсимлик турининг 6000 туридан инсон кундалик ҳаётида фойдаланади. Шундан 1500 тури доривор ўсимлик сифатида аҳамиятга эга.

Ўзбекистонда 4148 тур ўсимлик мавжуд бўлиб, шундан 577 таси доривор ўсимликлар, 103 тури бўёқдор ўсимликлар, 560 тури эфир мойли ўсимликлар ҳисобланади.

Ўзбекистоннинг чўл, адир, тоғ ва яйловларида, тўқайзор ва ўтлоқзорларида, воҳаларда ўстирилаётган маданий ўсимликлар ҳолатини яхшилаш, улардан унумли фойдаланиш ва уларни ҳимоя қилиш каби масалалар ҳозирги куннинг долзарб вазифаларидан ҳисобланади. Бу ишларни амалга ошириш, бир томондан, тегишли ташкилотлар зиммасига юкланиши талаб этилса, иккинчи томондан, республика аҳолисининг умумий савиясини оширишни, жумладан уларга экологик таълим ва тарбия беришни талаб этади. Корхона ва муассасалар раҳбарлари ҳам бу масалага бўлган муносабатини ва масъулиятини оширишлари зарур.

Маълумки, Ўзбекистон ер майдонининг 5% ини ёки 2,37 млн. гектарини ўрмонлар ташкил этади. Бундай ўрмонларнинг бир қисми республиканинг текислик қисмида, қолган қисми тоғли районларида жойлашган.

Республикамызда саноат учун хом ашё ҳисобланган ўсимликлардан, шунингдек мевали ўсимликлардан тартибсиз фойдаланиш натижасида уларнинг турлари камайиб, ноёб ўсимликларга айланиб бормоқда. Масалан, шувоқ, черкез, исриқ, итсийғоқ, қуёнсуяк, етмак, шовул, ёронгул, анзур пиёзи, ёввойи анжир, ёнғоқ, омонқора, мармарак, зира, сумбул, бодом, тоғ пиёзи, ширач, суғур ўти, астрагал, чиннигул, лолалар, кампирсоч ва бошқа жуда кўп ўсимликларнинг кундан-кунга камайиб бораётганлигининг гувоҳи бўлмоқдамиз.

Айниқса бундай камайиб, ноёб бўлиб қолган ўсим-

ликларни махсус муҳофазага олиш талаб этилмоқда. Шунга кўра ҳозир бундай ўсимликларнинг 400 дан ортиқ турини Ўзбекистон «Қизил китоб»ига киритиш зарурати туғилди. Ўзбекистон ўсимликлари ва ҳайвонларининг айримларини сақлаб қолиш учун махсус қўриқхоналар ва буюртма майдонлар ҳам ажратилганки, булар ҳақида кейинроқ бирмунча батафсил тўхталамиз. Демак, ўсимликларни муҳофаза қилиш асосан юқорнда баён этилганлардан иборатдир. Шунини алоҳида таъкидлаш зарурки, йўқолиб бораётган ўсимликларни йиғиш, синдириш, пайҳон қилиш, улардан гулдаста ва гербарийлар тайёрлаш каби ҳоллар мутлақо ман қилинади. Шундай ҳаракатга йўл қўйганлар эса қонун йўли билан жазоланадилар.

Ҳайвонот дунёсини муҳофаза қилиш

Ҳайвонлар биологик ресурсларнинг ажралмас бир қисми бўлиб, табиатда моддалар ва энергия алмашинувида улар муҳим роль ўйнайди. Ҳайвонлар ўсимликлар билан узвий алоқада бўлиб туради.

Ўсимликларнинг қуёшдан олаётган энергиясини 100% десак, шунинг 50% ини ўзлаштириб органик моддалар ҳосил қилади. Ана шу органик моддалар ўтхўр ва бир-бири билан овқатланадиган этхўр ҳайвонлар томонидан истеъмол қилинади. Натижада ҳайвонлар фаолияти нормал ўтади. Ҳайвонлар ўз навбатида ўсимликларга таъсир кўрсатиб, уларни чанглатишда, уруғ ва меваларини тарқатишда иштирок этади.

Баъзи ҳайвонлар, чунончи, йиртқич қушлар зараркунавда кемирувчиларни қириб, ўсимликларнинг ҳосилдорлигини оширади, баъзи фойдали ҳашаротлар эса ўсимликларни айрим зарарли ҳашарот ва касалликлардан сақлайди.

Ҳайвонлар инсонлар ҳаётида аввало озиқ-овқат ресурслари сифатида катта аҳамиятга эга; қолаверса мўйна тайёрлашда ва кўпгина бошқа соҳаларда муҳим роль ўйнайди.

Инсон ўзининг хўжалик фаолиятида ҳайвонларга бевосита ва билвосита таъсир кўрсатади. Бундай таъсир баъзан салбий, баъзан эса ижобий бўлиши мумкин. Салбий таъсир этганда ҳайвонларнинг сони камайиб кетиши, уларнинг ҳолати ёмонлашиши мумкин. Инсонларнинг салбий таъсири натижасида республикамизда

мавжуд бўлган сутэмизувчи ёввойи ҳайвонларнинг 99 туридан 32 таси, паррандаларнинг 410 туридан 31 таси, балиқларнинг 79 туридан 5 таси «Қизил китоб»га киритилганлиги бизга маълум. Жумладан, катта шомшапалак, шалпангқулоқ, кўршапалак, оқ сувур, қўнғир айиқ, сиртлон, қоплон, хонгул, ирбис, жайрон, Устюрт қўйи, Қизилқум ёввойи қўйи, архар, лочин, итолғи, ов турна, тувалоқ, бизғалдоқ, қум чумчуғи, эчкемар, Осиё кобраси, бахри балиқ, мўйлов балиқ, Сирдарё куракбуруни ва бошқаларни кўрсатиш мумкин.

Ҳайвонларни муҳофаза қилиш, уларнинг табиатдаги мувозанатини сақлаб қолиш, камайиб кетган ҳайвонлар сонини қайта тиклаш учун асосан овчилик ва балиқ овлашни тартибга солиш, қўриқхона ва буюртма (заказник)ларни ташкил этиш лозим. Ҳайвонлар яшайдиган жойларнинг экологик ҳолати яхшиланади. Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида ерлардан фойдаланганда ҳайвонлар учун ўтлайдиган майдонлар қолдирилади, уларни иқлимлаштиришга эътибор берилади, заҳарли препаратлар таъсиридан ҳимоя қилинади ва шунга ўхшаш тадбирлар амалга оширилади.

Биз қуйида Ўзбекистонда асосан ўсимлик ва ҳайвонларни ҳимоя қилиш вазифасини ўтайдиган қўриқхоналар ва заказниклар ҳақида бир оз кенгроқ тўхталамиз.

Қўриқхоналар, заказниклар ва бошқа муҳофаза қилинадиган ҳудудлар

Фан ва техника тараққиёти шароитида инсон хўжалик фаолияти натижасида кескин ўзгараётган табиий бойликларга онгли муносабатда бўлиш муҳим аҳамият касб этади. Бундай участкалар қўриқхоналар, резерватлар, табиий боғлар, табиат ёдгорликлари ва заказниклар дейилади. Ҳозирги кунда Ер қурраси бўйича муҳофаза қилинадиган ҳудудлар сони 20 мингдан кўп.

