

Р. ЭГАМБЕРДИЕВ, Р. ЭШЧАНОВ

# ЭКОЛОГИЯ АСОСЛАРИ

*Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус  
таълим вазирлиги Университетлар ва педагогика  
олий ўқув юртларининг биология факультети  
талабалари учун дарслик сифатида  
тавсия этган*

Тошкент  
«ZAR QALAM» нашриёти  
2004

Эгамбердиев Р., Эшчанов Р.

Э-18 Экология: (Университетлар ва Педагогика олий ўқув юртларининг биология факультети талабалари учун дарслик), 234 б., 60 расм.

*Тақризчилар:*

биология фанлари доктори, профессор Т.У. РАҲИМОВА,  
биология фанлари доктори, профессор З.Р. АҲМЕДОВА,  
қишлоқ хўжалик фанлари доктори, профессор Ф. САТИПОВ.

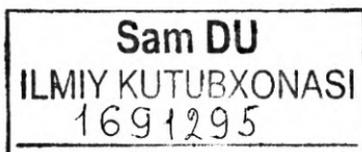
*Масъул муҳаррир:*

биология фанлари доктори, ЎзФА академиги А.Б. БАХИЕВ

Дарсликда экология асослари фани ривожининг қисқача тарихи, ўсимлик ва ҳайвонларнинг ўрни, экосистемалар тавсифи, популяция, биосфера, табиатни асраш, республикамиздаги экологик ҳолат, уни тартибга солиш, биологик жиҳатдан соф маҳсулот етиштириш, атроф муҳитга салбий таъсир этадиган омилларни бартараф этиш тадбирлари ҳақида айрим маълумотлар келтирилади.

Булардан ташқари республикамиз ҳудудида жойлашган кўриқхоналар ҳақида қисқача фикрлар акс этган.

Дарслик университет ва педагогика олий ўқув юртларининг биология факультетлари талабалари ҳамда мазкур соҳага қизиқувчи кенг оммага мўлжалланган.



## К И Р И Ш

Кейинги даврларда – фан ва техника ютуқларига асосланган инсониятнинг табиатга кўрсатаётган таъсири ниҳоятда кучайган бир вақтда табиатни, ундаги экологик мувозанатни асраш ниҳоятда муҳим муаммолардан бири ҳисобланади. Шунинг учун ҳам кедажак авлодни экологик жиҳатдан саводли ва етук кишилар қилиб тарбиялаш, бу борада ёшлар онгида экологик тушунчаларни шакллантириш ҳозирги даврнинг долзарб муаммосидир.

Табиат мувозанатини тўғри тушунмаслик натижасида инсон ўзи яшаб турган муҳит табиий ҳолатининг ўта бузилишига сабабчи бўлмоқда.

Хусусан, Орол атрофида қишлоқ хўжалигида йўл қўйилган хатолар денгизнинг қуришига олиб келди, бу эса ўз навбатида ана шу вилоятлардаги аҳоли яшаш шароитларининг ёмонлашишига ва ҳар хил касалликларнинг кучайишига сабабчи бўлди.

Табиат билан жамият ўртасидаги муносабатларнинг бузилиши ҳар хил экологик зиддиятларни келтириб, хоссатан Амударёнинг қуйи қисмида ҳосил қилинган экологик фожа, яъни ҳар хил ўта заҳарли моддаларнинг деҳқончиликда ишлатилиши, дарё сувларидан тўғри фойдаланмаслик, минерал ўғитлардан фойдаланишнинг бузилиши, ерларнинг кўплаб ўзлаштирилиши, тўқайзорларнинг йўқолиши, кўлларнинг қуритилиши минтақада экологик мувозанат бузилишига олиб келди.

Табиатни муҳофаза қилиш муаммосига эътибор бермаслик ёки уни иккинчи режага суришнинг ўзи инсониятни озиқ-овқат маҳсулотлари билан таъминлаш бўйича узоқ муддатга тузилган режанинг бажарилишига тўсқинлик қилади, худди шунингдек у саноатни ҳар хил маҳсулотлар билан таъминлашни бузади ва оқибатда одамзотнинг яшаши учун зарур бўлган шароитнинг ёмонлашишига олиб келади.

Шу нарсага алоҳида эътибор бериш керакки, тозалик, сувнинг, атмосфера ҳавосининг таркиби ва тупроқнинг унумдорлиги жонли организмларнинг фаолиятига боғлиқдир. Инсон яшаши учун зарур бўлган барча нарсаларнинг яратувчиси табиатдир.

Ҳа, табиат битмас-туганмас ҳазина. Ундаги жонсиз ва жонли табиатни, турли-туман ўсимликлар дунёси, ҳайвонот олами ёш авлоднинг табиатдаги хилма-хиллики, улар ўртасидаги ўзаро муносабатларни тўғри тушунишида муҳим манба бўлиб хизмат қилади.

Ёшлар қизиқувчан бўлади. Улар яшаётган жойидаги ранг-баранг гулларни, ўсимликлар дунёсини, гулдан-гулга кўниб учаётган капалакларни, бетиним сайраётган қушларни кўриб роҳатланади, яйрашади.

Ёшларни, табиатнинг ана шу гўзал манзаралари билан таништириб бориш, табиатнинг ҳар бир ўсимлиги, ҳайвонот дунёси экологик мувозанатни сақлашда нақадар катта аҳамиятга эга эканини алоҳида қайд этиб, ўргатиб бориш улар онгида экологик маданиятни шакллантириш имконини беради.

Ёш авлодни табиат ва ундаги экологик мувозанат билан таништиришдан асосий мақсад она Ватанимизни севиш, унинг ўсимликларини, ҳайвонот оламини сақлаш, кўпайтириш ва уларга бўлган муносабатларини ўзгартириш руҳида тарбиялаш туфайли ҳозирги даврда табиатда содир этилаётган экологик фожиаларнинг олдини олишдан иборатдир.

Ёш авлодда табиат ва унинг экологик муаммолари ҳақида тўла тушунчалар ҳосил қилиш учун бу жараёни боғча ёшидан бошлаш лозимдир. Шунинг учун ҳам болалар боғчалари, бошланғич синфлар ва уларда ишлаётган тарбиячи, муаллимлар олдида турган энг муҳим вазифалардан бири болаларни табиатнинг хилма-хиллигини, унинг гўзалликларини кўра билиш, уни севиш, табиатда юз берадиган ўзгаришлар ҳақида тўғри тушунчаларга эга бўлиш, табиат бойликларидан тўғри фойдаланиш туфайли ундаги мувозанатни сақлаш руҳида тарбиялашдан иборат бўлиши керак.

Турли билим даргоҳларида таълим олаётган талабалар ана шу муҳим вазифани тўғри ҳис қилган ҳолда биринчи навбатда табиат қонунлари, унинг экологик мувозанатини, шу воҳада ўсадиган ўсимлик, яшайдиган ҳайвонот олами ва улар тўғрисидаги ўзаро боғланишларни чуқур таҳлил қилишлари лозим.

Юқорида қайд этилганлардан келиб чиққан ҳолда ёшлар дастлаб илм пойдеворини боғчаларда, мактабларда ва олий ўқув юртларида олар эканлар, биз тарбиячилар ва педагоглар зиммасидаги асосий ва шарафли вазифа ёшларга ана шу даврдан бошлаб билим асосларини пухта ўргатиш, табиатда содир бўладиган воқеа-ҳодисалар ҳақида пухта тушунчалар беришдан иборатдир.

Ёшларда ҳар томонлама чуқур билимлар ҳосил қилишда бошқа фанлар каби экология асосларининг ўрни ҳам муҳим саналади, зеро ҳозирги даврда ер шарининг кўпчилик минтақаларида вужудга келаётган экологик фожиалар кўлами ниҳоятда каттадир.

"Экология асослари" дарслиги Олий мактаблар учун профессорлар А.М.Гилеров, Н.П.Наумов, Т.А.Работнов, В.Н.Тихомиров, В.Д.Федоров ва Ўзбекистон Миллий университетнинг экология кафедраси мудири, биология фанлари доктори, профессор Тўраҳон Раҳимова, биология фанлари номзоди А. Раҳимовалар томонидан 1998 йилда тузилган дастурга асосланган ҳолда ёзилди, айрим бобларни муаллифлар ўз тажрибаларига таяниб, экологик муаммолар ҳақидаги тушунчалар тўла бўлиши учун киритишни маъқул топдилар.

Дарслик икки бўлимдан иборат бўлиб, биринчи бўлими "Экология асослари"га бағишланган бўлиб, унда экология фанининг қисқача ривожланиш тарихи, экологиянинг бўлимлари, инсоннинг хўжалик фаолияти таъсири тўғрисида экологияда содир бўладиган ўзгаришлар, асосий экологик омиллар, инсоннинг табиатга таъсири, халқ урф-одатларининг экологик мувозанатга, табиат муҳофазасига таъсири, геоэкологик қонуниятлар, юқоридаги муаммоларни ечишда инсоннинг роли баён этилган.

Иккинчи бўлимда географик қобих – ер пўсти, ернинг ҳаво қобиғи, биосфера, Ўзбекистондаги қўриқхона ва миллий боғлар ҳақида маълумотлар берилди.

Муаллифлар дарсликни тайёрлашда ўзларининг қимматли маслаҳатларини берган Самарқанд Давлат университети профессори, биология фанлари доктори, ботаника ва дарвинизм кафедраси муdiri **Н.А.Амирхоновга**, шу университетнинг профессори, география фанлари доктори Л.А.Алибековга, биология фанлари доктори, профессор А.Э.Эргашевга, Урганч Давлат университетининг умумий биология кафедраси профессори, биология фанлари доктори **Б.Х.Хақбердиевга**, шу университет география кафедрасининг муdiri, доцент, география фанлари номзоди **Р.Қурбаниязовларга** ўз ташаккурларини билдирадilar.

Экология асосларига оид мазкур дарслик ўзбек тилида илк мартаба чоп этилаётгани боис, унда учраши муқаррар бўлган нуқсонлар учун муаллифлар аввалдан узр сўраган ва ташаккурларини изҳор қилиб қолган ҳолда, синчков мутахассисларнинг барча таклиф ва мулоҳазаларини қуйидаги манзилга:

740000, Урганч Давлат университетининг биология кафедрасига юборсалар, муаллифлар дарсликнинг кейинги нашрларида улардан самарали фойдаланган бўлур эдилар.

## БИРИҢЧИ БЎЛИМ

### I БОБ

#### ЭКОЛОГИЯ ФАНИНИНГ ҚИСҚАЧА РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ

Экология – бу жонли организмларнинг ўзаро муносабатларини ва уларнинг атроф муҳит билан ўзаро таъсирини ўрганадиган фандир.

Экология фани фан сифатида ўтган асрнинг ўрталарида шаклланган. Бу даврга келиб фанда ердаги барча тирик организмларнинг хилма-хиллиги, шаклларининг ўзига хослиги ҳақида жуда кўплаб маълумотлар йиғилган эди.

Бугунги кунга келиб уларнинг тузилишини ва ривожланишини ўрганиб қолмасдан, организмларнинг ўзини ўраб олган муҳит билан ўзаро муносабатлар ўртасида шаклланган ўзаро таъсирларнинг маълум бир қонуний асосда ривожланишга бўйсунганлигини чуқур таҳлил қилиш долзарб муаммога айланиб қолди.

Экология сўзини биринчи марта фанга киритган олим немис зоологи Э. Геккелдир (1-расм). Олим ўзининг "Организмларнинг умумий морфологияси" (1866) ва "Дунё вужудга келишининг табиий тарихи" (1868) каби асарларида бу атаманинг маъносини кенгроқ яратишга биринчи марта уришиб кўради.



1-расм. Э.Геккель  
(1834-1919)

Экология сўзи грекча «Oikos» сўзидан олинган бўлиб, "Яшаш жойи", "Озиқланиш макони" деган маънони англатади. Э. Геккел экологияни организмларнинг ташқи муҳит билан ўзаро муносабатлари тўғрисидаги умумий фан, деб атаиди.

Экология ҳам бошқа табиий фанлар каби ўзининг ривожланиш тарихига эгадир. Унинг тўла асосланишида табиат тўғрисидаги илмий билимларнинг ривожланиш босқичлари билан танишиш муҳим аҳамиятга эгадир. Табиий фанлардан ажралиб чиққан экология ҳозирги кунда тез ривожланиб, мазмунан бойимоқда, вазифаси ҳам кенгаймоқда.

Ҳозирги замон экологияси табиатдан самарали фойдаланишнинг илмий услубларини яратмоқда. Табиат билан жамият ўртасидаги ўзаро муносабатларнинг стратегиясини ишлаб чиқиб, уни ҳаётга тадбиқ этмоқда.

Экология фанининг ривожланиш тарихини табиат тўғрисидаги фанларнинг ривожланиш тарихидан ажратиб бўлмайди. Қадимги замон олимлари ҳам табиатни, унинг бирлигини сақлаш масалаларига катта эътибор берганлар, айниқса, Аристотель (2-расм) дунёнинг пайдо бўлиши ҳақида фикр юритиб, табиатдаги барча мавжудот бир-бири билан боғлиқ эканига алоҳида эътибор қаратган.



2-расм. Аристотель  
(эрамиздан олдинги 384-322 й.)



3-расм. Теофраст  
(эрамиздан олдинги 371-280 й.)

Аристотелнинг шогирди Теофраст Эрезийский (3-расм) ўз давридаги мавжуд ўсимликлар дунёсини ўрганиб, уларнинг ҳар хил шароитларда ҳар хил шаклда бўлишини қайд қилган, шаклларга қараб дарахтсимон, бутасимон ва ўтсимон ўсимликларга бўлган.

Уларни турли шаклда бўлиш мазкур ўсимликлар ўсаётган муҳитнинг иқлим ва tupроқ шароитларига боғлиқ эканини кўрсатади. Теофраст ўсимликларнинг инсон ҳаётидаги ўрнини алоҳида таъкидлайди. Бу эса ўз навбатида табиатдаги экологик мувозанатни сақлашга эътибор беришнинг илк намунаси эди, дейишга ҳамма асослар бор.

Гиппократ (4-расм) тасвирий санъатга жуда қизиқар эди. Олим ишларида ҳар хил касалликларнинг келиб чиқиши сабаблари аниқланиш билан бирга, шу касалликларнинг олдини олиш мақсадида гигиенага ва парҳезга эътибор бериш алоҳида қайд қилинган.

Олим ҳаётнинг бир бутунлигини алоҳида қайд қилади. Инсон саломатлигига сув, ҳаво ва яшаб турган жойнинг таъсири ниҳоятда катта эканини уқтиради. Табиат бойликларидан тўғри фойдаланиш ниҳоятда зарур эканини кўрсатади.



4-расм. Гиппократ



5-расм. Ал-Хоразмий.  
(780-850)

X ва XII асрда яшаган Ўрта Осиё алломаларидан Абу Абдулло Ибн Муҳаммад Ибн Мусо Ал-Хоразмий математика фанига асос солган ва қомусий билимга эга бўлган Ўрта Осиёлик йирик табиатшунос олимлардан биридир (5-расм).

Ал-Хоразмий 780 йили Хоразмда дунёга келади, унинг болалик ва ўсмирлик даврлари шу ерда ўтади, у ўз ватанида олам сирларини чуқур ва ҳар томонлама ўрганади. Бу буюк аллома кейинчалик илмини чет мамлакатларда, хусусан араб давлатларида яна ҳам чуқурлаштиради.

Ал-Хоразмийнинг илмий фаолияти билан танишар эканмиз, ўрта асрлар шароитида яшаган олимнинг илмий салоҳиятига яна бир марта тўла ишонч ҳосил қиламиз.

Олим ўзининг "Китоб сурат ул-арз" номли асарида 637 та муҳим жойлар, 209 та тоғнинг географик тафсилотини берган, дарёлар, денгизлар ва океанлар ҳавзаси шаклини, уларда жойлашган оролларнинг муҳим ўлчамларини кўрсатади.

Мазкур асарда бутун дунё, қитъалар, океанлар, қутблар, экватор, саҳролар, қўллар, ўрмонлар, барча мамлакатлар, ўлкалар, у ердаги ҳайвонот ва ўсимлик дунёси, бошқа табиий ресурслар, аҳоли, уларнинг тарқалиши, урф-одатлари, хунари, аҳоли зичлиги ҳақидаги маълумотлар ўз аксини топган.

Ал-Хоразмий табиатдаги экологик қонуниятларни чуқур билган ва уни эъозлашга алоҳида эътибор қаратган.

Беруний 973 йилда Хоразмнинг Қиёт (ҳозирги Беруний) шаҳрида тугилди. Унинг ёшлик йиллари Қиётда ўтди, шу ерда ўқиди, маълумот олди (6-расм).

Беруний Ғазнада яшаган даврида ўзининг йирик асарларини ёзиб тугатади, 1025 йилда ёзилган "Геодезия" ("Таҳқиқ ниҳоят ал-амокин ил-тасҳиҳ масофат ал-масокин"), 1036 йилда ёзилган "Ҳиндистон", «Минералогия» (Китоб ал-жамоҳир фи-Маърифат ал-жавоҳир) ва умрининг охирида ёзиб тугатган "Сайдана" (Китоб ас Сайдана-фит-тибб) каби асарларида табиий ва сунъий танлаш ҳақидаги фикрлари, айниқса, диққатга сазовордир. Бу – Берунийдан кейин 900 йил ўтгач, буюк инглиз олими Чарльз Дарвин томонидан яратилган эволюцион таълимотнинг дастлабки пойдевори эди.



6-расм. Абу Райҳон  
Беруний.  
(973-1040)

Беруний шуни алоҳида қайд этиб, ер юзини бир хил дарахт ёки бир хил ҳайвон бутунлай қоплаб олса, бу ҳолда ўсимликларнинг ўсиши ва ҳайвонларнинг кўпайиши учун имконият бўлмас эди, дейди. Шунинг учун ҳам асарларини ўз жинсидан бўла туриб, ишламай асални бекорга еб ётганларини ўлдириб юборади. Дехқонлар ҳам экинларни ўтоқ қилиб, кераксизларини юлиб ташлайди, Қоғбонлар дарахтларнинг яроқсизларини кесиб ташлайди. Табиат ҳам худди мана шундай донишманддир.

Беруний ўзининг "Сайдана" китобида ботаника, зоология, зоогеография, фитогеография ва табиатнинг бошқа соҳаларига тааллуқли фанлар ҳақида кўп фикрларни киритади, уларни изоҳлашга катта эътибор қаратади.

Бу йирик табиатшунос олим шуни алоҳида қайд этадики, ер юзидаги ўзгаришлар ўсимлик ва ҳайвонот дунёсининг ўзгаришига сабаб бўлади. Ерда тирик мавжудотларнинг пайдо бўлиши ер тарихи билан боғлиқдир. Ер юзидаги жонли организмларни ўрганишда ер қобиғи муҳим тарихий манба эканлигига алоҳида эътибор беради. У ўзининг Қорақум ва Қизилқумларда олиб борган палеонтологик қазилмалар натижасида топган чиғаноқлари асосида фикрларини ишотлайди. Уша даврларда Беруний томонидан илгари сурилган ғоялар турғунлик йилларида Оролбўйи худудларида дехқончилик тизимида йўл қўйилган хатоликлар оқибатида содир этилган экологик фожиаларда ўз аксини топди.

Абу Али Ибн Синонинг (7-расм) фалсафий табиий-илмий қарашлари унинг машҳур асари "Китоб-Аш-шифо", яъни "даволаш" китобида баён этилган. Бу китоб 18 томдан иборат бўлиб, тўрт қисмга: мантик, табиий фанлар, математика, (риёзиёт) ва фалсафага бўлинади, бу асарда ботаника, зоология, геология ва атроф муҳит тўғрисидаги масалалар ҳақида фикр юритилади.

Қамолиддин Абдураззоқ Самарқандий Ибн Қамолиддин Исҳоқ 1413 йили Қирот шаҳрида туғилган. Унинг отаси Қамолиддин Самарқандий асли самарқандликдир.

Абдураззоқ Самарқандий юксак маълумотли, иқтидорли олим, йирик дипломат, сайёҳ ва давлат арбоби бўлган.

Самарқандий рус сайёҳи А. Никитиндан (1466-1472) 25 йил илгари ва португал сайёҳи Васко да Гамадан 56 йил аввал Қинд мамлакатига денгизлар орқали сайёҳат қилган илк Ўрта Осиёлик сайёҳдир.

Ўзининг «Қиндистон сафари достони ва ер ажойиботларининг шарҳи, ғаройиботларининг баёни» («Достони сафари Қиндистон,



7-расм. Абу Али ибн Сино (980-1037)

шарҳи ғаройиби ва баёни ажойиби он») асарида олим 1441-1444 йилларда Ҳиндистонга қилган саёҳатидан олган таъсуротларини баён қилган. Самарқандий саёҳат давомида учраган мамлакатлар, шаҳарлар, тоғлар, саҳролар, дарёлар, денгизлар, табиат, об-ҳаво, ўсимликлар ва ҳайвонот дунёси ҳақида батафсил маълумотлар беради. Хусусан Арабистон дашти об-ҳавоси нақадар иссиқлигини куйидагича изоҳлайди: «... Тез учар қушлар ва дарахтларга ин қурган кумри, зағизгон, чумчуқ ва бошқа қушлар эрталаб ўлиб дарахт тагига қулаган эдилар».

Бу табиатшунос олим ўз асарларида Ҳиндистон, Арабистон, Ўрта Осиё ва уларга қўшни мамлакатларнинг санъати, савдо-сотиғи, табиати, ўсимлик ва ҳайвонот дунёсини ўрганеди, улар ҳақида батафсил маълумотлар келтиради.

Шунинг учун ҳам мазкур асарлар Ҳиндистон, Арабистон, Ўрта Осиё ва қўшни давлатлар, уларнинг табиатини ўрганишида асосий қўлланма сифатида фойдаланилади.

Заҳириддин Муҳаммад Бобур ўзининг "Бобурнома" асарида табиат гўзалликларини тасвирлаб ўсимликлар дунёсининг саломатлик бахш этишдаги ролига аҳамият беради (8-расм).

Хусусан ўсимликлар географияси, горизонтал ва вертикал зоналар ҳақидаги маълумотлар геоботаника фани учун ниҳоятда катта аҳамиятга эгадир.

Бундан ташқари, ўсимликлардаги баъзи каби қонуний ҳодисаларни Бобур ўша вақтдаёқ ёзганки, бу ҳол уни ўз даврининг етук табиатшунос, экологик ва ботаник олими бўлган, деб ҳисоблашга асос беради.

Унинг хурмо дарахти ҳақидаги куйидаги сўзлари бунинг гувоҳидир. "Дерларким, наботот орасида хурмо дарахтининг икки иши ҳайвонга ўхшар:

Бири улким, нечунким ҳайвонот бошини кессалар ҳаёти муннатиб бўлур. Хурмо дарахтининг ҳам боши кесилса, дарахти қурур". Бобурнинг бу асарида баъзи ўсимлик мевалари морфологияси, таркиби, халқ ҳўжалигидаги аҳамияти ҳақидаги маълумотлар ҳам ўзига хос зеҳн билан ёритилган.

Юқорида биз тилга олган авлодларимиз бўлмиш буюк олимларнинг асарларида хусусан экология муаммолари ва табиатдаги экологик мувозанатни сақлаш масалалари ҳақидаги маълумотлар ҳам берилгандир.



8-расм. Заҳириддин  
Муҳаммад Бобур  
(1483-1530)

Карл Линней (1707-1778) (9-расм) ижодида ўсимликлар ва ҳайвонларнинг сунъий системаси акс этган. Унинг бу соҳадаги фикрлари "Система природы" (Табиат системаси, 1735), "Философия ботаники" (Ботаника фалсафаси, 1751), "Виды растений" (Ўсимлик турлари, 1753) каби асарларида баён қилинган, у бутун борлиқ табиатни учта гуруҳга: минераллар, ўсимликлар ва ҳайвонларга ажратиб, уларнинг ўзаро боғлиқлигини кўрсатади.



9-расм. Карл Линней (1707-1778)

XVIII асрнинг иккинчи ярмида ҳайвонлар организмларининг тузилишига муҳит таъсири тўғрисидаги масалалар француз табиатшунослари асарларида ўз ифодасини топади.

Йирик француз табиатшуноси Ж. Бюффон бир тур иккинчи турга айланишининг асосий сабаби қилиб ташқи муҳит – иқлим, ҳарорат ва бошқа омилларни кўрсатади.



10-расм. Жан Батист Ламарк (1744-1829)

Жан Батист Ламарк (1744-1829) (10-расм) буюк француз табиатшуноси, биринчи эволюцион таълимот асосчиларидан биридир. Олим органик шакллари эволюциясига доир «Зоология фалсафаси» (1808) номли асарида ўсимлик ва ҳайвон турлари муҳитга мослашиши туфайли ўзгаради, янги турларнинг вужудга келишига сабабчи бўлади, шу тариқа ўсимлик ва ҳайвонлар эволюцияси вужудга келади, деб кўрсатади.

Экологик фикрларнинг кейинги ривожини XIX аср бошларида биогеография фанининг вужудга келиши билан боғлиқдир.

Бу йўналишнинг асосчиларидан бири Александр Гумбольддир (1769-1859) (11-расм), у ўзининг "Ўсимликлар географиясига доир ғоялар" асарини 1807 йилда ёзади ва ўсимликлар географиясида янги экологик йўналишга асос солиб, фанга биринчи бор "Қиёфа" (ландшафт) сўзларини таклиф қилди.

Скаунинг «Ўсимликлар географиясининг умумий асослари» (1822), А. Де Кандолнинг "Ботаник география" (1855) номли асарлар биология ва қолаверса экология соҳасидаги барча қарама-қарши фикрларнинг оидинлашишига имкон берди ва мазкур фанлар ривожланишида катта рол ўйнади.

Чарльз Дарвин (1809-1882) (12-расм) табиат ривожланиши қонуниятларини ўрганиб, 1859 йили "Турларнинг келиб чиқиши" номли асарини эълон қилди.



11-расм. Александр Гумбольд  
(1769-1859)



12-расм. Чарльз Дарвин  
(1809-1882)

Олим ўз асарида организмлар ўртасидаги ҳаётий пойга, яъни яшаш учун курашда, улар ҳаётининг муҳитга боғлиқлиги билан табиий танланиш ўртасидаги узвий боғланиш борлигини тўла исботлаб беради.

"Экология" сўзи фанда ўз ифодасини тезда топа олмади, фақат XIX асрнинг охирларида бу сўз ижтимоий ҳаётга кириб келди. Ала-хусус, XIX асрнинг иккинчи ярмида экологиянинг мазмуни асосан ўсимлик ва ҳайвонларнинг ҳаётий қиёфасини ва уларнинг муҳитга мослашишини: ҳарорат, ёруғлик режими, намлик ва бошқаларни қамраб олди. Бу соҳа бўйича бир қанча муҳим хулосалар қилинди.

Даниялик ботаник Е. Варминг ўзининг "Ўсимликлар география-сининг ойкология"си (1895) асарида ўсимликлар ҳаётий шакли тўғрисидаги тушунчани тўла таърифлаб берди. А.Н.Бекетов (825-1902) ўсимликларнинг морфологик ва анатомик тузилиши уларнинг географик тарқалишига боғлиқлигини ва бунда физиологик текширишлар ўтказишнинг аҳамиятини кўрсатади.

Аста-секин ўсимликлар жамоаси тўғрисидаги тушунчадан экологик ботаника мустақил бўлиб ажралиб чиқади. Бунда Россия ва Ўзбекистон ботаник олимларининг ишлари муҳим рол ўйнайди. И.К.Пачоский, И.С.Коржинский, Н.А.Краснов, К.З.Зокиров, А.М.Музаффаровлар бу фанни "фитосоциология", "фитоценология" деб юритдилар, кейинчалик эса "геоботаника" деб аталадиган бўлди.

Бу фаннинг мазмуни асосан Г.Ф.Морозов ва В.Н.Сукачевларнинг асарларида ёритилган.

В.В.Докучаев (1846-1903) (13-расм) тупроқшуносликнинг махсус фан сифатида ривожланишига асос бўлган назарий масалаларни ишлаб чиқиш билан чекланиб қолмади, у мазкур янги фан ишлаб чиқаришга хизмат қилмоғи, хусусан деҳқончиликнинг ривожланиши мана шу фанга асосланиши керак эканини қайд қилади.



13-расм. В.В. Докучаев  
(1846-1903)

XX асрда сувда яшайдиган организмларни ўрганиш ва уларнинг турларини аниқлаш бўйича Ўзбекистонлик олимлар Т.Зоҳидов, И.И.Гранитов, А.М.Музаффаров, А.М.Муҳаммадиев ва А.Э.Эргашевлар улкан тадқиқотлар қилдилар. Улар ўз илмий ишларида сув ва қуруқликдаги экосистемани ва уларнинг компонентлари таркибий қисмларини ўргандилар.

XX асрнинг 30-40 йилларида ҳайвонлар экологияси тўғрисида янги маълумотлар аниқланди, бу эса ўз навбатида умумий экологиянинг илмий масалаларини баён қилиш имкониятини яратди. Умумий экология фанининг ривожланишида Д.Н.Қашқаровнинг хизмати катта бўлди. У ўзининг 1933 йилда "Муҳит ва жамият" деган асарини, кейинроқ, 1938 йилда мамлакатимизда биринчи марта ҳайвонлар экологияси асослари бўйича ўқув қўлланмасини яратди.



15-расм.  
Теша Зоҳидов

Ўзбекистонда эса бу фanning ривожланишига академик Теша Зоҳидов (15-расм) катта ҳисса қўшди. У ўзининг 1969 йилда ёзган икки жилдлик "Ўрта Осиёнинг табиати ва ҳайвонот дунёси", 1971 йилда ёзилган "Биоценозлар" номли асарларида экология атамаларига катта эътибор берди.

1930 йилларда экология фанининг янги тармоғи, яъни популяция экологияси вужудга келади. Бунинг асосчиси инглиз олими Ч. Элтон бўлди. У ўзининг 1927 йилда ёзган "Ҳайвонлар экологияси" асарида эътиборини айрим индивидларни ўр-

Олим табиатдаги тупроқлар ниҳоятда хилма-хил экани ва уларнинг ўзгарувчанлиги, тупроқдан фойдаланиш, унинг унумдорлигини оширишни зоналарига қараб олиб бориш лозимлигини алоҳида қайд қилади. Тупроқ пайдо бўлишида ҳамда унумдорлигини оширишда ўсимликлар ва микроорганизмларнинг ўрнини алоҳида кўрсатади.

Ўсимликлар экологиясида физиологик хусусиятларнинг асосланишида К.А.Тимирязовнинг хизматлари ниҳоятда каттадир (14-расм). Бу соҳанинг ривожланишига Н.А.Максимов ҳам муносиб хизмат қилган.



14-расм. К.А. Тимирязев  
(1843-1920)

ганишдан популяцияларни бирлик сифатида ўрганишга қаратишни таклиф қилди.

Ана шундай қилингандагина организмнинг экологик мослашишлари ва уларнинг ўзаро муносабатлари ҳамда хусусиятларини аниқлаш мумкин бўлади, деб кўрсатди.

XX асрнинг 30 йилларига келиб экология фанида яна битта муҳим кашфиёт яратилади, бу кашфиёт Г. Ф. Гаузе номи билан боғлиқдир. Олим туфелькалар устида ўтказилган тажрибалари асосида экспериментал экологияга асос солади.

Россияда популяцион экология ривожига муносиб ҳисса қўшган олимлар жумласига С.А.Северцов, С.С.Шверц, Н.П.Наумов ва А.Викторовларнинг ишларини қўшиш мумкинки, улар бу фаннинг ҳозирги ҳолатини аниқлаш имкониятини яратиб бердилар.

Н.С.Серебряков томонидан янги йўналиш, гулли ўсимликлар ҳаётий шакллариининг классификациясини чуқурроқ ўрганиш натижасида полекологиянинг вужудга келишига имконият яратилди. Бу тармоқнинг вазифаси қирилиб кетган организмларнинг ҳаётий шакллариини тиклашдан иборатдир. 1940 йилнинг бошларидан бошлаб табиий экосистемани ўрганишда экологияда мутлақо янги йўналиш вужудга келади. 1935 йилда инглиз олими А.Тенсли фанга экосистема, деган тушунчани таклиф қилади. 1942 йилда В.Н.Сукачев биогеоценоз тўғрисидаги тушунчани асослади. Буларда организмларнинг ўзи яшаб турган муҳитдаги абиотик омиллар билан бир эканлиги, бунинг асосида ҳамма жамоа ва анорганик муҳитнинг боғлиқлиги, яъни, модда айланиши ва энергиянинг ҳосил бўлиши ғояси ётади.

Экосистема ва популяцион экология ривожланиши билан ҳозирги замон экология фани текшириш усуллариининг ўзига хос хусусиятлари аниқ сезила бошлади. Ҳозирги замон экологиясининг асосий текшириш усуллари, бу миқдорий анализдир.

Организмлардан юқори бирликдаги (популяция, жамоа, экосистемалар) индивид турлар, энергия оқими фақат миқдор жиҳатидан бошқарилади. Миқдорий усулнинг ривожланиши экологияни аниқ фанлар қаторига олиб киради, математик моделларни экологияда қўллаш имкониятларини яратади, илмий башоратларни бериш учун муҳит ҳосил қилади. Бу айниқса экосистема ва популяциянинг маҳсулдорлигини ва мустаҳкамлигини баҳолашда катта аҳамият касб қилади.

Биологик маҳсулдорликнинг илмий асосини ишлаш 1950 йиллардан бошланди, бу масалани ҳал қилишда Г.Одум, Ю.Одум, Р.Уиттекер, Р.Моргалеф каби эколог олимлар қатнашади. Мамлакатимизда бу соҳада, айниқса, гидробиолог ва геоботаникларнинг ишлари муваффақиятли ривожланмоқда.

Экосистема анализининг ривожланиши биосфера тўғрисидаги таълимотни экологик асосларда тушунтириш имконини вужудга келтирди.



16-расм.  
В.И.Вернадский

Бу таълимотнинг асосчиси XX асрнинг йирик табиатшунос олими В.И.Вернадскийдир (16-расм). Олим ўзининг ғояси билан шу даврдаги фандан анча илгарилаб кетган эди. Биосфера глобал экосистема сифатида шаклланади, биосферанинг мунтазамлиги асосан экологик қонуниятларга бўйсунди, модда ва энергия балансларини таъмирлайди.

1964 йилда Халқаро биологик дастур ташкил қилинган эди. Бунга бирлашган олимлар, бизнинг бутун сайёрамизнинг максимал биологик маҳсулдорлигини, яъни инсониятнинг қўлидаги барча табиий фондлар ва Ер шаридаги ўсиб бораётган аҳолининг ундан фойдаланиши мумкин бўлган максимал нормасини аниқладилар.

Халқаро биологик дастурнинг (МБП) асосий мақсади органик моддаларнинг миқдори ва сифат жиҳатидан тақсимланиши ва уларнинг қайтадан тикланиш қонуниятларини, ундан инсоннинг унумли фойдаланишини таъминлаш услубларни яратишдан иборатдир.

Ҳозирда жамиятимиз олдида шундай вазифа кўндаланг бўлиб турибдики, у ҳам бўлса сайёрамиздаги экологик мувозанат бузилишининг олдини олиш масаласидир.

Саноат ривожини, табиий бойликларни ваҳшиёна эксплуатация қилиш табиатнинг маълум миқдорда бузилишига олиб келади. Табиатни муҳофаза қилиш масаласи, улардан унумли ва тўғри фойдаланиш, экологик қонуниятларга амал қилиш кишилик жамиятининг асосий вазифаларидан бири ҳисобланади.

Ҳозирги вақтда экология фанининг ўзи бир қанча тармоқларга бўлиниб кетган. Булардан умумий экология барча организмларнинг муҳит шароитлари билан бўлган ўзаро муносабатларини ўрганади ва алоҳида йўналиш бўйича, яъни маълум индивидларнинг экологиясига бағишланган (микроорганизмлар экологияси, ўсимлик, сут эмизувчилар, қушлар, балиқлар, ҳашоратлар ва бошқалар) физиологик экология организмларнинг муҳит шароитларига мослашиши натижасида организмда содир бўладиган физиологик ўзгаришлар қонуниятларини ўрганади. Кейинги даврларда биокимёвий экология ривожланиб, у муҳитнинг ўзгариши туфайли унга мослашиш натижасида организмларда содир бўлаётган ўзгаришларни молекуляр нуктаи назардан ўрганади.

Полизкология – ўлиб кетган организмларнинг экологик боғланишларини ўрганади, эволюцион экология эса популяциядаги ўзгариш-

ларнинг механизмини аниқлайди, морфологик экология озиқланиш шароитига қараб органларнинг тузилиши, таркиби, қонуниятларини, геоботаника-фитоценозларнинг тузилишини ва тақсимланиш қонуниятларини ўрганади.

Экологик фикрлаш шунинг учун ҳам керакки, биз ҳаётимизда амалий жиҳатдан ечимини кутаётган масалалар кундан-кунга кўпайиб борапти. Ана шу муаммоларни тўғри ҳал қилиш учун экологик жиҳатдан саводли бўлишимиз керак. Ҳозирги замон экологияси фақатгина академик ўқув фани сифатида ўқитилмасдан, балки ёшларни экологик ва табиатни муҳофаза қилиш қонуниятлари билан тўла таништиришни талаб қилади.

Кейинги даврларда Ўзбекистонда ва айниқса Оролбўйи минтақасида табиий ресурслардан нотўғри фойдаланиш, шунингдек деҳқончилик тизимида, деҳқончилик илмининг бузилиши табиатдаги экологик мувозанатнинг бузилишига олиб келди. Бу эса ўз навбатида бу зонада фожианинг ҳосил бўлишига сабаб бўлди. Шунинг учун ҳам жамиятдаги ҳар бир инсон экологик қонуниятларни билиши керак. Кейинги даврда мамлакатимизда табиатни муҳофаза қилиш, бойликларидан унумли фойдаланиш, ундаги экотизимни сақлаш масаласига алоҳида эътибор берилмоқда. Айниқса мустақилликка эришгандан кейин таълим тизимида экология фанини ўқитишга алоҳида эътибор берилмоқда, бу эса ёш авлодда экологик маданиятини тўла шакллантиришда муҳим қадам ҳисобланади.

Ҳозирги даврда жаҳон миқёсида содир бўлаётган барча экологик жараёнлар экологик таълим-тарбияни фақат Олий ва ўрта махсус мактабларда олиб бориш билан чекланмасдан, балки жамиятнинг барча аъзолари орасида ташкил қилиш зарурлигини кўрсатади. Ана шу ишларни амалга оширишда олий ўқув юртларини тамом қилган ёшларнинг ўрни бениҳоя каттадир.

### ТАШҚИ МУҲИТ ОМИЛЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ОРГАНИЗМЛАРГА ТАЪСИРИ

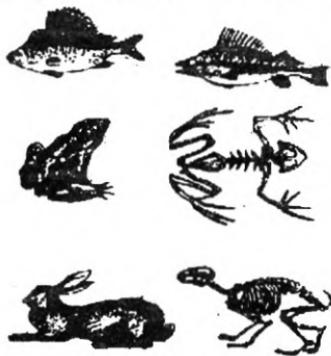
Табиат, экологик мувозанат ва уни ҳимоя қилиш масаласини кейинги даврда фақатгина фан ўрганиб қолмасдан, бу муаммога кўпчилик давлатлар ва халқаро ташкилотлар ҳар хил йиғилиш, Симпозиумларда бу масалага катта эътибор қаратишмоқда.

Масаланинг илмий жиҳатдан ечимини тўғри топиш учун, Ер ва унда ҳаётнинг пайдо бўлиши, эволюцияси билан танишиш муҳим аҳамиятга эгадир. Кўпчилик олимларнинг кўрсатишларига қараганда Ер бундан 4,5 млрд. йил илгари пайдо бўлган бўлса, биринчи жонли организмлар бундан тахминан 3,5 млрд. йил муқаддам вужудга келган, деган тахминлар мавжуд.

Шу даврлар ичида дастлабки ҳужайрагача бўлган содда организмлар – бир ҳужайрали гетеротроф организмлар, тараққиётининг сўнги ва энг юсак босқичида турган гулли ўсимликлар, сут эмизувчи ҳайвонлар ва инсонлар ҳам ташқи муҳит таъсири ҳамда аксинча шу организмларнинг ташқи муҳитга кўрсатадиган таъсири асо-

сида ривожланиб келган. Яъни, ташқи муҳитнинг ўзгаришига мослаша олган ўсимлик ва ҳайвон индивидлари сақланиб қолган, урчиб ривожланиб, Ер шарининг кўпчилик кенгликларини ишғол қилиб олган.

Биосферадаги ҳар бир индивиднинг шаклланиши ва ривожига ташқи муҳит таъсири аниқлашда сувда, сувда ва қуруқликда, қуруқликда яшайдиган ҳайвонлар айрим вакилларининг гавда тузилиши мисол бўлади (17-расм). Масалан, сувда яшовчи жонли организмларнинг конструкцияси (тизими) Архимед томонидан кашф этилган гидростатика ва аэростатика қонуниятларига асосан-



17-расм. Сувда ва қуруқликда яшовчи ҳайвонларнинг гавда ва скелетларининг тузилиши: а) сувда яшовчилар; б) сувда ва қуруқликда яшовчилар; в) қуруқликда яшовчилар.

Ланади, яъни сув муҳотида яшовчи жонли организмларнинг зичлиги сувнинг зичлигидан кам фарқ қилади. Шунинг учун сувда ҳаёт кечирадиган айрим ҳайвонлар қуруқликда яшовчи ҳайвонлар каби йирик скелетларга эга эмаслар.

Демак, ташқи муҳит билан ўзаро боғланмаган ва унинг таъсирисиз Ер юзасидаги барча тирик организм (шу жумладан инсон)ларнинг ҳаётини тасаввур этиш мумкин эмас.

Ташқи муҳит жонли организмларга уч хил йўл билан, яъни минимал, оптимал ва максимал таъсир этади. Ҳар қандай жонли организм мураккаб ва ўзгарувчан дунёда яшайди, доимий равишда яна шундай шароитга мослашиб боради, ўзининг ҳаётгий фаолиятини унинг ўзгаришига қараб тартибга солиб туради. Сайёраимиздаги жонли организмлар ўз ривож тарихида тўртта яшаш муҳитини ўзлаштирадилар. Булар қуйидагилар бўлиб, сув муҳити биринчиси ҳисобланади.

Дастлабки жонли организмлар аста-секин қуруқликни ва ҳавони эгаллай бошлайдилар. Шу муҳитда яшашга мослашадилар, буларнинг ҳаёт фаолияти натижасида тупроқ ҳосил бўлади, тупроқ муҳитида яшашни ўзлаштирадилар, охириги тўртинчиси – махсус яшаш муҳити жонли организмларнинг ўзлари ҳисобланади, уларнинг ҳар бири шу организмларда яшайдиган паразитлар ёки симбионтлар учун бир бутун дунё ҳисобланади.

Организмларнинг ташқи муҳит шароитларига мослашиши – адаптация деб юритилади. Организмлар адаптацияланиши (яъни мослашиши) бу ҳаётнинг асосий хусусиятларидан бири ҳисобланади, организмларнинг бу хусусияти уларнинг тирикчилигини, кўпайишини, яшовчанлигини таъминлайди.

Организмларга таъсир кўрсатадиган ташқи муҳит омиллари экологик омиллар деб аталади. Организмлар Ер юзида тарқалишига ва ривожланишига таъсир кўрсатувчи ҳар бир ташқи муҳит элементи экологик омили дейилади.

Экологик омиллар уч гуруҳга бўлинади:

1. Абиотик омиллар. Бунга иқлим, ҳарорат, радиоактив нурлар, ёруғлик, ҳаво оқими, шамол, ҳавонинг намлиги, сувнинг туз таркиби, тупроқ ва рельеф кириб, ҳаммаси жонсиз табиатнинг хусусиятларидир. Улар жонли организм ривожига бевосита ва билвосита таъсир кўрсатади.

2. Биотик омиллар. Булар барча жонли организмларнинг ўзаро таъсиридир. Ҳар бир организм доимий равишда бошқа организмларнинг бевосита ёки билвосита таъсир этишини сезиб туради. Ўз тури ёки бошқа тур вакиллари билан доимий равишда боғланишда бўлади. Ўсимликлар, ҳайвонлар, микроорганизмларнинг ўзаро таъсири биотик омиллар ҳисобланади. Организмларнинг ўзаро боғла-

ниши бу биоценозлар, популяцияларнинг мавжудлигига асослангандир, бу масала билан синэкология фани шуғулланади.

3. Антропоген омиллар. Бунга кишилик жамияти томонидан табиатга бўлган таъсир киради. Бу бутун табиатдаги бошқа турларнинг озуқа муҳити сифатини ўзгартиради, уларнинг ҳаётига таъсир этади. Кишилик жамиятининг ривожланиш тарихида овчилик, кейинчалик қишлоқ хўжалиги, саноат, транспорт сайёрамиз табиатини тубдан ўзгартириб юборди. Ердаги ҳамма жонли организмларга инсон таъсирининг аҳамияти кучайиб бормоқда.

Ҳозирги вақтда Ернинг жонли қатламидаги ҳаёт – ўз тақдири ва барча жонли организмлар ҳаёти инсонга, яъни антропоген омилнинг табиатга бўлган таъсирига боғлиқдир. Табиатдаги экологик омиллар мувозанатининг бузилиши туфайли инсоннинг ўзи учун ноқулай шароитлар вужудга келди. Муҳитдаги битта омил бирга яшаётган турли организмларга ҳар хил таъсир кўрсатади. Масалан, қишда бўладиган кучли шамол йирик ҳайвонларга салбий таъсир кўрсатади, кучли шамол вақтида ўз уяларида ёки қор остида яшириниб ётган кичик ҳайвонларга шамол таъсир қилмайди.

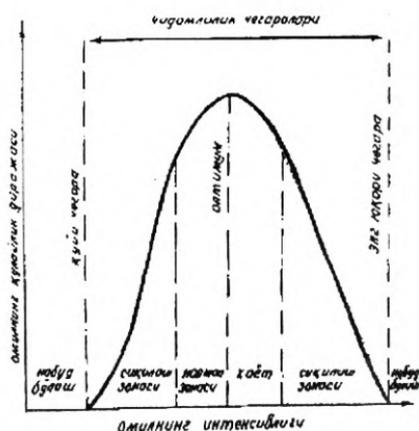
Тупроқнинг тузли қатлами фақат ўсимликлар учун катта аҳамиятга эга, шу ерда яшайдиган ҳайвонлар учун таъсири унча сезилмайди. Муҳитнинг айрим хусусиятлари нисбатан кўп вақтлар турлар эволюциясида ўзгармасдан келади. Булар жумласига ернинг тортиш кучи, қуёшнинг доимийлиги, океанларнинг туз таркиби, атмосфера хусусиятлари киради.

Экологик омилларнинг кўпчилиги – ҳарорат, намлик, шамол, йиртқич кушандалар ва бошқалар – макон, замонда жуда ҳам ўзгарувчандир. Уларнинг ҳар бирининг ўзгарувчанлик даражаси озуқа муҳитига боғлиқдир.

Масалан, ҳарорат қуруқликда тез ўзгариб туради, океан тубида ёки ғордагина у доим бир хил бўлади. Ёки кам ўзгаради. Сут эмизувчи паразитлар кўп яшайди, ваҳоланки, эркин яшайдиган йиртқичлар умри эса озуқа манбаларига боғлиқдир.

## ОПТИМУМ ҚОНУНИ

Ҳар бир омилнинг организмга ижобий таъсир этиш чегараси мавжуд. Ўзгарувчан омилларнинг таъсир этиши унинг намоён бўлиши билан боғлиқ бўлади. Омиллар етишмаса ёки ҳаддан ташқари кўп бўлса ҳам индивидларнинг ҳаётий фаолиятига салбий таъсир кўрсатади, организм ривожига ижобий таъсир кўрсатган экологик омиллар шу организм учун оптимум қонуни, дейилади.



18-расм. Экологик омилларнинг таъсир этиш схемаси.

сув ўтларининг ҳаёти ҳатто  $34^{\circ}\text{C}$  совуқ бўлганда ҳам давом этади. Баъзи бир замбуруғларнинг споралари дастлаб  $-190^{\circ}\text{C}$ , кейин ҳатто  $253^{\circ}\text{C}$  да ҳам нормал яшаш қобилиятига эга бўлган. Кўпчилик ўтларнинг қуруқ уруғи  $80^{\circ}\text{C}$  совуқ ёки  $120^{\circ}\text{C}$  иссиққа бардош бера олиши мумкин. Нинабаргли дарахтлардан қорақарағай (рiсеа) туркумининг вакиллари  $+20^{\circ}\text{C}$  да ассимиляция жараёнини ўтказиш қобилиятига эга экани аниқланган. Иссиқ сувда яшайдиган қисқичбақа эса сув ҳароратининг  $+6^{\circ}\text{C}$  гача ( $23^{\circ}\text{C}$  то  $29^{\circ}\text{C}$ ) ўзгаришига бардош беради.

Тур экологик валентлигининг катталиги муҳитнинг абиотик омилларга нисбатан шу омиллар номи олдига "эври" қўшимчасини қўшиш билан аниқланади. Эвритермин турлар ҳароратнинг ўзгарувчанлигига бардош тур эврибат босимининг катта диапозонига, муҳитнинг ҳар хил даражаси турланишига бардош беради. Экологик омилларнинг ўзгаришларига бардош бера олмайдиган ёки экологик валентлиги кичик бўлган тур "стено" қўшимчасини қўшиш билан белгиланади. Масалан, стенотерм, стенобит, стеногалик турлар ва бошқалар. Агар бу сўзни кенгроқ маънода оладиган бўлсак, яшаши учун маълум экологик муҳит шароитларини талаб қиладиган турлар стенобионтлар, ҳар хил экологик шароитларда яшаш имкониятларига эга бўлган турлар эса эврибионтлар деб аталади.

Организмларнинг фаолиятига омилларнинг таъсири бир хил эмас. Ҳар бир омил организмлар фаолиятига турлича таъсир кўрсатади. Оптимум – организмнинг айрим фаолиятлари учун оптимум бўлиши, бир вақтнинг ўзида бу оптимум организмлардаги бошқа органларнинг фаолиятига пессимум ҳолда таъсир кўрсатиши мумкин (19-расм).

Оптимумдан қанчалик кучли чекланиб кетган вақтда экологик омилларнинг жонли организмларга салбий таъсири шунчалик кучаяди, бунинг пессимум қонуни дейилади. Фожиали нуқта оралигидаги организмларнинг чидамлилик чегараси муҳитнинг аниқ факторлари учун тирик жонотлар экологик валентлиги, дейилади (18-расм).

Ҳар хил турларнинг вакиллари бир-биридан оптимумга бўлган муносабатлар, шунингдек экологик валентлиги жиҳатидан кескин фарқ қилади. Масалан, Арктикада учрайдиган баъзи (сферилла каби)



19-расм. Мұхит җароратининг пасайиши натижасида пойкилотермик җайвон җолати ва тана җароратининг ўзгариши.

Организмдаги ҳаётӣй босқичлар маълум давр, яъни организм у ёки бу фаолияти озикланиши, ўсиши, кўпайиши, тарқалиши ва бошқа функциялари муҳит комплекс омилларининг ўзгариши билан боғлиқдир.

Бунга ўсимликлар дунёсида турли фасллар содир бўладиган ўзгаришларни мисол қилиб кўрсатиш мумкин. Баҳорда ҳаво исийши билан ўсимликлар уйғониб қўқ майсалар ҳосил қилади, ёз фаслида эса ўзларида сифат ўзгаришлари ҳосил қилиб мевалар тугади.

Айрим турлар муҳит омилларига жавоб реакциясининг ҳар хиллиги ва ўзгарувчанлиги, ҳар бир турнинг фожиали нуқтаси, оптимал ва пессимал чегаралари бир-бирига тўғри келмайди.

Бундай ўзгарувчанлик уларнинг ирсий сифатлари, жумладан, уларнинг жинсий, ёш ва физиологик белгилари билан ҳам аниқланади. Кўпгина деҳқон ва ботаникларнинг кузатишлари шуни кўрсатадики, ўсимлик уруғларининг тез униб чиқиши ва ривожли тўғридан тўғри муҳит ҳароратига боғлиқ экан. Ҳар хил ўсимлик турларига у чегараловчи таъсир кўрсатади. Кўпчилик ўсимлик уруғларининг униб чиқиши паст ҳароратга тўғри келади. Юқори ҳароратда улар аксинча, униб чиқа олмайди.

Масалан, ғалласимон ўсимлик уруғлари одатда тупроқ ҳарорати 2 °C - 3 °C кўтарилганда униб чиқа бошлайди, ҳаво ҳарорати кўтарилиши билан бу жараён яна тезлашади. Лекин ҳарорат 15 °C - 16 °C дан ошса, униш секинлашади ва ҳарорат 30°C ошганда ўсиш жараёни умуман тўхтайд.

Ғалласимон ўсимлик уруғлари униб чиққач, кейинги ривожланиш босқичларини ўтиши учун ҳарорат 18 °C - 20 °C гача кўтарилиши керак. Умуман бу ўсимликларнинг экологик валентлиги 0 - 40 °C атрофида бўлади.

Ҳаво ҳарорати +40 °C дан 45 °C га бўлиши совуққон җайвонларда модда алмашив жараёнининг тезлигига кучли таъсир қилиш унда бир вақтининг ўзида бу җайвонларнинг ҳаракатланиш фаолиятини сусайтириб, ҳаттоки тўхтатиши мумкин. Кўп балиқларга сувнинг ҳарорати жинсий маҳсулотларнинг етишиши учун оптимум ҳисобланса, увилдирик сочиш учун ноқулай ҳисобланади. Балиқлар бу жараёни бошқа ҳароратда ўт-

## ТУРЛАР ЭКОЛОГИК СПЕКТРЛАРИНИНГ ТЎҒРИ КЕЛМАСЛИГИ

Ҳар бир тур ўз экологик имкониятлари жиҳатидан ўзига хосдир. Тур яшаш шароитига мосланиши жиҳатидан ўхшаш бўлса ҳам муҳитнинг айрим омилларига муносабати жиҳатидан фарқ қилади. Турларнинг айрим омилларига муносабати жиҳатидан ўзига хослигини рус ботаниги Л.Г.Раменский ўсимликлар мисолида асослаган. Кейинчалик бу хусусият қатор зоологик тадқиқотларда исботланади.

## ЭКОЛОГИК ОМИЛЛАРНИНГ ЎЗАРО ТАЪСИРИ

Организмларнинг ташқи муҳитта чидамлилиқ чегараси, шу омилларнинг қандай таркибда ва қандай куч билан таъсир этишига боғлиқдир. Бу қонуният омилларнинг ўзаро таъсири, деб аталади.

Масалан, иссиқлик таъсири қуруқ ҳавода намли ҳавога нисбатан енгил ўтказилади, шунинг учун жанубда юқори ҳарорат таъсири шимолий зонага нисбатан енгилроқ ўтади. Совуқ уриш ҳолати шамол кучли бўлса, шамол бўлмаганга нисбатан катта бўлади.

Шундай қилиб, бир омилнинг ўзи бошқа омиллар билан қўшилса, унинг экологик таъсири бир хил бўлмайди. Айрим ҳолларда бунинг тескариси кузатилиши мумкин. Бир хил экологик натижалар ҳар хил йўл билан олиниши мумкин.

Масалан, ўсимликлар сўлиш жараёнини тупроқдаги намликни кўпайтириш, ҳаво ҳароратини сувнинг буғланишини пасайтириш йўли билан бартараф қилиши мумкин. Бу йўл билан маълум микродорда омилларда ўзаро бир-бирининг функциясини алмаштириш имконияти туғилади.

Шундай бўлишига қарамасдан муҳит таъсирини компенсация қилишнинг маълум чегараси ва улардан бирини иккинчиси билан тўла алмаштириш мумкин эмас. Ўсимликларнинг яшаш муҳитида сув ёки асосий озуқа элементларидан биттаси бўлмаса улар ҳаётини тиклаш қийин бўлади.

Жонли организмлар ҳаётида экологик омиллар муҳим рол ўйнайди. Қишлоқ хўжалиги амалиётида экологик омилларнинг ўзаро таъсир қонуниятларини ҳисобга олган ҳолда маданий ўсимликлар ва уй ҳайвонларининг ҳаёт фаолияти муҳит шароитларини доимий равишда оптимал ҳолда сақлаш мумкин.

## ЧЕГАРАЛОВЧИ ВА ТУРЛИЧА ТАЪСИР ЭТУВЧИ ОМИЛЛАР ҚОИДАСИ

Муҳит омиллар оптимумдан қанча узоқлашса, шу ҳудуддаги турлар яшаш имкониятлари шунчалик қийинлашади. Агар экологик омиллардан биттаси жиддий аҳволга тушиб қолса, бошқа омиллар оптимум бирлигини ҳосил қилгани билан индивидлар ҳалок бўлиши мумкин.

Бу омиллар табиати ҳар хил бўлиши мумкин. Масалан, Ўрта Осиёда учрайдиган турларнинг шимолий зоналарда тарқалишига исикликнинг етишмаслиги, ўрта кенгликда яшайдиган турларнинг Қорақум ёки Қизилқумда тарқалишига бу ерда ҳароратнинг ҳаддан ташқари баланд бўлиши ва намликнинг етишмаслиги чегараловчи омил ҳисобланади. Чегараловчи омиллар сифатида биотик муносабатлар шаклланиши мумкин. Масалан, шу ҳудуддаги кучлироқ тур иккинчи турнинг тарқалишини чегаралайди, худди шунингдек кўнчилик ўсимликларнинг чанглатувчиси шу муҳитда етишмаса, бу ўсимликлар чангланмайди ва уруғ ҳосил қилмайди. Анжирни фақат битта ҳашорат чанглатади, у ҳам бўлса ари. Анжирнинг Ватани Ўртаер денгизи регионидир. Калифорнияга олиб келинган анжир уни чанглатувчи ари олиб келинмагунча мева ҳосил қилган эмас.

Ҳар бир географик районда у ёки бу турнинг яшашини билиш учун биринчи навбатда муҳитдаги омиллардан бирортаси шу турнинг экологик валентлигидан четта чиқиб кетмаслигини аниқлаш зарурдир. Бу организмларнинг дастлабки ривожланиш даврида жуда ҳам муҳимдир. Чегараловчи омилларни билиш қишлоқ хўжалигида катта аҳамиятга эга. Чунки бу қонуниятларни ўрганиш туфайли ўсимликлар ҳосилдорлиги ва ҳайвонлар маҳсулдорлигини ошириш мумкин.

## ТАШҚИ МУҲИТНИНГ ОБИОТИК ОМИЛЛАРИ ВА ОРГАНИЗМЛАРНИНГ УЛАРГА МОСЛАШИШИ

Табиатдаги барча жонли организмлар ташқи муҳитнинг барча экотизимида ер юзаси, денгиз, сув ҳавзалари ва ҳавода: ўсимликлар оламини қуруқликнинг энг ноқулай муҳитлари бўлмиш чўл ва шимоллий музликларда учратиш мумкин. Дастлабки геологик даврларда биринчи бор қуруқликка чиққан ўсимликлар шундай дунё билан тўқнашдиларки, бу олам фақат сув, ҳаво ва тоғ жинсларидан иборат эди. Атмосфера, гидросфера ва литосфера ташқи муҳитни ташкил қилар эди.

Кейинчалик ўсимлик қопламаларининг бир-бирларига тутashiши микроорганизмлар ва ҳайвонот дунёсининг иштироки туфайли ўсимликлар учун муҳим ҳисобланган субстрат тупроқ ёки эдосфера (грекча эдафос – тупроқ, сфера – шар) тупроқ қатлами вужудга келди.

Сайёрамиздаги ҳаёт ўзининг эволюцион ривожланиш тараққиётида муҳит шароитларига мослашишининг шундай босқичларини ўтганки, натижада ер юзасидаги ўсимлик ва ҳайвон турлари тузилиши ва шароитга мослашиши жиҳатидан қатор устунликларга эга бўлдилар. Бу эса ана шу турларнинг қуруқликда кўпроқ майдонни эгаллаш имкониятларини яратиб берди.



20-расм. Уруғларнинг шамол билан тарқалишга мослашуви.

Учадиган уруғлар ва тўпмевалар:

- 1 – қоқийт меваси; 2 – татарник меваси;
- 3 – қайин меваси; 4 – қарағай меваси;
- 5 – граб меваси; 6 – қайрагон меваси;
- 7 – заранг меваси; 8 – липатўп меваси.

Ўсимликлар дунёси кўпроқ майдонларни эгаллаш, яъни ўз ареалларини кенгайтиришлари учун ташқи муҳит омилларига ҳар хил шаклларда мослашганлар, бу уларга кенгроқ тарқалишга имкон беради. Бундай мосланиш тур учун фойдалидир, чунки у уруғларнинг кўп тўсиқлардан ошиб ўтиши учун шароит яратди (20-расм).

Қисқаси қуруқликдаги ҳаёт ўз эволюцион ривож-



Спектрларнинг ультрабинафша қисми 1-3 фоиз ва 49 дан 84 фоиз инфрақизил нурларига тўғри келади.

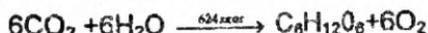
Энергиянинг спектр бўйича тарқалиши атмосфера массасига ва қуёшнинг баландлигига қараб ўзгаради.

## ҚУЁШ НУРИ СПЕКТРИНИНГ ЖОНЛИ ОРГАНИЗМЛАРГА ТАЪСИРИ

Ер юзига қуёш ультрабинафша нурларининг фақат узун тўлқинли нурлари етиб келади (29-380 нм). Организмларни нобуд қиладиган қисқа тўлқинлар 20-25 км баландликдаги озонли қатламда сўрилиб қолади. Ёруғлик фототроф ва гетеротроф организмлар учун ҳар хил экологик аҳамиятга эгадир. Узлуксиз равишда сунъий ёруғлик фотобларнинг активлик фаолиятини пасайтиради. Яшил ўсимликларга ёруғлик хлорофилларни ҳосил қилиш учун керак: улар баргдаги барг оғизчаларнинг иш фаолиятини бошқариб туради, газларнинг алмашиви ва сув буғланиши, ферментларнинг фаолиятини фаоллаштириш, оқсилнинг синтезланиши ва нуклеин кислоталарнинг ҳосил бўлишини кучайтиради. Ёруғлик ҳужайранинг бўлинишига таъсир этиб, ўсимликлар ўсиши ва ривожига, гуллаш ва мева ҳосил бўлиш вақтига таъсир қиладди. Ёруғлик, айниқса, ўсимликларнинг ҳаводан озикланишига, уларнинг фотосинтез жараёнида Қуёш энергиясидан фойдаланишига таъсир кўрсатади. Буларнинг ҳаммаси ўсимликларнинг ёруғликка мослашиши билан боғлангандир. Қуруқликдаги юқори ўсимликларнинг эволюцияси буни тўла тасдиқлайди.

Барча яшил ўсимликларнинг ривожини учун ёруғлик зарур. Ёруғлик аввало ўсимликларнинг физиологик фаолияти фотосинтез жараёни ўтишини таъминлайди. Ёруғлик мавжуд бўлганлиги учун ўсимликларнинг анорганик моддалар (сув ва карбонат ангидрид газидан) органик (крахмал ва қанд) моддалар ҳосил қиладди. Бу муҳим жараённи ўсимлик баргидаги хлорофилл дончалари (ёки тубан ўсимликлар тўпламидаги пигментлар) бажаради.

Фотосинтез жараёни қуйидаги тенглама



бўйича боради.

Қуруқликдаги барча юқори фототроф ўсимликлар учун ёруғлик муҳити ҳамма ерда фойдали бўлиб, агар иқлим ва тупроқ шароитлари имконият берса, улар шу ердаги ёруғликка мослашиб ўсаверади.

## ЎСИМЛИКЛАРНИНГ ЭКОЛОГИК ГУРУҲЛАРИ. УЛАРНИНГ ЁРУҒЛИККА МОСЛАШИШ ХУСУСИЯТЛАРИ

Шу нарса маълумки, ҳар бир географик минтақада ёруғликнинг интенсивлиги ерга қуёшдан келадиган тўғри тарқалган нурларга, ёруғлик миқдорига унинг спектори, ёруғлик тушадиган юзанинг қайтариш қобилиятига боғлиқдир.



22-расм. Ерга тушаётган умумий энергиянинг, радиациянинг (E) тақсимланиши ва фотосинтезнинг нисбий интенсивлиги (P, тўлқин узунлиги ҳар хил бўлган нурларда) уб — ультрабаинафша; б — бинафша; к — кўк; я — яшил; с — сарик; тс — тўқ сарик; қ — қизил.

ўсади. Бу хилдаги ўсимликларни ёруғликсевар ўсимликлар дейилади. Ўрмондаги кенг баргли дарахт навларига, нинабарглидан қарағайга ёруғлик қанчалик кўп ва кучли таъсир этса, улар шунча яхши ва нормал ўтади, маданий ўсимликлардан ғўза ҳам ёруғликсевар ўсимликдир.

2. Соясевар ёки сциофитлар — бу ўсимликлар соя жойларда ўсади, ёруғликни яхши кўрмайди, булар ўрмонда ўсадиган папоротниклар, грушанкалар ва бошқа ўт ўсимликларидир. Бу ўсимликлар қоронғи жойда ўсишга мослашган. Ўрмонлар забт этилган қисмидаги ўсимликларга ёруғлик кучли таъсир этади. Шу сабабли барглари сарғайиб қурий бошлайди.

3. Сояга чидамли ёки факультатив гелиофит ўсимликлар — сояроқ жойда ҳам ўсишлари мумкин, лекин булар ёруғлик жойларда яхши ўсадилар. Бу ўсимликлар бошқа ўсимликларга қараганда ёруғлик муҳитининг ўзгаришига тезроқ мослашадилар.

Ёруғлик режимининг юқорида қайд қилинган элементлари жуда ҳам ўзгарувчан бўлиб, географик жойлашишга, яъни денгиз сатҳидан баландлиги, рельефи, атмосфера ҳолати, ўсимликлар олами, кеча-кундуз, йилнинг фасли, ёруғлик активлиги ва ҳоказоларга боғлиқдир.

Ўсимликлар шу ернинг ёруғлик режимига морфологик ва физиологик жиҳатдан мослашадилар (22-расм).

Ёруғлик режимига бўлган талабларига кўра ўсимликлар қуйидаги экологик гуруҳларга бўлинади:

1. Ёруғликсевар ёки гелиофит ўсимликлар — қуёш нури кучли таъсир этадиган очиқ жойларда

Ҳар бир экологик гуруҳдаги ўсимликлар мослашишида умумий қонуниятлар мавжуд.

Мисол тариқасида гелиофитлар билан сциофитлар ёруғлик ўсишига тўсқинлик қилади. Шунинг учун ҳам гелиофитлар "ёруғликсевар" ўсимликларнинг навалари калта, худди шунингдек бўғим оралиқлари ҳам қисқа бўлади. Кучли ён шохлар ҳосил қилади. Бу ўсимликларнинг барглари майда ва барг пластинкаси кесилган, барглари тукчалар билан қопланган. Механик тўқималари яхши ривожланган. Чўлда ўсадиган ўсимликларда эса барг пластинкалари метоморфозга учраган, яъни шаклини ўзгартирган бўлади. Масалан, жузгун, кандим, қизилча, саксовул ўсимликлари бунга мисол бўла олади. Кўпчилик ўсимликларнинг барглари ҳаддан ташқари майда ва барг оғизчалари кўп бўлади. Сциофит (соясевар) ўсимликлар доимий равишда қуёш нури тушмайдиган шароитда ўсади, ёруғлик билан таъминланиши 0,1-0,2% бўлган жойларда фақатгина йўсинлар ўсиши мумкин. Гулли ўсимликлар эса 0,5-1% гача ёруғлик билан таъминланган жойларда ўса оладилар. Сциофитларнинг барглари горизонтал жойлашган, барглари қорамтир яшил, йирик ва нозик бўлади. Барг оғизчалари кам, хлоропластлари йирик ҳужайраларда сони оз, уларнинг баргидаги қуруқ модда глиофитларга нисбатан кам. Бу ўсимликларда ёруғлик муҳитларига мослашиш ана шундай йўл билан амалга ошади.

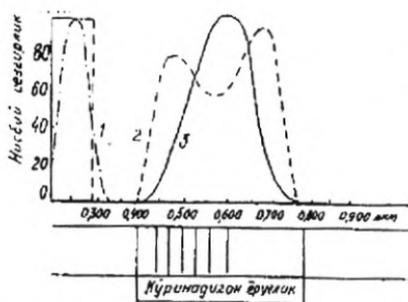
## ҲАЙВОНЛАРНИНГ ЁРУҒЛИККА ҚАРАБ МЎЛЖАЛ ОЛИШИ

Ёруғлик яшил ўсимликлар учун яшаш муҳитида асосий омиллар ҳисобланса, усиз ўсимликлар ривожлана олмайди. Барча гетеротроф организмлар яшил ўсимликлар томонидан ҳосил қилинган энергия ҳисобига яшайди. Барча турдаги ҳайвонлар учун ёруғлик асосий омиллардан ҳисобланмаса ҳам, ҳаётида қуёш нурлари муҳим аҳамиятга эга.

Ҳайвонларнинг ҳар хил турлари, ёруғликнинг маълум спектр таркибини талаб қилади. Ёруғликнинг интенсивлиги ва узунлиги нормадан четга чиқиши уларнинг ҳаёт фаолиятига салбий таъсир қилиб, ҳатто ҳалокатига сабабчи бўлиши мумкин.

Ҳайвонлар ёруғликка бўлган талабига қараб қуйидаги турларга: ёруғликсевар (фотофил) ва соясевар (фотофоб), эврифот, яъни ёруғликнинг кенг диапазонга мослашган ва стенофот – ёруғликнинг қисқа чегараланганлигига бардош берадиганларга бўлинади.

Ёруғлик ҳайвонларга ов учун муҳим шароит ҳисобланади. Ҳайвонларни ўраб олган нарсалардан қайтаётган нурлар ташқи дунёни билиши



23-расм. Қуёш нури спектридаги турли қисмларнинг биологик таъсири

учун ахборотларни беради. Ҳайвонларда кўриш қобилияти уларнинг асаб тизимининг ривожланиши билан параллел равишда борган (23-расм).

Ҳайвонларда уни ўраб олган муҳит биринчи навбатда унинг эволюцион ривожланганлик даражасига боғлиқдир. Умуртқасиз ҳайвонларнинг содда кўзлари бу оддий ёруғликни сезувчи ҳужайра ҳисобланади. Бир ҳужайрали ҳайвонларда ёруғликни сезувчи қисми бу цитоплазмадир. Ёруғлик —

ни қабул қилиш жараёни кўриш пигментлари молекуласидан фотохимик ўзгаришдан кейин бошланади, шундан кейин электрик импульслар ҳосил бўлади. Агар кўриш органлари айрим кўзлардан тузилган бўлса нарсанинг тасвирини сезмайди, фақатгина ёруғлиكنинг ўзгаришини қабул қилади. Ёруғ билан қоронғилик алмашишини сезади. Ҳақиқатдан кўриш учун кўз мураккаб тузилишга эга бўлиши керак. Ўргимчак, масалан, ҳаракатланаётган нарса тасвирини 1-2 см масофадан кўриши мумкин. Кўриш органлари умуртқали ҳайвонларда, молюскаларда ва ҳашаротларда яхши ривожланган. Улар ҳар бир нарсанинг шаклини — катталикини, уларнинг рангини, масофасини кўришлари мумкин. Мураккаб кўриш инсонга, приматлар туркумига ва қушларнинг айрим вакилларигагина хосдир.

Кўлчилик ҳайвонлар, масалан, илонларнинг айрим вакиллари инфрақизил нурлар спектрини кўради ва шунинг учун ҳам ўз ўлжасини кечаси тутади. Асаларилар учун спектр қисмлар қисқа тўлқинли спектрларга тўғри келади. Уларнинг кўпчилиги ранг сифатида ультрабинафша нурини қабул қиладилар, қизил рангни сезмайдилар.

Қушлар узоқ масофаларга учаётганида ёки миграция қилаётганида мўлжал олиш қобилиятига эгадир. Қушлар масалан, бир қанча минг километр йўлни адашмасдан учиб ўтадилар. Шу нарса тасдиқланганки қуш узоқ масофага учаётган пайтда қуёш ва юлдузлардан мўлжал олади. Агар улар мажбуран йўналишдан четга чиққан бўлсалар яна навигация қилиш имкониятларига эга, яъни мўлжални ўзгартирадилар. Булутлар осмонни тўла қопламаган бўлса, мўлжал сақланади. Агар туман бутунлай осмонни қоплаган бўлса, бу вақтда қушлар учмайдилар. Учиш давомида туман учраб қолса, қушлар учишни кўр-кўрона давом эттириб, кўпинча йўлдан четга чиқиб кетадилар.

Қушларнинг навигация қилиш қобилияти кўпчилик тажрибаларда тўла тасдиқланган, ҳаттоки қафасда ўтирган қуш ҳам миграция қилиш олдидан агар улар қуёш ёки юлдузларнинг ҳолатини кузата олса, қишлайдиган томонга қараб мўлжал олиш қобилиятига эгадир. Қушларнинг навигация қилиш қобилиятлари туғмадир. Яъни, қушлар ер юзининг хоҳлаган нуқтасидан қишлаш учун учиш йўлини тўғри аниқлай оладилар.

## Ҳарорат

Атроф муҳитнинг ҳароратига барча жонли организмларнинг ҳарорати ва уларда кечадиган барча биологик, физиологик жараёнлар боғлиқдир.

Шунинг учун ҳам ҳаётнинг сақланиш чегараси – бу ҳароратдир, оқсилнинг нормал сақланиши ва тузилишига ўртача ҳарорат 0 °С дан 50 °С бўлиши керак. Шундай бўлишига қарамасдан кўпчилик организмларда махсус ферментлар системаси мавжудки, танасининг ҳарорати юқорида кўрсатилган ҳароратдан четга чиқиб кетганда ҳам бу организмлар фаол ҳаёт кечирадилар.

Табиатда шундай турлар борки, булар совуқ муҳитни ёқтирадилар, бу турлар криофил экологик гуруҳга кирадилар. Улар ўзларининг фаоллик фаолиятларини ҳужайрасида ҳарорат -8 -10 °С бўлганда, танасидаги суюқликлар совуқ ҳолда бўлганда ҳам давом эттираверади. Бундай экологик гуруҳларга Ер юзидаги организмларнинг қуйидаги вакиллари киради: бактериялар, замбуруғлар, лишайниклар, йўсинлар ва бошқа мавжудотлар. Булар асосан паст ҳароратли жойларда – тундра, Арктика, Антарктика чўлларида, совуқ денгизларда ҳаёт кечирадилар. Шундай турлар борки, уларнинг ҳаёти, фаолиятининг оптимуми юқори ҳароратли муҳитларга тўғри келади. Бу гуруҳга термофиллиги билан фарқ қиладиган ҳайвонлар киради. Масалан, нематод ҳашаротларнинг личинкалари, каналар ва бошқа организмлар тупроқ юзасида тарқалиб, тупроқдаги органик қолдиқларни парчалашда қатнашадилар ва ҳоказо.

Жонли организмлар эволюцион ривожланиши туфайли атроф муҳит ҳароратининг ўзгаришига қараб ўзларида модда алмашиш жараёнини бошқаришнинг бир қанча усулларини яратганлар. Бу икки хил йўл билан амалга ошади:

1. Ҳар хил биокимёвий ва физиологик жиҳатдан қайта қуриш (ферментларнинг конструкцияси ва фаоллиги танадаги суюқликнинг музлаш нуқтасини пасайтириш йўли, билан ва бошқалар).

2. Тана ҳароратини ташқи муҳит ҳароратига нисбатан стабил ҳолда сақлаш йўли орқали организмлардаги биокимёвий реакциянинг боришининг ортиқча бузилишига йўл қўймаслик билан амалга оширилади.

Ҳужайрада иссиқликни ҳосил қилувчи манба бу икки экзотермик жараёнدير: оксидланиш ва ажралиш АТФ иккинчи ҳолда ажралиб чиққан энергия ҳужайрада бўладиган барча биологик жараёнларга сарфланади: оксидланиш эса АТФ ни ҳосил қилишга ишлатилади. Ҳақиқат бу ҳолатда ҳам энергиянинг бир қисми, термодинамиканинг иккинчи қонунига мувофиқ иссиқлик сифатида тарқалади. Жонли организмлар томонидан биокимёвий реакциянинг қўшимча маҳсули сифатида ҳосил қилинган иссиқлик танасидаги ҳароратини кўтаришда ишлатилади. Кўпчилик тур вакилларида модда алмашиш жараёни яхши ривожланган эмас ва ҳосил қилинган ҳароратни танасида ушлаб туриш имкониятига эга эмаслар. Уларнинг ҳаётий фаолиятлари ва фаоллиги ўзлари яшаб турган муҳит ҳароратига боғлиқ бўлади. Бундай организмлар пойкилотерм деб аталади. Бу экологик гуруҳларга барча микроорганизмлар, ўсимликлар, умуртқасиз ва халқумли ҳайвонларнинг баъзи вакиллари кирди.

## Гомойотерм

Ҳайвонлар тана ҳароратини доимий равишда ташқи муҳит ҳароратига қарамасдан бир хил оптимумда сақлаш имкониятига эгадилар. Бундай хусусият асосан энг юқори тузилишга эга бўлган умуртқалилар – қушлар ва сут эмизувчилар синфи хосдир. Айрим ҳолларда бу синф вакиллари ноқулай шароитлар содир бўлган вақтда қишки уйқуга кетадилар.

Ҳар хил турларда организмдаги иссиқлик балансини ва ҳароратини бошқариш усуллари турлича бўлади. Улар шу турларнинг эволюцион ривожланган даражасига ва ҳаётий қиёфасига боғлиқдир.

## Пойкилотерм

Организмлар ривождаги фойдали ҳароратлар. Ўсимликлар ва пойкилотерм ҳайвонларнинг ўсиши ва ривожланиш тезлиги ўзи яшаб турган муҳит ҳароратига боғлиқлиги уларнинг маълум шароитда ҳаётий даврларнинг ўтиш тезлигини ҳисоблаш имконини беради. Совуқ таъсиридан кейин ҳар бир тур учун нормал модда алмашиш жараёни маълум ҳароратда тикланади. Бу ҳароратни ривожланиш

нинг бошланиши деб юритилади. Муҳит ҳарорати ривожланиш ҳароратидан қанча юқори бўлса, ривожланиш шунчалик шиддатли ўтади. Бунинг натижасида айрим босқичлар ва организмларнинг барча ҳаётий даври тез ўтади.

Шундай қилиб пойкилотерм организмлардаги генетик ривожланиш дастурини рўёбга чиқариш учун маълум миқдордаги иссиқликни ташқаридан олиши керак. Бу иссиқлик фойдали ҳароратнинг йиғиндиси билан ўлчанади.

Фойдали ҳарорат деганда муҳит ҳарорати билан организм ҳарорати ривожининг бошланиши ўртасидаги тафовут тушунилади. Ҳар тур учун унинг юқори чегараси мавжуд. Агар юқори бўлса у организм ривожланишига салбий таъсир қилади ва ривожланишни тўхтатиши ҳам мумкин.

Ҳар бир турнинг фойдали ва ривожланиш ҳарорати турлича бўлади. Бу уларнинг тарихий ривожланиш жараёнида қандай мослашганига боғлиқдир. Мўътадил зоналарда ўсадиган ўсимликларнинг уруғлари масалан, нўҳат, беда, буғдой, арпада ривожланишнинг бошланиш ҳарорати 0° дан 1 °С гача бўлади.

Жанубий минтақаларда ўсадиган ўсимликлар гўза, маккажўҳори, мош ва тариқлар учун эса +8-10 °С, финик пальма ўсимлиги уруғи униши учун тупроқнинг ҳарорати +30 °С қизиши керак.

Шундай қилиб жонли организмларнинг ҳаёти учун йилнинг энг иссиқ ва энг совуқ ойларидаги фойдали ҳароратнинг ўртача миқдори муҳим аҳамиятга эгадир. Йиллик фойдали ҳарорат миқдори турли географик минтақаларда турлича, масалан, Малайзия архипелагида +9500 °С, Тошкентда +5000 °С, Астраҳанда +4000 °С, Одессада +3500 °С, Санкт-Петербургда +2000 °С ни ташкил қилади.

Фойдали ҳароратнинг миқдори қуйидаги формулада ҳисобланади:

$$X = (T - C) \cdot t,$$

бу ерда  $X$  – фойдали ҳароратнинг миқдори,  $T$  – атроф-муҳитнинг ҳарорати,  $C$  – ривожланишнинг бошланиш ҳарорати ва  $t$  – ривожланиши бошланиш ҳароратидан балоқд ҳароратнинг қанча соат ёки қанча кун давом этганлиги. Шунинг учун баъзи бир уй ҳайвонларини ёки маданий ўсимликларни Ер шарининг бир жойидан иккинчи жойга кўчиришдан аввал шу географик нуқталарнинг йиллик фойдали ҳарорат миқдорини ҳисобга олиш ва иссиқликнинг минимал, оптимал ҳамда максимал нуқталари йилнинг фасллар давомида қанчалик ўзгариб туришини ҳисобга олишини талаб қилади. Ҳар бир географик минтақада ҳароратнинг ўртача даражасини билиш туфайли, бизни қизиқтирувчи тур маълум босқичларининг ривожланишини ёки унинг қанча авлод /генерация/ беришини олдиндан билишимиз мумкин.

## ЎСИМЛИКЛАРНИНГ ҲАРОРАТГА МОСЛАШИШИ

Ўсимликларнинг иссиқлик режими жуда ҳам ўзгарувчандир. Ўсимликларнинг муҳит ҳарорати ўзгаришига мослашиши, айниқса улардаги биокимёвий, физиологик ва айрим морфологик жиҳатидан содир бўладиган ўзгаришларга боғлиқдир. Ўсимликлар ўз ҳароратини бошқаришлари жиҳатидан жуда ожиз ҳисобланади. Ўсимликларда модда алмашилиш ҳисобига ҳосил бўлган иссиқлик сув буғланиши, танага кўплаб нурлар тушиши ва бошқариш механизми яхши ривожланганлиги учун ташқи муҳитга тез чиқариб юборилади. Ўсимликлар ҳаётида ташқаридан олинган иссиқлик катта аҳамиятга эгадир. Ўсимлик ҳарорати қуёш энергиясининг таъсири натижасида муҳит ва тупроқ ҳароратидан юқори бўлишидаги фарқ айрим ҳолларда  $+22-25^{\circ}\text{C}$  га етиши мумкин. Масалан, 4000 метр баландликда ўсувчи ёстиқсимон кактус ўзидан сувни кучли буғлатиши туфайли ўсимликнинг ҳарорати муҳит ҳароратига нисбатан паст бўлади.

