

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ
ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ**

САМАРҚАНД ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ИНСТИТУТИ

И. Ҳ.ҲАМДАМОВ, З. С.БОБОМУРОДОВ, Э. И.ҲАМДАМОВА

ЭКОЛОГИЯ

**Қишлоқ хўжалиги олий ўқув юртларининг «агрономия»,
«агротупрокшунослик ва агрокимё», «қишлоқ хўжалик экинлари
селекцияси ва уруғчилиги», «ўсимликлар химояси ва карантини», «касбий
таълим» ва «қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва
қайта ишлаш технологияси» мутахассислари учун**

Тошкент - 2006

Мазкур дарслик қишлоқ хўжалик олий ва ўрта махсус ўқув юр்தларининг «агрономия», «агротупроқшунослик ва агрокимё», «қишлоқ хўжалик экинлари селекцияси ва уруғчилиги», «ўсимликлар ҳимояси ва карантини», «касбий таълим» ва «қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва қайта ишлаш технологияси» мутахассисликларига мўлжалланган бўлиб, ушбу дарслик Самарқанд қишлоқ хўжалик институти профессори И.Ҳамдамов, қишлоқ хўжалик фанлари номзоди З.Бобомурадов ва ассистент Э.Ҳамдамовалар томонидан ёзилган. Қўлёзма институтнинг мева-сабзавотчилик ва узумчилик кафедраси йиғилишида, агрономия факултети ва институт илмий кенгашларида муҳокама қилинган ва чоп этишига тавсия этилган.

Такризчилар:

- Самарқанд Давлат университети экология кафедрасининг мудири, биология фанлари доктори, профессор Изатуллаев З.И.
- Самарқанд қишлоқ хўжалик институти ўсимликшунослик кафедрасининг мудири, профессор Халилов Н.Х.

Сўз боши

Экология - агрономия мутахассисликлари талабаларига ўқитиладиган биологик фанлар орасида муҳим назарий ва амалий аҳамиятга эга. У агрономлик, зироатчилик, полизчилик, ўрмончилик ва пахтачилик фанларидан олинган билимларни назарий мустаҳкамлайди, чунки бўлажак агрономларнинг касб фаолияти асосан ташқи муҳит билан узвий боғланган. Улар доимо тупроқ, сув, иқлим ва маданий ўсимликлар билан иш кўради. Кишилиқ жамиятининг тақдири кўп ҳолларда агрономларнинг иш фаолиятига ҳам боғлиқ бўлиб қолди.

Соғлом табиатни асраш, табиат инъомларидан оқилона фойдаланиш ҳозирги замоннинг долзарб муаммоларидан ҳисобланади. Шу сабабли бўлажак агрономларга экология билимини ўргатиш, яъни табиий манбалардан оқилона фойдаланишни ўргатиш муҳим аҳамият касб этади. Ўғитлардан, сувдан фойдаланишни, ернинг шўрланиши, янги ерларни ўзлаштирилиши ва шу каби тадбириий чораларнинг фойдали ва зарарли томонларини талабалар эътиборига ҳавола этиш зарур. Бундан ташқари ташқи муҳитнинг ифлосланиши, ўсимлик ва ҳайвон турларининг йўқолиб камайиб кетаётганлиги, озика ва сув манбаларининг етишмаслиги, тупроқ эрозияси каби муаммоларни ёритиб бериш керак. Ана шундай нохуш ҳолатлардан табиатни асраш чораларини топиш юзасидан изланишлар олиб бориш зарурлигига эътиборни жалб этиш лозим.

Ўзбекистон табиати турли хил экологик шароитга эга бўлиб, уни биз эъзозлашимиз ва кўз қорачиғидай асрашимиз лозим. Агар унга нисбатан хўжасизлик қилинса, бу қандай салбий оқибатларга олиб келиши мумкинлиги Орол денгизи мисолида яққол кўриниб турибди.

Фанни ўрганиш даврида талабалар популяция ва унинг тизими, популяция таркибидаги турлар ва уларнинг ўзаро муносабатлари, экосистемалар, биосфера ва уларнинг компонентларига зарар келтирмасдан, оқилона фойдаланиш усуллари тўғрисидаги билимларга эга бўладилар.

Азиз талаба сизнинг эътиборингизга ҳавола этилаётган бу дарслик қишлоқ хўжалик институтларида агрономия мутахассислари учун тузилган намунавий дастур асосида ёритилган.

Мазкур дарсликдан фойдаланиб, билим олган ҳар бир талаба Республикамиз олдида турган экология фани билан боғлиқ бўлган муаммоларни ечишда қўл келади деган умиддамиз.

I-бўлим. I.1. Экологиянинг предмети, мақсади ва вазифаси.

Аутэкология ва синэкология

Экология юнонча "oikos" (эйкос) – яшаш жойи, макон ва «logos» – фан, сўзидан олинган бўлиб, тирик организмларнинг теваарак атрофдаги муҳит билан ўзаро муносабатини ўрганадиган биологик фан ҳисобланади. Экология муҳит омилларининг ўсимлик ва ҳайвонлар организмга таъсирини, организм ва популяциянинг муҳит омилларига кўрсатадиган реакцияларини, популяциялар сони ва тизимини бир хил сақловчи механизмларни (жараёнларни), табиий ғуруҳларнинг биологик маҳсулдорлигини, биогеоценозлар ёки экосистемаларнинг ҳаракатланиш қонуниятларини ва биосферани ўрганади. Тирик табиат қандай тузилган, қайси қонунлар асосида мавжуд ва ривожланади, у инсон таъсирига қандай жавоб беради буларнинг барчаси экологиянинг предметиدير.

Инсон борки, ҳаёт учун курашади, табиатнинг барча инжиқликларига мослашишга интилади, ҳар бир киши табиат инъомларидан фойдаланади, куради, бунёд этади. Одатда инсон бирор мақсадни кўзлаб табиатнинг муайян бир соҳасида ижобий ёки кўпинча салбий таъсир кўрсатиши мумкин.

Кишилар ўзлари учун истиқомат жойлари барпо этар эканлар, буни атроф-муҳитнинг ўсимлик ва ҳайвонот дунёсига қандайдир салбий таъсири бўлади, натижада табиат камбағаллашиб боради. Инсон қурилиш материаллари сифатида табиий ўрмонларни керагидан ортиқча кесади, демак ўсимлик дунёси қисқариб, у ўз навбатида атмосфера ҳавосини мусаффо бўлишига раҳна туғдиради, тупроқ эрозияга учрайди, ер ости сувлари камая боради, кўчкилар пайдо бўлиб, сел натижасида жарликлар ҳосил бўлиши мумкин. Бу лавҳа инсоннинг табиатга кўрсатган таъсиридан бир парча холос. Табиатга нисбатан кўр-кўрона ёндошиш, унинг эҳсонларидан аёвсиз фойдаланиш пировардида оғир асорат қолдириши мумкин.

Бизни ўраб турган бутун табиат, борлик, минг йиллар мобайнида шундай бир мувозанатга келганки, унинг бир бўлагига етказилган озор бошқа бўлакларига ҳам салбий таъсир кўрсатмай қолмайди. Табиатга таъсир этишда баъзи жиддий хатоларга йўл қўйилиши мумкин эканлигини Орол фожиаси мисолида яққол кўрсатиш мумкин.

Ҳозирги замон экологияси одам ва биосфера ўртасидаги ўзаро муносабат масалаларини жадал ўрганмоқда.

Ҳозирги замон экологиясининг яна муҳим вазифаларидан бири бу биологик ресурслардан оқилона фойдаланиш, одам фаолияти таъсирида табиат ўзгаришларини олдиндан кўра билиш, табиатда кечаётган жараёнларни бошқариш йўллариини ўрганиш, зараркунандаларга қарши курашнинг зарарсиз ва самарадор усулларини яратиш, саноат корхоналарида чиқиндисиз технологияни ишлаб чиқиш ва жорий этиш.

Экология *умумий* ва *хусусий* ёки *тармоқли* бўлади. *Умумий* экология ёки синэкология ҳар хил системалар (популяциялар, жамоалар ва экосистемалар) нинг тузилишини, хоссаларини ҳамда уларнинг функционал принципларини, *хусусий* экология ёки аутэкология эса айрим турларнинг улар яшаб турган муҳит

билан ўзаро муносабатини, турларнинг муҳитга кўпроқ ва узвий мослашганлигини ўрганади. *Хусусий* экология – ўсимлик ва ҳайвонлар экологиясидан иборат.

Бугунги кунда экология соф биологик фанлар тизимидан чиқиб, мазмуни кенгайиб бормоқда. Атроф-муҳитга замонавий фан ва техника тараққиётининг таъсири натижасида экология тушунчаси ўта кенгайиб кетди. Инсон экологияси деган тушунча пайдо бўлди.

Инсон экологияси янги фан сифатида 1921 йил Америкалик олимлар Боржес ва Парк томонидан киритилди. Инсон экологияси инсоннинг атроф-муҳитга ва аксинча, атроф-муҳитнинг инсонга кўрсатаётган таъсирини ўргатади. Инсоннинг табиатга кўрсатаётган таъсир доираси бекиёсдир, чунки ҳозирги кунда инсоннинг табиатга нисбатан ўтказаятган салбий таъсирлари натижасида унумдор ерлар эрозияга учраб унумсиз ерларга айланмоқда, дашт экосистемаси деган табиий экосистемалар деярли йўқолиб бормоқда, инсон кўли тегмаган ўрмонлар ҳам жуда кам қолган. Ер юзи қуруқлигидаги ўрмонлар майдони 75 % дан 25 % гача камайган.

Агар яшил ўсимликлар майдони кенгайтирилмаса, гидроэнергия ва атом энергиясидан кенг фойдаланишга ўтилмаса, яна 100 йилдан сўнг атмосферада кислород камайиб, карбонат ангидрит миқдори кўпайиб киши организмнинг яшашаи учун хавф туғдиради.

Қуруқчил минтақаларда кишиларнинг хўжаликдан нотўғри фойдаланиши натижасида қайта чўлланиш ходисаси йил сайин кучайиб бормоқда. Ҳозир Ер қуруқлиги бўйича чўллашган майдонлар 30 млн км² га етган бўлиб, бу сайёрамиз қуруқлик майдонининг 20 % ни эгаллайди.

Фан ва техника тараққий этган сари инсоннинг табиатга таъсир этиш йўллари ва шакллари кўпайиб, улар табиатда бўладиган миқдор ўзгаришгагина эмас, балки сифат ўзгаришларга ҳам олиб келади.

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

I.2. Экологиянинг тарихи

Экология атамасини биринчи бўлиб немис зоологи *Э.Геккель* 1866 йилда фанга киритишни таклиф қилган бўлсада, экологик билимлар қадимги Юнонистон, Рим, Шарқ ҳамда Марказий Осиё мамлакатларида ўз ривожини топган.