Қўриқхона қуруқлик ва сув ҳавзасининг характерли табиий ландшафтлари бўлган маълум бир майдон бўлиб, табиатни муҳофаза қилишнинг энг самарали шаклларида биридир. Алоҳида муҳофаза қилинадиган ҳудудлар орасида қўриқхоналар муҳим роль ўйнайди. Қўриқхоналарнинг асосий вазифаси — табиатнинг диққатга сазовор, қимматли ландшафтларини жамият манфаатлари учун сақлашдан иборат. Қўриқхона ҳудудларидан хўжаликда фойдаланиш, ҳатто, пичан тайёрлаш,

ов қилиш, балиқ тутиш, замбуруғ териш умуман таққиланади. Қўриқхоналар атрофи кам фойдаланиб, муҳофаза қилинадиган зона бўлиши керак.

Қўриқхоналарнинг асосий вазифа ва мақсадлари нималардан иборат? Қўриқхоналарнинг ҳудудларидаги мажмулар табиий ҳолда сақланади. Улар инсон томонидан ўзлаштирилган ва ўзлаштирилаётган қўшни ҳудудлар учун намуна бўлиб хизмат қилади.

Қўриқхоналарнинг вазифаси табиатни бир бутун ҳолда ўрганишдир. Улар ландшафт таркибий қисмлари ўртасидаги узвий боғланишларни билиб олиб, табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш йўлларини ишлаб чиқиш учун зарур. Инсон томонидан ўзлаштирилган ландшафтларга мослаша олмаган ҳайвонларни фақат қўриқхоналарда сақлаш мумкин бўлмоқда. Булар зубр, қулон, морал, бегемот, йўлбарс, арслон, қоплон, илбирс, сув каламуши, турач, қизил ғоз, гагра ва бошқалардир. Шунингдек, бир қанча ўсимлик турлари фақат қўриқхоналарда сақланмоқда. Қўриқхоналар овладиган ҳайвонларни сақлаш ва уларни кўпайтиришда ҳам катта роль ўйнайди. Шундай қилиб, қўриқхона ҳудудлари турли хил ҳайвон ва ўсимлик турларини, овладиган ҳайвонларнинг миқдори ва генетик фондиди сақлаш учун хизмат қилади. Мамлакатимизда ҳамма қўриқхоналар илмий муассасалар ҳисобланади. Қўриқхоналарда минглаб ходимлар табиий мажмуларни ва уларнинг айрим таркибий қисмларини текширадилар.

Кейинги йилларда инсон томонидан денгиз ва океанлар бойликлари ўзлаштирилишининг тобора кучайиб бориши билан боғлиқ ҳолда атроф-муҳитнинг ифлосланишига, экологик системаларнинг бузилишига, айрим ҳайвон ва ўсимлик турларининг йўқ бўлиб кетишига олиб келувчи антропоген таъсирлар кучайиб бормоқда. Шунинг учун дунё акваторияларида ҳам қўриқхоналар ташкил этилиб, уларнинг сони 170 дан ортиб кетди. Улар Австралия, Дания, Исроил, Япония, Филиппин, Жанубий Африка ва бошқа районларда жойлашган.

Ўзбекистонда биринчи қўриқхона 1926 йилда Зомин районининг Жиззах ўрмон хўжалигига қарашли Кўлсой ва Ғўралашсой ҳавзаларида «Ғўралаш» тоғ арча қўриқхонаси номи билан ташкил қилинган эди. У кейинчалик Зомин тоғ-ўрмон қўриқхонаси номи билан қайта тикланган.

Ўзбекистонда умумий майдони 460 минг гектарни

ташқил қилувчи 14 та қўриқхона мавжуд. Қуйида уларга тўхталиб ўтилади.

Зомин тоғ-ўрмон қўриқхонаси. У Туркистон тизмаси ғарбий қисмининг шимолий ёнбағрида, Зомин тоғида 1900—3500 метр баландликда жойлашган. Бу ерда тоғ, дашт, ўрмон ва субальп ўсимлик минтақалари мавжуд. Қўриқхона ҳудудида 150 дан ортиқ ўсимлик турлари учрайди. Қўриқхона ҳудудининг катта қисми арчазордан иборат. Бу ерда арчанинг уч тури учрайди. Ўрмонзорнинг пастки қисмида Зарафшон арчаси, ўрта қисмида саур арча, юқори қисмида Туркистон арчаси ўсади. Қўриқхонада судралиб юрвчи ҳайвонларнинг 6 тури, қушларнинг 63 ва сутэмизувчиларнинг 18 тури мавжуд. Сутэмизувчилардан оқ тирноқли айиқ, тўнғиз, силовсин, бўри, тоғ эчкиси, архар, жайра, қуён, каклик, қирғий, бургут, болтаютар, Ҳимолай куркаси, тоғ қарғаси, қалқонтумшуқ илон, чипор илонлар яшайди.

Зомин тоғ-ўрмон қўриқхонасида арчазорларнинг табиий ҳолати ва арча-ўрмон минтақасига хос типик табиий географик мажмуларни сақлаш уларни ҳар томонлама тадқиқ этиш, табиий ресурслар сифатини яхшилаш, уларни кўпайтириш шунингдек, арча биологиясини ўрганиш, арчазорларни кенгайтириш, ҳайвонот дунёсини сақлаш ва тиклаш бўйича кўпгина ишлар амалга оширилмоқда. Қўриқхона ҳар йили ўрмон хўжалигига 1,5 тоннадан кўпроқ қимматли арча уруғини етказиб бермоқда.

Чотқол тоғ-ўрмон қўриқхонаси. Мазкур қўриқхона Чотқол тизмасининг жанубий-ғарбий қисмида денгиз сатҳидан 1000—3200 метр баландликда жойлашган бўлиб, майдони 47,5 минг гектар ерни ташқил қилади. Қўриқхона ҳудудида қуруқ даштдан ташқари мевали ўрмонлар, арчазорлар, альп ўтлоқлари каби ландшафт минтақалари мавжуд. Бу ерда 600 дан ортиқ ўт, 40 га яқин дарахт ва бута ўсимлик турлари учрайди. Қўриқхонанинг деярли ярми арчазорлардан иборат. Бундан ташқари писта, Кавказ шамшоди, зирк, ирғай ва бошқа ўсимлик турлари ўсади. Ҳайвонлардан судралиб юрвчиларнинг 9 тури, қушларнинг 93 тури, сутэмизувчиларнинг 23 тури яшайди. Қўриқхонага елик бугуси олиб келинган. Тошли ва қояли жойларда кийик яшайди. Чотқол қўриқхонасининг энг қимматли ҳайвонларидан бири — мензбир суғуридир.

Пайғамбаророл қўриқхонаси. Бу Термиз шаҳридан

20 км қуйида жойлашган. Оролнинг майдони 4000 гектар. Пайғамбаророл қўриқхонасининг тўртдан уч қисми қалин тўқайзорлар билан қопланган. Тўқайларда асосан туранги, жийда ва турли хил ўтлар ўсади. Қум тепаларида эса юлғунлар кўп бўлиб, уларнинг атрофини тиканли жингилзорлар ўраб олган. Пастроқ ерлар қамишзорлар билан қопланган. Оролнинг жанубий қисмида саксовул, жузгун, эфемерлар тарқалган. 1960 йилда қўриқхонага Бухоро бугуси келтирилган. Бу ерда ёввойи чўчқа, қум қуёни, чиябўри, қирғовул жуда кўп. Судралиб юрувчилардан калтакесак, тошбақа, эркемар, захарли илонлар кўп учрайди. Пайғамбаророл қўриқхонаси тўқай ландшафти ва унинг ноёб ҳайвонларини муҳофаза қилиш, ўрганиш билан мамлакатимизда, ҳатто жаҳонда машҳур.