Ўсимликлар барг оғизчалари орқали сувни буғлатиши натижасида ҳароратни  $+5^{\circ}\text{C}$  га камайтиради, айрим ҳолларда эса бу кўрсаткич  $+10-15^{\circ}\text{C}$  га етиши мумкин.

Ўсимликларнинг турли органларидаги ҳарорат ҳар хилдир. Уларнинг ҳарорати қуёшдан тушадиган ёруғликка ва ҳаво қатламларининг қизишига боғлиқдир.

Булутли ҳаво ўсимликлар ҳароратга катта таъсир кўрсатади, яъни бу вақтда ҳарорат доимий равишда ўзгариб туради. Масалан, агар булутлар қуёшни тўсиб турса, ўсимлик баргидаги ҳарорат  $+30-35^{\circ}\text{C}$  дан  $+20-25^{\circ}\text{C}$  гача пасайиши мумкин, қуёш булутдан чиқиб яна ўсимликларни ёритса, ҳарорат эски ҳолига қайтади. Ҳаво булутли бўлган вақтда ўсимликлар баргидаги ва гулидаги ҳарорат атроф муҳитдаги ҳароратга яқин, кўп вақтларда ундан ҳам паст, кўпчилик ўсимликларда ҳарорат битта баргнинг ўзида ҳар хил бўлиши мумкин. Одатда баргнинг юқориси ва қирғоқлари совуқ бўлади. Шунинг учун ҳам кечки совуқларда баргнинг ана шу қисмларида шудринглар ҳосил бўлади.

Ҳароратнинг (термопериодизм) алмашилиши, яъни кечаси паст ва кундузи юқори бўлиши кўпчилик турлар учун ижобий рол ўйнайди. Континентал иқлимли шароитдаги ўсимликлар ҳароратининг суткалик ўзгариши ( $10-15^{\circ}\text{C}$ ) бўлганда яхши ривожланади. Мўътадил иқлим шароитидаги ўсимликлар ривожланиши ҳарорат ўзгариши  $5-10^{\circ}\text{C}$  бўлганда нормал ўтади. Тропик зоналардаги ўсимликлар  $3^{\circ}\text{C}$  атрофида ҳарорат фарқ қилганда ривожланиши учун оптимал шароит яратилади. Барча ўсимликлар ривожланиш босқичларини ўтиш учун ҳар хил миқдордаги иссиқликни талаб қилади. Мўътадил зонадаги

уруғлар паст ҳароратда униб чиқа бошлайди. Гуллаш босқичини ўтиш учун юқори ҳарорат талаб қилинади.

Ўсимликларни иссиқликка мосланиши жиҳатидан қуйидаги учта гуруҳга ажратиш мумкин:

1. **Совуққа чидамсиз ўсимликлар** – сувнинг музлашидан юқори ҳарорат ҳам бу ўсимликларга катта шикаст етказиши ёки уларни нобуд қилиши мумкин. Нобуд бўлиш ўсимликларда модда алмашиш жараёнининг бузилиши билан оқсил ҳосил бўлиши, мембрана ўтказувчанлигининг бузилиши туфайли содир бўлади. Бундай ўсимликлар тропик ўрмонларда ўсади, уларга иссиқ денгизлардаги сув ўсимликларини киритиш мумкин.

2. **Қишга чидамсиз ўсимликлар** – бундай ўсимликлар паст ҳароратта бардош беради. Лекин тўқималарда муз ҳосил бўлиши билан нобуд бўлади. Совуқ фасллар бошланиши билан ўсимлик ҳужайраси ва цитоплазма суюқлик таркибидаги актив моддаларнинг осмотик концентрацияси ошади ва уларнинг музланишини 5-7 °С гача пасайтиради. Бундай ўсимликларга субтропик зонадаги доимий яшил ўрмонлар киради.

3. **Совуққа чидамли ўсимликлар** – иқлим шароитлари даврларга қараб ўзгаради. Бу зоналарда қиш совуқ бўлади. Қиш қаттиқ бўлганда дарахт ва буталарнинг ернинг устида жойлашган қисмлари музлайди, шундай бўлишига қарамасдан улар ҳаётий фаолиятларини сақлаб қоладилар.

Бундай ўсимликлар ўсиш ва ривожланиш жараёни тамом бўлгандан кейин қишга аста-секин тайёргарлик кўрадилар. Мосланишлар моҳияти шундан иборатки, ўсимлик ҳужайрасида кўплаб қанд моддаси (20-30%), углеводлари, айрим аминокислоталарнинг бирикмаларини ва бошқа моддаларни йиғади.

Ўсимликларни иссиқликка бардош бериш қобилиятига қараб қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин:

1. **Иссиқликка бардош бериши паст бўлган ўсимликлар** – булар ҳарорат +30 – 40 °С етганда нобуд бўлади. (Эукариотик сув ўсимликлари, сувда яшайдиган гулли ўсимликлар, қуруқликдаги мезофитлар).

2. **Иссиқликка бардош берадиган эукариот ўсимликлар.** Булар қуруқ муҳитларда ўсадиган ўсимликлар (сахро, чўл, саванна, қуруқ субтропиклар ва бошқалар) ҳаво ҳарорати +50-60 °С бўлганда ҳам бардош беради.

3. **Иссиққа чидамли прокариотлар** – бактерияларнинг айрим вакиллари бўлиб, улар иссиқ булоқларда сувнинг ҳарорати +85-90 °С бўлганда ҳам яшаш имкониятига эгадир.

Ўсимликлар ичида шундай турлар мавжудки, улар ўсадиган муҳит шароитларида доим ёнгинлар содир бўлгандан юқори ҳарорат таъсирига учраб турадилар. Бундай ўсимликлар пирофитлар, яъни ён-

гинга чидамли ўсимликлар дейилади. Саваннада тарқалган бу ўсимликларнинг поясида қалин пўстлар мавжуд. Бу пўстлар ёнгинага чидамли моддалар билан тўйинган бўлиб, ички тўқималарини яхши ҳимоя қилади. Уларнинг мевалари ва уруғлари қаттиқ ва айрим ҳолларда ёғ пўст билан қопланган бўлади. Бундан ташқари ўсимликлар иссиқлик таъсирига мослашиши натижасида уларда анатомик ва морфологик ўзгаришлар содир бўлади, яъни баргнинг жойлашиши, уларнинг шакллари ўзгаради.

## ҲАЙВОНЛАРНИНГ ҲАРОРАТГА МОСЛАШИШИ

Ҳайвонлар ўсимликлардан ҳароратга мослашиши жиҳатидан шу билан фарқ қиладиларки, улар мускуллари ёрдамида ўз ички иссиқлигини ҳосил қила олади. Ҳайвонларнинг ҳароратга мослашишини куйидаги турларга бўлиб ўрганиш мумкин:

1. **Кимёвий терморегуляция** – бу вақтда ҳайвонлар муҳитнинг паст ҳароратига қарши фаол ҳолатда иссиқликларини оширадilar.

2. **Физик терморегуляция** – физиологик жиҳатдан иссиқликни бошқариш (иссиқлик ажратишни ўзгартириш, иссиқликни сақлаш ёки унинг ортиқчасини тарқатиш), иссиқликни физиологик нуқтаи-назардан бошқариш ҳайвонларнинг анатомик ва морфологик тузилишига боғлиқдир.

3. **Организмларнинг феъл-атвори**, ҳайвонлар ўзларининг яшаш муҳити феъл-атворини ўзгартириши билан паст ҳарорат таъсиридан ўзларини ҳимоя қиладилар. Кўпчилик ҳайвонлар учун феъл-атвори иссиқлик балансини сақлашда жуда ҳам фойдали ва энг яхши усуллардан бири ҳисобланади.

**Пойкилотерм** – (иссиқ қонли) ҳайвонлар, гомойотерм ҳайвонлардан шу билан фарқ қиладикки, уларда модда алмашиш жараёни жуда паст бўлади. Бу ҳайвонларда кимёвий йўл билан иссиқликни бошқариш ҳам жуда паст даражада. Физиологик жиҳатдан иссиқликни бошқариш ёмон ривожланган. Бу ҳайвонлар муҳитнинг паст ҳароратига мослаша олмайди. Иссиқлик камайиши билан улардаги ҳаётий жараён жуда секинлашади ва ҳайвонлар уйқуга кетади. Шундай ҳолатда уларнинг совуққа чидамлилиги юқори бўлади. Бу ҳолат асосан биокимёвий мосланиш натижасида ҳосил бўлган. Ҳайвонлар бу ҳолатдан чиқиб фаол ҳаёт кечирришлари учун маълум миқдордаги иссиқликни ташқаридан олиши керак. Пойкилотерм (иссиқ қонли) ҳайвонлар маълум чегарагача исишни тезлатиш ёки исиб кетишдан сақлаш йўли билан танасига ташқаридан келадиган иссиқликни бошқаришга қобилиятлидир. Бу ҳайвонларда танадаги иссиқликни

бошқаришнинг асосий йўлларида биттаси уларнинг хулқ-атворидир. Қулай иқлим шароитларини фаол равишда излаш, яшаш шароитларини ўзгартириш, бир қанча махсус феъл-атвор шаклларининг мавжудлиги, яъни атроф-муҳитни доимий равишда ушлаб туриш ва микроиқлим шароитларини (ин қазиш, уя ясаш ва ҳ.к.) ҳосил қилишдир.

**Гомойотерм** – (иссиқ қонли) ҳайвонлар иссиқликни алмаштириш жараёнини такомиллаштириш ҳисобига пойкилотерм ҳайвонлардан вужудга келган. Бундай мослашиш усуллари сут эмизувчи ҳайвонлар ва полапонларда кучсиз ривожланган. Бу хусусиятлари улар воёга етганда тўла шаклланади.

Катта ёшдаги гомойотерм ҳайвонлар иссиқликнинг кириши ва чиқишини жуда ҳам самарали тартибга сола билиши билан фарқ қилади. Бу хусусиятлари уларга танаси ҳароратини йил давомида энг қулай ҳолда сақлаш имконини беради. Ҳар бир турнинг ҳароратни бошқариш усуллари жуда ҳам кўп ва хилма-хилдир. Бу эса танадаги ҳароратни бошқариш механизмининг мустақкамлигини яратади. Шимолда яшайдиган беляк қуённинг, тундра каклигининг ҳаётий фаолияти ва фаоллиги жуда паст ҳароратда ҳам нормал ўтади.

Гомойотерм ҳайвонларнинг иссиқликка чидамлиги бундан икки юз йил илгари англиялик олим Ч. Блэгден тажрибаларида тўла исботланди, олим ўзининг бир қанча дўстлари ва ити билан ҳарорати 125 °С бўлган куруқ камерада 45 минут вақт ўтирган ва соғлигига ҳеч қандай шикаст етмаган. Шу вақтда камерада сақланган бир бўлак гўшт тўла пишган.

Ҳароратни сақлаш асосан иссиқлик маҳсулотлари ҳисобига олиб борилади, кўплаб энергия сарф қилишни талаб қилади. Бу вақтда ҳайвонлар кўплаб озуқа талаб қилади ёки бўлмаса ўзларида илгари йиғилган ёғ захираларидан фойдаланади. Шунинг учун ҳам қишловчи ҳайвонларда қишда озуқа кўп бўлиши керак, чунки улар бу вақтда уч, тўрт марта кўп озуқа истеъмол қилади. Кимёвий йўл билан ҳароратни бошқаришнинг чегараси мавжуд. Бу озуқа топиш билан боғлиқдир. Муҳитда озуқа етишмасдан кимёвий йўл билан ҳароратни тартибга солиш экологик жиҳатдан фойдали эмас. Бу ҳолат шимолий кутбда яшайдиган организмларда жуда ҳам кам ривожлангандир. Масалан, шимолий буғуда, оқ айиқда, тюленларда ана шундайдир. Тропик зоналардаги ҳайвонларда ҳароратни бундай бошқариш кузатилмайди. Чунки уларда қўшимча иссиқлик ҳосил қилиш учун зарурат йўқ.

Масалан, чўлда яшовчи туялар ҳавода ҳарорат кўтарилган вақтда ҳаммаси бир жойга йиғилиб бир-бирларига биқинлари билан тегиб турадилар, шундай қилиб таналарини ҳаддан ташқари қуёш нуридан қизиби кетишидан ҳимоя қилади. Тўданинг марказида ҳарорат улар-

нинг танасидаги ҳароратга тўғри келади (39 °C). Шу вақтда пода четидаги туяларнинг белидаги жунлари +70 °C гача ва айрим ҳолларда ундан ҳам кўпроқ қизиши мумкин.

Гомойотерм ҳайвонлар ўз танасидаги иссиқлик балансини кимёвий, физиологик ва фойдали феъл-атвор усулларини қўшиб бошқариш натижасида ташқи муҳитнинг ўзгарувчан ҳароратида меъёрда сақланиш имконига эга бўлишлари мумкин. Ўрта Осиёнинг қуруқ иқлими шароитида яшайдиган ҳайвонларнинг ҳаммасида ана шундай хусусиятлар эволюцион ривожланиш жараёнида шакллангандир.

## ПОЙКИЛОТЕРМИЯ ВА ГОМОЙОТЕРМИЯНИНГ ЭКОЛОГИК ЮКСАКЛИГИ

Пойкилотерм ҳайвонлар тигиз фаолиятига ташқи муҳит шароитидаги ҳарорати, уларнинг яшаши учун лозим бўлган ҳароратни юқори чегарасига яқин бўлган вақтдагина эга бўлишлари мумкин. Чунки уларда модда алмашилиш жараёни жуда паст бўлади. Булар ҳароратни бошқаришнинг айрим усуллари билангина қуролланган, шунинг учун ҳам иссиқлик алмашилишининг доимийлигини таъминлай олмайдилар. Натижада муҳитнинг ҳарорати ўзгариши билан уларнинг фаоллиги узилади.

Тана ҳароратининг муҳит ҳароратига бўйсунуши бир қанча афзалликларга эга. Ҳароратнинг пасайиши натижасида энергия сарфи камаяди, озқани истеъмол қилиш пасаяди.

Пойкилотерм ҳайвонлар гомойотерм ҳайвонларга нисбатан юқори ҳарорат таъсирини енгил ўтказадилар. Чунки танасининг ҳарорати билан муҳит ҳарорати ўртасида тафовут кам бўлади ва улар кўп энергия йўқотмайдилар. Ана шундай муҳитда эса гомойотерм ҳайвонлар ўзларининг танасидаги ортиқча ҳароратни йўқотиш учун кўплаб энергия сарфлайдилар.

Гомойотерм организмлар фақат ҳароратнинг диапазони кичик бўлганда яшайди. Чунки улар танаси ҳароратнинг ҳар хил ўзгаришларига чидамлигини йўқотган. Лекин улар организмда оксидланиш жараёнининг кучли ривожланганлиги ва иссиқликни бошқаришнинг ўзига хос усуллари билан қуролланганлиги туфайли ўзлари учун керак бўлган ҳароратни ташқи муҳит ҳарорати қанчалик ўзгарса ҳам яратиш имкониятига эгадир. Шунинг учун ҳам бу ҳайвонлар тана ҳароратини қулай ҳолатда сақлаш учун доимий ҳаракатда бўладилар.

## НАМЛИКНИНГ ЭКОЛОГИК ОМИЛ СИФАТИДА ОРГАНИЗМЛАРГА ТАЪСИРИ

Намлик организм ривожда ниҳоятда катта аҳамиятга эгадир. Сув табиатнинг энг нодир инъомидир. Органик дунёнинг – ўсимлик, ҳайвонларнинг ҳаёт манбаи, инсоннинг фаолияти ҳам сувга боғлиқдир. Сув минерал хом-ашё, қишлоқ хўжалиги ва саноатнинг ажралмас қисми ҳамдир.

Сув ер юзидаги ҳаёт-тирикликнинг "қони"дир. Тоза, чучук сув жуда қимматли модда бўлиб, ундан тўғри фойдаланиш ниҳоятда катта аҳамиятга эга. Чунки организмлар хўжайрасида содир бўладиган барча экологик жараёнлар ва организмларда кечадиган ҳаётий ҳодисалар учун муҳитда етарли миқдорда сув бўлиши керак.

Ўрта Осиё ҳавоси таркибидаги сув буғлари жуда ҳам чекланган бўлади, айниқса чўл шароитларида ҳаво таркибида сув буғлари умуман бўлмаслиги мумкин. Шунинг учун ҳам организмлар ҳар хил сув режимида эга бўлган муҳитларда ҳар хил йўллар билан мослашишларга мажбур бўлган. Табиатда сув ёмғир, дўл, қор, шудринг, туман, қиров, муз каби кўринишларда учрайди.

## ЎСИМЛИКЛАРНИНГ СУВ БАЛАНСИНИ БОШҚАРИШГА МОСЛАШУВИ

Сув ўтларининг ҳаёти, табиийки, сув билан доимо боғлиқдир, ўсимликларнинг яшаши учун сув қанчалик зарур бўлишига қарамадан ер юзининг турли минтақаларида ўсадиган тубан ва юқори ўсимликлар бир хил меъёрда сув билан таъминланмаган. Ана шунинг учун ҳам Ер шаридаги ўсимликлар сув билан таъминланиш даражасига қараб қуйидаги гуруҳларга бўлинади.



24-расм. Экологик гетерофилия

1. Гидатофитлар – бутун ҳаёти сувда ўтадиган ўсимликлар. Барча сув ўтлари шу гуруҳга киради.

2. Гидрофитлар – танасининг бир қисми сувдан ташқарида, қолган қисми эса сувда ўсuvчи ўсимликлар. Булар жумласига сагитария, сув нилуфари каби сувда ҳаёт кечирувчи гулли ўсимликлар киради (24-расм).

3. Гигрофитлар – сув талаб даражасидан юқори бўлган сернам муҳитда яшовчи ўсимликлар. Бот-



25-расм. Баъзи ксерофит ўсимликлар баргининг редукцияланиши (ўзгариши): А – барг мутлақо йўқолган; 1) кизилча ёки эфедра; 2) биюргун; 3) оқ саксовул; 4 – оқтикан (акантофиллум); 5 – эспарцет ўсимлиги.

тупроқдаги нам миқдори ниҳоятда катта аҳамиятга эга. Атмосферада тарқалган сувнинг бир қисми буғсимон бўлиб, у ҳаводаги нисбий ёки абсолют намлик билан боғлиқдир. Ҳавода нисбий намлик қанча кам (қуруқ) бўлса, ўсимликлар ўзидан сувни шунча кўп буғлатади. Ер шарининг денгиз ва океанлардан узоқ ёки яқин жойлашган турли бурчакларида ҳавонинг нисбий намлиги кун, ой ва йил фасллари давомида ҳар хил бўлишига кўра Ер юзидаги ўсимликлар қопламига таъсир кўрсатганлиги ушун уларнинг бир неча типлари (тундра, чўл, дашт ўрмон, субтропик, тропик) ҳосил бўлган.

Тупроқда сувлар хилма-хил бўлиб, уларнинг бир қисми ўсимликлар томонидан ўзлаштирилади. Ўсимликлар ишпата олмайдиган шаклларга эса пардасимон, коллоид ва гипроскопик сувлар киради.

Юқорида қайд қилганимиздек, ҳамма ерда ҳам, ўсимликлар учун сув доим етарли даражада бўлавермайди. Чўл ва қисмач даштларда ўсадиган ўсимликлар йил бўйи ёки йилнинг маълум бир фаслларида (ёз, куз) сув танқислигига дуч келади. Улар шундай шароитга аста-секин мослаша боради. Шунинг учун ҳам бу ердаги ўсимликларда турли хил мослашиш белгилари шаклланган. Ана шундай шароитларда ўса оладиган ўсимликлар ксерофит ўсимликлар, деб юритилади.

Ксерофит ўсимликларнинг барг шепалони кичрайган ёки мутлақо редукцияланган, баргларидаги лубчалари жуда чуқур жойланган. Поялари барглари қалин туклар ёки мум моддаси билан қопланган, қуёш

қоқлик муҳит шароитларида ҳаёт кечирувчи кўпгина ўсимликлар киради.

4. Мезофитлар – сув етарли даражада ёки энг қулай ҳолда бўладиган ерларда тарқалган ўсимликлар. Бундай ўсимликлар асосан ўрмон ва ўтлоқларда ўсади.

5. Ксерофитлар – ўсув даврида ёки йилнинг маълум бир фаслларида сув танқислигига учраб турувчи ва қуруқчиликка махсус органлар ёрдамида мослашиши натижасида ноқулай шароитларнинг таъсирига бардош берувчи (қизилча, саксовул, янтоқ, чалов, шувоқ) чўлда яшовчи ўсимликлар (25-расм).

Қуруқликда яшовчи барча ўсимликлар ҳаётида атмосферадаги ва

нурига нисбатан барглар ўз ҳолатини ўзгартириб сувни буғлантиришда иштирок этадиган осмотик босим кучли плазманинг узоқ муддат давомида сувсизланиш ҳодисасига бардош бериши ва бошқа шунга ўхшаш хусусиятлар тўла шакллангандир. Ўсимликларни ниҳоятда кам намликка мосланиш хусусиятларини эътиборга олиб қуйидаги экологик гуруҳларга ажратиш мумкин:

**1. Ксерофил бошоқчилар ва илоқчилар.** Бу гуруҳга кирувчи ўсимликларнинг барги ингичка, дағал бўлиб, найча ҳосил қилган илдиз системаси эса чексиз попуксимон илдиз ипчаларидан ташкил топган. Эпидермис деб аталган барг усти пардаси хужайралари кучли тараққий этган. Чўлда ва даштда ўсувчи бошоқдошлар ва илоқдошлар шу оила вакиллари ҳисобланади.

**2. Сертук ксерофитлар.** Бу тип вакиллари анча қуруқ муҳитда ўсиб, барглари икки томонидан қалин туклар билан ўралган бўлади. Уларнинг пояси, барг банди ва гул олди барглари ҳам туклар билан қопланган бўлади (сигирқуйруқ).

**3. Барг шапалоғи кичрайган ёки баргсиз ксерофит дарахт ва буталар.** Ўрта Осиё чўлларида кенг тарқалган саксовул, жузгун, қизилча (эфедра), сингирен кабилар бу гуруҳга мисол бўла олади. Уларда фотосинтез ҳодисаси кўпинча нодаларда кечади (25-расм).

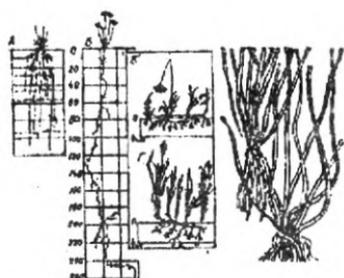
**4. Барги доим яшил ксерофитлар.** Бу экологик гуруҳга кирадиган ўсимликларнинг барглари қалин, ялтироқ бўлиб, бир неча эпидермик қаватдан ташкил топган. Барг оғизчалари жуда чуқур жойлашган ва узунчоқ хужайралардан ташкил топган, тўқималари яхши ривожланган. Бунга самбитул (олеандр), пўкакли дуб дарахтини мисол қилиб келтириш мумкин.

**5. Дағал баргли икки паллали ксерофитлар.** Бу гуруҳ вакилларининг пояси ва баргларида механик тўқималар кучли ривожланганлиги сабабли улар жуда дағал, ҳатто тиканли бўлади. Бу типдаги ўсимликларга мураккаб гулдошлар ва соябонгулдошлар оиласининг кўпгина вакиллари киритиш мумкин. Масалан, қўйтикан, кўктикан шулар жумласидандир.

**6. Компост ксерофитлар.** Бу экологик гуруҳга қуёш нурига нисбатан ўз барглари жойлашишини ўзгартириб турувчи баъзи ўсимликлар киради. Бунга латук (*Lactuca Serriob*) ёки копласут деб аталувчи ўсимликлар мисол бўлади.

**7. Суккулентлар.** Бу ўсимликларнинг барги семизак (*Sedum*) ёки пояси (кактуслар, баъзи сутламалар) этли, семиз бўлиб, улар деярли тошлоқ қумли чўлларда ўсади.

Уларнинг илдиз системаси тупроқнинг жуда юза қисмида жойлашган бўлади, барг оғизчалари кечаси очиқ, кундузи ёпиқ бўлади. Шунинг учун бу ўсимликларда сувни буғлатиш жараёни фақат кечаси содир бўлади.



26-расм. Намлик билан турлича таъминланган шароитда ўсимликлар илдиз системасининг ривожланиши

Эфемер ўсимликларга қисман куз-қиш мавсумидан, асосан эрта баҳорда уруғидан кўкариб чиқадиغان ва ёгингар-чилик тугаши, ҳарорат юқори даражага (25-30) кўтарилиши билан ўсиши туговчи бир йиллик ўт ўсимликлар киради. Буларнинг ўсиши ва ривожланиши йилнинг ёгингарчилик кўп бўлган даврида ўтади. Ҳаво ҳарорати кўтарилиши билан уруғлари тўкилади ва қуриб қолади.

Етти-саккиз ой давомида уруғлари юқори ҳарорат таъсирига бардош беради ва тиним даврини ўтайди. Бундай ўсимликларга қизғалдоқ, шожара, оқ читир ва бошқа ўсимликлар киради. Ўрта Осиёда уларнинг 400 га яқин турлари мавжуд.

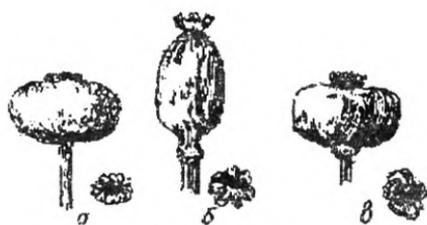
Эфемероид ўсимликларга ёгингарчилик мўл-кўл бўлган (баҳор фаслида) ва ҳарорат унчалик катта бўлмаган даврда ўсиб, жазирама иссиқ бошланганда қуриб қоладиган кўп йиллик ўсимликлар киради. Бу ўсимликларнинг ер ости қисми — илдиз тугунаги пиёзи сақланиб қолади ва қалин пўстага ўралиб, қулай шароит вужудга келгунча тиним даврини ўтайди.

Масалан, хлоп (ранг бойчечак, лола, сапсаргул ёки қорақат) кабиларни кўрсатиш мумкин. Шундай қилиб бу ўсимликлар ноқулай шароитга уруғлари — илдиз системаси орқали бардош беришга мослашгандир. Қуруқлик ва намлик жонли организмларга экологик омил сифатида кучли таъсир кўрсатади. Булар таъсирида ўсимликларда модда алмашиш, ривожланиш босқичларини ўтиш даври, шакли ўзгариши мумкин.

Кўкнор (Paraveg) ўсимлиги устида олиб борилган кузатишлар бунинг далили ҳисобланади. Қизғалдоқ кўкнор кўсақнинг шакли ва чиққлар сони бошланғич давридагидан кескин фарқ қилиши аниқланади (27-расм).

Б. Илдиз системаси чуқур тарқалган ксерофитлар. Бу типдаги ўсимликларнинг илдиз системаси ерга 15-20 метр, ҳатто ундан ҳам чуқурроқ кирадиган ўсимликлардан иборатдир (янтоқ, саксовул) (26-расм).

Дашт, чўл, қурғоқчилик содир бўлиб турадиган минтақаларда юқорида қайд қилинган ксерофит ўсимликлардан ташқари яна эфемер ва эфемероид ўсимликлар деб юритиладиган турлар ҳам мавжуддир.



27-расм. Қизил гулловчи кўкнор ўсимлигининг кўсакчалари:

а) шолғом шаклидаги дастлабки кўсакча, б) ва в) шолғом шаклидаги кўсакчага эга бўлган бир ўсимликдан қуруқлик ва намлик омиллари таъсирида олинган иккита кўсакча.

Умуман намликнинг экологик омил сифатидаги роли ўсимликлар дунёсида ниҳоятда каттадир. Ўсимликлардаги сув баланси шу вақтда нормал бўлиши мумкин. Агар сувнинг сурилиши, унинг ўтказилиши ва сарфланиши гормоник равишда бир-бири билан боғланган бўлса, бунинг бузилиши узоқ ва қисқа бўлиши мумкин. Ўсимликлар сув билан таъминланишининг қисқа ўзгаришига мослашиши бўйича пойкилогидрик ва гомойогидрик турларга бўлинади:

Пойкилогидрик ўсимликлар тўқималарида сувни доимий равишда сақламайдилар ва шунинг учун уларнинг намлик билан таъминланиши яшаш муҳитидаги намликка боғлиқ бўлади. Улар сувни буглатиш жараёнини бошқара олмайди. Намликни енгил ва тез сарфлайдилар. Булар ўз ҳаётини фаолиятларида шудринг, қисқа муддатли ёмғир, туман намидан яхши фойдалана олади. Қуруқ вақтларда булар тинч даврга ўтадилар. Бундай ўсимликларга кўк, яшил сувўтлари, замбуруғларнинг айрим вакиллари, лишайниклар, юқори ўсимликлардан йўсин ва папоротник айрим вакиллари киради.

Гомойогидрик ўсимликлар нисбатан тўқималардаги сувнинг доимийлигини сақлайди. Бундай ўсимлик ҳужайраларида йирик марказий вакуол мавжуддир. Шунинг учун ҳужайраларда доимий равишда сув захираси бўлади ва улар ташқи муҳитда намлик ўзгаришига унча кучли боғлиқ бўлмайди. Буларда сувнинг бугланиши барглардаги оғизчалари ёрдамида тартибга солинади. Илдиз системаси яхши ривожланганлиги учун ҳам бу ўсимликлар вегетация даврида тулпроқдан доимий равишда керакли сувни шимиб туради.

## ҲАЙВОНЛАРНИНГ СУВ БАЛАНСИ

Ҳайвонлар ўзлари учун керакли сувни сувли озуклар ва метаболизм натижасида, ёғ, оқсил ва углеводларнинг парчаланиши ҳисобига олишади. Айрим жонзотлар суени намли субстрактда ёки ҳаводан олиши мумкин. Масалан, айрим ҳашоратларнинг личинкалари ана шундай йўл билан сувга бўлган талабини қондиради.

Ҳайвонлар ўзидаги намликни танаси ва нафас йўлларидаги шиллик парда йўлларида сийдик ва тўла ҳазм бўлмаган озукқа қолдиқ-

лари орқали чиқариб юборади. Ҳайвонлар қисқа муддатли сув танқислигига бардош бера олади, шундай бўлса ҳам йўқотилган сувнинг ўрнини қоплаш керак. Агар ҳайвонлар сувни кўп йўқотсалар нобуд бўлади. Улар очликка бардош беришлари мумкин. Лекин сувсизликка чидамлилиги жуда паст бўлади.

Ҳайвонлар ўзларидаги сув балансини сув ичиш билан таъминлайдиган бўлсалар, уларнинг ҳаёти яшаб турган жойда сув манбалари мавжудлигига боғлиқ бўлади. Бу айниқса қуруқ иқлимли шароитларда яшайдиган сут эмизувчи ҳайвонларга хосдир. Қуруқ иқлимли шароитларда яшайдиган ҳайвонлар сув манбаларини излаб, кўп йўл босадилар. Булар сув манбаларидан узоқда яшай олмайдилар. Африка саванналарида яшайдиган филлар, йўлбарслар доимий равишда сув манбаларига бориб турадилар.

Ҳавонинг намлиги ҳам ҳайвонлар ҳаётида катта рол ўйнайди. Улар танасидаги сувнинг буғланиши яшаб турган муҳитдаги ҳавонинг нисбий намлигига боғлиқ бўлади. Ҳайвонларнинг айрим турлари қуруқ ҳавода яшай олмайди. Уларга ҳаво таркибида доимий равишда сув буғлари бўлиши лозим.

Бошқа турдаги ҳайвонлар эса қуруқ ҳавода бемалол яшайдилар.

Ҳайвонларни намликка бўлган талабига қараб қуйидаги гуруҳларга ажратиш мумкин: **гигрофил** ва **ксерофиллар**, яъни намликни севадиган ва қуруқликни севадиган ҳайвонлар. Улар ўртасидаги ҳайвонлар **мезофиллар**, яъни оралиқ турлар деб юритилади.

**Гигрофил ҳайвонларга** ҳашаротлар орасида қон сўрувчи пашшалар киради, улар кўпинча кечки ва эрталабки, яъни ҳавонинг нисбий намлиги юқори бўлган вақтда фаол ҳаракат қилади.

Ҳайвонларда сув балансини бошқариш ўсимликларга нисбатан хилма-хилдир. Булар қуйидагиларга бўлинади: морфологик, физиологик ва феъл-атвор. Морфологик нуқтаи назардан сув балансини нормал ҳолда сақлашга қуйидагилар киради, танада сувни сақлашни таъминлайдиган қобилятнинг вужудга келиши, рептилияларида қопламлар ҳосил бўлиши, ҳашаротларда махсус мосланишларнинг ривожланиши ва ҳоказо. Физиологик жиҳатдан сув балансини бошқаришга мослашиш бу метоболитик сувни ҳосил қилиш имкониятига эга бўлиш, сийдик ва тезак чиқиш вақтида сувни иқтисод қилишдир, организмда намлик камайган вақтда чидамлик даражасини ошириш кабилар ҳам шулар жумласига киради.

Организмда сув танқислигига бардош бериш ҳайвонларда юқори бўлади. Инсон тана оғирлигининг 10% дан кўпроқ сувни йўқотса, ҳалок бўлади. Туялар 27, қўйлар 23, итлар 17 фоиз сув йўқотганларида ҳам яшайверади.

Феъл-атвор орқали сув балансини бошқаришга қуйидагилар киради: сув манбаларини излаш, озиқланиш жойларини танлаш, ин қа-

зиш ва ҳоказолар. Инларда ҳавонинг намлиги максимал бўлади, бу эса ҳайвонларнинг тери орқали сув буғлатишини камайтиради ва организмда сувни тежашга ёрдам беради.

## ЭКОЛОГИК ТУБАНЛИК

Биоценознинг умумий тизимида турларнинг тутган ўрни, улар биоценозлик боғланишларининг комплекси ва муҳитнинг обиотик омилларига бўлган талабига турларнинг экологик тубанлиги дейилади. Бу назарияни ривожлантиришда олимлардан Дж.Г.Риниеел, Ч.Элтон, Г.Хатчинсон, Ю.Одум ва бошқалар муносиб ҳисса қўшган.

"Экологик тубанлик" тушунчасини "Озиқланиш майдони" тушунчасидан ажрата билиш керак. Озиқланиш майдони – турлар билан эгалланган майдон бўлиб, бу ерда организмларнинг яшаши учун барча абиотик шароитлар мавжуддир.

Турларнинг экологик тубанлигида фақат абиотик шароитлар эмас, балки биотик муҳитлар ҳам катта аҳамиятга эга бўлади. Экологик тубанликнинг эгаллаш майдони турларнинг экологик имконияти сифатида аниқланади, чунки аниқ биоценозларда ана шу имкониятлар амалга ошиши мумкин. Бу таъриф қайси тур шу жамоада яшай олиши мумкинлиги жараёнини акс эттиради.

Турларни макондан фойдаланиш ва бошқа шароитларга қараб тавсифлаш экологик тубанликни қисим деб ҳисобланади. Бунинг акси эса уни кенгайтиришдан иборатдир. Турларнинг экологик тубанлигини кенгайтириш ёки қисқартириш жамоадаги рақобатликка боғлиқ бўлади. Рақобат туфайли чиқариш қоидаси Г.Ф.Гаузе томонидан яратилган бўлиб, бунга асосан экологик жиҳатдан яқин бўлган турлар бир экологик тубанликда яшай олмайди. Бундай рақобатдан чиқиш йўли фақат муҳит шароитларига бўлган талабига қараб фарқ қилиш, ҳаёт фаолиятларини ўзгартириш, бошқача қилиб айтганда, турларнинг экологик тубанлигини чегаралаш йўли билан амалга оширилиши, ана шу вақтдагина булар битта биоценозда яшай олишлари мумкин. Бир-бирига яқин бўлган, яъни қариндошлик жиҳатдан яқин турлар бирга яшаганларида улар ўртасида экологик тубанлик жиҳатдан жуда ҳам нозик чегараланишни кузатиш мумкин.

Масалан, Африка саванналарида яшайдиган туёқлилар яйловдаги ем-ҳашаклардан ҳар хил фойдаланади: зебралар ўтларнинг устки қисмини юлиб ейди, охулар эса зебралардан қолганлари билан озиқландилар. Худди шундай ҳолат жанубий Европадаги саҳроларда яшайдиган ёввойи отлар, сурклар ва юмронқозиқларда кузатилади. Ўрмонларда яшайдиган ҳашаротлар билан озиқландиган қушларда ҳам бу ҳол кузатилади, улар ҳам рақобатчиликдан қочади.

Чўл зонасидаги чумолиларнинг шундай гуруҳлари ривожланганки, улар озукани тупроқ устидан йиғади (герпетобионтлар). Булар ичида тропик гуруҳларнинг учта вакили ажралиб туради:

1. **Кундузги зоонекрофаглар** – булар куннинг иссиқ вақтларида актив бўладилар, ҳашаротларнинг ўликлари ва кундузи актив фаолият кўрсатадиган майда ҳашаротлар билан озиқланади.

2. **Кечки зоофаглар** – булар фақат тупроқнинг юзасига чиқиб, юмшоқ танли кам ҳаракатланадиган ҳашаротларни овлашади.

3. **Карпофаглар** – кундузи ва кечаси юради, булар ўсимликларнинг уруғлари билан озиқланади. Бир трофик гуруҳда турларнинг бир нечаси озиқланиши мумкин. Бу вақтда уларнинг рақобатдан чиқиш механизми ва экологик тубанликни чегаралаш механизмлари куйидагилардир:

Хулқий тафовутлар – ем-ҳашак тайёрлаш стратегиясидан иборатдир. Чумолилар йўл ҳосил қилиб, ундан уясига озук ташийди. Улар фақатгина ўсимлик уруғлари билан озиқланади.

Макондаги даражаси бир қаватдаги озуканинг турли турлар томонидан йиғилиши ҳар хил участкаларда амалга оширилиши мумкин. Масалан, очиқ майдонларда ёки бўлмаса шувоқ ўсимлигининг пояси остида қумлик, гилли тупроқларда ва ҳоказолар.

## **ОРГАНИЗМЛАРНИНГ ВАҚТГА ҚАРАБ ФАОЛЛИГИДАГИ ФАРҚИ**

Бунда сутка давомида бўладиган фаолликлар ҳисобга олинади.

Турларнинг экологик тубанлиги макон ва вақтга қараб ўзгарувчан бўлади. Улар онтогенезнинг ривожланиш босқичига боғлиқ ҳолда индивидуал ривожланишида кескин чегараланган бўлиши мумкин. Бу вақтда уларнинг озиқланиши ва биоценетик муҳити ўзгаради. Бошқа турларда экологик тубанлик ёшлари ва вояга етган шакллари бир-бирига яқин бўлишига қарамасдан, бир-биридан фарқ қилади. Масалан, окунь балиғининг каттаси чаваклари билан бир кўлда яшайди. Улар яшашлари учун ҳар хил энергия манбаларидан фойдаланади. Чаваклар энди тухумдан чиққан балиқчалар ва майда планктонлар ҳисобига яшайди. Катта окунь эса ҳақиқий йиртқич ҳисобланади.

Турлар ўртасидаги рақобатнинг камайиши экологик тубанликнинг кенгайишига олиб келади.

## IV БОБ

### ПОПУЛЯЦИЯ ҲАҚИДАГИ ТАЪЛИМОТНИНГ ШАКЛЛАНИШИ ВА РИВОЖЛАНИШИ

Популяция деганда бир турга кирувчи, маълум майдонда тарқалган, бошқа популяциялардан ажралган ва бир-бири билан ўзаро боғланган индивидлар йиғиндиси тушунилади. "Популяция" сўзи лотинча "популюс" сўзидан олинган бўлиб, "халқ", "аҳоли" деган маънони англатади. Узоқ вақт давомида ўзига ўхшаш индивидлар йиғиндисидан у ёки бу даражада ажралган турлари экологик популяция деб аталади.

Популяция тушунчаси 1907 йилда Йоганнсен томонидан фанга биринчи марта киритилади. Популяциянинг аъзолари бир-бирига бирга яшаётган организмларнинг турлари каби таъсир кўрсатади. Популяцияда у ёки бу шаклда табиатда мавжуд бўлган барча боғланишлар учрайди, айниқса турлараро боғланишлар. Махсус турлар ичида бўладиган боғланишлар такрор ишлаб чиқариш билан боғлиқ.

Жинсий кўпайиш вақтида содир бўладиган алмашилиши билан популяция генетик системага айланади. Агар четдан чанглиниш бўлмаса ва популяцияда асосан вегетатив, партеногенетик ёки кўпайишнинг бошқа усуллари бўлса, генетик алоқалар кучсиз бўлади ва популяция кланлар ёки бўлмаса соф линиялардан иборат бўлиб, муҳитдан биргаликда фойдаланаётган индивидлар йиғиндисини ташкил этади. Бундай популяциялар асосан экологик боғланишлар орқали бирлашган. Кўпчилик турларнинг популяцияси ўз миқдорларини ўзлари бошқариш хусусиятларига эгадир.

Маълум даврда турларнинг миқдорини оптимал ҳолда сақлашига популяциянинг гомеостази дейилади. Популяциянинг гомеостазлик имконияти ҳар хил турларда ҳар хил шаклланган. Бу индивидларнинг ўзаро таъсири туфайли намоён бўлади.

Гуруҳ хусусиятлари бу популяциянинг асосий характеристикаси ҳисобланади. Бунга қуйидагилар киради; 1) популяция тур миқдори, яъни ажратилган майдондаги индивидларнинг умумий сони; 2) популяциянинг зичлиги, майдон бирлигига нисбатан индивидларнинг ўртача сони ёки популяция эгаллаб турган ерининг умумий ҳажми; 3) туғилиш яъни янгидан пайдо бўлган индивидлар сони кўпайиши натижасида маълум вақт ичида янгидан вужудга келган индивидлар; 4) ўлиш, яъни популяцияда маълум вақт ичида ўлиб йўқолиб кетган индивидлар сони; 5) ўсиш — популяцияда ўсиш ижобий ва салбий

бўлиши мумкин, бу туғилиш билан ўлиш ўртасидаги нисбат орқали аниқланади; 6) ўсиш суръати популяциядаги турларнинг маълум вақт ичида ўртача ўсиши тушунилади.

Популяциялар маълум қонуниятлар асосида ташкил топган бўлади. Индивидларнинг маълум майдонларда ёйилиши гуруҳларнинг жинсий муносабатлари, ёши, морфологияси, физиологик ҳолати, хулқ-атвори ва уларнинг генетик хусусиятлари популяциянинг таркибий қисмини ташкил қилади. Булар ҳаммаси бир томондан турларнинг биологик хусусиятларига асосан шаклланади, иккинчи томондан эса, шу популяция жойлашган муҳитдаги абиотик омиллар таъсири туфайли вужудга келади. Популяциянинг таркиби мосланиш табиатига эгадир. Бир турнинг ҳар хил популяциялари ўхшаш хусусиятларига эга бўлган таркибига ва бир-бирдан фарқ қиладиган таркибий қисмларга эга бўлиши мумкин. Булар уларнинг яшайдиган муҳити ва махсус экологик хусусиятлари билан боғлиқдир.

Шундай қилиб ҳар бир индивиднинг мосланиш имкониятидан ташқари маълум майдонда тарқалган турлар гуруҳ ҳолида муҳит шароитларига мосланиш хусусиятлари билан ҳам тавсифланади, бу популяцияларга хос хусусиятлар бўлиб, индивидуал (алоҳида) системадан устун туради. Булар ҳар бир индивиднинг мосланиш системасидан умуман юқори бўлади.

## **ТУРЛАРНИНГ ПОПУЛЯЦИОН ТУЗИЛИШИ**

Шу нарса маълумки, ҳар бир тур маълум майдонда, маълум бир муҳитда яшай олади, бошқача қилиб айтганда табиатдаги ҳар бир индивид маълум бир ҳудудни эгаллайди, оқибатда популяция системалари вужудга келади. Популяциянинг тур таркибига шу турларнинг биологик хусусиятлари, уларнинг, яъни популяциядаги индивидларнинг шу ҳудудга боғланганлик даражаси, табиий тўсиқларни енгиш қобилиятлари киради.

## **ПОПУЛЯЦИЯЛАРНИНГ АЖРАЛИБ ТУРИШ ДАРАЖАСИ**

Тур аъзолари доимий равишда қўшилиб ва кенг майдонларда кўчиб юрадиган бўлса, бундай турлардан ташкил топган популяциялар унча катта бўлмайди. Катта миграция қилиш қобилиятига эга бўлган шимол бугулари ва шимол тулқиларининг вакили – писецлар ана шундай турдан ташкил топган популяцияларнинг вакили ҳисобланади, чунки, писецлар мавсумда бир неча юз ва айрим ҳолларда

ҳатто минг километрдан кўпроқ масофани босиб ўтадилар, бундай турлар популяцияларининг орасидаги чегаралар, одатда катта географик тўсиқлардан, катта дарёлардан, бўғозлардан, тоғ тизмаларидан ва бошқалардан ўтади. Айрим вақтларда ҳаракатланган турлар, нисбатан катта бўлмаган ареалда битта популяциядан иборат бўлиши мумкин. Масалан, кавказ-тоғ такалари Кавказ тоғининг асосан иккита чўққисида кўчиб юради.

Турлар кўчиб юришлари яхши ривожланган бўлмаса, кўплаб кичик популяциялар ҳосил қилади, бу эса ландшафтлар (ер сатҳининг кўриниши) мозаикасида ўз аксини топади. Ўсимликларда ва кам ҳаракатланадиган ҳайвонларда популяциялар миқдори муҳит таъсирига боғлиқ бўлади. Масалан, тоғли районларда майдон жиҳатидан дифференциациялаш очиқ текис жойларга нисбатан жуда мураккабдир. Табиатда шундай турлар мавжудки, уларнинг кўпчилик популяциялари фақат муҳитнинг дифференциацияланиши билан эмас, балки уларнинг хулқ-атвори билан аниқланади, бунга мисол қилиб кўнғир айиқни кўрсатиш мумкин. Айиқ ўзи яшайдиган жойга жуда ҳам боғланганлиги билан ажралиб туради, шунинг учун унинг кенг ареалида бир қанча майда гуруҳлари фарқ қилинади. Булар бир-биридан кўпчилик хусусиятлари билан ажралиб туради.

Кўшни популяциядаги турларнинг ажралиш даражаси жуда хилма-хилдир. Айрим ҳолларда улар ҳудуд жиҳатидан ҳам кескин ажралган бўладилар.

Бунга қарама-қарши кенг майдонларда тарқалган, яъни узлуксиз ареалга эга бўлган катта қумсичқонларини мисол қилиб кўрсатиш мумкин, булар қуруқ саҳроларда ва чўл зоналарида кенг тарқалган. Улар ана шу ландшафтларда жуда зич жойлашган бўлади. Катта оилалар ҳолида яшайди ва бир неча қават мураккаб йўллардан иборат инлар қуради. Бу ҳайвонларнинг яшаш шароитлари бошқа кемирувчиларнинг жойларидан осон ажралиб туради. Улар қурган инларининг сатҳи катта бўлади. Йўлларнинг энг чуқури 2-3 м, уяларини ер юзасидан 1-2,5 м чуқурликда қуради ва уни ўсимликларнинг шох-шаббалари билан қоплайди.

Бир турнинг ўзида бир-биридан кескин фарқ қиладиган ва кўшилган, яъни аралшиб кетган популяцияларни кўриш мумкин. Бунга мисол қилиб, жанубий зоналарда ғалласимон ўсимликларнинг ҳосилига катта зарар етказадиган зараркунандалардан хасва қанасини кўрсатиш мумкин. Булар уруғларидан чиққанларидан кейин 2,5-3 ой ўтгач шу давр ичида фаол озиклангач, тоғ олди майдонларига қараб уча бошлайдилар, бунинг учун бир қанча ўн ва айрим ҳолларда юзлаб километр масофани босиб ўтади ва янги ерда келгуси баҳоргача дарахт ҳазонлари остида қолиб кетади. Бундан ташқари кўпчилик каналар узоқларга учиб кетмасдан яқин орадаги ўрмонларда ҳам

қишлаб қолади. Шундай қилиб кенг майдонларга доимий равишда индивидларнинг қўшилиши ва кўчиб юриши кузатилади, айрим популяцияларнинг қаттиқ чегараланишига йўл қўйилмайди. Бундай бўлишига қарамасдан, ареал маълум қисмларида – тоғли ва тектоник зоналарда ҳасвалар нисбатан ўтроқ ҳаёт кечиради, бу вақтда улар қишлаш учун яқин жойларда жойлашган ўрмонларга ўчиб боради. Бундай зоналарда ажралган популяциялар ҳосил бўлади, зарарқунандаларнинг ривожланиши ихчамлашган индивидлардан иборат формациялар ҳосил қилади. Шундай қилиб, бир тур чегарасидаги популяциялар ҳар хил ҳажмдаги гуруҳлардан иборат бўлиши мумкин.

Популяциялар ўртасидаги боғланишни фақат шу популяциядаги турлар бир бутунлик учун амалга ошириб турадилар. Агар популяциялар узоқ вақт тўлиқ ажралиб қолса, янги турнинг пайдо бўлишига олиб келади.

Айрим популяцияларнинг ўзаро фарқи ҳар хил даражада шаклланиган. Булар фақат гуруҳ табиатига таъсир этибгина қолмасдан, балки уларнинг сифатига, яъни физиологик хусусиятига, морфологиясига ва айрим индивидларнинг хулқ-атвориغا ҳам таъсир кўрсатиши мумкин. Бундай ўзаро тафсуллар, асосан табиий тақлиш натижасида содир бўлади, бу эса ҳар бир популяциянинг эволюцион тараққиёт жараёнида маълум муҳит шароитларида яшашга мослашиши туфайли вужудга келган.

Беляк куёнлари ҳар хил ареалларда ранги, катталиги, ҳазм қилиш аъзоларининг турилиши билан фарқ қилади. Ана шу популяцияларни ташкил этувчи ҳар хил гуруҳларда танлаш умумий ўхшаш белгилари билан бирга, ҳар бир гуруҳ учун хос бўлган айрим белгиларни ҳам ўз ичига олади. Аммо популяцияни ташкил қилувчи индивидларнинг кўп белгилари сут миқдори, тухум қилиши, тез етилувчанлиги, жун миқдори, тирик вазни ва бошқа белгиларнинг ривожланиши кўп жиҳатидан яшаб турган муҳит шароитларига боғлиқ бўлади.

## ПОПУЛЯЦИЯЛАРНИНГ БЎЛИНИШИ

Популяцияларни бир-биридан ажратишда ва уларни бўлишда, асосан уларнинг ўзига хослиги ва тур чегарасидаги ҳудудий гуруҳлари ҳам ҳисобга олинади. С.С.Шварц табиий популяцияларни бўлишда, уларни тарихий генетик нуқтаи назардан ўрганиш ва шунга асосан тақсимлаш кераклигини кўрсатади.

Популяцияларни генетик нуқтаи-назардан ўрганишга қизиқиш ортиб бормоқда, яъни популяциялардаги мураккаб генетик ўзгаришлар

динамикасини таҳлил қилишга катта эътибор берилмоқда. Популяциядаги турларнинг хилма-хиллиги ва ўзгарувчанлигини текшираётган тадқиқотчилар уларнинг генетик жиҳатдан бир хил эмаслигини тобора кўпроқ аниқламоқдалар. Одатда табиий шароитда бир турга мансуб организмларда популяциялар кўпинча ҳудуд жиҳатидан бири-биридан ажралган ҳолда бўлади. Бундан ташқари, популяция ичидаги барча организмлар генетик жиҳатдан бир хил эмас. Бундай фарқлар айниқса фенотипик (ташқи кўриниш) ўзгаришларда яққол кўзга ташланади, улар организмларнинг ҳаракати, морфологик белгилари, физиологияси ҳамда ҳужайра метоболизмини қамраб олади.

Юқорида келтирилган барча тафовутларни популяция ва тур полиморфизми, дейилади. Бундай полиморфизм турғун, шу билан бирга динамик бўлади. Чунки генетик фарқлар билан боғлиқ ҳар қандай фенотипик фарқ ўзгаради.

Атроф муҳитнинг даврий ўзгаришларига ёки йўналишининг ўзгаришига қараб табиий популяциялар генофондида маълум силжиш рўй беради. Афтидан популяциядаги маълум генофондда рўй берадиган бундай ўзгаришлар органик шакллар эволюциясининг таркибий қисмини ташкил қилади. Популяциялар миқдорини тавсифлаш ва тажриба йўли билан текшириш мумкин бўлган моделлар яратилган ҳозирги вақтда популяцияни экологик муҳит билан боғлиқ ҳолда генетик жиҳатидан тадқиқ қилиш экологлар ўртасида тобора қизиқиш уйғотмоқда. Ҳозирги даврда бу масалаларга жиддий эътибор берилмоқда.

С.С.Шварц вақтинча келиб қўшилган турли индивидларни популяциялар туркумига эмас, балки популяциялар ичидаги бўлимларга қўшади. Бу нуқтаи-назардан тур иерархик жиҳатдан бўйсунган эмас, балки бир-бири билан қўшни ҳолда шаклланган ҳар хил популяциялар ва турли даражадаги боғланиш ва ўзаро чегараланган макондан иборатдир.

Н.П.Наумов сут эмизувчилар мисолида турни иерархик системанинг ҳар хил даражадаги популяцияларидир, деб кўрсатади. Унинг таснифи ландшафт биотопик нуқтаи-назардан популяция бирлигини ажратишга асосланган. Турларни йирик ҳудуд гуруҳларига ажратиш турчаларга ёки географик ирқларга ажратишга асосланган. Турчалар системаси ва улар томонидан ишғол қилинган майдон турлари, айниқса ҳаракатланувчи шаклларнинг эгаллаган майдонлари жуда ҳам катта бўлиши мумкин. Шунингдек, турчалар бир хил географик шароитга эга бўлган ҳудудда географик популяцияларга ажратилади, улар иқлимга ва ландшафтга мослашишнинг умумийлиги билан фарқ қилиб, ўз навбатида майда популяциялардан ташкил топган муҳитнинг ҳар хил жойларида тарқалган бўлади. Тубан популяциялар ҳар хил номлар билан айтилади: экологик, биотопик, маҳаллий

локаллашган, элементар (оддий) ва ҳоказо. Бундай популяциялар мунтазам бўлмайди. Популяциялар даражаси қанчалик паст бўлса, улар қўшни популяциялар билан шунчалик боғланган бўлади, индивидлар билан кўп алмашиб туради ва фарқлари кам бўлади.

Турчалар даражасидаги гуруҳлар орасида кучли тафовут мавжуддир. Улар айрим индивидларнинг фақат физиология ва ҳулк-атвори-га таъсир қилибгина қолмасдан, балки айрим морфологик белгиларининг ирсий жиҳатидан мустақамланишига ҳам катта таъсир кўрсатади. Ҳар хил популяциялар орасидаги ўзаро боғланишлар турлари бирлигини таъминлайди ва уларнинг ирсий фондларини бойлатади. В.Н.Беклемшиев ва издошларининг фикрича, популяцион таркиб барча турларга хосдир, лекин популяцияларга ажратаётган вақтда уларни ҳар хил типдаги популяцияларга бўлиш, бунинг учун уларнинг ташқи муҳит билан муносабатларини ҳисобга олиш зарур. Масалан, кўпайиш усуллари ва генетик жиҳатидан тўлалик даражасини ҳисобга олиб, популяциялар панмиктик (четдан чангланувчи, жуда бир бутун) клонал ва клонален-панмиктик типларга ажратилади. Кейинги типдаги популяцияларга мисол қилиб айрим умуртқасиз ҳайвонлар вакиллари кўрсатиш мумкин, уларнинг партеногенетик авлодлари жинсий авлодлар билан алмашинади.

Ўзига ўхшаш популяцияларни ҳосил қилиш жиҳатидан доимий ва вақтинча популяция фарқ қилинади. Доимий популяциялар қарам бўлмаслиги, ўзларининг миқдорини ташқаридан оқиб келадиган индивидларсиз ҳам сақлаши, уларсиз яшаши мумкин. Вақтинчалик популяциялар ҳам ҳар хил типда бўлиши мумкин, буларга хос хусусият шундан иборатки, яшаши ва индивидларнинг миқдори миграцияга, яъни ташқаридан келадиган индивидларга боғлиқ бўлади. Популяциялар катталиги жиҳатидан кичик, оддий, ихчам ва суперпопуляцияларга бўлинади. Суперпопуляциялар жуда ҳам кенг майдонларни эгаллайди ва индивидлар сони жуда ҳам кўп бўлади.

Популяцияларни эгаллаган жойига ва ёшига, маълум муҳитда яшашга мослашганига қараб ва бошқа экологик чегараларини эътиборга олиб классификациялаш мумкин. Турли турлардан ташкил топган популяцияларнинг майдон жиҳатидан чегаралари бир-бирига тўғри келмайди. Локал ёки ихчам популяцияларга эга бўлган турлар (сичқонсимон, кемирувчилар ва бошқа сутэмизувчилар, айрим миграция қилмайдиган ҳашаротлар, молюскалар) билан бир қаторда катта чегарага эга бўлган популяцияларни ҳосил қилувчи турлар мавжуд. Қушларнинг популяциялари ҳам майдон жиҳатидан чегараланган эмас.

Табиатда популяцияларнинг турли шаклдалиги, улар ички тузилишининг ҳар хил бўлишида ҳам ўз ифодасини топади.

## ПОПУЛЯЦИЯНИНГ БИОЛОГИК ЖИХАТДАН ЎЗИГА ХОСЛИГИ

Популяциялар таркибини кўрсатувчи асосий омиллар бу унинг таркибидаги индивидлар миқдори, организмлар тарқалган майдони ва ҳар хил сифатларга эга бўлган индивидларнинг ўзаро муносабатлари, ҳар бир организмнинг алоҳида белгиси, унинг ирсий дастурининг (генотип) хусусиятига ва шу дастурнинг индивид онтогенезида қандай бажарилишига боғлиқ бўлади. Ҳар бир индивид ўзига хос хусусиятлар, яъни ҳар бир тур маълум катталиққа, жинсга, фарқ қилдиган морфологик белгига, ўзига хос хулқ-атворга, ташқи муҳитнинг ноқулай шароитларига мослашишига ва унга чидамлигига эгадир. Мана шу белгиларнинг популяцияда тақсимланиши ҳам унинг таркибини тавсифлайди.

Популяцияларнинг таркиби мунтазам бўлмайди, чунки популяциядаги организмлар доимий равишда ўсади ва ривожланади. Ҳар хил сабабларга кўра индивидларнинг ўсиши, муҳит шароитларининг ўзгариши, душманлар сонининг кўпайиши ёки камайиши ҳам популяция ичидаги ҳар хил муносабатларнинг ўзгаришига сабабчи бўлади. Шу даврда популяциянинг таркиби қандай бўлса, унинг кейинги ўзгаришининг йўналиши шунга боғлиқ бўлади.

Ҳар қандай популяция ичига кирувчи индивидлар ирсий жиҳатдан генероген бўлишига қарамай, динамик тенгликка эга бўлган мураккаб генетик тизимдир. Одатда индивидларга бой бўлмаган популяциялар узоқ вақт яшамайди. Бунинг асосий сабабларидан бири бирига яқин организмларнинг чатишиши туфайли гомозигота индивидлар ҳосил бўлади ва бу шаклларда ҳаётчанлиқнинг пасайишига олиб келадики, ўз навбатида бутун популяциянинг яшаб қолиш қобилиятини пасайтиради.

Индивидлар сони етарли бўлганда ва генетик нуқтаи назардан ҳар хил организмлар чатишган тақдирдагина популяцияларнинг гетерогенлиги бир бутун тизим сифатида сақланади. Алоҳида индивид ва алоҳида оила ёки уларнинг гуруҳлари бундай хусусиятларга эга бўлолмайди. Шунинг учун ҳам ҳар бир популяциянинг генетик хусусиятлари дейилганда, тўла шаклланган ирсий гетероген популяцияга кирувчи айрим гетеротипга эга бўлган индивидларнинг ички генетик бирлиги ва динамик мунтазамлиги эътиборга олинади. Агар популяцияларда ана шундай хусусиятлар шаклланса, у вақтда бундай популяция ноқулай муҳит шароитларининг таъсирларига бардош бериши ва унга мослашиши ортади, улар ўзларидан кўп насл қолдиради, яшовчанликлари ортади, индивидлар миқдори кўпаяди, булар ҳаммаси эса популяциянинг мунтазамлигини оширади.

## ПОПУЛЯЦИЯНИНГ ЖИНСИ ВА ЁШИГА ҚАРАБ ТУЗИЛИШИ

Популяцияларда индивидларнинг жинси шу популяциянинг ривожланиши, ўсиши ва индивидлар миқдорининг ортишида муҳим аҳамиятга эга. Бунда айниқса урғочи организмларнинг роли ниҳоятда каттадир. Кўпчилик турларда янги вужудга келаётган индивидларнинг жинси уруғланаётган вақтда аниқланади, бу жинсий хромосомалар комбинация қилаётган вақтда юзага чиқади. Бундай механизм табиатда жинслар муносабатини тенг миқдорда сақлаш имкониятини яратади, бу – популяцияларда ҳам жинслар белгиси бўйича тенг миқдорда ҳосил бўлади, деган гап эмас. Жинс билан бириккан белгилар эркак ва урғочи организмлар физиологияси, хулқ-атвори ва экологик фаолиятидаги фарқларини аниқлайди.

Эркак ва урғочи жинсли индивидлар ўртасида экологик ва хулқ-атвордаги тафовутлар кўп бўлади. Масалан, чивинлар оиласидаги эркаклар қон сўрувчи урғочисидан фарқ қилади, улар имагиналь (кўпайиш) даврида умуман овқатланмайди ё бўлмаса шудрингни ялаш билан чекланади, айрим ҳолларда ўсимликларнинг нектарларидан фойдаланади. Эркак ва урғочи организмларнинг яшаш шароитлари бир хил бўлганда ҳам улар бир қанча белгилар билан фарқ қиладилар, физиологик хусусиятлар ана шундай белгилар жумласидандир: ўсиш тезлиги, жинсий жиҳатдан етилиш вақти, ҳароратнинг ўзгаришига чидамлилиқ даражаси, очликка бардош бериш ва ҳоказо.

Яшаш ёки ўлиши мумкинлиги белгиси айрим индивидларда эмбрионал ривожланиш даврида сезилади. Масалан, кўпчилик районларда ондатранинг урғочилари эркакларига нисбатан бир ярим марта кўп туғилади. Пингвинлар - *Megadyptes antipodes* популяциясида тухумдан чиққан жўжалар орасида бундай ҳолат кузатилмайди, ўн йилдан кейин ҳар икки эркак индивидга битта урғочи индивид туғри келади. Кўпчилик учувчи кўршапалакларнинг популяцияларида қишки уйқудан кейин урғочиларининг миқдори 20 фоизга камаяди. Бошқа кўпчилик турларда бунинг тескараси кузатилади.

Булардан шундай хулоса қилиш мумкинки, популяциялардаги жинсий муносабатларни фақат генетик қонуниятлар белгилаб қолмасдан, балки бунга муҳит шароитлари ҳам таъсир кўрсатади.

Сариқ рангдаги ўрмон чумолиси тухумини 20 °С да қўйса, ундан эркак индивидлар, бундан юқори ҳароратда қўйилган тухумлардан эса фақат урғочи организмлар пайдо бўлади.

Гулли ўсимликлар ичида икки уйли турлари кўплаб учрайди. Уларнинг эркак ва урғочи жинслари бир-бирларидан ажралган бўлади, бундай ўсимликларга тол, терак, шавель каби ўсимликларни кўр-

сатиш мумкин. Гулли ўсимликлар жинсий жиҳатдан икки уйли бўлади. Бир индивидда икки уйли гул бўлади, иккинчисида фақат урғочи гул бўлади, яъни андрацей яхши ривожланмайди. Одатда андрацейлари ривожланган гуллар икки уйли гуллардан майдароқ бўлади. Бундай ҳодисалар лабгулдошлар, чиннигулдошлар ва бошқа оилаларда учрайди. Мазкур гулларнинг популяциялари генетик жиҳатидан бир хил бўлмайди. Буларда четдан чангланиш энгил ўтади, кўп ҳолларда протероандрия ҳодисаси, яъни чангчилар уруғчиларига нисбатан эртароқ етилиши кузатилади.

Турларининг ареалларида популяциянинг жинсий таркиби озми-кўпми доимий бўлади, лекин муҳит шароитларининг ўзгариши жинс муносабатларини бузади, яъни ўзгаришга олиб келади.

Кўпчилик ўсимликларда жинс генетик нуқтаи-назардан эмас, балки экологик омиллар орқали аниқланади. Масалан, *Arisaema japonica* ўсимлигининг жинси озуқа моддаларнинг картошкасида йиғилишига боғлиқ бўлади. Агар картошкаси катта бўлган индивидлардан экилган бўлса, улардан урғочи гулга эга ўсимлик униб чиқади, майда картошкадан экилган бўлса, ундан фақат эркак гулга эга бўлган индивидлар ҳосил бўлади.

Шундай қилиб ирсият билан бирга муҳит шароитлари популяциядаги индивидларнинг жинсини белгилашда муҳим аҳамиятга эгадир. Бу қонунларни ўрганиб, улардан қишлоқ хўжалигида фойдаланишнинг аҳамияти каттадир.

Популяциядаги индивидларнинг ёшига қараб уларнинг яшаш муҳитларига бўлган талаби ва муҳит омилларига чидамлилиги кескин даражада ўзгаради. Онтогенез ривожланишнинг ҳар хил босқичларида озиқланиш муҳитлари алмашилиб туриши мумкин. Турлар ёши жиҳатидан экологик тафовутлар ва улар орасидаги фарқлардан анча катта бўлади. Ҳаётий фаолиятида ёши жиҳатидан фарқ қилиши кўп ҳолларда шунга олиб келадик, айрим функциялари фақатгина ривожланиш босқичларининг маълум вақтларида амалга ошади. Масалан, ҳашаротларнинг кўпчилик турлари ривожланиш циклининг ҳамма даврларида ҳам тўла озиқланмайди. Уларнинг озиқланиши ва ўсиш вақти қурт (личинка) ҳолатидаги босқичида амалга ошади, вояга етган индивидлари эса фақат тарқалиш ва кўпайиш функцияларини бажаради.

Популяциянинг ёш таркиби мосланиш табиатига эга бўлади. Бу асосан турларнинг биологик хусусиятига қараб ҳосил бўлади, шу билан бирга ўзи яшаб турган муҳитнинг таъсир кучини ҳам ҳамма вақт ўзида акс эттиради.

Математик моделларни қўллаш йўли билан ҳисобга олинган ҳамма омилларнинг миқдор жиҳатидан айрим ёшдаги гуруҳларга таъсири аниқланса, олинган кўрсаткичлар ҳақиқатдан ҳам табиий популяция-

га муҳит шароитларининг таъсирини тўғри акс эттирса, бу вақтда олдиндан жуда аниқ билиш имкониятлари яратилади, бу эса ўз навбатида балиқларни овлашни бир неча йиллар олдиндан режалаштириш имконини беради.

## ЎСИМЛИК ВА ҲАЙВОНЛАР ПОПУЛЯЦИЯСИНИНГ МАКОНДА ТАРҚАЛИШИ

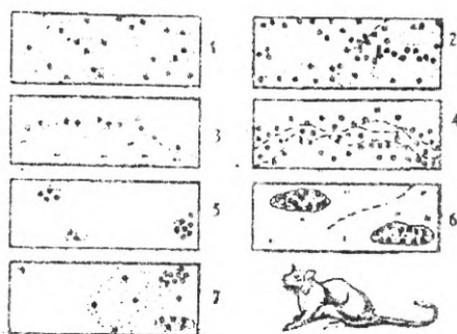
Популяция вакилларининг маконда тарқалиши. Табиатдаги барча популяцияларнинг вакиллари табиат қонуниятларига бўйсунган ҳолда, маълум маконда тарқалган бўлади.

Ҳар бир майдон маълум миқдордаги турларни озуқа манбалари билан таъминлаши мумкин. Шу нарса табиийки, бор ресурслардан тўла фойдаланиш фақат индивидлар миқдоригагина эмас, шу билан биргаликда организмларнинг фазода жойлашишига ҳам боғлиқдир. Бу ҳодиса, айниқса, ўсимликлар оиласида кузатилади, чунки уларнинг озикланиш майдони маълум чегарадан кичик бўлмаслиги керак. Ўсимликлар озикланаётган вақтда тупроқнинг маълум зонасидан илдиз системаси орқали сувда эриган озуқа моддаларини шимиб олади, бу вақтда илдизи орқали тупроққа ҳар хил суюқликлар чиқариб айрим моддаларни эритади, шунинг баробарида тупроқдаги фауна (микроорганизм)га ҳам таъсир кўрсатади. Умуман ўсимликлар олами ўзи эгаллаб турган жойга таъсирини ўтказиб туради, бинобарин, популяциялар учун энг юқори оралиқ шундай бўлиши керакки, бу чегарада улар бир-бирларига салбий таъсир кўрсатмаслиги ва фойдаланилмайдиган макон ҳам бўлмаслиги зарур.

Табиатда камдан кам ҳолларда организмларнинг ўзи яшаб турган жойда нотекис тақсимланиши учраб туради.

Популяцияда унинг аъзоларининг нотекис тарқалишининг сабаби иккита: биринчидан, популяциялар тарқалган жой бир хил бўлмайди, турларнинг биологик хусусиятлари иккинчи сабабчи бўлади. Ўсимликларда бундай ҳолатлар улар вегетатив йўл билан кўпайганда, уруғлардан тарқалиши суст бўлганда ва уруғ она ўсимликка яқин ўсган вақтларда содир бўлади. Ҳайвонларда эса гуруҳ бўлиб ҳаёт кечирганларида оила, пода, кўпайиш вақтларида йиғилишлари туфайли, қишлар учун йиғилганларида вужудга келади (28-расм).

Популяция аъзоларининг нотекис тақсимланиши икки хил кўринишида содир бўлиши, булар бир-бирларига ўтиб туриши мумкин: 1) банд бўлмаган жойлар, индивидларнинг бир ерга йиғилиши, кескин сезиладиган мозаика ҳосил қилади. 2) Тасодифий диффузион типларнинг тақсимланиши.



28 – расм. Катта қумсичқоннинг колония бўлиб жойланишининг асосий вариантлари: 1 – яппасига бир текис тарқалиши; 2 – яппасига айлана шаклида тарқалиши; 3 – энсиз пентасимон тарқалиши; 4 – кенг пентасимон тарқалиши; 5 – кичик оролчалар шаклида тарқалиши; 6 – йirik оролчалар шаклида тарқалиши; 7 – бўлак йиғилган колониялар.

оғизчаларнинг сони ўргимчакларнинг ёшига ва вояга етганига боғлиқ бўлади. Уяларида икки ва уч оғизчалари бўлиши ўргимчакларнинг вояга етиши ёки урғочиларининг пилла кўйиши олдидан кузатилган. Булардаги экологик хусусиятлар асосан уларнинг фаол озикланиши билан боғлиқ бўлиши мумкин. Уяларидаги тешиклар яхши кўринади, кўлгина вақтларда инларида битта, иккита ёки учта тешиги бўлади. Ўргимчакнинг оқ пардасига теккан ҳашаротлар ундан чиқиб кетолмайди. Бу қурт Ўзбекистоннинг кўпчилик жойлари, жумладан, Қизилқум, Қарши, Жиззах чўлларида учрайди. Ўсимликлар популяцияларда жуда ҳам нотекис тарқалган бўлади, ажралган гуруҳлар бир жойга жамланган индивидлар йиғиндисини ҳосил қилади, бундай гуруҳларни микроценопопуляциялар, субпопуляция ёки ценопопуляция локуспари деб аталади. Бу жамланган жамоалар бир-биридан индивидларининг сони, зичлиги, ёши ва бошқа кўрсаткичлари билан ажралиб туради.

Ценопопуляциячинг макондаги тузилиши жиҳатидан бир хил бўлмаслигининг асосий сабаби тўлланиш вақтига боғлиқлигидир. Беда уруғи одатда она ўсимликка яқин тушади, шунинг учун ҳам ўрта ёшдаги сифатли, кўп мева ҳосил қилаётган генератив ўсимлик билан бирга ёш ўсимликлардан иборат жамоалар ҳосил бўлади

Биринчи ҳолатга мисол тариқасида гўнгарга уясини келтириш мумкин, булар тўда бўлиб кичик ўрмонларда ёки боғларда яшайдилар, буларга озуқа билан яхши таъминланган муҳитлар тугашган бўлади. Диффузион тақсимланиш табиатда учрайди. Бу популяция аъзолари бир-бири билан боғлиқ бўлмаган ва улар учун бир хил муҳитда озикланадиган индивидларда содир бўлади. Тиллакўнғизнинг табиатда тарқалиши, ўргимчак (қорақурт)ларнинг яйловдаги инлари бунга тўла мисол бўлади. Ўргимчак қурт уяси оқ пардалар билан қопланган бўлади, уянинг найчаси тупроққа 5-35 см гача чуқурликка кириб бориши мумкин.

Одатда нимфалар уяларида битта тешик ясайди, уялардаги

(ўсимталар, ёшлар ва имматур). Улар жуда ҳам зич жойлашгани билан характерлидир. Аста-секинлик билан, имкони борича кейинги босқичларга ўтиши муносабати ёш таркибини ўзгартиради, яъни сийракланади. Шу вақт ичида янги муртақлар гуруҳларда яшашга мослашиб боради, улар таркибини мураккаблаштиради, эгаллайдиган майдонни кенгайтиради.

Шундай қилиб, ценопопуляцияда ҳаёт синхрон, яъни бир вақтда ўтмай, ҳар хил локусда ҳар хил ёшлардаги гуруҳлар бўлади.

Бу вақтда уларнинг макондаги таркиби ўзгаради, қиёфаси, локусларнинг кенглик ва уларнинг фитоценозда тутган ўрни ўзгаради. Ҳайвонот дунёси ҳудудида тарқалиш жараёнини тартибга солиш ўсимликлар дунёсига нисбатан уларнинг ҳаракатланиши туфайли хилма-хилдир. Ҳатто ўтроқ турлари ҳам макондан унумли фойдаланишга мослашишга эгадир. Масалан, денгизларда яшайдиган асцидлар ва чиғаноқлар четроқ ҳудудда ҳаёт кечиради, улар бошқа турнинг ҳудудига кириб унинг устида ўсадилар, уларни сиқиб қўяди. Агар муҳитда фақат битта турга оид ҳудуд бўлса, буларнинг ҳар бири кўшнисининг ўсишига тўсқинлик қилади ва улар бошқа йўналиш бўйича тарқалишга ўтади. Агар колонияда ўзининг тури билан тўла ўраб олинган бўлса, бу – вақтда вегетатив кўпайиш тўхтаб, жинсий кўпайиш бошланади ва ҳаракатчан личинка (қурт)лар пайдо бўлади, бу индивидларнинг ўз авлодларини сақлаб қолиш учун бошқа муҳит шароитларига мослашиши туфайли содир бўлган экологик ва биологик хусусиятдир.

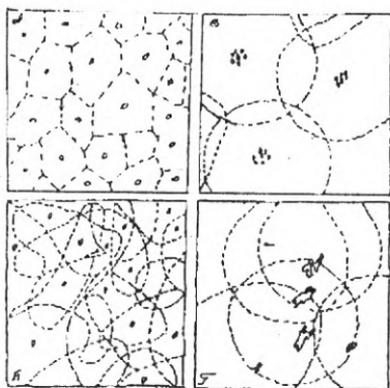
Денгиз қурти устида олиб борилган кузатишлар натижасида улар ўз турларидagi ёшларидан 2,5 мм ва қариларидан 2 мм кам бўлмаган масофа ҳосил қилиб ўрнашишлари аниқланди. Шу вақтнинг ўзида булар бошқа турларга яқин кўшни сифатида ва айрим ҳолларда бошқа турлар устида яшайдилар.

Юксак ривожланган ҳайвонларда популяциялар ичидаги тақсимланишнинг бошқарилиши инстинктлар орқали амалга ошади. Буларга айниқса ҳудудий инстинктлар хулқ-атвори хосдир. Популяциянинг бошқа аъзоларининг жойланишига таъсири кучли бўлади.

Популяциядаги айрим гуруҳларни ва индивидларнинг тақсимланишини тутиб турадиган инстинктлар қушларга, сут эмизувчиларга, судралиб юривчиларга, айрим балиқ организмларга хосдир, амфибияларда эса бироз камроқ бўлади.

Бундай ҳолат маълум миқдорда умуртқасиз ҳайвонларнинг кўпчилик турларига, яъни мураккаб тузилишли нерв системасига эга бўлган кўпчилик ҳашаротпарга, ўргимчакларга ва шунга ўхшаш бошқа организмларга хосдир (29-расм).

Барча ҳаракатланувчи ҳайвонлар макондан фойдаланишга қараб икки гуруҳга бўлинади: ўтроқ ва кўчманчи.



29-расм. Ҳайвонлар уй майдонининг асосий типлари. А – бир-биридан ажралган ҳолда ҳимоя қилиш; Б – бир-бирини ёпиб, ҳимоя қилинадиган майдон марказлари; В – группаси билан бир-биридан ажралган; Г – группаси билан бир-бирини ёпиб ҳимоя қилиш (Оролдаги қушлар колонниясидан).

Ўтроқ ҳайвонлар бутун ҳаёти давомида ёки кўпчилик даврида муҳитнинг чегараланган қисмидан фойдаланади. Бундай ҳайвонлар ўз инстинктлари ва яшаш жойига боғланганлиги билан характерланади. Агар бу ердан улар мажбуран кўчадиган бўлсалар иложи борича ўзларига таниш ерга боришга интилади. Бу уларнинг "уйни сезишидир", буни экологияда "ҳоминг" дейилади. Кўпчилик турлар узоқ давом этган миграциядан кейин ҳам ўзлари кўпаядиган жойларига қайтиб келади. Масалан, чуғурчиқ бир қанча йиллардан сўнг ҳам ўз уйини топиб олади. Одамлар ҳайвон ва паррандаларнинг бу хусусиятларидан фойдаланиб келганлар. Масалан, каптар ҳат ташувчи қуш сифатида фойдаланилган. Ўтроқ ҳолда яшайдиган

ҳайвонлар биологик хусусиятлари жиҳатидан бир қанча устунликларга эгадир. Улар ўзларига таниш майдонларни яхши билади, озуқа топиш учун кўп вақт ва энергия йўқотмайди, ҳаракатланадиган сўқмоқлар яратади, кўшимча уялар ясайди. Бу шу турларнинг яшаб ўзларидан кўплаб авлод қолдириш имкониятини яратиб беради. Масалан, олмахон ўзи учун асосий уя ясайди. Бу уяда у бола кўпайтиради ва яна бир қанча кўшимча уялар қуради.

Булардан олмахон ўзини ноқулай муҳитнинг таъсири ёки душманларидан ҳимояланиши учун фойдаланади. Олмахонлар бир қанча заҳира озуқа манбаларини – асосан ўсимликларнинг маҳсулотлари – ёнғоқ, уруғ, замбуруғлар тўппайди. Улардан қишда фойдаланади. Бу ҳайвонлар бир жойда узоқ яшагани туфайли у ерга жуда яхши мослашади, яхши ўзлаштириб олади, бу эса уларнинг ана шу муҳит шароитларида яхши кўпайиш ва узоқ яшашига имкон беради.

Янги жойга тушиб қолган ҳайвонларнинг хулқ-атворида ўзгариш бўлади. Кейинги даврда кўпчилик олимлар томонидан кўп ҳайвонларда олиб борилган кузатишлар натижаси шуни кўрсатадики, у ҳайвонларда ишончсизлик, янги жойларда мўлжал олишларда сезгирлик қолмайди. Масалан, Ўрта Осиё олимлари томонидан юмронқозиқлар устида ўтказилган кузатишлар натижаси шуни кўрсатадики, бу ҳайвон яшайдиган муҳитни ўзгартирган пайтидан бошлаб унда

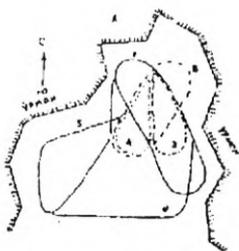
беҳаловатлик, ҳаракатларда ишончсизлик, тез-тез теварак атрофни кузатиш, паноҳгоҳларни тасодифан топиши сезилади ва шунинг учун ҳам уларнинг кўпчилиги шу ердаги маҳаллий ҳайвонларга қараганда кўплаб қирилиб кетади. Ўзи яшаб турган жойларда эса бу ҳайвонларнинг йирткичлар томонидан қирилиши камроқ бўлиши тажрибада исботланган.

Ўтроқ яшайдиган ҳайвонларда юқоридаги қулайликлар билан бирга ўзига хос қийинчиликлар ҳам мавжуддир, улар яшаб турган муҳитдаги озуқа манбалари тез тугаши мумкин, (агар уларнинг популяцияларидаги индивидлар зич жойлашган бўлса) ўтроқ ҳолда яшайдиган турлар озикланадиган майдонларни бўлишиб олади ва индивидларга, оилаларга ёки популяциялар ичидаги бошқа гуруҳларга бўлиниб ҳаёт кечиради. Булар ҳаммаси шу ерда ҳаёт кечирадиган барча организмларнинг шу майдондан фойдаланишни тартибга солиш, озуқа манбаларидан ва кўпайиш учун қулай бўлган жойлардан унумли фойдаланиш имконини яратади.

**Ҳайвонларнинг ҳудудий хулқ-атворлари.** Ҳар бир индивид ёки тур маълум маконда яшашига қарамасдан, популяциядаги гуруҳлар бир-бирлари билан ҳар доим ҳар хил усуллар билан алоқада бўлиб туради. Ҳар хил хабарлар ёрдамида ва ўзлари эгаллаб турган жой чегаралари орқали алоқада бўлишлари мумкин. Ҳайвоннинг ҳудудий хулқ-атвори иккита жиҳатни ўз ичига олади: ўзининг яшашини сақлаб қолишга қаратилган (озик қидириш, ин қазиш, ҳудудини текшириш ва бошқалар) ва ўзига қўшни бўлиб яшаётган индивидлар билан муносабатларини белгилаш (майдонларни ҳимоя қилиш, хабарлар бериш, белгилар қўйиш ва ҳоказолар). "Майдонни беркитиш" ҳар хил усуллар билан: ўзлари эгаллаб турган маконни фаол ҳимоя қилиш ва тўғридан-тўғри бегонага ҳужум қилиш; махсус хулқ-атвор маросимларини қўллаш, пўписа қилиш йўли; махсус огоҳлантирувчи системаларини ва шу ҳудуднинг бандлигини кўрсатувчи белгиларни ишлатиш йўли билан аниқланади.