Жумладан, *Гиппократ*, *Аристотель* ва шу каби юнон файласуфлари асарларида экология ҳақида маълумотлар келтирилган.

Милoddан кейин Европада Христиан динининг вужудга келиши муносабати билан табиий фанлар инқирозга учраган бир пайтда Марказий Осиёда у анчагина ривожланди. Жумладан, ўзбек энциклопедист олими *Абу Райҳон Беруний* (973-1051) ёзиб қолдирган асарларида (унинг 152 та асари бўлиб, шундан бизгача 27 таси етиб келган) йил ва фаслларнинг ўзгариши билан ҳайвонлар ва

ўсимликларнинг ўзгариши тўғрисида фикр юритилган. Унинг айтишича бирорта ҳайвон ёки ўсимлик тури ер юзини бутунлай қоплаб олса, бошқаларнинг кўпайишига ўрин қолмайди. Шунинг учун деҳқонлар экинларни ўтоқ қиладилар, асаларилар асални бекорга ейдиган ўз жинсларини ўлдирадилар. Беруний - Ер юзининг ўзгариши ўсимлик ва ҳайвонларнинг ўзгаришига олиб келади, деб таъкидлайди.

Беруний «Сайдана» деган асарида 1116 тур дори – дармонларни тавсифлаган. Берунийнинг «Қадимги авлодлардан қолган ёдгорликлари» ва «Ҳиндистон» деган асарларида ўсимлик ва ҳайвонларнинг тузилиши ҳамда уларнинг ташқи муҳит билан алоқаси ҳақида ҳам қизиқарли маълумотлар келтирилади.

Абу Наср Фаробий (873-950) ботаника, зоология, одам анатомияси ва табиатшуносликнинг бошқа соҳаларида фикр юритиб, табиатда бўлиб турадиган табиий танланишни ва инсонлар томонидан олиб бориладиган сунъий танланишни тан олади.

Экологияга доир фикрларни буюк давлат арбоби, шоир ва табиатшунос олим *Заҳириддин Муҳаммад Бобур* (1482-1530) ҳам баён қилган. У ўзининг "Бобурнома" деган буюк асарида ўсимликлар ва ҳайвонларнинг ўхшаш томонлари ва фарқлари ҳақида аниқ далиллар келтиради. Самарқанд, Бухоро ҳудудларида ўсадиган ўсимликлар (арчалар, буталар, сарв дарахтлари, зайтунлар, чинорлар) ва ҳайвонларнинг кўпчилиги Ҳиндистонда ўсадиган ўсимликлар ва яшайдиган ҳайвонларга ўхшаш эканлигини айтади. Шу билан бирга Ҳиндистондаги кўпгина ҳайвонлар ва ўсимликлар эндемик эканлигини қайд қилади. У бир мамлакат ўсимликларини иккинчи мамлакат ерларига ўтқазиб боғлар барпо қилган. Жумладан Қобулга шимолдан олча, Ҳиндистондан банан, шакарқамиш келтириб эктирган. Кейинчалик бу ўсимликларни Бухоро ва Бадахшонга ҳам юборган.

Экологиянинг кейинги тараққиёти Европада XVIII асрда ўз аксини топади. Шу замонда *К.Линней* ва *Ж.Бюффон*лар қимматли экологик кузатишлар олиб боришган. XIX аср бошларида немис табиатшуноси *А.Гумбольд* ўсимлик ҳаётий шакллариининг дастлабки классификациясини тузди. Швецария ботаниги *О.Ф.Декалдо*ль ўсимликларга ташқи муҳит таъсирини ўрганадиган эирриология фанига асос солади (1832 й.). Бироқ экология ҳамма олимлар томонидан тан олинган фан сифатида фақатгина 1900 йиллари шаклланди. Даставвал ўсимликлар ва ҳайвонлар экологияси соҳасида кузатишлар олиб борган *Ф.Клементс* ва *В.Шелфорд*лар, моддалар алмашинуви ва озиқа занжири концепцияларига асос солган *Т.Линдеман* ва *Дж.Хатчинсон*лар ва кўл системаларини кузатган *Э.Бирдже* ва *Чана Джудее* ҳамда шуларга ўхшаш бошқа олимларнинг кузатишлари умумий экология фанининг назарий асосларини ташкил этди. XX аср бошларида ўсимлик ва ҳайвонларнинг ташқи муҳит билан ўзаро таъсирини ўрганиш бош масала қилиб қўйилди. Шу билан биргаликда организмларнинг ички сув ҳавзаларида яшаш шароитини ўрганиш ҳам бошлаб юборилди. Сувда яшовчи организмларни ўрганувчи гидробиологлар биомасса (немис олими *Т.Демоль*), биоценоз маҳсулоти (*Р.Демоль*, *А.Тинеман*) тушунчаларини

таърифлаб бердилар. Экологлар ўз тажрибаларини дала шароитида олиб борадиган бўлдилар. Улар зараркунандалар, кемирувчилар ва ов қилинадиган сут эмизувчилар сонининг ўзгариб туришини анализ қилдилар, қор қопламининг ҳайвонларга таъсирини ўргандилар, тупроқда яшайдиган умуртқасизларни текширдилар.

Экология фанини ривожлантиришга экосистема ва биогеоценоз тушунчаларининг шаклланиши ҳам катта ҳисса қўшди. Инглиз олими *А.Тэнсли* (1935) биргаликда яшайдиган автотроф ва гетеротроф организмларнинг ҳар қандай тўдаси ва улар ҳаёти учун зарур бўлган абиотик муҳитни *экосистема* деб атади. Академик *В.Н.Сукачев* эса Ер юзининг муайян ҳудудида яшайдиган ўсимликлар, ҳайвонлар ва микроорганизмларнинг, шу ҳудуд ландшафти, иқлим, тупроқ ҳамда гидрологик шароитлари билан бирлигини *биогеоценоз* деб номлади. Бу тушунчаларнинг фанга киритилиши, экологиянинг ҳар хил бўлимларини бир-бирига яқинлаштириш имконини берди ва XX аср бошларида ботаник ва зоолог олимлар қуруқликдаги экологик кузатишларни алоҳида – алоҳида олиб бордилар ва натижада ўсимлик гуруҳларининг тузилиш қонуниятларини ўрганувчи *фитосоциология* (кейинчалик фитоцинология) фани пайдо бўлди. Шу даврда гуруҳларнинг алмашилиш жараёнлари қонуниятларини ўрганиш (сукцессия) давом эттирилди.

Ўсимликлар гуруҳларини ўрганишда *Т.Ф.Морозов*нинг "Ўрмон тўғрисидаги таълимоти" (1912 й.) ва *В.Н.Сукачев*нинг "Ўсимлик гуруҳлари ҳақидаги таълимотга кириш" (1915 й.) асарлари муҳим аҳамият касб этди. Ҳозирги замон назарий экологиясининг ривожланишига инглиз олими *Ч.Элтон*нинг "Ҳайвонлар экологияси" китоби (1927) ҳам катта таъсир кўрсатди.

XX асрнинг 20-30 йилларида академик *В.И.Вернадский* Биосфера тўғрисидаги таълимотни яратиб экологияни ривожланишига катта ҳисса қўшди. 30-50 йилларга келиб, экосистема доирасида моддалар айланиши ва энергия оқимини ўрганиш сингари умумэкологик муаммолар кўтарилди.

40-50 йилларда *Т.А.Работнов* ва 60-йилларда *А.А.Уранов* ўсимликларнинг популяциялари тўғрисидаги таълимотга асос соладилар. Кейинчалик чет элларда ҳам (инглиз олими *Дж.Харпер*) шунга ўхшаш илмий ишлар пайдо бўла бошлади. 50-йилларга келиб умумий экология фани шаклланди. Унинг шаклланиши ва ривожланишига гидробиология соҳасида эришилган ютуқлар, қуруқликда яшайдиган ҳайвонлар ва ўсимликлар экологиясига оид тўпланган маълумотлар, экосистема ёки биогеоценоз тушунчаларининг ифодаланиши, экологияни ўрганишда математик усулларнинг кенг жорий этилиши ва шу кабилар муҳим аҳамият касб этди.

Ҳозирги замон экологиясининг характерли хусусияти бутун биосферани қамраб олувчи жараёнларни тадқиқ этишдир. Олимлар томонидан одам ва биосфера ўртасидаги ўзаро муносабатлар (тасирлар) синчиклаб ўрганилмоқда.

Бу соҳадаги халқаро биологик дастур доирасида олиб бориладиган ишлар 1964 йилда бошланди. Унинг асосий мақсади - Ер шарининг турли хил жойлардаги экосистемаларнинг маҳсулдорлигини ўрганиш. Экологиянинг асосий вазифаларидан бири, бу одам яратган табиий ва сунъий системаларнинг

тузилишини ҳам функционал асосларини миқдорий усуллар ёрдамида батафсил ўрганишдан иборат. Индивидларнинг жойлашишини популяциянинг ёши, жинсий ва экологик тизимини ўрганиш ҳам экологиянинг вазифасидир. Бунда кишлок ва ўрмон хўжалиги зараркундалари, касаллик қўзғатувчи ва тарқатувчилар популяциялари сонининг ўзгаришига алоҳида эътибор берилиши лозим.

Марказий Осиё ва Ўзбекистон экология фанини ривожлантириш соҳасида бир канча олимлар ўз хиссасини қўшганлар ва ўз мактабларини шакллантирганлар.

1930 йилларда экология йўналишларига асосланган Марказий Осиё мактаби ҳозирги М.Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий Давлат Университети қошида шаклланди. Мактаб ўлканинг биологик жамоаларини, уларнинг таркибий қисмларини ўрганиш билан бирга эколог мутахассислар тайёрлашда, экологияни ривожлантиришда ҳам аҳамиятга эга бўлди.

1930 йилларга келиб экологик илмий изланишларнинг натижалари илмий асарларда ўз аксини топа бошлади. Буларда фақат маълум жойнинг экологик ҳолати ҳақида гап бормай, балки экология фанининг асослари биоценология ва фитоценология каби соҳалари ҳам ривожлантирилди.

Марказий Осиё экологларининг, айниқса, ўлканинг айрим ландшафтларининг экологиясини ўрганиш, тизим, фаоллиги, динамикаси ва эволюцияси, шунингдек, табиий ресурслардан оқилона фойдаланишнинг муаммолари ишлаб чиқилди. *Д.Н.Каишкар*ов ишларида ландшафтнинг айрим элементлари ва уларнинг ўзаро боғлиқлиги, бирлиги ҳамда модда ва энергия алмашинуви, намлик, тупроқ ва биотик омилларнинг роли, антропоген омилнинг ландшафтларга таъсири ва бошқаларни очиб берган.