Қорақўл қўриқхонаси. Бухоро вилоятида жойлашган. Қўриқхона ҳудудидан Аму-Қорақўл ва Аму-Бухоро каналлари оқиб ўтади. Канал суви тўлиб, атрофларда бир неча кўллар ҳосил қилган. Булар кўплаб балиқ ва қушларнинг оромгоҳига айланган. Қўриқхонада 200 га яқин юксак ўсимликлар учрайди, шундан 30 таси дарахт ва буталардир. Канал ёқаси ва кўллар атрофидаги тўқайзорларда асосан жийда, туранги, тол, терак, қизил жингил, юлғунларнинг бир неча тури, қамиш ва бошқа ўсимликлар кенг тарқалган. Қумларда асосан қора саксовул, қандимнинг 6 тури, сингренининг 3 тури, черкез, илоқ ва бошқа ўсимликлар тарқалган. Қўриқхонанинг канал ва кўлларида балиқларнинг 32 тури учрайди. Қумли қисмида эса судралиб юрувчилардан чўл тошбақаси, калтакесак, эркемар, бўғмаилон, ўқилон, чархилон ва бошқалар яшайди. Сутэмизувчиларнинг 30 дан ортиқ турини қўриқхона ҳудудида учратиш мумкин. Улар орасида бўри, чиябўри, тулки, қум мушуги ва қум қуёни, ингичка бармоқли юмронқозиқ ва қум сичқонлари учрайди. Қўриқхонада қушларнинг 170 дан ортиқ тури мавжуд. Утроқ турлар орасида Зарафшон қирғовули кенжа тур бўлиб, уни қўриқлаш ва кўпайтириш ишлари олиб борилади. Қўриқхонада чўл мажмулари муҳофаза қилинади, шунингдек, чўл ўсимлик ва ҳайвонот дунёсининг ўзгариши ўрганилади.

Қизилқум қўриқхонаси. Бу қўриқхона ҳам Бухоро вилояти ҳудудида жойлашган. Унда ўсимликнинг 150 тури ўсади. Тўқайзорни кўпроқ дарахт-бутазор эгаллайди. Бундан ташқари, бу ерда ҳар хил ўтлар, қамиш, қў-

галар, рўвак, ажриқ ва бошқалар ўсади. Қумли жойларга қора ва оқ саксовул, черкез, қандим ва қуёнсуяк характерлидир. Қўриқxonанинг табиий шароити турли хил ҳайвонларнинг яшашига имкон беради. Судралиб юрувчилардан чўл тошбақаси, қизил қулоқ калтакесак, юмалоқ бош калтакесак ва Северцов геккони, сув илон, заҳарли чархилон ва бошқалар учрайди. Қўриқxонада сувда сузувчи қушлар кўп бўлиб, уларнинг 82 тури маълум. Шундан 29 тури йилнинг тўрт фаслида учратилади. Йиртқич қушлардан бургут, қора қирғий, куйканак, жиғалтой ва бошқалар учрайди. Қўриқxonанинг энг чиройли қуши Амударё қирғовулидир. Сутэмизувчилардан ингичка бармоқли юмронқозиқ, малла юмронқозиқ, қум сичқони, қўшоёқ; йиртқичлардан чиябўри, тулки, тўқай мушуги ва қум мушуги, бўри учрайди. Шунингдек, бу ерда 200 га яқин ёввойи чўчқа ва бухор буғуси яшайди. Бухор буғуси алоҳида муҳофаза қилинади. Қўриқxonанинг асосий вазифаси инсон қўли тегмаган ландшафтлар, Амударё, тўқайлари ва туташиб турган чўл ландшафтларини ўрганиш ва сақлаш, шунингдек, бухор буғуси, жайрон ва Амударё қирғовули экологиясини ўрганиш ва муҳофаза қилиш усулларини ишлаб чиқишдан иборат.

Бодайтўқай қўриқxонаси. Қорақалпоғистон ҳудудида жойлашган. Қўриқxонада ўсимлик ва ҳайвон турлари кўп. Бу ерда туранги, юлғун ва қиёқзорлар мавжуд. Ҳайвонлардан ёввойи чўчқа, бўрсиқ, қуён, Хива қирғовули, олачипор қизилиштон ва бошқалар яшайди. Қўриқxонада халқаро дастурдаги ишлар олиб борилади. Унинг асосий вазифаси Амударё қайиридаги табиий жаммуларни ўрганишдир.

Нурота қўриқxонаси. Нурота тоғ тизмаси ёнбағирларида ташкил этилган. Қўриқxонада «Қизил китоб»га кирган архарлар билан тоғ қўйи, шунингдек, ёввойи чўчқа, сувсар ва «Қизил китоб»га кириши мумкин бўлган митти шунқор ва бошқа ҳайвонлар муҳофаза қилинади. Нурота қўриқxонасининг асосий вазифаси тоғдашт минтақаларини, айниқса, Северцов қўйи экологиясини ўрганиш ва муҳофаза қилиш услубларини ишлаб чиқишдан иборат.

Зарафшон қўриқxонаси. Бу қўриқxона Самарқанд шаҳрининг Зарафшон дарёси қайирида ташкил этилган. Қўриқxonанинг ўсимлик ва ҳайвонот дунёси хилма-хилдир. Қайир тўқайларида 140 дан ортиқ ўсимлик тури

ўсади. Бу ерда кенг тарқалган қуш Зарафшон қирғовулидир. Қўриқхонада чиябўри, тулки, бўрсиқ, тўқай мушуги ва бошқа ҳайвонлар учрайди. Қўриқхонанинг асосий вазифаси қайир-тўқай табиий мажмуларини сақлаш ҳамда қирғовулни муҳофаза қилиш ва кўпайтиришдир.

Қизилсув қўриқхонаси. Қашқадарё вилоятида ташкил этилган. Унинг ҳудудида айиқ, қоплон, тоғ эчкиси, умуман тоғ-ўрмон минтақаси, арчазорлар ва унинг ҳайвонлари муҳофаза қилинади.

Мироқи қўриқхонаси. Ҳисор тизмаси шимолий ёнбағрида, Оқсув дарёси ирмоқлари ҳавзасида жойлашган. Қўриқхона ва унинг ландшафтлари хилма-хилдир. У ўзига хос ўсимлик ва ҳайвонларга жуда бой бўлиб, уларнинг тарқалиши баландлик минтақалари қонуниятига бўйсунди. Қўриқхонада Таяньшань тулкиси, айиқ, Фарғона бўрсиғи, қор барси, силовсин каби ҳайвонлар муҳофаза қилинади. Қизилсув қўриқхонасининг асосий вазифаси баландлик минтақаларининг табиий мажмуларини ўрганиш ва муҳофаза қилишдир.

Варданзи қўриқхонаси. Қўриқхона қадимги Варданзи шаҳри ўрнида ташкил этилган. Саксовул ўрмони бу ер учун характерли бўлган қумли чўл табиий мажмуининг вужудга келишига сабаб бўлган. Айни вақтда бу қўриқхонада тарихий ёдгорликлар ҳам муҳофаза қилинади.