Тўғри ҳужум ва жисмоний шикастланиш ҳоллари ҳайвонлар ўртасида камдан кам бўлади. Одатда ҳужумдан олдин уларнинг хулқ-атворида пўписа қилиш бошланади. Кўпинча "жанг" маросим тарзида содир бўлиб, қоида бўйича ташқаридан келганни ҳайдаш билан якунланади (30-расм).

Кўпчилик пайтларда ҳудудий жанжаллар шу ердаги индивидлар фойдасига ҳал бўлади. Ҳайвонларда ўз ҳудудини фаол ҳимоя қилиш рефлекси кучли ривожланган бўлади, бегона индивидлар учун эса мўлжаллаш кучсизроқ бўлади. Кичик юмронқозиқ тезлик билан унинг ҳудудига кирган «душман»ига ҳужумга ўтади ва ўзи чегарасига



30-расм. Ўрмон билан чекланган ўрмон ялангликдаги индивидуал майдонларда ниначининг хатти-ҳаракати. А. Ов қиладиган майдони 1-5 учиш траекторияси.

Б. Битта дарахт дам олиш учун танланган. В. Эркак хўжайин (ранги очик), буғунчини (қора рангда) эркакни ерга қисишга ҳаракат қилиб қуваяпти.



31-расм. Зубр дарахтга белги (маркер) қўяётган пайти.

боргунча қувлаб боради. Агар қувиш билан овора бўлиб қўш-нисининг ҳудудига ўтиб қолса, бу вақтда ҳолат ўзгаради ва хўжайин фаол равишда ўзини қувлаб келаётган ҳайвонни ҳайдай бошлайди. Айрим ҳайвонлар умуман камдан-кам ҳолларда жанжалга боради, улар бошқа ҳайвонлар яшайдиган майдонларга умуман бормайди. Бу ҳайвонларда ҳудуднинг бандлигини кўрсатувчи белги қўйиш тизимлари жуда яхши ривожланган (31-расм). Қушларда бу жараён овоз чиқариш йўли билан бажарилади.

Сайроқи зарянка (чумчуқсимонлар оиласига мансуб қуш) нинг эркаги доимий равишда ўзи эгаллаб турган майдон чегараси бўйлаб сакраб ҳаракат қилади. Қўшниси кириши мумкин бўлган жойда тўхтаб олади. Сутэмизувчилар эса кўпчилик вақтларда ўзларидан ҳид қолдириш йўли билан: сийдик, тезак, махсус безлар ёрдамида ҳид ажратиш орқали амалга оширадилар. Собол оёқлари остидан чиқадиган ҳидлар маркер вазифасини бажаради. Тоғ кийиги ва охулар ўзларининг ҳидли изларини бута ўсимликларида ва дарахт новдаларида қолдиради.

Кўпчилик йирик ҳайвонлар белгиларини кўринадиган қилиб

қўядилар. Масалан, айиқлар ва ёввойи мушуклар дарахтларда қолдирадилар. Ҳудудий белгиларни айланиб ўтиш ҳайвонларда ирсий жиҳатдан мустаҳкамлангандир. Бундай хулқ-атворнинг биологик жиҳатидан аҳамияти каттадир. Агар ҳудудни эгаллаш фақат жисмоний куч ишлатиш ҳисобига бўлганда, кучли индивидларнинг янги ерга бостириб кириши шу ерда яшаб келаётган организмлар учун ҳудуддан

ажралиш ва кўпайишдан маҳрум бўлиш билан яқунланарди. Майдонни химоя қилиш бутун ҳудуд бўйлаб амалга оширилмайди, балки биологик марказлар химоя қилинади, яъни инлар, уялар ва ҳоказо.

Ҳайвонларнинг ҳудудий хулқ-атвори, айниқса улар кўпаяётган вақтида жуда ҳам яққол сезилади. Бу уларнинг физиологик ҳолати билан боғлиқдир ва у гормонал йўл билан бошқарилади.

Индивидуал майдонларда кўпайган жонзотлар бошқа кўринишдаги хулқ-атворга эга бўлади. Масалан, қарғалар болаларини учирма қилганларидан кейин галага бирлашади ва кўчишни амалга оширади. Мустақкам оилавий гуруҳларга эга бўлган ҳайвонларда оила аъзолари ўртасидаги ҳудудий муносабатлар ниҳоятда мураккаб бўлади. Оилалар учун ҳудуднинг катталиги ўлжаларининг шу майдонда қандай жойлашганига боғлиқдир, агар 1000 гектар ерда 14-15 та туёқли ҳайвон бўлса, бу вақтда оила учун ҳудуднинг катталиги 50 минг гектарга тўғри келади. Эркаклари оилага қарашли майдонларни доимий қатнов йўли орқали айланиб юради ва ўз белгиларини қолдиради. Ёш йўлбарслар яшаб турган ҳудуд урғочи йўлбарс томонидан химоя қилинади.

Ҳар бир оила аъзосининг севиб ов қиладиган жойи бўлади. 3-5 йил ўтгандан кейин ёш йўлбарслар ота-оналари яшайдиган ҳудудни ташлаб кетади.

Ўтроқ ҳайвонларнинг ҳамма популяциядаги макон тузилишини, асосан тўртта типга: аралаш, аралаш-қуралаш, узилиб-узилиб ва даврийга бирлаштириш мумкин.

Популяциядаги ҳайвонларнинг аралаш маконида ёйиқ тақсимланиши алоҳида гуруҳларни ҳосил қилмайди. Бу индивидлар озуқа ҳудудларида жойлашиб, у ер кўпайиш ва беркиниш учун яроқли бўлган вақтда мумкин бўлади. Аралаш тузилишга эга бўлган популяциялар асосан майда сут эмизувчи ҳайвонлар тарқалган қуруқ очиқ маконда учрайди. Масалан, бир хил қуш ландшафтлари, йирик юмронқозиқ, пахмоқоёқли қушоқлар, қуруқ саҳро ва чўллардаги ҳар хил ўсимликлар ассоциацияларидан иборат ландшафтлардаги кичик юмронқозиқлар.

Аралаш-қуралаш ҳайвонларнинг маконда жойлашиши биотопларнинг маконда бир текисда тарқалмаслигига имкон яратилган тақдирда юзага келади, масалан, кичик юмронқозиқлар Ўрта Осиё чўлларида тарқалган кичик ўсимликлар орасида учрайди.

Маконда узилиб-узилиб жойлашиш, бу асосан, сони кескин ўзгариб турадиган популяциялар ажралган индивидлардан ташкил топган бўлади. Йил фасллари қулай келганда индивидлар сони ортиқ бўлади ва барча яроқли ҳудудларни ишғол қилиб аралаш-қуралаш тақсимланишини аралаш тақсимланишига алмаштирадилар. Индивидлар сони кескин камаяётган вақтда ҳайвонлар қулай майдонларга йиғиладилар. Буни экологияда «яшаш макони бекати» дейилади.

Узилиб-узилиш типига эга бўлган популяцияларни бўғим оёқлиларнинг кўпчилиги вакилларида учратиш мумкин. Бу ҳашаротлар қурғоқчилик йиллари дарахтларнинг йўғон поялари атрофида жойлашади, чунки бу ерларда намлик мунтазам бўлади. Намлик етарли бўлган вақтда улар ўрмон тупроқларини қоплаб олган ўсимликларнинг ҳаммасини эгаллаб оладилар.

Даврий тузилишига эга бўлган популяцияли ўтроқ ҳайвонлар ўзларининг ҳаёти давомида ҳудудлардан навбатма-навбат фойдаланишлари билан ажралиб туради. Врангель оропида яшайдиган туёқлилар вакили – лемминг (кемирувчилар авлодидан) қуруқ баландликлар атрофида қишлайди. Ёзда эса ғалласимон лишайниклардан иборат бўлган тундра майдонларини эгаллайди, ёзги инлари ҳар хил ўтлардан иборат ҳудудларда бўлади. Лемминг маконда тарқалиши жиҳатидан юқори динамик хусусияти билан фарқ қилади, яъни уларда доимий тарқалган жой бўлмайди, булар қишда ва ёзда жойларини алмаштириб турадилар.

Тундра шароитларида ҳудудлардан бундай фойдаланиш организмларга мосланиши жиҳатидан катта имконият яратиб беради. Тундра шароитларида бузилган ўсимликлар қопламанинг қайтадан тикланиши ниҳоятда оғир ва секин бўлади, шунинг учун ҳам бир жойда узоқ яшаш ва ўсимликлардан фойдаланиш бу фақат шу ердаги ҳайвонларнинг тўйиб овқатланиши учун имконият яратиб бермайди, балки ўсимликлар қопламанинг қайтадан тикланиш ҳолатининг йўқолишига олиб боради ва натижада шу ерда тарқалган ҳайвонларнинг яшаш имкониятларини чегаралаб қўяди.

Ҳудуддан турли йўллар билан фойдаланиш усуллари бир-бирларидан кескин фарқ қилмайди. Популяциянинг макон таркиби жуда ҳам динамикдир. У даврий, яъни фаслий ва бошқа мосланишларнинг вақт ва шароитларига боғлаган ҳолда қайта қурилишни амалга ошириш ҳисобига сақлаб турилади. Бироқ уларнинг ўлчами ва ҳудуддан фойдаланишнинг умумий типини турларнинг биологик хусусиятлари биринчи навбатда тур ичидаги боғланишлар тавсифлари билан аниқланади. Популяциялар таркибини сақлаб туришда индивидларнинг бир-бирига муносабатлари муҳим аҳамиятга эгадир.

## **ҲАЙВОНЛАР ПОПУЛЯЦИЯСИНИНГ ЭТОЛОГИК ТУЗИЛИШИ**

Ҳайвонларнинг хулқ-атворини, табиатини махсус фан – этология ўрганади. Жумладан этология популяция аъзоларининг ўзаро муносабатлари тизимини текширади. Индивидларнинг бирга ҳаёт кечириши айниқса популяцияларда ниҳоятда хилма-хилдир.

Якка ҳолда ҳаёт кечириш. Бу вақтда популяциядаги организмлар бир-бири билан боғланган ҳолда бўлмайди, бундай хусусият кўпчилик турларга хосдир, бу жараён улар ҳаётининг маълум даврларига тўғри келади.

Организмлар табиатда якка ҳолда яшаши мумкин эмас. Агар организмлар бундай ҳолда яшаганларида, уларда кўпайиш бўлмас эди. Лекин айрим бирга ҳаёт кечирадиган турларнинг ўзаро муносабатлари жуда кучсиз бўлади. Бундай ҳоллар, сув сатҳида яшайдиган ва сиртдан уруғланадиган айрим индивидларга хосдир. Бу вақтда шерикларнинг учраши шарт эмас. Масалан, актиния (денгиз жонивори)да ана шундай бўлади. Ичидан уруғланадиган турларда ҳам эркак ва урғочиларининг учрашиши жуда қисқа вақт ичида бўлиши мумкин, бу ҳолда популяция (соғда организмларда ҳужайраларнинг жуфт-жуфт қўшилишидан иборат жинсий жараёни) ни амалга оширишдан бўлак вақтда индивидлар алоҳида яшайдилар. Кўпчилик ҳашаротларнинг ҳаётий шакллари, масалан, сассиқ кўнғизда ва бошқалар ана шундайдир.

Якка ҳолда ҳаёт кечирадиган турларнинг индивидлари кўпинча бир жойга йиғиладилар – қишлаш ва кўпайиш учун масалан, лаққа ва чўртан балиқларда ана шундай. Бу организмларнинг мана шундай йиғилиши натижасида уларнинг жинсий урчиши учун имконият катта бўлади. Лекин турларнинг бундай йиғилиши ҳайвонларнинг хулқ-атворида озми-кўпми муносабатлар содир бўлади, деган гап эмас.

Популяциялар ичидаги муносабатларнинг янада мураккаблашиши икки хил йўналишда: жинсий шериклар ўртасидаги алоқанинг кучайиши ва она организм билан урғочи авлод ўртасидаги боғланишларнинг содир бўлиши орқали амалга ошади. Шуларга асосан популяцияда оилалар шаклланади. Ота-она жуфтлиги қисқа ва узоқ вақтга ташкил қилиниши, айрим турларда бу жараён бутун умр давомида шаклланиши мумкин. Масалан, ўрмон катта қуши кўпчилик урғочилари билан қўшилиб, мустаҳкам оила ҳосил қилмайди. Кўпчилик ўрдакларда жуфтлар қишлаган жойларида ёки учиш вақтларида танланади, урғочиси бола очиш учун тухумга ўтиргандан кейин эркак уни ташлаб кетади. Оилавий жуфтлик каптар, турна ва оққушларда узоқ йиллар давомида сақланади.

Ҳайвонлар популяциясида жинсий шерикларни танлаш рақобат орқали амалга ошади. Жинсий қўшилишдан олдин эркаклар ўртасида урғочи учун кескин бўлади, худди шунингдек, бошқа хулқ-атвор ҳам содир бўлади, булар ҳаммаси урғочи индивид жойлашган ҳудудда эркаклардан биттаси қолиши билан яқунланади.

Шундай қилиб, урчиш даврига ҳайвонлар популяциясида фаол излашлар ва индивидлар ўртасидаги муносабатларнинг кескинлашиши характерлидир.

**Оилавий ҳаёт.** Бундай ҳаётӣ жараёнларда ота-она билан уларнинг авлодлари ўртасидаги боғланиш кучаяди. Бундай боғланишларга, масалан, бестириб қўйилган тухумларни ҳимоя қилиш ва бошқалар киреди.

Оилавий ҳаёт кечирганда ҳайвонларнинг ҳудуд хулқ-атвори жуда ҳам аниқ сезилади: пўлиса қилиш ва тўғри ҳужум қилишлар майдонни эгаллаш имконини беради, авлодларни боқиш учун асос бўлади. Агар ҳайвонлар пода, гала ва колонияларга бирлашган бўлса, улар шаклланиши асосида популяциядаги ҳайвонларнинг хулқ-атворидаги

боғланишларнинг мураккаблашиши ётади.

**Колония.** Бу гуруҳ асосан ўтроқ ҳайвонлар тўдасидан ташкил топади. Булар узок вақт яшаши ёки бўлмаса кўпаяётган вақтларида колониялар ҳосил қилдилар. Бундай шаклда кўпчилик қушлар яшайдилар, бунга мисол тарикасида гўнғарга, чумчуқ ва бошқаларни кўрсатиш мумкин.

Колониядаги организмлар ўртасидаги ўзаро муносабатлар мураккаблиги жиҳатидан ҳар хилдир: оддий ҳудудда йиғилишдан катта бирликларгача бўлади (32-расм).

Колониядаги ҳайвонлар ҳаётидаги айрим функциялар ўзаро хабарлашган ҳолда амалга оширилади, бу аса айрим индивидларнинг яшовчанлигини оширади. Бундан умумий функцияларга уларнинг душманларидан ҳимояланиши ва огоҳлантирувчи хабарлар киреди.



32-расм. Колония ҳолида яшайдиган қушлар уясининг вариантлари.

- А) тундрадаги оқ гозлар колонияси,  
 Б) Сендвич оролидаги альбатрослар (бўрон қушлари);  
 В) қора қаргалар колонияси;  
 Г) Африка чумчуқлари.

Балиқчи қуш, гозларнинг айрим вакиллари, қалдирғочлар ва бошқа қушларда ана шундай хусусиятлар шаклланган. Агар йиртқичлар уларнинг болаларига ёки бўлмаса тухумларига хавф туғдирадиган бўлса, улар қаттиқ овоз чиқариб, тўда бўлиб душманга ҳужум қилади. Бу ваҳимали овоз бошқа қушларни ҳам сафарбар қилади. Қушлар биргалашиб жуда катта йиртқичларни ҳам ҳайдашлари мумкин, агар улар якка ҳолда ҳаракат қилганларида бундай

натижаларга эриша олмайдилар. Бундай йиртқичларга мисол сифатида шимол тулкиси, қарчиғай, бойқушларни кўрсатиш мумкин.

Ҳашаротлардан тузилган колониялар яна ҳам мураккаброқ бўлади. Жумладан, термит, чумоли ва асаларилар асосан кучли ривожланган оилалар асосида шаклланади. Бундай колонияда ҳашаротлар биргаликда кўпчилик асосий функцияларни бажарадилар. Кўпайиш, ҳимоя қилиш, уя қуриш, авлодини ва ўзларини озуқа билан таъминлаш ва бошқалар шулар жумласидандир.

Бу вақтда мажбурий равишда меҳнат тақсимоти амалга оширилади, яъни айрим индивидлар ёшига қараб, уларни гуруҳларга бўлиб, маълум ишларни бажаришига ихтисослаштирилади. Колония аъзолари доимий равишда бир-бирлари билан ахборотлар алмашишга ҳаракат қиладилар, хулқ-атвори, физиологияси ва айрим индивидларнинг тузилиши бутун колониянинг манфаатига бўйсунган бўлади.

**Пода.** Бу ҳайвонларнинг вақтинча бирлашиши бўлиб, бунда ҳаракатларида биологик нуқтаи назардан фойдали таъсир вужудга келади. Пода ҳайвонлар у ёки бу функцияларининг бажарилишини энгиллаштиради: душмандан ҳимояланиш, озиқ топиш, миграция қилиш жараёни осон кечади. Пода бўлиб яшаш қушлар билан балиқлар орасида яхши ривожланган, сутәмизувчилар орасида эса бу хусусият асосан иттумшукларга хосдир.

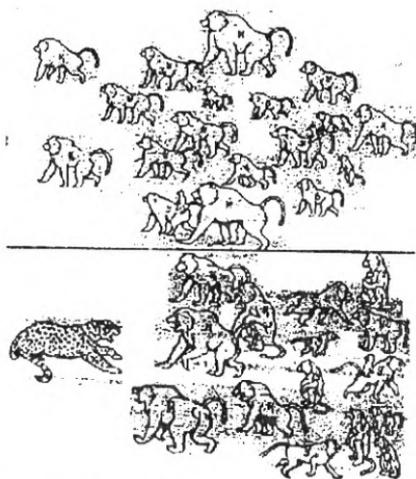
Подада таъсир этиш усуллари икки тоифага бўлинади: 1. Эквипотенциал, бунда пода аъзоларидан биронтаси ҳам устунлик қилмайди. 2. Подада бошлиқ бўлиб, ҳайвонлар мўлжални ана шу тажрибали индивидга қараб оладилар. Биринчи ҳолат асосан балиқлар, шунингдек, майда қушларга хосдир. Иккинчи ҳолат одатда йирик қушлар ва сутәмизувчилар орасида учрайди (33-расм).

Балиқларнинг подалари катталиги, шакллари ва зичлиги жиҳатидан жуда ҳам ўзгарувчан бўлади. Булар бир суткада бир неча марта қайтадан шаклланишлари мумкин. Балиқлар одатда сутканинг ёруғ вақтларида тўда ҳосил қиладилар, кечаси эса тарқалиб кетадилар.

Бўри подалари қишда ов қилиш мақсадида вужудга келади. Тўда бўлиб ҳужум қилганда, бўрилар энг йирик туёқлиларни ҳам овлашлари, якка ҳолда ҳужум қилганларида эса бунинг уддасидан чиқа олмасликлари мумкин. Бўрилар тўда усулида овга чиққанларида ўлка орқасидан қузатиб, уни ўраб олишлари мумкин.

Шу тўфайли ҳам сутәмизувчилар подасида йўлбошчининг ўрни ниҳоятда каттадир.

**Гала.** Бу ҳолатда подага нисбатан ҳайвонлар узоқ ва доимий бирлашадилар. Галага йигилганларда мувофиқ тур ҳаётининг барча асосий функциялари амалга ошади, жумладан, йиртқичлардан ҳимояланиш, кўпайиш, болапарини ўстириш, миграция қилиш, озиқ топиш ва ҳоказо.



33-расм. Иттумшук маймунлар подаларининг ҳаракатланиш тартиби: юқорида – йўлдаги тинч ҳаракати; пастда – қоплон ҳужум қилган вақтдаги ҳаракатлари; У – урғочиси, Б – болалари, Й – йўлбошчи, Қ – қуйи тоифа эркаги.

Галани ҳосил қилиш усуллари-дан бирида йўлбошчи вақтинча ёки нисбатан доимий бўлади. Шу галадаги бошқа барча индивидларнинг эътибори унга қаратилади. Йўлбошчи ўзининг хулқ-атвори билан ҳаракат йўналишини белгилайди. Галадаги ҳайвонлар йўлбошчига тақлид қилиб, ҳаракат этадилар. Галага бошлиқ этиб тажрибали аъзо сайланади. Масалан, шимол буғуларининг галасини одатда, қарилари бошлаб юради. Улар бошқаларига нисбатан миграция вақтида мўлжални яхшироқ оладилар, чунки вақти-вақти билан бундай ҳаракатларни якка ҳолда амалга оширадилар. Буғуларнинг урғочилари бола туғишдан олдин галадан ажралиб қолади ва болаларини якка ҳолда ҳимоя ва парвариш этади. Боласи оёққа турганидан кейин яна гала изидан етиб олади.

Йўлбошчининг биологик аҳамияти шундаки, унинг айрим индивидуал хусусиятлари бутун гуруҳ томонидан фойдаланилиши мумкин. Галадаги етакловчининг хулқ-атвори яна ҳам мураккаброқдир. Етакловчи йўлбошчидан шу хусусияти билан фарқ қиладики, унинг хулқ-атворида галага фаол равишда раҳбарлик қилиш кузатилади.

Галадаги ҳар бир индивиднинг мартабаси кўпгина сабабларга кўра аниқланади. Бунда ҳайвонларнинг жисмоний кучи, тажрибаси ва ирсий сифатлари катта ўрин тутати.

Кучли ва тажрибали, нерв системаси мустаҳкам бўлган индивидлар кучсиз индивидлар устидан ҳукмронлик қиладилар. Устунлик асосан озукани истеъмол қилишда, урғочисини танлашда, гуруҳда ҳаракатланганида шаклланади.

Устунлик қилувчи йўлбошчи бир қанча ишларни бажаради. Отлар подасидаги етакловчи доимий равишда ҳаракатни бошқариб боради, галани хавф-хатардан олиб ўтади. Жумладан, йиртқичлардан ҳимоя қилади, жанжални бартараф этади. Мураккаб шароитларда йўлбошчиларнинг кўпчилиги турлари (Пржевальский отлари, иттумшук маймунлар) йўлларни текшириб кўради, бунинг учун улар галадан ажралиб йўлни кўриб, хавф йўқлигини аниқлагандан кейин, яна

тўдага қайтиб келади ва ҳаракатни давом эттиради. Галалардаги жанжаллар йўлбошчининг иштироки билан ҳал қилинади. Бу турли турларда ҳар хил йўл билан бажарилади, масалан, иттумшук маймунларда тишлаш ёки уларни қузатиш билан ҳал қилинади. Горилла маймунларда галадаги тартиб йўлбошчининг қараши ёки бошини ҳаракатлантириши билан йўлга қўйилади.

Иерархия йўли билан устунлик қилишнинг биологик моҳияти шундаки, гуруҳда барча ҳаракатлар ўзаро келишилган ҳолда олиб борилади, бу шу галанинг барча аъзолари учун қулайдир. Кучлар жой-жойига қўйилгандан ҳайвонлар ўз энергиясини зиддиятларни ечишга беҳуда сарф қилмайди. Бундай гала умуман устунликка эга бўлади, кучли ва тажрибали индивидларга бўйсунуш йўли билан хулқ-атворнинг келишиши йиртқичлардан ҳимояланишда, ёшларни тарбиялашда, миграция вақтида хавф-хатардан огоҳлантириш ва бошқа ҳаётий жараёнларда аҳамияти ниҳоятда каттадир.

Мураккаб шароитда, масалан, озуқа етишмаган вақтда биринчи навбатда индивидлар ҳалок бўлади, галалар ҳимоясида уларда яқка ҳолдагига қараганда яшаб қолиш имкониятлари катта бўлади. Босқичма-босқич бўйсунушнинг мавжудлиги организмлардаги гормонал системанинг бузилишига олиб келади.

Сутэмизувчиларда, масалан, буйрак пастиди гипертрофия (зўриқиш) касаллиги пайдо бўлади. Бундай ўзгаришлар даражалар занжирининг энг пастки ҳалқасида турган ҳайвонларга хосдир.

Гипертрофия касаллиги натижасида ажратиладиган гормонлар организмлардаги модда алмашиш жараёнига катта таъсир кўрсатади. Бу ўз навбатида хулқ-атворнинг ўзгаришига сабабчи бўлади.

Гуруҳларнинг самарадорлиги: гуруҳдаги ҳаёт нерв ва гормонал система орқали организмлардаги физиологик жараёнларнинг ўтишида ўз аксини топади. Ажратиб қўйилган ҳайвонларда метаболизм даражаси ва моддалар заҳираси жуда тез йўқолади, кўпгина инстинктлар ҳосил бўлмайди ва умумий яшовчанлиги ёмонлашади.

Организмлардаги физиологик жараёнларни юқори ҳолатга келтириш ва бирга яшайдиган ҳайвонларнинг яшовчанлигини оширишга "гуруҳларнинг самарадорлиги" деб юритилади.

Бу айрим индивидларга ўз туридаги бошқа индивидларнинг ёнларида бўлиши психофизиологик реакция сифатида намоён бўлади. Масалан, агар қўйлар пода бўлмаса, уларнинг нафас олиши ва пулчаси кучаяди, улар пода келаётганини кўрсалар, юқоридаги барча жараёнларнинг ҳолати яхшиланади.

Яқка ҳолда қишлаётган кўршапалақда колонияда қишлаётганига нисбатан модда алмашиш жараёни юқори бўлади. Бу эса энергиянинг кўплаб йўқолишига сабабчи бўлади, натижада улар ориқлаб, кўпчилиги нобуд бўлади.

Гуруҳларда самарадорлик индивидлар ўсишида, авлодларнинг кўпайишида, шартли рефлексларнинг тез ҳосил бўлишида, ўртача умр кўришининг узайишида, таналарида ҳарорат юқори даражада сақланишида кўринади. Кўпчилик ҳайвонлар агар гуруҳ бўлиб яшамасалар авлод ҳосил қила олмайдилар.

Каптарлар бошқа қушларни кўриб турмасалар тухум қўймайдилар. Масалан, каптарларнинг урғочилари олдига ойна қўйилса, улар тухум қўйишга киришадилар.

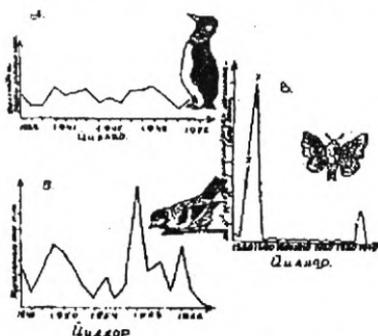
Гуруҳнинг самарадорлиги якка ҳолда яшашга мослашган турларда самара бермайди, агар улар мажбуран уюшиб яшашга ўтказилса уларда сержаҳллик, қарама-қаршилик кучаяди ва кўпчилик физиологик кўрсаткичлар нормаси бузилади. Булар ҳаммаси уларнинг ҳаёт фаолиятлари учун сарф қилинадиган энергиялари миқдори ошишида намоён бўлади. Масалан, агар типратиканлар гуруҳда сақланса, уларнинг кислороддан фойдаланиши якка ҳолда яшайдиганига нисбатан 134 фоизга етади.

Гуруҳнинг самарадорлиги популяцияларнинг зичлиги юқори ҳолда бўлганида шаклланиши мумкин. Агар уларда ҳайвонлар зич жойлашган бўлса, муҳитдаги ресурслар етишмаслиги мумкин.

Бу ҳолда бошқа механизмлар таъсир этади, оқибатда гуруҳдаги индивидларнинг миқдорини камайтиради, тақсимлаш, тарқатиш ёки туғилишни камайтириш йўллари билан улар тартибга солинади.

Популяциянинг динамикаси.

Бизга маълумки ҳар бир индивид илмий жиҳатдан олганда табиатда чексиз кўпайиши мумкин. Лекин табиатда бундай ҳолат кузатилмайди, чунки барча авлодлар ҳаммаси ҳам яшаб кета олмайди, уларнинг кўпчилиги ташқи муҳит омилларининг салбий таъсири туфайли нобуд бўлиб кетади (34-расм).



34-расм. Популяция динамикасининг асосий типлари. Айрим популяциялардаги сонларнинг ўзгариб туриши. А – Пингвин; Б – катта читтак; В – қарағай ипак куртқи.

**Биотик потенциали.** Барча популяциялар агар унинг кўпайишини ташқи муҳит омиллари чегаралаб қўймаса, миқдор жиҳатдан чекланмаган ҳолда кўпайиш имкониятларига эгадир. Бундай илмий фарзга асосланганда популяциянинг ўсиш тезлиги фақат биотик потенциалнинг катталигига боғлиқ бўлади, бу ҳар бир турга хосдир. Бу биотик потенциал тушунчаси фанга биринчи марта 1928 йилда Р. Чепман томонидан таклиф қилинади. Бу шундай кўрсаткичи, наза-

рий жиҳатидан битта жуфтдан (ёки битта индивиддан) маълум вақт бирлигида олинадиган авлодлар сонини кўрсатади. Масалан, бир йилда ёки бутун ҳаёти давомида.

Буни ҳисоблаш коэффициент асосида ифодаланади ва популяциянинг ўсиш имкониятини максимуми  $\Delta N$  сифатида ҳисобланади.  $\Delta t$  маълум вақтда битта индивид ҳисобида олиб борилади, агар популяция миқдори  $N_0$  бўлса, у ҳолда қуйидаги тенглама орқали ифодаланади:

$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = rN_0, \quad r = \frac{\Delta N}{N_0 \Delta t}.$$

Биотик потенциалнинг катталиги ҳар хил турларда ҳар хил бўлади. Масалан, асалариларнинг урғочиси 50 мингта тухум қўяди, баликларнинг айрим турлари 3 млрд. увилдириқ қўяди. Бу турларнинг биотик потенциали ҳақиқатан ҳам жуда катта, чунки ривожланаётган тухум ва муртаклар туғилгунча нобуд бўладилар. Агар барча муртаклар сақланиб, ҳамма авлодлар яшаб қолганларида популяцияларнинг сони маълум вақтдан кейин геометрик қонуният асосида кўпайган бўлар эди.

Табиатда биотик потенциал тўла равишда намоён бўлмайди. Унинг катталиги одатда туғилиш билан нобуд бўлиши муносабати орқали аниқланади:

$$r = b - d,$$

бу ерда  $b$  – туғилганлар сони,  $d$  – нобуд бўлганлар сони, булар ҳаммаси бир вақт ичида популяцияда содир бўлади.

Популяциядаги сонларнинг умумий ўзгаришлари тўртта ҳодисага боғлиқ бўлади, булар туғилиш, нобуд бўлиш, кириб келиш ва чиқиш кетиш (миграция).

**Туғилиш.** Бу популяцияларда маълум вақт ичида янгидан пайдо бўлган индивидлар сонидир, унда шу популяциядаги аъзолар сонига нисбат ҳисобга олинади.

Туғилишнинг мутлақ, солиштирама хиллари фарқ қилинади. Биринчиси туғилган индивидларнинг миқдорини характерлайди. Масалан, шимолий бугуларнинг популяцияларида 16 минг бош бўлиб, бир йилда 2 минг бугучалар туғилган бўлса, бу шу популяциядаги мутлақо туғилишни белгилайди. Солиштирама туғилиш ҳар бир индивидга нисбатан маълум вақт ичида ўртача миқдорнинг ўзгаришига қараб ҳисобланади ва ҳозирги ҳолатда бу 0,125 тенг ёки бошқача қилиб айтганда популяциянинг 8 аъзосига бир йилда битта янги индивид қўшилган.

Туғилиш миқдори кўпчилик омилларга боғлиқ бўлади. Кўпчилик ҳолларда шу даврда кўпайиш имкониятига эга бўлган индивидларнинг ҳиссаси катта аҳамиятга эгадир, бунда улар жинслар ва ёш гуруҳларига боғлиқ бўлади. Авлод ҳосил қилиш сони ҳам муҳим ўрин

ўйнайди. Шунинг учун ҳам ҳашаротларда моновольтин (бир марта авлод бериш) ва поливольтин (бир қанча авлод бериш) турлар фарқ қилинади. Ривожланиш даврларининг сонига қараб моноциклик ва полициклик турлар бўлади. Моноциклик шундай турларга хоски, уларнинг ҳаёти қисқа бўлади ва ярим вояга етган ҳолда ўтадиган турларга хос (мой кўнғизи ва шунингдек бошқа ҳашаротлар). Полициклик ривожланишда бир мавсумда бир неча марта насл беради. Бу кўпчилик умуртқалилар ва айрим умуртқасиз ҳайвонлар (масалан, қисқичбақалар)га хосдир.

Ўсимликлар дунёси эса монокарпик турларга бўлинади, яъни бутун ҳаёти давомида бир ва кўп марта кўпаяди. Индивидларнинг серпуштлиги ҳам муҳим аҳамиятга эгадир. Шундай қонуният мавжудки, популяцияларнинг ривожланиши индивидларнинг серпуштлигига тўғри пропорционал бўлмайди.

Серпуштлик кўпинча парвариш қилиш, қандай ривожланганлигига ёки тухумларнинг озиқ моддалар билан таъминланганлигига боғлиқ бўлади.

Ўз болаларини сақлайдиган ва уларни боқадиган турларда серпуштлик кескин пасайган бўлади. Қушларда тухум кўйиш балиқлардаги каби катта миқдорда ўзгармайди. Уларда тухум кўйиш биттадан 20-25 тагача бўлиши мумкин.

Қушлар болаларини боқиш учун кўп энергия йўқотади. Кичик қушлар уяларга бир суткада юз мартаба озуқа олиб келади: масалан, қизилқум чумчуқ, 200 мартадан кўп, катта читтак 400 марта, сайроқиқуш эса 600 мартагача уясига озуқа олиб келади. Агар уяга кўйилган тухумлар одатдагидан кўп бўлса, жўжалар тўйиб озиқлана олмайди, яъни онаси томонидан олиб келинган озиқлар етарли бўлмайди ва яшовчанлиги паст бўлади. Агар популяцияларда серпуштлик юқори бўлса, нобуд бўлиш ҳам юқори бўлади, бу айниқса йиртқичлар таъсири туфайли содир бўлади. Шунинг учун ҳам популяцияларда серпуштлик юқори бўлса, уларнинг умумий кўпайиши паст бўлади.

**НОБУД БЎЛИШИ.** Популяциялардаги индивидларнинг нобуд бўлиши ҳам кўп сабабларга боғлиқ бўлади. Индивидларнинг ва физиологик жиҳатидан тўлалигича муҳит шароитларининг ноқулай омиллари, йиртқичлар, паразитлар, касалликлар ва бошқалар кучли таъсир кўрсатадилар. Ҳар бир авлодга унинг ҳаёти даврида бу омиллар ҳар хил таъсир кўрсатади.

Агар бир генерациядан ҳосил бўлган барча индивидлар, биологик чегарасигача яшаса, улар кейинчалик қисқа вақт ичида нобуд бўлади. Бу популяциядаги энг кам нобуд бўлишга тўғри келади.

Авлодлар сонининг вақтга боғлиқлигини тасдиқловчи бир қанча кузатишлар натижаси шуни кўрсатадики, дастлабки даврда айрим

индивидлар тез нобуд бўлиши мумкин. Табиатда бундай нобуд бўлиш биронта ҳам турга хос эмас.

Табиатда турлар ҳаётининг эрта даврида кўпроқ нобуд бўлади. Катта ёшдагилари яхши ҳимояланган ёки чидамлилиги билан фарқ қилади. Масалан, бундай ҳолат кўпгина балиқ турларида кузатилади, бу популяцияларнинг кўп қисми эрта, яъни увилдирик даврида нобуд бўлиб кетади, худди шунингдек чавоқлар ҳам ривожланишининг бошларида кўплаб қирилиб кетади ва фақат катта ёшдаги индивидлар ўртасида нобуд бўлиш камроқ кузатилади.

Одамларда ҳам илгари даврларда болалар ўлими катта бўлган, кейинчалик тиббиёт ривожланиши натижасида камайган. Бу авлодларнинг яшовчанлигини акс эттирувчи эгри чизик типининг ўзгаришига ва ер юзида аҳоли сонининг тез суръатлар билан ўсишига сабабчи бўлди, бундай ўсиш "демографик портлаш" деб юритиладиган бўлди.

Лекин кейинги даврларда Оролбўйи ҳавзасида табиатдаги экологик мувозанат бузилиши туфайли, ҳудудда болалар ўлими юқори. Табиатда яшовчанликнинг ўзгариши нисбатан жуда кам учрайди, яъни бутун ҳаёти давомида нисбатан кам нобуд бўлиши кузатилади. Бундай ўлимларнинг бориши чучук сувларда яшайдиган гидрода кузатилган.

Популяциянинг ўсиш тезлиги ҳар хил бўлиши мумкин. Ўсиш тезлиги бошида жуда оз юқори ва зичлигининг ўсишига қарамасдан доимий бўлади. Бунда популяцияда сон жиҳатидан кўпайиш шиддатли равишда боради.

Зичлик даражаси маълум чегарага етгандан кейин ўсиш тезлиги бирданига нолга тушиб қолади. Табиатда муҳит учун бундай кураш қуйидаги турларда намоён бўлади, улар ҳаётида ресурсларни ишғол қилиш тезлиги муҳим ҳисобланади. Масалан, бундай ҳодиса айрим ҳашаротларда намоён бўлади. Отларнинг ва қора молларнинг гўнгида яшайдиган майда нематодлар бир неча соат ичида ўз ҳаётий босқичларини ўтишлари мумкин. Шу вақтда уларга яқин, лекин доимий шароитда яшайдиганлари ҳаётий босқичларини икки ҳафтадан уч ҳафтагача ўтишлари мумкин. Бошқа ҳолларда популяциянинг ўсиш тезлиги кўпинча унинг зич жойлашиши билан боғлиқ бўлади. Сийраклашган популяциялар қулай шароитларда тезлик билан ўз индивидлар сонини тўла тиклаб олади. Уларда индивидлар қанча кўпайса, навбатдаги авлод беришлари шунчалик камайдди. Агар популяция кучли сийраклашган бўлса, жинсларнинг урчиш имконияти шунчалик кам бўлади.

Шу нарса аниқки, авлодларнинг ҳосил бўлиши биринчи навбатда генератив жиҳатдан всяга етган ишлаб чиқарувчи индивидлар сонига боғлиқ бўлади.

Даставвал ишлаб чиқарувчилар миқдорининг ўсиши популяциялар сонининг секин ўсиши билан олиб борилади, кейинчалик зичликнинг

маълум интервалдан кейин, популяциянинг жадал суръатлар билан ўсиши таъминланади. Популяцияда ишлаб чиқарувчи индивидлар сони қанчалик кўп бўлмасин, популяциянинг миқдори ўзгармайди. Популяциялардаги бундай боғланишни биринчи марта француз математиги Берхюльстом аниқлаган.

Инглиз олими Пёрлом томонидан 1925 йилда ҳайвонлар популяциясида ҳам бу ҳодиса аниқланади.

Популяциялар маълум даражадаги зичликка етгандан кейин, уларда бундан кейин миқдор жиҳатидан ўсиш ва сифат ўзгаришлари бўлмайди, деган гап эмас. Бунга қарама-қарши ҳар хил тарқалган индивидлар ҳамма вақт динамик ва доимий равишда сонларнинг ўзгарувчанлигини таъминлаб туради. Лекин популяциянинг суткалик даврий ва йиллик ўзгарувчанликлари, катталиги назарий жиҳатдан бўладиган ўзгаришларга нисбатан кичик бўлади, бу ерда биотик потенциал тўла шаклланмайди.

Кўпайишнинг энг юқори потенциали турларнинг яшаб қолишида муҳим аҳамиятга эгадир. Агар популяциялар тур ёки индивидлар сони жиҳатидан энг паст бўлса, муҳит шароитлари қулай бўлган вақтларида тезлик билан миқдорларини тиклаб олишлари мумкин. Фақат турлар кўплаб кўпайиш имкониятларга эга бўлган вақтдагина ҳар хил истеъмолчиларига ёки бўлмаса рақиблари томонидан сиқиб чиқаришга қарши туришлари мумкин.

Турларда жуда ҳам юқори кўпайиш имконияти бўлса, улар янги жойларни шунчалик тезлик билан ўзлаштиради.

Шу нарсага алоҳида эътибор бериш керакки, агар кўпайиш чексиз давом этадиган бўлса, бу барча популяциялар учун жуда хавфлидир, чунки бу муҳитдаги озуқа захираларнинг бузилишига, озуқанинг етишмаслигига, шунингдек, душманлардан ҳимоя қилинадиган бошпана ва макон бўлмаслиги натижасида популяцияларнинг кучсизланишига олиб келади. Лекин табиатда бундай ҳодисалар содир бўлмайди, чунки эволюция жараёнида барча организмда табиий танланиш натижасида бунинг олдини оладиган мослашишлар вужудга келган, ана шу механизмлар ёрдамида популяциялардаги зичлик маълум даражада сақланиб туради.

## **ЎСИМЛИКЛАР ЦЕНОПОПУЛЯЦИЯСИНИНГ ДИНАМИКАСИ**

Ўсимликлар ценопопуляциясининг катталиги ва миқдорининг тавсифи жуда ҳам кенг доирада ўзгаради. Ценопопуляциянинг кўрсаткичлари умумий сони ва зичлиги, фитомассаси, популяция ишғол қилган майдон ва ёш спектрлари ҳам ўзгаради.

Ценопопуляцияларнинг миқдори генератив индивидларнинг миқдори ва уларнинг новдаси, потенциал ва реал уруғлар, вегетатив маҳсулдорлиги, тупроқдаги диаспоралар, уруғнинг униб чиқиши, униб чиққан ўсимликларнинг яшовчанлиги, уруғнинг ҳосилдорлигига боғлиқ бўлади. Ўсимликнинг юқорида қайд қилинган барча кўрсаткичлари унинг турли ёшларида ҳар йили ҳаво шароитларига қараб фитофагларнинг таъсири туфайли кучли ўзгариши мумкин.

Кўпчилик яйлов ўсимликларнинг уруғидан қайта тикланиш кўпинча униб чиққан майсаларнинг яшашига боғлиқ бўлади. Униб чиққан ўсимталар ўзгариши ценопопуляцияларда барча даврларда ва йилларда нисбатан кўп бўлади ва бу қуйидагича бўлиши мумкин. Униб чиққан майсалар 100-1000 м<sup>2</sup> майдонда 1 тадан 2 тагача бўлиши мумкин, иқлим шароитлар ноқулай келган йиллари умуман майсалар униб чиқмайди. Униб чиққан майсалар ҳам қурғоқчилик йилида қуриб қолишлари мумкин. Худди шундай ҳолатлар 1962 йилда Қарнаб чўлида кузатилган, емғир кам бўлганлиги туфайли ҳавонинг нисбий намлиги ва тупроқдаги намликнинг кескин камайиб кетгач, майсаларнинг униб чиқмаган.

Ценопопуляциянинг ёш спектри динамик жараёнлар кўрсаткичларини ўзгартириши мумкин.

Ценопопуляциядаги турли турлар ҳар хил даражадаги динамик ҳусусиятларга эгадир: 1. Популяциялар тўлқинлари аста-секинлик билан аралашади, бу вақтда ёш спектр типлари ўзгармайди ва у тўла аъзо сифатида қолади. Бу доимий равишда нисбатан ёш индивидлар билан тўлатилиб туриши ҳисобига бўлади. 2. Популяция тўлқинлари тез аралашади, ёш спектри бузилиши ва тўлиқ аъзо бўлмаслиги мумкин.

Бу икки динамика ўртасида ҳар хил ўтиш динамикаларини фарқ қилиш мумкин.

Ценопопуляцияларда шундай ҳолатлар кузатиладики, буларда айрим вақтларда бир йўналишда қайтариб бўлмайдиган ўзгаришлар кузатилади ёки бўлмаса унинг айрим локусларда туғилишдан вояга етилгунча ва қаришигача ўзгариш вужудга келади. Бунинг натижасида шу майдондаги ценопопуляция ёки локуслар йўқолади. Динамиканинг бундай типни сукцессия деб юритилади: масалан, агар яйловлар интенсив равишда ишлатилса, у вақтда таркибидаги ўсимликларнинг тур таркиби, миқдори кучли ўзгариши ва айрим турлар бу ценопопуляциялардан умуман йўқолиб кетиши мумкин, масалан, Ўзбекистондаги Қарнаб чўл яйловидан интенсив равишда фойдаланиш натижасида қўнғирбош ўсимликнинг сони 1м<sup>2</sup> жойда кескин камайганлиги аниқланган, бундай мисоллар Ўрта Осиёнинг бошқа жойларида ҳам кузатилган.

Кенгбаргли ўрмонлар ценопопуляциялардаги пиёзбош ўсимликлардан сариқ ғозпанжа пиёзи тарқоқ шаклда учрайди. Бу ўсимлик фаол ўсим-

ликлар жумласига киради, яъни бу тур бўшаган жойларни жуда тез эгаллаш имкониятига эгадир. Унинг бундай хусусиятлари асосан жуда ҳам тез ўсиши ва вегетатив кўпайиши учун катта энергияга эга бўлишидир.

**Флюктуация.** Бу такрорланувчи ўзгарувчанликдир. Бунда эски авлодлар янгилари билан доимий равишда алмашилиб туради, яъни це-нопопуляциялар ўзлари эгаллаган майдонларни ишғол қилиб туради.

Флюктуация кўпинча саҳрода яшайдиган турларида ва кенг баргли ўрмонларда ўсадиган ўтсимон ўсимликларда кузатилади.

## ПОПУЛЯЦИЯНИНГ ГОМЕОСТАЗ ТУШУНЧАСИ

Популяцияни маълум сонда сақлашни гомеостаз деб юритилади. Популяциянинг гомеостаз асосига физиологик хусусиятларининг ўзгариши, ўсиши, ҳар бир индивид хулқ-атворининг популяциядаги аъзоларини кўпайиши ёки камайишига кўрсатадиган жавоб реакциялари киради.

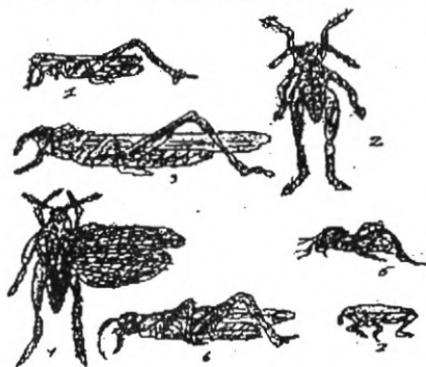
Популяциянинг гомеостаз механизмлари турнинг экологик хусусиятига, уларнинг ҳаракатчанлигига, йиртқичларнинг ўзаро таъсир этиш даражасига, паразитларга ва бошқаларга боғлиқ бўлади. Бу ҳолат айрим турларда жуда ҳам қаттиқ, бошқаларида энгилроқ бўлади. Масалан, шартли рефлексга мувофиқ наслини камайтириши мумкин. Тур ичида бўладиган рақобатларга мисол тариқасида ўсимликларда бўладиган ўз-ўзидан сийракланишни кўрсатиш мумкин. Агар шу ўсимликлар ўсаётган жойда ўсимликлар сони нормадан ошиқ бўлса, физиологик жиҳатидан кучли ўсимликлар томонидан кўшнилари нобуд қилинади. Ўсимликларнинг сони, ҳатто генетик жиҳатидан бир хил бўлган уруғлардан экилган бўлсалар ҳам камаяди.

Бизга шу нарса маълумки, табиатдаги барча организмлар ўзи яшаб турган муҳит билан чамбарчас боғланган бўлади, худди шунингдек, ўсимликлар ҳам ҳеч қачон ташқи муҳитдан ажраган ҳолда ҳаёт кечири олмайди. Улар ҳаётининг турли даврларида индивидлараро ва турлараро муносабатда бўладилар. Бундай муносабатлар ёруғлик, ўсиш ва ривожланиш учун интилишларда, рақобатлик, ўзаро ҳамкорлик ва шунга ўхшаш хилма-хил кўринишларда намоён бўлишлари мумкин. Бу муносабатлар натижасида индивидлар ёки турлар ичида танланиш жараёнлари содир бўлади, танланиш натижасида эса индивидларнинг айримлари янада юқорида ривожланиш имконига эга бўлади. Баъзилари эса регрессга, яъни инкирозга боради. Бу фикрни қорашуро ўсимлигининг 1 м<sup>2</sup> майдончада сийраклана бориши устида ўтказилган тажриба тўла тасдиқлайди.

Ўсимликлар популяциядаги зичликини фақатгина майдон бирлигидаги ўсимликларнинг сонини ўзгартириш йўли билан бошқариб

қолмасдан, балки ҳар бир индивидларни вегетатив ўзгартириш йўли билан ҳам бошқариши мумкин. Бунда қалин ўсаётган ўсимликлар камроқ барг ва камроқ миқдорда ён шохлар ҳосил қилади. Ана шундай йўл билан ўсимликлар ўзлари популяциядаги индивидларнинг миқдорларини бошқариб боради.

Сувда захира озуқа ва бошқа манбалар кескин чегараланган бўлса, ҳайвонлар бошқа ҳудудлардан озуқа моддаларни излаш имкони-



35-расм. Чигирткасимонларнинг ҳаётий шакллари: 1-3-фитофиллар; 1-ҳақиқий хортобионт (дашт айриғи *Euchorthippus pulvinatus*); 2 – ўтхўр хортобионт (*Conophyma almasyi*); 3-тамнобионт (кичик саксовул бук-рису *Diricorys annulata*); 4-7-феофиллар; 4-ошқора Феофил (зангори қанотли қобилка *Ordipoda coerulelescens*); 5-петрибионт (*Saxetania cultricolis*); 6 – псаммобионт (қум чигирткаси *Hyalorrhypis clausi*); 7 – герпетобионт (*Tetrix nutans*).

кўплаб индивидлар бу ҳудуддан кўчади, бундай ҳолат чигирткаларда яхши ривожланган бўлади. Чигирткаларнинг асосий ватани – бу Ҳиндистон, Покистон ва Шарқий Африкадир. Личинкалар сони кам бўлса, бирламчи фазасида очиқ яшил, катта ёшдагиси кулранг-яшил ёки кўнғирранг бўлади.

Чигирткалар подаси доимий равишда миграцияга тайёр бўлади. Улар ўзларининг доимий яшайдиган жойларидан юз минглаб километр масофагача учиб бора олади (35-расм).

Шундай қилиб, популяциялардаги гомеостаз ривожланиш механизмининг даражаси, популяцияга бошқа турлар қандай таъсир кўрсатишига боғлиқ. Табиатдаги популяция сони асосан популяциядаги турлараро ва турдаги муносабатлар орқали бошқарилади.

ятларигаэга бўлмаса, ҳайвонлар ўртасида популяциядаги зичликни қаттиқроқ бошқаришга тўғри келади. Масалан, унчалик катта бўлмаган чучук сувларда шу популяцияда бошқа балиқ турлари бўлмаган вақтда окунь (олабуғи) балиғи ўзини шундай қилиб сақлайди. Популяциянинг зичлиги катта бўлганда балиқлар ўзларининг чавақларини ейди. Бу балиқнинг чавақлари эса шу ердаги планктонлар ҳисоби-га озиқланади, катта окунь планктонлардан фойдалана олмайди. Агар индивид узоқ вақт оч қолган ва популяцияда йиртқич сутэмизувчи бўлса, ҳайвонлар ўртасида каннибализм юзага чиқади. Популяцияда зичлик ортса, индивидларнинг физиологик ҳолати ва хулқ-атвори ўзгаради. Бу эса уларни ялпи ҳолатда миграция қилиш инстинктини ҳосил қилади. Бунинг натижасида

## БИОЦЕНОЗЛАР ҲАҚИДАГИ ТАЪЛИМОТ

Ўзларини ўраб олган барча жонли организмлар уларда биоцено-тик муҳитни ҳосил қилади. Ҳар бир турнинг вакили фақат шундай жонли муҳитда яшashi мумкинки, бошқа организмлар билан муносабатда бўлганда, уларга нормал ҳаётий омилларни яратади. Бошқача қилиб айтадиган бўлсак, жонли организмларнинг ҳар хил шакллари ерда ҳар хил бирикмаларда бўлиши мумкин, бунинг натижасида ҳар хил жамоаларни ҳосил қилади, бунга фақат бирга яшашга мослашган турлар киради. Бирга озикланадиган гуруҳлар ва ўзаро боғланган организмлар биоценозлар деб юритилади. Биоценоз лотинча сўз бўлиб «биос» – ҳаёт, «ценоз» – умумий, яъни биоценоз ҳаётнинг умумий масалаларини ўрганади. Биоценоз аъзоларининг бирга ҳаёт кечиришга мосланганлиги уларнинг муҳит шароитларига бўлган талабининг бир хиллиги ва қонуний равишда ўзаро муносабатларида сезилади.

"Биоценоз" атамаси ҳозирги замон экологик адабиётларида ҳудуддаги организмларнинг тарқалишини акс эттириш мақсадида, қуруқликда нисбатан бир хил ўсимликлар жамоасини ажратишда қўлланилади. Ўсимликлар жамоаси лотин тилида фитоценоз, ҳайвонлар жамоаси эса зооценоз деб аталади. Фитоценоз билан зооценоз биргаликда умумбиологик тушунчани – биоценозни ташкил қилиб, тирик организмлар жамоаси, деган маънони англатади. Маълумки, ер қурра-сида мавжуд тирик организмлар ўзаро маълум муносабатдагина эмас, балки ташқи муҳит ва айниқса, иқлим ва тупроқ муҳити билан ҳам воситали ёки воситасиз муносабатда бўлади. Бундай муносабатларни ўрганувчи соҳа биогеоценология дейилади. Биогеоценология аввало тирик организмларнинг тупроққа муносабатини ўргангани учун унинг объекти биогеоценоз ҳисобланади. Биогеоценоз ҳақидаги тушунчани биринчи бўлиб академик В.Н.Сукачев 1942 йили фанга киритган. Бу тушунча билан у Ер юзининг маълум бир бўлагида ўзаро ўхшаш шароитларнинг мавжудлиги ва шу шароитда микро-организмлар, ҳайвон ва ўсимликларнинг биргаликда яшashi натижасида бир-бирига нисбатан таъсир кўрсатишни кузатиш ҳамда ўрганиш кераклигини қайд қилади.

Соддароқ қилиб айтганда, биогеоценология ўлик табиат билан тирик табиат ўртасидаги муносабатларни ўрганади.

Ўсимлик биоценозларининг бир-бирига нисбатан ташқи кўриниши ўрганилганда фақат уларнинг ер устки қисми (тана кўриниши) эътиборга олинмасдан, бир-бирига нисбатан тупроқнинг турли қатламларида тарқалиши ҳам кўзда тутилади. Муайян бир ҳудудда турлар таркиби сони, қаватлилиги, ташқи кўриниши билан бир-бирдан маълум даражада ажраладиган бир неча жамоаларни кўриш мумкин. Бундай ҳолларда жамоа микрогуруҳи ёки микробиоценозлари ҳақида гап боради. Масалан, ўрмонлар зонасида жойлашган зич ўрмонларда бир хил микробиоценозлар мавжуд бўлса, индивидлар сийрақроқ ўрмонларда иккинчи хил микробиоценозларни кўриш мумкин. Бундай биоценозлар дарахтдан тортиб (агар улар шу жамоада бўлса) барча бута, ўт ўсимликлари, йўсинлар, сув ўтлари, замбуруғлар, бактерияларни ўз ичига олади. Биоценоз ўрганилаётганда шу биоценозни ташкил этадиган ўсимлик, ҳайвонларнинг ҳаётий шакллари ҳам эътиборга олинади.

Фасллар ва йил давомида биоценозларнинг қиёфаси ўзгариб туриши мумкин. Бундай вақтларда даврийлик ва аспект (мавсумийлик) ҳақида гапирилади. Бундай ўзгаришларнинг йил давомида содир бўлишида биоценоз таркиби муҳим аҳамиятта эгадир.

Кичик жамоалар (дарахт таналарида, баргларида яшайдиган индивидлар) учун ҳар хил атамалар ишлатилади. Микрожамоа, биоценотик гуруҳлар, "биотик" комплекслар ва бошқалар.

Биоценотик гуруҳлар ўртасида кескин фарқлар бўлмайди, кичик жамоалар шунинг таркибига киради. Ундан каттароқ жамоалар, яна ҳам каттароқ жамоаларга киради, улар нисбатан ўзларининг мухтор қисмларига эга бўладилар. Шундай қилиб йўсин ва лишайниклар дарахт поясидаги йирик жамоалардан ташкил топган организмлардир.

Булар шу ердаги дарахтлар ва бошқа омиллар билан боғланган бўлади. Бу гуруҳлар ўз навбатида ўрмон биоценозининг таркибий қисми ҳисобланади. Биоценоз бу мураккаб комплексларга киради ва ернинг бутун жонли қатламини ҳосил қилади.

Шундай қилиб биоценозда ҳаётнинг ташкил қилиниши иерархияга асослангандир. Жамоалар кўлами катталашган сари уларнинг мураккаблиги ошиб боради ва турлараро билвосита боғланиши ҳам кўп бўлади.

Табиатда жонли организмларнинг бирлашиши, ўз қонунига мувофиқ кечади. Уларнинг мавжудлиги ва ривожланиши табиий системадан иборатдир. Системанинг асосий хусусиятларидан биттаси организмлардан юқорида ташкил этилган ҳаёт, немис экологи В.Тишлер классификацияси бўйича қуйидагичадир:

1. Жамоалар ҳамма вақт тайёр қисмларда (турли турлардан ёки бир неча турлар комплекслардан) ҳосил бўлади ва қўшилади. Унинг

ҳосил бўлиши ўсимлик билан айрим организмларнинг пайдо бўлишидан фарқ қилади.

2. Жамоаларнинг қисмлари алмашилиши, бир тур (ёки турлар комплекси) бошқа тур ўрнини эгаллаши мумкин, экологик талаблар бир хил бўлса бунда улар системага ҳеч қандай зарар етказмайди.

3. Агар бир бутун организмда доимий равишда координация сақланадиган, организмдаги органлар таъсирида ҳамкорлик, ҳужайра ва тўқималарнинг фаолиятларида бирлик бўлса, бу вақтда организм устидаги система (босиқ вазндаги) қарама-қарши йўналишдаги кучлар асосида вужудга келади. Биоценоздаги турлар манфаатлари қарама-қаршидир. Масалан, йиртқич ўзи ўлжаси учун антогонистдир, яъни бир-бири билан мурасага келмайдиган рақиблардир, шундай бўлишига қарамасдан улар бир жамоаларда бирга яшайдилар.

4. Жамоа бир тур иккинчи тур томонидан миқдор жиҳатидан бошқарилишига асослангандир.

5. Организмлар катталигининг чегараси унинг ички ирсий дастури билан чегаралангандир. Организмлардан юқори системанинг катталиги ташқи сабаблар билан аниқланади.

Жамоалар табиатда муҳит омиллари ва инсон фаолияти туфайли доимий равишда ривожланиб туради. Баъзан бундай ривожланиш прогрессив ва регрессив характерда бўлиши мумкин. Эволюцион ривожланиш натижасида муайян бир ҳудудда яшаган жамоалар инсонлар таъсирида ўзгариб, бошқа бир жамоа билан алмашилиши мумкин. Кейинги ҳолда инсонларнинг кундалик ижодий фаолияти натижасида ботқоқликларнинг қуритилиши ва ўзлаштирилиши, курук бўз ерлар, тўқайзорларнинг одамлар томонидан ўзлаштирилиши натижасида, бу ерларда маданий агроценозлар қилингандир.

Биоценоз ўзининг худди шу жиҳати билан инсон яратадиган маданий ландшафтлардан – агроценозлардан фарқ қилади. Агроценоз сунъий равишда сақлаб туриладиган беқарор гуруҳдан иборат бўлиб, унда компонентларнинг ўзаро алоқаси одам томонидан амалга оширилади. Одам компонентлар таркибини ўзи хоҳлаганича ўзгартиради ва ўзи экиб ўстирган ўсимликларни атайлаб ниҳоятда қалин (зич) ҳолда сақлаб туради.

Шунинг учун ҳам агроценознинг таркиби табиий биоценозлар таркибига нисбатан одатда жуда содда бўлади, чунки агроценозларда кўпинча бир ёки бир неча тур устунлик – доминантлик қилади, бошқа турлар эса сунъий равишда бостирилиб турилади.

## БИОЦЕНОЗЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ

Организмлардаги муносабатлар жуда ҳам мураккабдир. Бу ҳодисалар улар миқдорининг ниҳоятда катталигини исботлайди. Йирик табиатшунос олим В. И. Вернадский маълумотига кўра планетамиздаги жонли организмларнинг миқдори  $10^{10}$ - $10^{14}$  тоннага тўғри келади. Бу ерда ўсимликлар массаси ҳайвонлар массасидан бир неча марта юқори бўлади. Ер юзасидаги барча ўсимликларнинг массаси (В.Г.Гептнер – 1936)  $2337 \text{ км}^3$  га тенг, ҳолбуки ҳайвонларники эса ҳаммаси бўлиб  $1 \text{ км}^3$  га баробардир.

Яшил ўсимликлар, айрим бактериялар продуцентлар, яъни органик моддалар ишлаб чиқаради. Ҳайвонлар ва яшил ҳолда бўлмаган ўсимликларнинг кўпчилик қисми истеъмолчи ҳисобланади, ёки консументлардир. Консументлар орасидаги организмлардан органик моддаларни минерал бирикмаларга айлантирадиган организмлар гуруҳини ажратиш мумкин, бундай организмлар редуцентлар деб юритилади, буларга бактерияларнинг кўпчилик вакиллари, чириш жараёнларини амалга оширадиган ва бошқа бир қанча организмлар киради.

Ҳар қандай тизимнинг таркиби қонуний равишда улар қисмларининг боғланишидир. Биоценозларнинг тузилиши кўп тармоқли бўлиб, текширишда бир қанча аспектларга ажралади.

## БИОЦЕНОЗЛАРНИНГ ТУР ТАРКИБИ

Тур /Species/ атамаси органик моддаларга нисбатан илмий адабиётда ишлатила бошланганига 250 йилдан ошди. Биринчи бор бу атамани чет элда Жон Рей ўзининг "Historia plantarum" деган асарида қўллаган эди. Атаманинг узил-кесил қарор топиши ва бинор номенклатурада ўрин олиши К. Линней номи билан боғлиқдир. Биоценозлар турларга бой ёки камбағал хилларга бўлинади. Қутблардаги арктик чўлларда ва шимолий тундрада иссиқликнинг ҳаддан ташқари кам бўлиши, Ўрта Осиё чўлларида намликнинг етишмаслиги, шу ердаги жамоанинг турга камбағал бўлишига сабаб бўлади. Чунки бундай ноқулай шароитларда фақатгина айрим турлар ўсишга мослашган бўладилар. Доимий равишда фожиали таъсир кўрсатувчи зоналарда жойлашган биоценозларда ҳам тур спектри унчалик юқори бўлмайди, масалан; дарёлар тошиши, сув босиши, ерни ҳайдаш натижасида ўсимликлар қатламнинг йўқолиши, доимий равишда ҳар хил пестицидларнинг ишлатилиши ва одамлар томонидан кўрсатиладиган бошқа таъсирлар туфайли тур таркиби кам бўлади.

Бунинг тескариси агар муҳит шароитлари, яъни абиотик омиллар яшаш учун оптимал шароитга тўғри келса турларга ниҳоятда бой жамоалар вужудга келади. Бунга мисол сифатида тропик зонадаги ўрмонларни кўрсатиш мумкин.

Биоценозларнинг тур таркиби юқоридагилардан ташқари уларнинг узоқ яшашига ва унинг тарихига боғлиқ бўлади.

Одатда энди пайдо бўлаётган жамоалар турлар таркибига кўра кичик бўлади, табиатда тўла шаклланган биоценозлар (ўрмон, саҳро, яйлов)га нисбатан инсон томонидан яратилган биоценоз (дала, боғ, полиз)лар турга жуда камбағал бўлади. Лекин тур жиҳатидан жуда камбағал биоценоз ҳам ўз ичида бир қанча ўнлаб турлардан ташкил топади. Булар турли систематик ва экологик гуруҳларнинг вакилларидир. Ғалла экинларидан ташкил топган агроценозда (буғдойдан ташқари) кам бўлса ҳам турли бегона ўт, ҳашарот, зараркунанда ва йиртқич, фитофага билан озукланувчи, каламушсимон кемирувчи, умуртқасиз, тўроқда яшовчи микроскопик организм, патоген замбуруғ ва кўпчилик бошқа организмлар мавжуддир.

Қуруқлик ва сувдаги биоценозлар таркибида микроорганизмлар, ўсимликлар ва ҳайвонлар бўлади. Ҳатто айрим муҳитдаги биоценозларда (масалан, горларда ёки сув ҳавзаларида), ўсимликлар бўлмайди, баъзида биоценозлар фақат микроорганизмлардан ташкил топган бўлиши мумкин. Масалан, анаэроб муҳитда, сув ҳавзаларининг тубида ана шундай биоценозларни учратиш мумкин. Биоценоздаги турларнинг умумий сонларини ҳисоблаш мураккабдир. Негаки микроскопик организмларни ҳисоблаш усуллари жуда ҳам мураккабдир. Худди шунингдек, уларнинг систематик гуруҳлари ҳам тўла ишланган эмасдир. Бир нарса маълумки, турга бой бўлган табиий жамоалар минглаб ва ҳатто ўн минглаб турларни ўз ичига олиб, ҳар хил боғланишлардан иборат мураккаб тизимни ҳосил қилади.

Жамоадаги турларнинг мураккаблиги муҳит шароитларининг ҳар хиллигига боғлиқдир. Ҳар хил муҳитнинг турларга таъсири, масалан, чегарада ёки четларида самарадорлик юқори бўлиши сезилади. Бундай жойларда қушларнинг кўплаб турлари ва ясайдилар, ўрмонларнинг ичкарасига нисбатан четларда кўплаб ҳашарот турлари учрайди, бу ерларда ёруғлик, намлик, ҳарорат ҳар хил бўлади. Агар иккала қушнинг биотоплари бир-бирларидан қанчалик фарқ қилса, улар чегарасидаги муҳит шароитлари қанчалик ҳар хил бўлса, чегарадаги самара шунчалик кучли кузатилади.

Муҳит хилма-хиллигини абиотик омиллар ва жонли организмларнинг ўзлари ҳосил қилади. Ҳар бир тур биоценоздан бошқа турларнинг жойлашиши учун муҳит ярагади. Масалан, юмронкозлик янги муҳит шароитларини ўзлаштиргандан кейин, бу ерга йиртқичларни олиб келиши мумкин, чунки унинг ўзи шу йиртқичлар учун бирламчи

озуқа бўлади, қолаверса у паразитларнинг тарқалишига ва инларида бирга яшайдиган бошқа индивидларнинг бу биоценозларда таркиб топишига сабабчи бўлади. Ҳайвонлар учун ҳар хил муҳит шароитларининг яратилишига ўсимликлар олами сабабчи бўлади. Чунки булар микроиклим ҳосил қилиб, ҳайвонларнинг ривожланиши учун қулай шароитлар ҳосил қилади, биоценозда иқлим шароитларининг яхшиланиши туфайли улар ўзларида кўплаб ҳайвонларни сақлаш имкониятларини яратади, яъни биоценозда экологик жиҳатдан тубанлик қанча кўп бўлса, унинг таркиби турга шунчалик бой бўлади, ўз навбатида экологик тубанлик имкониятларининг миқдори жамоадаги турларнинг хилма хиллиги кўпайиши билан ўсиши мумкин.

Биоценознинг тур таркибини тавсифлашда таркибидаги турлар миқдоридан ташқари, уларнинг сон муносабатларини аниқлаш ҳам муҳим аҳамиятга эгадир. Агар ҳар бирида 100 тадан индивид бўлган бешта бир хил турдан иборат иккита гипотетик гуруҳ таққосланса, улар биоценозетик нуқтаи-назардан тенг бўлмасликлари мумкин. Гуруҳдаги 100 индивиддан 86 индивид бир турга ва битта индивид қолган тўртта турга тўғри келса, бу вақтда бешта турга 20 тадан индивид тўғри келадиган биоценозга нисбатан бир хил бўлади.

Биоценозлардаги сон муносабатларини баҳолаш учун ҳозирги замон экологик адабиётларида ҳар хиллик индекси қўлланилади, бу қуйидаги Шеннон тенгламаси ёрдамида аниқланади:

$$H = -\sum P_i \log_2 P_i,$$

бу ерда  $\sum$  йиғиндилар белгиси,  $P_i$  - жамоадаги турларнинг ҳиссаси,  $\log_2 P_i$  - иккиламчи логарифм. Бир катталиқдаги синфга кирувчи турлар, бир биоценоз таркибига киришига қарамасдан, улар миқдор жиҳатидан кучли фарқ қилади. Шулардан биттаси жуда кам учрайди, бошқаси шунчалик кўп учрайдики, у биоценознинг ташқи қиёфасини аниқлайди. Масалан, шувоқ-эфемер типидagi жамоаларда шувоқ ўсимлиги жуда кўп учрайди. Шунинг учун ҳам фитоценозларда шувоқ ўсимлиги муҳим аҳамиятга эгадир, бу турлар биоценозлар шаклланишида асосий ролни ўйнайди. Ассоциацияни номлашнинг иккинчи усули ҳукмрон ўсимлик турларининг бир нечасини кўрсатиш билан боғлиқ. Масалан, оддий қарағай – бурусника мохлар /*Pinus silvestris* – *Vaccinium myrtillus*=*Hylocomium Splendens*/ ассоциацияси.

Тур сон жиҳатидан кўп бўлса уларни жамоада устун /доминант/ деб юритилади. Масалан, қарағай ўрмонларида дарахтлар ичида қарағай ҳукмронлик қилади ва ҳоказо. Устун турлар жамоаларда ҳукмронлик қилади ва уларнинг "тур ядросини" ташкил қилади. Лекин барча доминант, яъни устунлик қилувчи турлар биоценозга ҳар хил таъсир кўрсатмайди. Булар орасида шундай турлар борки, ҳаётий фаолияти билан барча жамоаларга муҳит шароитлари яратади

ва шунинг учун ҳам бошқа кўпчилик турларнинг яшаши ниҳоятда оғир бўлади. Бундай турлар эдификаторлардир (лотинча "Қурувчи" деган маънони беради). Агар биоценозда эдификатор турлар ажратилса, одатда физик муҳит, биринчи навбатда биотопнинг микроиқлими ўзгаради.

Турга бой биоценозларда амалда ҳам турлар кам бўлади. Тропик ўрмонларда ўсадиган бир турга кирадиган дарахтларнинг бир-бирига яқин турганларини учратиш қийин. Бундай жамоаларда айрим турларнинг ёппасига ривожланиши кузатилмайди, бу биоценозлар юқори мунтазамлиги билан ажралиб туради. Шундай қилиб тур таркибини оддий умумий таҳлил қилиш ҳам биоценознинг бир хиллигини кучли равишда қисқартиради. Кейинги вақтларда Амударё қуйи оқимида табиатнинг мана шу қонуниятларига амал қилинмаслиги туфайли бу ҳудудда экологик фожиалар рўй бермоқда.

Биоценоз турлар таркибидаги айрим турларнинг ролини баҳолашда ҳар хил кўрсаткичлар ишлатилади, айниқса бунда улар сонига эътибор бериш муҳим ҳисобланади. Турларнинг мўллиги маълум майдонда бир турга мансуб индивидлар сони ёки улар ишғол қилган майдон билан белгиланади. Айрим вақтларда турларнинг кўпчилигини баҳолашда, уларнинг умумий оғирлиги ҳам ҳисобга олинади. Турнинг сони ва учраш тезлиги бир-бирлари билан тўғри боғланган эмас. Тур кўп, лекин учраш тезлиги кам бўлиши мумкин. Ҳар хиллик умумий тавсифларини солиштириш орқали биоценоз тур таркибининг ўзига хослиги ҳақида қониқарли маълумотлар олиш мумкин.

Топик боғланишлар натижасида биоценозда консорция ҳодисаси вужудга келади – бу турли гуруҳлардаги организмлардан иборат бўлиб, улар маълум тур танасида ҳаёт кечиради. Кўпчилик ҳолларда консорциянинг битта аъзоси ҳар хил тропик муносабатлар билан боғланган бўлади. Консорция барча турлар вакиллари атрофида шаклланиши мумкин (агар улар бошқаларга муҳит ҳосил қилиш имкониятларини яратишга таъсир этса). В.Н.Беклемишевнинг кўрсатишича дала сичқони – ўзининг ички паразитлари, гельминтлари, оддий бактериялари у ички организмда жойлашган бошқа организмлар билан яна бир бутун консорцияни ташкил қилади.

Консорциялар турли даражада мураккаб бўлиши мумкин. Консорция боғланишлар кўпроқ биоценоз ички муҳитларини ҳосил қилишда муҳим рол ўйнайдиган ўсимликларда бўлади. Лекин ҳар бир консорция аъзоси ўз навбатида майда бирикмаларнинг маркази бўлиши мумкин. Консорцияларнинг биринчи, иккинчи ва ҳатто учинчи тартиблари бўлиши мумкин. Шундай қилиб биоценоз консорциянинг ўзаро боғланган тизимларидан иборатдир, у турларнинг ўзаро топик ва трофик муносабатлари асосида вужудга келади.

## БИОЦЕНОЗНИНГ МАКОНДА ТУЗИЛИШИ

Барча жонли организмлар маконда ўзига хос ҳолда жойлашади. Одатда маълум бир катталиқдаги майдонда учрайдиган организмлар текшириладиган вақтда, аввало улар сони ва турлари рўйхатга олинади. Бунда муайян квадрат метр майдондаги ҳар бир тур сони ва барча турга мансуб индивидлар оғирликлари аниқланади. Ана шу вақтда ўз-ўзидан доминант, яъни устун тур аниқланади. Устунлик қилувчи тур аниқланганда ҳар доим унинг сони асос бўлавермаслиги керак. Айниқса ўрмонларда қоплам ва манзара ҳосил қилишда бошқаларга нисбатан устун турган бир, икки, айрим ҳолларда бир неча тур устун ва субдоминант бўлиши мумкин.

Биоценоз ўрганиладиганда турларнинг ўзаро ва бир-бирига нисбатан паст-баланд жойлашиши аниқланади. Бунга қаватлилик дейилади. Жамоани ташкил қилувчи бир неча турлар турли қаватларни ташкил қилади. Масалан, ўрмонларда ўсувчи ўсимликлар 3-5 қаватли бўлиши мумкин. Бунда энг пастки қаватни ўт ўсимликлари ёки тубан ўсимликлардан лишайниклар, замбуруғлар ташкил қилиши мумкин. Ўсимликлар жамоасининг маконда жойлашишини ўрганганда фақат ернинг устки қисми, яъни пояси эътиборга олинмасдан, балки унинг ер остки илдиз тизимининг бир-бирига нисбатан жойлашиши ҳам ҳисобга олиниши керак. Маълум бир майдонда турлар таркиби, турлар сони, қаватлиги, ташқи кўриниши билан бир-бирларидан ажраладиган бир неча жамоаларни учратиш мумкин. Бундай вақтда жамоа микрогуруҳлари ёки микрофитоценозлари ҳақида гапириш мумкин. Масалан, қалин ўрмонзорларда бир хил микрофитоценоз мавжуд бўлиб, сийрак ўрмонларда иккинчи хил микрофитоценоз кўриш мумкин. Бундай микрогуруҳга дарахтлардан тортиб, барча бута, ўт ўсимликлар, йўсинлар, лишайниклар, сув ўтлари, замбуруғлар, бактериялар киритилади.

Шундай қилиб ўсимликлар жамоаси ўрганиладиганда юқорида кўрсатилган хусусиятлардан ташқари шу жамоани ташкил қилишда иштирок этадиган ўсимликларнинг ҳаётий шакллари ҳам ҳисобга олинади.

Йил давомида жамоаларнинг қиёфаси ўзгариб туриши мумкин. Бундай ҳолларда даврийлик ва аспект (мавсумийлик) ҳақида гап боради. Мавсумийликнинг йил давомида ўзгариб туришига жамоа таркиби ҳам таъсир кўрсатади.

Фитоценоз текшириладиганда унинг синузияси ҳам ўрганилади. Синузия деганда биоценозни ташкил этишда қатнашаётган турларнинг ҳаёт шакллари бўйича хилма-хиллиги тушунилади. Масалан, пастки қаватларни ташкил этишда гулли ўсимликларнинг ўтсимон

вакилларидан ташқари, спорали ўсимликлардан плаунлар, қирқбўгимлар ва папоротниклар ҳам айна шу қаватни ташкил этиши мумкин. Фитоценоз ўрганилганда ўсимлик жамоасини ташкил этишда қатнашаётган ҳар бир турнинг яшаш шароити эътиборга олинади.

Геоботаника фани асосчиларидан бири, академик В.Н.Сукачевнинг фикрига кўра, ассоциация бир хил таркиб, тузилиш, муносабат ва ўхшаш синузияга эга бўлган ўсимликлар жамоасида вужудга келган. Ассоциациянинг номини аташ мураккаб ва қийин бўлмаслиги учун баъзан уларни маҳаллий ўсимликларнинг номи билан ҳам юритиш мумкин. Масалан, ялтирбош-қўнғирбош ассоциацияси. Геоботаника фанида ўсимликлар дунёсини ўрганиш ассоциацияларни ўрганишдан бошланади. Ўзаро ўхшаш ассоциацияларнинг бир нечаси ассоциация гуруҳини, бир неча ассоциация гуруҳлари эса бирлашиб ўсимликлар формациясини ташкил этади. Бир неча формация бирлашиб формация гуруҳини, формация гуруҳлари формация синфини ва формация синфлари энг катта бирлик – ўсимлик типларини ташкил қилади.

Ҳайвонот дунёси ҳам худди ўсимликлар жамоаси каби қаватларга бўлинган бўлади, шундай организмлар борки, улар ўсимлик қаватларига мос жойлашган бўлади. Масалан, ҳашаротлар ўртасида шундай гуруҳлар борки, тупроқда ҳаёт кечирадигани – геобия, ернинг устки қатламида яшайдиганлари герпетобия, йўсинлар қаватида яшайдиганлари бриобия, ўтсимонлар қатламида тарқалганлари – филлобия, юқорироқ қатламларида жойлашганлари – азробия деб аталади. Қушлар орасида шундай турлари борки, улар уяларини фақат ерда қурадилар (товуқ, деҳқон чумчуқ) бутасимон ўсимлик қаватларида яшайдиган қушлар (снегир ва мойқут қуши) ва дарахтларда ҳаёт кечирадиган (қизилтўш, сайроқи қуш – майда зот товуқ ёки хўроз) лар ва йирик йиртқич қушлар.

Шундай қилиб табиатда хилма-хил биоценозлар бўлиб, улар доимо динамик ҳаракатда бўлади, вужудга келади, ривожланади, ўзгариб ва алмашилиб туради. Йилнинг маълум бир фаслида ёки йил давомида умумий иқлим ва тупроқ шароитлари ўзгариши натижасида биоценозларда ҳам ўзгаришлар содир бўлиши мумкин. Бундай ўзгаришлар хусусий ва умумий характерга эга бўлиб, жамоа тарққиётига ёки инқирозга учрашига сабабчи бўлиши мумкин.

## БИОЦЕНОЗНИНГ ЭКОЛОГИК ТУЗИЛИШИ

Ҳар хил биоценозларнинг типлари маълум экологик гуруҳдаги организмлар муносабатлари билан характерланади. Экологик тузи-

лиши жиҳатидан ўхшаш бўлган биоценозлар ҳар хил турдан ташкил топган таркибга эга бўлиши мумкин. Лекин улар қариндошлиги жиҳатидан жуда узоқ бўлади.

Қурғоқчилик шароитларида табиий равишда ўсимликлар жамоасида склерофитлар ва суклентлар асосий ўринни эгаллайди. Муҳит шароитларида ҳаддан ташқари намлик кўп бўлса, бундай муҳитда гигрофит ва ҳатто гидрофитлар ўсади, экологик гуруҳлар у ёки бу гуруҳларининг бойлиги ёки ҳар хиллиги фақат ташқи муҳит шароитларигагина эмас, балки биотопларга ҳам боғлиқ бўлади.

Биоценозларнинг бундай умумий хусусиятларини баҳолашни экологлар микроскопик баҳолаш, деб атайдилар. Бундай умумлаштириш биоценоз хусусиятларини хўжалик ишлари режалаштирганда, умумий мўлжалга олишда антропоген таъсир этиш, кейинги оқибатларини олдиндан билиш ва тизимнинг мустақкамлигини баҳолашда қўлланилади.

Микроскопик текшириш ҳар бир турнинг жамоадаги боғланишини алоҳида таҳлил қилишдан иборатдир, унинг экологияси нозик томонларини ўрганишдир. Бу вазифа кўпчилик турлар учун ҳалигача бажарилгани йўқ, чунки жонли организмлар табиатда ниҳоятда кўп ва уларнинг экологик хусусиятларини ўрганиш ниҳоятда мураккабдир.

## БИОЦЕНОЗДАГИ ОРГАНИЗМЛАРНИНГ МУНОСАБАТЛАРИ

Биоценозларнинг шаклланиши, уларнинг тўла вужудга келиши ва яшашида организмларнинг муносабатлари, уларнинг боғланишлари, бир-бирлари билан бўладиган алоқалари ниҳоятда муҳим аҳамиятга эгадир. Бу боғланишлар турларнинг жамоалардаги ҳаёт шароитлари озукани топиши ва муҳитнинг ишғол қилиши билан аниқланади.

Беклемишев классификациясига мувофиқ бевосита ва билвосита турлараро муносабатлар, биоценозда маълум экологик тубанликда жойлашганлиги сабабли қуйидаги тўртта: трофик, топик, форик ва фабрик типга бўлинади. Шуларнинг ҳар бирига алоҳида тўхталамиз.

Трофик боғланиш – бундай боғланишда бир тур бошқа тур ҳисобига яшайди. Масалан, ниначи учиб келаётганда бошқа ҳашаротларни тутиб олади, гўнж кўнғизи йирик туёқлилар гўнжи билан озикланади, асалари ўсимлик нектарларини йиғади ва улар турлари билан бевосита муносабатларда бўлади, турлар учун озукани манбаини яратди. Бир тур иккинчи турнинг ёшига ёки унга етарли озукани кўрсатадиган ҳар қандай таъсирини улар ўртасидаги билвосита трофик таъсир, деб ҳисоблаш мумкин. Масалан, Хоразм воҳасида

экологик муҳитнинг бузилиши бу ердаги ўсимликлар дунёсининг ўзгаришига сабабчи бўлди, натижада ўсимликларнинг зараркунандалар билан шикастланиши кучайди. Исботи сифатида бу ерда ўсадиган гужум дарахтини келтириш мумкин, сув таркибида ҳар хил тузлар кўпайгани учун ўсимликнинг сувни истеъмол қилиши камаяди ва у кучсизланади. Бу эса гужумнинг мўйловдор қўнғиз билан шикастланиш даражасини оширади.