П.А.Баранов ва *И.А.Райков*алар Помир тоғларида чўл биоценозларининг келиб чиқиши, динамикаси ва эволюциясида организмларнинг ҳаётида ноқулай ҳароратнинг аҳамияти, маданий биоценозларни юқори тоғ шароитида яратиш масалалари ишлаб чиқилди. *Р.И.Абалин*, *Е.П.Коровин*, *М.В.Культиасов* ва *И.И.Гранитов*ларнинг эколог – фитоценологик қарашлари уларнинг чоп этган бир қатор ишларида ўз аксини топган. Марказий Осиёдаги ҳайвонлар экологияси йўналишлари бўйича комплекс илмий ишлар *Т.З.Зоҳидов* номи билан чамбарчас боғлиқ.

Т.Зоҳидов Қизилқум чўлларининг ўзига хос ҳаёт макони эканини, қумли, шўрхок лойли ва тошлок чўлларини мустақил биотоплар сифатида тавсифлаб, уларни ўз навбатида майда ҳудудий бирликлар, яъни фацияларга ажратиб берди.

*Д.Н.Каишкар*ов ва *Т.З.Зоҳидов* ва бошқаларнинг асарларида ҳар бир ташқи муҳит омили (геологик, тарихий, орографик, иқлим, субстрат, ўсимликлар ва ҳоказолар) таъсирида маълум ҳудудлар бўйича ҳайвонлар гуруҳи ҳамда биоценозларнинг тақсимланганлиги очиб берилган.

Ўзбекистонда ўсимликлар айрим турларининг экологиясини (аутэкология) ўрганиш ишлари *Е.Т.Коровин*, *М.В.Культиасов* ва *М.С.Попов*ларнинг ишлари билан боғланган. Ўзбекистонда экологик йўналишдаги ишларнинг асосчилари *Д.Н.Каишкар*ов ва *Е.П.Коровин* ҳисобланади. 1930 йилларда бу олимлар томонидан «Муҳит ва жамоа», «Ўрта Осиё ва Қозоғистон чўлларининг турлари ва улардан

хўжаликда фойдаланиш истикболлари», «Чўллардаги ҳаёт» каби илмий асарлар чоп этилиб, бу асарларда экология фани ва унинг вазифалари, услублари ўз аксини топган. Экологик кузатишларни кучайтириш мақсадида Ўзбекистон Фанлар Академияси қошидаги Ботаника институтида *В.А.Буригин* раҳбарлигида ўсимликлар экологияси лабораторияси ташкил этилди. Ушбу лаборатория ходимлари чўл ва чала чўл шароитида ўсимликларнинг мослашиш хусусиятларини ўргандилар. Натижада тоғ олди минтақаларида фитомелиоратив ишларнинг ривожланишига асос солинди. Кейинчалик бу ишлар *О.Х.Ҳасанов, Р.С.Верник, Т.Раҳимова* ва бошқалар томонидан давом эттирилди. Чўл минтақаси ўсимликларининг биологик ва физиологик хусусиятлари *З.Ш.Шамсиддинов, И.Ҳамдамов, Н.Сальманов, Л.С.Таевская* ва шу каби олимлар томонидан ўрганилган бўлиб, уларнинг асарларида шувок, изен, комфоросма, саксовул, терескин ва шу каби чўл ўсимликларининг хусусиятлари турли хил тупроқ шароити билан чамбарчас боғлиги очиб берилган.

Ўзбекистонда ҳайвонлар экологиясини ривожлантиришда хисса қўшган олимларга *Т.З.Зоҳидов, А.М.Муҳаммадиев, В.В.Яхонтов, М.А.Султанов, Р.О.Олимжонов*ларни киритиш мумкин. Улар ўзлари ва шогиртлари билан биргаликда бу соҳага бағишланган йирик монографиялар яратганлар. Жумладан, бу соҳада маълум бўлган *В.В.Яхонтов*нинг «Ҳашаротлар экологияси» (1963), *Т.З.Зоҳидов*нинг «Қизилкум чўлининг биоценозлари» (1971) каби асарларини келтириш мумкин. *Д.Каишкарров, А.Зокиров, А.Петров*лар Қарши чўлини чуқур ўрганиш натижасида «Қарши чўлининг умуртқали ҳайвонлари экологияси» деган асарни чоп эттирдилар. Бу асарда сут эмизувчи ҳайвонларнинг таркиби, тарқалиши, экологияси ва улардан фойдаланиш йўллари асослаб берилди.

Бир гуруҳ зоолог олимлар: *Х.С.Солихбоев, О.П.Богданов, Т.Н.Паленко, С.Т.Губайдулина, Г.И.Ишунин, Д.Ю.Каишкарров, Н.Зокиров*ларнинг илмий кузатишлари асосида «Нурота тоғи умуртқали ҳайвонлари экологияси» (1970) номли асар яратилди.

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

Биз жумҳуриятимиздаги иқтисодий аҳволни яхшилаш, экологик кризис (танқислик)нинг олдини олиш, халқимизнинг қадимдан маълум бўлган экологик маданиятини тиклашимиз лозим.

I.3. Экология объектларини кузатиш усуллари

Экологияда унинг предметларини объектини ўрганишнинг қуйидаги 5 та принципи ишлатилади:

1. *Экосистемани ўрганиш*. Бу усул билан экосистеманинг шаклланишини, тизимини, экосистема компонентларининг (абиотик, биотик) ўзаро

муносабатларини, улар ўртасидаги моддалар ва энергия алмашилиш жараёнларини ўрганилади.

2. *Жамоани ўрганиш.* Бу усул жамоанинг биологик компонентларини ўрганишга катта эътибор беради. Жамоа экологияси бошқача қилиб айтганда *синэкология* дейилади. Жамоани ўрганишда авваламбор, ҳар хил биологик бирликлар (ўрмон, чўл, дашт) таркибида учрайдиган ўсимликлар, ҳайвонлар ва микроорганизмларни ўрганилади. Уларни ўрганишда чекловчи омилларга алоҳида эътибор қилинади.

3. *Популяцияни ўрганиш.* Популяцион экология - аутэкология муаммоларини ўрганиш билан шуғулланади. Ҳозирги замонда популяцияни анализ қилишда популяция ўсишининг математик модулини тузиш мумкин. Бундан ташқари популяциядаги у ёки бу тур сонининг сақланиб қолиши ёки камайиб кетиши ҳодисалари ўрганилади. Тур ва унинг сақланиб қолиш модулларини тузишда унинг туғилиши, ҳаётчанлиги ва ўлими катта аҳамиятга эга. Шу сабабли популяцион экология қишлоқ хўжалиги ва медицина соҳасида учрайдиган зараркунандалар ва паразитларнинг кўпайиб кетиш ҳолатларини тушунтириб беришда муҳим назарий асос бўлиб хизмат қилади ва бу соҳада олинган маълумотларга асосланиб, зараркунандалар ва паразитларга қарши биологик кураш чораларини ишлаб чиқиши мумкин.

4. *Яшаш шароитини ўрганиш.* Яшаш шароити - бу муайян бир тур индивид яшайдиган жойдир. Масалан, чучук сув кўллари, дуб ўрмонзори ёки чўл зонасини олиб қарасак, бу ерларда шу шароитларга мослашган ўсимлик ва ҳайвон турлари яшайди. Ҳар бир тур ўзининг яшаш шароитида аниқ бир экологик бурчакни эгаллайди. Бир хил жойни эгаллаган икки тур ўртасида яшаш учун кураш давом этиб бири иккинчисини сиқиб чиқармагунча бу кураш давом этиши мумкин.

5. *Эволюцион ва тарихий экологик принциплари.* Эволюцион экология планетамизда ҳаётнинг ривожланишига боғлиқ бўлган ўзгаришларни ўрганади. Яъни одамнинг пайдо бўлиб, атмосферага таъсири кучайганга қадар мавжуд бўлган экологик омилларнинг таъсири тўғрисида тушунчалар беради.

Тарихий экология эса, кишилиқ жамиятининг ривожланиши ва технологиянинг жорий қилиниши натижасида уларнинг табиатда кўрсатган таъсирини таъминловчи ўзгаришларни ўрганади.

Экологик объектлар қуйидаги усуллар ёрдамида кузатилади:

1. *Муҳитнинг ҳолатини баҳолаш ва уни руйхатга олиш усуллари.* Бу усулларга метеорологик кузатишлар, ҳароратни ўлчаш, сувнинг тиниклигини, шўрлигини ва кимёвий таркибини аниқлаш; Тупроқ муҳитини аниқлаш, ёруғлик тушиш, радиацион фонни, муҳитнинг кимёвий ва бактерологик ифлосланишини аниқлаш ва шу кабилар киради.

Бундан ташқари эколог экологик объектлар ва муҳитнинг сифат ҳолатларини доимо кузатиб бориши лозим ёки мониторинг бўлиши керак. Сув, ҳаво, тупроқ ва ўсимликлар таркибидаги зарарли аралашмаларнинг таркибини доимо аниқлаб кузатиб бориш ҳозирги замон экологиясининг муҳим вазифаларидандир.

2. *Табиий жамоалардаги ўсимликлар ва ҳайвонлар маҳсулдорлиги ва биомассасини аниқлаш ва уни баҳолаш усуллари.* Бунинг учун назорат майдончаларда индивидларни ҳисоблаш, тупроқ ёки сув массасида (ҳажмида) организмларни аниқлаш, маршрутни ҳисоблаш, ҳайвонларни овлаш ва уларни белгилаб кейин улар орқали кузатишлар олиб бориш, ҳаттоки ҳайвонлар, балиқлар сонини дарахтлар қалинлигини экинлар ҳолати ва ҳосилдорлигини космик кузатишлар ёрдамида аниқлаш каби усуллар қўлланилади.

3. *Ташқи муҳит омилларининг тирик организмлар фаолиятига таъсирини ўрганиш.* Бу усул турли хилларда амалга оширилади. Чунончи, у ёки бу объект юзасидан узоқ вақт ва мураккаб кузатишлар олиб борилади. Бунда кўпинча экспериментал кузатишлар ўтказилади. Бу усуллар билан экосистемани доимийлигини ва унинг таркибидаги ўсимликлар ҳайвонлар ва одамларнинг ҳар хил шароитга мослашиш белгиларини аниқлаш мумкин.

4. *Кўп турли жамоалардаги организмларнинг ўзаро муносабатларини ўрганиш усуллари.* Бу усуллар экосистеманинг муҳим қисми ҳисобланади. Улар ёрдамида табиатда ёки лабораторияда организмларнинг трофик муносабатларини аниқлаш мумкин. Масалан, радиоактив изотоплар ёрдамида бир организмдан иккинчи организмга қанча миқдорда органик моддалар ва энергия (яъни ўсимликлардан ўтхўр ҳайвонларга, ўтхўр ҳайвонлардан йиртқичларга) ўтганлигини аниқлаш мумкин.