Арнасой чўл-кўл қўриқхонаси. Жиззах шаҳридан 60 км шимолда жойлашган Арнасой кўл қўриқхонаси. Қўриқхонада шўрхоқлар, ботқоқликлар, лёссли текисликлар учрайди. Тузкон кўли ҳам қўриқхона таркибига киради. Унинг лёссли текислик қисмида чўл учун хос бўлган эфемер ўсимликлар, жузғун ўсади. Қамиш ва бутазорларда ондатра, ёввойи чўчқа, бўри, бўрсиқ, тўқай мушуги ва бошқа ҳайвонлар яшайди. Қўриқхона акваториясида қишда ва баҳорда ўрдак, гоз, оққуш, қорабузов, қирғовул ва бошқалар тўпланади. Шунингдек, бу ерда сазан, лаққабалиқ, мўйловбалиқ, оққайроқ, қизилқанот ва бошқалар учратилади. Арнасой қўриқхонасининг асосий вазифаси чўл ва сунъий ҳосил бўлган акваторияда яшовчи ва қишловчи қушларни, чўл ҳамда ботқоқлик-қамишзор мажмуларини ўрганиш ва муҳофаза қилишдан иборат.

Абдусамат тўқай қўриқхонаси. Фарғона водийсида ташкил этилган. Бу қўриқхона Сирдарё ёқасидаги тў-

қай мажмуларини ва шу ер учун хос бўлган тустовуқ, бўрсиқ, чиябўри, қуён, шунингдек, фурот туранғиси, ингичка баргли жийда, аралаш толзорларни сақлаш учун ташкил этилган.

Зарафшон (Китоб) палеонтологик-стратиграфик қўриқхонаси. Китоб шаҳридан 52 км шарқда ташкил этилган бўлиб, у Ўзбекистонда ягона геологик қўриқхонадир. Бу қўриқхонада қояли тоғлар муҳофаза қилинади. Тоғ жинслари кесмасидаги Ернинг 400—500 миллион йиллар олдинги геологик даври тарихи бошқа қатламларда бунчалик аниқ кўринмайди. Қўриқхонада маржонлар, моллюскалар, денгиз лилиялари, қадимги умуртқалилар—грантолитлар, косали балиқларнинг излари топилган. Ана шуларга қараб бундан 400—500 миллион йиллар, аввал табиат қандай бўлганини билиш мумкин.

Келажақда Ўзбекистонда табиатни муҳофаза қиладиган қўриқхоналар сони ошиб бораверади.

Заказниклар табиатни муҳофаза қилиш тадбирларидан бир сифатида жуда қадимдан маълум. Заказникларда табиий-географик мажмуилар, таркибий қисмларнинг айрим бўлаклари, айрим ҳайвон ёки ўсимлик турлари муҳофаза қилинади, унда қатор табиий ресурслардан хўжаликда фойдаланишга рухсат берилади. Заказниклар вақтинчалик ва доимий бўлади. Вақтинчалик заказниклар кўпинча овчилик хўжаликларида ов қилинадиган ҳайвон ва қушларнинг сонини тиклаш ва кўпайтириш мақсадида маълум муддатга ташкил қилинади. Доимий заказниклар ўсимликлар, ҳайвонларни муҳофаза қилиш учун тузилади. Ўзбекистонда умумий майдони 197 минг гектардан иборат 8 та заказник бўлиб, уларда республикамизнинг ҳайвонот ва ўсимликлар дунёси муҳофаза қилинади ва тикланади.

Тўдакўл чўл-кўл давлат заказниги. Бухоро вилоятида ташкил этилган. Кўл атрофидаги шўрхок чўлда турли хил чўл ўсимликлари билан бирга қамиш, юлғунлар ўсади. Заказникда ўрдаклар, оққушлар, сақоқушлар, кулранг ғозлар ҳамда қуёнлар, қамиш мушуги, жайронлар муҳофаза қилинади.

Кўҳитанг тоғ-ўрмон давлат заказниги. Сурхондарё вилоятида ташкил этилган. Заказникнинг майдонида бурама шохли эчки, тожик тоғ қўйи, бургут ҳамда археологик ёдгорликлар—тош давридаги овчиларнинг расми солинган тасвирлар муҳофаза қилинади.

Нурумтубек тоғ давлат заказниги. Бу заказник ҳудудида ёввойи чўчқа, бўрсиқ, толай қуёни, Хива қирғовули муҳофаза қилинади.

Оқбулоқ тоғ давлат заказниги. Тошкент вилоятида ташкил этилган. Бу ерда ёввойи чўчқа, елик, Марказий Осиё эчкиси, оқ тирноқли айиқ, фарғона оқ сувсари, сувсар, Фарғона бўрсиғи, Туркистон силовсини, барс, илвирс, мензбир суғури ва қизил суғур, каклик, бургут, тасқаралар муҳофаза қилинади.

Денгизқўл чўл-қўл давлат заказниги. Бухоро вилоятида ташкил этилган. Бу ерда мавсумий ва қишловчи қушлар ҳамда қўлга сув ичиш учун келадиган ҳайвонлар муҳофаза қилинади.

Амударё қайир давлат заказниги. Қайирда уя қурадиган ва мавсумий сув паррандаларини муҳофаза қилиш мақсадида Қорақалпоғистонда ташкил этилган.

Шаббоз тўқай заказниги. Хоразм воҳасида ташкил этилган бу заказник чўчқа, чиябўри, қум бўрсиғи, қамиш мушуги, қум қуёни, Хива қирғовулини сақлаш ҳамда тўқайларда яшайдиган хонгул бугуси ва еликларни тиклаш мақсадида ташкил этилган.

Хоразм чўл давлат заказниги. Бу ҳам Хоразм воҳасининг чеккасидаги сув ҳавзаларига ва қумли чўлларга хос ҳайвонларни тиклаш ва муҳофаза қилиш мақсадида барпо қилинган.

Табиатни муҳофаза қилишда қўриқхона ва заказниклардан ташқари кичикроқ майдонлардаги табиий объектлар, яъни «табиат ёдгорликлари» муҳофазага олинади. Масалан, валунлар — музлик қолдиқлари, «қўй пешоналар» — музликларнинг қояларга ишқаланиши, жимжимадор қоялар — тоғ жинслари нурашининг гувоҳидир. Умумий характериға кўра, табиат ёдгорликлари геологик-геоморфологик, ботаник, палеонтологик, астрономик ва ландшафт ёдгорликларига бўлинади. Геологик-геоморфологик ёдгорликларға нодир геологик тоғ жинслари, валунлар, ғорлар, карст воронкалар, вулқон кратерлари, гейзерлар, қадимий океан, денгиз, қўл ва дарё қирғоқлари, музлик излари, «қўй пешоналари», мореналар, тоғ жинсларининг нураған шакллари, рельеф шакллари ва қоялар киради. Ботаник ёдгорликларға эса умри боқий дарахтлар, йўқолиб кетаётган реликт ўсимлик турлари тарқалган майдонлар, даштда учрайдиган ўрмонлар киради. Палеонтологик ёдгорликларға тошға айланган организм ва қири-

либ кетган ҳайвонларнинг излари қолган жойлар мисол бўла олади.