**Топик боғланиш** – бир турнинг яшаб турган муҳитидаги физик ёки кимёвий ўзгаришлари, иккинчи бир турнинг фаолияти туфайли бўлса, бу топик боғланишни вужудга келтиради. Бу боғланишлар жуда ҳам хилма-хил шаклда намоён бўлади. Бунинг маъноси шундан иборатки, бир тур томонидан иккинчи турга муҳит шароитлари яратилади. Масалан, ички паразитизм ҳолатида яшайдиган организмлар ёки комменсализм ҳолатидаги ҳаёт шакллари субстратнинг ҳосил бўлишида шу ерга кириб келган ёки кўчиб кетган турлар ўрнига бошқа турлар кўчиб боргани катта рол ўйнайди.

Китлар терисида яшайдиган денгиз желудияси, дарахтлар поясида яшайдиган лишайниклар тўғридан-тўғри топик боғланишда бўлади, чунки улар шу организмлар учун субстрат ёки озуқа муҳитни яратиб берадилар. Айниқса бундай ҳолат ўсимлик оламида яхши ривожланган бўлади.

Ўсимлик ўзидаги энергия алмашиши ўзига хослиги учун ҳам ердаги иссиқликни тақсимлашда ва мезо-микро иқлимларни ҳосил қилишда йирик омил ҳисобланади. Ўт ўсимликлари ўсадиган жойлардаги ҳарорат бу ўсимликлар ўсмайдиган жойлардагига нисбатан 8-12 °С паст бўлади. Топик боғланишларнинг ижобий ва салбий таъсирлари натижасида бир тур биоценоздаги бошқа турларнинг яшаш ва яшамаслигини аниқлайди.

Биоценозларда топик ва трофик боғланишлар ниҳоятда катта аҳамиятларга эгадир. Улар ҳаётнинг асосини ташкил қилади. Шунинг учун ҳам бу типдаги боғланишлар ҳар хил турларнинг бир-бирига яқин жойлашишини таъминлайди, уларни ҳар хил катталиқда мунтазам жамоаларга бирлаштиради.

**Фориқ боғланиш** – бунда бир тур иккинчи тур тарқалишида қатнашиб, унда ҳайвонлар транспорт вазифасини бажарадилар. Ўсимлик уруғлари, споралари, чанг дончалари ҳайвонлар томонидан тарқалишига зоохорией дейилади. Кичик ҳайвонлар бошқа ҳайвонлар томонидан олиб юрилишига **Форезией** деб аталади. Тарқалиш одатда махсус ва ҳар хил мосланишлар ёрдамида амалга ошади.

Ҳайвонлар ўсимликларнинг уруғларини икки хил йўл билан илаштиради, бу фаол ва пассив усуллардир. Фаол йўл ҳайвонлар ўсимлик меваларини ва резавор меваларни истеъмол қилиши орқали амалга ошади.

Пассив йўл билан бўлганда ҳайвонларнинг гавдаси ўсимликлар билан тасодифан тўқнашганда содир бўлади. Уруғларида махсус илашадиган органлари бўлиб, шулар орқали ҳайвонларга илашиб олади (Қариқиз, иттиканок). Буларнинг тарқатувчиси асосан сутэмизувчи ҳайвонлардир. Улар шу ўсимликларнинг уруғларини ўзларининг жунларига илаштириб узоқ масофаларга олиб боради.

**Фабрик боғланиш** – бу биоценотик муносабатларнинг шундай типики, бунда турлар иштирок этади. Улар ўз уяларини қуриш учун чиқиндиларни, яъни ўлик қолдиқларини ёки бошқа турларга хос жонли индивидларни ишлатади.

Масалан, қушлар ўз уялари учун дарахт новдаларидан, сутэмизувчилар жунидан, ўтлар, барглар ва бошқа қушлар паридан фойдаланадилар.

Турлар тарқалишида физиологик ва синэкологик оптимум фарқ қилинади. Физиологик оптимум – бу тур учун барча абиотик омиллар қулай бўлади, бу вақтда ўсиш ва ривожланиш шиддатли ўтади.

Синэкологик оптимум – бу шундай биотик муҳитки, бундай шароитда тур душманларининг ва рақобатчиларининг таъсирини жуда кам сезади. Турлар ўртасидаги боғланиш биоценозда турлар ўртасидаги муносабатларни қонуний равишда шакллантиради.

## **БИОЦЕНОЗЛАРДА ПОПУЛЯЦИЯ МИҚДОРИНING БОШҚАРИЛИШИ**

Ҳозирги замон экологларининг фикрларига кўра, популяциялардаги миқдор динамикаси турлар миқдорининг ўзгаришини бошқариш жараёнларидир.

Популяция динамикасининг икки принципал томони фарқ қилинади: модификация ва бошқариш (регуляция). Ҳар қандай организмлар популяцияси учун аниқ муҳит шароитлари маълум ўртача миқдори бўлади ва шунинг атрофида ўзгариш рўй беради. Ана шу ўртача даражадан четга чиқиш ҳар хил қўламда бўлиши мумкин, популяциядаги миқдор ўзгаришлар ҳар сафарги четга чиқишдан кейин тескари қонуниятга мувофиқ содир бўлади. Модификация – бу популяциянинг зичлиги билан боғлиқ бўлмаган тасодифий ўзгаришдир, бу ҳар хил омиллар таъсирида содир бўлиши мумкин. Бошқарилиши популяциянинг ўзгаришларидан кейин яна эски дастлабки ҳолатига қайтиши бир қанча бошқа омиллар таъсиридан содир бўлади, буларнинг таъсир кучи туфайли популяция зичлиги аниқланади.

Модификация қилувчи омиллар популяциядаги миқдорий ўзгаришларни содир қилади, лекин ўзларида таъсир унчалик сезилмай-

ди, шундай қилиб улар бир томонлама бўлади. Модификация қилувчи омилларга барча абиотик омиллар киради, бу омиллар ижобий таъсир кўрсатади, бу вақтда популяциялар миқдор жиҳатидан ўсадилар, агар булар салбий таъсир кўрсатса, бунда популяциялар сони камайиб, ҳатто улар йўқолиши мумкин.

## БОШҚАРУВЧИ ОМИЛЛАР

Популяцияда фақат сон ўзгариб қолмасдан, балки унда тўла ўзгарувчанлик намоён бўлади, бундай ўзгарувчанликнинг содир бўлишига сабаб, бошқарувчи омилларнинг таъсир этиш кучи самарадорлигининг юқори бўлиши ва популяциянинг зичлигидир.

Бошқарувчи куч сифатида турлараро ва тур ичидаги организмлар ўртасидаги муносабатлар намоён бўлади. Бу муносабатларнинг ҳар хил типлари популяциядаги ўзгаришига жавоб реакциясининг тезлигини аниқлайди. Шу муносабат билан популяция динамикаси омиллари инерцион ва инерциясиз бошқариш механизмларига бўлинади.

Инерцион механизмлар ўтган авлодлар зичлигига, инерционсиз бўлганда эса генерация зичлигига боғлиқ бўлади. Масалан, йиртқичлар функционал реакцияси – ўлжалар популяциясига интерционсиз таъсир этиш механизмидир. Чунки ушланган ўлжалар сони уларнинг миқдори ўсгандан кейин кўпаяди. Сон реакцияси йиртқичлар сони ортишига боғлиқ бўлади.

Шундай қилиб, табиий жамоаларда барча тур миқдори ўзгариши ва кўлами табиий танлаш натижасида тарихий нуқтаи-назардан боғлиқдир, булар унинг биологик хусусиятига, тур ичидаги боғланишлар табиатига ва турлараро муносабатларига ҳам боғлиқ бўлади.

## ПОПУЛЯЦИЯ МИҚДОРИ ДИНАМИКАСИ

Кейинги даврларда эколог олимлар популяциядаги миқдор динамикасини қуйидаги уч гуруҳга бўлиб ўргандилар:

1. Мунтазам – бунда популяция миқдорининг ўзгариши унча катта бўлмайди. Бу шундай турларга хоски, у популяциядаги гомеостаз хусусиятлари яхши сезиладиган турларда вужудга келади, яшовчанлик хусусиятлари юқори ва авлод бериши кам бўлади, узоқ яшайдиган, ёш таркиби мураккаб, наслини парвариш қилиш юқори даражада ривожланган популяцияларда зичлик мунтазам равишда сақланади. Масалан, кўпчилик сут эмизувчиларда ва қушларда, худ-

ди шунингдек айрим умуртқасизларда ана шундай миқдор динамикаси шаклланган.

2. Флюктуациялаш хили – ўзгаришлар зичлиги катта бўлган интервалда пайдо бўлади. Бунда макондаги ўзгаришларда учта цикл фарқ қилинади: ўсувчи, максимум, сийрак сонлар, мунтазам ҳолатга қайтиш бу ерда тез бўлади, популяцияда миқдор ўсишини бошқариш йўқотилмайди. Бундай миқдорий ўзгаришлар асосан ҳар хил ҳайвонлар гуруҳида ривожланган.

3. Портлайдиган тури – портлаш йўли билан индивидлар оммавий равишда ривожланади – модификацион омиллар таъсирининг тўхталиши популяцияларни мунтазам ҳолатга қайтишини тезлатмайди.

Миқдор динамикаси босқичлардан иборат, маконда беш хил ҳолатда бўлади: миқдорнинг устки, энг юқори, сийраклаш, депрессия ва қайта тикланиши.

## VI БОБ

### ОРГАНИЗМЛАР ОРАСИДАГИ БИОТИК МУНОСАБАТЛАР

Биотик муносабатлар бир организмга бошқа организмларнинг таъсиридир. Организмлар ўртасида содир бўладиган бундай биотик муносабатлар мураккаблиги билан ажралиб туради.

Муносабатлар асосан қуйидагилардан иборат: симбиоз (мутуализм ва комменсализмдан ташкил топган) паразитизм, турлараро рақобат, ижрочилик, йиртқичлилик, нейрализм, бир турнинг иккинчи тур томонидан тарқалиши. Уларнинг айримларига эътиборни қаратмоқчимиз:

Иккита турга хос организмларнинг ўзаро фойда келтирган ҳолда бирга яшаши симбиоз деб аталади. Бундай муносабатлар ўсимликлар билан ўсимлик, ҳайвон билан ҳайвон ва ҳайвон билан ўсимлик ўртасида содир бўлиши мумкин, бу боғланишлар жараёнида бир ёки икки организм ҳам устунликка эга бўлиши мумкин, бундан ҳеч бир организм зарар кўрмайди.

Симбиознинг икки хил шакли фарқ қилинади. Булар мутуализм ва комменсализм. Мутуализмда организмлар ўртасидаги муносабатлар ўзаро фойдали бўлади. Иккала организм ҳам бу вақтда бир хил устунликка эга бўлади. Комменсализм икки алоҳида турга мансуб ҳайвоннинг биргаликда яшашидан иборат бўлиб, бунда бир ҳайвон иккинчисига ҳеч қандай зарар келтирмагани ҳолда, унинг овқат қолдиқлари ҳисобига кун кечиради. Одатда чумоли инларида турли кўнгиз ва уларнинг личинкаларидан иборат сиғиндилар кўп учрайди.

«Дарвеш» деб аталувчи қисқичбақаларнинг актиниялар ёки бутуллар билан симбиози табиатда энг кўп тарқалган мисоллардан биридир. Ҳамма денгизларда «Дарвеш» қисқичбақалар яшайдиган моллюска чиғаноғи ичига жойлашиб олган актиниялар кўп учрайди.

Қисқичбақа ҳаракатланганида ичига актиния жойлашиб олган чиғаноқни ҳам ўзи билан бирга олиб юради шу туфайли актиния жой ўзгартириб туриш, овқатга сероб жойларни, кислородга бой бўлган тоза сувни топиш имкониятига эга бўлади.

Бундан ташқари актиния қисқичбақа овқати қолдиқларини ҳам ейди. Иккинчи томондан «Дарвеш» қисқичбақа актиния ҳимояси остида яшайди, чунки актиния чаноқлари ҳужайралар билан қуролланган.

Актинияда бундай кучли чирилдоқ аппаратлар мавжуд бўлиши ҳатто каракатица каби хатарли душманни ҳам чўчитиби, ўз ёнига ва

симбионти ёнига йўлатмайди. Бундай симбиозда одатда қисқичбақа актив томон бўлиб, у панжалари ёрдамида шеригини субстратдан ажратиб олиб, ўз чиғаноғига ўтказиб қўяди.

Баъзи бир хивчинлилар билан кўр чумоиларнинг (термитларнинг) биргаликда яшаши ташқи симбиоздир. Ёғочли овқатни истеъмол қилувчи кўрчумоли ёғоч моддасининг ўзини ҳазм қилолмайди. Унинг ичида яшовчи хивчинлилар шу ёғоч моддаси билан овқатланади, унинг парчаланиш маҳсулларини эса иккинчи симбионт ўзлаштиради.

Чумоилар билан тропик ўсимликларнинг ўзаро бир турлари ўртасидаги симбиоз муносабатлари ўзига хосдир. Ўсимликлар танасининг ичида жойлашиб олган чумоилар овқатни шу ўсимликлардан олади, ўзлари эса унинг баргларини шикастлантирувчи бошқа чумоилардан ҳимоя қилади.

Чумоилар цекропия ўсимлигининг яланғоч пояларига жойлашиб олади: уни ўйиб, юмалоқ чуқурчалар шаклида кўзга ташланиб турадиган ингичка жойлар ҳосил қилади.

Бу хил чумоилар барг баңдларининг асосида (бўғзида) жойлашган алоҳида ҳужайралар гуруҳларини (мюллер таначалари) еб овқатланади. Малайзия архипелагида яшовчи эпифит мирмехолияда чумоилар унинг тугунакларида яшайди – тугунак бир-бири билан туташ жуда кўп ковакларда тарқалиб жойлашган.

Сув ўсимликлари билан замбуруғлар ўртасидаги ўзаро муносабатлар кўпчиликка маълум. Бундай симбиоз натижасида алоҳида органик шакллар – лишайниклар вужудга келади.

Бу хил лишайниклардаги замбуруғлар хлорофилли сув ўтларидан органик озиқ олиб ва ўз навбатида уларни сув ҳамда унда эриган минерал моддалар билан таъминлаб туради.

Замбуруғлар билан юқори ўсимликлар ўртасидаги симбиоз муносабатларнинг энг кўп тарқалган шакли – микоризадир.

Микоризалар замбуруғ гифлари илдиз ҳужайраларининг ичида жойлашган бўлиб, иккинчи симбиозда юз бериб турадиган фотосинтез жараёни маҳсуллари билан озиқланади, иккинчи симбиоз ҳам замбуруғ оқсил моддаларини қисман ҳазм қилади. Бу симбиоз шундай ихтисослашганки, компонентлари мустақил равишда ҳаёт кечири олмайди. Бундай симбиоз орхиогулдошлар ва баъзи бир бошоқдошларда кенг тарқалган бўлиб, бу ўсимликлар эндотроф микориза туйфайли азот тузлари кам бўлган тупроқларда ўсаверади.

Агар эндотроф микоризалар иккала симбиоз аслида бир-бирининг паразити бўлса, экзотроф микоризаларда симбиоз паразитизм элементларидан мутлақо ёки деярли холидир.

Бунда замбуруғ гифлари илдизининг ичига кириб бормайди, балки унинг юзасида қолади ва илдиз ажратиб чиқарадиган моддалар билан озиқланади. Айни бир вақтда замбуруғ юқори ўсимликнинг гўё

илдиз туклари вазифасини ўтайди, ҳақиқий илдиз туклари эса гўё камайиб ёки бутунлай йўқолиб кетган бўлади. Бу хилдаги микоризалар кўпчилик ёғочли ва бута ўсимлик илдизларида учрайди, агар замбуруғлар бўлмаса, бу ўсимликларнинг яшаш қобилияти кескин пасайиб кетади.

Симбиот муносабатнинг бошқа организмлар ўртасида содир бўладиган таъсирини чегаралаш айрим ҳолларда шартли бўлади. Бу борада қуёнсимонлар кемирувчиларда кузатиладиган, яъни ўзининг ичагидаги микрофлораларни ишлатиши ҳам жуда қизиқдир.

Қуёнлар овқатланганда доимо юмшоқ тезакни тўғридан-тўғри орқа тешигидан (анус) ялаб олади ва уни чайнамасдан ютади. Агар қуёнлар юмшоқ тезакдан фойдаланишдан маҳрум бўлишса ориқлаб кетади, семирмайди ва кўпчилик вақтларда улар ҳар хил касаллик билан тез касалланади.

Қуёнларнинг юмшоқ тезаклари бу кўричакнинг маҳсулотларидир, таркибида витаминлар (айниқса В 12 витамини) ва оқсиллар кўп бўлади. Қуёнсимонлар кўричак клетчаткаси модда ишлашда муҳим аҳамиятга эгадир ва таркибида симбионт микроорганизмлар кўп бўлади. Бир грамм юмшоқ тезакда 10 млрд. бактерия мавжуд.

Микроорганизмлар чиқиндилар билан қуённинг ошқозонига тушади ва ундаги кислотанинг таъсири натижасида ҳазм бўлади. Ўсимликлар билан озиқланадиган қуёнсимонлар шу йўл билан зарур аминокислоталарни олиб туради.

Жонли организмлар ўртасида содир бўладиган мутуализм муносабатларига яққол мисол тариқасида Сибир кедри билан унда уя қуриб яшайдиган қушлар ўртасидаги муносабатларини кўрсатиш мумкин. Бу муҳитда яшайдиган қушлар ва поползнем қушлари қарағай ўсимликлари уруғи билан озиқланади. Уларда шу ўсимлик уруғларини йиғиш инстинктлари пайдо бўлган, шунинг учун ҳам уларда шу ўсимлик "Янғоқча"ларини ўрмондаги ўсимликларнинг ерга тушган барглари остига ва шохларининг пастки қатламларига яшириб қўйиш одатлари шакллангандир.

Қушлар ўзлари яширган уруғларнинг кўпчилигини топа олмайди ва натижада кўпчилиги униб чиқади. Шундай қилиб бу қушлар фаолияти шу ўсимликнинг табиий равишда униб кўпайишини таъминлайди. Маълумки бу ўсимлик уруғлари ўрмонларда ҳосил бўладиган қалин қатламни ёриб ўтиб тупроққача етиб бора олмайди ва натижада уруғ униб чиқмайди, худди ўзаро ёрдам серсув мевали ўсимликлар билан қушлар ўртасида мавжуддир, қушлар шу мевалар билан озиқланади. Организмлар ўртасида боғланиш қанчалик ҳар хил ва мустақкам бўлса, турларнинг бирга озиқланиши, бирга яшаши шунчалик турғун бўлади. Шунинг учун узоқ ривожланиш тарихига эга бўлган жамоалар табиатдаги муҳит бузилишидан кейин ёки сунъий йўл би-

лан (дала, боғ, полизчилик ва бошқалар) ҳосил қилинган жамоаларга нисбатан мустаҳкам бўлади.

Коменсализм: бу ҳар хил турга мансуб икки организмнинг бирга-лиқда яшашидан иборат бўлиб, бунда бир ҳайвон иккинчисига ҳеч қандай зарар келтирмагани ҳолда унинг овқат қолдиқлари ҳисобига кун кечиради. Одатда, чумоли инларида турли кўнғизлар ва уларнинг личинкаларидан иборат чиқиндилар мавжуддир.

Бундай ҳодисалар ҳайвонлар билан ўсимликлар, ҳайвонлар билан ҳайвонлар, ўсимликлар билан ўсимликлар ўртасида содир бўлади. Симбиозлар тўғрисида гап юритилганда кўплаб мисоллар келтирилди.

Паразитизм. Ўз ҳаёт фаолиятининг маълум даврларида (кўп ёки озроқ вақт ичида) бошқа турга мансуб индивидларда яшовчи организмлар паразитлар деб аталади. Паразит организмлар ўз ҳўжайинларининг тана ширалари, тўқималари ёки ҳазм қилинган овқат билан озиқланади. Типик паразитлик хусусияти асосидаги боғланиш, ҳашаротлар, зараркуналалар билан ўсимликлар ўртасида мавжуддир. Паразитлар ўз ҳўжайинларидан анча кичик бўлади.

Йиртқич билан ўлжа, паразит билан ҳўжайин ўртасидаги ўзаро муносабатлар организмлар озиқ-овқат боғланиши эволюцион ва экологик жиҳатидан ролининг намоён бўлишини кўрсатувчи далилдир. Йиртқичлик доимий равишда кечадиган ўлжани излаш, унинг қаршилигини енгилга ҳаракат қилишга чорлайди, бу эса шу организмларда ҳар хил экологик мосланишлар ҳосил бўлишига олиб келади.

Фаол равишда ҳимояланиш натижасида табиий танланиш ўлжада сезгирлик, тезкорлик, югуриш тезлиги, алдаш инстинктлари ҳосил бўлишига сабабчи бўлади, булар ҳаммаси асаб тизимининг такомиллашувига ва шу гуруҳ прогрессив эволюцияланишига олиб келади.

Ҳимоя қилиш усули суст бўлса, у вақтда ҳимояланувчининг ранги яхши ривожланади, қаттиқ совут игначалар, яшириниб қолиш инстинктлари, йиртқичлар кира олмайдиган ертўлалардан фойдаланиш каби белгилари пайдо бўлади. Бундай ҳимоя усуллари фақат кам ҳаракат индивидларга хос бўлиб қолмасдан, балки душмандан фаол равишда ҳимояланадиган турлар учун ҳам хосдир.

Душманлардан ҳимояланиш усуллари хилма-хил ва жуда ҳам мураккабдир. Масалан, каракатица (денгиз моллюскаларининг бир тури) уни қувлаб келаётган душмандан қутулиш учун ўзининг сиёҳ халтасини бўшатади. Суюқликнинг гидродинамика қонунига мувофиқ тез сузиб келаётган ҳайвон халтасидан босим остида отилиб чиққан суюқлик тезда сурилиб кетмасдан каракатица танаси шаклида из ҳосил қилади. Алданган йиртқич сиёҳга оғиз уради ва бу суюқликнинг наркозловчи таъсири туфайли маълум вақтгача атроф-муҳитни мўлжаллаш қобилиятини йўқотади.

Қоринчасида игначаси бўлган балиқларнинг ҳимояланиши ҳам ўзига хос хусусиятларига эгадир. Уларнинг калта танаси тиканлар билан қопланган. Қорнидан чиққан катта халта бу балиқлар учун хавф-хатар туғилганда шар шаклида шишиш имконини беради, бунда балиқлар кўплаб сув ютадилар, бу билан ундаги тиканлар тўғриланади ва балиқ йиртқич томонидан ютолмайдиган шаклга ўтади. Мабодо катта балиқ бу балиқни ютса ҳам, томоғида тиралиб қолиб ўлади.

Йиртқичларнинг овқатланиш спектри кенг бўлади, ўлжани топиш ва уни тутиш учун йиртқичлар кўп куч ва энергия йўқотади. Агар булар маълум турларга ихтисослашганда, уларнинг озиқланиши маълум турдаги ўлжалар миқдорига боғланган бўлар эди. Шунинг учун ҳам кўпчилик йиртқичлар маълум турларни бошқа турларга нисбатан кўпроқ овлашга ҳаракат қилади. Бундай танлашлар кўп сабаблар орқали вужудга келган бўлиши мумкин. Биринчидан йиртқичлар тўйимлилиги жиҳатидан тўла ва яхши ўлжаларни танлайди.

Озуқанинг характери уни танлаш пассивлигига боғланган бўлиши мумкин, йиртқич биринчи навбатда ўзи учун қулай озуқаларни ейди, чунки у шуларни тутиш учун мослашгандир. Шундай қилиб, кўпчилик қарғалар тупроқ устида, ўтларда, ўсимлик баргларида озиқланадиган ҳашаротлар ҳисобига яшайди, тупроқ таркибидаги умуртқасизлар билан озиқлана олмайди, чунки уларда махсус мосланишлар йўқ.

Учинчиси йиртқичларнинг озуқа танлаши, ўлжани ёппасига тутишга ўтиши ҳисобланади, бундай ҳолатнинг вужудга келиши уларда овлаш хусусиятларининг шаклланишига сабабчи бўлади. Қирғийлар, одатда ҳаво қушларини тутишга одатланган бўлишига қарамасдан, ердаги лемминглар (кемирувчиларга мансуб ҳайвон) билан озиқлана бошлайди.

Бир турдан иккинчи турни овлашга ўтиш эса йиртқич ҳаётида энг муҳим ва энг зарур экологик мосланишлар ҳисобланади. Паразит организмлар йиртқичларга нисбатан шу хусусиятлари билан характерланадики, улар кичик доирадаги турларга ихтисослашган бўлади.

Чунки хўжайин паразитни фақат озуқа билангина эмас, балки уни микроиқлим шароитлари билан ҳам таъминлайди, ноқулай шароит таъсиридан ҳам ҳимоя қилади ва бошқалар. Паразитлар ўзи яшаб турган хўжайинига қанча яхши мослашган бўлса, у шунчалик яхши кўпайиши, кўплаб насл қолдириши ва узоқ яшаши мумкин. Паразит билан хўжайин ўртасидаги боғланиш табиатдаги мавжуд бўлган икки томонлама танланиш натижасидир. Паразитлар ичида ўз хўжайинларидан узоқ ва тўла фойдалана оладиганлар устунликка эга бўлади. Бошқача қилиб айтганда паразит ўз хўжайинини ўлдирмасдан тинка мадорини қуритади.

Табиатда доимий равишда турларда бўлиб турадиган табиий танланиш худди бошқа индивидлар каби паразит билан хўжайин ўртасида содир бўлиб турадиган ўзаро муносабатларда ҳам ўз аксини топган, яъни паразитларга ўлжанинг қаршилиқ кўрсатиш фаолияти танланиш жараёнида ривожланиб бориши туфайли паразитнинг таъсири унчалик сезилмайди, чунки хўжайин бунга мосланиб олади.

Организмлар эволюцион ривожланиши натижасида паразит билан хўжайин ўртасидаги кескин муносабатлар юмшайиб, нейтрал ҳолатига ўтиши, ҳатто бу жараён узоқ давом этиши туфайли ўзаро фойдали ҳам бўлиши мумкин.

Паразитлик йўли билан яшайдиган кўпчилик шакллар орасида шундайлари борки, бунда хўжайин паразит таъсири туфайли нобуд бўлиши муқаррардир. Бу типлар асосан тухум қўйиб кўпаядиган ҳашаротларда кузатилади. Бу ҳашаротлар ўз тухумларини зараркуналдалар тухумига ёки личинкасига қўяди.

Ҳашаротлар паразитлар деб юритилади. Ўлжанинг нобуд бўлишига сабаб, тухумдаги озиқ моддалар заҳирасизлиги ҳисобланади, чунки бундаги озуқа фақат битта тур индивидининг ривожланишига етади. Тухум қўйиб кўпаявчи паразитлардан бири кўнғирмўйлов чавандози бўлиб, у фанда кўнғирмўйлов нетеля деб юритилади.

У ўлжасини фақат кеч кириши билан қидириб топиб, танасига ўз тухумини бехато жойлаштиради. Бундай йўл билан кўпаядиган ҳашаротлар табиатда жуда кўп учрайди, улар ўз ҳаёт фаолиятлари туфайли табиатдаги экологик мувозанатларнинг меъёрда сақланишига ёрдамлашадилар, яъни жонли организмлар изчиллик билан ўзаро озиқланиши натижасида модда айланишига имконият яратади, бусиз табиатда ҳаёт бўлиши мумкин эмас. Бунинг иккинчи муҳим жиҳати шундан иборатки, табиатдаги турлар ана шу қонуният асосида ўзларининг сонини доимий равишда бошқариб туради.

Лаборатория шароитида йиртқич билан унинг ўлжаси бирга сақланганда иккала турнинг ҳам сони вақти билан ўзгариб туриши аниқланган, бу ўзгариш қонуний равишда турлар ўртасида доимий равишда содир бўлиб туради. Бу ҳодиса йирик табиатшунос олимлардан ҳисобланган Г.Ф.Гаузе томонидан 1930 йиллари лабораторияларда тўла тасдиқланади.

Йиртқич инфузориянинг жадал ривожланиши доимий равишда, унинг ўлжаси бўлган туфелканинг ривожланишига сабаб бўлади. Қачон йиртқич сон жиҳатидан энг юқори нуқтасига етган вақтида парамеций туфелкасини тўла нобуд қилади, кейинчалик эса озиқ базасидан ажралганлиги туфайли ўзи ҳам нобуд бўлади. Пробиркага маълум миқдорда кум солинганда, туфелкалар шу кум остига кириб, ўзларини йиртқичлардан сақлашган, инфузориянинг ўлиmidан кейин жадал кўпайишган.

Бошқа бир қатор тажрибалар, яъни парамецияларнинг ҳар хил турлари экилганда, уларнинг озуқаси сифатида, ачитқи ҳужайралари ишлатилганда, қонуний равишда улардаги ачитқи ва туфелканинг сони ўзгарганлиги аниқланган.

Бундай ўзгаришлар механизмини қуйидагича тушунтириш мумкин, озикланадиган йиртқичларнинг истеъмол қилиш тезлиги уларнинг ўсиш тезлигидан ошмасагина, ўлжанинг сони ошиши мумкин.

Агар истеъмол қилиш тезлиги ошса уларнинг ўсиши камаяди. Бундан кейин йиртқичларнинг фаолияти унинг озуқа базасини бузади, бу эса ўзларининг сонининг камайишига сабабчи бўлади. Натижада кам миқдорда тирик қолган ўлжаларнинг янада ривожланиши учун имконият пайдо бўлади ва улар кўпаяди, оқибатда янгидан йиртқичлар учун озуқа шароити яхшиланади. Агар бу системада йиртқичлар сақланган бўлсалар, янгидан пайдо бўлган ўлжалар миқдорининг кўпайиши, улар сонининг ошишига имконият туғдиради ва шундай қилиб бу жараён янгидан қайтарилади.

Табиатда бундай ҳодисаларнинг, яъни икки тур қонуний равишда озуқага боғлиқ ҳолда сонининг даврий ўзгаришларини аниқлаш ниҳоятда қийиндир, чунки уларнинг ривожланиши, кўпайиши ва ўлими бошқа турлар билан ўзаро боғланганлигига, шунингдек муҳит шароитидаги биотик омилларнинг ўзгаришига боғлиқ бўлади.

Шундай бўлишига қарамасдан, айрим ҳолларда табиатда йиртқич ва ўлжаларнинг доимий равишда сероблиги сезилиб туради. Бунда қуйидаги асосий қонуниятлар кузатилади.

Битта йиртқич йўқотиши мумкин бўлган ўлжанинг сони истеъмол қилувчи турнинг сонига нисбатан ўсади. Бу йиртқичнинг ўз ўлжасига функционал реакция, деб юритилади. Лекин бу ҳам маълум чегарага эгадир, истеъмолчининг жисмоний имконияти билан боғлиқ бўлади. Йиртқич тўйингандан кейин ўлжасига кам эътибор беради.

Ўлжанинг кейинги кўплаб қирилиши, йиртқич сонининг ошиши, яъни яхши озуқа базасига эга бўлган муҳитда кўпайиши натижасида бу ҳолат содир бўлади. Бу ҳодиса ўлжанинг сон жиҳатидан ўсишига йиртқичнинг миқдор ёки сон жиҳатидан жавоби, деб аталади. Йиртқичларнинг миқдорий жавоби ҳамма вақт ўлжанинг кўпайишидан орқада қолади.

Ўзгарувчанлик узоқ давом этиши, натижалари ҳар хил бўлиши мумкин. Бундай ўзгаришлар кўпинча камбағаллашган жамоаларда яққол сезилади, чунки уларда турлараро боғланишлар ҳар хил бўлмайди, тундрадаги ва кутблардаги чўлларда, битта дарахт ўсимлиги устунлик қиладиган районларда, айниқса Ўрта Осиё чўлларида кузатилади.

Шундай қилиб юқорида келтирилган мисоллар шундан далолат берадики, ўлжанинг қирилиши ва ҳўжайиннинг зарарланиши душман сонига, озикланишига ва уларнинг ривожланиш фаолиятига боғлиқдир.

**Турлараро рақобатлар.** Табиатда турлар ўртасида доимий равишда содир бўлиб турадиган муносабатлардан яна биттаси, бу бир хил экологик муҳит шароитларида яшайдиган турлар орасидаги муносабатлардир.

Бундай муносабатлар турлараро ва тур ичида содир бўлиши мумкин. Бирга яшовчи бир тур индивидларнинг бошқа тур индивидлар томонидан эзилишида мана шундай рақобат намоён бўлади.

Ч.Дарвин ўз замонидаёқ чигиртка билан ўтхўр сут эмизувчилар ўзаро рақобатчи, чунки уларнинг ҳаммаси ҳам ўт ўсимликлари билан озиқланади, деб эътироф қилган эди. Беловеж тўқайзоридаги кўриқхонада яшовчи буғулар орқа оёқларида тик туриб, дарахтларнинг барглари еб битиришган. Бу билан улар зубрларни оч қолдиришган. Бир хил овқат билан озиқланувчи сувсарлар билан норкалар ўзаро рақобатчидир. Баъзан сувсар норкаларни улар яшаётган, яъни озиқланаётган сув ҳавзасидан ҳайдайди. Рақобат – бу экологик муносабат бўлиб, у иккала индивидга ҳам салбий таъсир кўрсатади.

Табиатдаги рақобатчилик муносабатлари ҳар хил шаклларда намоён бўлиши: тўғри жисмоний куч ишлатишдан тортиб, бирга тинч тотув яшашгача бориши мумкин. Агар экологик жиҳатдан бир хил муҳит шароитларини талаб қиладиган турлар бирга яшайдиган бўлса улардан биттаси эртами-кеч иккинчисини ана шу муҳит шароитидан сиқиб чиқаради. Бу умумий экологик қоидалардан бири ҳисобланади, буни рақобатдан ташқари қонун, деб юритилади. Мазкур қонун Г.Ф.Гаузе томонидан биринчи марта таърифлаб берилган эди.

Г.Ф.Гаузе томонидан туфелкаларни экиб ўстириш йўли билан олиб борилган тажриба натижалари шуни кўрсатадики, туфелкаларнинг ҳар бир тури, алоҳида пичан дамламасидан тайёрланган пробиркада яхши ўсиб, ривожланиб маълум миқдордаги сонга етган.

Булар иккаласи ҳам битта пробиркада кўпайтирилганда, дастлабки даврда улар сони ошиб борган, кейинчалик *Paramecium aurelium*нинг сони аста-секинлик билан камайиб борган. Бу рақобат курашида шу экологик шароитта бошқа турларга нисбатан яхшироқ мослашган тур ғалаба қозониши мумкин.

Ўсимликлар дунёсида рақобатчилик муносабатлари уларнинг ер усти ва ер ости қисмларида, яъни илдиз системалари орқали амалга ошади. Бундай вақтда бир тур ўсимлик иккинчисини ҳар хил йўллар билан эзиб қўйиши мумкин. Баъзи вақтда у керакли минерал моддаларни, тупроқнинг намини, илдиз системаси ва барг шاپалоқлари орқали ёруғликни тортиб олиши, ҳар хил заҳарли моддаларни ажратиш йўли билан ҳам таъсир кўрсатиши мумкин, бу моддалар иккинчи тур ривожланиши тўхтатиб қўйиш, шунингдек тупроқнинг кимёвий таркибини ўзгартириб юбориш хусусиятига эгадир.

Ўсимликларнинг кимёвий йўл билан бир-бирига таъсири асосан модда алмашилиш орқали содир бўлади. Бу аллелопатия деб аталади. Бундай усул билан бир-бирига таъсир этиш ҳолати ҳайвонот дунёсида ҳам мавжуддир.

Гаузе ва Парка томонидан олиб борилган кузатишлар натижаси шуни исботлайдики, рақобатчини эзиш асосан муҳитда захарли маҳсулотларнинг йиғилиши ҳисобига амалга ошади, бу моддаларнинг таъсирига турлардан биттаси тўла бардош бера олмайди, натижада ривожланишдан орқада қолади, иккинчиси рақобатлашиш жараёнида уни енгиб, сиқиб чиқаради.

Шундай қилиб турлараро ва тур ичидаги рақобатлик табиатда доимий равишда мавжуд бўлиб, турлар эволюцион тараққиётида уларнинг экологик жиҳатдан роли ниҳоятда каттадир.

**Ижарачилик.** Бир турга хос индивидларнинг бошқа тур учун макон хизматини ўтайдиган қурилмаларга кириб жойлашиб олиши ижарачилик деб аталади. Катта қум сичқони бунга мисол бўла олади. Унинг Ашхобод атрофидаги инларида умуртқали ҳайвонлар билан умуртқасиз ҳайвонларнинг 200 дан ортиқ тури яшайди.

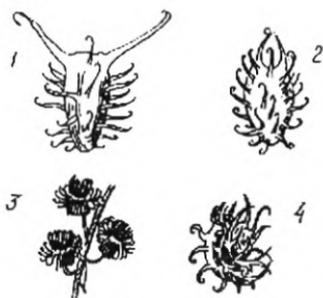
**Бетарафлик.** Бу биотик муносабатда икки тур, шу ҳудудда бир-бирига ҳеч қандай тўғридан-тўғри таъсир қила олмайди, яъни улар бир-бирига бетараф ҳолда бўладилар. Лекин шундай бўлишига қарамасдан булар бир-бирлари билан жамоанинг умумий ҳолатига боғланган ҳолда таъсир кўрсатишлари мумкин.

Масалан, олмахон ва лось (буғулар оиласига мансуб бутоқ шоҳли ҳайвон) бир ўрмонда озикланиб амалда бир-бирлари билан ҳеч қачон боғланмайдилар. Шундай бўлишига қарамасдан ўрмондаги қурғоқчилик ёки ялли ҳолда тарқалган ҳашаротлар таъсирида ўрмон яланғочланган бўлса, буларга ҳар хил таъсир кўрсатади.

Бетараф шаклдаги муносабатлар айниқса турларга бой жамоаларда яхши намоён бўлади, чунки буларнинг таркибида ҳар хил экологик гуруҳ аъзолари мавжуддир.

## БИР ТУРНИНГ ИККИНЧИ ТУР ТОМОНИДАН ТАРҚАЛИШИ

Ҳар қандай ҳайвон танаси юзасига микроорганизмлар спораларининг ёпишиб қолиб тарқалиши оддий бир ҳолдир. Ҳайвонот дунёси билан юксак ўсимликлар ўртасидаги алоқанинг бу хили зоохория тарзида намоён бўлиши, дейилади. Зоохория тарзида, ўсимликларнинг уруғи ва меваларнинг ҳайвонлар ёрдамида тарқалиши тушунилади. Бунда ҳайвонлар ҳар хил вазифаларни бажариши мумкин.



36-расм. Ўсимликларнинг  
илгакли уруғлари.

Баъзи ўсимликларнинг уруғи ва меваларида тўғноғич ва илгаклари бўлиб, улар ҳайвонларнинг жунларига ёпишиб қолади (36-расм). Бошқа ҳолларда уруғларнинг тарқалиши ҳайвонларнинг меваларини ёйиши ёки қиш учун озуқа ғамлаши билан боғлиқ. Масалан, итжумурт, маржондарахт, калина ва шилви меваларини ёйдиган қушлар ўсимлик уруғларини ғоят кенг майдонларга тарқатади. Шундай қилиб организмлар ўртасидаги ҳар турли муносабатлар табиатдаги турлар-

нинг ўзаро маълум қонуниятлар асосида бир-бири билан боғланишига олиб келади. Муносабатлар организмларга бир қанча асрлар давомида ўз таъсирини ўтказиб келган, бу эса ўз навбатида биоценоз компонентларини ингредиентлар мураккаб қоришмалари дифференцияланишига сабаб бўлади.

## VII БОБ

### ЭКОСИСТЕМАЛАР ТАВСИФИ

Агар биомларда йиғилган организмнинг ҳар хиллиги ҳисобга олинмаган бўлса, уларнинг трофик ва хронологик боғланишлари жуда ҳам мураккаб эканлиги кўзга яққол ташланади. Агарда биомларнинг озиқланиш шароитлари қўшиб ўрганилса бу мураккабликни ўлчаш янада қийинлашади.

Экология фани жонли организмнинг муҳит шароитидаги абиотик омиллар таъсирига қандай шаклда ва қай даражада боғлиқ эканини ўрганади, бу эса организмларнинг озиқланиши жараёнида сезилади. Организмлар билан бу омиллар ўртасида ҳар хил шаклдаги боғланишлар мавжуд, ёруғлик, ҳарорат, даврийлик, намлик, кимёвий, эдифик омиллар ва бошқалар шулар жумласидандир.

### ЭКОСИСТЕМАЛАР ҲАҚИДА ТУШУНЧА

Табиатдаги барча организмларнинг ўзаро ва ташқи муҳит билан бўлган барча боғланишлари экосистемани ташкил қилади. Бу атама-ни биринчи марта фанга 1935 йилда инглиз олими эколог А.Тенсли таклиф қилган. У аноорганик ва органик омиллар тенг ҳуқуқли компонентлар сифатида намоён бўлади, деб ҳисоблайди. Тенсли жонли организмларни уларни ўраб олган муҳитдан ажратиб бўлмаслигини алоҳида қайд этади: У экологик системани ер юзасидаги табиатнинг асосий бирлигидир, деб қабул қилади.

Бу система маълум ҳажмга эга эмас, у маконнинг исталган узунлигини эгаллаши мумкин.

Шундай қилиб, барча жониворларни ва уларнинг яшаш шароитларини ўз ичига олган функционал система экологик система, деб аталади. Экосистемани чуқур ўрганган олимлар Линдемман, Е.Одум, Й.Овингтэн, Вингберглар ўз асарларида унинг моҳиятини тўла ёритдилар. Жумладан, Линдемман биринчи бўлиб озиқланиш даражасини ўрганишга энергетик нуқтаи назардан ёндошиш кераклигини айтди.

Экосистема ҳам организмларнинг озиқланиш даражасига қараб табақаланади. Шунга кўра бир биогеоценознинг ўзи фитоценоз чегарасида бир бутун экосистема бўлиб ажратилиши мумкин.

Экосистема озиқланиш даражаси билан боғлиқ бўлган тирик организмларнинг маълум бир ҳудуддаги йиғиндиси ҳисобланади. Қола-

верса, бу организмлар озиқланиш даражаси билангина эмас, балки ўзаро бир-бирлари билан модда ва энергия алмашинуви орқали анорганик муҳит компонентлари (қаттиқ, суюқ ва газ фазалари, уларнинг таркиби, иқлим шароитлари ва бошқалар) билан ҳам узвий боғланган бўлади.

Демак, экосистема тушунчасини озиқланиш даражаси билан боғлиқ бўлган биогеоценологик қобикнинг ҳар қандай объектига тадбиқ этиш мумкин. Шу сабабдан бўлса керак, чет эл адабиётларида экосистема атамаси «биогеоценоз» атамаси маъносида ишлатилади.

Академик В. Н. Сукачев экосистемани қуйидагича таърифлайди:

1) Биом фитоценозлар, зооценозлар, микробиоценозлар, микроценозларни барча озуқа ва фазадаги боғланишлар бирлаштириб туради;

2) Муҳит омиллари: экотоп, калиматоп, эдафатоп. Дунёдаги барча экосистемаларнинг ўзаро боғланиши Ер шари бўйича катта экосистемалар тўғрисидаги тасаввурнинг шаклланишига олиб келади, яъни амалда биосфера тўғрисидаги тушунчанинг пайдо бўлишига сабаб бўлади. Экологияда экосистема жуда кенг функционал бирлик сифатида белгиланган, чунки унда ёпиқ модда айланиши мавжуд.

Табиатда модда алмашинуви жараёнини сақлаб туриш учун анорганик моддаларни ўзлаштириш мумкин бўлган шакллар захираси бўлиши керак. Бунда функционал жиҳатдан фарқ қиладиган организмларнинг учта экологик гуруҳлари бўлиши керак: продуцентлар, консументлар ва редуцентлар (37-расм).

**Продуцентлар** – булар автотроф организмлардир. Яшил ўсимликлар, фотосинтез туфайли энергияни органик модда шаклида танасида йиғадилар, бошқача айтганда, булар ўзларининг гавдасини анорганик моддалар ҳисобига ҳосил қилиш қобилиятига эгадир (38-расм).

**Консументлар** – булар гетротроф организмлардир. Консументлар продуцентлар томонидан ёки бошқа консументлар томонидан ҳосил қилинган органик моддалар ҳисобига яшайди ва уларни янги шаклга айлантиради (39-расм).



37-расм. Функционал жиҳатдан фарқ қиладиган организмларнинг учта экологик гуруҳлари



сифатида эса майда бўғимоёқлиларни кўрсатиш мумкин. Улар лишайникларнинг жонли тўқималари билан озикланади. Лишайникларнинг ёстиқларида яшайдиган кўпчилик микроскопик ҳайвонлар редуцентлар ҳисобланади. Замбуруғлар фақат жонли тўқималар ва сув ўтларнинг ўлик тўқималари ҳисобига яшайди.

## БИОГЕОЦЕНОЗЛАР ҲАҚИДА МАЪЛУМОТ

Табиатдаги ўсимлик ва ҳайвонотларнинг хилма-хиллиги, уларнинг тарқалиши, бу турларнинг тарихий ривожланиши ҳамда ҳозирги экологик (абиотик ва биотик) омилларнинг узоқ вақт давомида таъсир этиши натижасидир. Кўзга яққол ташланиб турадиган қуруқлик кенгликларида табиий омилларнинг қонуний алмашилиб туришини кузатиш мумкин. Бундай алмашилиш ўсимлик ва ҳайвонот турларининг зоналар бўйича тақсимланишида яққол акс этади. Масалан, Шимолий-Ғарбдан Жанубий-Шарққа қараб борилган сайин муайян ландшафт зоналари кетма-кет алмашина боради: тундра-ўрмон, дашт-чўл. Бу зоналарнинг ҳар бири ўз навбатида кичик зоналарга бўлинади ва аралаш минтақалари (ўрмон-тундра, ўрмон-дашт, ярим чўл) орқали ўзаро боғланган бўлади.

Ўсимликлар ёки улар экологик гуруҳларининг бирон-бир ландшафт зонаси ичида ёки вертикал минтақа доирасида тарқалишига ер сатҳидаги айрим майдонлар геологик тузилиши, тупроқ ва сув режими хусусиятлари, шунингдек, анорганик муҳитнинг яна бошқа бир қатор омиллари таъсири муҳим аҳамиятга эгадир. Масалан, ўсимликларнинг хилма-хил ассоциациялари мавжуд.

Ассоциация деб, ўсимликлар қопламанинг майда, лекин кўзга аниқ кўринадиган ташқи кўринишига, яъни физиономик бирлигига айтилади. Масалан, сув босадиган ўтлоқда муайян ассоциациялар билан банд бўлган айрим майдонлар: гуллаб турган икки паллали ўсимликлар сероб бўлган ранг-баранг участка, мушукқуйруқ ўти кўп бўладиган бир хил участка, қиёқ ўтлар кўпчиликини ташкил қиладиган оч яшил участкалар бир-биридан ташқи кўриниши (физиономияси) билан аниқ ажралиб туради.

Ўсимликлар томонидан ҳосил қилинган жамоа ва шу жамоа билан боғлиқ ҳайвонлар ишғол қилиб турган ҳудуд **биотоп** деб аталади. Шу биотопда яшайдиган организмлар йиғилиб унинг биоценозини ҳосил қилади. Бу жамоалардаги организмлар ўртасида ўзаро мураккаб алоқа мавжуд. Улар бир-бири билан бевосита ёки бошқа органик формалар ва анорганик муҳит орқали билвосита муносабатда бўладилар. Шунинг учун ҳам биоценоз ва ундаги ҳаётий жараёнлар оддийгина организмлар йиғиндисидан иборат эмас.

Биоценоз бу табиатнинг сифат жиҳатидан ўзига хос алоҳида ҳодисаси бўлиб, муҳитни шу орқали муайян йўналишдаги ўзгаришларни вужудга келтиради.

Агар табиатдаги барча турлар ўзаро ва биотопнинг абиотик омиллари билан доимий равишда алоқада бўлса, абиотик омиллар ҳам ўз навбатида бир-бирларига таъсир кўрсатади. Ана шу туфайли биотопда органик моддалар ва анорганик моддаларнинг барча компонентлари ўртасида доимо боғланиш бўлиб туради. Булар оқибатида ўз-ўзидан тартибга солинадиган ҳаракатчан экологик система (экосистема) ҳосил бўлади, бу системага академик В.Н.Сукачев биогеоценоз деб ном беради.

Биогеоценоз – бу ер сатҳининг маълум майдонида бўлиб турадиган бир хилдаги табиат ҳодисаларининг йиғиндисидан иборат бўлиб, уни ташкил этувчи компонентлар ўзаро таъсирнинг алоҳида спецификацияси ҳамда шу компонентлар ичида ўзаро ва табиатнинг бошқа ҳодисалари билан муайян типда моддалар ва энергия алмашинуви юз бериб турадиган, доимо ҳаракатда ва ривожланишда бўлган ички зиддиятлар диалектик бирликдан иборатдир, деб кўрсатади В.Н.Сукачев.

Жамоалардаги бундай ўзаро боғланишлар доимо ўзига хос хусусиятга эга бўлади, чунки бу ундаги барча элементларнинг хусусиятларига боғлиқ. Бу таърифни равшан исботлаш учун ўрмон биогеоценозларининг баъзи бир хусусиятларига тўхталамиз. Маълумки, ҳар қандай ўрмон биоценозида унинг қаватларга бўлиниши аниқ ифодаланган.

Бундай қаватлар сони жамоанинг тур таркибига қараб бешта ва айрим ҳолларда бундан ҳам кўп бўлиши мумкин. Ҳар бир қаватда шу қават учун характерли ҳаётий шакллар жойлашган бўлади. Биринчи қаватда дарахтлар, иккинчи қаватда буталар, энг пастки қаватда эса ўтлар ўсади. Мана шуларнинг ҳаммаси муҳит шароитларининг ўзига хос ҳолда шаклланишига сабаб бўлади.

Бундай биоценоз очиқ муайян майдон билан солиштирилганда қуйидаги хусусиятлар ажралиб туради: умумий радиация пасаяди, ҳарорат режими анча юмшоқ бўлади, ҳароратнинг кундузги амплитудаси, айниқса ёзда кам бўлади, кимёвий нурларнинг интенсивлиги ҳам камаяди, ҳавонинг ҳаракати секинлашади.

Ўрмон ўсимликларининг таркиби, улар иқлим шароитларининг ўзига хослиги ва ўсимлик турларининг қаватлар бўйлаб гуллаши шу жамоанинг ҳайвонот оламига ҳам алоҳида таъсир кўрсатади.

Ўсимликларнинг ҳар бир тури атрофида ҳайвонларнинг муайян комплекси тўпланади ва бу комплекда ҳашаротлар муҳим рол ўйнайди.

Бир туп дарахтда яшовчи ҳайвонларнинг қанчалик кўп эканини та-саввур қилайлик. Петергоф боғидаги бир туп қайин дарахти шохла-рида неча минглаб барг мавжуд, деб ҳисобланса, унда яшайдиган зараркунандалар миқдори 680000 донага тўғри келади.

Шу боғнинг ўт қоплами орасида 400 см майдонда 300 донадан 700 донагача каналар, колемболлар ва бошқа майда ҳайвонлар борлиги аниқланди.

Ана шундай комплекслар таркибида ҳаёт кечириш тарзига қараб ўсимликлар тегишли органларга тақсимланади ва шу тариқа ҳар бир индивид ўз ўрнини топади. Айни бир вақтда мазкур турларнинг ҳар бир муайян биотик алоқалар орқали бошқа ҳайвон организмлари йиртқичлар, паразитлар, симбионтлар ва шу кабилар билан боғлан-ган. Бу организмларнинг ҳар бири биоценозда муайян ўринни эгал-лайди ва улар ўз душманлари ҳамда шерикларига эга бўлади. Нати-жада ҳайвонот дунёси ҳам гуруҳларга бўлиниб, қаватлар бўйлаб жойлашади.

Ер устидаги организмларнинг жойлашишида кузатиладиган қа-ватлилиқ тупроқдаги организмлар учун ҳам хосдир. Дарахтлар қава-тининг илдиз системаси тупроққа бошқа ўсимликларнинг илдиз системасига нисбатан чуқурроқ тарқалган бўлади.

Шундай қилиб биоценозда мураккаб ҳаёт давом этади. Муҳитнинг абиотик омиллари бир-бирига таъсир кўрсатиши орқали уни маълум йўналишга солиб туради. Айни бир вақтда организмларнинг ўзлари ҳам биоценознинг барча компонентларига фаол таъсир кўрсатади ва бу билан уларни ўраб турган муҳитни ўзгартиради. Организмлар билан улар атрофидаги муҳитнинг ўзаро таъсир этиш жараёнида тобора мураккаброқ ўзаро алоқалар вужудга келади.

## **ЭКОСИСТЕМАДАГИ ЭНЕРГИЯ ОҚИМИ ВА ЭКОСИСТЕМАНИНГ МАҲСУЛДОРЛИГИ**

Организмлар ҳаётий фаолиятларини сақлаш ва экосистемада модда алмашиниши жараёнининг доимий равишда давом этиши учун энергия оқими бўлиши керак. Ердаги барча ҳаёт қуёш энергия-си ҳисобига яшайди. Фотосинтезни амалга оширадиган организмлар органик бирикмаларни кимёвий боғланиш туфайли энергияга айлан-тиради. Гетеротроф организмлар энергиясини озуқа моддалардан олади. Барча жонли организмлар бошқа организмлар учун озуқа манбаи ҳисобланади. Жамоалардаги озуқа боғланиши бу бир организмдан иккинчи организмга энергияни ўтказиш меха-низмидир.

Ҳар бир жамоадаги трофик боғланиш мураккаб турга ўхшаб бирига чалкашган бўлади.

• Хоҳлаган турнинг организмлари бошқа барча тур организмлар учун фойдали озуқа ҳисобланади. Масалан, личинка ва кўнғизлар битларнинг душмани ҳисобланади. Кенг баргли ўрмонлардаги эманлар ҳисобига бир қанча ҳашаротлар яшаши мумкин. Масалан, бўғимоёқлилар, фитонематодлар паразит замбуруғлар ва бошқалар. Одатда йиртқичлар бир ўлжадан иккинчи бир ўлжага енгил ўтади. Шундай қилиб биоценоздаги трофик тармоқлар жуда ҳам мураккабдир, унга кираётган энергия, узоқ вақтлар бир организмдан иккинчи организмда миграция қилиши мумкин.

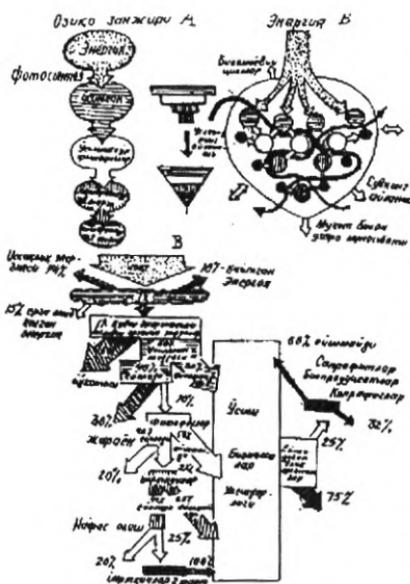
Бундай қараганда, ҳар бир аниқ энергия бўлагининг яшил ўсимликларда йиғилиш муддати ҳам қисқа бўлади.

Улар 4-6 қатордан ошмасдан берилиши мумкин. Бунда улар бири билан озиқланадиган организмлар системасидан иборат бўлади. Бундай бўғинлар "озуқа занжири" дейилади.

Озуқа занжиридаги ҳар бир бўғиннинг ўрни трофик даражалар дейилади. Трофик даражалар доимо продуцентлардир, булар органик моддаларни ҳосил қилади.

Ўсимликлар ҳисобига яшайдиган консументлар иккинчи трофик даражалар ҳисобланади. Учинчи трофик даражалар ўсимликлар билан озиқланадиган организмлар ҳисобига яшайдиган организмлардир. Шундай қилиб, консументлар биринчи, иккинчи ва учинчи тартибларга бўйнади. Улар озуқа занжирларида ҳар хил даражада туради. Бу ерда табиий равишда консументларнинг озиқланиш бўйича ихтисослашиши муҳим рол ўйнайди. Кенг озиқланиш спектрига эга организмлар озуқа занжирида ҳар хил тропик даражасида бўлишлари мумкин. Масалан, инсоннинг озуқа рационида ўсимликлар маҳсулоти, худди шунингдек ўсимликлар билан озиқланадиган ҳайвонлар гўшти бўлади.

Консументларнинг энергетик баланси қуйидагича ҳосил бўлади: етилган озуқа одатда тўла ўзлаштирилмайди, ўзлаштирилмаган озуқанинг бир қисми яна (экосистемалар шаклида) ташқи муҳитга қайтарилади ва кейинчалик бошқа озуқа занжирига тортилиши мумкин. Озуқаларнинг ўзлаштирилиши унинг таркибига ва организмдаги ҳазм қилувчи ферментлар турига боғлиқ бўлади. Ҳайвонларда озуқани ҳазм қилиш 20 фоиз, айримларида эса 75 фоиздан ҳам кўпроқ бўлиши мумкин, бундай ҳолат ҳашаротхўр ҳайвонларда кузатилади. Организмлар томонидан истеъмол қилинган озуқалар ва энергиялар икки хил йўл билан ишлатилади. Энергиянинг бир қисми ҳужайрадаги ҳаёт жараёнларининг меъёрида ўтиши учун ишлатилади. Озуқанинг парчаланиши натижасида ҳосил бўлган экскрементлар терлаш ва нафас олиш натижасида ҳосил бўладиган карбо-



41-расм. Экосистема ҳақида маълумот. А – озуқа занжири ва экологик пирамида. Б – озуқа занжири ва экосистема. В – баргли ўрмонлар орқали энергиянинг оқиши.

Организмдаги кимёвий реакцияларнинг яхши ўтиши учун керак бўлган энергияни бериш термодинамиканинг иккинчи қонунига мувофиқ амалга ошади. Улар кўпинча иссиқлик сифатида йўқотилади. Бундай йўқотиш ҳайвонлар ҳужайрасининг мускуллари ишлаганда кўпроқ бўлади, яъни фойдали таъсир этиш коэффициенти (ФТЭК) жуда ҳам паст бўлади. Умуман метобализмда сарфланган барча энергия иссиқликка айланади ва атроф муҳитга тарқалади.

Нафас олиш учун сарфланган энергия миқдори организмлар ҳажмини оширишга сарфланган энергияга нисбатан катта бўлади. Буларнинг аниқ муносабатлари уларнинг ривожланиш босқичига ва физиологик ҳолатига боғлиқ бўлади. Ёш организмлар ўсиши учун кўп энергия сарфланади. Озиқланиш фаоллиги ёш ўтиши билан пассив боради. Масалан, оғирлиги 5-15 грамм бўлган карп балиғининг бир суткалик рациона тахминан тана оғирлигининг 1/4 қисмига, оғирлиги 150-450 бўлган балиқларда эса 1/16 қисмига тўғри келади.

нат ангидрид газини ( $\text{CO}_2$ ) чиқаришга сарф этилади.

Модда алмашишни амалга ошириш учун сарф этилган энергияни сифатли равишда нафас олишга йўқотиш дейилади. Ўзлаштирилган озуқанинг кам қисми организм тўқималарида трансформация қилинади, яъни шу организм ўсишига ва организмдаги озуқа моддаларзаҳирасига, гавдасининг ҳажмини оширишга сарфланади (41-расм).

Бу муносабатларни қисқача тенглама ёрдамида қуйидагича изоҳлаш мумкин:

$$P = П + Д + Н,$$

бу ерда  $P$  - консументлар рациона, яъни маълум вақт ичида улар томонидан истеъмол қилинган озуқа миқдори;  $П$  - ўсиш учун сарфланган маҳсулот,  $Д$  - нафас олиш учун сарфланган, яъни шу даврда модда алмашиш жараёнини сақлаш учун йўқотилган энергия  $Н$  - ўзлаштирилмаган озуқа энергияси (экскрементлар сифатида).

Истеъмол қилинган озуқанинг ўсишга таъсир этиш коэффициенти (К) куйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$K = \frac{P}{P}$$

бу ерда  $P$  - ўсиш учун сарфланган озуқа,  $P$  – шу вақт ичида истеъмол қилинган озуқа миқдори. Шундай қилиб, озуқа билан қабул қилинган энергиянинг асосий қисми ҳайвонларда уларнинг ҳаётий жаранини сақлашга ва унча кўп бўлмаган қисми эса шу организмларнинг гавдасини ҳосил қилишга, ўсишга ва кўпайишга сарфланади. Бошқача қилиб айтганда энергиянинг кўп қисми озуқа занжирининг бир звеносидан иккинчи звеносига ўтиш вақтида йўқотилади.

Агар ўсимликлар калорияси 1000 Ж га тенг бўлса ва ўт ўсимликлари ҳисобига яшайдиган ҳайвонлар уни тўла истеъмол қилсалар уларнинг танасида шу порциядан ҳаммаси бўлиб 100 Ж қолади. Агар уни йиртқич еса танасида 10 Ж қолади ва бу йиртқич бошқа ҳайвонлар томонидан истеъмол қилинса, улар танасида 1 Ж, яъни 0,1 фоиз энергия қолади. Фойдали энергия кўп сарф бўлиб турганидан, озуқа занжири узун бўла олмайди, одатда улар кўпи билан 4-5 звенодан тузилади.

Эволюцион ривожланиш жараёнида содир бўладиган ўзгаришлар йиғилиб боради, ўз-ўзини бошқарувчи жараённинг динамик мувозанати фақат кишилиқ жамияти фаолияти туфайли бузилиши мумкин. Шунини алоҳида таъкидлаш керакки, экосистемалардаги мувозанатда овқат занжирининг иккинчи парчаловчи қисми муҳим аҳамиятга эга. Қуруқликда бу занжир жонсиз органик моддалар – барглар, шохлар ва илдиз бўлаклари чиришидан бошланади. Сувда бу занжир сув ўсимликлари қолдиқлари ва бошқа қолдиқларга боғлиқ бўлади.

Биосферадаги асосий экосистемаларда қанча энергия тўпланади? Дала, ўрмон ва океанларда тўпланадиган энергия миқдорини ўлчаш қийин бўлганидан бу саволга жавоб бериш осон эмас. Шунини айтиш лозимки, энергиянинг тўпланиш тезлиги ёруғлик нури, сув ва минерал моддалар миқдорига боғлиқ. Ернинг ҳамма экосистемаларида йилига тахминан 164 млрд. тонна қуруқ органик модда тўпланади (42-расм). Бунинг 1/3 қисми океанларга, қолган қисми қуруқликка тўғри келади. Буни "тоза маҳсулот" деб аталади. Ўсимликлар тўплаган органик модда истеъмолчилар (консумент) сарфлайдиган энергия манбаидир. Истеъмолчилар сарфлайдиган энергия тирик организм, чиринди ва органик қолдиқларда сақланиб қолади. Улар ҳайвонлар, инсон ва микроорганизмлар органик қолдиқларини парчалайдилар.

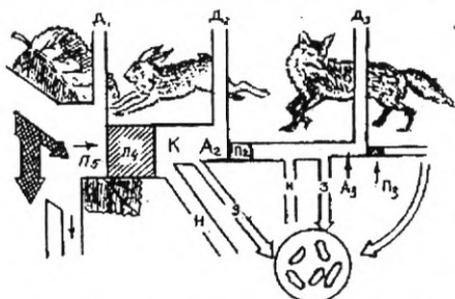
Шундай қилиб, тўпланган энергиянинг умумий миқдори автотроф ўсимликларининг нафас олиш учун сарфланган энергия ҳамда тоза маҳсулотга тенг. Ўсимликлар ҳосилдорлиги тўпланган энергия ёки қуруқ масса ҳажмига боғлиқ.



$$\frac{A_2}{P_e} * 100, \frac{A_3}{A_2} * 100$$

бу ерда  $A_2$  - ассимиляция қилинган миқдор.  $P_e$  - ялли маҳсулот,  $A_3$  - консументлар томонидан ассимиляция қилинган озуқа.

Пирамиданинг баландлиги озуқа занжири узунлигига тўғри келади. Ҳар бир трофик даражадаги экосистемалар биринчи ва иккинчи тоза маҳсулот ҳосил бўлиши ҳамда истеъмол қилиниш тезлиги жиҳатидан жуда хилма-хилдир. Лекин барча экосистемаларга бирламчи ва иккиламчи маҳсулотларнинг аниқ миқдордаги муносабатлари ҳосидир, бу маҳсулотлар пирамида қондаси деб аталади. Шу нарса маълумки, ҳар бир ўтган трофик даражадаги маълум вақтда ҳосил қилинган, биомассаларнинг миқдори кейинги даврлардагига нисбатан кўп бўлади. Маҳсулотлар пирамидаси озуқа занжиридаги энергиянинг сарфланишини акс эттиради (43-расм).



43-расм. Уч даражали оддий озуқа занжиридан энергиянинг оқиши:

$M_n$  - ялли маҳсулот;  $M_m$  - тоза маҳсулот;  $K$  - озуқа учун ишлатилган маҳсулот;  $A_2, A_3$  - консументлар томонидан ассимиляция қилинган озуқа;  $E$  - экскрементлар;  $H$  - маҳсулотнинг ишлатилган қисми;  $M_2$  - иккиламчи маҳсулот - ўсимликлар билан озиқланадиганлар;  $M_3$  - йиртиқларнинг ўсиши;  $D_1, D_2$  - турли даражадаги озуқа занжирларида модда алмашилишига сарф қилинадиган энергия.

Органик моддаларнинг ҳосил бўлиш тезлиги унинг умумий захираси ёки ҳар бир трофик даражасидаги барча организмларнинг умумий массаси билан аниқланмайди.

Маълум экосистемаларда продуцентлар ёки консументлар биомассаси мавжудлиги трофик даражаларда органик моддаларнинг йиғилиш тезлиги ўзаро қандай муносабатда бўлишига ва улар ўзидан юқори турган индивидларга қандай ўтишига, яъни захира моддаларининг ҳосил бўлиши қанчалик кучли бирлашганига боғлиқ бўлади. Бу вақтда продуцентлар ва консументларнинг генерация бериш хусусиятлари ҳам муҳим рол ўйнайди.

Куруқликдаги экосистемаларнинг кўпчилигида пирамиданинг биомасса қонуниятига таъсир эта-

ди, яъни ўсимликлар томонидан йиғилган жами масса фитофаглар ва ўт ўсимликлари билан озиқланадиган организмлар томонидан йиғилган жами массадан баланд бўлади, булар ҳосил қилган масса ўз навбатида барча йиртиқлар ҳосил қилган массадан ортиқ



44-расм. Озиқланиш занжирининг экологик пирамидаси: 1 – яшил ўсимликлар (продуцентлар); 2 – яшил ўсимликлар билан озиқланувчилар (чигирткалар); 3 – ҳашаротлар билан озиқланувчилар (бақалар); 4 – ҳашаротлар билан озиқланувчиларнинг кушандалари (илонлар); 5 – ҳашаротлар ва илонлар билан озиқланувчиларнинг кушандалари (бургут).

марта юқори бўлади. Масалан, саҳрода ўсадиган ўсимликларда бу кўрсаткич 41-55 фоизни ташкил қилади, тўқайларда ўсадиган ўт ўсимликларда ва ярим чўлларда ўсадиган эфемер ўсимликларда бу кўрсаткич 70-76 фоизни ташкил қилади (44-расм).

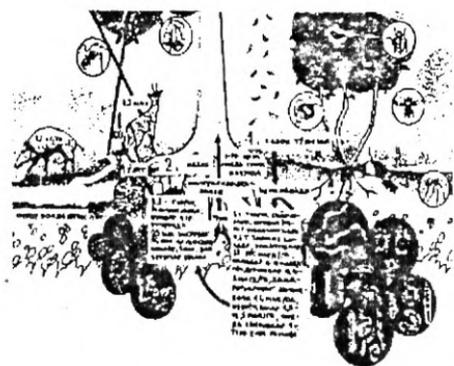
Бирламчи маҳсулотнинг ўсимлик биомассасига муносабатини аниқлашда ўсимликларнинг етилган массаси ҳисобга олинади. Саҳродаги туёқлилар, кемирувчилар, ҳашаротлар бу ердаги ўсимликлар бир йиллик ўсишининг 70 фоиздан фойдаланади, шу вақтнинг ўзида эса ўрмонларда бу кўрсаткич ўртача 10 фоиздан ошмайди. Қуруқликдаги ўсимликлар жамоасининг барча массалари ҳайвонлар томонидан тўла ўзлаштирилмай, маълум массаси ҳудудда тўкилиб, ер ости ва устида қолган ўлимтикка айланади (45-расм).

Сув ҳавзаси ёки океанлардаги биомассага пирамидалар қондаси тўғри келмайди, чунки у бутунлай ўзгарган ҳолда бўлади. Сув ҳавзасидаги ўсимлик ва ҳайвон турлари бир текис тақсимланган.

Ҳар бир тур қайси шароитга кўпроқ мослашган бўлса, ўша шароитда кўпроқ тарқалган бўлади. Ана шунинг учун ҳам океанларнинг ҳар хил қисмларида улар учун хос бўлган доимий тур компонентлари вужудга келади. Ўсимлик ва ҳайвонлар жамоаси шаклланади, буларнинг аъзолари бошқаларига нисбатан бир-бири билан жуда ҳам мустаҳкам боғлангандир.

бўлади. Қуруқликдаги ўсимликларнинг бир йиллик ўсиши муносабати қуруқликдаги экосистема томонидан ҳосил қилган массага нисбатан унча катта бўлмайди.

Ҳар хил фитоценозлардаги асосий продуцентлар асосан ҳаёт циклининг узунлиги, катталиги ва ўсиш суръати бўйича фарқланади. Бу муносабат 2 фоиздан 76 фоизгача ўзгариши мумкин. Айниқса ўсиш суръати жуда паст ўрмонлар зонасида бир йиллик ўсиш 2-6 фоизни ташкил қилади, ҳатто ёмғирли тропик ўрмонларда бу кўрсаткич 6,5 фоиздан ошмайди. Ўт ўсимликлари ҳукмрон бўлган жамоаларда эса биомасса ҳосил қилиш тезлиги бир неча



45-расм. Кузатиш схемасининг тафсилоти (ўрмонлар экосистемаси), тупроқдаги организмлар ёрдамида ўлик органик моддаларнинг трансформацияланишининг асосий этаплари, гумус (чиринди) нинг ҳосил бўлиши.

зиб юради. Балиқлар, сувда яхши сузадиган йиртқич кўнғизлар ва сув каналари шулар жумласидандир. Кўп ҳайвонлар сув тубида ҳаёт кечиради: перловицалар, бақачиганоқлар, баъзи ҳашаротларнинг личинкалари, бир қатор чувалчанглар бунинг яққол мисолидир.

Сувнинг ҳатто юза қатламида ҳам шу жойга мослашган махсус турлар яшайди. Сувнинг тинч оқадиган айланма жойларида сув юзида югуриб юрадиган сув каналарини ва ғир айланиб тез сузаётган сув кўнғизларини кўриш мумкин. Озуқанинг кўплиги ва бошқа қулай шароит балиқларнинг қирғоқ бўйига чиқишига сабабчи бўлади.

Сув ҳавзасининг тубига қуёш нури деярли тушмайди, бундай жойларда ҳаёт кам ва анча бир хил бўлади. Фотосинтез қилувчи ўсимликлар бу ерда яшай олмайди. Сувнинг пастки қатламларида ҳарорат паст ва кислород кам бўлади. Шу тўғрисида ҳайвонларнинг фақат баъзи турлари шароитга мослашган бўлади. Улар балчиқда яшаб органик қолдиқлар ва микрофлора, бактерия ҳамда замбуруғлари билан озиқланади. Денгиз муҳити қуруқлик муҳитларидан фарқ қилади. Сув муҳитида pH омиллари ва К, Са, Mg катионларнинг сон қиймати катта аҳамиятга эга бўлади. Сув таркибидаги элементларнинг таркиби кам ўзгаради, pH муҳити ҳамма вақт ишқорий бўлади.

Денгиз муҳитининг куйидаги еттита белгиси характерлидир.

1. Ер юзидаги денгизлар жами майдоннинг 71 фоизини ёки 363 млн. км<sup>2</sup> ташкил этади.

Чучук сув ҳавзасидаги табиий экологик системалар ҳамisha бир-бирига бўйсунган кўпгина тур гуруҳчаларидан иборат бўлади. Қирғоққа яқин зонада ҳаёт учун энг қулай ва турли-туман шароит вужудга келади. Бу зонадаги сув офтоб тушгани учун анча илиқ бўлади. Сув тубига ёруғлик тўла етиб борганидан аксари қирғоқ бўйида қалин чакалакзор ҳосил қилувчи юксак ўсимликларнинг кўпчилиги бемалол ривожланади. Майда сув ўтлар ҳам бундай жамоаларда кўп бўлади.

Қирғоқ бўйидаги зонада кўп ҳайвонлар ҳаёт кечиради. Уларнинг баъзилари сув ўсимликлари орасида яшашга мослашган бўлса, бошқа бирлари сувда бемалол сузиб юради.

2. Денгизнинг барча қатламларида жонли организмлар тарқалган, катта майдонни эгаллаганларига қарамасдан, уларнинг биомассаси қуруқлик биомассасидан кўп эмас, чунки ҳаёт муҳитлари қуруқликка қараганда ноқулайдир.

Жонли организмларнинг асосини планктонлар, микроскопик ёки майда ўсимлик ва ҳайвонлар организмларининг вакиллари ташкил қилади. Продуцентларнинг даражасини асосан диатом сув ўтлари ва хипчинли оддий организмларнинг вакиллари ташкил топган фитопланктонлар ҳосил қилади. Улар 100 м дан ошиқ бўлмаган чуқурликда ҳаёт кечирадилар, бундан чуқурроқ тарқалишига ёруғликнинг етишмаслиги тўсқинлик қилади.

Консументларнинг даражасини икки гуруҳга ажратиш мумкин: пелагик (суст ва фаол сузувчи ҳайвонлар) ва бентик ҳайвонлар (суст остидаги лойқаларнинг устида ёки ичида тарқалган организмлар).

3. Денгиз муҳитининг шароитлари қуруқликдаги муҳит шароитидан ўзгариш билан ажралиб туради. Амалда у ёки бу турни турли чуқурликда тарқалишини таъминлайди. Лекин организмлар тарқалишини чегаралайдиган ва уни бошқарадиган омиллар, булар ҳарорат, сувнинг шўр бўлиши ва унинг чуқурлигидир.

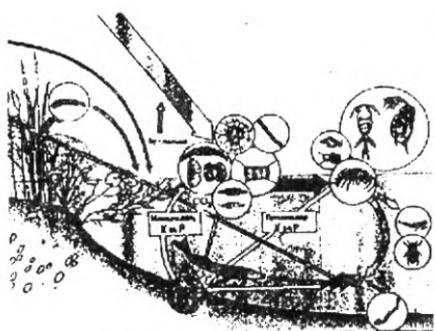
4. Денгизларда циркуляция жараёни тўхтамайди. Бундай айланиш асосан шамол ёрдамида ва Ернинг ўз ўқи атрофида айланиши тўғрисида амалга ошади. Шимолий ярим шарда оқим йўналиши соат миллари бўйича: жанубий ярим шарда эса унга қарама-қарши йўналишида бўлади.

5. Денгиз тошқинлари доимий равишда қирғоқлар ҳолатини ўзгартириб туради, айниқса қирғоқлар саёз бўлган жойларда бунинг таъсири кучли бўлади, бу вақтда сув сатҳи бир неча марта кўтарилади ёки пасаяди. Бундай ерларда сув муҳитида яшайдиган ўсимликларнинг кўпайиши учун имкониятлар ҳосил қилинади.

6. Денгизларнинг суви жуда ҳам шўр бўлади, жумладан денгиз сувида 3,5% гача минерал тузлар бўлади, шунинг 2,7% ош тузидир. Катионлардан натрий, калий, магний ва кальций бўлади. Денгиз сувларида сақланадиган олтиннинг миқдори  $0,0004 \text{ мг/м}^3$  тенг.

Анионлардан эса кўпроқ хлор ( $\text{Cl}^-$ ) ва сульфат анионлари ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) бўлади.

7. Айрим биоген элементлар асосан азот ва фосфорлар планктонларда ва улар ҳисобига яшайдиган организмларда йиғилади, экскрементлар ва ўлимтиклари чуқур қатламларга тушади ва уларнинг минераллашиши ёруғлик зонадан анча пастда содир бўлади, шунинг учун улар қайтадан фитопланктонлар томонидан ўзлаштирилмайди.



46-расм. Ҳавзадаги  
экосистемалар схемаси.

Юқорида келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, денгиз ва океанлардаги асосий продуцентлар бир ҳужайрали сув ўтлари ҳисобланади. Уларнинг бир йиллик маҳсулоти биомасса захирасидан (ўн ва ҳатто юз марта) кўп бўлади. Бирламчи тоза маҳсулот озуқа занжирига тортлади, оқибатда сув ўтлари томонидан ҳосил қилинган биомассалар оз бўлиб қолади, улар ривожланиш суръатининг баланд бўлиши органик моддаларнинг қайта тиклаш тезлигини сақлашга етарли ҳисобланади (46-расм).

Экосистеманинг маҳсулдорлигини билиш, энергиянинг оқиб келишини ҳисобга олиш фақатгина назарий аҳамиятга эга бўлмасдан, амалиётда, яъни қишлоқ хўжалигини ихтисослаштириш, олинadиган маҳсулотларни кўпайтиришда аҳамияти жуда каттадир.

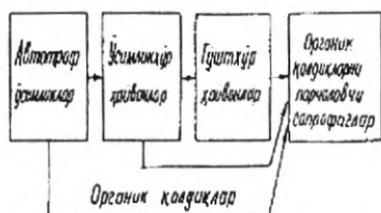
Ер юзидаги энергиянинг тақсимланиш қонуниятларини ўрганиш ўз навбатида ер шароитида деҳқончилик системасини тўғри ташкил қилиш ва ундан олинadиган маҳсулот миқдорини кўпайтириш имконини беради.

Бутун дунё олимлари томонидан 1969 йилда ернинг биологик фойдали маҳсулотини ўрганиш бўйича халқаро биологик дастур тузилган эди, бу дастурнинг бажарилиши экосистемани энергетик нуқтаи-назаридан ўрганишда катта аҳамиятга эга бўлади. Бирламчи биологик маҳсулотларнинг ҳосил бўлиш тезлиги, кўпинча яшил ўсимликлар томонидан амалга ошириладиган фотосинтезга боғлиқ бўлади.

Фотосинтез фаолиги ҳар хил бирликда ифодаланади. Кўпинча бу жараён барглarning қават бирлигидан майдон бирлиги ҳисобига ўзлаштирган карбонат ангидрид гази миқдоридан ифодаланади. Бошқа ҳолларда уни тўқималарнинг қуруқ ва нам массасини ҳисобга олган ҳолда ифодалаш мумкин. Фотосинтез тезлигини қуруқ масса бирлигига нисбатан ҳисоблашда  $CO_2$  ассимиляцияси миқдори таққосланади. Бу эса ўсимликлар томонидан органик моддалар ишлаб чиқарилишини аниқлашда катта аҳамиятга эга бўлади.

Демак фотосинтез маҳсулдорлиги деганда, бир суткада барг масса ёки сатҳи бирлиги ҳисобига ютилган  $CO_2$  ning умумий миқдори тушунилади. Бу эса ўсимликларнинг ассимиляция, диссимиляция фаолият кўрсаткичи ҳисобланади, бу кўрсаткич ўсимликлар томонидан органик моддалар тўпланишини баҳолашда асосий рол ўйнайди.

Олимлар томонидан олинган маълумотлар натижаси шуни кўрсатадики, ўсимликлар 1 г карбонат ангидрид ўзлаштириши жараёнида 0,68 г органик модда ишлаб чиқаради, илмий адабиётларда шундай маълумотлар ҳам борки, ўсимликлар 1 г органик кислота ўзлаштириш билан 0,4 г ёғ ёки 0,62 г крахмал, ёки 0,5 г оқсил синтезланишини таъминлайди.



47-расм. Озиқа занжирининг схемаси.

Дунё бўйича бирламчи биологик маҳсулотларнинг тақсимланиши жуда ҳам хилма-хилдир. Кўпчилик адабиётлардан маълумки, ўсимликлар массасининг ўртача ортиши бир сутка давомида 25 граммга тўғри келади, бундай ўсиш муҳит шароитлари жуда қулай бўлган вақтда вужудга келади. Ўсимликлар сув, ёруғлик ва минерал озуқалар билан

тўла таъминланганда юқоридаги кўрсаткичга эришиш мумкин (47-расм).

Шундай қилиб, одамларни озуқа билан таъминлашда қишлоқ хўжалик экинларининг аҳамияти ниҳоятда катта ҳисобланади. Бу қуруқликнинг тахминан 10% ини ишғол қилади. Маданий экинларнинг умумий бир йиллик ўсиши қуруқликда етиштириладиган маҳсулотнинг 16% ини ташкил қилади, буларнинг кўпчилик қисми ўрмонларга тўғри келади.

## ЭКОСИСТЕМАЛАРНИНГ ЎЗГАРИШИ ВА УЛАРНИНГ БАРҚАРОРЛИГИ

Барча биоценозлар доимий равишда барқарор бўлишга ҳаракат қилади. Бироқ жамоада ўз-ўзини тартибга солиб турадиган система-лар мавжуд бўлса ҳам, ҳеч вақт барқарор ҳолат тўлиқ вужудга келмай-ди. Ташқи муҳитнинг, яъни иқлим шароитларининг ўзгариши жамоа-ни ташкил этувчи организмларнинг ҳаётий фаолияти натижасида вужудга келадиган ўзгаришлар шу биоценозларда барқарор ҳолат тўлиқ намоён бўлишига тўсқинлик қилади.

Жонли табиатда содир бўладиган барча шаклдаги ўзгаришлар-нинг ҳаммасини умумлаштириб асосан икки: даврий ва олға интиладиган хилларга ажратиш мумкин.