5. *Математик моделлаштириш усуллари.* Бу усул билан атмосферанинг ифлосланиши, дарёларнинг ўз-ўзини тозалаш ҳолатларини аниқлаш осон, бироқ экологик системаларни моделлаштириш бироз қийинроқдир.

I.4. Экологиянинг қишлоқ хўжалигида ва инсон ҳаётидаги аҳамияти

Экологияни ўрганишнинг икки аспекти (томони) бор. Биринчиси, табиий муҳитни фақат билиш учун (ундан фойдаланиш учун эмас) ўрганиш. Иккинчиси, ташқи муҳит тўғрисидаги тўпланган экологик билимларни ташқи муҳит билан боғланган у ёки бу муаммоларни ечишга қаратиш ва уларни ечиш. Экологиянинг бу икки аспекти бир вақтнинг ўзида тараққий этиб борган. Табиат ҳодисаларини тушунтиришда физика ва кимё фанларининг қонуниятларидан фойдаланиб келинмоқда. Масалан, чўл зонасидаги экинларни суғориш жараёнини кузатсак, бунда тупроқдаги тузлар тупроқнинг юқориги қатламларидан ювилиб кетмайди, аксинча кучли буғланиш натижасида сув юқорига кўтарилиб, тузлар тупроқнинг юза қатламида тўпланиб қолади, демак, кимё ва физиканинг умумий қонунларига асосланиб айтиш мумкинки, ирригация нотўғри ташкил қилинган кўпчилик вақтларда чўл зонаси тупроқларни сўзсиз шўрлантиришга олиб келиши мумкин.

Популяциялар экологиясини математик усуллар билан ўрганиш шуни кўрсатадики, йиртқичлар индивидлари кўпайиб кетганда популяциядаги индивидлар сони қисқариб кетади. Шунинг учун у ёки бу ёввойи ҳайвонлар устидан ов қилинганда энг интенсив ов қилиш у ёки бу ёввойи ҳайвон

популяцияси индивидлар сони энг паст даражада қолдириш ва бу қолдирилган индивидларнинг интенсив кўпайиши учун озиқа етарли даражада сақланиб қолиши лозим.

Интенсив ов қилишни тартибга солиб туриш лозим. Ов қилинадиган хўжаликларда, уларнинг самарадорлигини ошириб туриш учун ов қилиш муддатлари, ов қилишнинг кунлик меъёрини, қурол ишлатиш ва ҳаттоки лицензия қийматларини ҳам тартибга солиб туриш лозим.

Кўпинча экологияга маслаҳат тариқасида камдан-кам мурожаат қилишадилар. Ваҳоланки кўпчилик хўжалик ва бошқа ишлар экологиясиз ҳал бўлиши қийин. Масалан, селекционерлар бир неча йиллар селекцион ишлар олиб боришлари натижасида ҳар хил касалликларга ва зараркунандаларга чидамли навларни етиштиришга ҳаракат қиладилар. Бироқ улар селекцион ишлар билан бир қаторда ҳаёлига келтирмасдан шу янги яратилаётган навларга мослашган ҳашаротлар, вируслар ва замбуруғларнинг янги линияларини ҳам танлаб борадилар. Натижада яратилган "идеал" нав касалланадиган бўлиб қолади.

Суғориш ва гербицидларни ишлатиш ўсимликнинг ҳосилдорлигини, зараркунандаларга чидамлилиқ хусусиятларини ошириши мумкин, худди шундай бўлади ҳам. Бироқ шу тадбирларга ажратилган кимёвий моддалар ва ирригация ишлари учун кетган харажатлар ўзини қопламаслиги ҳам мумкин. Масалан, қачонлардир Коста-Рикада ғўзани интродукция қилиб ўстира бошладилар. Биринчи вақтларда бу давлатда пахтачилик гуллаб яшнади. Лекин бу ерда ҳам бошқа давлатлардагидек пахтага ҳашаротлар бора-бора кўпроқ зарар келтира бошлади. Аввал камроқ миқдорда ишлатилган химикатлар ҳашаротларни зарарсизлантирган бўлсада кейинчалик ҳашаротлар бу хил кимёвий химикатларга мослаша бошладилар ва уларга қарши кучли ва кўп миқдорда ишлатилган химикатлар ишлатила бошланди. Шундан кейин пестицидларга кетган харажат пахтадан келадиган даромаддан ошиб кетди ва бу Коста-Рикада пахта етиштиришга чек қўйди. Табиий жамоаларнинг емирилишига сабабчи бўлган инсоннинг салбий таъсирини қуйидаги мисолда ҳам кўриш мумкин. Калифорниянинг чиройли оромгоҳ манзараларида Клар-Лейк кўли бўлиб узунлиги 30 км га тенг. Қачонлардир бу кўл балиқ овлайдиган, сув чанаси сузадиган ва одамлар дам оладиган оромгоҳ бўлган. Бу даврда одамлар учун ташвиш солувчи кичик икки қанотли пашшалар пайдо бўлган. Улар одамларни чақмаган, фақат шам, чироқ ёққанларида, ёруғлик атрофида тўпланиб юрган. Иккинчи жаҳон уруши тугагунга қадар ҳам бу пашшага қарши курашишнинг самарадор усули йўқ эди. Фақат DDD ва DDT олингандан сўнг 1949 йилда кўл шу пестицидлар билан қайта ишланди (0,02 %). Натижада кейинги 2-3 йил мобайнида пашшалар деярли йўқолди. Кўл атрофида турнинг жуда камдан-кам индивидлари қолган эди. Бироқ 1951 йилдан сўнг пашшалар сони яна кўпая бошлади ва 1954 йилда кўл DDD билан қайтадан ишланди ва натижада пашшалар яна камайди. Бироз вақт ўтгандан кейин, сувда сузиб юрувчи қушлар пестицидлардан зарарланиб ўла бошлади. Бунга кўпчилик эътибор ҳам беришмади. DDD билан қайта ишлангандан сўнг, пашшалар популяцияси биринчи ишловдан ҳам кўпроқ тиклана бошланди ва 1957 йилда қилинган

учинчи қайта ишлаш самараси жуда кам бўлди. Шундан кейин пашшалар DDD га нисбатан мослашиб, чидамли бўлиб қолганликлари тўғрисида олимларда тушунча пайдо бўла бошлади. Сувда сузиб юрувчи қушлар ўлими кўпайиб кетди ва ўлган қушларни экспертиза қилганда бу пестицидларнинг таъсири эканлиги маълум бўлди. Бу тадбир DDD га чидамли пашшалар линияларини ҳосил қилишга, сувда сузиб юрувчи қушлар популяциясининг қисқаришига ва сувдаги балиқлар ҳаётига хавф туғдиришига олиб келди. Бу тадбир тарафдорлари пашшалар популяциясининг заҳарли пестицидларга нисбатан чидамли бўлиб қолишлик хусусиятини, DDD қолдиқларининг ҳайвон организмиде тўпланиб, озиқа занжири орқали бир ўлжадан иккинчисига ўтиб кетиш ҳолатларини эътиборга олишмаган бўлсалар ажаб эмас.

Шу сабабли ҳаётни, шу жумладан инсон ҳаётини сақлаб қолиш учун муҳим бўлган экологиянинг асосий принципларини аниқлаш ва уларни жорий қилиш бизнинг вазифамиздир.

I.5. Экологик муаммолар

Аҳоли сонининг йилдан йилга ошиб бориши саноат ва транспортнинг ривожланиши, фан техниканинг тараққий этиши, инсоннинг биосферага кўрсатаётган таъсир доирасини кенгайтириб бормоқда. Бу эса ўз навбатида у ёки бу экологик муоммоларнинг келиб чиқишига сабаб бўлмоқда.

Экологик муоммо деганда инсоннинг табиатга кўрсатаётган таъсири билан боғлиқ ҳолда табиатнинг инсонга акс таъсири, яъни унинг иқтисодиётига, ҳаётида ҳўжалик аҳамиятига молик бўлган жараёнлар, табиий ҳодисалар билан боғлиқ (стихияли талофатлар, иқлимнинг ўзгариши, ҳайвонларнинг ялпи кўчиб кетиши ва бошқалар) ҳар қандай ходиса тушунилади. Экологик муаммолар 3 гуруҳга бўлинади.

1. Умумбашарий (глобал)
2. Минтақавий (регионал)
3. Маҳаллий (локал)

Дунё бўйича кузатиладиган табиий, табиий антропоген ёки соф антропоген ходисалар умумбашарий муаммолар деб қаралади. Ана шундай умумбашарий муаммоларга баъзи бир мисолар келтириш мумкин:

Иссиқхона самараси. Яъни атмосфера таркибида иссиқхона газларининг (карбонат ангидриди, метан, азот чала оксиди ва шу кабиларнинг) кўпайиши натижасида ер юзи исиб, иқлим ўзгариб бормоқда. Бу тўғрида иқлим ва уни ўзгариши бўлимида батафсил маълумотлар келтирилади.

Озон қатламининг сийракланиши. Озон қатлами атмосферанинг муҳим таркибий қисми ҳисобланади, у иқлимга ва ер юзасидаги барча тирик организмларни нурланишдан сақлаб туради. Озон қуёш нурлари таъсирида кислород, азод оксиди ва бошқа газлар иштирокида ҳосил бўлади. Озон кучли ультрабинафша нурларни ютиб қолиб, ер юзидаги тирик организмларни химоя қилади. Ультрабинафша нурларнинг ортиши тирик организмларга салбий таъсир

этади. Ультрабинафша нурлар таъсирида нурланиш одамларда терининг куйишига олиб келади. Бугунги кунда тери раки билан касалланиш ушбу нурлар таъсирида келиб чиқаётганлиги аниқланган.

Ҳозирги даврда хлорфторметанлар (фреонлар)дан кенг фойдаланиш туфайли ҳамда азотли ўғитлар, авиация газлари, атом бомбаларини портлатишлар атмосферада етарли миқдорда озон тўпланишига имкон бермаяпти. Шунинг учун маиший турмушда совуткичларда ишлатиладиган фреондан фойдаланишни қисқартириш ва яқин йилларда уни ишлаб чиқаришни бутунлай тўхтатиш кўзда тутилган.

Чучук сув муаммоси. Чучук сувнинг биосферадаги роли жуда катта. Гидросферада чучук сув миқдори жуда оз бўлиб, у 2,8 % ни ташкил этади. Чучук сув захираси асосан қутблардаги музликлардир.