Республика «Қизил китоб»и тўғрисида

1978 йилда Ўзбекистон Фанлар академиясининг Илмий Кенгаши Ўзбекистон «Қизил китоби»ни таъсис этди. 1983 йили нашр қилинган «Қизил китоб»нинг биринчи жилдига 22 турдаги сутэмизувчилар, 33 тур қушлар, 5 тур судралиб юрувчилар, 5 тур балиқлар киритилган эди. «Қизил китоб»да ҳайвонлар сони ва унинг ўзгариш сабабларига, айрим турларнинг аҳволи ва уларнинг кўпайишига, муҳофаза қилиш бўйича белгиланган ҳамда мўлжалланган тадбирларга алоҳида эътибор берилган. Шунингдек, биотехник тадбирлар, кўриқланадиган зоналар ва кўриқхоналар барпо этиш, браконьерларга қарши кураш, кишиларнинг экологик билимини ошириш таклиф этилган. Республикамиз «Қизил китоби»ни ҳар 5 йилда янгиланган туриш кўзда тутилган. «Қизил китоб»нинг ҳайвонот дунёсини ўрганиш Ўзбекистон Фанлар академиясининг Зоология ва Паразитология институти зиммасига юклатилган.

Ҳозирги кунда «Қизил китоб»га киритилган айрим турдаги сутэмизувчилар, қушлар, судралиб юрувчилар ва балиқлар алоҳида назорат остидадир. Ўзбекистон ҳайвонот дунёсини чуқурроқ ўрганиш натижасида «Қизил китоб»нинг кейинги нашрига олимлар қошиқбурун ва қорабош қулоғични киритишни тавсия этишмоқда. Ўзбекистон «Қизил китоби»да фақат умуртқали ҳайвонлар ҳақида маълумотлар келтирилган. Қайта чоп этиладиган «Қизил китоб»да умуртқасиз жониворлар ва килларини ҳам киритиш мақсадга мувофиқдир.

Ўзбекистон «Қизил китоби»нинг иккинчи жилди 1984 йилда нашр этилди. Унга давлат муҳофазасига олинган ёввойи ҳолдаги 163 тур ўсимлик киритилган. Ушбу «Қизил китоб»даги ўсимлик турлари Табиатни муҳофаза қилиш халқаро уюшмаси томонидан ишлаб чиқилган таснифотга биноан 4 тоифага ажратилди. Улар қуйидагилардан иборат:

1. Йўқолиб кетган ёки йўқолиш арафасидаги турлар.
2. Ноёб турлар (маълум кичик майдонларда ўзига хос шароитларда сақланиб қолган, 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 400 га боради. Унда ўсимлик ҳар бир турининг номи, қайси оилга мансублиги ва қисқача таърифи, тарқалиши ҳақида маълумотлар келтирилган, схематик харитада уларнинг ўсиш жойи ифодаланган. Шунингдек, илмий маълумотлар асосида табиатдаги миқдори ва ушбу тур ареалининг ўзгариш сабаблари, табиий шаронгда кўпайиш йўллари, муҳофаза қилиш чора-тадбирлари ҳақида маълумотлар баён этилган.

Шундай қилиб, «Қизил китоб»нинг моҳияти шундаки, у наботот ва ҳайвонот оламининг ноёб, йўқолиб кетиш хавфи остида турган турлар ҳақида маълумот берувчи ҳужжатдир. Унинг вазифаси жамоатчилик ва давлат ижроня муассасаларини табиат муҳофазаси муаммосига жалб этишда ва турлар генофондини сақлаб қолтишга кўмаклашишдан иборат. «Қизил китоб»лар Ватанимизда ўсимлик ва ҳайвонот дунёсини муҳофаза қилиш борасидаги энг муҳим хайрли ишлардан бири бўлиб ҳисобланади.

Экологик таълим ва тарбия — биосферани сақлаб қолишнинг муҳим омил

Экологик таълим ва тарбия тўғрисидаги дастлабки оддий тушунчалар ўрта мактабда бошланади. Мактабда ўтиладиган назарий экология биология фанлари асосида 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 тутди.

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 қонунарига тўла риоя 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 система»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.

Хотима

Китобхон ушбу рисолаи 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 захарли моддалардан ҳозирги кунда руҳсат этилганидан 2—3 ва ундан ортиқ даражада фойдаланмоқдалар. Шаҳарларимиз кўчаларида ва катта йўлларда қанчадан-қанча енгил автомашина эгалари созланмаган қарбюраторлар билан ҳавони захарлаб ёки сув бўйларида автомашинани ювиб турадилар. Бундай қараганда улар унча катта ифлосланишига йўл қўйма-са-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 кўламда (боғча, мактаб, муассаса, кўча-кўй, жамоат ташкилотларни, олий ва ўрта махсус ўқув юртларида) амалга ошириш зарурияти туғилди. Бу иш ҳозирги куннинг муҳим муаммоларидан бири бўлиб, келажак соғлом авлод учун кафолат беради.

Асосий экологик атамаларнинг қисқача изоҳли лугати

Абиотик муҳит —	биоценотик муҳитнинг асоси ҳисобланиб, унга «ўлик» табиат, Қуёш ёруғлиги, ҳарорат, тупроқ, намлик ва бошқа иқлим унсурлари киради.
Абиссал —	денгиз ва океанларнинг тубсиз чуқурлиги.
Автотроф —	организмларнинг фотосинтез ёки хемосинтез йўли билан ҳаво ва тупроқдаги ноорганик моддалардан фойдаланиб озиқлаштириши.
Агрофитоценоз —	инсон томонидан сунъий равншда ҳосил қилинган ва бошқариладиган беқарор жамоа яшайдиган экин майдони.
Агроэкосистема —	агрофитоценозлардаги ўсимлик турлари билан ташқи муҳит ўртасидаги мураккаб алоқалар системаси.
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 мосланишига ўрганадиган бўлими.
Ацедофил —	тупроқнинг кислотали муҳитида нормал ўсувчи ўсимлик турлари.
Аэропланктон —	ҳаво қатламида тарқалган тирик организмлар.
Базофил —	тупроқнинг ишқорий шаронтида нормал ўсувчи ўсимлик турлари.
Батнал —	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 ўтказишига мослашган барча тирик организмлар йиғиндиси.
Биогеоценоз —	муайян тупроқ шаронтида ўсимликлар, ҳайвонлар ва замбуруғлар ҳамда айрим содда ҳайвонлардан ташкил топган микроорганизмларнинг биргаликда яшashi.
Биологик спектр —	муайян ҳудудда яшовчи ўсимликлар ҳаёт шакллариининг фоз ҳисобидаги таркиби.
Биолюминенценция —	организмларнинг ҳаёт фаолияти натижасида нур ажратиб чиқариш ҳодисаси.
Биомасса —	тирик организмнинг маълум майдон бирлигига тўғри келувчи оғирлик ёки энергия бирликларидаги ифодаланган умумий вази.
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.
Гетеротрем —	тана ҳарорати ўзгарувчан гомойотерм, яъни фаол ҳолатда донмий уйқуга кетганда эса ўзгарувчан ҳамда маълум шароитда ташқи муҳит ҳароратига нисбатан бир оз юқори донмий ҳароратни ушлаб турадиган пойкилотерм ҳайвонлар.
Гетеротроф —	тайёр органик моддалар ҳисобига ҳаёт кечирувчи организмлар. Уларга барча ҳайвонлар, текинхўр ўсимлик турлари, замбуруғлар ҳамда кўпчилик микроорганизмлар кирди.
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.
Гидрофитлар —	фақат остки қисми сувда бўлган сув ўсимликлари
Гомойотрем —	ташқи муҳит ҳароратига боғлиқ бўлмаган ҳолда тана ҳарорати донмий бўлган (иссиқ қонли) ҳайвонлар.
Гомеостаз —	мураккаб мосланиш реакциялари ёрдамида табиий тишмларнинг 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 —	экосистемадаги ташқи муҳит хусусиятларини билдирувчи тур.
Ийртқичлик —	тирик ҳолдаги ҳайвонлар билан озиқланишга мослашган ҳайвон, йиртқич ҳайвон.
Кальцефоб —	карбонатли ёки оҳақли 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 қобғинининг юқори қатламлари.
Мезофит —	ўртача тузроқ 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 кечиришининг бир кўриниши. Бунда ҳар икки организм ҳам бир-бирдан фойда қўради.
Нейстон —	сувнинг юзасида ҳаёт кечирувчи организмлар.
Нектон —	организмлар ўртасидаги ўзаро ҳамкорлик ёки алоқа кузатилмайдиган муносабат шакли.
Нейтрализм —	сув қатламида фаол сузиб ҳаракатланувчи ва узоқ масофаларга бора оладиган организмлар йиғиндиси.
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 бўлиши. Озуқа — истеъмолчи кўринишидаги боғланиш.
Палеобиосфера —	қадимги геологик даврдаги биосфера.
Палеоэкология —	экологиянинг геологик даврларда яшаган қазилма ҳолидаги организмларнинг ҳаёт шароитларини ўрганадиган бўлими.
Панимистик —	популяциялар орасида эркин чатишадиган турли жинсдаги организмлар.
Текнихўрлик —	турлараро муносабатларнинг бир кўриниши. Бунда бир организм хўжайини, иккинчиси эса текнихўр 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 хавфли касалликларни қўзғатувчи ташқи текнихўрларга қарши курашда фойдаланиладиган кимёвий моддалар.
Петробионтлар —	тош-шағалли жойларда ва қояларда яшовчи организмлар.