**Даврий ўзгарувчанлик.** Биоценозлардаги даврий ўзгарувчанлик кўпинча суткалик даврий, кўп йиллар давомида ташқи муҳитнинг ўзгариши ва организмларда эндоген ритмларнинг ҳосил бўлиши ту-файли содир бўлади.

Жамоалар суткалик ўзгаришларининг кучли кўриниши кундуз билан кеча экологик омиллардан ҳарорат, намлик ва бошқалар кескин фарқ қилсагина намоён бўлади. Мана шундай ҳолат Ўрта Осиё чўлларига хосдир. Чунки ҳарорат, намлик бу ерларда кечаси кундузги соатлар-га қараганда анча яхши бўлади, шунинг учун кундузги куннинг иккин-чи ярмида ёзда ҳаёт бу ерларда жуда суст бўлади, барча жонли ҳайвонлар шу соатларда инига кириб ё ўсимлик шохлари соялари-да, айниқса, саксовул, кандим, қум акацияси ва бошқа ўсимликлар панасига уриб, муҳитнинг кучли ҳарорати таъсиридан ҳимоя олади. Кечаси қум чўллари жонланади, яъни бу ердаги ҳайвонларнинг ҳаёт фаолияти активлашади. Бу муҳит шароитларида кундуз куни ҳаёт кечирадиган организмлар кечаси ҳаёт кечиришга ўтади. Суткалик маромлар барча жамоаларда кузатилади, бу жараён тропик зонадан тортиб, тундрагача тарқалган бўлади.

Жамоалардаги даврий ўзгаришлар фақатгина шу жамоадаги ин-дивидларнинг ҳолати ёки уларнинг фаоллиги ўзгаришига боғлиқ бў-либгина қолмасдан, шу биоценоздаги индивидларнинг сон муноса-батларига, уларнинг ривожланиш циклларига, даврий кўчишига, айрим авлодларнинг йил давомида нобуд бўлишига ва шунга ўхшаш бошқа омилларга ҳам тааллуқлидир. Йилнинг маълум даврларида айрим индивидлар жамоанинг ҳаётий фаолиятида ажралиб қолади, йилнинг маълум даврларигача ривожланиш босқичларни тўла

ўтади. Бунга мисол тариқасида Ўрта Осиё чўлларида ўсадиган эфемер ва эфемериод ўсимликларни кўрсатиш мумкин, бу ўсимликлар эрта баҳорда тупроқда ва ҳавода намлик етарли бўлганда тўла ривожланади ва ёз юқори ҳарорати таъсир кўрсатиши билан бу ўсимликлар нобуд бўлади. Даврий ўзгариш кескин мўътадил иқлимга эга бўлган зоналарда яққол кўзга ташланади, айниқса қиш ва ёз фасллари ўртасида кескин фарқ қиладиган жойларда бу жараён яна ҳам аниқроқ сезилади. Аммо шу билан бирга, бундай ўзгаришлар тропик зоналарда ҳам сезилади, чунки бу ерларда бир йилда кун узунлиги, ҳарорати, намлик ва озуқа режимлар жуда кам ўзгаради.

**Кўп йиллик ўзгарувчанлик** – бу барча жамоалар ҳаётидаги нормал ҳолат ҳисобланади, чунки узоқ давом этган ривожланиш натижасида муҳит шароити ўзгариши туфайли биоценоздаги индивидларда ҳам ўзгаришлар содир бўлади. Бу кўпинча муҳит шароитларидан иқлим омилларининг ўзгаришига ва худди шуниингдек ташқи муҳит бошқа омилларнинг ўзгаришига боғлиқ бўлади. Бундан ташқари кўп йиллик ўзгарувчанлик, шу жамоадаги эдификатор ўсимликларнинг ҳаётий фаолиятлари билан ҳам боғлиқ бўлиши мумкин. Бунга мисол тариқасида Қорақумдаги ўсимликлар жамоасида содир бўлган ўзгаришларни келтириш мумкин. Бир неча йиллар давомида бу ерда қуруқ иқлим бу майдонларда ўзига хос ўсимлик ва ҳайвонот дунёсининг шаклланишига сабаб бўлган, яъни ўсимликларнинг илдииз системалари шаклини ўзгартириб, кўпчилик индивидларда баргининг вазифасини новдалар бажаради.

Кўп йиллар мобайнида Амударё қуйи оқимида инсоннинг табиатга кўрсатган таъсири иқлим шароитларининг ўзгаришига олиб келди, бунинг натижасида бу ердаги фитоценозларда катта ўзгаришлар содир бўлди, яъни жамоалардаги ўсимликлар ва ҳайвонларнинг кўпчилик турлари ўзгариб бошқа турлар билан алмашди. Ерларга шולי экилиши туфайли бу ердаги табиий флора вакиллари йўқолиб кетди, ҳайвонот дунёси ҳам бутунлай ўзгарди.

**Илгарилаб борадиган ўзгариш.** Бундай ўзгаришлар - шу жамоаларнинг бошқа жамоалар билан алмашилишига олиб келади, яъни вужудга келган жамоалардаги ўсимликларнинг йиғиндиси ва ҳукмрон турлар ҳам бутунлай бошқача бўлади. Бундай алмашишларнинг асосий сабаблари ценозларга нисбатан муҳит омиллари бўлиши, бу узоқ вақтлар давомида бир томонлама таъсир туфайли содир бўлиши мумкин. Масалан, мелиорация ишлари амалга оширилиши туфайли сув ҳавзалари ифлосланишининг ошиши, яйловларда молларнинг узоқ боқилиши ва бошқа таъсирлари туфайли содир бўлиши мумкин. Натижада бир биоценознинг бошқа биоценоз билан алмашилиши экзогенетик ўзгариш деб юритилади. Мабодо, ташқи омил таъсирлари кучайиб борса ва аста-секинлик билан жамоа тар-

кибининг соддалашишига, яъни таркибидаги индивидларнинг камайишига, маҳсулотнинг пасайишига олиб келса, бундай ўзгаришларга депрессив ўзгаришлар дейилади.

**Эндогенетик алмашиш.** Бу жамоалар ўз ичида содир бўладиган жараёнлар туфайли вужудга келади. Жамоаларда қонуний равишда бир йўналишда жонли организмлар ўртасидаги ўзаро муносабатлар ва уларни ўраб олган муҳит билан бўладиган муносабатлар туфайли содир бўладиган ўзгаришларни сукцессия деб юритилади. "Сукцессия" – лотинча сўз бўлиб "изчиллик" ёки "мерос бўлиб қолмоқ" деган маънони билдиради. Биологик айланишнинг тўлиқ эмаслиги сукцессия асосини ташкил этади.

Академик В. Н. Сукачев "Фитоценология асосий масаласининг айрим томонлари ҳақида" мақоласида ўсимликлар жамоасининг алмашилиши ҳақида фикр юритиб, уларда кўзга яққол ташланадиган тўртта жараён мавжуд эканини кўрсатади.

1. **Сингенетик алмашилиш** – ўсимликларнинг янги муҳит шароитларини эгаллаши. Бунда ўсимликларнинг бир-бирларига яқинлашиши ва тупроқ иқлим шароитларига мослашиши муҳим рол ўйнайди.

2. **Эндозкогенетик** – бу жараён сингенетик жараёндан кейин юзага келади, чунки жамоа бу вақтда ўз экологик муҳитини ҳосил қилди, кейинги ўзгаришлар муҳитнинг ва жамоадаги ҳаётини фаолиятларнинг ўзгариши туфайли содир бўлади.

3. **Экзоген ўзгаришлар** – жамоанинг ўзида муҳит шароитларнинг ўзгаришига боғлиқ бўлмаган ҳолда содир бўлади. Академик В. Н. Сукачев буларга яйловларда молларни боқиш, ўт ўриш, ўрмонларни кесиш оқибатида вужудга келадиган ўзгаришларни киритади.

4. **Гологенетик ўзгаришлар** – булар жамоада содир бўладиган йирик умумий ўзгаришлар бирлигидан иборатдир.

Гологенетик алмашилиш шундай алмашилишки, жамоанинг шахсий ўзгариши бу вақтда бутун бир катта массив ёки мамлакатдаги ўсимликларнинг ўзгариши билан боғлиқ бўлади, П.Л.Ярошенко жамоаларнинг ўзгаришини бошқачароқ тушунтиришга ҳаракат қилади ва сукцессияларни қуйидагича бўлади:

#### **А) Табиий ўзгаришлар**

1. Кетма-кетлик билан бўладиган.

а) Эндозкогенетик; б) гологенетик.

2. Тасодифий ўзгаришлар.

#### **Б) Антропоген ўзгаришлар**

1. Кетма-кетлик билан бўладиган ўзгаришлар.

2. Тасодифий ўзгаришлар.

Жамоаларда содир бўладиган сукцессияларни тақсимлашда асосан табиий ўзгаришлар билан антропоген ўзгаришлар бир-бирига қарама-қарши қўйилади, инсон фаолияти натижасида содир бўладиган ўзга-

ришлар (яъни ерларни очиш, сугориш усулларини қўллаш йўли билан деҳқончилик қилиш, ерларни ҳайдаш, ўрмонларни кесиш ва бошқалар).

Сукцессиялар давомида турлар ўртасида рақобат муносабатлари туфайли аста-секин барқарор комбинациялар содир бўлади. Бунга мисол тариқасида қум чўлларида ҳосил бўлган биоценозларни кўрсатиш мумкин.

Қорақумдаги кўчманчи қумларда дастлабки даврларда ҳеч қандай ўсимлик ва доимий ҳайвонлар бўлмайди. Биринчи бор бундай кўчманчи қумларни кўп йиллик ғалласимон ўсимликларнинг вакиллари билан ҳисобланган селин ўсимлиги эгаллайди, чунки бу ўсимликлар ана шундай муҳит шароитларида яшашга имкон берадиган бир қанча мосланишларга эгадир. Бу ўсимликнинг илдиз системаси ипсимон шаклга эга бўлиб, ҳар бир ипсимон шаклдаги илдиз қум билан мустаҳкам қопланган бўлади, қум кўчиши натижасида илдиз ердан юзага чиқиб қолса у вақтда қумдан ҳосил бўлган пўстлоқ илдизни қуриб қолишидан ва механик шикастланишидан ҳимоя қилади. Бу ўсимликнинг пояси тик ўсади, юқори қисмида бачкиланиш бўғимлари ҳосил қилади, чунки қум босганда шу жойлардан новда ҳосил қилади.

Селин ўсимлигидан кейин бошқа ўсимлик турлари, айниқса узун илдиз пояга эга бўлган қиёқлар пайдо бўлади, булар кўчувчи қумларни мустаҳкамлайди, кейинчалик эса, шу муҳит шароитларига мослашган ҳайвонот дунёси шаклланади, биринчи бор ҳайвонлардан калтакесаклар пайдо бўлади. Шунингдек ўсимликлар жамоасида бутасимон ўсимликлар пайдо бўла бошлайди, буталардан жузгун, оқсаксовул, қизилча ва ўтсимон ўсимликлар бошқа вакиллари, айниқса эфемер ва эфемериодлар кириб келади.

Ўсимликлар жамоаси шакллангандан кейин ўт ўсимликлари билан озиқланадиган ҳайвонлар вакиллари вужудга келади, юмронқозиқнинг кўпчилиги, қўшоёқчиларнинг баъзиси, қумсичқонлар ҳашоратларнинг тур таркиби кўпаяди. Қушлар пайдо бўлади. Кейинчалик илонлар ва йиртқич сутэмизувчиларнинг вакиллари келиб қўшилади. Натижада Ўрта Осиё қумларидаги жамоалар ўсимликларга ва ҳайвонот дунёсига бойлиги ва ҳаёт шакллари хилма-хиллиги билан ажрала бошлайди.

Табиатдаги сукцессиялар ниҳоятда хилма-хилдир. Уларни табиатнинг хоҳлаган бурчагида учратиш, яъни лаборатория шароитидаги пробиркаларда бир-бирларини алмаштираётган оддий организмлардан тортиб то мураккаб тузилишга ва таркибга эга бўлган ўрмон жамоаларини кўриш мумкин. Ҳатто жуда мустаҳкам барқарор бўлган экосистемаларда, моддалар алмашилиши тартибга солинган бўлишига қарамасдан локал сукцессияларнинг алмашилиши содир бўлиб туради, бу сукцессиялар жамоаларнинг мураккаб ички таркибини сақлаб турадилар.

## СУКЦЕССИЯЛАРНИНГ АЛМАШИНИШ ТИПЛАРИ

Табиатдаги жамоаларда содир бўладиган сукцессияларнинг алмашилиши икки типга ажратилади:

1) автотроф ва гетротроф организмлар иштирокида амалга ошадиган ва 2) фақатгина гетротроф организмлар қатнашуви туфайли содир бўладиган сукцессиялар. Иккинчи типдаги сукцессиялар фақат органик моддалар йиғиндиси кўп бўлган муҳитларда вужудга келади. Органик моддалар сув ҳавзаларида, парчаланаятган ўсимликларнинг массаси бор жойларда, гўнг йиғиб кўйилган ўғитларда кўп учрайди. Сукцессиялар ўсимликнинг алмашилишига қараб бирламчи ва иккиламчи бўлишлари мумкин.

**Бирламчи сукцессиялар** – ҳаёт йўқ жойдан бошланади, яъни қияликларда, жарликларда, кўчма қумларда ҳосил бўлади. Бундай майдонлар жонли организмлар билан ишғол қилинаётган вақтда улар ўзларининг озиқ муҳитларини шундай ўзгартирадилар (эски ҳолатига қайтмайдилар). Бу жараёнда асосий ўрин ўсимликларнинг ўлик қолдиқлари ёки парчаланган маҳсулотлар, яъни ўсимликлар жамоаси характериға боғлиқ бўлади. Бундай ерларда аста-секинлик билан тупроқ қатламлари ҳосил бўлади, шу майдонларнинг гидрологик режимлари ва иқлим шароитлари ўзгаради. Геоботаникада бундай сукцессияларни экогенетик сукцессиялар деб аталади.

**Иккиламчи сукцессиялар** – ҳаётни тикловчи алмашилишлардир. Бундай ўзгаришлар жамоалардаги организмлар ўртасидаги тарихий боғланишларда бузилишлар содир бўлиши, ўрмонларда дарахтларни кесиш, ўрмонларға ўт тушиш, ерларни ўзлаштириш натижасида вужудга келади. Жамоалар эски таркибини тиклайдиган алмашилишни геоботаникада демутацион алмашилиш деб юритилади.

Жамоаларни қайта тикловчи ўзгарувчанлик экогенетик алмашилишға нисбатан тез ва енгил ўтади, чунки озуқа муҳити бузилган жойларда тупроқ қатламлари сақланади, худди шунингдек илгари жамоанинг айрим вакиллари, муртаклари ва боғланишлари сақланади. Демутация бирламчи сукцессиянинг айрим босқичлари эмас. Алмашилишнинг ўзига хос хусусиятлари конвейер ҳолатдаги ўзгаришларда содир бўлади, бундай сукцессиялар ҳаракатланувчи муҳитларда ривожланади, дарёларда, оқимларда, денгиз ва океан, сув ҳавзаларида шаклланган бўлади. Бу жараёни куруқликдаги ўсимликлар жамоаларида ҳам кўриш мумкин, айниқса бундай ҳолат ўрмон зоналарида яққол сезилади.

**Сукцессия жараёнлари** – биоценозда доимий равишда сукцессия жараёнлари содир бўлиб туради. Ф.Клементснинг фикрича, сукцессия жараёнлари бир қанча босқичдан иборатдир:

1) ҳаёт билан банд бўлмаган; 2) майдондаги ҳар хил организмлар миграцияси, яъни кўчиши ё уларнинг муртаклари ҳосил бўлади; 3) индивидларнинг ана шу майдонларда яшашга мослашиши ва яшаб қолиши; 4) жонли организмлар муҳит шароитларини ўзгартиришлари, шароитларни ва муносабатларни мувозанатлаштиришлари, ўсимликлар, ҳайвонларнинг янги муҳит шароитларни ўзгартириш жараёнлари, кўпинча уни ўраб олган биотопда қандай турлар мавжудлигига боғлиқ бўлади, янги муҳитга тушган турларнинг фақат шу шакллари яшаб қолиши мумкин. Қачонки уларнинг экологик валентлиги шу ернинг муҳит шароитларига тўғри келса.

Сукцессия давомида жамоалардаги турларнинг хилма-хиллиги аста-секин ўсиб боради. Бу эса ўз навбатида ценозлардаги боғланишлар мураккаблашишига олиб келади, озуқа занжирлари тармоқланиши, симбиотик муносабатларнинг кўпайиши системалар ичидаги бошқариш имкониятлари кўпайишига сабаб бўлади.

Сукцессия вақтида жамоаларнинг умумий биомассаси дастлаб ўсади, кейинчалик бу ўсиш камаяди ва климакс босқичида системалардаги биомасса барқарор бўлади. Бу шунинг учун ҳам содир бўладиги, сукцессиянинг биринчи даврида жамоалар тур жиҳатидан жуда ҳам камбағал бўлади ва озуқа занжири калта бўлади, ўсимликлар томонидан ҳосил қилинган барча биомассалар гетеротроф организмлар томонидан тўла ўзлаштирилмайди.

Шундай қилиб, жамоада ҳосил қилинадиган тоза маҳсулотлар нисбати юқори бўлади, булар жамоадаги биомассаларни кўпайтиришга кетади, жонли организмларнинг умумий массаси, шунингдек, ўлик йиғиндилари, яъни парчаланмаган қисмлари ҳам захирага йиғилади. Тўла вояга етган мунтазам экосистемаларда барча бир йиллик ўсимликларнинг массалари гетеротроф организмлар томонидан озуқа занжирида тўла истеъмол қилинади, шу биоценозлар тоза маҳсулотининг "ҳосилдор" лиги нолга тенг бўлади.

Шунинг учун ҳам жамоалар бир вақтда бир-бирига қарама-қарши бўлган хусусиятни ўзида мужассамлаштира олмайди, яъни юқори мунтазам ва тоза маҳсулот бера олмайди.

Экосистемаларнинг барқарорлиги бу жамоалардаги моддалар биологик айланишнинг мустаҳкамлиги, сукцессия тўлаллиги ва бу турларнинг узоқ давом этган эволюцияси туфайли жамоаларда содир бўлган қайта тузилишлар натижасидир.

## ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ЭКОСИСТЕМАЛАРИ ЁКИ АГРОЦЕНОЗЛАР

Табиатда шаклланган барча биоценозлар ўз-ўзини бошқариш имкониятларига эга бўлган экологик системадир. Бу жамоалар ўзининг ана шу хусусиятлари билан инсон томонидан маданий ландшафтлардан, агроэкосистемадан ажралиб туради. Агроценозлар – сунъий равишда сақлаб туриладиган беқарор гуруҳдан иборат бўлиб, унда компонентларнинг ўзаро муносабатлари инсон томонидан сақланиб турилади. Инсон компонентлар таркибини ўзи хоҳлаганича ўзгартиради ва ўзи экиб ўстирган ўсимликларни атайлаб ниҳоятда зич ҳолда сақлаб туради. Шу билан бир вақтда турли кураш чораларини қўллаб, ўсимликларда яшовчи бир қанча зараркундаларни йўқотади.

Шунинг учун ҳам организмнинг тузилиши табиий биоценозларникига нисбатан одатда жуда содда бўлади, чунки агроценозларда кўпинча бир ёки бир неча тур доминантлик қилади, бошқа ҳамма турлар эса сунъий равишда бостирилиб туради. Инсон фаолияти туфайли тоза маҳсулот учун ҳосил қилинган автотроф жамоалар табиатда табиий равишда вужудга келганларидан бир қатор белги ва хусусиятлари билан ажралиб туради. 1) Уларда организмларнинг ҳар хиллиги паст бўлади. Далаларда одатда фақат битта айрим ҳолларда икки, уч тур экинлар экилиши мумкин, бу эса ўз навбатида ҳайвонлар ва микроорганизмларнинг биоценозда камайишига олиб келади. Яйловларда ҳайвонларни боқиш ҳам жамоалар тур таркибининг соддаланишига олиб келади. 2) Инсон томонидан экиб кўпайтириладиган турлар, табиий турларга нисбатан рақобатликда кучсиздир, улар нормал ўсиши ва ривожланиши учун доимий равишда парваришга мухтож бўлади. 3) Агроэкосистема қуёш энергиясидан ташқари инсон фаолияти туфайли қўшимча энергия олади. Табиий экосистемаларда ўсимликнинг бирламчи маҳсулоти кўпчилик озуқа занжирларида истеъмол қилинади ва яна минерал тузлар, карбонат ангидрид гази сифатида моддаларнинг биологик айланиш системасига қайтади. Ҳосилни унинг табиий истеъмолчиларидан ажратиш ва ўсимликларнинг ҳазонини органик ва минерал ўғитлар билан алмаштириш натижасида озуқа занжирлари узилади, жамоалардаги баланслар бузилишига олиб келинади.

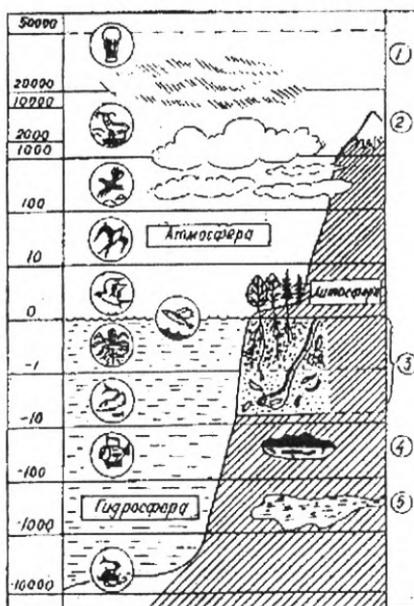
Инсон томонидан тоза маҳсулот олиш учун қилинган барча ҳаракатлар "табиатга қарши" қилинган ҳаракатдир. Шундай бўлишига қарамастан агроценозлар йирик лаборатория сифатида намоён бўлади, чунки одамзот системаларнинг айрим звеноларини, популяцияларнинг миқдорини бошқаришни шу ерда ўрганади. Ана шу содда тузилишга эга бўлган агроценозларни тўла ўрганиш умумий био-

ценология ривожига муносиб ҳисса қўшади. Агроценозларда кўпчилик ҳолларда экологик портлашлар содир бўлиб туради, айрим турлар ҳаддан ташқари миқдорининг ошиши кўпчилик ҳолларда сугорилиб деҳқончилик қилинадиган регионларга хосдир. Чунончи, олтмишинчи йилларда Ўзбекистонда ғўза экилган далаларда вилт касаллигининг тарқалиши бир неча йиллар давомида деҳқончилик тизимида йўл қўйилган хатоликлар.

Экологик жиҳатдан инсонни ўраб олган табиатни соддалаштириш жуда хавфлидир, бутун ландшафтни агроценозга айлантириш инсон саломатлигига салбий таъсир кўрсатади. Шунинг учун ҳам юқори маҳсулдор ва мунтазам ландшафт ҳосил қилиш учун эътибор унинг ҳар хил турларига бойлигини сақлаш ва кўпайтиришга қаратилган бўлиши керак. Агар биз юқоридаги фикрларга амал қилсак, шу вақтда агроценозлардан юқори маҳсулот олишга ва инсонни ўраб турган табиатдаги экологик мувозанатни сақлаб туриш имконига эга бўламиз, бу эса инсон саломатлигини мустаҳкамлашга имкон яратади.

## БИОСФЕРА ҲАҚИДА МАЪЛУМОТ

Биосфера атмосферанинг пастки қисми – тропосферада, ер юзининг океан, денгиз, кўл ва дарё сувлари билан қопланган гидросфера, ҳамда литосфера қобиғида тарқалган бўлиб, ерда дастлабки ҳаёт шаклланган даврдан бошлаб эволюцион тараққиёт туфайли ривожланиб келмоқда. "Био – ҳаёт, сфера – қобик" деган маънони англатади, яъни биосфера бу – сайёрамизнинг ҳаёт қобиғидир.



48-расм. Биосферада организмларнинг тарқалиши

Маълумки, сайёрамизнинг юзаси газсимон (атмосфера), суюқ (гидросфера) ва қаттиқ (литосфера) қобиклардан иборатдир. Барча жонли организмлар ўзини ўраб турган муҳит шароитлари билан доимий равишда алоқада бўлади (48-расм).

Гидросфера қатлами ер юзининг 70% ини ташкил қилиб, бунга турли сув ҳавзалари: океанлар, денгизлар, кўллар, дарёлар киради. Атмосфера қатлами ўз навбатида уч қобикқа бўлинади, унинг пастки қатлами – ҳавода муаллақ ҳолда бўладиган сув бугларини ўз ичига олувчи тропосфера ҳамда устки қатлам 100 км гача юқорига кўтариладиган стратосферага ажратилади. Бундан ҳам юқоридан эса сийрак ҳолдаги газ қатлами (ионосфера) жойлашган бўлиб, у ионлашган атомлар йиғиндисидан иборатдир. Қаттиқ қобик бўлган литосфера қалинлиги 10 км дан 40 км гача етадиган қатламдан ташкил топган.

Юқоридан қайд қилинган учта қобикдан ташқари, ер яна алоҳида қобик – биосфера билан ўралган бўлиб, у тирик организмлар ишғол қилган барча майдонларни ўз ичига олади.

Француз кимёғари Ж.Б.Дюма (1800-1884), Ж.Бусенго (1802-1887), немис кимёғари Ю.Либих (1803-1873) ва бошқа бир қанча олимлар Ер шаридаги газлар алмашилишида ўсимликларнинг аҳамиятини аниқладилар, бундан ташқари ўсимликлар озикланишида тупроқ эритмаларининг роли ниҳоятда катта эканига эътибор бердилар. Ж. Бусенго томонидан Жанубий Американинг тропик ўрмонларида ўтказилган кузатишлар натижаси туфайли ўсимликларнинг ҳосил бўлишида ва умуман жонли организмлар пайдо бўлишида ҳаво таркиби ва намлик муҳим аҳамиятга эга эканлиги аниқланди. Бу атама фанга биринчи бўлиб австриялик геолог Э.Зюсс томонидан киритилади. Зюсс уни Ернинг махсус қобиғидир, деб уқтиради, аммо биосферанинг моҳиятини ва унинг ролини бу олим тўла таърифлай олмади. Ж.Б.Ламарк организмлар билан унинг муҳит шароитлари тўғрисидаги муносабатларини ва уларнинг нобуд бўлишини чуқур ўрганиб, биосферани биз тасаввур қилгандек ифодалайди. У "гидрогеология" деган асарининг бир бўлимини жонли организмларнинг ер устки қатламига таъсир этишига бағишлайди. Олим ёзади: "табиатда махсус куч бўлиб, у тўхтовсиз ва кучли таъсир кўрсатиши натижасида махсус боғланишлар ҳосил қилади, уларнинг ҳар хиллигини кўлайтиради". Ж.Б.Ламарк яна шунини алоҳида қайд қиладики, "жонли организмларни ер шарининг юзасидаги моддаларга таъсири ва унинг ташқи қатламининг ҳосил бўлишида роли ниҳоятда каттадир". У юқоридаги фикрлари билан организмларнинг геологик ролини жуда ҳам дадил ва тўла аниқлаш имкониятини очиб беради ва ўзининг ана шу фикри билан замондаги олимлардан анча илгарилаб кетади. Йирик табиатшунос ва географ олим А. Гумбольдт (1769-1859) ўзининг беш томлик "Коинот" асарида, ана шу даврлардаги Ер ва коинот ҳақидаги тушунчаларни умумлаштириб ва шуларга асосланиб табиатдаги жараёнлар, ҳодисаларнинг ўзаро боғлиқ эканлиги тўғрисидаги ғояни ривожлантиради.

Биринчи бор ер юзаси катта майдонларидаги жараёнларга ҳаётнинг таъсири ниҳоятда муҳим эканлиги илмий жиҳатдан хорижий мамлакат олимлари томонидан асосланади. В. В. Докучаев асарларида тупроқнинг ҳосил бўлишига фақат иқлим шароитлари таъсир кўрсатиб қолмасдан, ўсимлик ва ҳайвон жамоалари муҳим аҳамиятга эга эканини алоҳида қайд қилади. Лекин биосфера ҳамда унинг Ер юзиде борадиган жараёнлардаги роли ҳақидаги назария биринчи бор йирик рус олими – табиатшунос Владимир Иванович Вернадский томонидан асослаб берилади. Биосфера ҳақидаги ғоянинг ривожланишида унинг хизмати ниҳоятда каттадир, бу олим ер шарини, океан сувларининг ва атмосферанинг кимёвий таркибини ўрганди. В.И.Вернадский (1863-1945) табиат фанларининг ривожланишида ўзи яратган асарлари билан чуқур из қолдирган олимлардан бири

ҳисобланади. Бу олим минерология, кристолография, геокимё ва биокимё фанлари асосларини, биосфера таълимотини бошлаб берди, биосферада кимёвий элементларнинг тарқалишида ва алмашишида организмлар қандай рол ўйнашини тўла тушунтиришга мувофиқ бўлди. Биосфера таълимотининг вужудга келишида табиий фанларнинг роли ниҳоятда каттадир, айниқса физика, кимё, геология ва биология фанлари эришган ютуқлар туфайли вужудга келди, чунки атмосфера, гидросфера ва литосферадаги физикавий ҳодисаларни ўрганиш билан физика фани, Ердаги организм ва органик олам таркибини ўрганиш билан кимё фани шуғулланади. Агар геологик қонуниятлар текширилмаганда сайёрамизнинг қачон вужудга келганини ва тоғ жинсларининг таркибини ҳам билмас эдик. Бу ерда машҳур юртдошимиз, Ал-Берунийни эсламасдан ўтиб бўлмайди. Бу олим ўзининг минерологияга бағишланган асариде табиатдаги геологик жараёнларни тушунтирган ва шу билан биосферадаги геологик қонуниятларни асослашга имконият яратган.

Жонли табиат ва органик ҳаёт қонуниятларини биология фани ўрганеди. Биология фани ҳужайрадан тортиб катта биоценозларгача ҳамма жонли табиат намояндалари таркибини текширишда, жонли ва жонсиз табиат орасидаги боғланишларни янада чуқурроқ ўрганиши туфайли биосфера тушунчасининг вужудга келишига сабабчи бўлди.

В.И.Вернадский сайёрамизнинг қачонлардир ҳаёт бўлган ва у доимий равишда жонли организмлар таъсирига учраган ва учраб келадиган зоналарни "биосфера" деб атаиди.

Биосфера масаласи бўйича В. И. Вернадский ғоялари, 1926 йилда "биосфера" ҳақидаги китобнинг босилиб чиқиши билан шаклланади, шундан кейин биосфера ҳақидаги таълимотнинг ҳар хил томонлари кўпчилик мақолаларда тўлдириб борилди. Вафотидан кейин йигирма йил ўтган "Ер ва уни ўраб олган биосферанинг кимёвий таркиби" деган монографияси матбуотда босилиб чиқади. Ҳозирги замон тушунчасига мувофиқ, биосфера – бу Ернинг ўзига хос қобиғидир, бу бутун жонли организмларни ўз ичига олади ва сайёрадаги моддаларнинг доимий равишда алмашиб туриши шу организмлар билан боғлиқ бўлади. Ана шунга кўра биосфера  $-50^{\circ}\text{C}$  дан  $+50^{\circ}\text{C}$  гача ҳароратли термодинамик қобиқдан иборатдир. Биосфера Ерда тирик организмлар вужудга келиши билан бир вақтда пайдо бўлган ва уларнинг эволюцион ривожланиш жараёнида шакллана борган. Биосфера, аввало, бутун қуруқлик юзасини денгиз сатҳидан тортиб, токи тоғ тизмаларнинг чўққиларигача ишғол қилиб туради. Ўсимлик ва ҳайвонларнинг айрим турларини ер юзасининг энг баланд чўққиларида ҳам кўриш мумкин. Масалан, саккиз келометр баландликда тоғ қарғаси учраган. Биосфера учала минерал қобиқ ичкарасига ҳам

кириб боради-ю, лекин бир хил даражада эмас. Атмосферада ҳаётнинг энг юқори чегараси 25-27 километр баландликдадир, бу зоналарда фақат замбуруғ ва бактерия спораларини учратиш мумкин. Лекин ундан юқорида, стратосферада озон қаватлари чегарасига қадар ҳам тирик организмлар бор бўлиши мумкин. Бу қаватлар 20-50 километр баландликда ерни қуршаб турувчи озон экранини ҳосил қилади. Тирик организмга ҳалокатли таъсир этувчи космик нурланишлар ҳамда қуёшнинг ультрабинафша нурлари ана шу экранга урилиб қайтади. Завод, фабрика ва бошқа саноат чиқиндилари билан муҳит шароитларининг ифлосланиши биосфера маҳсулдорлигига ва энергия балансига катта таъсир кўрсатади. Ҳавога кўтарилувчи организмларнинг энг кўп массаси Ер юзидан тахминан 50-70 метргача баландликда тўпланган.

## БИОСФЕРАДА ҲАЁТНИНГ ТАРҚАЛИШИ

Биосферада ҳаётнинг тақсимланиши ниҳоятда мураккаб ва хилма-хилдир. Ер юзидан жонли организмлар тарқалиши шундай содир бўлганки, материклардаги организмларнинг биомассаси дунё океанлари биомассасидан 800 марта зиёддир. Агар океанлардаги биомассаларнинг асосий қисмини ҳайвонлар маҳсулотини ташкил қилса, у вақтда қуруқликдаги биомасса 90 фоизини ўсимликлар маҳсулотини ташкил қилади. Океанларда ҳайвонларнинг тарқалиши бир хил бўлмайди, лекин шундай бўлишига қарамасдан ҳайвонлар сув муҳитининг барча қатламларида тарқалган бўлади. Материкларда ўсимликлар юққа қатлам ҳосил қилиб жойлашган бўлади.

Ўсимликлар материкнинг доимий равишда музлик билан ўраб олган зоналарида ва ҳаддан ташқари қуруқ чўл зоналарида бўлмайди. В. И. Вернадский шу нарсага эътибор берадики, ҳаёт биосферанинг ҳамма жойида мавжуддир. Бу гоёни сайёрамизнинг ривожланиш тарихи ҳам тўла исботлайди. Фан ютуқлари ва биолог олимлар томонидан олиб борилган кузатишлар шунини кўрсатадики, дастлабки ҳаёт сув муҳитларида вужудга келган ва кейинчалик аста-секинлик билан кенгайиб, бутун материкни эгаллагандир.

Булар кейинчалик бутун биосферани эгаллаб олган. В.И.Вернадскийнинг фикрича бу жараён ҳозир ҳам давом этиб келмоқда. Буларда бундай имкониятларнинг мавжудлигини организмларда шаклланган мосланиш қобилиятлари тўла исботлайди.

Айрим организмлар яшайдиган ҳароратнинг энг охири чегараси 180 °С га етади. Ҳаётнинг ҳаво босимига нисбатан яшовчанлиги ҳар хил организмларда ҳар хилдир. Бактерияларда ички ҳаво босими-

нинг энг юқори чегараси  $12 \cdot 10^8$  Па (12 минг атмосфера)га тенг. Бошқа органик шакллар, масалан, ўсимликларнинг уруғи ва споралари майда ҳайвонлар анабиоз ҳолда тўла вакуумда ҳам ҳаётчанлигини сақлаб қоладилар. Жонли организмлар кимёвий муҳит шароитларининг катта диапозонида ҳам яшай олади. Масалан, дастлабки Ерда яшаган организмлар кислородсиз шароитларда яшаган. Анаэроб шароитда яшайдиган организмлар ҳозирги даврда яшайдиган индивидлар ўртасида ҳам учрайди, улар орасида ҳужайрали шакллари ҳам бор.

Муҳит шароитларга чидамлик даражаси юқори бўлган айрим индивидлар ҳавода радиация етарли миқдорда бўлганда ҳам яшаш мумкин. Масалан, айрим инфузориялар Ер юзидаги табиат радиациялари 112 дозасидан уч минг марта кўп бўлган нурланишларга ҳам чидай олади. Айрим бактерияларнинг ҳатто атом реакторлари қозонларида яшаётганлиги олимлар томонидан қайд қилинган.

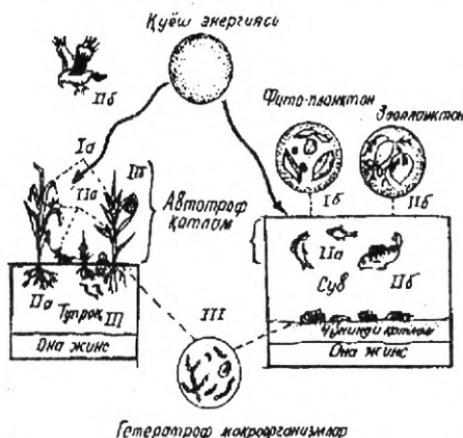
Шундай қилиб, "ҳаёт" мосланиши жиҳатидан катта захирага, муҳит шароитларнинг таъсирига бардош бериш қобилияти ва янада кенг тарқалиш имкониятларига эгадир. Шунинг учун ҳаётнинг биосферада тарқалиши бир хил эмас. Ҳаёт чўл зоналарида кам ривожланган, айниқса тундрада, океан чуқурликларида, юқори тоғ чуқурларида ҳаётнинг ривожланиш ҳолатлари жуда суст бўлади ва шу вақтнинг ўзида Ер қитъасининг бошқа зоналаридаги биосфера-ларда ҳаёт ниҳоятда хилма-хил ва жуда ҳам бойдир.

Жонли организмларнинг материкларда тарқалишини ўрганиш, биосферадаги ҳаётнинг тақсимланишини аниқлаш туфайли табиатдаги турларнинг ниҳоятда хилма-хил эканлиги аниқланди. В. И. Вернадский фикрича, табиатдаги турларнинг хилма-хиллиги, бу биосферанинг турғунлигини оширади, ҳақиқатда ҳам биосферадаги турларнинг кўп бўлиши унинг мунтазамлигини ошириб қолмасдан, табиатдаги экологик мувозанатни сақлашда беқиёс аҳамиятга эгадир.

## БИОСФЕРА ТАРКИБИ

Биосфера – бу Ер юзасининг жонли организмлар ва минерал элементларнинг ҳаёт сфераси билан ўраб олинган бир бутун қобиғи, унинг бир бутунлиги организмларнинг органик моддалар яратиш ва бу органик моддаларнинг парчаланиши билан боғлиқ биотик айланма ҳаракатга асосланган. Бошқача қилиб айтганда биосферанинг биотик айланма ҳаракати узоқ ўтмишда ҳосил бўлган бир ҳужайрали синтетик сунъий ва деструктурадан ҳамда унинг устқурмаси, нисбатан бир қанча кейинги даврларда ҳосил бўлган кўп ҳужайрали ор-

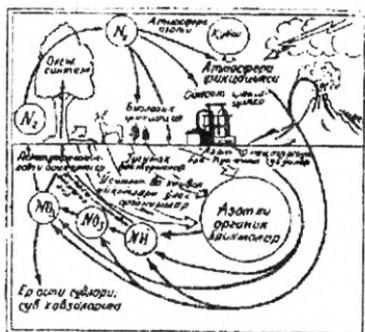
ганизмлардан ташкил топгандир. Биосферанинг турли табиий шароитида, нисбатан ўзига мустақил биогеоценозлар ташкил топади. Ҳар бир биогеоценоз гўё биосферанинг кичик моделидир (49-расм).



49-расм. Ер юзи ва сув биоценозларининг умумий структураси таққослаб кўрсатилган: I – органик модда ҳосил қилувчи ўсимликлар; а – юксак ўсимликлар; б - сув ўтлари; II – органик модда истеъмол қилувчи ҳайвонлар; а – ўсимликхўр ҳайвонлар; б – гўштхўр ҳайвонлар; в – аралаш овқат билан озиқланувчи ҳайвонлар; III – органик моддаларни парчаловчи микроорганизмлар.

Бунда барча фотосинтез органик модда яратувчилар ёки автотроф организмлар, консументлар яратган органик моддалар ҳисобиға яшовчилар, деструкторлар ёки редуцентлар – организмларнинг чиқинди ва ўлимтиқларини минерал моддаларгача парчаловчилар бўлади. Булардан ташқари биогеоценоз қандайдир минерал элементлар заҳирасини сақловчи субстратдан ташкил топган бўлади. Биогеоценозлар субстратларнинг ўзига хослиги, иқлими, ҳаётининг ташкил топишидаги тарихий омилларига қараб бир-биридан кескин фарқ қилади.

Биосферадаги биологик айланма ҳаракат тезлиги шароитта боғлиқ бўлади ва у ҳар хил жадалликда кечади. Мисол сифатида ҳар йили вужудға келадиган биомасса миқдори ва унда парчаланмасдан қоладиган ўсимлик қолдиқларининг чириш тезлигини таққослашнинг ўзи етарлидир. Бу миқдор ботқоқлашган ўрмонларда 50, тропик зоналарда 0,1 атрофида, даштларда 1-1,5, кенг япроқли ўрмонларда 3-4 фоизини ташкил қилади. Ботқоқлашган ўрмонларда



50-расм. Атмосферада, тупроқда ва организмларда азотнинг айланиши.

эса ҳар йилги ўсимлик қолдиқларининг 50 фоизидан кўпроғи чириб улгурмаса, моддаларнинг айланма ҳаракати жуда суст. Тропик зоналарда ҳар йилги ўсимлик қолдиқларининг чириши биомасса тўпланишидан тез боради.

Юқоридагилардан шундай хулоса чиқариш мумкин: Ер қурра-сида содир бўлиб турадиган биотик айланма ҳаракати бир-бирлари билан турли шаклда боғлиқ бўлган экологик системанинг жуда мураккаб айланма ҳаракатидан иборатдир (50-расм).

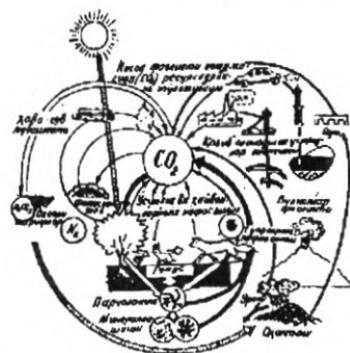
Системанинг юқори даражада ривожланган ҳаракати икки занжирдан: озуқ ва парчаланиш занжиридан иборат бўлиб, озуқ занжирини йирик эколог олим Е.Одум "яйлов" деб юритади. Яйлов занжирида синтез қилинган органик моддалар билан ундан кейинги табақадаги организмлар озиқланади. Масалан, яшил фитосинтез қиладиган ўсимликлар Қуёш энергиясидан фойдаланиб бирламчи органик моддалар ҳосил қилади. Ўсимликлар томонидан яратилган бирламчи озуқалар, ўтхўр ҳайвонлар томонидан истеъмол қилинади. Ўтхўр ҳайвонлар эса ўз навбатида йиртқич ҳайвонларга озуқа бўлади. Бундай шароитда азроби жараён устунлик қилади. Шундай қилиб, биотик айланма бўйлаб моддалар ҳаракати ва Ердаги ҳаёт узлуксиз давом қилаверади.

Табиатдаги экосистема агар бирор сабаб билан, масалан, турли захарли кимёвий моддаларнинг ишлатилиши ортиши натижасида ўта сезгир организмлар қирилиб кетса ва бошқа бузилишлар таъсирида ўз вазифасини тўла бажара олмай қолса, у вақтда озуқ занжири қисқариб ёки мутлақо тугаб қолиши мумкин. Шундай жараён содир бўлган вақтда ҳам биотик айланма ҳаракат тор доирада бўлса ҳам давом қилаверади. Бундай вақтда аста-секин анаэроб жараён борган сари устунлик қила бошлайди.

Органик оламда кечаётган биологик айлананинг доимий равишда содир бўлиб туриши учун кейинги эволюцион геологик даврларда ҳосил бўлган кўп хужайрали организмлардан ҳосил бўлган устқурманнинг ҳеч қандай ҳожати бўлмай қолади. Чунки бу ҳаракат бир хужайрали синтетик (сув ўтлари) ва деструктуралари (бактериялар – содда ҳайвонлар) организмлар ҳисобига ҳам давом қилади. Лекин бу жуда ҳам қисқа биотик айланма ҳаракатда ўлимтик органик мод-

даларнинг парчаланиши устунлик қилади. Бу жараён Е. Одумнинг детрит айланаси, деб юритилади.

Биосферадаги моддаларнинг айланма ҳаракатини сув тегирмони ғилдирагига ўхшатиш мумкин. Бироқ ғилдиракнинг доимий айланиб туриши учун тўхтовсиз сув оқиб туриши керак. Худди шунингдек Куёшдан оқиб келаётган энергия сайёрамиздаги "ҳаёт ғилдирагини" доимо айлантириб туради.



51-расм. Углероднинг айланиши.

Ер биосферасидаги барча жонли моддаларнинг тўла янгилашиши учун ҳаммаси бўлиб саккиз йил етарлидир.

Табиатдаги биосферада доимий равишда модданинг айланиб туриши туфайли муҳит шароитлари ўзини-ўзи тозалаб туриш имкониятига эга бўлади ва бу эса ўз навбатида сайёрада ҳаётнинг узлуксиз давом этишини таъминлайди. Шундай қилиб, биосферанинг тур таркибини сақлаш учун доимий равишда биологик айланма ҳаракат бўлиши шартдир (51-расм).

## БИОСФЕРАНИНГ ЭНЕРГЕТИК БАЛАНСИ

Тирик организм табиатда ҳамisha ҳайвон ва ўсимлик организмларига, шунингдек ўз атрофидаги физик-кимёвий шароитта ўзаро алоқадор бўлади. Ҳар қандай биоценозда бу ўзаро муносабатлар жуда мураккаб ва зиддиятлидир. Табиатда тўхтовсиз давом этадиган ва тирик организмлар фаолияти туфайли тартибга солиниб турадиган моддаларнинг доимий айланиши Ернинг алоҳида қобиғи бўлган биосферанинг специфик белгисидир. Гарчи биомасса, яъни айна бир вақтда яшаб турган организмлар таркибидаги жамики тирик моддалар вазн жиҳатидан биосферадаги барча моддаларнинг 0,01% идан ошмасда, у мазкур қобиқ ичида борадиган мураккаб биогеохимик процессларни келтириб чиқарадиган ва йўналтириб турадиган марказий бўғинни ташкил қилади.

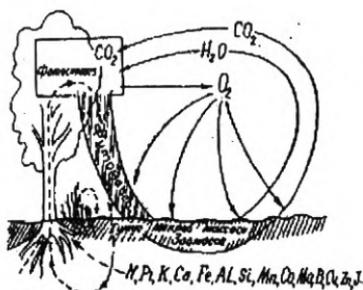
Биосферада тирик организмлар таркибига кирадиган сув ва бошқа ҳамма элементлар давра бўйлаб муттасил айланиб юради. Бу жараён бир неча ўн миллион йиллардан бери давом этиб келмоқда.

В.И.Вернадский биосферанинг мана шу хусусиятларига алоҳида эътибор бериб, шундай ёзади. «Ундан кўра доимийроқ таъсир эта-

диган, шунинг учун ҳам охириги оқибатлари жиҳатидан умуман тирик организмларга нисбатан қудратлироқ кимёвий куч Ер юзасида йўқдир».

Биосферада доимий равишда ҳаракат жараёни ва моддаларнинг қайта тақсимланиши давом этади. Бундан қаттиқ, суяқ ва газсимон тана моддаларнинг ҳар хил ҳароратида ва босимда ялли ҳолда кўчиши содир бўлиб туради. Литосферанинг асосий кимёвий элементлари *O, Al, Fe, Mg, Na* қатнашиб ҳар хил ривожланиш босқичларини ўтадилар, яъни энг чуқур қисмлардан литосферанинг юқори қатламларигача етиб борадилар. В.И.Вернадский таълимотига мувофиқ Ерда яшовчи тирик организмлар, қуёш нурлари энергиясини потенциал энергияга, сўнг геокимёвий жараёнларнинг кинетик энергиясига айлантирувчи мураккаб механизмлар системасидир. Биосферанинг бу юпқа қатламида қуёш нури тарқалади, ўзгартирилади, тўпланади, мураккаб органик моддалар ҳосил бўлади ва парчланади, хилма-хил организмлар вужудга келади ва ҳоказо.

Ўсимликлар йилига  $7,3 \cdot 10^{17}$  ккал энергия йиғади,  $1,73 \cdot 10^{11}$  т органик моддалар ҳосил қилади,  $2,6 \cdot 10^9$  т азот ва  $7,7 \cdot 10^9$  т моддалар истеъмол қилади, тирик организмлар йилига  $2 \cdot 10^{11}$  т кислород ютади,  $2,7 \cdot 10^{11}$  т карбонат ангидрид чиқаради,  $7,3 \cdot 10^{17}$  т ккал энергия тарқатади ва органик бирикмалардан  $2,6 \cdot 10^9$  т азот ҳосил қилади. Бу жиҳатдан табиатдаги яшил ўсимликлар дунёсининг роли ниҳоятда каттадир.



52-расм. Ландшафтларда моддаларнинг биологик доира бўйлаб айланма ҳаракати.

Ерга ҳар йили жуда катта миқдордаги ( $1,26 \cdot 10^{24}$  ккал) қуёш энергияси тушади ва бу энергиянинг 42 фоизи олам бўшлиғига қайтарилади (52-расм). Яшил ўсимликлар қуёш энергиясининг бу қисмидан фойдаланиб органик моддаларни синтез қилиш жараёнида ҳаводаги карбонат ангидриддан углерод манбаи сифатида фойдаланади. Аммо яшил ўсимлик аорганик табиатдан ўзи учун озук олиш билангина чегараланиб қолмай, осмон билан

Ер ўртасидаги воситачи ҳамдир. Қуёш нуридан олинган энергия ўсимлик организмда тўпланади ва шу тахлитда танасида тўпланган органик модда билан биргалиқда ўсимлик озукаси билан овқатланувчи бошқа ўсимликлар ёки ҳайвонлар организмга тушади. Бу организмлар эса ўз навбатида бошқа гетеротроф организмлар учун озик ҳисобланади.

Фотосинтез жараёнида яшил ўсимликлар томонидан ҳосил қилинадиган кислород барча азоб шароитида яшайдиган индивидлар ҳаёти учун ниҳоятда муҳимдир.

Бу организмлар нафас олиш жараёнида ҳаводаги кислородни ўзига синдириб, айни вақтда карбонат ангидрид ажратиб чиқаради. Атмосферага карбонат ангидриднинг мана шундай муттасил қўшилиб туриши моддаларнинг доимий айланишида жуда катта аҳамиятга эга.

Тахминий ҳисобларга кўра, Ер шарининг ўсимликлар қатлами ҳар йили карбонат ангидриддан 140 миллиард тоннадан зиёд углеродни ассимиляциялайди, бу эса ҳар гектар ерга тахминан уч тоннадан тўғри келиши мумкин.

Олимларнинг сўнги маълумотларига қараганда, атмосферада ҳаммаси бўлиб икки миллиард килограммга яқин карбонат ангидрид мавжуддир. Агарда организмларнинг ҳаётий фаолияти жараёнида атмосфера ва гидросферага муттасил карбонат ангидрид қўшилиб турмаганда, бу миқдор 100 йилга ҳам етмай тугаб қолган бўлар эди.

Ваҳоланки, Ерда фотосинтезни амалга оширувчи ўсимликлар жамоасининг яшаб келаётган давр мобайнида улар жуда кўп миқдорда (10000 миллиард тонна чамасида) углерод захираларини тўплаган ва бу запаслар нефт, тошкўмир конлари, торф ва бошқа ёнувчи қазилмалар шаклида сақланиб қолган.

В.И.Вернадскийнинг кўрсатишича, тирик организмлар биосферада кимёвий элементлар кўчиб юришининг асосий омилларидир. Бу миграцияни иккита қарама-қарши,



53-расм. Биосферада кислороднинг айланиши

Турли моддаларнинг миграция қобилияти мутлақо бир хил эмас, лекин даврий системадаги кимёвий элементларнинг кўпчилиги биосферада фаол равишда миграцияланиш қобилиятига эга. Бундай фаол миграцияларни икки гуруҳга бўлиш мумкин:

1) Ҳаво migrantлари – булар миграция жараёнида газсимон фазани босиб ўтади (кислород, азот, углерод, водород);

2) сув мигрантлари, асосан тупроқдаги ер ости сувларида ҳамда оддий ёки комплекс, ионлар, ёхуд молекулалар тарзида миграцияланувчи элементлар. Булар жумласига кўпгина элементлар *Na, F, S, Cl, K* элементлар киради.

Табиатдаги органик моддаларнинг пайдо бўлишида ҳаводаги миграцияланувчи элементлар муҳим аҳамиятга эгадир ва улар орасида  $CO_2$ ,  $H_2$  ҳавонинг 98,3 фоизини ташкил қилади.

Биосфера жуда кенг майдонларни эгаллагани ва сайёранинг турли хил минерал қобикларига кириб бориш имкониятларига эга бўлганлиги учун организмлар тарқалган муҳит, яъни яшайдиган шароит ниҳоятда ҳар хил бўлади.

Шундай қилиб, биосфера Ерда ҳаёт вужудга келгандан кейин ва унинг бир неча миллиард йиллар давомидаги ривожланиши ҳамда эволюцияси натижасида ҳосил бўлган жуда мураккаб ва бир-бири билан узвий боғлиқ структурадан ташкил топган системаси бўлиб, ер шарининг ноёб қобигидир. Бу системанинг ҳар бир структура элементи бирор сабаб билан ўз функциясини бажара олмай қолса, у вақтда бутун система – биосферанинг нормал ҳаётини жараёнлари бузилиб, биогеокимёвий муҳит бузилиши, организмлар касалланиши ва ҳатто баъзи бир биологик турларнинг мутлақо йўқ бўлиб кетишига сабаб бўлади.

Шуни алоҳида уқтириш керакки, ҳозирги фан ва техника таъриқиёти даврида инсон таъсири биринчи навбатда биосферанинг маҳсулдорлигига, унинг энергия балансига қаратилгандир.

Биосфера биомаҳсулдорлигининг камайиши асосан қуйидагиларга боғлиқ:

1) инженерлик, яъни қурилиш, гидромелиорация ишлари амалга оширилиши;

2) ташқи оқава ва сизот сувлари, шунингдек тупроқларнинг турли минерал ўғитлар, кимёвий моддалар, ҳар хил заҳарли моддалар билан ифлосланиши;

3) завод, фабрика ва бошқа саноат чиқиндилари билан муҳит шароитларининг ифлосланиши. Бу омиллар биосферанинг маҳсулдорлигига ва энергия балансига катта салбий таъсир кўрсатади.

## **БИОСФЕРАНИНГ ЭКОЛОГИК МУАММОЛАРИ**

Кейинги даврларда Ер юзиде аҳолининг ўсиши ва уларнинг табиий ресурслардан фойдаланишида вужудга келган номутаносиблик биосферада карбонат ангидрид газининг ҳаддан ташқари йиғилишига олиб келди, бу эса табиатдаги айрим турларнинг яшаш

имкониятларини чеклади, бу газнинг  $CO_2$  миқдори айниқса углеродни ёқиш ҳисобига кўпайиб бормоқда, натижада углероднинг биогеохимёвий цикли бузилиши содир бўлмоқда. Ҳаво азрозолида карбонат ангидрид газининг кўпайиши ТЭЦ ва АЭС лардан ажралиб чиққан иссиқлик ҳисобига бўлмоқда. Бу эса ўз навбатида парник самарадорлигини ҳосил қилади. М.И.Будиконинг 1989 йилдаги маълумотига қараганда Ернинг шимолий ярим шарида ҳавонинг ҳарорати ўтган ўн йил ичида ўртача  $0,2-0,3^{\circ}C$  кўтарилган. Агар ҳаво ҳарорати шундай кўтарилиб борадиган бўлса, музликларнинг эриши тезлашиб, океанлар сатҳининг кўтарилишига сабабчи бўлади.

Айниқса кейинги йилларда иқлимнинг ўзгариши кузатилмоқда, Ер шарининг кўпчилик зоналарида, сув сатҳлари, довуллар ва Марказий Осиёда қурғоқчиликнинг кузатилиши 2004 йил охирида Индонезия, Таиланддаги фожиалар юқорида қайд этилган фикрларни тўла исботлайди.

## Озон қатламининг емирилиши

1980 йилларда Антрактидада жойлашган кўпчилик илмий текшириш станцияларида ҳавода озон миқдорининг камайиб бораётгани ва "озон тешик"лари пайдо бўлганлиги аниқланган эди. 1987 йил баҳорида Антрактидада Америка Ер йўлдоши "Нимбук-7" томонидан олинган маълумотга кўра "озон тешиги" жанубий материкнинг 2/3 қисмини эгаллаган. Озон қатлами емирилишининг асосий сабаби кўллаб хлорфтор углеводларнинг ишлатилиши, ишлаб чиқаришда ва кундалик турмушда ҳар хил азрозолар, айниқса, хлор оксидлари кўллаб кўлланиш натижасидир. Булар ҳаммаси озон қатламларини тобора емиради. Уларнинг парчаланиши 50 йилдан то 200 йилгача давом этиши мумкин. Ҳозирги кунда дунёда озон қатламларини емирувчи 130 минг тонна моддалар ишлаб чиқарилади.

Монреалда қабул қилинган ҳужжатларга мувофиқ 1999 йилдан бошлаб фреонларни ишлаб чиқариш дунёда анча камайтирилди.

Бу тадбирлар амалга оширилса, озон қатламларида ҳосил бўлаётган "озон тешиклар" ини камайтириш мумкин, бу эса озон қағлами-ни сақлаб қолиш имконини беради.

## Кислотали ёмғирлар

Кейинги даврларда техноген сульфиднинг ҳавога кўллаб чиқарилиши биосферада содир бўлиб турадиган моддаларнинг айланма ҳаракатига катта таъсир кўрсатмоқда. Чунки сульфид моддаси ат-

мосферага беш минг йил давомида чиқарилиб келинмоқда. Ер шарининг шимолий зонасидаги ҳаво кўпроқ ифлосланган, атмосфера таркибидаги сульфатнинг 90 фоизи инсон фаолиятига тўғри келади. Бу модда биосферадаги барча жонли организмларга ўта хавfli таъсир этади, яъни ўсимликлар нафас олиш жараёнида уларнинг баргларига кириб ҳужайрада кечадиган физиологик ҳолатларнинг бузилишига олиб келади, натижада баргнинг қуришига сабаб бўлади. ЮНЕСКО экспертларининг кўрсатишига қараганда 1980 йил бошларида ҳавога чиқарилган сульфидлар дунёда 251 млн. тоннага тенг бўлган, шундан Ер шарининг шимолий зонасида 174, жанубида эса 77 млн. тоннага тўғри келган. Бу ёмғир таъсири туфайли АҚШ даги кўлларнинг 80% ида ҳаёт умуман йўқолган. Канада, Швеция, Норвегия ва бошқа бир қанча давлатлардаги сув ҳавзалари ана шу ёмғирлар таъсири туфайли зарарланган, кислотали ёмғирлар таъсири натижасида ҳар йили 31 млн. гектарга яқин ерлардаги ўрмонлар қуриб йўқолиб кетмоқда, худди шунингдек тупроқдан олиб кетилаётган минерал моддалар миқдори кўпайиб бормоқда. Булар ҳаммаси табиий равишда, табиий ўсимликлар жамоасининг ўлишига ёки бўлмаса улар биологик маҳсулдорлигининг камайишига олиб келади. А.В.Яблоков томонидан 1989 йилда ўтказилган кузатишлар натижаси шуни кўрсатадики, кислотали ёмғирлар таъсирида Россиядаги ўрмонлар ҳам кучли шикастланган. Уралдаги, Сибирнинг айрим район марказларига яқин жойлашган ўрмонлар жуда ҳам кучли зарарланганлар. Кислотали ёмғир чучук сувлар органик дунёсига ҳам кучли таъсир кўрсатади. Агар рН 5 дан кам бўлса, бу ердаги кўпчилик организмларнинг ҳаёт фаолияти тўхтайтиди.

### **Тупроқ унумдорлигининг камайиши ва чўлга айланиш жараёни**

Табиатда доимий равишда содир бўладиган биологик айланишига инсон фаолияти катта таъсир кўрсатади, бу айланиш моддаларнинг циркуляция қилиниши туфайли вужудга келади, циркуляциялар асосан тупроқ, ўсимлик, ҳайвонлар ва микроорганизмлар ўртасида содир бўлади. Тупроқ биосферанинг муҳим қисми бўлиб, у барча жараёнларда, моддалар миграциясида ва уларнинг трансформацияси ҳам иштирок қилади. Ер ости бойликларини очиқ қазиб олиш эрозия, ерларни қуритиш ва сугориш, минерал озуқалар ва пестицидлардан кўп фойдаланиш тупроқ умундорлигининг пасайиши ва емирилишига олиб келади.

БМТ маълумотиغا кўра, ҳар йили дунёда эрозия ва дефоляция натижасида 8 млн. гектар ҳайдаладиган ерлар ўнганмайдиغان ҳолда қишлоқ хўжалиги ҳисобидан чиқиб қолади. Айниқса, бундай ҳолат Ҳиндистон, Покистон, Мексика ва бошқа мамлакатларда тез содир бўлмоқда. Кейинги йилларда мўътадил иқлим шароитларига эга бўлган зоналарда ерларнинг қайта шўрланиши кўпаймоқда. Шўрланган ерлардаги экинларнинг ҳосили кескин пасайиб кетади. Масалан, ғўза ва буғдойнинг ҳосили 50-60 фоизга, маккажўхориники эса 40-50 фоизга камаёди. Кўплаб ўғит ва ҳар хил пестицидларни ишлатиш ҳам тупроқ қатламларига салбий таъсир кўрсатади. Булар ҳаммаси тупроқда зарарли компонентларнинг йиғилишига сабабчи бўлади. Шунинг учун ҳам кейинги даврларда бутун дунёда минерал ўғитларни ишлатишни камайтириш ва пестицидларни умуман ишлатмаслик, иложи бўлмаган вақтларда кам миқдорда ишлатишга эътибор қаратилмоқда.

Ҳозирги даврнинг энг хавфли ва глобал масалаларидан бири суғорилиб деҳқончилик қилинадиган регионларнинг чўлга айланишидир, бу ҳар хил иқлим шароитларида вужудга келиши мумкин, бу ҳолат асосан қурғоқчилик иқлимига эга бўлган ерларда тез кечади. Ҳар йили дунё бўйича 5 млн. гектар ишланадиган ерлар чўлга айланади, 20 млн. гектар ер ҳосилдорлигини йўқотади. Бундай ҳолат мамлакатимизда ҳам кучаймоқда. Айниқса, Оролбўйида катта чўллар ҳосил бўлмоқда, бу ерларда бир қанча юқори ҳосил берадиган ерлар чўлларга айланмоқда, бу чўллар "Орол қум" деб номланган. Бу зонадаги чўллар ҳосил бўлиши жараёнларини тўхтатиш мақсадида бир қанча чора ва тадбирлар белгиланиб, бугунги кунда улар амалга оширилмоқда.

## Ўрмонларнинг ёппасига йўқолиши

Бутун дунёда ўрмонлардан фойдаланиш, яъни уларни халқ хўжалигининг ҳар хил соҳаларида ишлатилиши туфайли ўрмонларни сақлаб қолиш ҳозирги замоннинг энг мураккаб, глобал экологик муаммоларидан бири бўлиб ҳисобланади. Ер юзидаги ўрмон формациялари табиатдаги экосистема нормал ҳолатда сақланишида катта рол ўйнайди. Қуруқликдаги ўсимликлар инсон фаолияти туфайли ҳавога чиқарилган ҳар хил заҳарли моддаларни ютиб, ҳавони ифлосланишдан ҳимоя қилади.

Ўрмонларнинг йўқотилиши тупроқ эрозияси кучайтиради, ер устидан оқиб ўтадиган сувларнинг нормал оқиши бузилди ва ер ости сувларининг жойланишини ўзгартирди. Ўрмонларнинг камайиши ат-

мосферадаги кислород ва углерод балансининг бузилишига олиб келади. Бир гектар ердаги ўрмон бир йилда бизга 20 млн. м<sup>3</sup> тоза ҳаво беради. Ўрмонлар жамиятнинг ҳар хил айниқса озик-овқат маҳсулотларига бўлган талабларини қондиришда ҳам иштирок этади. Инсоният ўрмонларни йўқотиш туфайли ҳар хил фожиалар содир бўлишини билса ҳам, ўрмонларни кесишни тўхтовсиз давом қилдирмоқда. Айниқса нам тропик ўрмонлар бундан кўпроқ азоб чекмоқда, чунки ҳар йили уларнинг майдони 2 млн. гектарга камаймоқда. Ўрмонларнинг камайишига бевосита таъсирдан (кесиш, деҳқончилик учун ерларни ўзлаштириш ва бошқалар) ташқари билвосита таъсирлар ҳам мавжуддир, буларга атроф муҳитнинг ифлосланиши, пестицидларнинг қишлоқ хўжалигида ҳаддан ташқари ишлатилиши, ерларнинг қайтадан шўрланиши катта таъсир кўрсатади. Ҳозирги даврда ер юзидаги ўрмонлар 42 млн. кв. км. ни ташкил қилади. Улар ҳар йили 2 фоизга камайиб бормоқда. Одамзод шу нарсани тўла англадики, унинг кейинги ҳаёт, яъни унинг сайёрада яшаб қолиши ўрмон формацияларининг нормал яшаши билан боғлиқдир. Шунинг учун кейинги даврларда Ғарбдаги мамлакатлар сунъий ўрмонларни кўпайтиришга эътибор бермоқда. Бу мамлакатларда сунъий ўрмонларни ташкил қилиш 1974 йилдан 1983 йилгача Испанияда 624 гектарга, Югославияда 322, Финляндияда 161, Польшада 108, Болгарияда 61 минг гектарга өтди. Республикамиз мустақилликка эришгандан кейин атроф муҳитни муҳофаза қилиш, ундаги биологик хилма-хилликни сақлаб қолиш юзасидан амалий тадбирлар амалга оширилмоқда. Бунинг исботи сифатида "Ўсимликлар дунёсини муҳофаза қилиш ва ундан фойдаланиш тўғрисида", "Ўрмон тўғрисида", "Ҳайвонот дунёсини муҳофаза қилиш ва ундан фойдаланиш тўғрисида", "Экологик экспертиза тўғрисида" бир қатор муҳим қонунлар қабул қилинди.

Биологик хилма-хилликни сақлаш тўғрисидаги халқаро Конвенцияга қўшилган Ўзбекистон Конвенцияда қабул қилинган устивор вазифаларни бажара бориб, "Ўрмонларни асраш ва уларни кўпайтириш бўйича миллий стратегия ва ҳаракат режаси"ни ишлаб чиқди ва у республикамиз ҳукумати томонидан тасдиқланди. Бундан мақсад мамлакатдаги ўрмонларни кўпайтириш бўйича ягона йўналишни барло қилишдир.

## ИККИНЧИ БЎЛИМ

### АМАЛИЙ ЭКОЛОГИЯ. ТАБИАТНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШНИНГ ЭКОЛОГИК ҚОИДАЛАРИ

#### Х БОБ

---

#### ТАБИЙ ШАРОИТ ВА ТАБИЙ БОЙЛИКЛАР

Илмий техника тараққиёти туфайли, инсонларнинг табиатга таъсири ҳозирги даврда энг муҳим муаммолардан бирига айланди. Шунинг учун ҳам табиий бойликлардан фойдаланиш, қайта тиклаш ва муҳофаза қилиш энг асосий иқтисодий, ижтимоий ва ҳатто сиёсий муаммоларга айланмоқда.

Юқорида қайд этилган фикрларга асосланиб, табиатнинг ўзи ва унинг инсонлар ҳаётидаги ўрни нимадан иборат эканлиги ҳақида қисқача тушунчаларга эга бўлишимиз ва ёш авлодларга уларни етказишимиз зарурдир.

Бизни ўраб турган табиат ҳаётнинг зарурий негизидир. Табиат инсониятнинг ҳамма ривожланиш босқичларида, яъни ибтидоий тизимдан тортиб то ҳозирги ва кейинги даврларда ҳам одамзот учун унинг ҳаётий фаолияти жараёнида энергия ва моддалар манбаи бўлиб хизмат қилган ва кейин ҳам хизмат қилади. Табиат ва табиий бойликлар кишилиқ жамияти яшайдиган ва ривожланадиган база, инсонларнинг моддий ва маънавий эҳтиёжларини қондирадиган, дастлабки манбадир. Кишилиқ жамияти табиий-географик муҳитсиз мавжуд бўлиши мумкин эмас. Ишлаб чиқариш жараёни жамиятнинг ҳаёт негизи. Инсоннинг ўзи ҳам табиатнинг маҳсулидир, шунинг учун ҳам одамзот табиатсиз ва у яратган табиий бойликларсиз яшай олмайди. Демак кишилиқ жамияти табиатнинг табиий қисмидир. Одамзот ҳаётининг асосини унинг табиий муҳит билан модда алмашинуви ташкил этади.

Табиатдаги улуғ динамик мувозанат мазмуни – энергия ва модда алмашинушининг даврий ҳаракатидан иборат. Ердаги ҳаётни бошқариш инсоннинг ана шу улуғ мувозанатга муносабатини тўғри йўлга солиш демақдир. Инсон Ерда яшар экан, табиатнинг олий неъматларидан баҳраманд бўлади. Бунинг оқибатида у табиатга таъсир кўрсатади. Табиатдан кўпроқ наф кўришга ҳаракат қилади. Агар инсоннинг шу фаолияти миллиард йиллар ичида қарор топган мувозанатнинг бузилишига, табиат компонентлари орасидаги модда ва

энергия алмашилиниш даврий ҳаракатининг издан чиқишига сабаб бўлса, у ҳолда одамзотнинг ўзи ҳам биологик тур сифатида йўқ бўлиб кетиши мумкин. Шунинг учун табиат бойликларидан фойдаланишни бошқариш усуллари танлаганда табиатдаги экологик мувозанатни сақлашга алоҳида эътибор бериш шартдир.

Инсон биологик тур сифатида ўзининг фаолияти туфайли табиатга таъсир кўрсатади. Одамзот, ҳайвонлардан фарқли ўлароқ, ўз меҳнати оқибатида табиатга катта таъсир кўрсатиб, уни ўзгартиради. Ҳайвон фақат табиатдан фойдаланади ва табиатни фақат ўзининг мавжуд бўлиши билангина ўзгартиради, инсон эса ўзи вужудга келтирган ўзгартиришлар билан табиатни ўз мақсадларига хизмат қилишга мажбурлайди. Табиат ва жамият бир бутундир, чунки жамият бу табиатнинг маҳсулидир, шундай қилиб табиат билан жамият ажралмас бўлиб, бир бутуннинг икки таркибий қисмидир. Инсоннинг меҳнат фаолияти туфайли нарсалар яратилади, бу яратилган нарсалар табиат категорияларига кирмайди, улар жамият таркибига киради, жамиятнинг социал элементларини ташкил этади.

Табиатнинг барча элементлари атроф муҳитни ташкил этади. Атроф муҳит тушунчаси ўз моҳияти билан Ернинг биосфера қобиғи тушунчасига яқинроқ туради, чунки унинг таркиби, тузилиши ва энергияси жонли организмлар фаолиятига боғлиқдир.

Умуман табиатни иккига, яъни, жонсиз ва жонли табиатга бўлиш мумкин. Жонсиз табиатга: Ер, Қуёш, юлдузлар, сув ва ҳаво, тошлар, тупроқ; жонли табиатга эса: микроорганизмлар, ўсимликлар, ҳайвонлар ва одамлар киради.

Жонсиз табиат дейишимизга асосий сабаб улар озикланмайди, ўсмайди, кўпаймайди, ривожланмайди, яъни ўзидан насл қолдирмайди. Жонли табиат вакиллари эса нафас олади, озикланади, ўсади, кўпаяди ва ўзидан насл қолдиради. Масалан, жонли табиат вакилларидан ҳайвон озик, сув, ҳаво, ёруғлик, иссиқлик бўлмаса ривожланмайди ва ўзидан насл қолдирмайди. Жонли табиат вакиллари ичида энг қудратли ва ривожланган вакили бу одамзотдир, унинг табиатга таъсири бошқа вакиллардан кескин фарқ қилади. Одамзот меҳнат қилади, ҳар хил кашфиётлар ихтиро қилади, саноатни, қишлоқ хўжалигини ривожлантиради, яъни мураккаб машиналар ва асбоб ускуналар яратади. Янги саноат қархоналари, сув иншоотларини барпо қилади.

Табиатдаги барча моддалар қаттиқ, суюқ ва газсимон ҳолатда бўлиши мумкин. Табиатдаги барча жамоалар ҳар хил моддалар йиғиндисидан иборат эканлигини жонсиз табиат компонентлари ҳисобланган икки элемент: сув ва тошнинг тузилишини анализ қилиш йўли билан исботлаш мумкин. Тош қаттиқ ва маълум шаклга эгадир. Уни парчалаш, синдириш йўли билан шаклини ўзгартириш мумкин.

Табиатда бундай моддалар жуда кўп. Буларга табиатдаги барча фойдали қазилмалар, киради.

Сувни биз табиатда кўпинча суюқ ҳолатда учратамиз. Ҳаво ҳарорати пасайиши билан сув қаттиқ ҳолатга айланади, унинг бу ҳолати муз деб юритилади. У ҳарорат кўтарилиши билан осон эрийди, тез оқади, ҳамма ёққа оқиб кетади. Ана шунинг учун ҳам сув маълум шаклга эга бўлмайди, шу сабабли у қандай идишга қуйилса, шу идишнинг шаклига айланади.

Табиатда юқорида қайд қилинган моддалардан ташқари, яна нефт, газ, ҳаво ва бошқалар мавжуддир. Табиатдаги жонсиз ва жонли жисмлар неча миллион йиллар давомида мавжуд бўлиб улар ўзаро бир-бири билан чамбарчас боғлиқ бир бутун материянинг икки хил ҳолатидир. Жамият эса табиатнинг маҳсули бўлиб, у табиат эволюцияси оқибати туфайли вужудга келган, уни табиий омиллар ўраб олган. Бу икки тасниф ўртасида доимий равишда ҳамда хилма-хил ўзаро таъсир рўй бериб туради: инсоннинг ҳаёти учун зарур бўлган барча нарсаларни – ҳаво, озуқа, сув, кийим-кечак, қурилиш анжомлари ва бошқаларни табиат яратиб беради, кераксиз барча чиқиндиларни ташқи муҳитга чиқаради.

Табиат билан жамият ўртасидаги модда алмашиниши икки хил: биологик ва ишлаб чиқариш асосида шаклланган. Биологик усулда модда алмашиниши инсоннинг ҳаётининг фаолияти даврида биологик жараёнлар – озиқланиш, сув истеъмол қилиш, нафас олиш, табиий ўлиш, танасининг тупроқдаги микроорганизмлар орқали парчаланиши туфайли содир бўлади. Ишлаб чиқариш орқали содир бўладиган модда алмашиниши техника воситаси орқали, яъни табиий бойликларини ахтариб топиш, уларни қазиб олиш, хом ашёларни қайта ишлаш, ёқилги ёқиш, ерларни ўзлаштириш ва уларга ишлов бериш, ўсимлик ва ҳайвонлардан фойдаланиш ва бошқалар орқали амалга ошади.

## **ИНСОННИНГ ХҲЖАЛИК ФАОЛИЯТИ ТУФАЙЛИ ТАБИАТДА СОДИР БЎЛГАН ЎЗГАРИШЛАР**

Табиатдаги барча жисмлар Ер ўз ўқи атрофида айланиши туфайли доимо ўзгаришда бўлади. Табиатдаги ўзгаришларнинг баъзилари тез, баъзилари секин ўтади. Масалан, бир зумда осмонни булут қоплайди. Ундан кейин ёмғир, қор, дўл ёғиши мумкин. Ёки бўлмаса қуёш чиқиб ҳаво исийши билан қор эриб кетади. Кеча ва кундузнинг алмашиниб туриши, йил фаслларининг кетма-кет кириб келиши ва ҳоказолар шулар жумласидандир. Бундан ташқари табиатда шундай ўзгаришлар вужудга келадики, уни инсон бутун умри давомида сез-

маслиги ҳам мумкин. Чунки бундай ўзгаришлар сезилмайдиган ҳолда содир бўлади. Тоғларнинг нураши, тошларнинг майдаланиб тупроққа айланиши учун бир неча юз йиллар ўтиши керак, буни одамзот кузата олмайди. Бундай мисоллар табиатда жуда кўплаб учрайди.

Соат сайин ҳар куни фасллар бўйича табиатда турли ўзгаришлар содир бўлиб туради. Булар таҳлил қилинадиган бўлса, табиат ҳам жонли организмга ўхшайди. Масалан, осмонда булутлар ҳосил бўлиб шамол эсади, ёмғир, қор ва дўл ёғади. Кун билан ва йил фасллари алмашилиб туради. Ирмоқдан дарёлар ҳосил бўлади. Уруғдан ниҳол униб чиқади.

Бу жараённинг барчаси табиатда содир бўладиган ҳодисалардир. Шунинг учун табиатда содир бўладиган жамики ўзгаришлар табиат ҳодисалари, деб юритилади. Кейинги даврларда табиатда содир бўлаётган ўзгаришлар инсон фаолияти туфайли тезлашмоқда. Одамнинг табиатга таъсири одамзотнинг пайдо бўлиши билан бошланган. Лекин кишилик жамияти тараққиётининг дастлабки даврларида табиатга таъсири унча кучли бўлмаган. Одамлар эволюциянинг ибтидоий жамоа тизимида ёввойи дарахт меваларини, айрим тур ҳайвонларни тутиб ейиш билан чекланган. Лекин онги ўсиши натижасида оловдан, ўқ-ёй, найза, болта, ҳайвонларнинг терисидан, фойдаланишларни ўрганганларидан кейин, уларнинг табиатга салбий таъсири ўсиб борган.

Шу билан бирга одамлар айрим ўсимликларнинг фойдали томонларини англаб уларни маданийлаштириб деҳқончиликка, баъзи ҳайвонларни хонакилаштириб, чорвачиликка асос солдилар.

Қулдорлик давлатларининг шаклланиши билан инсонларнинг табиатга таъсири кескин кучайди. Янги ерларни ўзлаштириш ва ерларда деҳқончилик ишларини ташкил қилиш учун ўрмонлар ва табиий биосфераларни йўқ қила бошланди. Янги ерлар ўзлаштирилиши ер ости сувлари режими, микроклими, ҳайвонот олами, ўсимликлар олами, табиий географик жараёнларнинг йўналиш суръатининг ўзгаришига олиб келди. Юқорида тилга олинган оқибатлар туфайли табиатдаги экологик мувозанат ҳам ўзгара бошлади.

Феодализм даврида ишлаб чиқариш кучлари янада ривожланди. Ана шу даврда денгиз кемачилигига асос солинди, кўмирда металл эритиш ишлари ривожланди. Бу ер юзидаги кўпчилик ўрмонларнинг қисқаришига олиб келди, овчилик ривожланди, порох билан ишлайдиган қуроллар яратилди. Булар ҳаммаси одамзотнинг табиатга таъсири кучайтирди. Бу даврда феодаллар ўзларининг ер мулкларини, ҳайвон ва ўсимликларни сақлаб қолишга ҳам катта эътибор берган.

Капитализм тизимига келиб ишлаб чиқариш кучларининг ривожланишига катта эътибор берилди, Натижада, одамларнинг табиатга

таъсири янада ортди. Ана шу даврда табиий, яъни олов, темир ва бошқа бойликлардан фойдаланишда йўл қўйилган хатолар туфайли табиат мувозанати издан чиқабошлади.

Социалистик тузум шароитида, ишлаб чиқариш кучларининг ривожланиши, фан-техниканинг янги ютуқлари билан қуролланган инсоннинг табиатга таъсири беқиёс кучайиши, йирик саноат корхоналарининг барпо қилиниши ва транспорт воситалари орқали ҳавога кўп миқдорда тутун, турли газ, чангларнинг чиқарилиши, қишлоқ хўжалигининг нотўғри ихтисослаштирилиши, кўплаб минерал ўғитларнинг, турли хил пестицидларнинг ишлатилиши биосферанинг экологик мувозанатини ўзгартириб юборди.

Кейинги даврда олимларнинг қузатишлари шуни кўрсатдики, ер юзидаги ўрмонларнинг 40 фоизидан ортиқроғи йўқотилган.

Оқибатда тупроқ эрозияси кучайиб кетган, кейинги юз йил ичида 2 млрд. гектардан кўпроқ унумли ерлар яроқсиз ҳолга келиб, қишлоқ хўжалиги оборотидан чиқиб қолган. Саноатнинг тез ўсиши сув ҳавзаларига нефт чиқиндилари ва инсоннинг қишлоқ хўжалигидаги фаолияти туфайли заҳарли моддалар билан сув, тупроқ, ҳавонинг ифлосланиши янада кучайди.

Турғунлик даврларида табиатга нотўғри муносабатда бўлиш кўпчилик ҳудудларда табиат мувозанатининг бузилишига олиб келди, инсон, табиатдаги мураккаб боғланишларнинг моҳиятини тўла еча олгани йўқ. Лекин инсоннинг табиатга салбий таъсири натижасида бир неча ўнлаб ўсимлик ва ҳайвон турлари ер юзидан умуман йўқолиб кетиб бўлди. Бундай ҳолатлар ана шу даврларда Орол ҳавзасида ҳам содир қилинди, бунга мисол сифатида Тожикистон Республикасининг Турсунзода шаҳридаги алюмин заводидан чиққан чиқиндилар таъсирида Сурхондарё вилоятининг айрим хўжаликларидagi анорзорларнинг қуришини мисол қилиб кўрсатиш мумкин. Орол бўйи ҳудудларида деҳқончилик тизимида йўл қўйилган хатолар, Амударё сувидан режасиз фойдаланиш оқибатида ва кўплаб янги ерларни ўзлаштириш туфайли, дарё қирғоқларида жойлашган тўқайзорлар қисқариб кетди.

Булар ҳаммаси Орол денгизининг чекиниб, унинг биологик жиҳатдан ўлишига олиб келди. Мана шу юқоридаги тилга олинган муаммолар натижасида, минтақадаги вазият катта ўзгаришларга учраган ва ана шу ўзгаришларнинг салбий таъсири Орол бўйи ҳудудидаги инсонларнинг саломатлигида ўз аксини топган, бу ердаги аҳолининг 72,5 фоизидан ортиғи у ёки бу касаллик билан хасталанганлар.

Кейинги даврларда биология ва тиббиёт фанларининг ривожланиши туфайли, инсонларда содир бўладиган у ёки бу касалликларнинг сабаблари экологик келиб чиқишига кўра ҳар хилдир, булар асосан икки трифага ажратилади.