Жамиятнинг ривожланиши билан аҳолининг чучук сувга бўлган талаби ортиб бормоқда. Бизнинг асримизда чучук сувдан фойдаланиш 7 марта ортган. Йилига 3 – 3,5 км³ сув сарфланмоқда. ХХІ асрга бориб ушбу кўрсаткич 1,5 – 2 марта ортиш имконига эга. Дарёларнинг умумий йиллик оқими ер юзи бўйича 50 минг км³. Аммо бундай фойдаланишда чучук сув етишмаслиги аниқ.

Қурғоқчил минтакаларда дарёлардан тўлиқ фойдаланилганда уларнинг суви етмай қолмоқда. 1980 йилларда бундай ҳолат Африка, Австралия, Италия, Испания, Мексика давлатлари, Нил, Сирдарё, Амударё ва баъзи бир бошқа дарёларда кузатила бошланди. Дарёларнинг саноат ва маиший заҳарли моддалар билан ифлосланиши ўсиб бормоқда. Саноат йилига 160 км³ саноат оқова сувларини дарёларга ташлайди. Бу кўрсаткич дарёларнинг умумий сув миқдорининг 10 % ни, баъзи ривожланган мамлакатларда 30 % ни ташкил этади. Дарё тоза сувларида йилдан йилга ҳар хил эриган моддалар, заҳарли кимёвий моддалар ва бактерияларнинг миқдори ортиб бормоқда.

Пестицидлардан фойдаланиш муаммоси. Ушбу заҳарли моддалар гуруҳи бегона ўтлар, зараркунанда ҳашаротлар ва бошқа ҳайвонлар, ўсимликларда касалликларни келтириб чиқарувчи микроорганизмларга қарши курашда фойдаланилади. Пестицидлардан қишлоқ хўжалигида, ўрмончиликда, авиация ёрдамида сепиш кенг кўламда атроф-муҳитни ифлосланишига олиб келади. Ҳар йили дунё бўйича ҳосилдорликни ошириш мақсадида 131 млн тонна минерал ўғит ва қишлоқ хўжалик экинлари зараркунандаларига қарши курашиш учун 1 млн тонна пестицидлар ишлатилади. Яқин йилларгача Ўзбекистон ҳудудида агроландшафтларнинг ҳар бир гектарига ишлатиладиган пестицидларнинг ўртача миқдори 54 кг атрофида бўлган. Бу кўрсаткич Россияда 1-2 кг ни, АҚШ да 2-3 кг ни ташкил этган. Пестицидлар атмосферада узоқ масофаларга тарқалиши, шунингдек, сув орқали дала, дарё, қўллардан ўтиб дунё океанларида тўпланади. Энг хавфли жойи шундаки улар экологик озиқ занжирига кўшилиб, тупроқдан ва сувдан ўсимликларга, ундан ҳайвонларга ва қушларга ниҳоят озиқ ва сув билан одам организмига ўтади. Пестицидларнинг тирик табиатда ва одамга кўрсатаётган зарари

жиддий, шу билан бирга улар ташқи муҳит омилларига нисбатан барқарор моддалар ҳисобланади.

Тирик табиатдаги ўсимлик ва ҳайвон турлари сонининг қисқариши муаммоси. Ер юзидаги ҳаётни таъминлашда ўсимликлар дунёси, айниқса, ўрмонларнинг аҳамияти бекиёсдир. Ҳозирги вақтда ер юзи куруқлигининг 25 % ни ўрмонлар ташкил этади. Улар шимолий ярим шарда ва тропик минтақаларда тарқалган. Бироқ ҳозирги кунда ўрмонларнинг ҳолатини яхши деб бўлмайди. Чунки, ҳар йили 3 млрд м³ ҳажмда ўрмонлар қирқилмоқда. ФАО маълумотларига кўра бу кўрсаткич яқин йиллар орасида 1,5 мартага ортиши мумкин.

Инсониятни, айниқса, тропик ва субтропик ўрмонлар муаммоси ташвишга солмоқда. У ерларда йилига дунё миқёсидаги қирқилиши керак бўлган ўрмонларнинг ярмидан кўпи кесиб ташланмоқда. 160 млн гектар тропик ўрмонлар вайрон бўлган, атига йилига 11 млн гектар майдон тикланмоқда. Флоранинг камайиб кетиши «Қизил китоб» яратилишига сабаб бўлди (1-жадвал).

1-жадвал

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

№	Таксонлар	Турлар	Кенжа турлар	Жами	Умумий турлар сонига нисбатан % ҳисобида
1	Сут эмизувчилар	227	93	320	6,2
2	Қушлар	264	167	431	4,6
3	Судралиб юрувчилар	74	61	135	1,8
4	Амфибиялар	34	7	41	2,8
5	Чучук сувдаги балиқлар	169	25	194	3,5
6	Юксак ўсимликлар	25000 дан кам эмас			10 дан кам эмас

Аҳоли сонининг ортиши, хўжалик фаолиятининг кенгайиши туфайли табиатнинг инсон қўли тегмаган жойи қолмаяпти. Ҳайвонларнинг асосий кўпайиш ҳудудлари, миграция қилувчи йўллари, дам олиш жойлари туёқли ҳайвонларнинг озикланиш майдонлари сунъий қопламларга айланган, сувлар босиб, мол боқиб ёки ҳайдаб юборилган. Айниқса, нам тропикларда кўпчилик ҳайвон турларининг қирилиб кетиши кузатилмоқда.

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

Минтақавий экологик муаммолар

Ер юзасининг муайян минтақаси ўзига хос табиий-иқлим, ижтимоий-экологик, этнографик хусусиятлари уни табиат билан инсон ўртасидаги ўзаро алоқа муносабатлари характерини белгилаб беради. Минтақавий экологик муоммоларга

баҳо беришнинг мезони ҳаво ва сувнинг ифлосланиши, белгиланган миқдордан ошиб кетиши, тупроқ эрозияси, яйловларнинг ишдан чиқиши, ўрмонларда дарахтларни кесиш ва бошқалар ҳисобланади.

Марказий Осиёда минтакавий экологик муоммолардан энг муҳими Орол ва Орол бўйи экологик муаммосидир. Бу соҳадаги батафсил маълумотни Орол денгизи муаммоси қисмидан оласиз.

Бундан ташқари Республикада кескин бўлиб турган экологик ва табиатни муҳофаза қилишга оид муаммоларга:

1) Йирик – ҳудудий-саноат мажмуалари жойлашган районларда (Ангрен – Олмалик – Чирчиқ, Фарғона – Марғилон, Навоий ва ҳоказо) табиатни муҳофаза қилиш муаммолари;

2) Агросаноат мажмуидаги экологик муаммолар;

3) Табиатдаги сувларнинг саноат чиқиндилари, пестицидлар ва минерал ўғитлар билан ифлосланиши;

4) Ўсимлик ва ҳайвонот дунёсини муҳофаза қилиш ва қайта тиклаш муаммолари, қўриқхоналар ва миллий боғлар тармоғини кенгайтириш ва ҳоказолар киради.

Маҳаллий экологик муаммолар

Халқ хўжалигининг барча тармоқлари, айниқса, саноатда ва транспортдан «чиқинди» деб ном олган қўшимча маҳсулот ажралиб чиқади. Бу маҳсулотлар Республикаимизнинг баъзи бир ҳудудларида кўп чиқарилмоқда ва натижада табиатни булғаб, барча тирик организмлар, хусусан инсон саломатлиги учун зарар келтирмоқда. Ана шундай атмосфера ҳавосини бузадиган чиқиндиларга тутун ва ҳар хил заҳарли газлар кириб, улар кўпинча Олмалик, Ангрен, Фарғона, Қарши, Самарқанд, Навоий, Жиззах, Тошкент, Чирчиқ, Бекабод ва шу каби саноати ривожланган, транспорт қатнови катта бўлган шаҳарлар ҳавосини ифлослантirmoқда.

Биргина Самарқанд шаҳрида атмосфера ҳавосини ифлослантиришда кимё заводи, «Чинни ишлаб чиқарувчи», «Холодильник», вино-спирт, консерва ишлаб чиқарувчи, пахта тозалаш заводлари, мебель фабрикаси ва бошқалар иштирок этмоқда.

Ҳаводаги ифлосланишларнинг 70 – 80 % автомашиналарга тўғри келади.

Ю.В.Новиков, Бекназаровларнинг (1983) ёзишича автомобиллар ҳавога 200 дан ортиқ турли аэрозол заррачаларни чиқаради. Ҳар бир автомобилга бир йилда 200 кг (асосан бензин) ва 300 минг кг ҳаво сарфланади. Ана шу ёқилғидан битта автомобил ҳавога бир йилда 700 кг углерод оксиди, 230 кг ёнмаган углеводлар, 30 кг азот оксиди ва 2 – 5 кг каттик моддалар чиқаради.

Самарқанд шаҳрида 100 мингдан ортиқ автомобиллар мавжуд. Автомобиллар кўп юрадиган катта кўчалар атрофида углерод оксининг миқдори рухсат этилган меъёрдан (РЭМ) 2 – 3 марта, азот оксиди 2 – 2,5 марта ортиқлиги кузатилган. Шаҳарда А.А.Рудакий, Ю.А.Гагарин, Й.Охунбобоев, «Университет ҳиёбони»,

А.Икромов, А.Темур, Ш.Рашидов, В.Абдуллаев кўчаларида газлар билан ифлосланиш жуда кучли.

Самарқанд ва Навоий шаҳарлари аҳолиси учун маҳаллий аҳамиятга эга бўлган муаммолардан яна бири Зарафшон дарёсининг оғир металллар билан ифлосланишидир. *А.Рахматуллаев* ва *Р.И.Мамажоновларнинг* (1998) маълумотларига қараганда бу шаҳарларга яқин Зарафшон дарёсининг суви таркибида мис ва рух меъёрларидан 1,5 – 20 марта, олти валентли хромнинг ўртача миқдори Навоий шаҳри яқинида 4 баробар ортиқлиги, энг кўп миқдори 17,4 марта кўплиги аниқланган.

Бундан ташқари ҳар биримизнинг ҳовлимиз, уй-жойимиз, маҳалла ва танамизнинг санитария ҳолати ҳам баъзи экологик муаммоларга олиб келиши мумкин.

Марказий Осиё агроландшафтларининг экологик вазиятининг бузилишига таъсир этувчи омиллардан яна бири маданий тупроқларнинг қайтадан шўрланиш жараёнидир. Тупроқларнинг қайтадан шўрланишининг асосий сабаби суғориладиган сувлардан келадиган кўшимча тузлар, тупроқларнинг куйи катламидаги она жинслар таркибида бўлган тузларнинг фаоллашуви, грунт сувларининг минераллашиши ва бошқа жараёнлардир. Булар ўз навбатида тупроқларда сув – туз баланси қонуниятининг бузилишига олиб келади.