Планктон —	сувнинг оқимига фаол қаршилиқ кўрсата олмай- диган сув қатламида яшовчи организмлар.
Продуцент- лар —	ноорганик моддалардан органик моддалар тўп- ловчи автотроф организмлар.
Нойкило- терм —	тана ҳароратини идора қила олмайдиган орга- низмлар. Уларнинг тана ҳарорати ташқи муҳит- га боғлиқ бўлади.
Псаммо- фитлар —	кўчиб юривчи қумларда яшашга мослашган ўсим- лик.
Плейстон —	сувнинг юзасида ёки ярим ботган ҳолда сузиб юривчи ўсимлик ва ҳайвонлар йиғиндиси.
Популя- ция —	бир турга мансуб бўлган индивидлар йиғиндиси ҳисобланиб, умумий генофондга муайян шароит- да ва майдонда тарқалган бўлади.
Психро- фил —	нисбатан паст ҳароратларда яхши ўсиб, ривожла- нувчи совуқсевар организмлар.
Рақобат —	жамоада турлар ўртасидаги ҳар қандай қарама- қарши муносабатлар. Турлар ўртасида озуқа, бошпана, ёруғлик ва бошқалар учун рақобат бў- лади. Яшаш учун кураш ҳам рақобатнинг бир кўринишидир.
Редуцент- лар —	ҳаёт фаолияти давомида (бактериялар ва зам- буруғлар) органик қолдиқларни ноорганик мод- даларга парчаловчи организмлар.
Симбиоз —	организмларнинг алоқа шаклиридан бири. Бун- да ҳар икки организм биргаликда яшаб, ўзаро фойда кўради.
Синэколо- гия —	экологиянинг жамоалар тузилиши, энергетика- си, динамикаси, шаклланиши, ташқи муҳит билан ўзаро алоқаси кабиларни ўрганадиган бўлими.
Склеро- фитлар —	қаттиқ, дағал баргли ҳамда сув буғлатишни па- сайтирувчи қалин кутикула қаватига эга бўлган қурроқчил шароитда ўсувчи ўсимликлар.
Стратос- фера —	тропосферадан юқори, 8—16 км дан 45—55 км баландликкача бўлган атмосфера қатлами.
Стено- бионт —	тор доирада ташқи муҳитга мослашган орга- низм.
Субдомн- нант —	иккинчи даражадаги қаватларда ҳукмронлик қи- лувчи ўсимлик ёки ҳайвон тури.
Сублито- рал —	литорал остидаги зона.
Сукку- лент —	серсув ва этдор барг ёки пояларга эга бўлган ўсимлик.
Сукцес- сия —	Ер шарининг муайян майдонларидаги экосисте- маларнинг кетма-кет алмашиниши.
Супралито- рал —	қуруқлик билан денгизни чегараловчи майдон.
Сциофит —	соясевар ўсимликлар; ўрмондаги дарахтлар та- гида ўсувчи ўсимликлар.
Табийий ре- сурслар —	жамиятнинг моддий, илмий ва маънавий эҳтиёж- ларини қондириш учун ишлаб чиқаришда фойда- ланилаётган ёки фойдаланиш мумкин бўлган та- бийий объектлар, жараёнлар.
Терморегу- ляция —	иссиқ қонли ҳайвонларнинг тана ҳарорати доний- лигини таъминловчи физиологик-биокимёвий жа- раёнлар йиғиндиси.

Термофил —	юқори ҳароратда яхши ҳаёт кечирувчи организмлар.
Топик алоқа —	бир организм ҳаёти фаоллияти натижасида иккинчи организм физик-кимёвий шароитларининг ўзгариши.
Тропосфера —	атмосферанинг энг қўйи қатлами; унинг баландлиги 8—18 км.
Трофик алоқа —	бир тур иккинчи тур билан озиқланади ёки унинг қолдиқларидан фойдаланади.
Ультраабиссал —	денгиз тубидаги абиссал зонадан кейинги, яъни 6000 м дан чуқур бўлган зона.
Фабрик алоқа —	бир тур бошпана учун иккинчи турдан ёки 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 туянинг 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 —	экосистемаларнинг тузилиши ва фаоллик кўрсатишида муҳим роль ўйновчи ўсимлик ёки ҳайвон тури.
Экологик валентлик —	организмларнинг ташқи муҳит омиллари таъсирига бардош бериш чегараси.
Экология —	биоценозда организмнинг тутган ўрни; унинг бошқа турлар билан алоқаси ва биотопга бўлган таъсири.
Экологик пирамида —	экосистемадаги продуцентлар, консументлар ва редуцентларнинг масса, сон ёки энергия бирликларида график тарзда ифодаланган ўзаро нисбатлари.
Экологик омил —	тирик организм мосланиш характерига жавоб берадиган ташқи муҳитнинг ҳар қандай унсурини. Унинг абиотик, биотик ва антропоген турлари ажратилади.
Экосистема —	организмлар ва уларнинг яшаш муҳитидан иборат табиий ёки сунъий антропоген мажмуи; ундаги тирик ва ўлик экологик таркибий қисмлар бир-бирлари билан чамбарчас боғланган.
Этология —	зоологиянинг ҳайвонларнинг табиий шароитдаги ҳулқий (хатти-ҳаракатлари) томонларини ўрганадиган бўлими.