Биринчи тоифа: касалликлар организмдаги нормал ҳаёт фаолиятининг бузилиши ва патологик жараёнларининг содир бўлиши. Бунинг асосий сабабчиси инсоннинг ташқи муҳитдаги ҳар хил омилларнинг ўзгариши туфайли унга кўрсатган таъсири натижасидир. Фанда шу нарса аниқланганки, инсон организмда вужудга келадиган кўпчилик патологик ҳолатларнинг тарқалиши, унинг географик жиҳатдан жойлашишига иссиқликнинг таъсири, тоғ касалликлари, муғуз парда яраси иқлим шароитлари баланд жойлар ва ультрабинафша нурларининг таъсирига боғлиқдир. Ҳозирги даврга келиб юқорида қайд қилинган ноқулай ташқи муҳит омиллари жумласига атмосфера ҳавосининг ҳар хил зарарли моддалар билан ифлосланиши ҳам қўшилди. Иккинчи тоифа касалликларнинг кўзгатувчиси, бу ташқи муҳитдаги биотик компонентлардир, булар ўзларида экологик агентларни патоген микроорганизмлар шаклида сақлашлари мумкин (бактериялар, вируслар, замбуруғлар). Бу захарли ўсимликлар ва ҳашаротлар инсон учун хавфлидир. Муҳитнинг роли озуқа режимининг бузилишида ҳам намоён бўлиб, айниқса озуқа рационида ўсимлик ва ҳайвон маҳсулотлари етарли миқдорда бўлмаса яна кўпроқ сезилади.

Касалликлар экологияси билан шуғулланадиган олимлар ва шифокорлар шуни алоҳида кўрсатадиларки, ноқулай муҳит шароитларининг таъсири туфайли бўладиган касалликлардан ташқари, касалликларнинг шундай катта гуруҳи борки, булар организм ва унинг айрим органларининг ташқи муҳит шароитларига мослаша олмаганлиги оқибатида пайдо бўлади. Ҳақиқатан ҳам касаллик атроф муҳитнинг организмга таъсири натижасида вужудга келади. Бунинг исботи сифатида кейинги даврларда Оролбўйи худудида яшайдиган аҳоли ўртасида айниқса, аёлларда тарқалаётган камқонлик, саратон, ошқозон ва 12 бармоқли ичак ярапарининг пайдо бўлишини санашнинг ўзи етарлидир.

Одам, ўз ҳаёти фаолиятида овчилик, ўрмонларни кесиш, ботқоқликларни, янги ерларни ўзлаштириш билан шуғулланганлиги туфайли яшаш майдони ва озуқа учун рақиби ҳисобланган ҳайвонларни сиқиб қўйди. Бунинг натижасида биосферада тарқалган ва инсон ҳаётида катта рол ўйнайдиган фойдали ҳайвон ва ўсимликларнинг кўпчилик турлари йўқолди. Агар одамзот биологик тур сифатида ер юзасида яшашни хоҳласа, табиатта бўлган бундай муносабатни кескин ўзгартириши, табиатдаги экологик мувозанатга тўғри баҳо бериб табиат яратган табиий бойликлардан фойдаланишининг шундай услубини яратиши керакки, бу табиатдаги мураккаб боғланишларга зарар етказмасдан уларнинг янада ривожланишини таъминлайдиган бўлсин.

Ўрта Осиё ўлкалари мустақилликка эришганларидан кейин, шу республикаларда табиатни муҳофаза қилиш ва табиий ресурслардан тўғри фойдаланиш борасида бир қанча қонунлар, фармойишлар қабул қилинди, натижада катта тадбирлар амалга оширилди. Нукус шаҳрида 1993 йилда инсон экологияси ва Орол бўйи ўлкасидаги патологик ўзгаришлар мавзусига бағишланган йиғилишнинг ўтказилиши, айниқса шу шаҳарда Ўрта Осиё мамлакатлари Президентлари йиғилиб, ҳудудда содир бўлган экологик фожиялар, фақат Ўрта Осиё давлатлари ва уларнинг халқларининг иши бўлибгина қолмасдан, балки бутун дунё давлатларини ва уларнинг халқларининг ташвиши эканлигини алоҳида қайд қилиб, Ер юзидаги барча давлатлар раҳбарлари эътиборини шу муаммоларни ечишга қаратишди.

## ОДАМЗОТНИНГ ТАБИАТГА ТАЪСИР ЭТИШ ТУРЛАРИ

Инсон пайдо бўлибдиги, табиат кучоғида яшайди, ҳаёт кечиради, табиат яратган нозу-неъматлардан ўз эҳтиёжларини тўла қондириш мақсадида фойдаланади.

Биосферадаги мавжуд организмлар инсоннинг бевосита таъсири тufайли ўз ареалларининг майдони шаклини, тур таркибини ўзгартирмоқда. Ўз фаолиятида сунъий рельеф шаклларини вужудга келтиради, кўрғонлар, кўтармалар, тўғонлар, сув омборларини куради, ариқлар, каналлар, зовурлар қазиб, шу ердаги биосферанинг умумий ҳолатига таъсир қилади.

Инсоннинг жонли табиатга таъсири беқиёс, катта ва хилма хилдир. Бу таъсир янги ерларни ўзлаштириш натижасида кўплаб организмларни қириб юбориш, организмларнинг янги навларини ва зотларини яратишда, организмларни урчитиш ва уларни кўпайтиришда, ўсимлик ва ҳайвонларнинг ер юзида тарқалишида, шунингдек бошқа ҳолларда ўз аксини топди.

Буларнинг ҳаммаси умумлашиб инсоннинг табиатга кўрсатадиган таъсирини икки гуруҳга ажратиш имконини беради.

Биринчи: мақсадли таъсир. Одамзот режа асосида бирор мақсад билан табиатга кўрсатган таъсири мақсадли таъсир деб юритилади. Бунда инсонлар табиат бойликларидан фойдаланиш жараёнида, қурилиш материаллари тайёрлаш мақсадида ўрмонларни кесиш, ер ости бойликларини қазиб, экин экиш учун ерларни ҳайдаш ва бошқалар. Табиатга мақсадли таъсир этишни илмий асосида олиб бориш керак. Шуни алоҳида қайд қилиш керакки, табиатга кўрсатилган ҳар қандай таъсир ҳар томонлама яхши ўрганилган, табиий қо-

нуниятларга амал қилинган ҳолда олиб борилиши керак. Агар шуларга эътибор берилмаса, биринчи қарашда фойдали бўлиб кўринган таъсир оқибат натижада ҳалокатли бўлиб чиқиши, бунга мисол сифатида Орол бўйи ҳудудида, Сурхондарё вилоятида содир бўлган экологик фожиани кўрсатиш мумкин.

**Иккинчи: мақсадсиз таъсир.** Айрим ҳолларда инсон томонидан табиатга кўрсатилган таъсир онгсиз равишда, мақсадсиз бўлиши мумкин. Табиатга кўрсатиладиган бундай таъсир дастлабки даврда унчалик сезилмасада, бора-бора у катта салбий оқибатларни келтириб чиқариши мумкин. Кейинги даврларда фан техниканинг ривожланиши туфайли кўпчилик давлатларда саноат ва қишлоқ хўжалиги ўсиши натижасида барча мамлакатларда урбанизация жараёни жадал суръат билан боряпти. Натижада катта аҳолига эга бўлган кўплаб шаҳарлар пайдо бўлмоқда. Табиийки шаҳар аҳолиси дам олиш кунлари шаҳар атрофидаги манзарали жойларга ва худди шунингдек шаҳардан узоқда жойлашган табиатнинг сўлим гўшаларига дам олиш ва ов қилиш мақсадида чиқади. Лекин дам олиш учун чиққанларнинг кўпчилиги борган жойларида турли ўсимликларни теради. Шу ердаги ўсимликлар қопламига зарар еткази, айрим дам олувчилар ва овчилар ўзларидан кейин, шу ерларда шиша, банка, сабзавот, мева пўчоқларини қоғоз ва бошқа чиқиндиларни ташлаб кетадилар, булар ҳаммаси табиатнинг бетакрор манзарасига инсон томонидан қўйилган қора доғлардир.

Кўпчилик ҳолларда инсоннинг эҳтиётсиз ҳаракатлари ҳудудларда ёнғинлар чиқиб, ўрмонларнинг ўт олишига сабаб бўлмоқда.

Биосферага инсон томонидан кўрсатилган мақсадсиз таъсирлар баъзан айрим ўсимликлар ареалининг кенгайишига ҳам сабабчи бўлиши мумкин. Кишилик жамияти биосферага ва унинг айрим компонентларига бевосита ва билвосита таъсир қилади. Биосферага инсон томонидан кўрсатилган бевосита таъсир, ўрмонларни кесиш, табиий бойликларни ўзлаштириш, ҳайвонларни овлаш, янги ерларни ўзлаштириш, ўсимликларни маданийлаштириш, янги тўғонлар қуриш, каналлар қазииш, агроценозлар яратиш йўллари билан амалга оширилади. Бундай таъсир натижаси кўриниб туради.

Кишилик жамиятининг билвосита таъсири одам томонидан табиатнинг бир компонентига таъсир кўрсатилса, бу таъсир натижаси биосферанинг бошқа бир компонентига ҳам ўз аксини топади. Инсоннинг бундай таъсири оқибати кўпинча мақсадсиз, яъни уни олдиндан сезмаган ҳолда содир этилади. Масалан, турғунлик йилларида Орол бўйи ҳудудларида суғориладиган деҳқончилик тизимида янги ерларни ўзлаштириш Амударё этакларида тўқайзорларнинг кескин камайишига олиб келди, бунинг оқибатида шу ердаги экологик шароитларнинг ўзгариши айрим ўсимлик ва ҳайвон турларининг

йўқолиб кетишига сабабчи бўлди (Амур йўлбарси, кийик, андатра). Шу ерларда деҳқончилик тизимида чучук сувдан ноўрин фойдаланиш оқибатида ер ости сувлари сатҳи кўтарилди, ерлар шўрланди, тегишли тадбирлар ишлаб чиқилмаса, ерлар бутунлай шўрланиб деҳқончилик тизимидан чиқиб қолиши мумкин.

Кейинги даврда фан ютуқлари шундан далолат берадики, табиатдаги барча жонли организмлар биосферадаги экологик мувозанатни сақлашда муҳим аҳамиятга эга экан. Шунинг учун ҳам инсон ўз хўжалик фаолиятида ҳозирча зарарли ҳисобланган ўсимлик, ҳашарот ва ҳайвонларга бўлган муносабатларини ҳар томонлама ўйлаб кўриши зарурдир. Чунки ҳозир зарарли ҳисобланган бегона ўтлар баъзи ҳашарот ва ҳайвонлар келажақда янги нав ва зотларни чиқаришда фойдали бўлиб чиқиши мумкин. Шунинг учун ҳам буларнинг йўқолишига йўл қўймасдан, махсус биоценозларда ёки кўриқхоналарда табиий ҳолда сақлаш зарурдир.

## **ТАБИЙ БОЙЛИКЛАР ВА УЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ ЙЎЛЛАРИ ҲАҚИДА ҚИСҚАЧА МАЪЛУМОТ**

Табиатнинг ҳар бир компонентлари алоҳида-алоҳида бир-бирдан ажралган ҳолда мавжуд эмас. Улар бир-бирига таъсир кўрсатиб, органик боғланган ҳолда мавжуддир. Шунинг учун ҳам айрим турларнинг у ёки бу сабабларга кўра қирилиб кетиши ўз навбатида биогеоценозга кирувчи бошқа турларнинг ўзаро муносабатларига салбий таъсир кўрсатади. Масалан, биогеоценоздаги бирорта ўсимлик турининг қирилиб кетиши, ўз навбатида шу ўсимлик билан боғлиқ бўлган 4-6 та ҳашарот ва бошқа ҳайвонларнинг камайишига олиб келади.

Илмий-техник революция даврида табиий ресурслардан фойдаланиш кундан-кунга кескин тус олмоқда.

Инсон янги саноат марказлари бунёд этганда ёки янги ерлар очганда, қишлоқ хўжалигида турли хил кимёвий моддалардан фойдаланганда улар қандай оқибатларга олиб келишини билмайди. Масалан, саноат ривожини, транспортдан чиқадиган чиқиндилар табиатдаги экологик мувозанатни бузиши мумкин. Ана шунинг учун ҳам табиат компонентлари ўртасидаги мувозанатнинг бузилиши сабабларини ва уларнинг олдини олиш чора-тадбирларини ўрганиш экология фанининг энг муҳим муаммоларидан бири ҳисобланади. Шу муаммоларнинг илмий жиҳатдан ечимини топмасдан туриб табиий бойликлардан унумли фойдаланиш мумкин эмас.

Ҳозирги даврда дунё бўйича энг хавфли жараёнлардан бири, бу табиатнинг кундан-кунга ночорлашиб бораётганлигидир. Ер юзидаги айрим ҳудудларда табиий ресурсдан нотўғри фойдаланиш оқибати-

да ана шундай муаммолар вужудга келмоқда. Инсон ҳаётида ниҳоятда фойдали бўлган ўсимлик ва ҳайвон турларининг йилдан-йилга камайиб бораётганлиги кўзга яққол ташланади. Кейинги даврларда олимларнинг ҳисоб-китобларига қараганда Ўзбекистоннинг ўзида 400 дан ортиқ ўсимлик тури ва ундан кўпроқ ҳайвонлар зоти камайганлиги юқорида қайд этилган фикрнинг тўла исботидир. Буларнинг кўпчилиги табиий комплексларнинг йўқолиши ҳисобига содир бўлмоқда.

Ҳозир 250000 юксак ўсимлик туридан 20000 турини муҳофаза қилиш керак. Қрим, Украина, Кавказ, Ўзбекистон ҳудудларидаги ўсимликлар кўплаб нобуд бўлмоқда. Минг йиллар давомида ота-боболаримиз томонидан яратилиб сақланиб келинаётган Ўрта Осиёдаги мевали дарахтларнинг кўп навлари ва уларнинг ёввойи аجدодлари деярли йўқолди дейиш мумкин. Ғарбда маҳаллий ҳайвонларнинг 175 зотидан 115 таси тамомила йўқолиб кетиш арафасида турибди. Ваҳоланки, ана шу нав ва зотлар маҳаллий шароитга яхши мослашган ва ноёб генлар йиғиндисига эгадир. Ўсимлик ва ҳайвонлар тур нав зотлари сонининг камайиши генетик хилма-хилликнинг камайишига сабаб бўлади. Ҳар тур нав ва зотни сақлаш фақат деҳқончилик ва чорвачилик амалиётида эмас, балки табиатдаги мувозанатнинг нормал кечишида ҳам катта рол ўйнайди.

Айниқса, кейинги вақтларда Ер юзиде кўпайиб бораётган аҳолининг моддий, маънавий ва эстетик эҳтиёжини қондириш масаласи асосий муаммо бўлиб қолмоқда. Масаланинг тўғри ҳал қилиниши табиатнинг моддий неъматларидан қандай фойдаланаётганимизга тўла боғлиқдир. Кейинги даврларда дунёнинг кўпчилик ҳудудларида табиатдан ва унинг бойликларидан нотўғри, режасиз фойдаланилганлиги учун у ерларда табиатдаги мутаносиблик бузилиши туфайли экологик фожиалар содир қилинган ва содир этилмоқда. Ғарбдаги айрим мамлакатларда портлатилган атом бомбаларининг, Украинанинг Чернобиль шаҳридаги атом электр станцияси (АЭС) блокининг ишдан чиқиши натижасида радиоактив маҳсулотларнинг ҳаво атмосферасига чиқиши кўп инсоннинг умрига завоқ бўлди.

Инсонлар табиат қонунларини қанчалик чуқур таҳлил қилсалар, ишлаб чиқарувчи кучларнинг ривожланиш даражаси қанчалик юқори бўлса, бу қонунлар одамзот учун шунчалик кўп хизмат қилади ва табиий ресурслардан фойдаланиш узоқ давом этиши мумкин. Ишлаб чиқарувчи кучлар қанчалик ривожланган сари хўжалик оборотига жалб қилинадиган табиий бойликлар миқдори шунча кўпаяди, буни оқибатида инсонларнинг ўзи яшаётган шароитга салбий таъсири тўхтовсиз ортиб боради.

Бу ҳолатлар биогеоценозда чуқур ўзгаришлар содир қилади, бундай жараёнларни ўрганиш ҳозирги шароитда энг муҳим муаммо-

лардан ҳисобланади. Бутун дунё бўйича кейинги бир неча ўн йиллар давомида табиий бойликлардан фойдаланишнинг ортиши туфайли одамзотнинг биологик тур сифатида табиатга кўрсатаётган таъсири неча марта ортиди. Ижтимоий ишлаб чиқаришда одамзот ва табиат ўртасидаги модда, энергия алмашуви асосан техника воситаси орқали содир бўлади, бевосита табиатнинг ўзида амалга ошадиган биологик алмашув ҳиссасига эса оз қисми тўғри келиши мумкин.

Ишлаб чиқариш фаолияти туфайли кишилик жамияти табиий ландшафтларда модда алмашинуви мувозанатига салбий таъсир этувчи кучли омил бўлиб шаклланимочда. Инсоннинг ҳаётий фаолияти туфайли биогеноценозда вужудга келган омиллар ва ўзгаришлар – антропоген омиллар ва ўзгаришлар, деб юритилади. Демак, табиат ва ундаги бойликлар инсон фаолиятида хом-ашё манбаи, моддий ишлаб чиқаришнинг негизи, шу билан бирга яшаш муҳити сифатида намоён бўлади. Илмий-техника тараққиёти, иқтисодиётнинг ривожланиши табиий бойликларни истеъмол қилишни жуда ҳам тезлаштириб юбормочда. Ер юзининг кўпчилиги ҳудудларида табиий ресурслардан фойдаланиш суръати, табиатнинг уни қайта тиклаш қобилиятидан анча юқоридир.

Ер юзидаги аҳолининг табиий ресурсларга эҳтиёжининг ортиб бориши кўпроқ табиий бойликларни топиш ва уларни ўзлаштиришни талаб қилади. Тикланадиган бойликларгина эмас, балки тикланмайдиган бир қанча табиий бойликларнинг ҳам бутунлай тугаб қолиш хавфи мавжуддир.

Тикланадиган бойликлар тўлиқ истеъмол қилинганда уларнинг ўзини-ўзи тиклаш қобилияти тугайди. Табиий ресурсларнинг камайиб кетишига йўл қўймаслик учун тикланадиган бойликларнинг кенгайтирилган қайта тикланишини таъминлаш керак. Кенгайтирилган қайта тикланиш табиатга муносабатни тўғри йўлга қўйиш орқалигина амалга оширилади.

Одамзот ҳаёти учун зарур бўлган моддий маблағлар – ер, ер-ости бойликлари, ўсимликлар, ҳайвонот олами, сув, ҳаво ва бошқа табиий бойликлардир.

Табиий ресурслардан тўғри фойдаланишда уларнинг миқдорига, тўлиб боришига қараб тавсифлаш (гуруҳларга ажратиш) муҳим аҳамиятга эгадир.

Шу нуқтаи назардан табиий бойликларни учта гуруҳга: тугайдиган, тугамайдиган ва тикланадиганларига ажратиш мумкин.

Тугайдиган бойликларга ер остидан олинмайдиган бойликларнинг анчаси киради. Бу нодир бойликларни тежаб фойдаланиш зарурдир. Фойдаланиш ҳажмини белгилашда унинг қидириб топилган, ўрганилган захиралари ҳисобга олинishi лозим.

Топилган ва ишга туширилган конлардан комплекс фойдаланиш уларнинг бойликларини иқтисод қилишда муҳим аҳамиятга эгадир.



Қўриқхоналарда ўсимлик ва ҳайвонлар табиий ҳолда сақланади, уларни тарқатишда, иқлимлаштиришда янги турларни яратишда манба бўлади. Шу нарсага алоҳида эътибор бериш керакки, қўриқхоналар қанча катта аҳамиятга эга бўлишига қарамасдан, жамиятнинг қишлоқ хўжалиги, sanoat объектлари, шаҳарлар қуришга бўлган талаби тобора ошиб боради ва оқибатда қўриқхоналарни кенгайтириш ва янгиларини ташкил қилиш ишлари табиий равишда камайиб боради. Бундан шундай хулоса чиқариш мумкинки, қўриқхоналар барпо этиб табиатни муҳофаза қилиш масаласини буткул ҳал қилиб бўлмайди.

Шундай қилиб табиатни асраш ва уни ўзгартириш — бу бир бутун тизимдир. Табиатни муҳофаза қилиш жараёнининг муҳим масалаларидан яна биттаси табиатга инсонлар фаолияти тўғрисида кўрсатиладиган таъсир оқибатини олдиндан сеза билиш, яъни табиатни ўзгартириш натижасида содир бўладиган салбий ҳолатларнинг олдини олиш йўллариини ишлаб чиқишдан иборатдир. Табиатдаги табиий боғланишларни чуқур ўрганмасдан, аниқланмасдан ва уларни ҳисобга олмасдан туриб, бу муаммолар ечимини топиш ниҳоятда мураккаб вазифалардан ҳисобланади. Бу муаммоларни экология, биология ва география фанлари текширади. Фақатгина тўғри танланган экологик башоратлар табиатдаги кўнгилсиз техноген ўзгаришларни олдиндан кўриш ва ўз вақтида тегишли чора-тадбирларни амалга ошириш йўллариини кўрсатади.

Олимлар кўпчиликнинг диққатини табиатдаги экологик мувозанатни сақлаш ва табиий бойликлардан унумли, тўғри фойдаланиш, уларни ишлаб чиқаришни тўғри ташкил этиш, атроф муҳитни ҳозирги ва келажак авлодларнинг моддий ва маънавий эҳтиёжларини қондира оладиган ҳолда сақлашга қаратилган тадбирлар услубларини яратишдан иборат эканлигига қаратадилар.

Юқорида келтирилган фикрларга асосланган ҳолда шунини алоҳида уқтириш керакки, табиий ресурслардан унумли фойдаланиш, аҳолининг ўсиб бораётган моддий ҳамда маънавий эҳтиёжларини тўлиқ таъминлаш, атроф-муҳитни тоза сақлаш, келажак авлодлар учун мусаффо, гўзал ва бой ҳолда қолдириш керак. Бунинг учун табиий бойликлардан илмий асосда ва технологик жиҳатдан мукаммал табиий компонентларнинг экологик мувозанатини сақлаган ҳолда, табиий муҳитни яхшилаш мақсадида, табиатни бошқариш, табиий боғланишларни мустаҳкамлашга амал қилиш керак. Табиатдаги барча бойликлардан фойдаланишда маълум андозага асосланиб бўлмайди. Чунки ҳар бир ҳудуднинг ўзига хос табиий шароити мавжуд бўлиб, табиатдан фойдаланишда, ана шу шароитлар ҳисобга олинishi шартдир.

Қисқача айтадиган бўлсак, табиатдан тўғри фойдаланиш учун экология асосларини чуқур билиш керак.

## XI БОБ

### ХАЛҚ УРФ-ОДАТЛАРИНИНГ ЭКОЛОГИК ШАРОИТГА, ТАБИАТ МУҲОФАЗАСИГА ТАЪСИРИ

Инсон табиат бағрида пайдо бўлган ва ундан фойдаланиш оқибатида ривожланган ва камол топган. Шунинг учун ҳам "инсон – табиат фарзандидир" дейилади.

Инсон ўз меҳнати, ақл-заковати билан табиатни ўзгартиради, натижада унинг ўзи ҳам табиатнинг онгли аъзосига айланади. Инсон ўз ҳаётининг фаолияти давомида ўзи яшаб турган муҳит шароитларига икки томонлама, яъни, ижобий ва салбий таъсир кўрсатади. Айниқса, кейинги даврларда фан ютуқлари билан қуролланган инсоннинг табиатга таъсири янада кучаймоқда.

Инсон ўз меҳнати туфайли табиатни бойитади, чўлларни ўзлаштириб, у ерларда янги боғ-роғлар, ўрмонлар барпо қилади, ёввойи ўсимликларни маданийлаштиради, ҳайвонларни хонакилаштиради, ўсимликларнинг янги нави ва ҳайвонларнинг янги зотларини вужудга келтиради.

Кейинги йилларда дунё аҳолиси сонининг кескин кўпайиши, шаҳарларнинг кенгайиши, кўплаб саноат марказларининг яратилиши, айниқса оғир саноат янги тармоқларининг вужудга келиши натижасида биосфера ва унинг компонентлари ҳисобланган ҳаво, сув ва тупроқнинг ифлосланишига, табиатдаги экологик мувозанатнинг бузилишига олиб келди. Бунинг оқибатида, ҳозирги даврга келиб ер юзидаги ўрмонларнинг салкам ярми йўқотилди, айрим ҳайвон турлари бутунлай қирилиб кетди, баъзилари эса (бугу, қундуз, бизонлар, кулон, балиқларнинг айрим турлари) жуда камайиб қолди. Буларнинг ҳаммаси экологик савиямизнинг пастлиги, табиат қонунларини чуқур билмаслик ва унга эътибор бермаслигимиз оқибатидир.

Табиатнинг асосий компонентлари бўлмиш тупроқ, ҳаво, сув ўсимлик ва ҳайвонларни муҳофаза қилмаслик, атроф-муҳити шулар орқали соғлигимизга катта салбий таъсир кўрсатади.

XX аср ўрталарига келиб табиат муҳофазаси муаммоси энг муҳим халқаро вазифалардан бирига айланди. Шу сабабли, Бирлашган Миллатлар Ташкилотида "Табиат ва табиий ресурсларни муҳофаза қилишнинг халқаро иттифоқи", республикамиз, унинг вилоятларида табиатни муҳофаза қилиш жамиятлари, республика «Экосан» ташкилоти ва унинг бўлимлари ташкил этилди. Бу ташкилотларнинг вазифаси табиатни қўриқлаш, унинг табиий бойликларидан унумли

фойдаланиш ва уни тиклаш, атроф-муҳитни ифлосланишдан сақлаш, инсонлар саломатлигини асрашдан иборатдир.

Мазкур ташкилотларнинг вазифаси аҳоли ўртасида экологик тарбияни олиб бориш, табиат қонунларини чуқур ўрганиш ва уларни муҳофаза қилиш, аҳоли яшайдиган жойларни, йўл ёқалари, канал бўйларини кўкаламзорлаштириш, боғ ва ўрмонлар барпо этишдан иборатдир.

Инсоният пайдо бўлгандан бошлаб табиат билан ўзаро муносабатда бўлиб келаётгани ва унинг табиатга кўрсатаётган ҳар хил таъсири аёндыр. Табиат билан инсон ўзаро чамбарчас боғлиқ бўлиб, улар бир бутун материянинг икки томонидир.

Одамзот учун табиат барча шароитни яратгандир, табиат билан жамият ўртасида тўхтовсиз доимий равишда хилма-хил ўзаро муносабатлар рўй бериб туради. Ўтмиш аجدодларимиз табиий бойликларни тежаб-тергаш ва уларни муҳофаза қилишга алоҳида эътибор берганлар, муқаддас китобларда қайд этилган фикрлар ёшлар ва умуман аҳоли онгига экологик билимни сингдиришда катта аҳамиятга эгадир. Унинг айрим бандларида ўсимлик ва ҳайвонларнинг инсон ҳаётидаги аҳамияти, озуқа занжиридаги ўрни, шунингдек, инсоннинг хўжалик фаолиятидаги роли ҳақида маълумотлар алоҳида қайд этилган. Масалан, бир ҳадисда «кўй боқ, зеро айни баракадур» дейилади, бу ерда фойдали ҳайвон турларини кўпайтириш ва ундан одамзот фойдаланиши мумкинлиги кўзда тутилади. Овчилар учун кўз олдида отилган ҳайвонларнинг гўштини истеъмол қилиш мумкинлиги, ўлганини ейиш саломатлигига салбий таъсир этиши ҳақида ҳам фикрлар берилган.

Булардан ташқари ҳайвонларнинг ёш боласини қурбонлик қилмаслик, вояга етгандан кейин ундан фойдаланиш, худди шунингдек, баҳор ойлари кўпчилик ҳайвонларнинг кўпайиш даври бўлгани учун, бу даврда қурбонлик қилмасликка алоҳида эътибор берилган. Ҳадисларда ўсимликлар экиб уларни кўпайтириш, деҳқончилик билан шуғулланиш зарурлиги, буларнинг табиатни тоза сақлашдаги роли каби экологик тушунчалар ҳақида фикрлар йиғилган.

Ҳадисларда экологияга тааллуқли фикрлар кўп. Биз улардан айримларини келтиришни маъқул топдик. Баъзи бир ҳадисларда «Деҳқончилик муборак касбдир. ...Экмоқ ниятида қўлингизда кўчат турган пайтда беҳосдан қиёмат-қоим бўлиши аниқ бўлганда ҳам, улгурсангиз уни экиб қўяверинг. ...Кишиларга соя берувчи дарахтни кесган киши боши билан дўзахга ташланади. ...Тежаб-сарфлаган камбағал бўлмайди. ...Қайси бир мусулмон экин экса ёки бирор дарахт ўтқазса, сўнг унинг мевасидан қуш ёки ҳайвон еса, унинг экканидан ейилган нарсанинг ҳар биридан унга садақа савоби ёзилади» каби ҳикमतлар битилган.

Сув муқаддас унсурлардан биридир. "Сувга тупламоқ макрух бўлади" деган нақл оталаримиздан мерос бўлиб ўтиб келган. Исомда ичимлик суви билан экин суғориш ман этилган.

Юқорида келтирилган далиллар шундан дарак берадики, отабоболаримиз яратганнинг ноз-неъматлардан фойдаланишда қонунларни яхши билганлар ва унга қаттиқ риоя қилганлар.

Биз шу нарсага алоҳида эътибор қаратмоқчимизки, тарихий ривожланиш жараёнида дунёдаги барча, жумладан Ўрта Осиё халқларининг табиатни асрашда ўзига хос анъана ва байрамлари, уларнинг ҳаёти, меҳнати, турмуши, маданияти ҳамда халқ яшаётган жой шароити, иқлими ва табиатига хос хусусиятлари асосида шакллانган. Барча халқлар ҳаётида меҳнат мавсуми ва ҳар бир фаслга мос, яъни эрта баҳорда меҳнатга киришишдан, ёзда ҳосил йиғиштиришдан олдин, кузда ҳосил тўплангандан кейин ва қишда, айниқса далалар уйкуга кетган вақтда ташкил этиладиган мавсумий байрамлар мавжуд бўлган. Ўрта Осиё халқларининг, жумладан, Ўзбекистон ҳудудида яшовчи аҳолининг йил фасллари ва меҳнат жараёни билан боғлиқ мавсумий байрамлари табиат байрамларининг таркибий қисмидир. Чунки инсонларнинг энг қадимий урф-одатлари табиат ва меҳнат билан боғлиқдир.

Милоддан илгари Ўрта Осиёда, жумладан Ўзбекистон ҳудудида айниқса баҳорни кутиш, ҳосил йиғишга оид меҳнат ва табиат байрамлари ривож топган. Инсон эволюцияси туфайли ҳаёти ва меҳнати билан бевосита боғлиқ бўлган овчилик, чорвачилик, деҳқончилик ва табиатни ўзлаштиришга оид маросим ва байрамлар шакллана бошланган. Бироқ ибтидоий жамоа тузумида одамларнинг табиат мўъжизаларини тушунмаслиги ва табиат сирларини илоҳий кучларга боғлаши натижасида, меҳнат байрамлари билан бир қаторда "табиатнинг илоҳий кучига сизғиниш", "ёмғир тилаш" каби диний маросимлар ҳам вужудга кела бошлади. Кейинчалик қулдорлик даврида зардуштийлик дини Ўрта Осиёга кенг тарқалиши натижасида оташпарастлик маросимлари ва байрамлари тўла шаклланди.

Зардуштийликнинг асосий эътиқоди оловга сизғиниш бўлгани учун, бу диннинг энг катта байрамларидан бири "Сада" бўлган. У Фирдавсийнинг "Шоҳнома" асарида тасвирланганидек, оловнинг кашф этилишига бағишланган. "Сада" Эрон куёши календарининг "Айи", Баҳманнинг ўнинчи (ҳозирги календарь буйича 20 январь) кунда байрам сифатида нишонланган.

Ўрта Осиё халқларининг қадимдан то ҳозирги кунгача нишонланиб келаётган байрамларидан бири, бу ҳосил мавсумининг бошланиши, яъни янги йил кириши, кеча ва кундуз тенглашган вақтида ўтказиладиган энг йирик маросими – "Наврўз"дир.

Наврўз эски қуёш календарии ҳисобидан Фарвардин ойининг бошланишига (ҳозирги 21 мартга) тўғри келади. Бу кун "Кичик Наврўз" деб аталган ва шу кундан бошлаб, табиатдаги ҳамма нарса амалга киради, деб ҳисобланган. Абу Райҳон Беруний "Қадимги халқлардан қолган ёдгорликлар" номли асарида қимматли маълумотлар қолдириб, унда кичик байрам Фарвардин ойининг олтинчи кунигача давом этганлиги қайд қилинади. Демак, Фарвардин ойининг олтинчи кундан "Катта Наврўз" бошланган.

Республикамизда гул сайлларини ўтказиш ҳам анъанага айлангандир. Гул бу табиатнинг энг гўзал мўъжизаси. У ҳаётнинг кўрки, шодлик манбаи. Гул билан учрашиш эса инсонга хурсандчилик – бахтиёрлик бахшида этади.

Бу ерда шу нарсани алоҳида қайд этиш керакки, дунёдаги барча халқларда ҳам табиатнинг энг гўзал инъоми гул – гўзаллик, дўстлик, муҳаббат рамзини билдиради. Бироқ табиат мўъжизаси бўлмиш гулга бағишланган махсус байрамлар сони оз эмас. Бу урф-одат барча халқларга хосдир. Албатта, бундай сайл биринчидан табиат билан таништирса, иккинчидан ҳар бир одамга ижобий таъсир этиб, инсонларни табиатдан маънавий озиқ олишга, вақтнинг самарали ўтишига шароит яратиб беради.

Айниқса шарқ мамлакатлари халқлари орасида табобатдан фойдаланиш жуда ривожланган. Табобатда шу нарса алоҳида қайд этилганки, барча касалликларнинг давоси табиатнинг ўзида мавжуд. Фақат улардаги шифобахш манбаларни топиш ва улардан унумли фойдалана олиш керак дейилади. Бу ҳозирги замон медицинасида ҳам илмий жиҳатдан тўла ўз ифодасини топган. Маълумки, халқ табобатида одамлар қадим замонлардан шифобахш манбалар бўлмиш тупроқ (лой, туз, кум) тоғ, сув, ҳаво, ўсимлик ва ҳайвонлардан фойдаланганлар.

Ўзбек миришқор деҳқонларининг маълум қисми қадимдан полиз экинларига ихлос қўйганлари туфайли, шу меҳнат билан боғлиқ ўзига хос анъана ва байрамлар бўлган. Хусусан, қовун сайли бунда алоҳида ўрин тутди. Хоразмда қовун сайлини ўтказишга алоҳида эътибор берилган, қовун сайлида энг яхши ва ширин қовун навини етиштирган деҳқонларга "Уста қовунчи" деган ном берилиб, уларга тўн кийдирилган.

Ўзбекистоннинг турли хил қишлоқ хўжалик маҳсулотлари: сабзавот, полиз экинлари ёки мевалари комплекс тарзда етиштириладиган жойларда "Она ер саҳовати", "Табиат инъомлари" сингари замонавий байрамлар ўтказилмоқда.

Биз юқорида қайд этган урф-одат, байрам ва сайллар табиат қонунларини чуқур ўрганиш, ундан унумли фойдаланиш, тежаб-тергаб ишлатиш, шунингдек экологик таълим ва тарбияга эътибор бериш кераклигини уқитради. Бу биосферадаги экологик мувозанатни сақлаш имкониятларига йўл очади.

### САЙЁРАМИЗНИНГ ҲАВО ҚОБИҒИ

Атмосфера ҳавоси Ернинг газсимон қобиғи сифатида сайёра-миздаги барча жонли организмларнинг ҳаёти учун муҳим рол ўйнайди. Атмосфера ҳавоси ҳароратнинг ўзгариши ва ультрабинафша нурларни ушлаб қолади, ўсимликлар дунёсида содир бўладиган фотосинтез жараёнини карбонат ангидрид ва нафас олиш учун керак бўлган кислородни етказиб туради. Ернинг бу қобиғи ҳарорат ва ёруғлик тарқалишини ўзгартириб, жонли организмларга катта таъсир кўрсатади. Худди шунингдек кўпчилик табиат компонентлари, чанг дончалари, ҳар хил микроорганизмлар, споралар, уруғлар ва мевалар тарқаладиган муҳит шароитларидир.

Ернинг бу қобиғи ҳаёт эволюциясини, инсонларнинг нормал ҳаёт кечиришини таъминлаб туради. Бир одам сутка давомида ўртача 1 кг овқат, 2 литр сув истеъмол қилса, нафас олиши жараёнида 25 кг атрофида ҳавони ишлатади. Ҳавонинг тозалиги бошқа жонли организмлар ҳаётида ҳам катта аҳамиятга эгадир. Атмосфера ҳавоси ҳар хил газлар йиғиндисидан иборат бўлиб, унинг таркибий қисми деярли доимий бўлади.

Ернинг муҳим қобикларидан бири ҳисобланган ҳаво деярли барча кенглик зоналарида ва вертикал минтақаларида тарқалган энг юқори чегарагача қуруқ ҳавонинг таркиби қуйидагилардан: 78,1 фоизгача азот, 21 фоизгача кислород, 0,032 фоизгача карбонат ангидрид, 0,94 фоизгача эса аргон ва водороддан иборатдир. Булардан ташқари ҳам ҳаво таркибида айрим моддалар бўлиб, уларнинг нисбати вақтга ва жойга қараб ўзгариб туради. Буларга аммиак, олтингугурт (IV)-оксид, ўсимликлар чиқарадиган газсимон хушбўй моддалар, чанг, тутун, заррачалари, микроорганизм ва уларнинг споралари, ўсимликлар гулининг чанги, майда уруғлар, саноат корхоналаридан чиқадиган газлар ва шунга ўхшаш бошқа моддалар киради. Худди шунингдек, атмосфера ҳавоси ҳеч қачон қуруқ бўлмайди. Унда доим маълум миқдорда сув буғлари бўлиб, унинг миқдори ҳар хил районларда, турли вақтларда кескин ўзгариб туради.

Сув буғлари атмосфера ҳавоси қатламининг доимий таркибий қисмидир. Ҳаводаги сув буғлари миқдори кутб тарафда 0,2 фоиз бўлса, нам экваториал кенгликларда 4 фоизгача боради. Сув буғи карбонат ангидрид газига қараганда ҳам кучлироқ "иситувчи"дир: кўёш нурини ерга ўтказиб, Ердан кўгариладиган иссиқликнинг 60 фоизини ўзида

ушлаб қолади, Ер юзасининг иссиқлик балансида сув буғи карбонат ангидрид билан бирга айланма ҳаракатнинг муҳим босқичларидан биридир.

Атмосфера ҳавосининг асосий таркибий қисмлари ҳисобланган азот билан кислород ўртасидаги нисбат доимий ўзгармайди. Лекин карбонат ангидрид, озон ва сув буғлари миқдори доимий ўзгариб туради. Кислород Ернинг ҳаво қобиғида энг кўп тарқалган элемент бўлиб, у нафас олиш, чириш, ёниш жараёнларининг зарурий шартидир, бу элемент барча ҳайвон ва ўсимликлар организмнинг таркибий қисми бўлиб, оқсил, ёғ ва углеводлар таркибига киради. Ҳужайралардаги озиқ моддаларининг кислород билан бирлашиб оксидланиши тирик организмларнинг энергия манбаи бўлиб хизмат қилади, бинобарин организм ҳаёт кечириши учун зарур бўлган энергияни оксидланиш ҳисобига олади. Инсон гавдасида 65 фоизгача кислород бор. Атмосферадаги кислород миқдори 10-15 тоннага тенгдир. Тахминан шунча миқдордаги кислород тирик моддалар орқали ўтади. Одам ва ҳайвонлар кислородни олиб, карбонат ангидридни чиқардилар: ўсимликлар эса карбонат ангидрид газини фотосинтез жараёнида ўзлаштириб Ернинг қобиғи ҳисобланган ҳавога кислородни чиқариб туради, бу билан улар атмосфера ҳавосида сарф бўлган кислород ўрнини тўлдириб туради.

Ҳаво таркибидаги карбонат ангидрид газининг миқдори ўзгарувчандир. Ер юзида бу газнинг тарқалиши жуда нотекисдир: океанлар устида, кўтбада ва аҳоли яшамайдиган ҳудудларда бунинг миқдори шаҳарлар, саноат районлари ва вулканли ҳудудлардагига қараганда анча камроқ бўлади.

Атмосфера ҳавосининг асосий таркибий қисмларидан яна биттаси азот ҳисобланади. У микроорганизмларнинг фаолияти туфайли ҳамда ўсимлик ва ҳайвонларнинг қолдиқларининг чириши орқали ҳосил бўлади. Вулқонлар ҳосил бўлганда ҳам ҳавога кўп миқдорда азот чиқади.

Органик бирикмаларда азот боғланган ҳолда бўлади. Органик бирикмаларда эркин азотни асосан бактериялар тўплайди. Азотнинг бирикмалардан ажралиб чиқиши ҳам бактериялар туфайли рўй беради. Атмосферада азот кислород билан ажралиб оксидланиш суръатини, бинобарин, биологик жараёнларни тартибга солиб туради.

Атмосферадаги эркин азот миқдори ўзгаришсиз қолаётгани йўқ. Табиатда содир бўлиб турадиган моддаларнинг айланиш ҳаракатида қатнашиши туфайли ҳаво таркибидаги азот миқдори ва унинг табиий мувозанати азотни йиғувчи туганак бактериялар ва сувўтлар фаолияти туфайли сақланиб туради.

Кейинги даврларда инсоният фан ва техника ютуқлари асосида яратган техника билан қуролланиши натижасида минерал ўғитлар

ва бошқа моддалар ишлаб чиқаришда Ернинг муҳим қобикларидан ҳисобланган ҳаво таркибидаги азотдан ниҳоятда кўплаб фойдаланилмоқда. 1966-1967 йилларда 26 млн. тонна азот ажратиб олинган бўлса, 1970-1971 йилларда бу миқдор 39 млн., 1985-1986 йилларда эса 66 млн. тоннадан ортиқроқ бўлган, деҳқончилик тизимида минерал ўғитларга бўлган талабнинг ортиши туфайли бу кўрсаткич янада кўпайди. Агар азотдан фойдаланиш шу тезликда бораверса, азот сарфи бактериялар ишлаб чиқарадиган азот миқдоридан ортиб кетади. Шунингдек саноатда азотли ўғитлар ишлаб чиқариш учун сарфланаётган эркин азот миқдорининг ҳар йилда бундан кўпайиши табиатдаги бактериялар фаолияти натижасида ажралиб чиқадиган миқдорга нисбатан ошиб кетишига олиб келади. Азот – сайёраимиздаги ҳаётий жараёнлар учун муҳим элемент бўлиб, табиатда доимий равишда содир бўлиб турадиган моддаларнинг алмашувида қатнашади: унинг атмосфера ҳавосида камайиши бу жараёнга салбий таъсир кўрсатиши, бу эса табиатда асрлар давомида вужудга келган экологик мувозанатнинг бузилишига сабабчи бўлиши мумкин. Шунинг учун ҳам атмосфера ҳавоси таркибидаги азот элементининг миқдорини бир хилда сақлаш ҳозирги даврнинг энг муҳим муаммоларидан бири ҳисобланади.

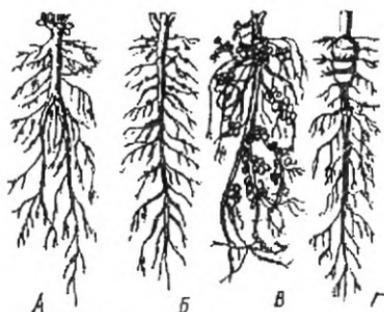
Азот атмосфера ҳавосининг энг салмоқли қисми ҳисобланади, у ҳаво ҳажмининг 4/5 га яқин қисмини ташкил қилади.

Азотнинг гигиеник аҳамияти шундаки, у инерт газларнинг барча гуруҳи билан бирга кислородни одамнинг нормал нафас олиши учун зарур даражада омикта қилади, чунки бусиз соф кислородда ҳаёт бўлиши қийин.

Биосферада азот доимий равишда ҳаракатда бўлганлиги туфайли атмосфера ҳавосида бу модда органик бирикмаларга айланади, органик бирикмалар парчаланиб, азотни яна атмосфера ҳавосига қайтаради.

Ҳавода азотнинг кўпайиб кетиши кислороднинг парциаль босимини камайтиради ва гипоксия ҳамда асфикция касалликларининг пайдо бўлишига олиб келади.

Азот тирик организмларнинг ҳар бир ҳужайраси, молекулаларида мавжуд. Ҳар гектар ер майдони устида доимо 80 минг тонна азот муаллақ ҳолда туради. Азотнинг бунчалик кўп бўлишига қарамай, уни ўсимликлар ва ҳайвонот олами тўғридан-тўғри истеъмол қила олмайди. Кези келганда шуни алоҳида қайд қилиш керакки, азотни эркин ҳолда ҳаводан ўзлаштириб оладиган бактериялар мавжуддир. Булар дуккакли ўсимликлар илдизида яшовчи туганак бактериялардир (55-расм).



55-расм. Дуккакли ўсимликларнинг  
илдиз системасидаги туғунак бак-  
териялар.

Ўсимликлар озиқланиши учун зарур азот моддасини асосан тупроқдан олгани, шу туфайли азот миқдорининг камайиши унинг унумдорлигини пасайтиради.

Атмосферада камайиб бораётган азот қандай қилиб тўлдирилади? Текширишлар натижаси шуни кўрсатадики, азот бирикмалари атмосферада чақмоқ чаққанда, жала куйганда ҳосил бўлар экан. Юқори ҳароратда азот кислород билан бирикиб, ҳар хил бирикмалар ҳосил бўлади, бунда

атмосферадаги намлик воситачилик қилади. Юқори ҳарорат чақмоқ чаққан пайтда вужудга келади. Олимлар томонидан олиб борилган кузатишлар натижаси шуни кўрсатадики, ер куրраси атмосферасида йилига 16 миллион марта чақмоқ чақиб, жала куюди. Ҳар секундда ҳаво бағрини чақмоқ ёриб ўтар экан, юқори ҳароратда азот кислород билан бирикиб азот оксидларини ҳосил қилади. Бу моддалар эса сув билан азот кислотани осонгина ҳосил этади. Момақалдироқ ва жалалар ҳавони азотдан тозалайди. Беш километр радиусдаги булутдан бир минутда 375000 тонна ёмғир ёғади. Азот кислота ёмғир аралаш тупроққа тушгач, тупроқдаги натрий, калий ва кальций элементлари билан бирикиб, селитра ҳосил бўлади. Бу моддалар ўсимликлар учун асосий озуқа ҳисобланади. Бундан кўриниб турибдики, азот ўсимликлар орқали ҳайвон ва инсонлар организмга ўтади.

Карбонат ангидрид атмосфера ҳавоси таркибига кирувчи газсимон модда ҳисобланади, у нафас марказини кўзғатади, бироқ катта концентрацияларда одамга наркотик таъсир кўрсатиб, тери ва шиллиқ пардаларини таъсирлайди.

Карбонат ангидрид организмда жуда кўпайиб, тахминан 10 фоиздан ошганда одам бўғилиб ўлиши, бу жараён ҳаво таркибидаги кислород кескин камайиб кетиши оқибатида вужудга келиши мумкин.

Карбонат ангидрид газининг асосий манбаи вулқон, иссиқ сувлар, ҳайвон ва одамнинг нафас олиш жараёни, ёқилғилар ҳисобланади. Карбонат ангидрид газининг тартибга солиб туришда ернинг гидросфера қобиғи роли бениҳоя каттадир.  $1 \cdot 10^{11}$  тонна карбонат ангидрид атмосфера билан океан сувлари ўртасида алмашишиб туради.

Карбонат ангидрид атмосферанинг ерга яқин қаватларида миқдор жиҳатидан деярли ўзгармайди. Кейинги даврларда олимлар кузатишлари шундан дарак берадики, йирик шаҳарлардаги саноат кор-

хоналарининг фаолияти туфайли атмосфера ҳавоси таркибида карбонат ангидрид газининг миқдори бироз ортиши мумкин экан. Шу нарсага алоҳида эътибор бериш керакки, табиатда содир бўлиб турадиган вулқонлар карбонат ангидрид газининг асосий манбаи. Везувий вулкани отилганида бу газ шунчалик ажралиб чиққанки, оқибатда жуда кўп ҳайвонлар нобуд бўлган, Ер шарининг айрим ҳудудларида карбонат ангидрид гази ер қаъридан мутассил равишда чиқиб туради. Мисол учун, Неапол яқинидаги "Ит ғори" дан карбонат ангидриднинг қуюқ гази қарийб икки минг йилдан бери ажралиб туради. Бу ғорга кирган барча тирик организмлар албатта ҳаво етишмасдан бўғилиб ўлиши табиийдир.

Индонезиянинг Ява оролида ҳам бундай заҳарли ғор мавжуд. Бу оролдаги вулқон этагидан муттасил равишда чиқиб турадиган газ бутун бир водийни қамраб олганидан бу водийни ўлим водийси, деб ҳам юритадилар.

Карбонат ангидрид гази бир томондан заҳарли бўлса, иккинчи томонидан фойдали ҳамдир. Негаки, бу газ ўсимликлар дунёси учун зарурдир, ер юзасидаги жаъми яшил ўсимликлар йилига атмосфера ҳавосидан 15 миллиард тонна карбонат ангидрид ўзлаштириб олади. Бундан ташқари газ қуёш нурини ерга ўтказиб юбориб, ернинг иссиқлигини қайта чиқариб юборишга қаршилиқ кўрсатади. Агарда атмосферадаги карбонат ангидрид газининг миқдори бир оз ўзгарса, у иқлим ўзгаришига сабаб бўлиши мумкин.

Кейинги даврларда инсоннинг фаолияти туфайли бу газнинг миқдори атмосфера ҳавосида бир оз кўпаяётгани қайд этилмоқда, шунинг учун бутун дунё олимлари бу муаммога инсоният диққатини жалб этмоқдалар.

Атмосфера ҳавосининг яна бир таркибий газларидан биттаси бу озондир. Бу газ момақалдиरोқ пайтида ҳосил бўладиган электр разрядлари таъсирида, жуда кўп сув ва катронли моддалар бугланганда (денгиз ва океан қирғоқлари, тоғ ва ўрмонларда) атмосферанинг пастки қаватларида ҳосил бўлади. Атмосфера ҳавосида озоннинг меъёрида бўлиши унинг тозалигини кўрсатади.

Агар ҳавода озон гази  $0,02 \text{ мг/м}^3$  га етса, инсон организмга салбий таъсир этади. Бу элемент кислородга нисбатан ўткир оксидловчи бўлиб, рангларни тез ўчиради, органик бирикмаларни парчалайди, фосфор, олтингугурт унинг воситасида оксидланади. Шуниси қизиқки, жуда мустақил бўлган қумуш ҳам озонга бардош бера олмай у билан бирикади. Озоннинг бу хусусиятидан фойдаланиб, у билан оқартириш тадбирларида ёғ ва мой хидларини кетказиш, ҳавони дезинфекциялаш, водопровод тармоқлари сувини стерилизация қилиш жараёнларида ишлатса бўлади.

Ҳайвонлар ва инсонлар ҳаётида озон гази фойдали бўлиши билан бирга, улар фаолиятига салбий таъсир ҳам кўрсатиши мумкин. У жонли организмларнинг кўпчилигини кўр бўлишдан асрайди, қуёш нури орқали оқиб келаётган ультрабинафша нурларини тутиб қолади. Бу нурлар кўз қобиғидаги тўр пардага ёмон таъсир кўрсатади. Кўпчилик олимлар тадқиқотлари шуни кўрсатадики, қолган ультрабинафша нурлари кўз гавҳарига бутунлай сингиб кетади. Агарда миқдори кўп бўлса, унда гавҳар фаолияти бузилади. Шунинг учун ҳам ер қурраси устида қалинлиги атиги ўн миллиметргача келадиган озон қавати ультрабинафша нурларнинг бир қисмини ушлаб қолади ва кўзни муҳофаза қилади. Атмосфера ҳавосида озон кўпайиб кетса, унинг таъсири ёмон оқибатларга олиб келиши мумкин.

Маълумки, ультрабинафша нурлар тирик организмлар, жумладан ҳайвонлар ва одамларнинг яшаши учун жуда зарур омил ҳисобланади.

Агарда ультрабинафша нурлар озон ёрдамида бутунлай ушланиб қоладиган бўлса, жонли организмларда, яъни ҳайвон ва инсон организмда витамин ҳосил бўлиш жараёни бузилади, оқибатда жонли организмлар умуман қирилиб кетади.

Атмосфера ҳавоси таркибида 22-23 фоиз кислород бўлганда ҳайвонлар ва одамлар ўзларини эркин тутиб, яшашлари жуда қулай бўлар экан. Агар ҳаво таркибида озон нормада бўлмаса, инсон лоҳас бўлади, чарчайди, боши оғрийди, кўнгил айнайди, бурундан қон кетади, кўз яллиғланади, юрак мушакларида жиддий ўзгаришлар ҳосил бўлиши ҳам мумкин.

Атмосфера ҳавосида тупроқ, ўсимлик чанглари, моғорсимон микроорганизмлар, замбуруғлар, саноат корхоналаридан чиқадиган чиқиндилар бўлади. Булардан ташқари ҳавода сув буғи миқдори доимий равишда ўзгариб туради ва намлик даражаси ҳар хил бўлиши ҳам мумкин.

Инсон нормал яшаши ва эркин ҳаракат қилиши учун ҳаво намлиги 40-60 фоиз атрофида бўлиши керак. Агарда ҳаво ҳарорати паст бўлиб, у жуда ҳам нам бўлса, одам совуқ қотади ёки унинг тескариси бўлади, одам бўшашади, чанқайди, оғзи қурийди, булар ҳаммаси организмда содир бўлиб турадиган модда алмашилиш жараёнларига салбий таъсир этади. Одам кундалик иш фаолияти туфайли меҳнат қилмаётган одамга нисбатан 2-3 марта кўпроқ нафас олади.

Инсон нормал шароитда суткасига 20-30 м<sup>3</sup> ҳаво ютади. Атмосфера ҳавоси таркибига ҳатто зарарли моддалар кириб қолса у одам саломатлигига ёмон таъсир этиши мумкин. Шунинг учун ҳаво-мусаффолигига ота-боболаримиз жуда катта эътибор берганлар.

## ҲАВОНИ ИФЛОСЛАНТИРУВЧИ МАНБАЛАР

Буюк бобомиз Абу Али Ибн Сино касаллиги сурункали турга айланган, айниқса юрак ва ўпка касалликларига дучор одамларга тоза ҳавоси, сўлим табиати бор жойларда дам олишни тавсия қилган. Инсон шаҳардан узоқлашиб тоққа яқинлашган сари тоза ҳавони сеза беихтиёр тўйиб-тўйиб нафас ола бошлайди, асаб тори бўшашиб, ўзини енгил сезади.

Кейинги даврларда олиб борилган кузатишлар шундан дарак берадики, чанг, тўзон, ҳар хил пестицидлар, завод ва фабрикалардан чиққан чиқиндилар оқибатида, азрозоль миқдори ортиб, атмосфера ҳавосининг ифлосланиши дунёдаги энг муҳим муаммоларга айланмоқда.

Ҳаводаги захарли ва зарарли чиқиндилар: чанг-тўзон, тутун, ҳар хил микроорганизмлар, ўсимлик чанглари, углерод оксиди, водород сульфид, углеводородлар, органик моддалар, сульфидлар, нитратлар, кўрғошин, темир, фтор бирикмалари, радиоактив моддалар, пестицидлар йиғиндисдан иборатдир. Бу кимёвий моддаларнинг кўпчилиги қуёш нури таъсирида атмосферани озон "экрани"да ҳали тўлиқ текширилмаган кимёвий реакциялар содир қилиб, яна ҳам ўта зарарли моддаларни ҳосил қилишлари мумкин. Юқорида қайд этилган аралашмалар ҳавога қўшилиб унинг хусусияти ўзгаришига сабаб бўлади.

Саноат, ишлаб чиқариш, транспорт воситалари кимёвий ўғитлар ҳавони ифлослайдиган асосий манбалар бўлиб, улардан чиқадиган маҳсулотларнинг ҳавога қўшилишига техноген ифлосланиш, дейилади. Техноген ифлосликнинг катта қисми ёқилғилар ёнишидан ҳосил бўладиган газсимон маҳсулотлардир: уларнинг миқдори йилдан йилга ортиб бормоқда. Газсимон маҳсулотларнинг асосий тур – карбонат ангидрид гази ( $\text{CO}_2$ ) ҳақида юқорида айтиб ўтилган эди. Атмосферага қўшиладиган  $\text{CO}_2$  нинг миқдори ҳақидаги фикрлар ҳар хилдир. Баъзи бир олимлар ҳар йили 14 млрд. тонна карбонат ангидрид атмосферага қўшилади деса, бошқалари бу кўрсаткич 23 млрд. тоннадан иборатдир, дейишмоқда.

Шаҳар ҳавосининг ифлосланишида саноат, ишлаб чиқариш ва автомобилларнинг ҳиссаси жуда катта. Йирик шаҳарларда ва саноат марказларида ифлосланган атмосферадан ерга катта миқдорда қаттиқ зарралар чўқади. Масалан, Нью-Йоркда шамол бўлмаган пайтларда  $1 \text{ км}^2$  жойга ойига 26 тонна, Токиода 23 тонна, Санкт-Петербургда 33 тонна чанг ва қурум тушар экан. Автомобиль юрганда покришкаларнинг ейилишидан резина чанги чиқади. Агар шаҳарда 10000 та машина бўлса, йил мобайнида ҳосил бўладиган чанг 100 тоннага етади.

Автомобиль двигателларидан чиққан газда турли миқдорда юздан ортиқ захарли кимёвий моддалар аралашмаси мавжуддир, булар

жумласига азот оксидлари, кўрғошин, углерод, карбонат ангидрид ва ҳар хил канцероген моддалар киради. Бензинда ишлайдиган двигателлардан ўта заҳарли ҳисобланган кўрғошин буғи атмосферага чиқади. Г.Штуббе томонидан ўтказилган текшириш натижаси шундан дарак берадики, 1 л бензинда 200-600 мг кўрғошин бор экан. Автомобиллар сони йилдан-йилга ошиб бормоқда. Шунга яраша ҳавога чиқадиган чиқиндилар миқдори ҳам ортмоқда. Булар ўсимлик, ҳайвот дунёси ва инсонлар саломатлиги учун ўта хавфлидир.

Автомобиль двигателидан чиққан газнинг энг хавфли ва заҳарли компонентларидан бири бу углерод оксидидир, қон таркибидаги гемоглобин билан ўзаро тез реакцияга киришадиган бу модда кислородга нисбатан 200 марта ортиқдир. Углерод оксиди бор ҳаво билан нафас олиш оқибатида одам қонидаги кислород сиқилади. Углерод оксиди одамнинг физиологик ҳолатига салбий таъсир кўрсатади. Одамда бош оғрийди, кўпроқ заҳарланса аҳволи янада ёмонлашади. Агар ҳаво таркибидаги углерод оксидининг миқдори 0,08 % бўлса, ақлий қобилияти ҳам кескин пасаяди. Газларнинг деярли ҳаммаси инсон саломатлигига жуда салбий таъсир кўрсатади.

Антропоген омиллар инсониятнинг соғлом авлод сифатида ривожланишига катта салбий таъсир кўрсатади. Шунинг учун ҳам ҳавонинг ифлосланишига йўл қўймаслик зарурдир.

## **АТМОСФЕРА ИФЛОСЛАНИШИНING БИОСФЕРАГА ТАЪСИРИ**

Атмосфера таркибида доимий компонентлардан ташқари, доимий бўлмаган, ўзгарувчан компонентлар ҳам бўлади. Буларга инсон фаолияти туфайли вужудга келадиган тутун ёки саноат корхоналаридан чиқадиган чиқиндилар киради. Агар уларнинг концентрацияси юқори бўлса, иқлим шароитларига таъсир этиб қолмасдан, балки тупроқнинг физик ҳолатига, сувга, ўсимлик ва ҳайвотот дунёсига ва булар орқали инсоннинг саломатлигига ҳам катта путур етади.

## **АТМОСФЕРА ИФЛОСЛАНИШИНING ИҚЛИМГА ТАЪСИРИ**

Кейинги даврда атмосферанинг ифлосланиши оқибатида Ер шарининг кўлчилик ҳудудларида, йирик шаҳар ва саноат марказлари жойлашган туманлар иқлимида ва микроиқлимида ўзгаришлар вужудга келмоқда, атмосферадаги азрозоллар, қуёш нурунининг анча

қисмини ютиб қолиб, ерга етиб келадиган ёруғлик нурини камайтирапти. Ядро концентрацияси ошиши туфайли булутлар ва ёгинсочин миқдори ошмоқда, натижада қуёшли кунлар камайиб, булутли кунлар ортиб бормоқда. Метеорологларнинг далилларига қараганда булутли кунларнинг умумий сони 50 йил аввалги даврга нисбатан салкам 60 кунга кўпайган. Атмосферанинг тиниқлик коэффициентини шаҳарда 3,5 фоизга камроқдир, чунки атмосферада чанг зарраларининг кўпайиши ҳаво тиниқлигини пасайтириб, Қуёшдан келадиган ёруғликни, айниқса ультрабинафша нурларини камайтиради.

Инсон фаолияти салбий таъсирининг яна бир оқибати, ишлаб чиқарилаётган иссиқлик энергиясининг тобора ортиб боришидир. Ер шарининг айрим ҳудудларида инсон томонидан ишлаб чиқарилаётган иссиқлик энергияси миқдори ерга тушаётган қуёш радиациясининг бир фоизига яқинлашиб бормоқда. Нью-Йорк, Вашингтон, Токио каби шаҳарлар марказида бу кўрсаткич ҳатто 10 % га яқинлашиб қолган. Шунинг учун катта шаҳарлар иқлимининг асосий хусусиятларидан бири 200-400 м баландликкача, кичик шаҳарларда 30-40 м баландликкача "Иссиқлик ороллари"нинг пайдо бўлмоқда, бунинг оқибатида шаҳарлар ҳавоси шаҳар четидагига нисбатан бироз иссиқ бўлади.

Ийрик саноат шаҳарлари марказида атмосфера ҳавосининг ҳарорати унинг чеккасидаги ҳаво ҳароратига нисбатан 4-6 °C фарқ қилиб, иссиқ бўлади. Шаҳар марказида ҳавонинг кўп йиллик ўртача ҳарорати 2,5-3 °C баланддир.

## **АТМОСФЕРА И ФЛОСЛАНИШНИНГ ТУПРОҚҚА ТАЪСИРИ**

Дехқончилик ривожланиши, ундан олинadиган маҳсулотлар миқдори ва сифатига биосферанинг асосий компонентлари – тупроқ, сув, иқлим, ўсимлик ва ҳайвонот дунёсининг таъсири катта.

Фан ва техника, саноат ва қишлоқ хўжалиги жадал ривожланаётган айни бир пайтда тупроқ "тўғон" лик вазифасини бажара олмаяпти. Саноат ва бошқа халқ хўжалиги чиқиндилари шунчалик кўпайиб бормоқдаки, ундаги заҳарли моддаларни максимал сингдириб, тупроқнинг ўзи заҳарланмоқда. Бундай тупроқларда етиштирилган қишлоқ хўжалик маҳсулотлари заҳари, уни истеъмол қилган инсонлар ва ҳайвонларга ҳам ўтмоқда. Шунга кўра одамзот зиммасига атмосферани, сувни ва сув орқали ифлосланадиган атроф-муҳитни муҳофаза қилишдек масъулиятли вазифа тушган.

Сайёрамизни ўраб олган ҳаво қатлами – атмосфера Ернинг жуда ўзгарувчан сферасидир. Қисқа вақт ичида об-ҳавонинг ўзгариб туриши, ёғаётган ёмғирнинг қорга айланиши, довуллар, бўронлар бўлиши, куннинг тез исиб ёки совиб кетиши бунинг далилидир. Ҳақиқатан ҳам атмосфера ҳавоси биосфера компонентлари, айниқса тупроқ билан жуда хилма-хил ва мураккаб боғланган бўлади. Атмосферадаги зарарли аралашмалар тупроққа салбий таъсир кўрсатади: айниқса сульфид ангидрид сув билан бирикиб, ўткир сульфат кислота ҳосил қилади. Ёгин-сочин сувлари таркибида сульфат кислота миқдори кўп бўлган шароитда ёгин-сочиндан кейин ўрмонлар, экинзорлар, тупроқлар шўрлашади, оқибатда тупроқдаги физик, кимёвий жараёнлар, унинг иссиқлик режими, ўсимликлар ва ҳайвонлар дунёси микрофлораси ўзгаради. Олимлар томонидан олиб борилган кузатишлар натижаси шуни кўрсатадики, кейинги даврда Ғарбий Европа мамлакатларида ёмғир суви билан тушадиган кислота миқдори 20 йил ичида нормадан 100 баробар ошиб кетган.

Шу нарсага алоҳида эътибор бериш керакки, тупроқ ўз навбатида атмосфера ҳавосига ҳам кучли таъсир этади. Бу асосан тупроқда яшовчи микроорганизмларнинг ҳаёт фаолияти билан боғлиқ бўлиб, атмосфера ҳавоси таркибига таъсир қилувчи асосий омиллардан ҳисобланади.

Тупроқ ғоваклилик структураси ва зичлигига қараб, массасининг 30-35% дан 60% гача қисмини ташкил этади. Бу ғоваклилик тупроқ билан атмосфера ҳавосининг алмашилиб туриши ва биокимёвий жараёнларнинг нормал кечишини таъминлайди.

Атмосфера ҳавоси билан тупроқ ҳавосининг алмашинувига тупроқнинг нафас олиши, дейилади. Нафас олиш тупроқнинг нормал шароитидир. Қуруқ тупроқларнинг бир метр чуқурлигигача бўлган ҳавоси ҳар соатда атмосфера ҳавоси билан алмашилиб, янгиланиб туради. Бошқача айтганда, ҳар гектар ер соатига маълум миқдорда ҳаво олиб, шунча миқдордаги ҳавони атмосферага чиқаради. Сув босган, шунингдек ўта зичлашган тупроқларнинг "нафас олиши" албатта суст бўлади.

Атмосфера ҳавоси билан тупроқ ҳавосининг таркиби бир-биридан кескин фарқ қилади. Тупроқ ҳавоси таркибидаги кислород миқдори атмосфера ҳавосидагидан 10-100 марта оз бўлиб, карбонат ангидрид миқдори юқоридир. Бундан ташқари, тупроқ ҳавосида органик қолдиқларнинг парчаланишидан ажралиб чикувчи карбонат ангидрид, водород сульфид, метан, этан ва бошқа газлар бўлади.

Нафас олиш жараёнида тупроқ билан атмосфера ҳавоси таркибининг ўзаро ўрин алмашиши атмосфера ҳавоси таркибининг тупроқ ҳавоси ҳисобига ўзгаришига сабаб бўлади. Моддаларнинг биологик ва геологик айланма ҳаракати ҳам атмосфера ва тупроқ ҳавосига

боғлиқ. Масалан, азотнинг биологик айланма ҳаракати тупроқ ишти-рокисиз амалга ошмайди. Тупроқ ва тупроқ микроорганизмлари бўлмаса, ердаги азотнинг ҳаммаси атмосферага учиб кетган бўлар эди. Демак, литосферада азотнинг ушланиб қолиши ва тўпланишида тупроқ ҳамда тупроқ микроорганизмларининг роли ниҳоятда катта-дир. Атмосфера ҳавосининг ифлосланиши тупроқда кечадиган бар-ча жараёнларнинг боришига салбий таъсир кўрсатади. Худди шу-нингдек тупроқда содир бўлган ўзгаришлар ўз навбатида атмосфера ҳавосида содир бўладиган жараёнларда аксини топар экан, бу шуни кўрсатадики, биосферанинг муҳим компонентлари бўлмиш атмо-сфера ва тупроқ бир-бири билан ўзаро чамбарчас боғлиқдир. Шу-нинг учун ҳам ҳаёт манбаи ҳисобланган атмосфера ҳавосини ва тупроқни эъзозлаш, севиш ва уларни кейинги авлодлар учун му-саффо ҳолда қолдириш ҳар бир инсоннинг бурчидир.

## АТМОСФЕРА ИФЛОСЛАНИШИНИНГ СУВГА ТАЪСИРИ

Сув Ердаги ҳаётнинг асосини ташкил қилади, сувнинг жонли орга-низмлар ҳаётидаги аҳамиятини таърифлаш қийин. Одам организмида



56-расм. Бир томчи сувдаги ҳаёт:

- 1 – амёба;
- 2 – чиганоқли амёба-арцелла;
- 3 – эглена;
- 4 – вольвокс;
- 5 – инфузория – туфелька;
- 6 – карнайсимон инфузория;
- 7 – су-войка инфузориялар;
- 8 – ҳар хил микроскопик сув ўтлари.

сув миқдори 65-70 фоизни таш-кил қилади. Сув жонли организм-ларнинг бир қисми бўлиб, у организмнинг яшаш жараёнида, муҳим биокимёвий жараёнларда фаол қатнашади, иссиқлик-ҳаро-ратни яхши сақлайди, турли хил моддаларни ионларга парчалай-ди, жонли организмлар учун зар-ур ҳаётий муҳитни барпо этади (56-расм).

Сувнинг хусусиятлари ҳақида кейинги бобда батафсил фикр юритамиз. Инсон фаолияти ту-файли атмосферага чиқариб таш-ланган чанг, газсимон ташландиқ-ларнинг кўпчилиги ёғин-сочин би-лан ерга қайтиб тушиб, ер усти ва ер ости сувлари билан жой-дан-жойга кўчиб юради, океанга бориб тушгач, айланишини тўхта-

тиб, у ерда тўплана бошлайди. Атмосферага қўшилган баъзи бир газлар ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ) ҳам атмосферадан бевосита денгиз, дарё, кўлларга, дунё океанларига тушади ва сувни заҳарлаб, ундаги ўсимликлар, ҳайвонот дунёсига катта таъсир кўрсатади, концероген моддаларнинг миқдори кўпайса, сув ҳавзаларидаги жониворларнинг камайиб кетади.

Сув манбаларига тушган заҳарли кимёвий моддалар ундаги балиқларга зиён қилади. Балиқлар организми оғир металл тузлари, пестицидлар (ДДТ ва унинг аналоглари, ГХЦГ кабилар) ва яна бир қанча моддалар билан тўйиниши мумкин. Бу балиқларни истеъмол қилган инсонлар ҳам ўз навбатида заҳарланиб, туфайли ҳар хил касалликларга чалинадилар.

Умуман сувнинг ифлосланиши, ҳар хил юқумли касалликларни келтириб чиқаришда асосий омиллардан бири эканини ота-боболаримиз жуда яхши билганлар, шунинг учун ҳам сувнинг ифлосланишига йўл қўймаганлар. Зеро, сув манбаларидан барча жонли организмлар фойдаланади ва айримлари унда яшайди.

## АТМОСФЕРА ИФЛОСЛАНИШИНИНГ ЎСИМЛИК ВА ҲАЙВОНОТ ДУНЁСИГА ТАЪСИРИ

Атмосферадаги ҳар хил заҳарли кимёвий моддалар ўсимликлар оламига, экинзор, дарахт ва ҳайвонларга катта таъсир кўрсатади. Заҳарли моддалар, ҳавода учиб юрувчи қўл заҳиралари, кўмир ва кокс чанглари тупроқнинг физик ҳолатини ёмонлаштиради, ўсимликларнинг барг пластинкаларига ёки тупроқ орқали илдииз системасига таъсир қилади, барглarning оғизчаларини беркитиб, ёруғлик энергиясини ўзлаштиришга тўсқинлик қилади, фотосинтез жараёнини секинлаштиради. Айниқса саноат газларининг газсимон ингредиентлари:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{F}$ ,  $\text{HF}$ , хлоридлар,  $\text{NO}_2$  ҳавфли ҳисобланади. Уларнинг кўпчилиги ўсимликларни куйдиради, юқори концентрацияси ҳатто нобуд қилади. Зарарли газлар таъсирида ўсимликларнинг муҳим физиологик функциялари ва уларда борадиган биокимёвий жараёнлар бузилади, бунинг натижасида уларнинг ўсиши ва ривожланиши сусаяди, ҳаёт фаолияти ва маҳсулдорлиги пасаяди. Саноат корхоналари атрофидаги ўрмон тўшамасида ва тупроқ ости қатламларида одатда, биокимёвий ва микробиологик фаолликнинг пасайиши, кислоталиликнинг ортиши, ютилган асосларнинг камайиши ва асослар билан тўйинганлик даражасининг пасайиши кузатилади. Тупроқ кислоталилигининг ортиши адсорбланган сульфид газини ҳисобига сульфат кислота ҳосил бўлиши билан боғлиқ. Саноат газлари таъсир кўрсатиши тарихий жиҳатдан узоққа бормайдиган ўзига хос антропо-

ген экологик омил ҳисобланади. Шунга кўра, ўсимликлар бу омилга нисбатан алоҳида мосланиш ҳосил қилмаган ва уларнинг газларга чидамчилиги табиий муҳитга боғлиқ. Саноат газларининг концен-трацияси унча юқори бўлмаса ҳам ўсимликларнинг углеродни ўзлаштириши, (фотосинтез) сувни буглатиши (транспирация) ва ҳа-вога кислородни чиқаришини 1,5-2 марта камайтирар экан. Масалан, атмосферада олтингургурт гази кўпайса, қарағай дарахтида фотосин-тез қилиш жараёни икки баробар сусаяди: металл, маргимуш чанг-лари, суперфосфат ёки сульфат кислота бирикмалари илдиз системасини заҳарлаб, ўсимликнинг ўсишини тўхтатади, ҳатто кури-тиб қўйиши мумкин. Олтингургурт гази, водород, фторид, озон, хлор ва бошқа моддалар ўсимликлар учун айниқса зарарлидир, олтингу-гурт гази ана шу хусусияти жиҳатидан биринчи ўринда туради.

Нидермароберг шаҳри (Германия)даги мис эритиш заводидан чиққан заҳарли газлар таъсиридан ўсимликларгина эмас, балки қо-рамол ва ёввойи ҳайвонлар ҳам нобуд бўлган.

Фтор ва унинг бирикмалари ўсимликлар учун жуда зарарлидир. Тожикистон Республикасининг Турсунзода шаҳридаги алюмин за-води чиқиндилари завод атрофидаги ўсимликлар, ҳайвонот дунёси, инсонлар саломатлигига катта таъсир кўрсатди. Чиқиндилар кўшни Сурхондарё вилоятининг айрим туманларидаги ўсимликлар, ҳайвонот дунёсига, улар орқали шу ерда яшаётган аҳоли соғлилига ҳам путур етказган.

Маданий ўсимликларнинг айрим турлари атмосферадаги жуда оз-гина зарарли аралашмалар таъсирига ҳам бардош бера олмайди. Пиёз, гладиолус, қора қарағай, фторга, пахта, бугдой, қарамлар эса олтингургурт газига, узум, цитрус ва тамаки экинлари эса озонга жуда сезгирлар, юқорида тилга олинган элементлар атмосфера ҳавосида кам миқдорда бўлганда ҳам ўсимликларга ёмон таъсир қилиши мумкин.

Ўсимликларнинг бу хусусиятларидан ҳавонинг ифлосланиш даража-сини аниқлашда индикатор сифатида фойдаланиш мумкин. Чинор, қайрағоч ўсимликлари ҳавонинг ифлосланишига ўта чидамли бўлади; бу ўсимликлардан ҳавони тозалашда фойдаланиш мақсадга мувофиқ; шуларни эътиборга олиб аҳоли яшайдиган жойлар ҳавосини мусаффо сақлаш учун бу дарахтларни экиб, яшил зоналар барпо этиш керак.

Кейинги даврда атмосфера, сув ва ўсимликларда ҳар хил зарарли моддалар кўпайиши ҳайвонот дунёсига катта таъсир кўрсатмоқда. Ҳаво таркибидаги ҳар хил чиқиндилар ҳайвонларнинг нафас олиш органларига зарар етказиши, сув ва ўсимликлар орқали организмга ўтиб, уларда тўпланади ва баъзи касалликларнинг пайдо бўлишига сабабчи бўлади. Турғунлик йилларида Оролбўйи ҳудудида табиат-дан ноўрин фойдаланилиш оқибатида йўлбарс, қундуз каби айрим ҳайвонлар фауна таркибидан йўқолиб кетди.

Қуёш нурининг ерга тўла етиб келмаслиги, саломатлик учун зарур бўлган ультрабинафша нурининг камлиги, касалликни кўзғатувчи бактерияларнинг ривожланиши учун қулай муҳитни ҳосил қилади, иммунитетни, яъни касалликка қаршилик кўрсатиш хусусиятини пасайтиради. Бу нурнинг етишмаслиги натижасида болалар ўртасида рахит касаллиги кўпаяди.

Агар инсон организмида заҳарли моддалар йиғилаверса, организмнинг касалликка чидамлилиқ хусусияти пасайиб кетади, натижада одам ҳар хил касалликларга, жумладан, саратон, жигар, сариқ касалликларига чалиниши мумкин. Бунинг исботи сифатида Орол денгизидан кўтарилаётган чанг, тўзон ва тузлар таъсирида денгиз атрофида яшаётган аҳоли ўртасида юқорида қайд этилган касалликларни кўрсатиш жоиз.

Бир жойда ҳаракатсиз турган ҳавода заҳарли моддалар кўпайиб, туман билан аралашиб, тутун аралаш туман ҳосил қилади. Заҳарли моддаларнинг тўпланиши аҳоли ўртасида оғир касалликлар кўпайиб кетиши сабаб бўлади. Заҳарли тутун аралаш туман-смогнинг энг оғир оқибатлари 1962 йилда Лондонда содир бўлади. 5-9 декабрда шаҳар ҳавоси таркибида сульфат ангидрид, азот оксидлари, альдегидлар, хлорли углеводородлар ва бошқаларнинг миқдори ошиб кетди: 12 соатдан кейин аҳоли ўртасида нафас йўлларининг яллиғланиши, йўтал, бош оғриғи ва бош айланиши касалликлари кескин кўпайди. Беш кун давом этган смог 4000 кишининг нобуд бўлишига сабаб бўлди. Орол-бўйи ҳудудида ҳам ҳаво кам ҳаракатда бўлади. Ҳавонинг радиоактив моддалар билан ифлосланиши даҳшатли ҳолатдир, чунки бу модда организмга оғиз, нафас олиш йўллари ва тери орқали, шунингдек сув, ўсимлик ёки овқатлар билан ўтади. Улар асосан одамзотнинг суяк тўқималарида тўпланиб, организмларнинг нурланиш манбаи бўлиб қолади. Бундай нурланиш оқибатида нур касаллиги вужудга келади.

1986 йилда Украина Республикасининг Чернобыль шаҳридаги АЭС реактори қисман носозлиги оқибатида атмосфера ҳавосига чиқарилган радиоактив моддалар таъсирида кўп одам нур касалликларига дучор бўлди.

Атмосфера ҳавосининг ҳар хил заҳарли моддалар билан ифлосланишига йўл қўймаслик керак.

### XIII БОБ

#### САЙЁРАМИЗНИНГ СУВ ҚОБИҒИ

Сув – водород оксиди,  $H_2O$  водород (11,11%) ва кислород (88,89%) дан таркиб топган энг содда кимёвий модда. У рангсиз, ҳидсиз, суюқлик (қалин қатламда зангори рангли), молекуляр оғирлиги 18. Ернинг геологик тузилиш тарихи ва унда ҳаётнинг шаклланиши, физик, кимёвий муҳит ва бошқа жараёнларнинг пайдо бўлишида сувнинг роли бениҳоя каттадир. Табиатдаги барча жонли организмлар сувсиз яшай олмайди, сув қишлоқ хўжалигида ва саноатдаги барча технологик жараёнларнинг ҳам муҳим компоненти дир.

Ер қуррасининг  $2/3$  қисмини сув ишғол этади. Дунё океанларининг суви 1338 млн.  $км^3$  ни ташкил этади, Ер шаридаги Антрактида музликлари таркибида 27 млн.  $км^3$  сув мавжуддир. Музликлардаги сув чучук ҳамда юмшоқ бўлади. Инсонларнинг ҳаётини фаолияти учун чучук сув бўлиши зарур. Чучук сув дунёдаги мавжуд сувларнинг жуда оз қисмини ташкил этади. Чучук сув ҳавзалари ҳаммаси бўлиб, 45 млн.  $км^3$  ни ташкил қилади, у асосан дарё суви бўлиб, денгиз ва океанларга қуйилади. Бутун дунёдаги қўлларнинг суви 176,4 минг  $км^3$  дир. Атмосфера ҳавосида 12900  $км^3$  сув буғи бўлиб, ер ости сувлари 23,4 млн.  $км^3$  ни ташкил қилади. Сув барча жонли организмнинг таркибий қисми, тирик организм таркибидага асосий моддалардан биридир, шунинг учун ҳам у барча жонли организмларда кечадиган биологик, физиологик, биокимёвий жараёнларда ва моддалар алмашинувида фаол иштирок этади. Сув сайёра миқдоридаги шаклланишида ва табиатдаги мувозанатни сақлашда катта аҳамиятга эгадир.

Ер қуррасида сув захираси жуда ҳам кўп, сайёра миқдоридаги сувлар 100 миллиард киши эҳтиёжи ҳамда саноат, қишлоқ хўжалиги мақсадларига етарли манба ҳисобланади. Бироқ табиатнинг нодир элементи бўлмиш сувдан ноўрин фойдаланиш оқибатида сув муаммоси долзарб масалалардан бирига айланди. Чучук сув сайёра миқдорида бўйлаб нотекис тақсимланганлиги, аҳоли ҳамда ҳозирги замон ишлаб чиқариш ва деҳқончилик тизимида сувга нотўғри муносабатда бўлиш туфайли чучук сув муаммога айланган. Дунё аҳолисининг 70 фоизи яшайдиган Европа ва Осиёда умумий дарё сувининг 39 фоизи оқади. Ҳозир ер шарида жон бошига ўрта ҳисобда 11 минг  $м^3$ , Норвегияга 108,8 минг  $м^3$  сув тўғри келади.