Ҳозирги пайтда Марказий Осиё минтақасидаги маданий тупроқларнинг қайта ботқоқланиш жараёни марказий Фарғона, Мирзачўлда, Қарши ва Шеробод чўлларида, Амударё, Сирдарё ва Зарафшон дарёларининг куйи қисмларида, Тажан ва Мурғоб дельталарида, Вахш ботқоғида барпо этилган агроландшафтларда интенсив равишда намоён бўлмоқда. Бинобарин, агроландшафтларнинг ҳозирги экологик ҳолатини оптималлаштириш ва соғломлаштириш учун уларда инсоннинг хўжалик фаолияти туфайли фаоллашган геохимёвий жараёнларни, модда ва энергия алмашинуви, туз – сув баланси қонунияти бузилишини маҳаллий ва минтақавий масштабларда бошқаришни ўрганмоқ ва ташкил этмоқ зарурдир.

Марказий Осиё антропоген ландшафтларининг энг муҳим компонентларидан бири бўлган ички сувлари ҳам йилдан – йилга кучли ифлосланиб бормоқда. Бу ҳол айниқса, агроландшафтларнинг таркибий қисми бўлган пахта ва шоли экин майдонларида ва ҳоказо геотизимларнинг теварак атрофларида яққол кўзга ташланмоқда. Ерларнинг шўрини ювишда фойдаланиладиган сувлар зовур ва коллекторларда тўпланган 30 км³ миқдордаги кучли минераллашган қайтар сувлар ҳар йили дарёларга, каналларга, воҳаларнинг теварак атрофидаги пастқам жойларга ва чўкмаларга ташланмоқда. Натижада воҳалар ва агроландшафтлар атрофида шўр кўллар ва ботқоқликлар интенсив равишда ривожланмоқда. Экологик вазиянинг бундай ҳолатдаги бузилиши, айниқса, Хоразм воҳаси учун хосдир. Шу сабабли обикор деҳқончилик ривожланган ҳудудларда кучли минераллашган коллектор – зовур сувларини чучуклаштириш муаммоси гидромелиораторлар олдида турган ўлкан вазифалардан биридир.

Ўзбекистонда экологик вазиятни яхшилаш йўллари

Ўзбекистон республикасида табиатни муҳофаза қилиш ва ундан оқилона фойдаланиш борасида қуйидаги стратегик ишлар олиб борилмоқда: Аҳолининг саломатлигини таъминлаш учун қулай шароит яратиш биосферанинг мувозанатни сақлаш; Ўзбекистоннинг ижтимоий иқтисодий ривожланиш самарадорлиги ва барқарорлигини кўзлаган ҳолда табиий ресурслардан фойдаланиш, қайта тикланадиган табиий ресурслар ишлаб чиқариш ва истеъмол жараёнларининг мувозанатини сақлаш, тикланмайдиган ресурслардан, ишлаб чиқариш чиқиндиларидан оқилона фойдаланиш; тирик табиатнинг дастлабки турлари ва уларнинг генофондини, ландшафтларнинг хилма-хиллигини сақлаш.

Экологик муаммоларни ҳал этиш мақсадида давлат томонидан атроф-муҳитни муҳофаза қилиш, табиий ресурслардан оқилона фойдаланишнинг Ўзбекистон Республикасида 2005 йилгача мўлжалланган дастури ишлаб чиқилди. Бу дастурга мувофиқ аҳоли саломатлиги учун хавфли бўлган моддаларни шаҳар атмосфера ҳавосига ва сув ҳавзаларида рухсат этилган ўртача даражагача етказиш ва 2005 йилга бориб республикада экологик аҳволни тубдан яхшилаш, ишлаб чиқаришда кам чиқиндили ёки чиқиндисиз технологияга ўтиш, табиий ресурсларни тежамкорлик билан ишлатиш чора тадбирларини ишлаб чиқиш кабилар ўз аксини топган. Бундан ташқари, экологик нуқтаи назардан хавфли корхоналар ва ишлаб чиқаришни қайта қуриш ва замонавий ускуналар билан алмаштириш ишларини амалга ошириш, табиатни муҳофаза қилишда ягона автоматлаштирилган экологик назорат тизимини яратиш, аҳолининг экологик таълим ва тарбия даражасини кўтариш. Мўлжалланган давр орасида тупроқни муҳофаза қилиш ва унинг унумдорлигини амалга ошириш борасида ерлардан оқилона фойдаланишни таъминлаш, илмий техник тараққиёт ютуқларини қўллаш ҳисобига тоғ - кон саноати маҳсулотининг йиллик ишлаб чиқариш ҳажмини ошириш, шу билан бирга тоғ массалари қазиб олиш ҳажмини камайтириш йўли билан уларни ташқи муҳитга зарарли таъсирини камайтириш.

Сувни муҳофаза қилиш, уни ифлосланишини олдини олиш, суғоришнинг илғор технологиясини яратиш, суғориш системалари ва сувдан қайта фойдаланиш йўллари ҳисобига қишлоқ хўжалиги ва саноатни сувга бўлган талабини камайтириш.

Орол денгизини сақлаб қолиш мақсадида аҳолини сифатли ичимлик суви билан таъминлаш, Орол бўйи аҳолисини нормал санитар шароитлар ва озиқа билан таъминлаш учун Марказий Осиё давлатлари билан биргаликда қисқа вақт ичида ягона сув хўжалиги сиёсатини ишлаб чиқиш ҳамда ҳар бир республиканинг Орол денгизига қўя оладиган суви, яъни (йилиги 20 – 21 км³), Орол бўйидаги барча табиий қўлларни сақлаб қолиш каби ишлар режалаштирилган.

Шаҳар ва аҳоли яшайдиган пунктларда атмосфера ҳавосининг сифатини яхшилаш, кейинчалик санитар гигиена нормативларга эришиш, ўрмон экотизмлар аҳолини яхшилаш, уларни асраш учун биринчи навбатда ўрмон ресурсларини тиклаш, уларни муҳофаза қилишда биологик услубларни қўллаш, доривор ўсимликларни саноат қўламида ишлаб чиқариш, ноёб ўсимлик турларини сақлаш.

Ҳайвонот оламини сақлаш ва кўпайтириш учун камида учта кўрикхона ташкил этиш. Балиқлар заҳираларини ишлаб чиқаришни ошириш. Ёввойи овчилик ҳайвонларни сунъий кўпайтириш услубларини ишлаб чиқиш ва қўллаш. Фойдаланаётган популяциялардан рухсат этилган илмий асосланган меъёردа ёввойи ҳайвонларни овлаш, ноёб ҳайвон турлари популяциялари ҳолати устидан мониторинг тизимини яратиш ва ҳайвонот дунёсининг кадастрини ишлаб чиқиш.

Табиий даволаш ресурслари, ландшафтлар, сув объектлари, атмосфера ҳавоси, ўсимликлар ҳолати устидан мониторинг тизимини ташкил этиш.

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

Муҳокама саволлари

1. Экология фани нимани ўргатади ва у қачон пайдо бўлган?
2. Экологиянинг ривожланишида қандай босқичлар мавжуд бўлган?
3. Экологиянинг қандай бўлимларини биласиз ва уларнинг вазифаларини айтинг.
4. Экологиянинг қандай усуллари мавжуд?
5. Экологиянинг қишлоқ хўжалигида ва инсон ҳаётидаги аҳамиятини ёритиб беринг.

II-бўлим. Ташқи муҳит омиллари

II.1. Ташқи муҳит билан организмнинг бирлиги

Ташқи муҳит билан организм узвий боғланган бўлиб усиз организм яшай олмайди. Ташқи муҳитдан организм биринчидан озиқа олади, иккинчидан организмнинг ер юзасида тарқалиши ҳам уларнинг ташқи муҳит шароитларига чидамлилигига (мослашганлигига) боғлиқдир. Иссиқ ва қуруқ иқлим шароити организмларнинг яшашини чегаралайди, худди шундай ҳар қандай организм ҳам шимолнинг совуқ иқлим шароитларида яшай олмайди. Тирик организмларнинг шакли ва вазифалари ҳам ташқи муҳитга боғлиқдир. Масалан, сувда яшовчи балиқларнинг шакли, тузилиши ва муҳитга мослашиши ёки ҳаво таркибидаги кислороднинг 21% бўлиши тирик организмларда бўладиган модда алмашиши жараёни тезлигининг энг юқори чўққисини белгилайди. Худди шундай иссиқ вақтларида ўсимлик ва ҳайвон организмларини совутиш мақсадида уларнинг тана юзасидан бўладиган буғланишлар ҳамда иссиқликни тарқатиш ҳодисалари организмларнинг активлик фаолиятини чегаралайди. Ўз навбатида организмларнинг фаолияти ҳам ташқи муҳитга таъсирини кўрсатади. Биз инсонлар ва барча тирик организмлар нафас оладиган кислород одатда яшил ўсимликларда бўладиган фотосинтез жараёнида ажралиб чиқади. Даслабки вақтларда океанда яшил ўсимликлар ҳали бўлмаган вақтларда атмосферада кислород бўлмаган ва атмосфера таркибида метан (CH_4), аммиак (NH_3), сув буғлари (H_2O) ва водород (H_2) бўлган. Қуёш энергиясидан фойдаланувчи дастлабки яшил ўсимликлар океанларда пайдо бўлгандан сўнг атмосфера таркибида кислород пайдо бўла бошлаган.

Ўсимликлар тупроқ хусусиятига ҳам ўзининг таъсирини кўрсатиб туради. Ўсимлик илдизлари тупроқнинг ҳатто энг кичик ёриқчаларига кириб бориб жинсларни майдалашга олиб келади.

Бактериялар ва замбуруғлар эса, тоғ жинсларини нуратиб тупроқнинг ҳосил бўлишини тезлаштирадилар. Замбуруғлар озиқа минерал моддаларини парчалайдиган кислоталар ажратадилар, парчаланган минерал моддалар жинслардан ювилиб, уларнинг янада емирилишини тезлаштиради. Ўсимликларнинг чириётган қисмлари ҳам кислоталар ажратади, жинсларнинг кимёвий нурашини жадаллаштиради. Буларнинг ҳаммаси тупроқнинг кимёвий таркибини ва структурасини ўзгартириши мумкин.

Ҳайвонлар ажратиб чиқарган экскриментлари ёрдамида, тупроқни туёқлари билан майдалаб, ерда уй ва ҳар хил йўллар ясаб тупроқ ҳосил қилиш жараёнида иштирок этадилар.