**ЎЗБЕКИСТОН «КИЗИЛ КИТОБИ»ГА КИРИТИЛГАН НОЁБ
(ИҲҚОЛИШ ХАВФИ БҮЛГАН) УСИМЛИК ВА ҲАЙВОН
ТҮРЛАРИНИНГ РҲИХАТИ**

Усимликлар

Аболин астрагали	Пўфанақ, Бойсун ва Бухоро пўфанағи
Ажойиб илонбош	Жавгаза, Фарғона лоласи
Азим ширач	Жиззах каррағи (кузинияси)
Айёр ширач	Жовқосни, Леман лоласи
Альберт ширачи	Зарафшон сохтаклаусияси
Ангрен копеечннғи	Заъфар, Олатоғ заъфари
Арчасимон коврак	Сертук чангчили лола
Афлотун пиёзи	Сирттан, қорамевали сирттан
Бех, етмақ	Сохта куюқ сутлама
Бобров астрагали	Сумбул, мушук, коврак
Бутков лоласи	Сўрд лоласи
Бойсун ширачи	Суғур ўт, тилларанг суғур ўт
Бузе лоласи	Тилла ранг астрагал
Бухоро астрагали	Тукли лола
Бухоро спиростегияси	Тукли ширач
Бухоро тўятовони	Тўрсимон мойқараган
Введенский андрахнеси	Тошёрар неуроломаси
Виллис астрагали	Тяньшань марварағи
Гулхайригулли қорақат	Туркистон эулофияси
Грейга лоласи	Улугбек скабиозаси
Гули садим	Федченко лепидолофаси
Долон астрагали	Федченко остролодочннғи
Еввойн ток	Попов аўлокоспермуми
Ин ширачи	Оқ гулли ширач
Илонбарг пиёз	Пуфаксимон ширач
Ингичкабарғли ширач	Сертук skutеллария
Исирғи, Эдуард петилнуми	Северцов моголтавияси
Ирритилган астрагал	Ҳисор бодоми
Қилсимон лола	Ҳисор двоияси
Кноринг исфарағи	Чимён тулкиқуёғи
Корольков мармарағи	Чимён лоласи
Косачасиз суғурўт	Чинор, Шарқ чинори
Корольков ширачи	Чиннигул, Ўзбекистон чинни- гули
Кудряшов сутламаси	Шоҳмардон астрагали
Кумушсимон астрагал	Шакаптар ламиропапуси
Литвинов каррағи (кузинияси)	Эчисон ширачи
Майдонтол остролодочннғи	Ўзбекистон чиннигули
Мартирус қилчўти	Қалин тукли эместахис
Минглевона	Қардош лола
Нурота ширачи	Қаттиқ бокалсимон сутлама
Одлий жилонжийда	Қизил-яшил астрагал
Олижаноб островская	Қорайган ширач
Олой пўзиринчаси	Қубба бошли кузиния
Олтой троллнвси	Қурама неуроломаси
Омонқора, Виктор омонқораси	
Оқ лола, Туркистон лоласи	

Ҳайвонлар

Сутемизувчилар

Гепард, қоплон
Ирбис
Кук суғур
Катта шомшалак
Устюрт қўйи, аркал
Хонгул
Шалпангқулоқ кўршалак
Қизилкум ёввойи қўйи
Урта Осиё қундузи
Малин
Мапхўр
Митти қўшоёқ
Олакўзан
Силовсин
Сиртлон
Тожиқ ёки Бухоро қўйи
Тяньшань қўйи, архар

Қушлар

Болтаютар
Бургут
Жингиладор, бирқозон
Илон бургут
Итолғи
Йўрға тувалоқ
Кичик бургут
Кичик оққуш
Лайлак
Лочин
Маллабош лочин
Мармар ўрдак
Осиё лойхўраги
Оқбош ўрдак
Оқ думли сув бургут
Оқ лайлак

Оқ турна
Оққуш — оққул
Сув қийғир
Торғоқ
Тувалоқ
Узун думли сув бургути
Қоплон
Қорақуйруқ, жайрон
Қорақулоқ
Қўнғир айиқ
Ҳиндасалхўри
Қушлар
Бизгалдоқ
Бирқозон
Чўл бургути
Қизил гоз
Қиронқора
Қирғий, бургут
Қулон — баур
Қум чумчуғи
Қумой
Судралиб юрувчилар
Капчабош илон
Хентог қурбақаси
Штраух қурбақаси
Чипор
Эчкемар
Балиқлар
Баҳри балиқ
Кичик куракбурун балиғи
Мўйлов балиқ, сўғён, қозиқ
шнм
Сирдарё куракбурун балиғи
Қилқуйруқ, катта куракбурун
балиқ

АДАБИЕТЛАР

1. Алибеков Л. Ландшафтларни муҳофаза қилиш. Тошкент, «Фан» нашриёти, 1965.
2. Баратов П. Табиатни муҳофаза қилиш. Тошкент, «Ўқитувчи», 1991.
3. Воронов А. Г. Биогеография с основами экологии. Изд. МГУ, 1987.
4. Горышина Г. К. Экология растений. М., «Высшая школа», 1978.
5. Израэль Ю. А. Проблемы охраны природной среды и пути их решения. Л., Гидрометеоздат, 1984.
6. Кемп П., Армс К. Введение в биологию. М., «Мир», 1988.
7. Китанович Б. Планета и цивилизация в опасности. М., «Мысль», 1985.
8. Назаров Н. С. Охрана окружающей среды и экологическое воспитание студентов. М., «Высшая школа», 1989.
9. Одум Ю. Основы экологии. М., «Мир», 1975.
10. Отабозов Ш. Т., Набиев М. Н. Инсон ва биосфера. Тошкент, «Медицина» нашриёти, 1984.
11. Плотников В. В. На перекрестках экологии. М., «Мысль», 1985.
12. Пьер Агресс. Ключи к экологии. Ленинград, «Гидрометеоздат», 1982.
13. Стадницкий Г. В., Родинов А. М. Экология. М., «Высшая школа», 1988.
14. Тухтаев А., Ҳамидов А. ва Файзиёв А. Ботаникадан ўқув дала амалиёти. Тошкент, «Ўқитувчи» нашриёти, 1989.
15. Чернова Н. М., Былова А. М. Экология. М., «Просвещение», 2-изд., 1988.
16. Яблоков А. В. Популяционная биология. М., «Высшая школа», 1987.
17. Ўзбекистон ССР Қизил китоби. 1—2-жилдлар. Тошкент, «Фан» нашриёти, 1983, 1984.

МУНДАРИЖА

Кириш	3
I бўлим. Экология фани ва унинг қисқача тарихи	5
Экология фани ва унинг бўлимлари	5
Экологияда фойдаланиладиган услублар	6
Экологиянинг қисқача тарихи	7
Экология ва ҳадислар	10
Урта Осиёлик алломаларнинг табиат ва экология ҳақидаги фикрлари	12
Ўзбекистонда экология фанининг қисқача ривожланиш тарихи	18
II бўлим. Муҳит ва экологик омиллар.	25
Абиотик омиллар.	27
Иқлим омиллари.	27
Сув муҳитидаги ҳаёт	45
Океанларнинг экологик зоналари	47
Гидробионтларнинг баъзи бир мосланишлари	47
Тупроқнинг муҳит сифатидаги аҳамияти	48
Биотик омиллар	50
Антропоген омиллар	55
Биологик маромлар.	56
Организмларнинг ҳаёт шакллари	59
Лаборатория ва амалий ишлар.	63
III бўлим. Популяциялар экологияси	69
Турнинг популяцион тузилмаси	70
Ҳайвонлар популяциясининг этологик (хулқи) хатти-ҳаракат тузилмаси	73
Популяциянинг динамикаси	76
Популяциянинг гомеостази	78
Лаборатория ва амалий ишлар	79
IV бўлим. Биоценозлар ва экосистемалар.	87
Биоценоз тузилмаси	91
Экониша	93
Биоценозларда популяциялар сонининг идора этилиши	94
Экосистемалар	95
Энергия оқими	98
Экосистемаларнинг биологик маҳсулдорлиги	100
Экосистемаларнинг ўзгариши	102
Агроэкосистемалар	105
Лаборатория ва амалий ишлар	107
V бўлим. Биосфера	116
Сувнинг табиатда айланиши	120