Собиқ Совет Иттифоқида тоза сув манбаи анча кўп бўлиб, ҳар 1 млн. аҳолига 5,7  $км^3$  дарё суви тўғри келарди. Бироқ ана шу сув

манбалари ҳудудларда бир хил тақсимланмаган эди. Бутун аҳолининг 1 фоизи жойлашган шимолий шарқий қисмида дарё сувларининг 86 фоизи, аҳолининг 35 фоизи жойлашган жанубий ва жанубий ғарбий қисмида эса чучук сув ресурсларининг 14 фоизи мавжуддир. Собиқ Совет Иттифоқи умумий ер майдонининг 1/4 қисмини ташкил қилган Қозоғистон, Ўрта Осиё, Озарбайжон ва Молдова давлатларида сув ресурсининг атига 2 фоизи мавжуддир.

Сув манбаларининг бир хил тақсимланмаслиги, мавжуд чучук сувлардан ноўрин фойдаланиш ва қишлоқ хўжалигида ишлар экстенсив усуллари асосида олиб борилиши деҳқончиликда экинлар таркиби бузилиши, уларнинг илмий асосланган агротехникага ўтказилмаганлиги оқибатида Орол денгизи сатҳининг пасайишига, унинг биологик жиҳатидан ўлишига олиб келади.

Ўрта Осиёда мингдан ортиқ кўллар бўлиб, майдони 100000 км<sup>2</sup> га яқин. Кўллар ҳудудлар бўйлаб нотекис жойлашган. Уларнинг кўпчилиги текисликлардаги дарё водийлари, дельталари ва суғориладиган ерларда жойлашгандир. Кўпчилик кўлларнинг майдонлари 1-5 км<sup>2</sup>, баъзилариники эса 5 км<sup>2</sup> дан ортиқдир. Орол денгизини ҳисобга олмаганда, Амударё ва Сирдарё ҳавзаларида 5367 та кўл бўлиб, майдони 3705 км<sup>2</sup> га тенгдир. Ўрта Осиёда кўллар тоғларда ҳам мавжуддир. Масалан, денгиз сатҳидан 1000-2000 м. баландда 82 та кўл, 2000-3000 м баландда 165 та кўл ва 3000 м баландда 2083 та кўл бор.

Дунёдаги чучук сув захирасининг 3/4 қисми муз шаклида Арктика, Антарктика ва баланд тоғ музликларида жойлашгандир. Антарктидани 2000 м қалинликда, Шимолий муз океани ҳавзасига кирувчи катта-кичик оролларни турли қалинликда муз қоплаб ётади. Осиё, Европа, Жанубий Америка, Африкадаги баланд тоғ чўққилари ва тоғ тугунлари ҳам музликлар билан қопланган. Ўрта Осиёнинг баланд тоғларида 2500 дан ортиқ музлик бўлиб, уларнинг умумий майдони 16562 м<sup>2</sup> га тенгдир. Тянь-Шань тоғларидаги музликлар майдони 8521 км<sup>2</sup> бўлса, Помир тоғларида 8041 км<sup>2</sup> га тенгдир. Ўрта Осиё тоғларидаги музликларнинг умумий майдони катта Кавказ музликлари майдонидан 9,5, Олтой музликлари майдонидан эса қарийб 28 марта каттадир.

Ўрта Осиёдаги Федченко (узунлиги 77.8 км, эни 1500-3000 м, майдони 907 км<sup>2</sup>, қалинлиги 700-1000 метр) дунёдаги энг йирик тоғ музликларидан бири бўлиб, унинг чучук сув запаси 250 миллиард м<sup>3</sup> га тўғри келади, бу Ўрта Осиёдаги йирик сув омборларидан ҳисобланган Қайроққум сув омборининг тўлиб турган вақтидаги сув захирасидан 60 марта кўпдир. Кейинги даврларда халқ хўжалигида ер ости сувларини истеъмол қилиш ортиб бормоқда. Дунёдаги ер ости сувларининг динамик захираси 12000 км<sup>3</sup> бўлиб, шундан 880 км<sup>3</sup> МДХ даги давлатлар ҳудудида жойлашган. Ҳозирги вақтда унинг 6-7 фоизи истеъмол қилинмоқда.

Ер ости сувлари Ўрта Осиё – Қозоғистон, Ўзбекистон давлатларида кўпдир. Қозоғистоннинг гидролог олимлари, мамлакат ҳудудида 70 дан ортиқ артезиан ҳавзаларини аниқлаб, уларнинг чегараларини белгилаб қўйдилар. Муюнқум чўлида 300-500 м чуқурликда Орол денгизи майдониға тенг ( $50000 \text{ км}^3$ ) сув заҳираси борлиги аниқланган.

Мамлакатимиз гидрологлари ер остидаги сув заҳирасини мезозой эраси, палеоген ва неоген давр жинсларидан  $200 \text{ м}^3 / \text{сек}$  тўртламчи давр жинсларида эса  $600-630 \text{ м}^3 / \text{сек}$  сув олиш мумкинлигини аниқлашди. Самарқанд, Мирзачўл, Фарғона водийларида ер ости сувлари кўп бўлиб, бу ерларда деҳқончиликка зарур бўлган  $100-300 \text{ м}^3 / \text{сек}$  сувни ўсимликларнинг вегетация даврида фойдаланиш мумкин.

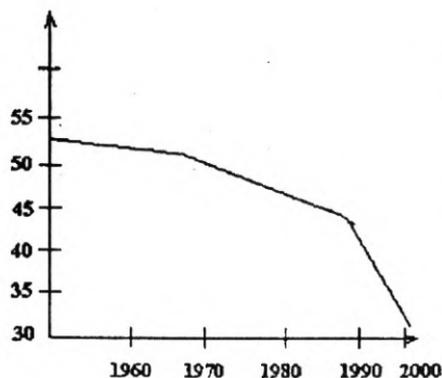
Аммо республикада ер ости сувларидан фойдаланишга етарлича эътибор берилмаётир. Бир йилда  $2,8$  миллиард  $\text{м}^3 / \text{сек}$  ер ости сувидан фойдаланилади, бу эса фойдаланиш мумкин бўлган сувнинг  $11,2$  фоизини ташкил этади.

Сайёрадаги айрим мамлакатларда ер ости сувларидан фойдаланиш жуда тўғри ташкил қилинган, Ҳиндистонда  $7$  млн. га ( $29\%$ ), АҚШ да  $3$  млн. га экин майдони ( $28\%$ ) ер ости сувлари ҳисобига суғорилади.

Орол денгизи ҳавзасидаги ер усти сув ресурсларининг бир йилги ўртача умумий миқдори  $126,9 \text{ км}^3$  тенг. САНИИРИ маълумотларига кўра шундан  $1940$  йилда  $3,5$  млн. гектар майдонни суғориш учун  $44,3 \text{ км}^3$ ,  $1960$  йилда  $4,3$  млн. гектар ерни суғориш учун  $54,1 \text{ км}^3$ ,  $1980$  йилда тахминан  $7$  млн гектар ерни суғориш учун  $108 \text{ км}^3$  сув сарфланган. Шунингдек,  $1980$  йилда саноат, коммунал ва балиқ хўжалиги

эҳтиёжлари учун жами  $6,2 \text{ км}^3$  сув олинган. Ушбу рақамлардан  $1960-1980$  йилларда турли эҳтиёжлар учун сув ресурси қанчалик кўп фойдаланганлиги кўриниб турибди. Шу билан бирга, регионда  $1970$  йиллардан бошлаб ёгингарчилик кам бўлгани туфайли сув танқислиги юз берди.  $1974$ ,  $1982$  ва  $1986$  йилларда ҳавзада ўртача сув ресурси  $80-90$  фоизга кам бўлди ( $57$ -расм).

$1960$  йиллардан эътиборан ирригация массивлари учун кўп миқдорда сув олиниши табиий сув танқислигини вужудга келтирди. Амударё ва Сирдарё қуйи оқимла-



57-расм. Орол денгизи сув сатҳининг ўзгариши (м).

ларида сув ҳажми аста секин камайиб кетди. 1911-1960 йилларда дарёларимизнинг Орол денгизига қуюдиган сув миқдори  $52 \text{ км}^3$ , 1971-1980 йилларда 16,6, 1981-1984 йилларда  $4,2 \text{ км}^3$  ни ташкил этган бўлса, 1982-1986 йилларда эса денгизга умуман сув тушмади. 1987 ва 1988 йилларда ҳавзада ёғин-сочин анча кўп бўлгани ва сувдан фойдаланишда бироз тартиб ўрнатилгани оқибатида Оролга 1988 йилда тахминан  $23 \text{ км}^3$  сув тушган.

Оролга борадиган сув миқдори борган сари камайиши туфайли унинг сатҳи 1987 йил охирида 13 метрга пасайди, минераллашиш даражаси бир литр сувда 10,5 гр. дан 28-29 гр. гача кўтарилди. Майдоннинг учдан бир қисми қуриб, қумли ва шўрхок чўлга айланди. 1981 йилда денгиз транспорт ва балиқчиликдаги аҳамиятини бутунлай йўқотди. 1994 йилга келиб эса денгиз ишғол қилиб турган майдон  $31,7$  минг  $\text{км}^2$  га камайди. Денгиз чекиниши оқибатида вужудга келган 3 минг  $\text{км}^2$  майдонда ҳар хил тузлар пайдо бўлиб, улар ҳудудда деҳқончилик ишларига катта зарар етказа бошлади.

## СУВНИНГ ЖОНЛИ ОРГАНИЗМЛАР ҲАЁТИДАГИ АҲАМИЯТИ

Органик дунёдаги барча организмлар ўсиши ва ривожланишида сув экологик омил сифатида муҳим рол ўйнайди.

Сув табиатда кечадиган барча мураккаб биокимёвий реакция ва жараёнларнинг фаол қатнашчиси ҳамда эритувчиси. Баъзиларини ҳисобга олмаганда сувда кўпчилик бирикмалар зрийди.

Ўсимликлар дунёси ҳам сувни кўп истеъмол қилади. Сув ўсимликларнинг озикланишида, уларда бўладиган барча физиологик биологик жараёнларда қатнашади. Уруғдан кўкариб чиққан кундан бошлаб ўсимликларнинг сувга бўлган талаби ортиб боради. Масалан, кунгабоқар тўла ривожланиши учун 40 литрча, 1 грамм қуруқ беда тайёрлаш учун ярим литр сув керак бўлади. 1 килограмм ўсимлик массаси ҳосил бўлиши учун 150-200 куб. метрдан то 800-1000 куб метргача сув истеъмол қилинади. Бир йилда ўсимликлар тахминан транспирация учун  $3500 \text{ км}^3$  сув истеъмол қилади. Ўсимликларнинг сувга бўлган талабини қондирувчи омиллардан биттаси, бу тупроқдир, тупроқнинг нам режими ўсимликлар ҳаётида муҳим аҳамият касб этади. Ўсимлик илдизи тупроқдаги намни тортиб олиб, танасига, сўнгра баргларига етказиб беради ва барглари орқали буғлатиб туради.

Тупроқнинг нам режими, таркиби, қаерда жойлашгани, ер рельефи, унумдорлигига боғлиқ бўлади. Масалан, 100 кг қумоқ тупроқда 25 кг, 100 кг лой тупроқда 70 кг намлик бўлади, кўрсаткич тахминий бўлиб, айрим йиллари ўзгариб туриши мумкин. Ўсимликлар танасида сув миқдори 80-85 фоизни ташкил этади.



58-расм. Шимолий муз океанидаги ўсимлик ва ҳайвонларнинг ўзаро муносабатлари.

Сувдаги ҳаётни белгиловчи омилларнинг энг муҳими сувнинг босими ҳисобланади. Чуқурлик ортиши билан босим ҳам ортади. Юқори босимли шароитда яшайдиган эврибат турлар (денгиз типратиканлари, моллюскалар, креветкалар, қисқичбақалар) мавжуд. Бу индивидлар учун сувдаги эркин кислороднинг миқдори катта аҳамиятга эгадир. Чучук сувда  $0^{\circ}\text{C}$  да  $10,2 \text{ см}^3/\text{л}$ ,  $30^{\circ}\text{C}$  да  $5,5 \text{ см}^3/\text{л}$ , худди шу ҳажмдаги денгиз сувларида  $8^{\circ}$  ва  $4,5 \text{ см}^3/\text{л}$  кислород мавжуд. Юқорида қайд этилган маълумотлар шуни кўрсатадики, ҳарорат ортиши билан сувдаги кислород миқдори камаяр, бу ўз навбатида илиқ сувларда яшовчи организмлар учун нафас олишда унинг етишмаслигидан дарак беради.

Одам ва ҳайвон организмиде сув ва тузларнинг сўрилиши, тақсимланиши, эҳтиёжи ҳамда ажралиши табиий ҳолдир. Сув танада организм ички муҳитида (гомеостаз) осмотик концентрацияни, қон таркиби ва кислота-ишқор мувозанатининг турғунлигини таъминлайди.

70 кг ли одам бир суткада 2, 5 л сув ичади. Ундан 1,2 л ичимлик сув ҳолида, 1 л овқат орқали истеъмол қилади, 0,3 л организмнинг ўзида ҳосил бўлади. Одам танасидаги умумий сув миқдори 60% дан ортиқроқ, жумладан, ҳужайраларда 40%, қон томирларида 4,5%, ҳужайралараро суюқликда 16% сув бўлади. Организмлар таркибида  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Cl}$  ионлар, сульфатлар, фосфатлар, бикарбонатлар бўлади. Улар тўқималардаги физик кимёвий жараёнлар характери ни белгилайди. Сув танада нерв-гормонал йўл билан мувофиқланиб туради. Марказий нерв системаси турли орган ва системаларнинг фаолиятини уйғунлаштириб, сув-туз гомеостазини таъминлайди.

Сув – кенг тарқалгани ва инсон ҳаётидаги аҳамияти муҳимлиги туфайли қадимдан ҳаёт манбаи, деб келинади. Қадимги дунё файласуфлари сувни ҳаёт учун зарур бўлган олов, ҳаво, тупроқ каби тўрт унсурдан бири деб ҳисоблаганлар. Шу билан сув совуқлик ва

Сув биосферада энг кўп тарқалган модда ҳисобланади. Сайёрамиздаги барча ҳайвонлар ҳаёти учун сув экологик омил сифатида муҳим аҳамиятга эгадир (58-расм). Экологияда сув муҳитида ҳаёт кечирадиган организмлар гидробионтлар деб юритилади. Сув қатламида тарқалган организмлар планктон, тубида яшашга мослашганлари эса **бентос** деб аталади.

Сув экологик омил сифатида ўзига хос хусусиятларга эга.

намлик элтувчиси деб ҳам қаралган. Табиатда сувдек кенг ишлатиладиган бирор бошқа моддани топиб бўлмайди. Сув кислород, водород ишқор, нитрат кислота, спирт, альдегид, сундирилган оҳаклар ва бошқа кўпгина кимёвий маҳсулотлар ишлаб чиқаришда иштироқ этадиган кимёвий реагентдир. Сув боғловчи материаллар учун ҳам зарур компонент.

Қайнатиш, эритиш, суюлтириш, кристаллаш учун технологик компонент сифатида беҳисоб ишлаб чиқариш жараёнларида ишлатилади. Техникада электр элтувчи, иссиқлик ташувчи, буғ машиналарида иш жисми, босим узатувчи сифатида қўлланилади.

Организмдаги сув барча ўсимликлар, ҳайвонлар ва микроорганизмлардаги моддалар алмашинуви учун зарур асосий восита, шунингдек бир қатор кимёвий ферментатив реакцияларнинг субстракти ҳисобланади (58-расм). Фотосинтез жараёнида сув карбонат ангидрид билан биргаликда органик моддалар ҳосил бўлишида қатнашади ва шу билан бирга Ерда тирик организмлар ҳосил бўлиши воситаси ҳисобланади.

Сув тўқималар фаолиятини, озиқ моддалар ва алмашинув маҳсулотлари (қон, лимфа, ўсимликлар шарбати)нинг сингишини, физикавий терморегуляцияни ва ҳаёт фаолиятига тегишли бошқа жараёнларни таъминлайди. Ҳаётнинг боши ҳам сувдир. Турли сув ҳайвонлари ва ўсимликлари эволюция жараёнида қуруқликка чиқиб, ерда яшашга мослашган. Сувсиз яшаб бўлмайди. Организмда сув етишмаса, унинг ҳаётини фаолияти издан чиқади. Семиз жонзот овқатсиз 100 кун умр кўриши мумкин, сувсиз эса 10 кундан ортиқ яшамайди. Организмда жуда кўп миқдорда сув бўлади. Одам танасидаги барча суюқлик ва тўқималар таркибида оғирлигига нисбатан 65% чамасида сув бўлади. Одам очликка бир ойдан ортиқроқ чидаши мумкин, лекин сувсизликка бир неча кундан ортиқ чидай олмайди, сувда организм яшаши учун зарур бўлган органик ва анорганик моддалар мавжуд.

Одамнинг сувга бўлган физиологик эҳтиёжи иқлим шароитига қараб, суткасига 3-6 литрни ташкил қилади.

Санитария ва ҳўжалик-рўзғор эҳтиёжлари учун кўп миқдорда сув талаб қилинади. Сув етарли бўлган тақдирдагина ювинди ва чиқиндиларни канализация ёрдамида оқизиб юбориш мумкин. Аҳоли яшайдиган жойларнинг санитария маданияти сув билан таъминланиш даражасига қараб белгиланади.

Аҳоли истеъмол қиладиган сув эпидемиологик жиҳатдан хавфсиз бўлиши, сувда касаллик кўзгатадиган бактериялар ва вируслар бўлмаслиги зарурдир. Табиатнинг энг нодир моддаси – сувни муҳофаза қилиш ниҳоятда зарурдир.

## СУВ МАНБАЛАРИНИНГ ИФЛОСЛАНИШИ ВА УНИНГ САЛБИЙ ОҚИБАТИ

XX аср ўрталарига келиб табиий ресурслардан фойдаланишда номуаносиблик пайдо бўлиши табиатдаги экологик мувозанатни издан чиқарди. Айниқса, ички сув манбаларидан фойдаланишда йўл қўйилган хатолар бутун дунёни ташвишга солмоқда. Сувларнинг ифлосланиши табиий муҳитда катта ўзгаришларга сабаб бўлди.

Ифлосланган сув ҳавзаларидаги жонзотлар билан бирга ўсимликлар дунёси ҳам зарар кўрмоқда. Масалан, Орол регионидagi сув манбаларидан нотўғри фойдаланиш туфайли денгиз сувида тузларнинг кўпайиши ва сувнинг камайиши жонли организмларнинг қирилишига сабаб бўлди.

Ички сув ҳавзалари бўлмиш дарё ва кўлларни асосан саноат чиқиндилари, рудали ва рудасиз қазилма бойликларни тайёрлаш жараёнида ҳосил бўлган чиқиндилар: шахта, кон, нефть корхоналарининг оқинди сувлари, шахар ҳудудларидан ҳамда ўғит ва заҳарли моддалар қўлланилган далалардан оқиб чиққан сувлар, ёғоч тайёрлаш, ёғоч оқизиш ва ёғочларни қайта ишлаш вақтида чиққан чиқиндилар, чорвачилик фермаларидаги сувлар ифлослайди.

Кейинги вақтларда океанлар таркибида радиоактив моддаларнинг кўпайиши экологияга хавф солмоқда. Ер юзининг турли ҳудудларида, сув ости ва юзасида, қуруқликда ва ҳавода термоядро бомбаларининг портлатилиши ва атом электр станциялари (АЭС) фаолияти туфайли атмосферага чиқаётган турли радиоактив моддалар жонли ва жонсиз табиатни турли миқдорда нурланишига олиб келмоқда. Радиоактив нурланиш занжирсимон реакцияга эга, бири иккинчисига ўтиб заҳарлайверади. Балиқлар дунё океанининг турли районларига радиоактив нурланишни элтишлари мумкин.

Бутун дунё олимлари радиоактив нурланишни қандай тўхтатиш муаммоси устида иш олиб бормоқдалар.

Баъзи бир мамлакатларда хавфли бирикмалар ерга кўмилса, бошқа давлатларда улар турли материаллардан тайёрланган контейнерга солиниб, океанларнинг чуқур жойларига ташланмоқда. Бу контейнерлар маълум вақт ўтиши билан сув таъсирида емирилади ва радиоактив қолдиқлар сувга аралашиб кетади. Ана шундай ҳолат Ирландия денгизида содир бўлди. Қирғоқдаги пляжлар зарарланди. Ҳозир Фарб давлатлари кўпгина йирик курорт марказлари пляжлари ҳувиллаб ётибди. Ўрта Осиёда ҳам турғунлик йилларида, Сирдарё ва Амударё сувларидан халқ хўжалигида ноўрин фойдаланиш оқибатида Орол муаммоси вужудга келди. Бу эса ўз навбатида шу ҳудуддаги экосистемада анча ўзгаришлар пайдо қилди, булар асосан қуйидагилардан

иборатдир. Биринчидан, Орол денгизи сатҳи пасайди, иккинчидан, денгиз сувида туз миқдори ортди, учинчидан, денгиз биологик жиҳатидан ўлмоқда, тўртинчидан, денгизнинг чекиниши туфайли шу ерлардан ҳавога ҳар хил туз ва моддалар кўтарилиб, ерларнинг қайта шўрланишига сабаб бўлди.

Бутун дунё, жумладан, Ўзбекистон олимлари томонидан олиб борилган кузатишлар натижаси шуни кўрсатдики, агарда сув ҳар хил зарарли моддалар билан тўйинган бўлса, у инсон учун ўта хавфлидир, чунки бундай сувлар турли юқумли (терлама, вабо, бруцеллез ва бошқа) касалликларни тарқатувчи манбадир. Айниқса, 1975-1985 йилларда Орол бўйида яшаётган аҳоли ўртасида полиомиелит, сарик, сил касалликларини кўзгалувчи микроорганизмларнинг сув орқали тарқалиши кузатишлар билан аниқланди.

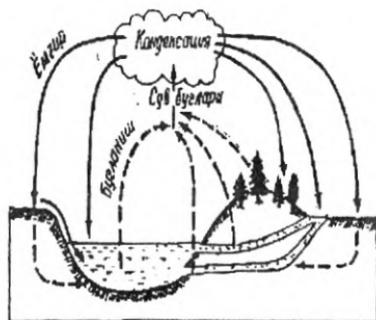
Юқорида қайд этилган маълумотлар шуни кўрсатадики, ифлосланган сув истеъмол қилиш учун яроқсиз бўлиб қолмасдан, табиатдаги биологик палапартишликка ва шунингдек барча жонли организмлар ҳаётига салбий таъсир этади.

## СУВ МАНБАЛАРИНИ ТОЗА САҚЛАШ ВА УЛАРДАН ТЎҒРИ ФОЙДАЛАНИШ

Юқорида қайд қилинганидек, сув ердаги ҳаётнинг асосини ташкил этади, яъни биосферадаги барча жонли организмлар ҳаётида сув ресурсларидан фойдаланиш ва уни тоза сақлаш ҳозирги кунда алоҳида ўрин эгаллайди. Табиатдаги сувнинг айланиб туриши фақат

унинг миқдори турғунлигини эмас, балки шу билан сувнинг сифатини ҳам таъминлайди (59-расм).

Агарда инсоннинг хўжалик фаолияти туфайли ифлосланган сувлар дарё, кўл ва бошқа сув манбаларига ташланса бу жараён бузилади. Кейинги йилларда фан ва техниканинг ўсиши туфайли сувни тозалаш ва ундан тўғри фойдаланишнинг бир қанча усуллари яратилган. Буларга: техникавий, гидрологик-географик, комплекс фойдаланиш усуллари ва шунингдек ташкилий чора-тадбирлар киради. Шулар ҳақида қисқа маълумотларга тўхталамиз.



59-расм. Табиатда сувнинг узлуксиз айланиши – бу жараёнда бир йилда 475 млрд. т. сув қатнашади.

## 1. Техникавий услуб қуйидагиларни ўз ичига олади:

а) сув ресурсларининг камайиб кетишига йўл қўймаслик учун оқинди сувларни мумкин қадар камайтириш, кейинчалик эса дарё ва ҳавзаларга ташланишини умуман тўхтатиш. Бу саноат корхоналарини янги, сувсиз ишлайдиган технологияга ўтказиш, сув билан таъминлашнинг ёпиқ цикли тизимини жорий қилишни талаб қилади; б) Ишлатилган сувларни тозалаш услубларини такомиллаштириш. Оқинди сувлар миқдори (ҳажми) уларни тозалаш сифатига қараганда тезроқ ортиб бораётганлиги юқорида қайд этилган эди. Шунинг учун бундай сувларни дарё ёки бошқа сув ҳавзаларига ташлаш учун эмас, балки улардан такрор фойдаланиш учун тозалаш зарурдир. Тозаланган оқинди сувнинг бир қисмидан иссиқлик электр станцияларида ёки аъло сифатли сув талаб қилинмайдиган корхоналарда фойдаланиш мумкин; в) Чучук сувни ҳар тарафлама тежаш. Кейинги даврда фан ва техника соҳасида эришилган ютуқлар сув сарфини камайтиришга катта имкониятлар яратиб бермоқда. Бунга нефтни қайта ишлаш саноатида эришилган ютуқларни кўрсатиш мумкин. Илгарилари бир тонна нефтни қайта ишлашга 20-30 м<sup>3</sup> сув сарфланган бўлса, 1957 йилда эса бу миқдор 7,97 м<sup>3</sup> ни, 1960 йилда 1,32 м<sup>3</sup> ни, 1967 йилда 0,84 м<sup>3</sup> ни ташкил қилган. Ҳозир эса ишга туширилган янги заводларда бир тонна нефтни қайта ишлашга 0,12 м<sup>3</sup> сув кифоя; г) Агрегат-аппаратларини сув билан совутишни камайтириш, ҳаво оқими билан совутишга ўтиш. Саноатнинг ҳамма тармоқларида истеъмол қилинадиган сувнинг 45 фоизи иссиқлик алмашув аппаратларини совутишга сарфланади. Уларни ҳаво оқими ёрдамида совутишга ўтиш нефть, кимё, газ, озиқ-овқат, металлургия саноатларида ва бошқа соҳаларида сув сарфини 70-90% га камайтиради.

2. Гидрологик – географик усул. Бу усул табиатда сувнинг айланиши ва қуруқлик билан сув ўртасидаги мувозанатни бошқариш муаммоларига бағишланган. Бир нарсани алоҳида қайд этиш зарурки, бу усулни сув ҳажмини абсолют кўпайтириш деб эмас, балки сув ресурсларининг энг қимматли турлари, чунончи, ер ости сувлари оқимининг барқарорлигини сақлаш, ер ости сув захираси ва ташқи сувлар ҳисобига тупроқдаги нам миқдорини ошириш ва бошқа сув ресурсларини тиклаш усулидир, деб билиш керак. Сув ресурсларини тиклаш деганда қуйидаги тадбирлар кўзда тутилади:

а) дарё сувлари режимини бошқариб – ростлаб туриш. Бунинг учун дарёларда сув омборлари қурилади, сув омборлари эса сув ҳўжалиги балансини тартибга солиб, тошқинлар ва уларнинг зарарини камайтириш имкониятини туғдиради; б) ер остидаги сувнинг айланиб юриш халқасини кенгайтириш йўли билан ер ости сув омборларини қуриш, яъни ер ости суви ҳажмини сунъий равишда ер усти суви ҳисобига орттириш. Бу эса ер остидаги сув сақловчи қатламлардан табиий ҳолдагига нисбатан кўпроқ сув олишга имкон бе-

ради; в) экинлар, ўрмон ва ўтлоқларни сув билан керагича таъминлаш мақсадида тупроқнинг намлик даражасини бошқаришга имкон берадиган агроелиорация, гидромелиорация ва агроўрмон мелиорацияси бўйича зарур тадбирларни амалга ошириш.

Ўрмонларнинг сув ўтларини муҳофаза қилишда дарахтларнинг қандай рол ўйнаши ҳаммага маълум. Ўрмоннинг асосий гидрологик аҳамияти шундаки, у сувни тартибга солиш хусусиятига эга. Ўрмон тупроқларининг сув ўтказиш қобилияти юқори бўлганлигидан қор ва ёмғир сувлари тупроққа яхши шимилади. Ўрмонлар гидрологик фаолиятининг асосий таъсири шундан иборатки, у сувнинг тупроқда ва тоғ жинсларида айланиб юришини кучайтиради.

МДХ давлатларидаги ўрмонларнинг дарё сувлари оқимини тартибга солиш қобилияти йиллик фойдали сифими  $200 \text{ км}^3$  бўлган сув омборига тенгдир. Бу кўрсаткичлар ўрмоннинг гидрологик хусусиятлари сув муҳофазасида қанчалик фойдали эканлигидан далолат беради. Демак, бутазорлар ва ўрмонлар дарёлар сув оқимини доимий равишда бир хил сақлашда ва сувларни кўпайишига имкон яратади.

Юқоридики қайд этилган ҳолатлар Орол бўйи регионидаги, айниқса дарё қирғоқларидаги тўқайлар, шу ҳудуддаги сув ресурсларини муҳофаза қилиш ва улардан унумли фойдаланишда ниҳоятда муҳим эканлигини кўрсатади. Шунинг учун ҳам бу ерларда мавжуд тўқайларни сақлаш ва янгилашини барпо этиш экологик босим таъсирини анча камайтириши мумкин.

**3. Сув муаммоларига комплекс ёндашиш.** Янги сув манбаларидан фойдаланишда комплекс тадбирларни режалар асосида амалга ошириш, уларнинг хусусиятларини эътиборга олиш ва ирригация, саноат энергетика ва ҳўжаликларни ҳамда сувга бўлган эҳтиёжини ҳисобга олган ҳолда сув муаммоларини ечишда комплекс ёндашишдан иборатдир.

**4. Ташкилий чора-тадбирлар.** Сув ресурсларидан унумли фойдаланиш, уларни муҳофаза қилишда ташкилий чора тадбирлар муҳим аҳамият касб этади. Буларга энг аввало, янгидан ташкил қилинган саноат корхоналарини экологик экспертизадан ўтказиб, экологик паспорт олмагунча фойдаланишга рухсат этмаслик, оқава сувларни дарё, кўл ва бошқа сув манбаларига ташламасликка қатъий риоя қилиш шулар жумласидандир. Кейинги даврларда Ўрта Осиё давлатлари раҳбарлари, ҳудуддаги аҳолини тоза сув билан таъминлаш бўйича бир қанча чора-тадбирларни амалга оширмоқдалар. Орол денгизини сақлаб қолиш ва шу ҳудуддаги биосферанинг мувозанатини сақлашга бағишланган илмий анжуманлар ўтказилипти.

ЮНЕСКО ташаббуси билан бир қанча мамлакат олимлари Нукус шаҳрида Оролга бағишланган йигилишлар ўтказиб, бир қанча тадбирлар ишлаб чиқдилар. Ҳозирги вақтда ҳукуратимиз аҳолини тоза ичимлик сув билан таъминлаш, сув ресурсларини муҳофаза қилиш ва сувдан унумли фойдаланиш чора-тадбирларига катта маблағ ажратмоқда.

### СУҒОРИЛИБ ДЕҲҚОНЧИЛИК ҚИЛИНАДИГАН ХУДУДЛАРДАГИ ЭКОЛОГИК МУАММОЛАР

Кейинги даврларда фан ва техниканинг жадал суръатлар билан ривожланиши қишлоқ хўжалиги, ишлаб чиқариш ривожига ўз таъсирини кўрсатди, бу ютуқлардан фойдаланиш олинадиган маҳсулотлар миқдорини кўпайтирди.

Қишлоқ хўжалигида суғорилиб деҳқончилик қилинадиган ерлар ниҳоятда катта аҳамиятга эга, деҳқончилик тизимлари тўғри ташкил қилинган бўлса, суғорилмасдан деҳқончилик қилинадиган ерларга нисбатан 4-5 марта кўп ҳосил олиш мумкин.

Шунинг учун суғорилиб деҳқончилик қилинадиган зоналарга алоҳида эътибор берилади, бу ерларда сув иншоотларини қуриш ва мелиорация ишларига кўп маблағ ажратилади.

Суғорилиб деҳқончилик қилинадиган ҳудудларда, деҳқончилик кенгайтириладиган бўлса, экологик тизимда қандай ўзгаришлар содир бўлишини олдиндан билишимиз керак. Бойси бу ўзгаришлар инсон яшаб турган муҳитни, табиатдаги экологик мувозанатни бузмаслиги шарт.

### ЎҒИТЛАРНИ ВА ПЕСТИЦИДЛАРНИ ИШЛАТИШДА ИЛМИЙ АСОСЛАРНИНГ БУЗИЛИШИ

Суғорилиб деҳқончилик қилинадиган тизим мамлакатимизнинг кўпчилик ҳудудларида тарқалгандир, бизнинг минтақаларда асосан гўза, буғдой, шולי, боғдорчилик – сабзавот-полиз ўсимликлари, узумчилик ва бошқа қишлоқ хўжалик экинлари экилади.

Ҳудуднинг тупроқ иқлим шароитлари жуда хилма-хилдир, шунинг учун ўғитларни ишлатишнинг агрономик технологиясини қўллаётганда дифференциал ёндашиш, яъни иқлим шароитлар – тупроқнинг биологик, физиологик хусусиятлари ва унинг унумдорлиги ҳисобга олиниши керак.

Ўғитларни қўллаш вақтида уларнинг меъёрини тўғри аниқлаш озуқа элементларининг нисбатларини тўғри белгилаш, ўғит турларини ишлатиш вақти ва усулларини тўғри аниқлаш, экологик жиҳатдан катта аҳамиятга эга бўлади. Агар юқорида қайд қилинганларга тўғри амал қилинса қишлоқ хўжалигидан олинадиган ҳосил миқдори кў-

паяди. Ўғитларни ишлатиш самарадорлиги ошади ва уларни ноўрин сарфлашга чек қўйилади.

Ўғитларни ишлатишнинг илмий асосларини белгилашда биринчи ва иккинчи даража масалалар бўлиши мумкин эмас, бу ишларда ҳамма масалалар муҳим ҳисобланади, ўғитларни ишлатиш технологиясининг бир бўғини бузилса, самарадорликнинг кескин пасайишига олиб келади, оқибатда биосфера ифлосланади.

Агрохимик усулларни кўп қўллаш тупроқдаги барча биоген, микро ва макроэлементларнинг кескин камайишига сабабчи бўлади.

Сугорилиб деҳқончилик қилинадиган регионларда экологик муаммоларни ҳал қилишда азот масаласи муҳим аҳамиятга эга. Ўрта Осиё шароитларида мана шу элемент биосферадаги модда алмашиш жараёнига салбий таъсир кўрсатиб, инсон ва ҳайвонлар соғлигининг ёмонлашишига олиб келади.

Бу ерда шу нарсани алоҳида қайд қилиш керакки, "биологик азот" тупроқ унумдорлигини сақлашда ва уни оширишда, шу элементнинг табиатда айланишида ниҳоятда аҳамиятлидир. Лекин масаланинг иккинчи томони ҳам мавжудки, буни ҳам ҳисобга олмася бўлмайди. Фан ва техниканинг жадал ривожланиши туфайли инсон фаолияти биосферада элементларнинг айланишига кучли таъсир кўрсатмоқда. Ана шу туфайли табиатда азот элементининг айланишига инсонлар ҳам таъсир кўрсатади. Тупроқдан қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосили билан ҳаддан ташқари кўплаб элементлар олиб кетилади, олинган элементларнинг ўрнини тўлғазиш учун тупроқдаги микроорганизмларнинг фаолияти етарли эмас. Шунинг учун деҳқонлар қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ҳосил олишда кўп ўғит ишлатадилар. Қолбуки, ўғитларни ишлатиш нормалари ҳаддан ташқари юқори бўлишига қарамасдан унинг самарадорлиги кескин пасайиб бормоқда.

Минерал ўғитлардан, пестицидлардан узлуксиз фойдаланиш тупроқдаги фойдали организмларни кескин камайтириб, патоген замбуруғлари кўпайишига олиб келади.

Ўзбекистон олимлари олиб борган илмий ишлар қаерда ҳаддан ташқари кўп минерал ўғитлар ва пестицидлар қўлланган бўлса, фтор миқдори ортса, ўша ерда тупроқ гумуси камлигини кўрсатди. Масалан, Хоразм вилоятининг айрим районларида, Сарийосиё туманида тупроқнинг ҳайдалма қатламида ҳаракатчан фтор миқдори меъеридан 1,5-3 марта юқори, ДДТ ва унинг таркибига кирувчи унсурлар эса 2-4 марта ортиқдир.

Тупроқдан етарли миқдордаги биологик маҳсулот олиш амри-маҳол, бу ҳайвонот дунёсига ва тупроқдаги микроорганизмлар ҳаёт фаолиятларига кучли таъсир кўрсатади. Хоразм вилоятида узок йиллар давомида қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида қўлланилган кимёвий моддалар тупроқ ва сув таркибида бир неча йиллар даво-

мида сақланиб туради. Булар таъсирида тупроқдаги кўплаб фойдали микроорганизмлар қирилиб кетади. Бу ўз навбатида ўсимликлар дунёсининг озикланишига, кислород, карбонат ангидрид ва озук а унсурлари мутаносиблигига салбий таъсир кўрсатади, кейинчалик аста-секинлик билан муҳит ўзгаришига сабабчи бўлади.

Шундай қилиб, тупроқни ишлаш, ўғитлаш, пестицидлар ишлатиш қоидалари биосфера ва ундаги компонентлар ҳолатини чуқур ўрганган ҳолда ва табиатдаги биосфера компонентларини бузмайдиган шаклда бўлиши керак.

Юқорида қайд қилинганлардан шундай хулоса чиқариш мумкинки, тупроқ бу энг аввал биосферанинг ҳайвонот дунёси, ўсимликлар сингари табиий таркибий қисмидир. Шунинг учун экология фани тупроқни ҳам ўрганиши зарурдир.

## ТУПРОҚ МЕЛИОРАЦИЯСИ ВА УНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ

Табиий тупроқлар биологик жиҳатдан жуда катта аҳамиятта эгадир, улар табиатда экологик мувозанатни сақлаб туришда ҳам муҳим рол ўйнайди. Ҳозирги шароитда Ўрта Осиёда, шунингдек Ўзбекистонда тупроқ ҳам худди гидросфера ва ҳаво каби кўп зарарли омиллар таъсирига, кўпчилик ҳудудларда ўзгаришларга учрагандир. Қишлоқ хўжалик мутахассислари тупроқ гигиенасига эътибор бермайдилар. Ваҳоланки, унинг биосфера компоненти ва атроф муҳитнинг биологик омиллари сифатидаги ўрни сувга нисбатан юқоридир.

Тупроқ қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг асосини ташкил қилади. У озуканинг асосий манбаи ҳисобланади. Бутун дунё олимлари шуни алоҳида қайд қиладиларки, денгизлар ва сунъий ишлаб чиқариш майдонлари (гидропоника) маҳсулот ишлаб чиқаришда жуда ҳам кам рол ўйнайди.

Ҳар йили тайганинг табиий ўрмонларидан бир йилда бир гектар ердан ўн тоннагача биомасса олинади, аралаш ўрмонлардан эса 12 тоннагача, кенг баргли ўрмонлардан эса 13 тоннагача биомассалар олинади.

Шу вақтнинг ўзида бир гектар қишлоқ хўжалиги оборотида бўлган ердан ғалла, тола, илдиз туганак мевалар ва ҳоказоларни олиш мумкин.

Ҳозирги вақтда ғалласимон ўсимликлардан 4-5 т/га, маккажўхоридан 20 т/га, қанд лавлагидан 60 т/га, картошканикидан 30 т/га биомасса олинади. Айни шу пайтда ғўза ўсимлигидан эса ҳар бир гектар бошига 40-45 центнер тола олинади.

Кейинги йилларда янги ерларни ўзлаштириш жадал амалга оширилмоқда, бу эса ҳозир кўплаб экологик муаммоларнинг содир бўлишига олиб келмоқда, агар бу жараён шундай давом қиладиган бўлса, экологик муаммолар яна ҳам чуқурлашади. Мелиорация ўсимликлар, ҳайвонлар экологиясини ўзгартиради, шу ҳудуд умуман тупроқ, биогеоценозларнинг ўзгаришига сабабчи бўлади. Мана шу ўзгаришларнинг ўзи эса биосферани сақлаб қолиш учун бошқачароқ ёндашишни, ҳайвон ва ўсимликларни сунъий равишда сақлашни талаб қилади, ё бўлмаса янги типдаги биогеоценозларни уларнинг эски ўсимлик ва ҳайвон турлари билан яратиш керак. Қўриқхоналар, буюртмалар, ихота дарахтзорларини барпо этиш бу экологик муаммоларни ҳал этишнинг муҳим томонлари ҳисобланади, бу ҳам доимий равишда улардаги экологик боғланишларни тартибга солишда одамнинг аралашиб туришини талаб қилади.

Кўпчилик олимлар шуни алоҳида қайд қиладиларки, қишлоқ хўжалиги ерларининг экологияси, худди шунингдек қишлоқ хўжалиги ерларини мелиорация қилиш – бу бутунлай янги экологиядир.

Ҳозирги даврда суғорма мелиорация деҳқончилик системасида жуда кенг миқдорда қўлланилмоқда. Кўпчилик регионларда тупроқларда шундай ҳолат содир бўлмоқдаки, янги дедуктив ва эвапорация сув режимлари шаклланади. Ана шу даврда тупроқ қатламлари ҳар хил чуқурликда иқлим шароитларига ва ўсимликлар қопламига қараб қуруқ бўлади. Тупроқда гидрологик қатлам ҳосил бўлади, бу қатлам ўсимликларнинг илдиз системаси таралган зонага тўғри келади, бу қатламни қайта тиклаш талаб қилинади, янги тупроқнинг нам режимини нормал ҳолатга қайтариш керак, буни амалга ошириш учун суғормадан фойдаланилади.

Деҳқончилик системасида олиб борилган кузатишлар натижаси шуни кўрсатадики, тупроқдаги намлик салгина камайса ҳам экинлар ҳосили пасайиб кетади. Тупроқ намининг фойдаси ўсимликлардан юқори ҳосил олишда ниҳоятда катта аҳамиятга эга бўлади. Унинг потенциали 0,1-0,2 атм. даражасида сақланса, 0,5-0,6 атм нисбатан юқори ҳосил олинади. Демак тупроқ намлигининг потенциали сал камайиши билан ерни суғориш керак. Агар хўжалик оқилона юритилса, ўғитлар тўғри берилса, тупроқни ишлаш ўз вақтида ўтказилса унумдорлик ва бошқа кўрсаткичлар яхшиланади. Бундай тупроқларга Ўрта Осиёнинг эскидан суғорилиб келинаётган бўз тупроқларини кўрсатиш мумкин.

Илмий ишлар натижаси ва қишлоқ хўжалиги илғорларининг иш тажрибалари шуни кўрсатадики, суғориш ишлари нотўғри олиб борилса, ҳосилдор ерлар ҳам шўрҳок тупроқларга айланиши мумкин ва уларни қайта тиклаш ниҳоятда оғир бўлади. Бундай тупроқларни қайтадан ҳаётга қайтаришнинг бир қанча усуллари бўлиб, булар

қуйидагилардир: қудуқлар қазиш, бу қудуқларнинг туби ерости сувларидан паст бўлади, тупроқларнинг шўрини бир неча марта ювиш, шўр сувлар тупроқ остидан тортиб олиниб махсус коллекторларга юборилади ва чучук сувга айлантирилади. Бундан бошқа усуллар ҳам мавжуд бўлиб, бунда ўсимликлардан фойдаланилади. Бундай ўсимликлар жумласига солянкалар киради, яъни бу ўсимликлар шўр жойларда яхши ўсади ва ўз танасида шўрни кўп йиғади, лекин улар деҳқончилик тизимида жуда камдан-кам ҳолларда ишлатилади.

Амударё қуйи оқимида тупроқ ҳосилдорлиги пасайишининг асосий сабаби деҳқончилик тизимида йўл қўйилган хатоликлар, яъни тупроқни нотўғри ишлаш, ўғитлардан нотўғри фойдаланиш, далалардан қишлоқ хўжалик машиналарининг қайта-қайта ўтиши, экин қатор оралари бир неча марта чуқур қайта-қайта ишланишидир. Улар ҳаммаси тупроқнинг зичланишига, структурасининг чанга айланишига сабабчи бўлади, тупроқ таркибидаги жонли организмларнинг ўлишига, оқибатда экосистеманинг бузилишига олиб келади.

Бу регионлардаги экологик мувозанатни тиклаш учун, деҳқончилик тизимида алмашлаб экишни жорий этиш керак, бу тизимнинг амалга оширилиши тупроқ ҳосилдорлигини ошириш, экинлардан олинадиган маҳсулот сифати ва миқдорини кўпайтириш имконини вужудга келтиради.

Ўрмонлар экологик жиҳатдан ниҳоятда катта аҳамиятга эгадир, улар сувларни ва тупроқларни ифлосланишдан ҳимоя қилади, тоғ жинслари ва тупроқни деформация ва эрозиядан сақлайди, экинларни шамолдан ҳимоя қилади.

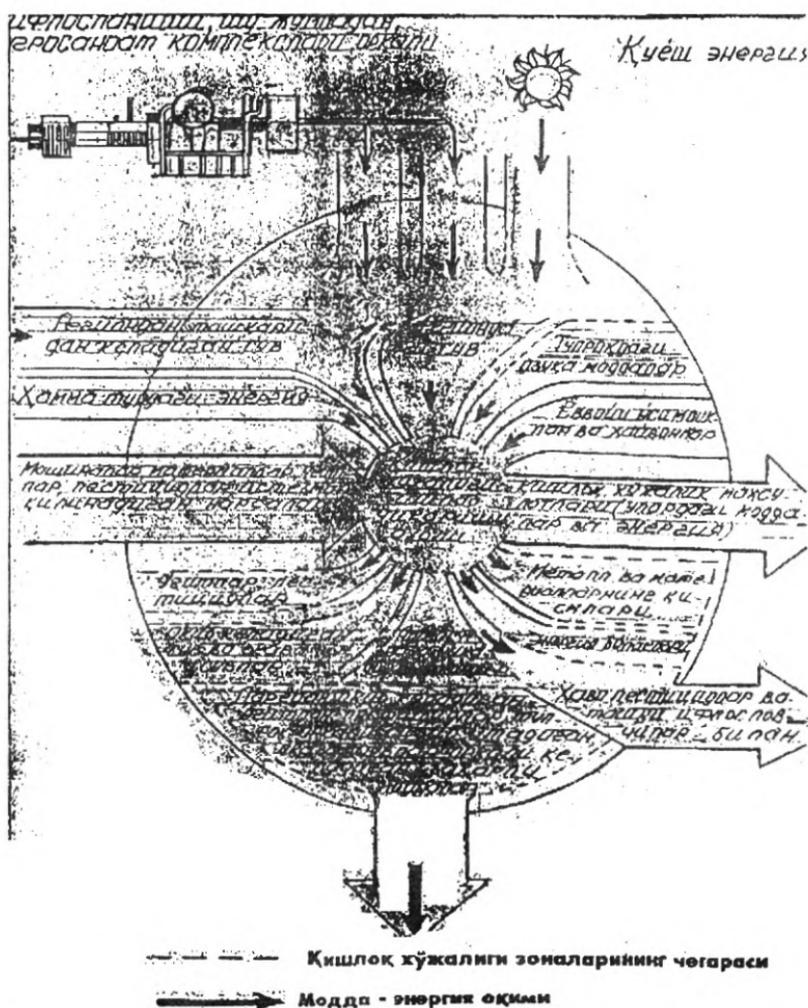
Шундай қилиб ўрмонлар муҳит шароитлар ҳосил қилишда, ландшафтларни яхшилашда, биосферани соғломлаштиришда ва уни бойитишда катта аҳамиятга эгадир.

## **ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ ЭКОЛОГИЗАЦИЯЛАШТИРИШ**

Ҳозирги даврда бутун дунёда ва худди шунингдек суғориб деҳқончилик қилинадиган ҳудудларда экологик муаммоларни ҳал қилишда қишлоқ хўжалигини экологизациялаш катта аҳамиятга эгадир. Илгари қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида кўпчилик экологик принциплар стихияли равишда ишлатилган.

Кейинчалик эса унинг илмий асослари яратилишига қарамасдан, ундан фойдаланиш принциплари онгли равишда бузилиб келинди. Ҳозир экологик билимларнинг аутэкология – янги тур экологияси соҳасидаги билимларга амал қилинсада, экология қуйидаги соҳаларига, яъни популяция экологиясига ва экосистемалар принципларига кам эътибор берилади.

Кейинги йилларда қишлоқ хўжалигини тўла кимёлаштириш ту-  
файли, ерларни сурункасига ҳайдаш ва деҳқончиликда монокульту-  
рага амал қилиш биоценозлар деградация қилинишига олиб келди,  
натихада кўпчилик фойдали ҳашарот ва бошқа жонли организм тур-  
лари йўқолди, буларнинг ҳаммаси маданий ўсимликлар ҳосилининг  
псайишига сабабчи бўлди (60-расм).



60-расм. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш зонасига оқиб келаётган  
моддалар ва энергиялар схемаси.

Суғорилиб деҳқончилик қилинадиган зоналардаги экологик мувозанатларнинг бузилишларини бартараф этиш, қўшимча чора тадбирлар ишлаб чиқишни талаб қилади, бундай тадбирлар жумласига ихота дарахтзорлар ташкил қилиш, ҳар хил органик моддалар ва яшил ўғитлар (дуккакли, сидарат)дан фойдаланишдир, булар ҳаммаси тупроқнинг биологик ва физик ҳолатларини оптимал ҳолатда сақлайди.

Ўзбекистонда деҳқончиликни юритишда йўл қўйилган хатолар натижасида экологик фожиалар содир бўлди. Бундай ҳолатлар Амударё куйи оқимидаги регионларда деҳқончиликдаги илмий асосларининг бузилиши туфайли содир бўлди. Ана шу зонанинг табиий флора ва фаунаси жуда кескин ўзгарди, кўпчилик турлар умуман йўқолиб кетди, бундан ташқари атроф-муҳит кучли ҳар хил заҳарли моддалар билан ифлосланган бўлиб, инсон саломатлигига катта зарар етказмоқда, аҳоли ўртасида ҳар хил касалликлар бошқа регионларга нисбатан кўп учрайди, хусусан болалар ўлими бошқа зоналардагига нисбатан 2-3 марта кўпдир.

Бу ҳудудларда экологик мувозанатларни тиклаш учун биринчи навбатда қишлоқ хўжалигида ишлаб чиқаришни экологизациялаштириш зарурдир. Қишлоқ хўжалигини экологизациялаштиришнинг асосий йўллари бу биоценологик ва экосистема усулларини қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришга тадбиқ қилишдан иборатдир. Далаларда фақат продуцентларни маданий экинлар ҳисобига сақлаб туриш усулларида тўла воз кечиби, агроценозлардаги жараёнларни табиий бошқариш **усулларига ўтказиш керак.**

Агар далаларда турларнинг бойлиги ва ҳар хиллиги тўла таъминланса, у вақтда зарарли ҳашаротлар ёппасига кўпайиб кетишининг олди олинган бўлади. Бу фақат маданий экинлардан олинадиган ҳосилнинг миқдорини ошириб қолмасдан, қишлоқ хўжалигида ҳар хил ўта заҳарли химикатлардан фойдаланишга барҳам беради, табиатдаги экологик мувозанатни бузувчи омилларнинг камайишига олиб келади ва атроф-муҳитни ифлосланишдан ҳимоя қилади.

Қишлоқ хўжалигини экологизация қилишда қишлоқ хўжалиги экинларини зараркунанда ҳашаротлардан ҳимоя қилишда уйғунлаштирилган усулдан кенг фойдаланилмоқда.

Бу усул зараркунандаларга қарши курашда табиий кушандалардан тўла фойдаланиш ҳисобига кимёвий моддалардан мумкин қадар камроқ фойдаланишга қаратилгандир. Қишлоқ хўжалигини экологизация қилишда, зараркунандаларга қарши курашда биологик усулдан фойдаланиш ҳам катта истиқболга эгадир. Табиатдаги экологик мувозанатни тиклашда агроценозлар таркибини қайта кўриб чиқиш муҳим рол ўйнайди, яъни ҳозирги вақтда деҳқончилик тизимида ҳукмронлик қиладиган монокультура, яъни фақат бир экинни бир неча йиллар давомида такрор экишдан воз кечиш керак. Ўзбекистонда

деҳқончилик тизимида пахта яккаҳоқимлигини бартараф этиш керак, бунинг ўрнига поликультурани, яъни далаларга бир қанча тур экинларини экиш йўли билан, экинларни экологик тубанлиги бўйича дифференциялаш йўли орқали далалардан олинадиган биомассани кўпайтириш мумкин ҳамда табиатдаги мувозанатни сақлашга имконият туғилади. Агроценозларни тўғри ташкил қилиш, барча жараёнларни биосфера даражасида ташкил қилиш имконини яратади: бирламчи маҳсулотлар умумий заҳирасини яратиш атмосферадаги кислород ва бошқа газлар даражасини сақлаш, биоген элементларнинг оқиб келишини, сув алмашиш жараёнларини меъёрида сақлашни таъминлайди. Қишлоқ хўжалигида ташкил этилган озгина иш ҳам тупроқ қатламининг унумдорлиги ва сифатига катта таъсир кўрсатади.

Амударё қуйи оқими ҳудудларидаги антропоген омиллар таъсирида содир этилган фожиаларни бартараф этиш учун юқорида қайд қилинган усулларга амал қилиш керак. Қишлоқ хўжалигини интенсификация қилишда унинг экологик оқибатлари тўла ва чуқур текширилиши керак. Маҳсулотни кўпайтириш билан бирга, яна шуни ҳисобга олиш керакки, биосферадаги барча жараёнлар оптимум ҳолда, айниқса ундаги модда айланиш жараёни ҳамма вақт меъёрида ва тўла бўлиши шартдир. Юқорида қайд қилинганлардан шундай хулоса қилиш мумкинки, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини интенсификация қилишнинг барча шакллари экологик оқибати жиҳатидан жуда атрофлича текширилган ва тўла ўрганилган бўлиши керак. Шунини алоҳида таъкидлаш керакки, қишлоқ хўжалигининг бундан кейинги ривожланиши механизация, мелиорация, селекция ва химизацияга боғлиқ бўлибгина қолмай, балки ҳар бир ҳудуднинг экотизимини асраш ва табиатдаги организмларнинг генофондини сақлашга ҳам боғлиқ бўлиши шарт.

## ЎЗБЕКИСТОНДАГИ ҚҶРИҚХОНА ВА МИЛЛИЙ БОҒЛАР

Дунё олимлари кейинги вақтларда инсониятнинг табиатга таъсири кучайганлиги оқибатида атрофимизни ўраб олган табиий муҳитнинг кескин ўзгариб, маданий агроценоз ландшафтлар майдони кундан-кунга ортиб бораётганини эътиборга олган ҳолда қўриқхоналар ташкил қилиш ва мавжудларни сақлаб қолиш масаласига барчанинг диққат эътиборини жалб қилмоқдалар.

Қўриқхона – бу Ер шарининг маълум бир ҳудудидаги табиат компонентларини табиий ҳолича сақлаб қолиш учун ажратилган майдондир. Қўриқхоналар барпо этиш туфайли шу ҳудуд табиатига хос компонентлар, яъни рельеф шакллари, тоғ жинсларининг ер юзасига чиқиб, очилиб қолган жойлари, очилиб қолган минераллар, булоқлар, ажойиб ғор, қўллар, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси табиий ҳолда сақлаб турилади, хуллас ҳар бир географик зона ёки географик ўлка учун характерли бўлган ҳудудлар ёки табиат компонентларини илмий жиҳатдан, иқтисодий, маданий томонидан ҳамда шу зонанинг барча табиий элементларини ўзида акс эттирган ҳудудлари қўриқхоналар учун ажратилади. Бу жойларнинг табиати ва унинг компонентлари халқ бойлиги сифатида сақланади. Шу туфайли, авлодлар ўша қўриқхоналар орқали кум, чўл, дашт, ўрмон, тоғ ландшафтлари ва бошқа ҳудудларнинг табиий ҳолда қандай бўлганлиги ҳақида тўла маълумотлар олади.

Одамларнинг хўжалик фаолияти туфайли содир қилинган ландшафтларга мослаша олмаган ҳайвонлар ва ҳудудга хос табиий флоранинг бир қанча турлари фақат қўриқхоналарда сақланиши мумкин. Қўриқхоналарда йўлбарс, арслон қоплон, зубр, қулон, морал, бегемот, илвирс, сув каламуши, турач, қизил ғоз, гачра, архар, жайрон, оқ лайлак, қирғовул, каклик каби ҳайвонларни кўриш мумкин. Овланадиган ҳайвонлар ва маданий ўсимликлар турларини кўпайтиришда қўриқхоналар муҳим рол ўйнайди, ўсимликларни сақлаш ва кўпайтиришда уларнинг аҳамияти бениҳоя каттадир. Қўриқхоналар турли хил ўсимлик ва ҳайвонот турларини, уларнинг генофондларини кўпайтириш ва сақлаб қолишда ҳам муҳим ўрин тутати.

Республикамиздаги қўриқхоналар, миллий боғлар ва буюртмалар илмий ишларни олиб боришда, айниқса мамлакатимиз табиатида содир бўлаётган ўзгаришларни аниқлашда муҳим аҳамиятга эгадир.

Дунёнинг кўпчилиги ҳудудларида қўриқхоналар барпо этилган. Булар асосан Австралия, Дания, Жанубий Африка, Изроил, Япония, Филиппин ва бошқа ҳудудларда ташкил этилган. Умуман ер юзида муҳофаза қилинадиган ҳудудлар сони ҳозирги кунда 20 мингдан ортиқдир.

Ўзбекистонда 13 та ўрмон хўжалиги ва 14 та қўриқхона мавжуд бўлиб, уларнинг умумий майдони 460 минг гектарни ташкил қилади. Шуларнинг айримларига тўхталамиз.

## **ЗОМИН ТОҒ-ЎРМОН ДАВЛАТ ҚЎРИҚХОНАСИ**

Туркистон тоғ тизмасининг Ўзбекистонга қарашли шимолий-ғарбий қисмида ташкил этилган бўлиб, Зомин тоғида, денгиз сатҳидан 1300-3500 метр баландликда жойлашган, майдони 10,5 минг гектар. Қўриқхонанинг асосий вазифаси тоғ ландшафтини табиий ҳолича сақлашдир. Қўриқхонада арчазорлар ва шу ерда яшовчи ҳайвонлар муҳофаза қилинади.

Бу ерда 150 дан ортиқ ўсимлик бўлиб, ўсимликлар жамоаларида асосий ўринни арчалар эгаллаб, қўриқхонада уч тури – Зарафшон, Саур арча ва Туркистон арчалари ўсади. Судралиб юрвчи ҳайвонларнинг 6, қушларнинг 63 ва сутэмизувчи ҳайвонларнинг 18 тури учрайди. Сутэмизувчиларнинг оқ тирноқли айиқ, силовсин, бўри, тоғ эчкиси, архар, жайронни вакиллари яшайди, қушлардан эса қирғий, бургут, ҳимолай куркаси, тоғ қарғаси мавжуд.

Қўриқхонада шу ерда ўсадиган ўсимликлар биозкологияси, уларнинг табиий ҳолати ва шу ернинг ўзига хос табиий географик мажмуаларини муҳофаза қилиш, табиий ресурслар сифатини яхшилаш, уларни кўпайтириш, шунингдек, ҳайвонот дунёсини асраш бўйича анча ишлар бажарилмоқда.

## **ЧОТҚОЛ ТОҒ-ЎРМОН ДАВЛАТ ҚЎРИҚХОНАСИ**

Бу қўриқхона 1947 йилда Чотқол тизмасининг жануби-ғарбида жойлашган ўсимлик, ҳайвонот дунёсини, табиий, географик ҳолатларни сақлаб қолиш мақсадида ташкил этилган, майдони 38,8 минг гектар. Қўриқхонада 600 дан ортиқ ўт, 20 га яқин бута ва дарахт, ўсимлик турлари мавжуд. Ўсимликлар жамоасида арчазорлар кўп. Писта, кавказ шамшоди, зирк ва ирғай каби ўсимлик турлари ўсади. Бу ерда айиқ, така, бўрсик, тулки тўнғиз, суғур, жайрон ва какликлар яшайди. Судралиб юрвчи ҳайвонларнинг 9, қушларнинг 93, сутэмизувчиларнинг 23 тури мавжуд.

## ҚОРАКЎЛ ҚЎРИҚХОНАСИ

Зарафшон дарёсининг Қоракўл воҳаси билан Амударё орасидаги майдонда 1971 йили барпо этилган бўлиб, майдони 20,5 минг гектарни ташкил этади. Бу қўриқхонадан Аму-Қоракўл ва Аму-Бухоро каналлари оқиб ўтади. Канал суви фильтрацияланиши туфайли унинг атрофида кўллар барпо бўлган. Кўлларда балиқ ва қушлар яшайди.

Қўриқхона кўлларида 200 га яқин юқори ўсимликлар ўсади. Шулардан 30 таси бута ва дарахтлардир. Кўллар атрофида ва каналлар ёқасида асосан туранги, тол, терак, жийда юлғунлар, қамиш, жингил ва бошқа ўсимликлар бор.

Булардан ташқари қумларда қорасаксовул, кандим, сингрен, черкез, қизилча, илоқ ўсимликлари ўсади.

Ҳайвонлардан судралиб юрувчиларнинг қуйидаги вакиллари – чўл тошбақаси, калтакесак, эчкизмар, бўғма илон, ўқилон, сутэмизувчиларнинг 30, қушларнинг 170 дан ортиқ тури, канал ва кўлларда балиқларнинг 32 турини учратиш мумкин. Ўзбекистон олимлари қўриқхонада чўл мажмуаларини муҳофаза қилиш, шунингдек инсоннинг хўжалик фаолияти туфайли содир этилган ўзгаришлар, яъни ҳудуддан ўтказилган каналларнинг чўл ўсимлиги ва ҳайвонот дунёсининг ўсишига ва ривожланишига, шу ернинг табиий географик шароитларига таъсирини ўрганадилар.

## ҚИЗИЛҚУМ ҚЎРИҚХОНАСИ

Қўриқхона Бухоро вилоятининг Ромитон тумани ҳудудида 1971 йилда ташкил қилинган бўлиб, майдони 4 минг гектар. Бу ерда асосан тўқай ландшафти, у ердаги ўсимлик ва ҳайвонот дунёси, айниқса хонгул ва шунга ўхшаш ҳайвон турлари муҳофаза қилинади, турлари кўпайтирилади.

## ПАЙҒАМБАРРОЛ ҚЎРИҚХОНАСИ

Амударёнинг юқори қисмида Термиз шаҳридан 20 километр паstda 1971 йилда ташкил қилинган бу қўриқхонанинг умумий майдони 4000 гектар. Асосий майдонини тўқай ўсимликлари қоплаган. Бу ўсимликлардан асосан туранги, жийда, юлғун ва ўтлар ўсади. Пастроқ жойларидаги ўсимликлар таркибида саксовул, жузгун, сингерин ва эфемер ўсимликларининг вакиллари учрайди. Ҳайвонот дунёси асосан чўчқа, қум куёни, чиябўри, қирғовуллардан иборат.

Судралиб юривчиларнинг вакилларида келтакесак, тошбақа, эчкэмар, заҳарли илонлар учрайди. Қўриқхона ўзининг табиати, табиий географик хусусиятлари, ўсимликлари, ҳайвонот дунёси билан олимлар диққатини ўзига жалб этиб келмоқда. Шунинг учун ҳам у бутун дунёга машҳурдир.

## БАДАЙТЎҚАЙ ҚЎРИҚХОНАСИ

Амударё ўнг соҳилининг қуйи қисмида 1971 йилда ташкил қилинган бўлиб, умумий майдони 10 минг гектарни ташкил қилади. Қорақалпоғистонда жойлашган бу қўриқхона Амударёнинг қуйи оқимидаги табиий мажмуаларни ўрганишда бениҳоя катта аҳамиятга эгадир. Турғунлик йилларида Амударёнинг ўнг ва чап қирғоқларида жойлашган тўқайлар аёвсиз ўзлаштирилиши катта экологик фожияларнинг содир бўлишига сабаб бўлди. Оқибатда бу ердаги ҳайвонот дунёсидан сутэмизувчи ҳайвонларнинг 6 тури, қушларнинг 30 га яқин тури йўқолиб кетди. Қўриқхона ўсимлик ва ҳайвон турларига ниҳоятда бойдир. Қўриқхонада ўсимликларнинг 58 тури бўлиб, улардан ўн тўрттаси (24,1 %) бута ва дарахтлардир, 29 тури (50%) кўп йиллик ўт ўсимликлари, шундан 15 тури (25,9%) бир йиллик ўтлардир, бу Амударёнинг қуйи оқимидаги барча тўқайлар учун хосдир.

Ўсимликлар формацияси асосан туранғи, тол, терак, жийда, кандир, юлғун, жингил, ёнтоқ ва қиёқзорлардан иборатдир. Ҳайвонлардан бўрсик, ёввойи чўчқа, қуён, қушлардан қирғовул, қизилиштон, зарғалдоқ, ҳаққуш, заҳмақуш, хилма-хил судралиб юривчиларнинг вакиллари учрайди. Бу қўриқхонада халқаро дастурдаги ишлар олиб борилади. ЮНЕСКО ташкилоти билан ҳамкорликда ҳар бир региондаги биологик ҳар хилликни сақлаш масаласига оид айрим ишлар, хусусан Амударё қирғоқларидаги табиий мажмуаларга антропоген омиллар қандай таъсир этилиши ўрганилади.

Юқорида қайд этилганлардан ташқари Нурота, Зарафшон, Қизилсув, Мироки, Варданзи, Арнасой, Абдусамат тўқай ва Зарафшон қўриқхоналари мавжуд.

Қўриқхоналардан ташқари табиат компонентларини муҳофаза қилишда муҳим усул сифатида буюртмалардан ҳам фойдаланилади. Буюртмалар бажариладиган вазифаларига қараб вақтинчалик ва доимий бўлиши мумкин. Вақтинчалик буюртмалар кўпинча овчилик хўжаликларида ов қилинадиган ҳайвон ва қушларнинг сонини тиклаш ва кўпайтириш учун маълум муддатта ташкил қилинади. Доимий буюртмалар эса ўсимлик ва ҳайвонот турларини муҳофаза қилиш ва кўпайтириш мақсадлари учун барпо этилади.

Буюртмаларга юклатиладиган асосий вазифалар ҳар бир ҳудуднинг табиий географик мажмуалари, таркибий қисмларнинг айрим бўлақларини, яъни ўсимлик ва ҳайвонларни сақлаш билан шуғулланади. Буюртмадаги айрим табиий бойликлардан фойдаланишга рухсат этилади.

Ҳозирги даврда республикамызда 8 та буюртма мавжуд, майдони 197 минг гектар бўлиб, улар Ўзбекистоннинг ўсимликлар ва ҳайвонот дунёсини муҳофаза қилиш ва камайиб бораётган турларини қайта тиклаш билан шуғулланадилар. Буюртмаларнинг айримлари ҳақида қисқача маълумот келтирамыз.

### **ТЎДАКЎЛ БУЮРТМАСИ**

Бухоро вилоятыда 1960 йилда ташкил қилинган бўлиб, умумий майдони 30000 гектар. Бу ерда кўл атрофидаги ўсимликлар билан бирга қамиш, юлғунлар ўсади, ўсимликлар шу ҳудудларда яшовчи ҳайвонлар ва қушлар учун асосий экостанциялар ҳисобланади. Буюртмада оқушлар, сақоқушлар, ўрдақлар, кулранг ғоз, шунингдек куён, қамиш мушуги ва жайронлар муҳофаза қилинади.

### **НУРУМТУБА БУЮРТМАСИ**

1971 йилда Қорақалпоғистонда барпо этилган бўлиб, ер майдони 29000 гектарни ташкил қилади, бу давлат буюртмасида шу ҳудудда яшайдиган ёввойи чўчқа, бўрсиқ, толай куёни, Хива қирғовули ҳимоя қилинади.

### **АМУДАРЁ ҚАЙИР ДАВЛАТ БУЮРТМАСИ**

Қорақалпоғистонда ташкил қилинган. Буюртма асосан қайирда уя қуриб яшайдиган ва мавсумий сув паррандаларини муҳофаза қилиш билан шуғулланади.

### **ХОРАЗМ ЧЎЛ ДАВЛАТ БУЮРТМАСИ**

Бу буюртмалар Хоразм воҳасида сув ҳавзаларида ва кум-чўлларида яшайдиган ҳайвонларни ўрганиш, уларни кўпайтириш ва муҳофаза қилиш мақсадида ташкил қилинган.

Умуман табиатни муҳофаза қилиш ва аҳоли ўртасида табиат ҳақидаги билимларни тарғиб қилишда кўриқхоналар ва буюртмаларнинг аҳамияти ниҳоятда каттадир. Айниқса ҳозирги вақтда табиат мажмуларини жаҳон миқёсида муҳофаза қилишга алоҳида эътибор берилмоқда. Шунинг учун бундан кейин табиатни муҳофаза қилиш билан шугулланадиган кўриқхоналар миқдори ортиб бораверади.

Табиатни муҳофаза қилишда миллий боғларнинг аҳамияти ҳам каттадир. Боғ – бу жойнинг табиий шароити ва рельефига мослаб муайян тартибда барпо қилинган иншоотлар, дарахтлар ва ўсимликлар мажмуасидир. Дастлабки боғлар қадимги Мисрда пайдо бўлган. Миср боғлари асосан атрофига дарахтлар ўтказилган узумзорлардир. Кейинроқ Бобилда ривож топган Бобил боғлари сайр қилиш, кўнгил очиш ва ов қилишга мўлжалланган катта кенг жойлар бўлган.

Ўрта Осиёда ҳам боғ яратиш анъанаси қадимдан шаклланган, у хусусан 14-15 асрларда ниҳоятда ривожланган. Ўрта Осиё боғларида чорбоғ етакчи ўринда турган. Чорбоғ майдонини узунаси ва кўндалангига марказий йўлак ва йўлакчалар кесиб ўтган, шу тарзда тўрт бурчакли майдончалар ҳосил қилинган, йўлаклар бўйлаб сада, чинор, тут, қайрағоч, тол дарахтлари ўтказилган. Чор томонларга фаслга қараб очиладиган гуллар ва мевали дарахтлар экилган. Боғда ариқ ва ҳовуз, фаввора ва кичик шаршаралар бўлган. Самарқанд атрофида Амир Темурнинг Боғи Накшин, Жаҳон, Боғи Беҳишт, Боғи Амирзода Шоҳруҳ, Боғи Дилкушо, Боғи Шамол, Боғи Баланд, Боғи Чинор, Боғи Жаҳоннамо каби 12 та боғ бўлган.

Боғ ичида кўркам сарой ва айвонлар қурилган. Шаҳарнинг пастбаланд жойларида зина шаклидаги боғлар (масалан, Улуғбекнинг Чўпонотадаги "Боғча"си) яратилган.

Ўрта Осиёдаги боғдорчилик анъанаси бошқа мамлакатларга ҳам тарқалган, масалан, Қобул шаҳрида Бобур томонидан шаҳарнинг Шердарвоза тепалиги ён бағридаги бир неча гектар майдонда ниҳоятда хушманзара, обод, шаҳар аҳлининг оромгоҳ ва зиёратгоҳ боғи барпо этилган. Боғ ичида мактаб, жисмоний машқ майдончалари, ҳовуз, обод чойхона ва супалар мавжуд. Мевали дарахтлар ва гуллар ҳамда Бобур давридан қолган азим чинорлар боғнинг кўрки бўлган.

Бобур бундан ташқари Афғонистон ва Ҳиндистонда Ўрта Осиё анъаналари асосида ўнлаб боғлар бунёд этган.

Ўзбекистонда замонавий боғдорчилик яхши ривожланган бўлиб, Наманган, Фарғона, Андижон шаҳарларида ажойиб боғлар мавжуд.

Самарқанд ва Тошкентда бир қанча боғлар ташкил қилинган, айниқса Ўзбекистон Фанлар Академияси томонидан Тошкентда ташкил этилган Ботаника боғи Ўрта Осиё ўсимликлар дунёси ва жаҳон флорасини ўрганишда катта аҳамиятга эгадир, бу ерда Ер шарининг ҳар

хил географик зоналарида ўсадиган ўсимликларни иқлимлаштириб, кўпайтирилади, ёшларга маълумотлар берилади. Республиканинг барча вилоятларида миллий боғлар мавжуд. Бу боғларда умри боқий дарахтлар, йўқолиб бораётган ноёб ўсимлик турлари муҳофаза қилинади, бизда ўсмайдиган манзарабоб дарахт турлари иқлимлаштирилиши тусфайли ўсимлик турлари кўпаяди ва улар шу ер иқлимига ижобий таъсир этиб, атроф муҳитни яхшилайти.

Ўзбекистон олимлари халқ боғларини учта зонага ажратишни таклиф қиладилар:

- 1) кўриқхона зонаси;
- 2) таълим ва тарбия ишлари олиб бориладиган боғлар;
- 3) ҳамма учун очиқ бўлган дам олиш боғлари.

Мамлакатимиздаги халқ боғлари кўпчилигининг рельефи тоғли рельеф, табиати жуда ҳушманзара. Уларда аҳолининг дам олиши, жисмоний машғулотлари ва туризм билан шуғулланиши учун ҳамма қулайликлар мавжуд.

Кўриқхона ва миллий боғларда олиб борилаётган илмий ишлар республикамиз табиатини муҳофаза қилишда муҳим аҳамиятта эгадир.

### **ОРОЛБЎЙИ МИНТАҚАСИДАГИ ЭКОЛОГИК МУАММОЛАР ВА УЛАРНИ БАРТАРАФ ЭТИШ ЙЎЛЛАРИ**

XX асрнинг 60-йилларидан бошлаб Оролбўйи минтақасида деҳқончилик тизимида ва умуман шу ҳудуд табиий бойликларидан фойдаланиш натижасида содир қилинган хатоликлар катта экологик фожиаларга сабабчи бўлди, оқибатда кўпчилик ҳудудларда экологик танглик вужудга келди.

Амударё қирғоқларида 60-йиллардан бошлаб янги ерларни ўзлаштириш кенг кўламда олиб борилиши, ноёб гидротехник қурилишларнинг авж олиши, улкан сув омборлари ва магистрал каналлар қуриб ишга туширилиши, қишлоқ хўжалигини кимёлаштиришнинг кучайиши, алмашлаб экишга эътибор бермаслик, пахта яккаҳокимлигининг барча суғориладиган ерларга тадбиқ қилиниши, қатор минерал ўғитлар ишлаб чиқариладиган заводларнинг барпо этилиши ва инсонларнинг бошқа фаолиятлари биосферанинг ниҳоятда ўзгаришига сабаб бўлди. Оқибатда қатор туманлардагина эмас, балки катта ҳудудларда биосферани асраш ва шу регионларда экологик фожиаларнинг олдини олиш бўйича бир-бири билан боғлиқ йирик муаммолар пайдо бўла бошлади.

Табиатдаги экологик фожиаларнинг содир бўлиши туб моҳияти билан бугун ва эртага олинадиган иқтисодий фойда кетидан қувиш оқибатидир. Табиий ресурслардан хўжасизларча фойдаланиш натижасида юз бериши мумкин бўлган кенг миқёсдаги ноҳуш ҳодисаларнинг вужудга келишини режалаштирувчи ва лойиҳалаштирувчи ташкилотлар ўйлаб ҳам кўрмаганлар.

Табиатнинг бузилиши пайдо қилган қатор экологик муаммоларнинг айримларига тўхталамиз.

### **СУВ РЕСУРСЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШДА ЙЎЛ ҚЎЙИЛГАН ХАТОЛИКЛАР ВА УЛАРНИНГ ОҚИБАТЛАРИ**

Ўрта Осиё республикалари аҳолисини сув билан таъминловчи манба – бу Амударё ва Сирдарё сув ҳавзаларидир. Бу дарёларнинг ирмоқлари ерларни суғоришда ва аҳолининг сувга бўлган талабини қондиришда сарфланади.

Сув ресурсларидан тўғри фойдаланиш шу минтақада яшаётган аҳолининг экологик маданияти ва қишлоқ хўжалигида ирригация ва мелиорация ишлари қай даражада ташкил қилинганлигига боғлиқдир.

Орол денгизи ҳавзасидаги ер усти сув ресурсларининг бир йилги ўртача умумий миқдори  $126,9 \text{ км}^3$  тенг, шундан 1940 йилда 3,5 млн гектар майдон суғориш учун  $44,3 \text{ км}^3$ , 1960 йилда 4,3 млн гектар ерни суғориш учун  $54,1 \text{ км}^3$ , 1980 йилда тахминан 7 млн. гектар ерни суғориш учун  $108 \text{ км}^3$  сув сарфланган. Ўзбекистонда 1980 йилда саноат, коммунал ва бошқа хўжалиги эҳтиёжлари учун жами  $6,2 \text{ км}^3$  сув олинган. Маълумотлар 1960-1980 йилларда турли эҳтиёжлар учун сув ресурсларидан кўп фойдаланилганлигини кўрсатиб турибди. Шу билан бирга бу ҳудудда 70-йиллардан бошлаб ёгингарчилик кам бўлгани оқибатида сув танқислиги юзага келади ва натижада 1974-86 йилларда ҳавзада ўртача сув манбалари 80-90 фоиз ва ундан ҳам камроқ бўлган.

60-йилларнинг бошидан ирригация массивлари учун кўп миқдорда сув олиниши ва табиий сув танқислиги сабабли Амударё ва Сирдарёнинг қуйи оқимларида сув ҳажми аста-секин камайиб борди. 1911-1960 йилларда иккала дарё Орол денгизига қуядиган сувнинг ўртача миқдори  $52 \text{ км}^3$ , 1971-1980 йилларда 16,6, 1981-1985 йилларда  $4,2 \text{ км}^3$  ни ташкил қилди.

Орол денгизига дарёлар орқали сув борган сари камроқ тушиши туфайли минерализация даражаси бир литр сувда 10,5 граммдан 28-29 граммгача ошди. Денгиз сатҳининг бундай пасайиши ва сувнинг минерализацияланиш тезлиги ер юзининг ҳеч жойида кузатилган эмас.

Майдоннинг 1/3 қисми қуриб, қумли ва шўрҳўқли чўлга айланди. 1981 йилда денгиз транспорт ва балиқчилик соҳасидаги аҳамиятини тўла йўқотди.

Орол денгизи Турон паст-текислигининг улкан Қорақум, Қизилқум, Устюрт, Орол бўйи, Катта ва Кичик бўрсиқ каби чўлларнинг туташуви мумкин жойда бўлгани, унинг қуриши туфайли ушбу минтақада табиий мувозанат бузилди. Оқибатда шу ҳудудда биологик ҳар хиллик тўла издан чиқиши мумкин ва уни қайта тиклаш имконияти тўла йўқотилади.

Суғорма деҳқончиликда сув ресурсларидан ноўрин фойдаланиш туфайли зовурлар оқава ва тиклама сувлар миқдори ҳам борган сари кўпайиб бормоқда. Ҳозир ушбу сувларнинг умумий миқдори Орол денгизи ҳавзасида  $31 \text{ км}^3$  дан кўпроқдир. Қайтган сувларнинг бир қисми дарёларга ташланиб, уларнинг қуйи қисмида деҳқончиликда ишлатилмоқда, бир қисми эса чўл зонасига оқизилиши туфайли турли ҳажмдаги сунъий шўр қўллар пайдо бўлди.

Турғунлик йилларида Амударёга Қашқадарё, Зарафшон, Вахш Чоржўй водийларидан оқава сувларнинг оқизилиши дарё сувининг ифлосланишига олиб келди. Илгарилари Амударё қуйи оқимидаги сувнинг минераллашуви 0,4 граммни ташкил қилган ҳолда, ҳозирда бу рақам 2-3 марта ортиб кетди, баҳор ойларида ҳатто 2-2,5 граммни ташкил этади. Бу ҳол Хоразм, Қорақалпоғистонда Амударё сувидан ичимлик сифатида фойдаланишни жуда оғирлаштиради, иккинчи томондан суғориладиган ерларнинг мелиоратив жиҳатидан бузилишига олиб келади.

Орол бўйи регионида сув муаммоси мураккаблашиб бораётган ҳозирги даврда ҳудудда мавжуд сувлардан фойдаланишни тартибга солиш мақсадида Амударё сувидан фойдаланилаётган давлатлар ўзаро келишган ҳолда сувни тежаш ишларини амалга оширишлари зарурдир. Бунинг учун дарё суви тақсимотини қайта кўриб чиқиш, йирик коллаторларнинг маълум участкаларида сувни тозалаб берувчи махсус қурилмалар қуриш лозим. Чунки йилига 31 км<sup>3</sup> миқдорида сувни сифатли қилиб тозалаб, яна қайтадан суғориш ёки бошқа эҳтиёжларда фойдаланилса, Орол денгизига тушадиган ҳажм анча кўпаяр, иккинчи томондан сув танқислиги ҳам камаярди.

Яқин ва Ўрта Шарқ мамлакатларида бу соҳада анча ишлар амалга оширилган. Улар денгиз сувларини чучитиб, ичимлик сув сифатида ва деҳқончиликда фойдаланадилар. Қозоғистонда бу соҳада анча тажриба тўпланган. Шевченко шаҳри Каспий денгизининг сувини чучитиш орқали сув билан таъминланган. Оролбўйи ҳудудидаги йиғилаётган барча шўр сувларни тозалаш учун сарф қилинган маблағ сув етишмаслиги, ифлосланиши натижасида вужудга келаётган социал-иқтисодий оқибатлар ҳажмидан анча кам бўлиши мумкин. Бу соҳада амалий ишларни тез кенг миқёсда бажариш ҳозирги куннинг энг долзарб масалаларидан биридир.

## **СУҒОРИЛИБ ДЕҲҚОНЧИЛИК ҚИЛИНАДИГАН ЕРЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ ВА УНИНГ ЭКОЛОГИК ОҚИБАТЛАРИ**

Орол денгизи ҳавзасидаги суғорилиб деҳқончилик қилинаётган ерлар майдони улар суғориладиган сув билан таъминлаш даражасидан бир неча марта ортиқдир. Республикада суғориб деҳқончилик қилиш учун яроқли ерларнинг миқдори 18, 7 млн гектар бўлиб, ҳозирги кунда 4,1 млн. гектар ерлар ўзлаштирилиб, уларда деҳқончилик қилинмоқда. Суғорилиб деҳқончилик қилинадиган майдонлар республиканинг олтин фонди ҳисобланади. 1 гектар суғориладиган ердан яйловга нисбатан 100 баробар, донли ўсимликлар экиладиган

лалми ерларга нисбатан 8 марта кўп маҳсулот олинади. Бинобарин қишлоқ хўжалигидан олинadиган маҳсулотларнинг асосий қисми суғорилиб деҳқончилик қилинадиган ерлардан олинади. Шунинг учун ҳам у ерлардан тўғри оқилона фойдаланиш, ерларнинг оборотдан чиқиб кетишига йўл қўймаслик керак. Бунинг учун уларнинг мелиоратив шароитларини яхшилаш, тупроқ унумдорлигини мунтазам равишда юқори бўлишини таъминлаш зарурдир.