Юқори ўсимликларнинг илдизлари тупроққа ёпишиб олиб, уларни кучли шамол ва сув эрозиясидан асрашда муҳим роль ўйнайдилар. Ўсимликлар сувларнинг ер юзасидаги ҳаракатига ҳам ўз таъсирини кўрсатади, чунки ёғингарчилик кўп тушадиган жойларда сув ўша ерда тўпланиб қолмасдан, унинг бир қисми тупроқ юзасидан оқиб кетади ёки ерга шимилади ва ер ости сувларга қўшилади, қолган қисми тупроқ юзасидан ва ўсимлик барглари орқали буғланади. Шу ҳодисалар бўлмаганда эди Нью-Йорк шаҳри 60 м чуқурликдаги

сув остида қолиб кетган бўлар эди. Барглари ҳар йили тўкилиб турадиган ўрмонлар баргларининг умумий майдони Ер юзаси майдонидан 4 марта ортиқдир. Бошқача қилиб айтганда, ўрмонларнинг ҳар бир гектарига 4 гектар барг майдони тўғри келади. Демак, тушган ёмғир сувларининг кўпчилиги қисми барг орқали буғланади. Ўсимлик барглари орқали бўлиб турадиган буғланишлар шу ерда намликнинг сақланиб қолишига имкон туғдиради, чунки буғланган сувларнинг кўпчилиги конденсацияланиб ёмғир сифатида яна қайта шу ерга ёки унга яқин бўлган жойларга тушади.

II.2. Экологик омиллар: биотик, абиотик, антропоген

Тирик организмларга таъсир этувчи муҳитнинг ҳар қандай бўлаклари экологик омиллар дейилади.

Муҳит - қуруқлик, сув, ҳаво ва ер ости қисмларидан иборат. Ташқи муҳит тушунчасидан ташқари яшаш шароитлари деган тушунча ҳам мавжуд бўлиб, бу тушунчага организмнинг яшаши учун зарур бўлган элементлар ёки омиллардан ёруғлик, иссиқлик, сув, озиқланиш ва шу кабилар киради. 1933 йилда *Д.Н.Кашикаров* муҳит омилларини 3 гуруҳ (иқлим, эдафик ва биотик)га бўлади. Кейинчалик 1950 йилда *Алёхин* экологик омилларни иқлим, эдафик, орографик, биотик, антропоген ва тарихий гуруҳларга ажратиб ўрганишни таклиф қилади.

Экологик омиллар 3 та асосий гуруҳга бўлинади:

1. *Абиотик омиллар* - анорганмик табиат шароитининг ёки ўлик табиатнинг йиғиндиси. Буларга ҳарорат, ёруғлик, намлик, сув, тупроқ, рельеф киради.

2. *Биотик омиллар*: Бунга тирик табиат элементлари (тирик организмларнинг бир-бирига ва яшаш муҳитига таъсири) киради. Биотик омиллар фитоген ва зооген омилларга бўлинади.

Фитоген омиллар деганда юксак ва тубан ўсимликларнинг организмга таъсири эътиборга олинса, *зооген омиллар* деганда эса организмга барча ҳайвонларнинг таъсири назарда тутилади.

3. *Антропоген омиллар* - бу инсон фаолияти билан боғлиқ бўлган омиллар, яъни одамларнинг ўсимлик ва ҳайвон турлари ёки улар гуруҳларининг тузилишига кўрсатган таъсиридир. Тирик организмларга жуда кўп омиллар таъсир кўрсатади. Ана шу омилларнинг айрим организмларга кўрсатган таъсири натижаси эса хилма-хилдир. Омилнинг организм ҳаёти учун энг қулай даражаси - *оптимал* даража дейилади. Ҳар қандай экологик омилларнинг энг юқори даражаси *максимум* ва энг қўйи даражаси *минимум* бўлади. Табиийки, ҳар бир тирик организм учун у ёки бу экологик омилнинг ўз максимуми, минимуми ва оптимуми бўлади. Чунончи, уй пашшаси 7°C дан 50°C гача яшаши мумкин. Улар учун яшашнинг оптимум даражаси 36-40°C ни ташкил этади.

Шуни ҳам таъкидлаш зарурки, экологик омиллар организмларга комплекс таъсир этгандагина улар юқори натижа беради. Бу омилларнинг бирортаси ўз вақтида бўлмаса ёки етишмаса организмларнинг нормал ўсиши ва ривожланиши тугал ўтмайди. Демак, экологик омилларнинг ҳар бири организм учун зарур бўлиб, уларнинг бирини иккинчиси алмаштира олмайди. Шу сабабли экологик

омиллар организм ҳаётида бир хил аҳамиятга эгадир. Чунончи, ўсимликлар ҳаётидан мисол келтирсак, ғўзани ўстириш ва парвариш қилишда ўғит бермасдан фақат сув бериш билан ғўзани тўла ривожлантириб бўлмайди. Ёки бунинг акси ҳам худди шундай натижаларга олиб келади.

Организмнинг ҳаёт фаолиятини сусайтирувчи омилга *чекловчи омил* (лимитирующий фактор) дейилади. Организмларга таъсир қилувчи омилларнинг биттаси чекловчи омил бўлиши мумкин. Чунончи, хайвонлар ва ўсимликларнинг шимол томонга қараб тарқалиши иссиқликнинг етишмаслиги натижасида жанубга тарқалиши эса, намликнинг етишмаслиги туфайли кечади. Демак, организмларнинг шимолга тарқалишида чекловчи омил бўлиб ҳарорат ҳисобланса, аксинча, жануб томонга тарқалишида эса чекловчи омил бу намликдир.

Омилнинг фақатгина етишмаслигигина эмас, балки ортиқчалиги ҳам чекловчи таъсир кўрсатиши мумкин. Экологик омилларни ўрганиш соҳасида *Ю.Либих* кўп тажрибалар ўтказди. Унинг ёзишича (1840) экинларнинг ҳосилдорлиги кўпинча улар учун кўп керак бўлган элементлар (CO_2 ёки H_2O) билан чекланмайди, аксинча тупроқда кам учрайдиган ва ўсимликлар учун жуда кам миқдорда керак бўлган элементлар билан чекланади. Демак, ўсимликларнинг ўсиши тупроқ таркибида минимум миқдорда учрайдиган элементга (масалан, рух) боғлиқ деган хулоса Либихнинг "*Минимум қонуни*" деб юритилади. Либихнинг кўрсатишича у ёки бу омилларнинг етишмаслигигина эмас, балки иссиқлик, ёруғлик ва сув каби омилларнинг ортиқчалиги ҳам чекловчи омил бўлиб хизмат қилиши мумкин.

У ёки бу турнинг яшаш имконияти бўлган маълум бир омилнинг ўзгарувчан чегараси *толерантлик* дейилади.

Баъзи бир организмларнинг толерантлик хусусияти маълум бир омилга нисбатан чегараланган бўлса, бошқа хил омилга нисбатан эса кенг доирада бўлиши мумкин. Масалан уй пашшаси (чивини) 7°C дан то 50°C иссиқликкача бардош бериб яшаши мумкин. Унинг толерантлик чегараси кенг. Бундай организмларни *эвритерм* организмлар дейилади. Бошқа хил организмларнинг толерантлик чегараси тор бўлиши мумкин, уларни *стенотерм* организмлар дейилади. Толерантлик қонунини 1913 йилда *В.Шелфорд* (Shelford, 1913) асослаб берган. Бу қонунга мувофиқ максимум чегараловчи омилларнинг таъсири минимум чегараловчи омиллар таъсири билан бир хилдир.

"Толерантлик" қонунини тўлдирувчи омиллар нималардан иборат?

1. Организмлар бир омилга нисбатан кенг диапазонли толерантликка эга бўлсалар иккинчи омилга нисбатан уларда толерантлик диапозони тор бўлади.

2. Кенг толерантликка эга бўлган организмлар ер юзида кенг тарқалган.

3. Тур учун шароит бирорта экологик омилга нисбатан оптимал даражада бўлмаса, шу турнинг бошқа хил экологик омилларга нисбатан толерантлик диапозони тор бўлади. Масалан, ғалласимон экинлар учун азот етишмаса уларнинг қурғоқчиликка чидамлилиқ хусусияти пасаяди.

4. Организмларнинг кўпайиш даври нозик бўлиб, бу даврда кўпчилик экологик омиллар организм учун чекловчи омил ҳам бўлиши мумкин.

Масалан, вояга етган сарв дарахти сувда ҳам, курукликда ҳам яшаши мумкин, бироқ у намлик етарли бўлган, сув кўлламаган жойлардагина кўпайиш имкониятига эга.

Турнинг табиатда яшаши учун керак бўлган барча ташқи муҳит омиллари йиғиндиси *экологик тахмон* (бурчак) дейилади. Кўпинча бу атама иккита яқин турларнинг ўзаро муносабатини кузатишда қўлланилади. Экологик тахмон атамасини 1917 йилда Дж.Гриннел турларнинг кенгликда тарқалиш тавсифи учун қўллаган эди. Экологик тахмон яшаш жойи атамасига яқин тушунчадир. Кейинчалик 1927 йилда Ч.Элтон экологик тахмон турнинг жамоадаги ҳолати деб аниқлади ва бу ҳолатда энг муҳими уларнинг, яъни турларнинг бир-бирлари билан трофик боғланиши эканлигини қайд қилди.

Турнинг экологик ўрни (Дж.Гриннелл) деганда, маълум бир турнинг барча абиотик ва биотик омиллар мажмуига бўлган муносабатини, яъни ҳамжамоада тутган ўрни тушунилади.

Ч.Элтон эса ушбу тушунчанинг функционал томонига алоҳида эътибор берган. Экотизимдаги турнинг фаолияти асосан озикланишдан бўлгани учун экологик тахмонни озиқа тахмон дейиш ҳам мумкин. Табиатда популяцияларга хилма-хил абиотик ва биотик омиллар таъсир этиб туради. Шунинг учун экологик тахмон иқлим, трофик, эдафик ва бошқа хусусий шаклларга ажратилади.

Ҳайвонлар орасида ўсимликларга нисбатан экологик тахмон яхши ифодаланган. Аммо биогеоценозларда ўсимликлар ҳам экологик тахмонга эга. Ўсимликларда экологик тахмонга ажратиш белгилари куйидагилар ҳисобланади: турнинг ҳар хил баландликда бўлиши, илдизларнинг тупроқнинг турли қатламларига кириб бориши, турли вақтларда гуллаши, чанглатувчиларнинг хилма-хиллиги, намлик ва бошқаларга муносабатининг ўзгача бўлиши кабилардир.

Дашт ва чўл биогеоценозларида йирик ва майда сут эмизувчилар ўт ўсимликлар билан озикланади. Булар туёқлилар (отлар, қўйлар, антилопалар, сайғоқлар) ва кемирувчилар (суғурлар, юмронқозиклар, сичқонсимонларнинг кўпчилик вакиллари). Уларнинг ҳаммаси биогеоценозда битта функционал гуруҳ, яъни ўтхўр ҳайвонларни ташкил этади.