Углерод элементининг табиатда айланиши	120
Азот элементининг табиатда айланиши	122
Ҳозирги даврда инсон билан табиат ўртасидаги муносабатларнинг ўзига хос хусусиятлари	124
VI бўлим. Табиатни муҳофаза қилиш	127
Ўзбекистонда табиатни муҳофаза қилиш тадбирлари	129
Атмосферани муҳофаза қилиш	130
Сув ресурсларини муҳофаза қилиш	131
Тупроқ ресурслари ва уни муҳофаза қилиш	134
Ўсимликларни муҳофаза қилиш	135
Ҳайвонот дунёсини муҳофаза қилиш	137
Қўриқхоналар, заказниклар ва бошқа муҳофаза қилинадиган ҳудудлар	138
Республика «Қизил китоб»и тўғрисида	146
Экологик таълим ва тарбия — биосферани сақлаб қолишнинг муҳим омил	147
Хотима	149
Асосий экологик атамаларнинг қисқача изоҳли луғати	150
Ўзбекистон «Қизил китоби»га киритилган ноёб (йўқолиш хавфи бўлган) ўсимлик ва ҳайвон турларининг рўйхати	155
Адабиётлар	157

РАСМЛАР РЎИХАТИ

- 1- расм. Чўл экосистемаси ва ундаги ҳайвонларнинг озуқа боғла-
нишлари: 1— бургут; 2— чўл қарғаси; 3— чўл бўриси;
4— жайрон; 5— толай қўғи; 6— қўшоқ; 7— юмронқо-
зиқ; 8— эчкимар; 9— чўл бўрма илони; 10— ўқилол;
11— юмалоқбош қалтакесак; 12— сольпуга; 13— чаён;
14— чумоллар; 15— термитлар; 16— қўғиғиз; 17— эшак-
қуртлар; 18— бактериялар; 19— солла ҳайвонлар; 20—
чўл тошқабаси; 21— ўтхўр ҳашаротлар; 22— скотодерка.
- 2- расм. Озуқа занжири. Биосферада моддаларнинг айланиши.
- 3- расм. Экологик омиллар таъсир этиш кучи билан организмда со-
дир бўладиган ўзгаришлар.
- 4- расм. Тирик организмларнинг биосферада тарқалиши.
- 5- расм. Қуруқликда углероднинг айланиши.

АНВАР ТҲҲТАЕР
АЗИМ ҲАМИДОВ

ЭКОЛОГИЯ АСОСЛАРИ ВА ТАБИАТИИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ

*Биологияни чуқур ўрганадиган ўқувчилар ва
ўқитувчилар учун ўқув қўлланма*

Тошкент «Ўқитувчи» 1994

Таҳририят мудври С. Мўминов
Муҳаррир И. Шоймардонов
Мусаввир О. Васихонов
Техн. муҳаррир Ш. Бобохонова
Мусаҳҳиҳа М. Минаҳмедова

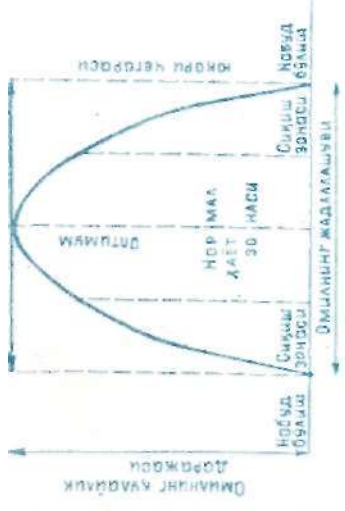
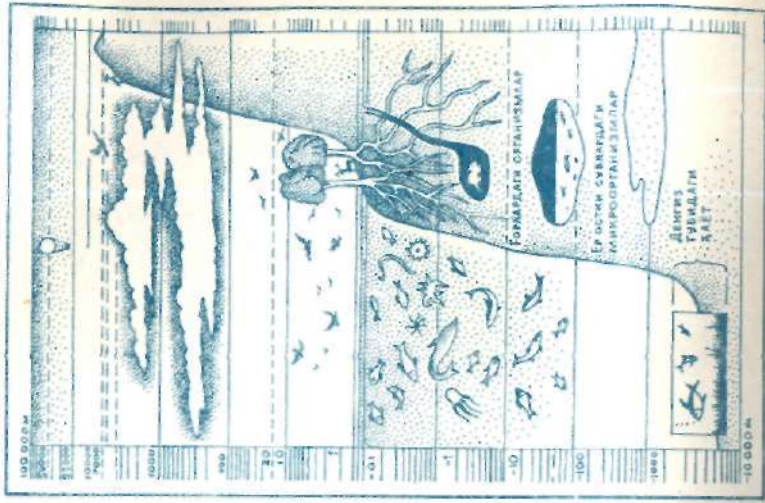
ИБ № 6319

Теринга берилди. 24. 02. 94. Босишга рухсат этилди. 20. 07. 94. Формати
84×108^{1/2}. Тин. қоғоз. Кетил 10 шлонк. Литературная гарнитураси.
Юқори басма усулида босилди. Шартли б. л 8,40. Шартли кр—отт 8,61.
Нашр. л. 7,78. Тиражи 10000. Зак. № 48.

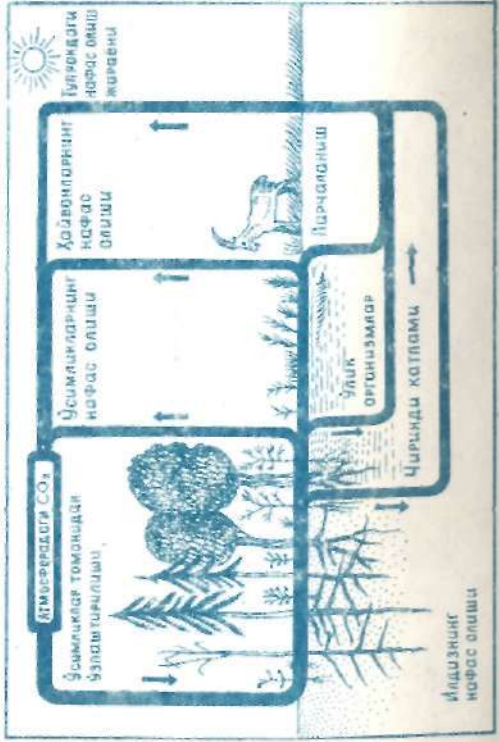
«Ўқитувчи» нашриёти, Тошкент, Шавкат кўчаси, 30. Шартнома
№ 07-103-93.

Ўзбекистон Давлат матбуот қўмитасининг Янгиёлди ижара китоб фаб-
рикасида босилди. 702800. Янгиёлди ш., Самарқанд кўчаси, 44. 1994.

5-расм



3-расм



4-расм