Орол денгизи ҳавзасидаги суғориладиган ерлардан фойдаланиш ҳозирги замон талабларга жавоб бермайди, баъзи ҳудудлардаги ерлар ҳатто экин экиш ва устириш учун яроқсиздир. Турғунлик йиллари кўплаб янги ерларни ўзлаштириш кетидан қувиш туфайли фойдаланишга яроқли ерларнинг, айниқса эскидан суғорилиб келинаётган ерларнинг тупроқ мелиоратив шароитлари ёмонлашиб кетди, оқибатда ерлар кучсизланиб, тупроқ унумдорлиги кескин пасайиб, экинлардан олинadиган ҳосил камайиб кетди.

Республикада деҳқончилик тизимида содир этилаётган камчиликлар оқибатида тупроқларнинг шўрланиш ҳолати кундан-кунга кучаймоқда. Шўрланган ерларда пахта, шўли, маккажўхори, дон, полиз ва ем-ҳашак ўсимликларидан олинadиган ҳосил жуда ҳам пастдир. Масалан, бу ерларда пахта ҳосилдорлиги 10 центнердан ошмайди. Шунинг учун ҳам кўпчилик вилоятларда пахта топшириш режалари бажарилмайди. Лекин ерлар маҳсулдорлигининг камайиб кетаётганлигига бир томондан воҳаларнинг тупроқ мелиоратив шароитлари оғирлиги, қолаверса ерларнинг унумдорлигини яхшилашга лоқайдлик ва экологик омилларга эътибор бермаслик, уларни хаспўшлаш, астойдил ҳаракатнинг йўқлигидадир. Хоразм, Қорақалпоғистон дарёнинг дельталарида жойлашган. Дельталар одатда кўпроқ механик таркиби оғир бўлган ётқизиқлар – гил, қумлоқ, лойқа, қумоқлардан ташкил топганлиги учун ер ости сувларининг горизонтал ҳаракати ниҳоятда секин, лекин уларнинг вертикал ҳаракати ўта тез бўлгани оқибатида ер ости сувларининг сатҳи ер бетига яқин (1-2 ва айрим ҳолларда 2-3 метр) бўлади. Улар асосан бугланишга ва бир қисми эса зовурларга оқиб чиқишга сарф бўлади.

Олимлар томонидан шўрланган ерларда олиб борилган кузатиш ва илмий текширишлар натижаси шуни кўрсатадики, суғориладиган ерларда тупроқ қатламида 2-3 қатор туз қатламлари мавжуд бўлиб, уларда туз миқдори 2-3 фоиз ва айрим жойларда ундан ҳам кўп учрайди.

Амударё қуёи оқимида табиатдаги экологик мувозанатнинг бузилиши туфайли суғориладиган ерлардаги тупроқлар деградацияга учрамоқда. Тупроқнинг асосий кўрсаткичи унинг унумдорлигидир, у тупроқда мавжуд бўлган гумус (чиринди) миқдори билан аниқланади. Республикада турғунлик йиллари тупроқ таркибида гумус

миқдори кўпайиш ўрнига камайиб кетган. Илгари 1 м қалинликда тупроқда ўртача 1,2-1,3 фоизгача чириқди бўлган бўлса, ҳозирги даврда у 0,6-0,7 фоизгача камайган. Бундай бўлишига асосий сабаб пахта яккахокимлигидир. Кўпгина воҳаларда пахта бир далага 30-40 йилдан бери сурункасига экиб келинмоқда. Алмашлаб экишнинг барча хўжаликларда тўлиқ қўлланилмаслиги минерал ўғитлар ва турли заҳарли химикатларнинг ҳаддан ташқари кўп миқдорда қўлланилиши ҳамда мелиоратив шароитларнинг борган сари ёмонлашуви экинлар ҳосилини пасайишига олиб келмоқда. Юқорида қайд этилган маълумотлар шундан дарак берадики, суғориладиган майдонларни ҳаддан ташқари кенгайтмасдан, мавжуд ерлар унумдорлиги, суғориладиган ерлардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш зарурдир. Бунинг учун шу соҳада ишлаётган мутахассисларнинг маъласини ошириш, деҳқончилик маданиятини экологик нуқтаи-назардан кўтариш, ўсимликларнинг ҳар бир ҳудудлар учун мослашган ва юқори ҳосил берадиган навларини яратиш, ҳар бир воҳанинг иқлим шароитлари, тупроқ хусусиятлари илмий жиҳатидан чуқур таҳлил қилиниши керак.

## **ОРОЛБЎЙИ МИНТАҚАСИДАГИ ЎСИМЛИКЛАР ДУНЁСИДАН ФОЙДАЛАНИШ ВА УНИНГ ЭКОЛОГИК ОҚИБАТЛАРИ**

Ер юзид адам пайдо бўлибдики, у ўсимликлардан фойдаланиб келади. Инсон улардан озиқ-овқат, ёқилғи, ем-ҳашак, қурилиш, иқлим шароитларини яхшилаш, дори-дармон олиш, шамол ва сув эрозиясига қарши курашда, саноат учун зарур маҳсулотлар олишда фойдаланади. Маҳсулотлар, унинг заҳиралари тоғ ва тоғ этакларида ҳамда ўрмонларда, чўлларда камайиб бормоқда. Шуларни эътиборга олган ҳолда мамлакатимиз мустақилликка эришгач, чўлларда ҳар йили бир неча ўн минг гектар майдонда фитомелиорация ишлари олиб борилмоқда, тоғ этакларида ўрмонзорлар вужудга келтирилмоқда. Булар эрозия ҳодисасининг олдини олишга имкон берса, бошқа томондан яйлов ҳосилдорлигини ошириш ва Орол тубидан кўтарилаётган чанг-тўзонларни камайитиришга сезипарли таъсир кўрсатади.

Афсуски, илмий-техника тараққиётининг жадал равишда ўсиши, ёқилғи жамғариш мақсадида бута ва ярим буталарни қирқиш, геологик қидирув ва бурғулаш ишларининг кенг миқёсида олиб борилиши, магистрал йўллар қуриш, янги ерларни очиш ҳисобига тўқайзор-

ларимиз қисқариб кетди ва оқибатда ўсимликлар дунёсига катта зарар етказилди.

Яйловлар асосан қудуқ атрофида пайхон бўлади ва шу ердаги ўсимликлар чорва моллари таъсирида зарар кўради, бу ҳудуднинг радиуси эса бир километрдан ошади. Натижада қудуқлар атрофи яланг барханлар билан ўралган бўлади, ерларда ўсимликлар оламида асосан адраспан ёки селен ўсади. Агарда биз яйловларда фойдаланилаётган барча қудуқлар сонини ҳисобга олсак, қанчадан-қанча майдонлар яланг қумликдан иборат эканига ишонч ҳосил қиламиз. Коинотдан олинган космофото суратларда қудуқлар атрофидаги барханлар оч кулранг тусда яққол кўриниб туради.

Қорақўл қўйларини боқиш жараёнида яйловлар фақатгина қудуқлар атрофида эмас, балки ундан узоқдаги масофада ҳам деградацияланади, яъни чорва моллари учун унчалик аҳамияти бўлмаган ўсимлик турларининг кўпайиши натижасида фитоценозда катта ўзгаришлар содир бўлиб, адраспан, қўзиқулоқ ва бошқа ўсимликларнинг кўпайиши учун муҳит шароитлари ҳосил бўлади. Бундай ҳоллар кўпинча яйловлардан тўғри фойдаланмаслик оқибатида вуҷудга келади.

Сирдарё ва Амударёда гидротехник иншоотлар кўплаб қурилиши туфайли тўқайзорларнинг экологик муҳитлари кескин ўзгарди. Бу ерда шу нарсани алоҳида қайд этиш керакки, дарёларда баҳор ва ёзнинг биринчи ярмида тоғлардаги қор ва музликларнинг эриши сабабли тошқин бўлиб, ёзнинг қолган вақтларида тўлиб оқар эди. Дарёлар суви жиловлангандан кейин, уларнинг суви бир меъёрда оқа бошлади, кейинги, даврларда уларнинг миқдори анча камайиб кетди. Тўқайзорларда ўсаётган дарахт ва буталардан иборат ноёб ўсимликлар намлик етишмаслиги оқибатида деградацияга учради, намсевар тол, жийда, туранги ўсимликлари қуриб бормоқда. Улар ўрнида қурғоқчиликка чидамли юлғун ўсимликлари кўпаймоқда.

Тўқайзорларда ўсимлик турларининг камайиб боришига дарё сувининг камайишигина эмас, балки уларнинг ҳар хил чиқиндилар билан ҳаддан ташқари ифлосланиши, минераллашуви, ер ости сувлари шўрланиш даражасининг ошиб бораётгани ва тўқайларнинг ўзлаштирилиши ҳам сабаб бўлмоқда. Дарёлар сувининг минерализацияланиш даражаси ҳар литр сувда йил давомида 1,2-2,5 грамм ва айрим йиллари ундан ҳам кўп бўлмоқди. Бу эса ўсимликлар ўсиши ва ривожига салбий таъсир этиб, уларнинг қуриб кетиш ва ҳар хил касалликларга чалинишига сабаб бўлади. Тўқайзорлардаги ўсимликларнинг қуриши туфайли бу ерларда тез-тез ёнғинлар содир бўлиб, ўсимлик турларининг йўқолишига олиб келади, шамол таъсирида қумлар бир жойдан иккинчи жойга учиб, қум барханларини пайдо қилмоқда. Бу жараёнлар қумли чўлларда ҳаракатчан бархан-

ларгина ҳосил қилмай, яйловлар ҳосилдорлигининг пасайиб кетиши, тоғ этакларида эрозиянинг кучайиши, тўқайзорларда уларнинг деградацияга мойиллиги тезлашишига олиб келмоқдаки, бу ҳар бир ҳудуднинг табиий ва экологик шароитларини чуқур таҳлил қилган ҳолда, комплекс чора тадбирларни ўз вақтида амалга оширишни талаб қилади.

Оролбўйи ҳудудларида ноҳуш ҳодисалар мажмуи ривожланиб бораётган ва натижада воҳанинг экологик шароитлари ва иқтисодий жиддий зарар кўраётган ҳамда денгиз сатҳи тобора пасайиб бораётган бир вақтда қатор тадбирларни биринчи галда бажаришни талаб этмоқди. Даставвал шу минтақада содир булаётган чўллашиш жараёнларининг олдини олиб, табиатнинг биологик жиҳатидан ҳар хиллигини ошириш, ўлканинг ўзига хос хусусиятларини сақлаган ҳолда ўсимлик ва ҳайвонот дунёсини бойитиш, кўп йилларга мўлжалланган, шу ҳудуд табиатини тиклаш имкониятларини яратадиган, чора тадбирларни ўз ичига камраб олган йирик режа тузиш мақсадга мувофиқдир. Шу режага асосан авваламбор ўлкадаги мавжуд сув манбаларидан фойдаланишни тартибга солиш зарур, бунинг учун суғориладиган деҳқончиликнинг маълум даврларга мўлжалланган тараққиёти илмий жиҳатдан тўла асослаб берилиши керак.

Амударё қирғоқларидаги дов-дарахтли ноёб тўқайзорларни қайта тиклаш ва мавжудларини инсониятга маълум барча услублардан фойдаланиб сақлаб қолиш замон тақозосидир, чунки бу ўсимликлар қоплами деҳқончилик маданиятини кўтариш ва халқ саломатлигини асрашда муҳим аҳамиятга эгадир.

Орол денгизи тубидан кўтарилаётган чанг-тўзонларни ва шамол эрозиясини тўхтатиш мақсадида ихота дарахтзорлари бунёд этиш, қуруққа чидамли ўсимликларни экиб кўпайтириш йўли билан маҳсулдор сунъий яйловлар-агроценозларни барпо этиш мақсадга мувофиқдир. Турғунлик йиллари яйловдан тўғри фойдаланмаслик оқибатида ўсимликлар сони камайиб, сифати бузилди. Айниқса бедазор ва саксовулзорлар йўқолиб кетди.

50-60 йилларда Хоразм воҳаси ўзининг юқори навли беда уруғи билан дунёга машҳур эди, бу ўсимлик жуда ҳам юқори озуқабоп бўлиши билан бирга, ернинг мелиоратив хусусиятларини кўтаришга ёрдам берар, тупроқни чиринди ва азот моддаси билан таъминлаб турарди. Шунинг учун ҳозирги даврда бедачиликни кенг ривожлантириш, айниқса экинларни алмашлаб экишга катта эътибор бериш зарур.

Ҳозирги куннинг асосий муаммоларидан бири Орол сатҳини маълум бир баландликда сақлаб туриш бўлса, иккинчиси, унинг қуриган қисмидан кўтарилаётган туз ва чанг тўзонини иложи борича камайтириш ҳисобланади. Бу масала анча мураккаб, уни тез ҳал қилиш оғирдир. Кейинги даврларда баъзилар Каспий денгизидан каналлар

ёрдамида Орол денгизига сув олиб келиш зарурлигини уқтирмоқдалар. Ҳолбуки, Каспий сатҳи дунё океани юзасидан 27 метр пастда, Орол денгизининг сатҳи эса 54 м баландда жойлашган. Бундай баландликка сув чиқариш учун анча энергия сарфлаш керак бўлади. Бундан ташқари Каспийнинг сатҳи турғун эмас, унинг ҳавзаси ҳар йили ёгин-сочин миқдорига ва суғоришга кетадиган сув миқдорига боғлиқдир.

Айрим мутахассислар Орол денгизига оз миқдорда бўлса ҳам фақат унинг ҳавзасида ҳозирда вужудга келаётган қайтган сувларни махсус йиғувчи коллектор орқали юбориш тўғрироқдир, деб кўрсатадилар. Бунинг учун Қашқадарё, Навоий, Бухоро, Чоржўй, Хоразм воҳаларида пайдо бўлаётган оқава сувларни йиғувчи коллектор қазиб, Оролга оқизилса тахминан 8-10 км<sup>3</sup> сув денгизга тушиши мумкинлиги қайд этилади. Коллекторнинг узунлиги 1500 километр дир, буни қазиб ишга тушириш учун анча маблағ талаб этса ҳам, у зарур ва ниҳоятда фойдали лойиҳадир.

Оролбўйида содир этилган экологик муаммоларни тез ва самарали ҳал қилиш учун ҳар бир ҳудуднинг муаммолар комплекси математик моделини яратиш ва шу модел асосида уларни юзага келтирувчи барча сабаблар ҳамда уларни бартараф қилиш йўлларини аниқлаш мумкин. Чунки моделлар асосида аниқ ва равшан маълум кўрсаткич ва белгилар ётиши, муаммоларнинг геометрик призма кўринишида тасаввур қилиниши уларни тўғри, объектив ҳал қилиш йўлларини ишлаб чиқишга имкон яратади. Бу ҳол муаммолар ўзгариш тенденциясини аниқлашда, уларнинг қанчалик бир-бирлари билан боғлиқ эканини билишда, бир муаммони ечиш билан бошқаларига қанчалик ижобий ёки салбий таъсир этишини аниқлашга имкон беради. Муаммони ечиш оддийгина бўлиб кўринса ҳам, лекин уни амалга оширишда математик, эколог, географ, иқтисодчи, гидролог, биолог, иқлимшунос ва бошқа қатор мутахассислар қатнашиши зарурдир.

Оролбўйида вужудга келган экологик вазиятни нормаллаштириш учун табиатда содир бўлган барча салбий жараёнлар илмий жиҳатдан узоқ йиллар давомида чуқур ўрганилиши керак.

Кичик бир бўлимда Орол бўйи ҳавзасида вужудга келган барча жараёнлар ҳақида тўла маълумот бериш жуда амримаҳолдир, бу ҳақда тўлиқроқ маълумотларни рўйхати берилган адабиётларга мурожаат қилиш орқали олиш мумкин.

### ТАБИАТНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШНИНГ ХАЛҚАРО МИҚЁСДАГИ АЛОҚАЛАРИ

Ҳозирги замон глобал муаммоларнинг комплекси, цивилизация-миздаги ижтимоий, иқтисодий, маънавий ва экологик мураккаблигида ўз ифодасини топган, бу муаммони ечиш учун сайёрамиздаги барча инсонларнинг кучини бирлаштириш зарур, бунда кўпроқ эътиборни инсонларнинг муҳит шароитларини муҳофаза қилишга қаратиши лозим. Бу масалаларни ечиш ҳозирги замон кишилиқ жамиятидаги бошқа муҳим муаммолар билан боғлиқдир, биринчи навбатда бундай муаммоларга табиий ресурслардан унумли ва комплекс фойдаланиш, демографик сиёсатни фаол юритиш, илмий изланиш ва илмий инқилобнинг ютуқларини инсонларнинг фаровонлиги йўлида фойдаланишда халқаро ҳамкорлигини кучайтириш заруриятини кўрсатиш жоиз.

Ҳозирги замон кишилиқ жамияти экологик кризисни маҳаллий ва миллатлараро глобал муаммо сифатида англаши жуда суст бормоқда. Экологик кризиснинг дастлабки пайдо бўлган даврларда, бу муаммоларни ечиш жуда енгилдек сезилган эди. Экологик билимларни, техника ва технологияларни тadbиқ қилиб, зарарли таъсирларни камайтириш билан муаммонинг ечими топилгандай туюларди. Бироқ вақт ўтиши билан шу нарса маълум бўлдики, экологик муаммони ечиш нафақат осон иш эмас, балки экологик кризисларни фавкулотда кузатиш, фақат экологик билим, техника-технологик ечимга ва субъектларни чегаралашга боғлиқ бўлиб қолмасдан, балки ҳозирги дунёда ижтимоий, иқтисодий ва сиёсий оқимларнинг ҳолати ҳаётий муҳитга салбий таъсирини жиловлаш имкониятини тўла таъминлайди ва экологик кризиснинг билвосита амалий комплексини ифодалайди.

Экологик муаммоларни ечиш ниҳоятда оғир. Экологик муаммолар чегара билмайди. Муаммоларнинг асосий қисми одамзотнинг меҳнат фаолияти билан боғлиқдир. Зеро, инсоннинг хўжалиқ фаолияти натижасида ҳар йили 30-40 млрд. тонна чиқинди биосферага чиқарилади.

Бу кўрсаткич XXI асрда 100 млрд тоннага етиб, келажакда янада ошиши ва 2020 йилларга бориб 2 марта кўпайиши тахмин қилинмоқда. Йиллар давомида тўпланган чиқиндилар инсон ҳаёти учун ниҳоятда хавфли моддаларни ҳосил қилиши тадқиқотларда тўла исботланмоқда.

Демак, юқорида қайд этилган муаммолардан шундай хулоса қилиш мумкинки, умумий инсоний глобал муаммоларни алоҳида ёки қатор давлатлар ҳамкорлигида ҳал қилиб бўлмайди. Буни фақат сайёрамиздаги барча давлатлар баҳамжиҳат амалга ошириши мумкин. Экологик муаммоларни бартараф этишда халқаро сиёсатга амал қилиш мақсадга мувофиқ бўлади. XXI асрда фан, техниканинг ривожини туфайли ишлаб чиқаришнинг ўсиши, табиий бойликлардан фойдаланишнинг ортиши сайёрамиздаги барча давлатларнинг улардан фойдаланишда ҳамкорлик қилишини зарурат қилиб қўйди. Ҳозирги даврда айрим давлатларда табиатни муҳофаза қилиш жараёнига қанчалик эътибор берилмасин, унинг самарали амалга ошишига эришиб бўлмаяпти, бу тадбирларнинг самарали бўлишини таъминлаш учун бутун дунё мамлакатлари масалаларни яхлит ҳал қилиш учун ҳамкорликни кучайтиришлари керак.

Халқаро ҳамкорликнинг зарурлиги сайёрамиздаги биосферанинг ягоналигидан ва инсонларнинг таъсири ҳеч қандай давлат чегаралари билан чекланмаслигидан келиб чиқади.

Бугунги кунга келиб табиатдаги биологик ҳар хилликни муҳофаза қилиш соҳасидаги ҳамкорликнинг икки асосий шаклини фарқлаш зарур. Булар халқаро табиатни муҳофаза қилиш ташкилотлари фаолияти ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш, табиий бойликлардан унумли фойдаланишга қаратилган икки томонлама, кўп томонлама шартнома ва конвенциялар.

Сайёрамиздаги барча давлатларнинг табиатни муҳофаза қилиш ва табиий бойликлардан фойдаланиш соҳасидаги фаолиятларини мувофиқлаштириш учун мамлакатларaro шартномалар ва конвенциялар кенг қўлланилади. Бундай ҳамкорликнинг дастлабки куртаклари экологиянинг мустақил фан сифатида шаклланишидан бошланган бўлиши эҳтимолдан йироқ эмас.

Табиатни муҳофаза қилишда Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг фаолияти ниҳоятда катта аҳамиятга эгадир. Бу ташкилотнинг фаолияти, ҳар хил сиёсий оқимга, ижтимоий, иқтисодий жиҳатидан даражада ривожланган ўзаро муносабатлари ҳар хил бўлган давлатларнинг ҳамкорлигини ўз ичига олади. Ҳамкорликнинг бу усулида маълум экологик муаммолар ҳал қилинади, миллий характердаги, айрим мамлакатга хос бўлган муаммолар бошқа давлатлар билан ҳамкорлигида ҳал қилинади.

БМТ дастурининг атроф-муҳитни муҳофаза қилишдаги аҳамияти ниҳоятда каттадир, биринчи навбатда дастурда атроф-муҳит ифлосланишининг олдини олишга катта эътибор берилган, айниқса атмосфера, сув ва тупроқларни ифлосланишдан ҳимоя қилиш масаласи ҳақида кенг фикрлар баён этилган. ЮНЕСКО атроф-муҳит масалалари бўйича халқаро ҳуқуқ масалаларини яхшилашга оид бир

қанча тадбирларни амалга оширишга муваффақ бўлди. 1948 йилда унинг ташаббуси билан Париж яқинида табиатни ва табиий ресурсларни муҳофаза қилиш халқаро иттифоқи (ТМКХИ) тузилди. 1962 йил БМТ Бош Ассамблеяси йиғилишида "Иқтисодий ривожланиш ва табиатни муҳофаза қилиш" масаласи кўриб чиқилди ва махсус қарор қабул қилинди.

1972 йил 15-16 июнда Стокгольм шаҳрида БМТ нинг табиий муҳит масаласига бағишланган илмий конференцияси бўлиб, унда 112 давлат вакиллари қатнашди.

Инсонлар муҳитини ҳимоя қилиш бўйича декларация қабул қилиниб, эълон этилди. Ҳаётий муҳитни ҳимоя қилиш бутун инсониятни қизиқтиради ва шунинг учун ҳам уни яхшилашга сайёрамиздаги барча мамлакатларни жалб этиш лозимлиги қайд этилади. Декларацияда муҳитни ҳимоя қилиш бўйича бажарилиши лозим бўлган ишларнинг режаси ҳам баён этилган эди. Ванкуверда 1976 йил 31 майдан 11 июнгача БМТ нинг биринчи конференциясида аҳоли яшайдиган қишлоқларнинг аҳволини яхшилаш масаласига бағишланган масала кўрилди ва бу борада бир қатор тавсия қабул қилинди. Шунингдек 1977 йил 14-26 октябрда Тбилиси шаҳрида БМТ нинг муҳит муаммолари ва таълимот масалаларига бағишланган анжумани бўлиб ўтди, бу масалалар бўйича декларация қабул қилинди.

Халқаро ҳамкорлик XIX аср охирида ҳайвонот дунёсини асрашни тартибга солиш, кўчиб юрвчи ҳайвонларни муҳофаза қилишга алоҳида эътибор бермоқда. Натижада балиқ, кит ва бошқа океан ҳайвонларини муҳофаза қилувчи 75 га яқин шартномалар, конвенциялар қабул қилинган. Китларни овлашни тартибга солувчи биринчи халқаро конвенция 1931 йилда тузилган, унда Антрактидаги сув ҳавзаларидан ҳар йили 15 мингдан ортиқ кит овланмаслиги қайд этилган. Иккинчи жаҳон урушидан кейин то ҳозирги кунгача 300 дан зиёд турли шартнома ва конвенциялар тузилган бўлса, булардан 1963 йилда атмосфера, сув ости ва космик фазода ядро синовларини таъқиқлаш ҳақида тузилган шартнома ниҳоятда муҳим ҳисобланади. Италиялик миллионер А. Печчени 1968 йилда жаҳоннинг йирик бизнесменлари ва олимларига дунёда вужудга келаётган салбий жараёнлар ҳақида мактуб йўллади. Мактубда атроф муҳитни – жаҳон табиатини асраш ҳақида фикр юритилади ва унинг жаҳон халқлари саломатлигига таъсири ҳақида фикрлар баён қилинади.

Ана шу мактубга имзо чеккан олимлар, бизнесменлар, сиёсатчилар Римда тўпланадилар ва шу асосда "Рим клуби" тузилади.

Швейцарияда 1970 йилда компьютер ёрдамида жаҳон табиатининг сунъий модели яратилди ва шу асосда келажақда инсоният олдидagi экологик муаммоларни таҳлил қилинди. Бундай муҳим ишга Германиянинг "Фольксваген" концерни молиявий ёрдам берди. Бу

ғояни Америкадаги Массачусетс ва Токио Университети ҳам кўллаб-қувватлашган. "Рим клуби" аъзолари дунёда саноат тараққиёти шундай давом қиладиган бўлса, 75 йилдан кейин глобал иқтисодий инқироз кутаётганини алоҳида қайд этиб, инсониятни бундан огоҳ қиладилар. 1970 йилга келиб ядро куролини тарқатмаслик ҳақидаги шартномани 120 давлат имзолади.

1973 йилда ноёб ўсимлик ва ҳайвон турлари билан савдо қилишни чегаралаш тўғрисида халқаро конвенция тузилди. Шу йили Лондонда денгизлар нефт, захарли моддалар билан ифлосланишининг олдини олиш юзасидан халқаро битим тузилди.

Кейинги йилларда атроф муҳитни муҳофаза қилишда ЮНЕСКО фаолияти янада фаоллашди, айниқса атроф муҳитни муҳофаза қилиш ва экологик муаммоларни илмий жиҳатдан ўрганиш зарур эканлиги унинг тавсияларида алоҳида ўрин олган. Бу муаммоларни ҳал қилишдаги асосий восита "Инсон ва биосфера" номли дастурдир. Бу дастур борлик муҳитни яхшилашда муҳим аҳамият касб этади.

Ҳаётий муҳитни яхшилаш ва ҳимоя қилишда ҳудудий ҳамкорликнинг аҳамияти беқиёс каттадир. Бундай ҳамкорликка мисол сифатида, Ўрта ер денгизи атрофидаги (Албаниядан бошқа) давлатларнинг Ўрта ер денгизини ҳимоя қилиш ҳаракат дастурларини кўрсатиш мумкин, унинг хавфли эканини англаш араб давлатлари ўртасидаги ҳар хил келишмовчиликларга чек қўйди. Шундай бўлишига қарамасдан Болқон давлатлари ўртасида экологик муаммоларни ечиш бўйича ҳамкорлик қилиш ҳақида тўла битимга келишилган эмас. Натижада Дунай дарёсини ҳимоя қилиш муаммолигича қолмоқда.

ЮНЕСКОнинг "Инсон ва биосфера" дастури асосида табиатни муҳофаза қилиш илмий асосларини яратиш бўйича бир қанча тадқиқотлар амалга оширилмоқда. Бу халқаро лойиҳа дунёдаги йирик дастурлар бажарилишини таъминлайди.

Ямайкада денгиз ҳуқуқи бўйича 1982 йили халқаро конвенция қабул қилинган. Конвенцияни 120 давлат вакиллари имзолаган. Унинг дастур бўйича денгиз бўйида жойлашган давлатларда 200 миллик иқтисодий зонага рухсат берилиб, шу зоналарда илмий-тадқиқот ишлари олиб бориш ва бу зонадаги табиий бойликлардан фойдаланишга рухсат этилган. Шу йили БМТ да табиатни муҳофаза қилишнинг умумжаҳон ҳаритаси қабул қилинди. Бу ҳужжатда табиатни асраш принциплари ва кўп йилга мўлжалланган асосий йўналишлар кўрсатилган.

Табиатни муҳофаза қилиш ва унинг бойликларидан фойдаланиш бўйича нодавлат ташкилоти тузилиб, унга юздан зиёд давлатларнинг 300 дан ортиқ жамоат ташкилотлари бирлашган. Бу ташкилотлар 1966 йилдан дунё "Қизил китоб"ини эълон қилиб, табиатдаги

ўсимлик ва ҳайвонот дунёсини муҳофаза қилишда катта вазифаларни амалга оширмоқдалар.

Монреал (Канада) шаҳрида 1987 йили озон қатлами емирилишининг олдини олиш мақсадида 24 мамлакат вакиллари иштирокида халқаро конвенция имзоланди. Унда 1999 йилдан барча мамлакатларда фреон маҳсулоти ишлаб чиқаришни 50 фоизга камайтиришга келишилди. Озон қатламини асраш мақсадида 1989 йили Лондон шаҳрида "Озон қатламини қутқарайлик" шиори остида конференция бўлиб ўтди. Унда 120 та давлат вакиллари қатнашиб, тегишли қарорлар қабул қилинди. Ҳуша йилнинг ўзида Хельсинки шаҳрида дунёнинг 81 мамлакатидан қатнашган олимлар иштирокида "Озон қатламини муҳофаза қилиш декларацияси" да 2000 йилга қадар фреон ишлаб чиқаришни камайтириш бўйича тadbирлар ишлаб чиқилди ва ижро учун барча давлатларга тавсия этилди.

Бразилиянинг Рио-Де-Жанейро шаҳрида 1982 йили биологик хилма-хилликни сақлаш, шу йили Нью-Йоркда эса иқлим ўзгариши бўйича халқаро ҳамкорлик шартномалари қабул қилинди. Сўнгги йилларда табиатдаги экологик мувозанатнинг бузилиши оқибатида чўллашиш жараёни кучайди. 1994 йилда Париж шаҳрида чўллашиш жараёнининг олдини олиш мақсадида дунёдаги кўпчилик давлатлар иштирокида конвенция имзоланди.

Жамият билан табиат ўртасидаги муносабатлар ниҳоятда зиддиятлашган ҳозирги вақтда табиатни муҳофаза қилиш ва унинг бойликларидан оқилона фойдаланиш бўйича халқаро ҳамкорликни янги босқичга кўтариш муҳим вазифа ҳисобланади.

Ўзбекистон мустақилликка эришган кундан бошлаб табиатни муҳофаза қилиш ва бойликлардан самарали фойдаланиш бўйича қатор тadbирларни амалга оширмоқда. Ўзбекистон Республикаси Бирлашган Миллатлар Ташкилотига аъзо бўлиб кириши, атроф муҳитни муҳофаза қилиш миллий ҳаракат режаси (АМММХР), атроф-муҳитни муҳофаза қилиш муаммоси республика экологик сиёсатининг ажралмас қисмига айланиши шулар жумласидандир. Ўзбекистон 10 та конвенцияга қўшилди ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш соҳасида ҳамкорлик қилиш тўғрисида 12 та халқаро шартномаларни имзолади, уларнинг шартлари ва талабларини бажариш бўйича жаҳон ҳамжамияти олдида маълум мажбуриятларни олди.

Ўзбекистон 1992 йилда Бразилияда ўтказилган БМТ нинг иккинчи умумжаҳон табиатни муҳофаза қилиш конгрессида биринчи бор мустақил давлат сифатида қатнашди. Мамлакатимизда БМТнинг атроф-муҳит билан шуғулланувчи ташкилотлари фаол иштирок этмоқда. Ўзбекистон 1995 йилда «Қурғоқчилик ва чўллашишга қарши кураш» халқаро конвенциясига қўшилди.

Ўзбекистон Оролни қутқариш халқаро жамғармаси ва Давлатлараро мувофиқлаштирувчи сув хўжалик комиссиясининг таъсисчиларидан ҳисобланади.

Орол регионидаги экологик кризис ҳозирги вақтда давлатлараро аҳамият касб этган йирик экологик фалокат ҳисобланади. Экологик шароитларни яхшилаш мақсадида Ўрта Осиё ва Қозоғистон давлат бошлиқлари томонидан 1994 йил январида "Орол денгизи ҳавзасида экологик шароитни яхшилаш учун муайян ҳаракатларнинг дастури" қабул қилинди. Дастур Орол инқирозини пасайтиришга қаратилган лойиҳалар босқичини кўзда тутди. 1997 йилдан ушбу лойиҳаларни амалга ошириш бошланган. Энг йирик лойиҳалардан бири "Орол денгизи ҳавзасида сув ресурслари ва атроф-муҳит ҳолатини бошқариш" лойиҳаси ҳисобланади. Ушбу лойиҳа ва бошқалар Оролбўйида сув таъминотини яхшилаш, қўл тизимларини тиклаш, чегаралараро сувлар миқдорини ҳисобга олиш ва сифатини такомиллаштиришга йўналтирилган. Лойиҳаларни амалга ошириш Оролбўйида нафақат экологик, балки ижтимоий экологик вазиятни соғломлаштиришга ёрдам беради. Ўзбекистон ушбу лойиҳаларни амалга оширишга муносиб ҳисса қўшмоқда.

БМТ нинг атроф муҳитни муҳофаза қилиш бўйича ижрочи директори Ўзбекистон олимлари билан ҳамкорликда Оролбўйидаги экологик бухронни тугатиш борасида иш бошлади. 1990 йилдан бошлаб халқаро мутахассислар ўзбек олимлари билан биргаликда Оролбўйидаги экологик мувозанатни тиклаш бўйича тадқиқотлар олиб бориб, қатор лойиҳалар тайёрлашмоқда.

Орол бўйидаги экологик муаммолар бўйича қатор халқаро ташкилотлар турли тадбирларни амалга оширмоқдалар. Орол бўйи минтақасида яшаётган аҳолини сифатли ичимлик суви билан таъминлаш ва тиббий ёрдам кўрсатиш халқаро ҳамкорликнинг муҳим масалаларидан биридир.

Жаҳон банки, Халқаро валюта фонди, Европадаги хавфсизлик ва ҳамкорлик ташкилоти (ОБСЕ) мамлакатимиздаги экологик муаммоларни бартараф этишда ўз ҳиссаларини қўшмоқдалар. Қизил Ўрда шаҳрида 1993 йилнинг 26 мартида Россия ва Марказий Осиё давлатлари раҳбарлари иштироқида Орол бўйи муаммоларига бағишланган конференция бўлиб ўтди.

Олмаота шаҳрида 1997 йилнинг феврал ойида Марказий Осиё давлатлари раҳбарларининг Орол денгизи ҳавзаси муаммоларига бағишланган Олий даражадаги учрашуви бўлиб ўтди ва унда "Олмаота баёноти" имзоланди. Бу анжуманда жаҳон банки беш йил давомида Орол бўйи билан боғлиқ лойиҳаларга 380 миллион АҚШ доллари миқдоридан маблағ сарфлашга келишиб олинди. Орол му-

аммосига бағишланган анжуман 1999 йил май ойида Ашгабат шаҳрида ҳам бўлиб ўтди.

Ўзбекистонда фуқароларнинг экологик хавфсизлиги Конституция билан кафолатланади. Табиатни муҳофаза қилиш бўйича қонунлар табиатни муҳофаза қилиш ва табиатдан оқилона фойдаланишнинг қабул қилинган тамойиллари асосида аҳоли экологик хавфсизлигининг иқтисодий ва ижтимоий шарт-шароитларини яратди. Зарур ҳуқуқий асосни яратиш учун ҳозирдаёқ атроф муҳитни муҳофаза қилиш, табиатдан ва энергиядан фойдаланиш билан тўғридан-тўғри ёки билвосита боғланган 100 га яқин қонуний ҳужжатлар қабул қилинган.

Экологик муносабатларни тартибга солувчи асосий ҳужжат Ўзбекистон Республикасининг 1992 йил 9 декабрдаги "Табиатни муҳофаза қилиш тўғрисида"ги Қонуни ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикасининг 1992 йил 3 июлдаги "Давлат санитар назорати тўғрисида"ги Қонуни ижтимоий муносабатларни тартибга солади, у турли иқтисодий фаолият, санитар меъёрларини белгилайди, меъёр бузадиган ва атроф-муҳитга салбий таъсир кўрсатадиган фаолиятни таъқиқлайди.

Ўзбекистон Республикасининг 1993 йил 6 майда қабул қилинган "Сув ва сувдан фойдаланиш тўғрисида"ги қонуни сув манбаларидан фойдаланишни тартибга солади, унда аҳоли ва халқ ҳўжалиги эҳтиёжлари учун сувдан оқилона фойдаланиш йўллари кўрсатилган, шунингдек, сув муносабатлари соҳасида корхоналар, муассаса, ташкилот ва деҳқон ҳўжаликлари ва фуқароларнинг ҳуқуқлари белгиланган.

Ўзбекистон Республикасининг 1993 йил 7 майдаги "Алоҳида муҳофаза қилинадиган табиий ҳудудлар тўғрисида"ги Қонун ҳозирги ва келгуси авлод эҳтиёжларини кўзлаб, миллий бойлик ва умумхалқ мулки ҳисобланган ноёб табиий комплексларни ташкил қилиш, бошқариш ва муҳофаза қилишнинг умумий ҳуқуқий, экологик, иқтисодий, ташкилий асосларини белгилайди. Шунингдек Ўзбекистон Республикасининг 1996 йил 27 декабрдаги "Атмосфера ҳавосини муҳофаза қилиш тўғрисида" га қонуни давлат органлари, корхона, муассаса, ташкилот, жамоат уюшмалари ва фуқароларнинг атмосфера ҳавосини муҳофаза қилиш соҳасидаги фаолиятини ҳуқуқий тартибга солишни назорат қилади.

Ўзбекистон Республикасининг 1997 йил 26 декабрдаги "Ўсимликлар ва ҳайвонот дунёсини муҳофаза қилиш ва улардан фойдаланиш тўғрисида"ги Қонуни табиий ўсимликлар ва ҳайвонот дунёсини муҳофаза қилиш ва улардан фойдаланиш соҳасидаги муносабатларни тартибга солади.

Ўзбекистон Республикасининг 1999 йил 15 апрелдаги "Ўрмон тўғрисида"ги Қонуни ўрмонларни муҳофаза қилиш ва улардан фойдаланиш соҳасидаги муносабатларни тартибга солади.

Мамлакатимизда фаолият кўрсатаётган нодавлат ташкилотлар бўлимиш "Экосан", экология ва саломатлик фонди республикамиздаги экологик муаммоларни бартараф этишда халқаро ҳамкорликни мувофиқлаштирилмоқда.

1992 йилда Мустақил Давлатлар Ҳамдўстлиги мамлакатлари ташаббуси билан тузилган Давлатлараро экологик иттифоқ (ДЭИ) орқали табиатни муҳофаза қилиш соҳасидаги ҳамкорлик амалга оширилади. Шу ташкилотнинг Орол бўйи ҳудудидаги экологик муаммоларига бағишланган дастлабки йиғилишлари Нукус, Қизил Ўрда, Тошкент, Ашгабат шаҳарларида бўлиб ўтган. Сайёрамиздаги экологик ва табиатни муҳофаза қилиш масалаларини ҳал қилишда Ўзбекистон жаҳон мамлакатлари билан икки ва кўп томонлама ҳамкорликка алоҳида эътибор бермоқда. Бутун дунё халқаро ҳамкорликларини амалга оширишда экологик таълим ва тарбиянинг ўрни бениҳоят каттадир, чунки ҳар бир минтақада яшовчи аҳоли ўзи яшаётган ҳудуд табиатини билмас, уларда экологик маданият шаклланмас экан, юқорида тилга олинган мақсадга эришиш анча мушкул ишдир. Бу бобни Чернобил АЭС да вужудга келган фалокатни бартараф этишда қатнашган америкалик профессор Роберт Чейлнинг сўз билан якунлашни маъқул топдиқ, у шундай фикрни баён қилиб: «Чернобил фожиаси бизга шундан далолат берадики, фан ва тиббиёт миллий чегарани билмайди ва бундан ташқари атом энергиясидан фойдаланишни чегаралашга имконият яратиб беради. Шунинг учун ҳам сайёрамиздаги бутун кишилиқ жамияти илмий кашфиётлар ва билимларни ишлаб чиқаришга тадбиқ қилаётганларида, агар улар экологик фожиалар содир этадиган бўлса, ўз муносабатларини ўзгартиришлари зарурдир» дейди. Агарда одамлар табиатдан фойдаланиш жараёнида экотизимда асрлар давомида шаклланган экологик мувозанатни бузадиган бўлишса, ўз вақтида улар мутлоқ ва батамом тузатиб бўлмайдиган экологик фожиага дуч келадилар ва оқибатда яшаб қолишлари амримаҳол бўлиб қолади.

### ЭКОЛОГИЯНИНГ ИСТИҚБОЛИ, ЭКОЛОГИК ТАЪЛИМ ВА ТАРБИЯ

Ўтган асрнинг иккинчи ярмидан бошлаб фан ва ҳозирги замон техникаси ютуқларидан фойдаланган инсоннинг табиатга таъсири туфайли биосферадаги экологик мувозанат издан чиқиб кетади.

XX аср охирига келиб эколог олимлар ва адиблар матбуот саҳифалари, радио ва телевидение орқали атроф-муҳитнинг ҳаддан зиёд ифлосланганлиги, куррамизнинг кўпчилик ҳудудларида ҳар хил табиий фожиалар содир бўлаётгани, бу биринчи навбатда инсонларнинг ўйламай қилган ишларининг натижаси эканлиги ҳақидаги фикр-мулоҳазаларини билдирдилар.

Кейинги йилларда она табиат бойликларидан ноўрин фойдаланиш туфайли, жуда кўп кўнгилсиз воқеалар вужудга келмоқда, буларнинг олдини олиш учун экологик вазиятни тиклашга алоҳида эътибор бериш зарурдир. Ҳозирги даврда экотизимни ўрганишга киришилиши билан, шуни дадил қайд қилиш мумкинки, табиатнинг ўзи лабораторияга айланганлиги ёки бўлмаса лабораториядаги текширишлар табиатга кўчирилганлиги ҳақида тўла гапириш мумкин.

Илм – фанда кейинги йилларда зоришган ютуқлар туфайли ёруғликнинг интенсивлигини фотозлектрик элементлардан фойдаланиб аниқлаш ва газларнинг алмашилишини инфрақизил нурларнинг абсорбция бўлишига қарамай ўлчаш мумкин. Термисторлар ва бошқа ўтказгич аппаратлар ҳароратни ва ҳаво намлигини тўла аниқлаш имкониятларига эгадирлар.

Аниқ текширишлар ўтказиш станция, лаборатория ва далада экилган экинларда ҳам, автолабораторияларда ва қишлоқдаги лабораторияларда ҳам бир хилда ўтказиш имкониятини беради. Шунингдек атмосфера босими ва унинг юқорига кўтарилиши билан ўзгариши, ҳаво қатламини физик ҳолатнинг жонли организмлар ва инсон ҳаётидаги аҳамиятини аниқлашда физик,тиббий усуллардан фойдаланиш орқали амалга оширилади. Экология фанидан тажрибалар ўтказиш учун экин ва фитатронлардан фойдаланилади. Шунга кўра бу фан экспериментал фанлар жумласига киради.

Экология фани олдида турган муҳим вазифани ҳал қилишда ботаника, зоология, микробиология ва умуман табиий фанлар ютуқларидан ҳам фойдаланилади. Экологияда генетик маълумотлар, шунинг-

дек эволюцион ривожланиш қонуниятларига ҳам алоҳида эътибор берилган.

Ўсимликлар ва ҳайвонот жамоаларини, экотизимларни, биосферадаги муаммоларни ўрганиш шуни кўрсатадики, инсоннинг яшаши учун зарур муҳим шароитларни барпо этиш билан боғлиқ экологик муаммолар ниҳоятда хилма-хилдир.

Табиий бойликларнинг ўзига хос хусусиятларидан бири улар қайта тикланишининг организмларни кўпайиш жараёни билан аниқланишидир. Сайёрамизнинг табиий бойликлари бу барча жонли организмлардир, уларнинг популяцияси ва жамоасидир, булар ҳаммаси ҳозирги замон одамлари ва келажак авлодларининг гормоник ва нормал яшашини таъминлайди. Бу ресурслар биринчи даражали аҳамиятга эгадир, чунки улар одамлар ҳаётининг фаолиятининг биологик асосларини белгилайдилар. Булар ҳаммаси инсоннинг тўла ва мустақил яшаши учун биологик асос яратади.

Кишилик жамияти яшаши учун лозим бўлган биологик ресурслар уч категорияга бўлинади:

1. Ҳаётни таъминловчи биосфералар системаси.
2. Инсоннинг ҳўжалик фаолияти билан боғлиқ биоресурслар.
3. Одамнинг гормоник ва жисмоний жиҳатдан ривожланишини таъминловчи ресурслар.

Ҳаётни таъминловчи биосфералар тизими шу билан аниқланадики, табиий ва антропоген тизимлар нормал ҳолда бўлиши ва умуман барча биосфералар мустақил бўлиши зарур.

Булар барча тирик организмлар, яъни ўсимлик, ҳайвон, замбуруғ, бактериялардир. Улар биологик айланишнинг тўлиқлигини ва у тезлигини таъминлайди, шунингдек, ҳавонинг газ таркибини, табиий сув сифатини, табиий тупроқ унумдорлигини белгилайди. Ҳозирги кунда сайёрамизда вужудга келадиган барча экологик фалокатлар уларни табиий равишда бошқариш механизмларининг издан чиқиши туфайли содир бўлмоқда.

Атмосферада карбонат ангидрид газининг миқдори кўпаймоқда, унга асосан ер ости қазилма бойликларини ёқиш, транспорт ва саноат корхоналари иш жараёни сабаб бўлмоқда. Чиқиндилар ерни кўёш радиациясидан ҳимоя қиладиган озон қатламларини емирмоқда. Кўпчилик йирик районларда кислороднинг ҳосил бўлиши ва унинг истеъмол қилиниши ўртасидаги муносабат тартибга солинган эмас. Кучли урбанизация қилинган ҳудудлардаги кислород, шу ерни қоплаб олган ўсимликлар ишлаб чиқарадиган кислородга нисбатан кўп истеъмол қилинади. Катта майдонлардаги ўрмонлар агроценозлар билан алмаштирилган, булар эса кислородни бир неча марта кам ишлаб чиқаради. Вужудга келган вазият ишлаб чиқаришни жойлаштириш ва ташкил қилишни қайтадан кўриб чиқишни, ландшафт-

ларни экологик жиҳатдан режалаштиришни тақозо этади, жонли организмларнинг ҳолатини доимий равишда кузатиб боришни ташкил қилишни талаб этади, булар ҳаммаси ҳаво таркибини тозалаш ва уни сақлаб туриш имконини яратади.

Табиий сувни тиклаш ва унинг сифатини сақлаш учун сувни тозалайдиган организмлар популяциясининг фаоллигини ошириш, уларнинг сонини бошқариб туриш, шунингдек, тупроқдаги жонли организмлар дунёсини бошқара билиши шарт. Агарда агротехник тадбирлар нотўғри ўтказилса, минерал ўғитлар, ҳар хил захарли кимёвий моддалар ҳаддан ташқари кўп ишлатилса, тупроқнинг биологик фаоллиги пасаяди ва унинг деградацияланишига олиб келади, булар ҳаммаси тупроқда содир бўладиган моддалар биологик айланишининг фаоллигини камайтиради.

Табиий муҳитни мунтазам ҳолатда сақлашда фақатгина жонли организмларнинг муҳит шароитларини ҳосил қилиш муҳим аҳамиятга эга бўлиб қолмасдан, уларнинг популяциядаги турлари сонини бошқаришлари ҳам аҳамиятлидир. Шу билан боғлиқ ҳолда биологик ресурс сифатида паразит ва йиртқичлар, энтомофаглар, чанглатувчилар ва бошқа экологик гуруҳлар намоён бўлади, булар табиатда муҳим ўрин тутадилар. Муҳим масалалар жумласига ўсимликларни ҳимоя қилиш, чанглатувчи ва энтомофаглар, касаллик кўзғатувчи ва ташувчи организмларни ўрганиш, хўжалик жиҳатидан роли катта бўлган турларни аниқлаш масалалари ҳам киради.

Табиий экотизимни ва озуқа занжирини билиш зарарли ҳашоратларни йўқотишда ҳайвонлардан мақсадга мувофиқ фойдаланиш имкониятларини ҳосил қилади. Шунинг билан бирга экологлар кимёгарларнинг зараркунандаларни ва бегона ўтларни йўқотиш учун ишлатиладиган захарли моддаларни ишлаб чиқаришдаги ғайратларини чеклаб қўйишлари шартдир, чунки бу захарли моддаларнинг табиатдаги таъсирини ҳамма вақт ҳам текшириб бўлмайди, булар кўп ҳолларда барча жонли организмларга таъсир этади ва шу билан фойдали организмларнинг қирилиб кетишига олиб келади. Худди шундай ҳолат Амударё ва Сирдарё этакларида содир бўлган, бу ҳудудда кўплаб деҳқончилик тизимида ҳар хил ўта захарли моддаларни ишлатиш туфайли фойдали ҳайвонлар йўқолиб кетди, булар жумласига тиллакўнғиз ва ондатрани кўрсатиш мумкин. Масалан, мевали боғлардаги ҳашаротларга қарши курашда ишлатиладиган моддалар асалариларга таъсир қилади ва ҳалокатга олиб келади. Бу эса мевали дарахтлар гулларининг чангганишини пасайтиради ва натижада улардан олинадиган ҳосилнинг камайишига сабаб бўлади.

Экология ҳудудлардан унумли фойдаланиш йўлларини ишлаб чиқади ва шу асосда ҳар бир табиий зонадан фойдаланиш усуллари белгилаб беради. Шу мақсадда ҳар бир ҳудуднинг иқлим ша-

роитлари, тупроқ ўсимлик ва ҳайвонот дунёси ўрганилади ва амалий таклифлар ишлаб чиқилади. Экологлар суғориш ишларини қандай ўтказиш кераклигини аниқлаб берадилар, тупроқни деградацияга олиб борадиган тадбирларни чеклайдилар, шунингдек агрономларга экин турларини танлаш ва уларни парвариш қилишда ёрдам берадилар, шаҳар қурилишларида ўсимликлардан фойдаланиб, аҳоли яшайдиган жойларнинг санитария аҳолини яхшилаш йўлларини аниқлайдилар. Кўпчилик экологлар ҳозирги вақтда йирик шаҳарлар ва ривожланган саноатга эга бўлган аҳоли мавзеларида йирик яшил зоналар, қўриқхоналар ва буюртмахоналар ташкил қилиш масалаларини ҳал этмоқдалар.

Табиий қўриқхоналарнинг вазифаси дастлабки ландшафтларни, унинг ўзига хос экотизимини табиий ҳолдан сақлашдан иборатдир, бундай қўриқхоналарнинг яратилиши айрим турларнинг йўқолиб кетишига йўл қўймайди. Табиий қўриқхоналарда биологик мувозанатни бузадиган бирорта ҳам иш ўтказилмайди. Бу ерда ўтказиладиган илмий ишлар фақат кузатишлар билан чекланган бўлади. Бундай кузатишлар ўсимлик ва ҳайвонларни кузатиш, уларнинг ривожланишининг экологик муҳитларини ўрганиш билан чегараланган бўлади, илмий ишлар учун чегараланган ҳолда ўсимлик ва ҳайвонот дунёсидан намуналар олиш мумкин. Юқорида қайд қилинган масалаларнинг амалга ошиши экология фанининг истиқболи билан боғлиқ бўлади.

Табиатни муҳофаза қилиш, ёшларни экологик, эстетик, маънавий ва меҳнат билимларини бериш бугунги куннинг долзарб масалаларидан ҳисобланади. Таълим-тарбия бир-бири билан ўзаро алоқа ва узвий боғлиқ тушунчалардир. Улар орасида ҳеч қандай чегара ва тўсиқ бўлиши мумкин эмас. Экологик қонуниятларни тўла ўрганишда муҳит шароитларини ўрганиш, ундаги жонли организмлар ҳақида тасаввурга эга бўлиш муҳим аҳамиятга эгадир.

Инсоннинг табиатдаги ўрнини аниқ белгилаш шарт, унинг жавобгарлигини ошириш ва ҳосил бўлган янги кучларни биосферани яхшилашга йўналтириш керак бўлади. Шу нарсани алоҳида қайд этиш керакки, ҳар бир одам ўзи яшаб турган жойни кузата биладиган, унинг тарихини, таркибини, органик ва минерал компонентларини тўлиқ ўрганган бўлиши шартдир.

Бу мураккаб ва ҳозирги даврнинг актуал муаммосини ҳал қилиш барча педагогларга, айниқса биология, география ва кимё фани ўқитувчилари зиммасига кўпроқ маъсулият юклайди. Бу маъсулиятли вазифани бажаришда ўқувчиларга ва барча ёш авлодга берилган экологик таълим-тарбиянинг аҳамияти бениҳоят каттадир.

Ёш авлодга экологик таълим ва тарбия бериш мураккаб, узоқ давом этадиган жараёндир. Ёшлар табиат ҳақидаги дастлабки тасав-

вурларни одатда ўз уйларида оладилар ва ёшлари улғайган сари атроф муҳит ҳақидаги тасаввурлари кенгаяди, табиатга бошқачароқ назар ташлай бошлайдилар, шунинг учун ҳам ота-оналар экологик масалалар ҳақида оддий тушунчаларга эга бўлишлари ва бола он-гида табиатни севиш туйғусини шакллантиришлари шарт.

Ёшларга берилаётган экологик тарбия ўрганилаётган ўқув ма-териаллари мазмуни билан узвий боғланган ва унга асосланган бў-лиши зарур, ёшларда экологик тушунча ҳосил қилиш ўқитувчининг педагогик маҳоратига, дарс давомида қўлланиладиган усулига, ма-териални қанчалик ўзлаштирганига ва ўқув воситаларига боғлиқдир.

Материални баён қилаётганда, ёшларни табиатдаги ҳодисаларни кузатиш, таққослаш, хулоса чиқаришга ундайдиган усул ва восита-ларидан фойдаланишнинг аҳамияти каттадир, булар ёшларда таби-ат бойликларига тўғри муносабатда бўлишни тарбия қилади.

Экологик таълимни амалга оширишда органик табиатдаги биотик муносабатларнинг моҳияти ҳам хилма-хил бўлиб, буларнинг энг муҳимларини ўсимликлар дунёси билан ҳайвонот дунёси ўртасидаги ўзаро боғланишлар ва шунга ўхшаш органик табиатда бўладиган муносабатлар ташкил этади.

Ёшларда экологик маданиятни шакллантириш учун барча олий-гоҳ ва айниқса педагогика илмгоҳларда умумий экология фани чуқурроқ ва мукамал ўқитилиши зарур. Ана шундагина юқорида тилга олинган вазифаларни бажара олиш мумкин. Ҳозирги кунда экология курси кўпчилик олий ўқув юртларида ўқитиляпти.

Кейинги йилларда инсон фаолияти туфайли содир этилган кўп-чилик экологик фожиалар кўпгина илм даргоҳларда умумий экология курси ўқитилибгина қолмасдан, балки экология бўйича мутахассислар тайёрланмоқда, республикадаги экологик муаммолар бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу ишларнинг тематикаси хилма-хил. Табиатдаги экологик мувозанатни тиклаш ва уни сақлаш, ҳавони са-ноат ва қишлоқ хўжалиги чиқиндиларидан тозалаш, тупроқ ва сувни тозалаш бўйича ўрмон бойликларидан унумли фойдаланиш ва уларни қайта тиклаш масалалари шулар жумласидандир.

Кўпгина олий ўқув юртларида, жумладан Ўзбекистон Миллий Уни-верситет талабаларнинг курс, диплом битирув ишлари ва лойиҳала-рида экологик масалалар кўрсатилган. Бундай ишлар Самарқанд Давлат Университетининг биология, география ва кимё факультет-ларида мавжуд. Талабаларнинг кўпгина диплом ишларида табиат-даги муҳит шароитларини муҳофаза қилиш ва табиий ресурслардан унумли фойдаланиши, табиий экотизимларни сақлаш масалалари кўриб чиқилмоқда.

Агарда шу муаммолар бўйича бошқа илмгоҳларда ҳам курс ишла-ри олиб борилса, у вақтда ёшлар ўртасидаги экологик таълим ва

тарбияни муваффақиятли амалга ошириш учун имкониятлар яна ҳам ортади.

Республикамиз мустақил бўлиб чиққандан кейин экологик таълим ва тарбияга янада эътибор ортди. Таълимнинг илмий методик асосларини аниқроқ англаш, унинг ҳар хил тур ва даврларида мавзуну чуқурроқ ўзлаштириш талаб қилинади. Бу таълим ва тарбияга ёндашиш шуни кўрсатадики, инсон муҳит шароитларини яхшилашни ҳал қилишни бир фан, предмет ёки ўқув соҳасининг ўзи ҳал қилолмайди. Экологик таълим ва тарбия ўқув жараёнининг барча тармоқларида бўлиши зарур. Бу таълимнинг барча бўғинлари битта мутахассисликка юклатилмаслиги керак, негаки бу касб эгалари ҳаёт муҳит шароитларини сақлаб қолишга қодир эмаслар. Соғлом ҳаётий муҳитни яратиш сайёрамиздаги бутун инсониятнинг иши бўлмоғи керақдир. Бундан шундай хулоса чиқадики, экологик билимлар фақат мутахассисларгагина эмас, балки умумий таълимда ҳам ўз аксини топиши керак.

Экологик таълим ва тарбияни фақат мактабларда, ўқув даргоҳларида амалга оширилиб қолмасдан, уни ташкилот ва корхоналардаги ишчи, хизматчиларнинг онгига тўла сингдириш зарур, чунки улар ўз меҳнат фаолиятлари туфайли яшаб турган муҳит шароитларига қандай таъсир кўрсатаётганларини, табиатдаги экологик мувозанат бузилмаслиги учун табиат қонуниятларига онгли муносабатларда бўлишлари талаб этилади.

Сайёрамиздаги барча инсонлар экологик маданиятли бўлган тақдирда, кейинги авлод экологик фожиаларни, жумладан Ер шарининг кўпчилик ҳудудларида содир бўлаётган сув тошқини, қурғоқчилик, Орол, Байкал муаммолари ва Чернобил фожиалари тақрорланишига йўл қўймайдилар, табиатга ноўрин озор етказмайдилар.

## ЭКОЛОГИК МОНИТОРИНГ ҲАҚИДА ТУШУНЧА

Мониторинг тизимини шакллантирмасдан туриб, инсоннинг муҳит шароити ва умуман биосферани асраш мураккаб ишдир.

Экологик мониторингда атроф муҳитни яхшилаш ва биосферани мусаффо сақлаш бўйича қатор тадбирларни амалга ошириш кўзда тутилади, чунки биосферада вужудга келадиган ўзгаришлар асосан инсон фаолияти билан боғлиқдир. Мониторингда кўзда тутилган тадбирлар ўзгаришларнинг ривожланишини олдиндан билиш ва унинг олдини олиш имкониятни яратади. "Мониторинг" атамаси латинча "монитор" сўзидан олинган бўлиб, илгарига қаровчи ёки "кузатувчи" деган маънони англатади.

БМТ нинг атроф-муҳит билан шуғулланадиган котибияти экологик мониторингни атроф-муҳит элементларни маконда ва вақтда маълум мақсад ҳамда дастур асосида қайта кузатиш, деб таърифлайди. Мониторингнинг объекти табиат, антропоген, ёки табиат антропоген экотизимлари бўлиши мумкин. Мониторингнинг мақсади фақат фактларни қайд этиш билан чекланмасдан, балки экспериментлар ўтказиш, жараёнларни моделлаштириш, илмий башоратларнинг сифатини текшириш билан ҳам шуғулланади.

Мониторингни ташкил этишдан мақсад аён, у маҳаллий вазифаларни ечиши зарур, яъни айрим экотизимнинг ҳолатини кузатиши ёки уларнинг бўлақларини (масалан, биотлар жонли организмлар мажмуаси) ва планетар характердаги, глобал тизимдаги мониторингларни ўз ичига олади. Глобал тизимдаги мониторинглар базасини космик ва ҳисоблаш техникаси ташкил этади. Шу нарса маълумки сунъий ер йўлдошлари, учувчисиз ва учувчили бошқарилаётган йўлдошлар Ер биосферасида содир бўлаётган жараёнлар ҳолатини жуда муваффақиятли кузатмоқда, айна вақтда бу жараёнларни ерда туриб кузатиш жуда ҳам қийиндир.

Мисол тариқасида, мониторингнинг маҳаллий вазифаси зараркуналлар популяциясининг динамикасини кузатиш ва уларни таъқиб қилиб туриш, жумладан катта майдондаги ҳашоратларни (у ёки бу турнинг бутун ореалида), муҳофаза қилинадиган ҳайвонлар популяцияси ҳаракатини ҳисобга олиш. Мониторинг ўрмон ва дала ўсимликларига ҳашоратлар томонидан кўрсатиладиган зарарларни, уларнинг вақтларини назорат ва таҳлил қилиш имкониятини беради. Кузатиш нуқталаридан олинган ялпи маълумотлар ҳисоблаш техникалари ёрдамида яхши таҳлил қилиниши керак.

Шундай қилиб, экологик мониторинг ҳар хил даражадаги занжирларни ўз ичига олиши зарур, жумладан:

1) глобал (биосфера) мониторинг, бу халқаро ҳамкорликда амалга оширилади;

2) миллий мониторинг, бу ҳар бир давлатнинг ўзида махсус ташкил қилинган ташкилотлар томонидан олиб борилади;

3) ҳудудий мониторинг, бу йирик ҳудудда халқ хўжалигини ўзлаштириш бўйича фаол фаолият кўрсатилаётган район экотизимидаги ҳудудда йирик ишлаб чиқариш комплекси барпо этилаётган бўлса;

4) маҳаллий (биоэкологик) мониторинг, аҳоли яшайдиган мавзелар, саноат марказларида, корхоналарда муҳит сифатининг ўзгаришларини ҳисобга олади.

Академик И.П.Герасимов мониторинг тизимларининг ҳар бирини ўз вазифасига эга блокларга бўлиб, уларни таъминловчи базалар мавжуд деб кўрсатади, қуйида биз ўша жадвални келтирамыз.

Атмосферанинг ифлосланиш даражаси асбоблардан фойдаланиб баҳолаш усуллари билан бир қаторда биологик индикациялардан яъни, жонли организмлардан фойдаланилади (тест-объектлар), айнқса маълум кимёвий қўшилмаларга сезгир организмлар ишлатилади. Ҳозир кўп қўлланиладиган усуллардан бири, бу лихеноиндикация усулидир, лотинча "лихенес" сўздан олинган бўлиб, лишайник маъносини англатади, бу усул асосан шаҳардаги йирик корхоналар жойлашган жойлардаги кўчатларда учрайдиган лишайникларни ҳисобга олишга асосланган. Шу нарса аниқланганки, лишайникларнинг дарахтлар поясида учраши билан атмосферанинг ифлосланиши ўртасида боғланиш бўлиб, агар атмосфера заҳарли моддалар билан ифлосланган бўлса, лишайниклар у ердаги дарахтлар поясида кам учрайди.

Бошқа қулай тест-объектга, мисол сифатида ўрмонлар экотизимида учрайдиган дарахтларнинг пўстини истеъмол қиладиган пўст ейдиган қўнғизни кўрсатиш мумкин.

### Ер тизимидаги атроф-муҳит мониторинги (И. П. Герасимов, 1981)

Мониторинг блоклари	Мониторинг объектлари	Характерловчи кўрсаткичлар	Хизмат ва таянч базалари
Биологик	Ер устидаги ҳаво қатламлари. Ер усти ва ер ости сувлари. Саноат ва маиший оқава ва ташландиқлар. Радиоактив нурланиш.	Заҳарли моддалар рухсат этилган концентрациясининг чегараси. Физик ва биологик таъсир қилувчилар (шовқин, аллергенлар ва бошқалар). Радиоактив нурларнинг охириги даражаси.	Гидрометеорологик сув хўжалиги, санитария-эпидемиологик
Геотизим (хўжалик)	Йўқолиб бораётган ўсимлик ва ҳайвон турлари Табиий экотизим  Агротизими	Табиий экотизимнинг функционал таркиби ва унинг бузилиши. Ўсимлик ва ҳайвонларнинг популяцион ҳолати. Қишлоқ хўжалиги экинларининг	

	Ўрмон экотизими	ҳосилдорлиги. Кўчатларнинг ҳосилдорлиги	
Биосфера (глобал)*	Атмосфера (тропосфера ва озон қатлами)  Гидросфера  Ўсимлик ва тупроқ қатламлари, ҳайвонот дунёси	Радиацион мувозанат, иссиқликнинг кўтарилиши, газнинг таркиби ва чангларнинг кўпайиши. Катта дарёлар ва сув омборларининг ифлосланиши, сув ҳавзаларида сувнинг айланиши Тупроқ ўсимлик қатламларининг ва ҳайвонот дунёси глобал характеристикасининг ҳолати. Йирик кўламдаги моддалар айланишида CO <sub>2</sub> ва O <sub>2</sub> балансларининг глобаллиги	Халқаро биосфера станциялари

Агар дарахт қуриётган бўлса, унинг танасида пўстни ейдиган кўнғиз кўп тарқалади, мабодо дарахт атмосферадаги кимёвий моддалар таъсирида қуриётган бўлса, у вақтда кўнғизлар бундай дарахтлар танасида кам учрайди. Шундай қилиб, кўчатлар қуриётганда дарахт пўстни истеъмол қиладиган кўнғизлар учрамаса, бу ердаги атмосфера саноат корхоналаридан чиқарилган моддалар билан зарланганлигидан дарак беради. Демак кўнғизларнинг учрамаслиги ҳавонинг ифлосланганлигини аниқлашда индикатор вазифасини бажаради.

Маҳаллий мониторингнинг вазифасига саноат корхоналаридаги санитария – саноат лабораториясининг фаолияти ҳам киради. Бу лаборатория вазифасига саноат корхоналари цехлари, саноат майдонларидаги ҳавонинг ифлосланганлигини, шунингдек сув тармоқларидаги сувнинг ифлосланишини аниқлаш даражалари киради.

Глобал ва миллий мониторингни ташкил этиш, яъни биосферадаги муҳитнинг сифати ҳақида маълумот йиғиш учун махсус хизмат қиладиган корхоналарни ташкил этиш зарурдир. Бундай мониторинглар учун база бўлиб, антропоген омилларнинг таъсирига учра-

маган узоқ фаолият кўрсатадиган ҳудудлар комплекси бўлиши керак. Бошқача қилиб айтадиган бўлсак, муҳитнинг фон даражаси маълум миқдорда сақланган жой бўлиши шарт, буни таққослаш туфайли инсоннинг биосферага кўрсатган таъсирини аниқлаш имконияти яратилиши лозимдир.

Бу мақсадлар учун биосферада қўриқхоналар тизимини ташкил этиш тавсия этилади. Бундай қўриқхона тармоқлари миллий мониторингнинг таркибий қисмларини ташкил этиши керак, яъни Ўзбекистон ҳудудларида табиий муҳит шароитларини кузатиш ва уларни назорат қилиш имкониятларини яратиши керак.

Биосфера қўриқхоналарининг вазифаси доимий кузатишлар олиб бориш ва биосферанинг ҳозирги ҳолатидаги фонлар параметрларини аниқлаш, шунингдек инсонлар таъсири туфайли содир этилган ўзгаришларни таққослашдан иборат.

Бундан ташқари қўриқхоналарда экотизим ҳолатини аниқлаш учун доимий равишда ва даврий мақсадли кузатишлар ўтказиб турилиши, бундай кузатишлар туфайли муҳит ҳолатини назорат этишда илмий асосланган параметрлар ишлаб чиқилиши шарт.

Биосферанинг ноосферага ўтиши шу нарсани тақозо этадики, келгусида табиатдан фойдаланишда унга таъсир кўрсатадиган жараёнларни мустасно қилибгина қолмасдан, балки илгари содир этилган экологик фожиаларни тузатиш учун жамият ривожланишини бошқариш билан чекланмасдан, биосферада кечаётган жараёнларни ҳам назорат этиш зарурлигини тақозо этади. Шундай қилиб, қуйидагиларга алоҳида эътибор бериш керак:

1) Атроф муҳитдаги жараёнларни доимий равишда ҳисобга олиш ва муҳитнинг ифлосланишига йўл қўймаслик.

2) Атроф муҳитда содир бўлаётган ўзгаришлари ва у билан боғлиқ экологик оқибатлар ҳақида маълумотлар йиғиш.

Шу нарсани эсда тутиш зарурки, муайян ҳолатларда ҳар хил вариантдаги бузилишлар содир бўлиши мумкин, чиқиндиларни тозалаш тизимларидаги авариялардан ёки сув билан таъминлаш иншоотларида об-ҳаво иқлимларидаги ўзгаришлар туфайли вужудга келган глобал ўзгаришлар натижасида, муҳитнинг сифат параметрлари кутилмаганда ҳатто саноат корхоналаридан узоқда жойлашган ҳудудларда ҳам кескин ўзгариши мумкин.

Табиатдан фойдаланишни онгли равишда бошқариш учун, муҳит сифатининг номақбул ўзгаришлари олдини олиш ёки ундай ўзгаришларга йўл қўймаслик учун маълум маълумотларга эга бўлиши билан бирга шундай маълумотлар ҳам бўлиши керакки, инсонларнинг ҳаёти учун қандай муҳит оптимал ҳисобланади. Шу нарса тушунарлики "оптимал"лик маълум кўрсаткичларнинг йиғиндиси билан аниқланади. Атроф муҳитга чиқариладиган чиқиндиларнинг маълум

чегараси бўлиши керак, агар ундан ошса муҳит ифлосланишига сабаб бўлади, бу эса ўз навбатида инсоннинг ўзига салбий таъсир этади.

Бу мураккаб ишнинг илк тушунчаси сифатида илгари қайд этганимиздек, муҳитнинг сифатини олишимиз мумкин.

Муҳитнинг сифати нисбатан ифодаланиш ёки шароит бирлигида (балл), яъни ҳар бир мезонини ёки параметрларни характерлаш йўли билан аниқланади. У балларнинг умумий йиғиндиси, шу район муҳит шароитлари ҳолатини кўрсатади. 1969 йилдан бошлаб Америка Қўшма Штатларида муҳит шароитларини баҳолашда балл усулидан фойдаланилмоқда.

Бу усул табиий муҳитнинг сифат индекси, дейилади. Унинг максимал моҳияти (энг яхши шароит) 700 баллга тенг бўлади. Бу асосан балл орқали аниқланади, бунда сувнинг, атмосфера, табиий ресурслар ва бошқа омилларнинг ҳолати балл қўйиш йўли билан аниқланади. Балл қўйиб баҳолаш ҳар йили қайси омил ёки қайси ресурсларнинг ҳолати ёмонлашуви сабабли индекснинг пасайганлигини аниқлаш имконини беради. Муҳитнинг сифати ҳақида маълумот олингандан кейин уни пухта кузатиш зарурдир.

Экологик тизимда содир бўлган ўзгариш ҳақида маълумотга эга бўлмоқ ва уларга маълум қарорлар билан жавоб қайтармоқ учун ҳисоб нуқтаси, яъни шу сифатнинг у ёки бу кўрсаткичларининг маълум моҳияти акс этган бўлиши шарт, буни Ю.А.Израэль фон (ранг) деб номлайди.

Маҳаллий шароитнинг фони инсон фаолияти туфайли ўзгаради, антропоген омилларнинг доимий таъсири, шу тизимни издан чиқармаслиги керак, акс ҳолда ўнглаб бўлмайдиган ўзгаришлар вужудга келиши мумкин. Шунинг учун экотизимга кўрсатиладиган таъсирнинг рухсат этилган, яъни минимум ва максимум чегараси бўлиши керак.

Шундай қилиб, меъёрий шаклланган ва барқарор биосфера бўлиши учун уларга бериладиган юклар маълум чегарадан ошмаслиги зарур. Бундай чегаралар рухсат этилган, экологик юклар (МБЭЮ) ёки бўлмаса рухсат этилган, у ёки бу ёт ксенобиотик моддаларнинг концентрацияси (МБК). Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда экотизимларнинг таъсирланадиган бўғинини топиш учун текшириш ишлари олиб бориш керак, улар тез ва аниқ экотизимнинг ҳолатини тасвирлаб беришлари зарур, шунингдек шундай кўрсаткичларни топиш керакки, улар кучли таъсир этадиган омилларга мос келиши лозим ва шундай таъсир этадиган манбаларни кўрсатадиган бўлиши шарт.

## ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Алибеков Л.А., Нишонов С.А. Фан-техника тараққиёти. Табиат ва инсон. Тошкент, Ўзбекистон, 1984.
2. Абдуллаев Х.А. Биогеохимия ва тупроқ муҳофазаси асослари. Тошкент, "Ўқитувчи", 1989.
3. Баратов П. Табиатни муҳофаза қилиш. Тошкент, "Ўқитувчи", 1991.
4. Ғуломов Я.Г. Хоразмнинг суғорилиш тарихи. Тошкент, "Фан", 1959.
5. Ғуломов П.Н. География ва табиатдан фойдаланиш. Тошкент, "Ўқитувчи", 1985.
6. Изрозль Ю.А., Равинский Ф.Я. Берегите биосферу. Москва, 1987.
7. Культасов И.М., Охунов Х.М. Ўсимликлар экологияси. Тошкент, "Ўқитувчи" 1990.
8. Қобулов В. Кибернетика ва биосфера. Тошкент, "Ўзбекистон", 1979.
9. Минеев В. Н. Экологические проблемы агрохимии. Москва, 1988.
10. Новиков Ю. Н., Бекназаров Р. У. Охрана окружающей среды. Ибн Сино, Тошкент, 1992.
11. Рафиқов А. Табиатдаги экологик мувозанат, Тошкент, "Фан", 1990.
12. Садыков О. Ф. Экологическое нормирование: проблемы и перспективы. Журнал экология, 1989, № 3.
13. Тўхтаев А., Хамидов А. Экология асослари ва табиатни муҳофаза қилиш. Тошкент, "Ўқитувчи", 1994.
14. Шадиметов Ю. Введение в социэкологию. Тошкент "Ўқитувчи" 1993.
15. Эгамбердиев Р. Экология. Тошкент, "Ўзбекистон", 1993.
16. Эгамбердиев Р., Хусаинов Б. Инсон экологияси ва Амударёнинг куйи оқимидаги аҳолининг саломатлиги. Урганч, 1995.
17. Эгамбердиев Р., Юсупов Б. Саноат экологияси ва унинг муаммолари. Урганч, 1997.
18. Эгамбердиев Р., Отамуратова С. Буюк аждодларимиз асарларида экологик таълим ва тарбиянинг ёритилиши. Урганч, 1997.

## МУНДАРИЖА

Кириш .....	3
-------------	---

### Биринчи бўлим

I боб. Экология фанининг қисқача ривожланиш тарихи .....	6
--	---

II боб. Ташқи муҳит омиллари ва уларнинг организмларга таъсири .....	17
Оптimum қонуни .....	19
Турлар экологик спектрларининг тўғри келмаслиги .....	22
Экологик омилларнинг ўзаро таъсири .....	22
Чегараловчи ва турлича таъсир этувчи омиллар қондаси .....	23

III боб. Ташқи муҳитнинг абиотик омиллари ва организмларнинг уларга мосланиши .....	24
Қуёш нури спектрининг жонли организмларга таъсири .....	26
Ўсимликларнинг экологик гуруҳлари ва уларнинг ёруғликка мосланиш хусусиятлари .....	27
Ҳайвонларнинг ёруғликка қараб мўлжал олиши .....	28
Ўсимликларнинг ҳароратга мослашиши .....	33
Ҳайвонларнинг ҳароратга мослашиши .....	35
Пойкилотермия ва гомойотермиянинг экологик юксаклиги .....	37
Намликнинг экологик омил сифатида организмларга таъсири .....	38
Ўсимликларнинг сув балансини бошқаришга мослашуви .....	38
Ҳайвонларнинг сув баланси .....	42
Экологик тубанлик .....	44
Организмларнинг вақтга қараб фаоллигидаги фарқи .....	45

IV боб. Популяция ҳақидаги таълимотнинг шаклланиши ва ривожланиши .....	46
Турларнинг популяцион тузилиши .....	47
Популяцияларнинг ажралиб туриш даражаси .....	47
Популяцияларнинг бўлиниши .....	49
Популяциянинг биологик жихатдан ўзига хослиги .....	52
Популяциянинг жинси ва ёшига қараб тузилиши .....	53
Ўсимлик ва ҳайвонлар популяциясининг маконда тарқалиши .....	55
Ҳайвонлар популяциясининг экологик тузилиши .....	62
Ўсимликлар ценопопуляциясининг динамикаси .....	72
Популяциянинг гомеостаз тушунчаси .....	74

V боб.	Биоценозлар ҳақидаги таълимот .....	76
	Биоценозларнинг тузилиши.....	79
	Биоценозларнинг тур таркиби .....	79
	Биоценозларнинг маконда тузилиши .....	83
	Биоценозларнинг экологик тузилиши .....	84
	Биоценоздаги организмларнинг муносабатлари.....	85
	Биоценозларда популяция миқдорининг бошқарилиши.....	87
	Бошқарувчи омиллар .....	88
	Популяция миқдори динамикаси.....	88
VI боб.	Организмлар орасидаги биотик муносабатлар .....	90
	Бир турнинг иккинчи тур томонидан тарқалиши .....	98
VII боб.	Экосистемалар тавсифи .....	100
	Экосистемалар ҳақида тушунча.....	100
	Биогеоценозлар ҳақида маълумот.....	103
	Экосистемадаги энергия оқими ва экосистеманинг маҳсулдорлиги .....	105
	Экосистемадаги экологик пирамида.....	109
VIII боб.	Экосистемаларнинг ўзгариши ва уларнинг барқарорлиги... 116	
	Сукцессияларнинг алмашилиш типлари .....	120
	Қишлоқ хўжалик экосистемалари ёки агроценозлар.....	122
IX боб.	Биосфера ҳақида маълумот.....	124
	Биосферада ҳаётнинг тарқалиши .....	127
	Биосферанинг таркиби.....	128
	Биосферанинг энергетик баланси .....	131
	Биосферанинг экологик муаммолари .....	134

### Иккинчи бўлим

#### Амалий экология. Табиатни муҳофаза қилишнинг экологик қоидалари

X боб.	Табиий шароит ва табиий бойликлар.....	139
	Инсоннинг хўжалик фаолияти туфайли табиатда содир бўлган ўзгаришлар.....	141
	Одамзотнинг табиатга таъсир этиш турлари.....	145
	Табиий бойликлар ва улардан фойдаланиш йўллари ҳақида қисқача маълумот .....	147
XI боб.	Халқ урф-одатларининг экологик шароитга, табиат муҳофазасига таъсири .....	152

<b>XII боб.</b> Сайёрамизнинг ҳаво қобиғи .....	156
Ҳавони ифлослантирувчи манбалар ҳақида .....	162
Атмосфера ифлосланишининг биосферага таъсири .....	163
Атмосфера ифлосланишининг иқлимга таъсири .....	163
Атмосфера ифлосланишининг тупроққа таъсири .....	164
Атмосфера ифлосланишининг сувга таъсири .....	166
Атмосфера ифлосланишининг ўсимлик ва ҳайвонот дунёсига таъсири .....	167
<b>XIII боб.</b> Сайёрамизнинг сув қобиғи .....	170
Сувнинг жонли организмлар ҳаётидаги аҳамияти .....	173
Сув манбаларининг ифлосланиши ва унинг салбий оқибати .....	176
Сув манбаларини тоза сақлаш ва улардан тўғри фойдаланиш .....	177
<b>XIV боб.</b> Сугорилиб деҳқончилик қилинадиган ҳудудлардаги экологик муаммолар .....	180
Ўғитларни ва пестицидларни ишлатишда илмий асосларнинг бузилиши .....	180
Тупроқ мелиорацияси ва уни муҳофаза қилиш .....	182
Қишлоқ хўжалигини экологизациялаштириш .....	184
<b>XV боб.</b> Ўзбекистондаги кўриқхона ва миллий боғлар .....	188
Зомин тоғ-ўрмон давлат кўриқхонаси .....	189
Чотқол тоғ-ўрмон давлат кўриқхонаси .....	189
Қорақўл кўриқхонаси .....	190
Қизилқум кўриқхонаси .....	190
Пайгамбаророл кўриқхонаси .....	191
Бадайтўқай кўриқхонаси .....	192
Нурумтуба буюртмаси .....	192
Амударё қайир давлат буюртмаси .....	192
Хоразм чўл давлат буюртмаси .....	192
<b>XVI боб.</b> Орол бўйи регионидagi экологик муаммолар ва уларни бартараф этиш йўллари .....	195
Сув ресурсларидан фойдаланишда йўл қўйилган хатоликлар ва уларнинг оқибатлари .....	195
Сугорилиб деҳқончилик қилинадиган ерлардан фойдаланиш ва унинг экологик оқибатлари .....	197
Оролбўйи регионидagi ўсимликлар дунёсидан фойдаланиш ва унинг экологик оқибатлари .....	199
<b>XVII боб.</b> Табиатни муҳофаза қилишнинг халқаро миқёсдаги апоқалари .....	203
<b>XVIII боб.</b> Экологиянинг истиқболи, экологик таълим ва тарбия .....	211
Экологик мониторинг ҳақида тушунча .....	216
<b>Фойдаланилган адабиётлар</b> .....	222

Розмат Эгамбердиев, Рўзимбой Эпчанов

## ЭКОЛОГИЯ АСОСЛАРИ

*Муҳаррир Б.И. Каримов*

*Техник муҳаррир Н.З. Фийсов*

*Мусаҳҳиҳ Д.Э. Турсунова*

«ZAR QALAM» нашриёти, 700011,  
Тошкент шаҳри, Навоий кўчаси, 30 уй.

«Илхом ва аср» ижодий маркази, 700011,  
Тошкент шаҳри, Павоий кўчаси, 30 уй.

Теришга берилди 12.10.2004 й. Босишга рухсат этилди 23.12.2004 й.  
Формати 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Arial гарнитураси. Шартли босма табоқ 14,75.  
Нашр босма табоқ 15,5. Адади 1000 (I з.), Оффсет усулида босилди.  
Буяортма № 2.