Кузатишлар шуни кўрсатадики, ўсимлик массасини истеъмол қилишда уларнинг роли бир хил эмас, балки улар озикланиш учун ўсимлик қопламанинг турли таркибий қисмларидан фойдаланади. Йирик туёқлилар тўйимли, нисбатан баланд бўйли ўсимликлардан озиқа олади. Шу ерда яшовчи суғурлар туёқлиларнинг кетидан улар емаган сийрак ва эзилган ўтларни истеъмол қилади. Нисбатан майда ҳайвонлар ҳисобланган юмронқозиклар эса, туёқлилар, суғурлардан ўсимликларни йиғади. Шундай қилиб, ҳамжамоа ҳосил қилувчи уч гуруҳдаги ўтхўр ҳайвонлар ўртасида ўсимликлар қоплами биомассасидан фойдаланишда функцияларнинг бўлиб олиниши кузатилади ва ушбу ҳайвонлар ўртасида рақобат бўлмайди.

В.Н.Бекляшиев таснифи бўйича экологик тахмон (экотахмон) тўрт тоифага бўлинади: трофик, топик, форик ва фабрик.

Трофик алоқада бир тур иккинчи тур билан озикланади.

Топик алоқада бир тур иккинчи турнинг яшаш шароитини ўзгартиришда намоён бўлади. Дарахтлар танасида лишайникларнинг яшаши, ўрмондаги дарахтлар

томонидан шу ерларда ўсувчи ўсимликлар ҳаётига кўрсатиладиган таъсирларда яққол кўринади.

Форик алоқада бир турнинг тарқалиши иккинчи турнинг таъсири натижасида рўёбга чиқади. Кўпчилик ҳайвонлар томонидан ўсимлик уруғ ва меваларининг тарқалиши бунга мисол бўла олади. Бундай тарқалиш актив ёки пассив ҳолда ўтиши мумкин.

Бир турнинг ўзига ин қуриши учун бошқа турнинг қолдиқларидан фойдаланишига *фабрик* алоқа дейилади. Чунончи, қушлар ин қуриши учун дарахт барглари ва шохчаларидан ёки ҳайвонларнинг жун ва патларидан ҳам фойдаланадилар.

XIX асрнинг охири ва XX асрнинг бошларида кўпчилик экологлар жамоада ўхшаш жойни эгаллаган, бир-бирига экологик яқин турган турлар мустаҳкам яшай олмасликлари мумкин деган хулосага келган эдилар. Бу фикрлар кейинчалик бир экологик тахмонда учрайдиган 2 та тур орасидаги рақобатчилик моделини математик тузиб чиқилганда ҳам ўз тасдиғини топди. (*В.Вольтерра* ва *Т.Ф.Гаузе*). Экологик тахмон тўғрисидаги ҳозирги замон тушунчаси 1957, 1965 йилларда *Дж.Хатчинсон* томонидан тузилган экологик тахмон моделига асослангандир.

II.3. Биотик омиллар ва уларнинг организм учун аҳамияти

Организмлар ҳаёти бир-бирига чамбарчас боғланган. Ана шу барча тирик организмларнинг бир-бирига бўлган таъсири, улар орасидаги ўзаро муносабатлар *биотик омиллар* дейилади.

Масалан, тупроқда бактериялар, замбуруғлар ва сув ўтлари сингари кўпгина микроорганизмлар яшаб, улар ўсимлик ва ҳайвон қолдиқларини парчалайди, ҳаводаги эркин азотни тўплаб, юксак ўсимликлар ўзлаштирадиган ҳолатга келтиради (азот тўпловчи азотобактериялар). Шунингдек, тупроқдаги ёмғир чувалчанги ҳам тупроқ структурасини яхшилашда иштирок этади ва ўсимликлар ҳаётига бевосита ёки билвосита таъсир кўрсатади. Тупроқда ўсимликлар ҳаётига зарар келтирувчи ҳашаротлар ва сут эмизувчи ҳайвонларнинг вакиллари ҳам учрайди. Масалан, май қўнғизи ва кемирувчилар ўсимлик илдизини ҳамда ер устки қисмларини кемириб уларни қуриштишга олиб келади. Чорва моллари яйловларда узликсиз боқилганда ўсимликларга салбий таъсир қилади. Бироқ, ҳайвонлар иштирокида ўсимликлар чангланади, уларнинг уруғ ва мевалари тарқалади.

Ўсимликларнинг ўзлари ҳам бир-бирларига жиддий таъсир кўрсатади. Улар ўсадиган ҳар қандай ҳудудда турлар ўртасида ёруғлик, намлик ва озик моддалари учун узлуксиз кураш боради. Натижада бир индивид ёки турнинг ўсиб ривожланиши иккинчи хил индивид ва турларнинг нобуд бўлишига олиб келади. Масалан, шумғия ва зарпечак каби гулли ўсимликларнинг вакиллари помидор, қовун, тарвуз, бодринг, узум, беда ва шу каби маданий ўсимликларда паразитлик қилиб, уларнинг ҳосилдорлигини 20-30% гача камайтириб юборади.

II.4. Антропоген омиллар

Одам ўз фаолияти жараёнида табиатга, айниқса, ўсимликлар ва ҳайвонлар ҳаётига кучли таъсир кўрсатади. Бунга *антропоген омил* дейилади. Инсоннинг табиатга кўрсатадиган таъсирини икки гуруҳга бўлиш мумкин. Улардан бири тирик организмларга ёки уларнинг айрим вакилларига кўрсатаётган тўғридан – тўғри таъсири бўлса, иккинчиси эса инсоннинг атроф – муҳитни ўзгартириш каби салбий таъсири ҳисобланади. Одамлар кўрик ерларни экинзорларга айлантириш, ботқоқликларни қуришти, ўрмонларни кесиш ва яйловларда узлуксиз мол боқиш йўли билан жуда катта майдонлардаги ўсимликлар қиёфасини ўзгартириб юбориши мумкин, бу эса ўз навбатида ана шу жойларда яшайдиган ҳайвонлар популяцияларига ҳам ўз таъсирини кўрсатади. Шунингдек, ихота дарахтзорлари барпо қилиш, сунъий яйловлар ташкил этиш ўсимликни бир жойдан иккинчи иқлим шаротига кўчириш билан ҳам ўсимликлар ҳаётини анча ўзгартирадилар.

Инсоннинг тирик организмларга кўрсатаётган таъсирини тўртта гуруҳга ажратиш мумкин:

1.Озиқа ва бошқа эҳтиёжларни кондириш учун (овлаш, балиқчилик, ўрмонларни кесиш, ўтларни ўриш ва шу кабилар) тирик организмлардан фойдаланиш.

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

3.Аклимитизация ва интродукция, яъни организмларнинг табиий ариалидан бошқа жойларга кўчириб олиб бориш ва мослаштириш.

4.Янги маданий ўсимлик навлари ва ҳайвон зотларини яратиш.

Инсон табиатга кўрсатадиган кучли таъсири орқали биотик ва абиотик шароитларни ўзгартиради. Инсоннинг ана шундай фаолиятларига сув иншоотлари қурилишлари (сув омборлари, гидроэлектр станциялар), ернинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш (суғориш, қуришти), минерал ўғитлар, пестицидлар ва дефолиантлардан фойдаланиш натижалари киради.

Инсон камида 70 млн йил давомида таркиб топган тирик дунё манзарасини бир неча ўн йилда ўзгартириб юборди. Унинг тирик организмларга салбий таъсири натижасида ер юзида кўплаб ўсимлик ва ҳайвон турлари йўқолиб кетди. Овчилик билан интенсив шуғулланиш кўпчилик ҳайвон турларини йўқ қилиб юборди. Масалан, денгиз сугири 26 йил давомида бутунлай қирилиб кетди. Бундай мисолларни кўплаб келтириш мумкин.

Аҳволнинг кескинлашганлигини ҳисобга олиб халқаро табиатни муҳофаза қилиш бирлашмаси томонидан «Қизил китоб» ташкил этилди. Унга йўқолиш арафасидаги ёки ноёб ўсимлик ва ҳайвон турлари киритилган. Чунончи, Республикамизда ёввойи ҳайвонларнинг 99, паррандаларнинг 410, балиқларнинг 79 тури мавжуд бўлиб, улардан 32 ҳайвон, 41 парранда, 5 та балиқ Ўзбекистон Республикаси «Қизил китоб»ига киритилган. Унинг таркибидан 400 та йўқолиб бораётган ноёб ўсимлик турлари ҳам ўрин олган. Бу «Қизил китоб»нинг асосий мақсади хавф – хатар остида қолган кўпчилик ўсимлик ва ҳайвон турларини сақлаб қолишдан иборатдир.

Табиий ресурслардан оқилона фойдаланмаслик у ёки бу регионнинг иқлим шароитини ўзгартириб, унинг фауна ва флорасига тиклаб бўлмайдиган даражада зарар келтириш мумкин.

Бунинг яққол мисоли Орол денгизи муаммосидир. Марказий Осиё сув ресурсларидан режасиз ва ўйламасдан фойдаланиш ҳозирги кунда Орол денгизи сувининг камайиши, ҳажмининг кескин қисқаришига олиб келдики, бу Орол атрофидаги экологик шароитни ўта оғирлаштирди.

Инсоннинг табиатга кўрсатган таъсири борган сари ортиб бормокда. 80-йилларда ўтказилган аэрокосмик маълумотларга кўра, Ер юзида инсон тегмаган ер майдони 38 млн км² (ёки 28%) ни ташкил этади. Техниканинг ривожланиши инсоннинг табиатга кўрсатган салбий таъсирини, айниқса, кучайтирмоқда. Ер юзидаги яшил ўрмонларда кишилар томонидан ҳосил қилинган кўп микдордаги яшил тешиклар озон қаватидаги тешикларга нисбатан ҳам хавфлироқдир.

Ер юзидаги экологик кризиснинг чуқурлашиб боришига ривожланаётган мамлакатлар ҳам ўз таъсирларини кучайтирмоқдалар. Улар саноат тармоқларини ривожлантираман деб, ўзларининг табиатларини бузмоқдалар.

Ташқи муҳитнинг стабиллигида, яъни унинг мувозанатини ушлаб туришда дунё океани ва бузилмаган ер юзининг табиий экосистемалари асосий рол ўйнайди.

Ер юзидаги ана шундай табиий экосистемаларга Шимолий яримшарда Канада ва Россиянинг экосистемалари кирса, Жанубий ярим шарда эса Бразилия, Африка экватори ҳамда Австралия киради. Биосферанинг доимийлик хусусиятини ушлаб туришда Амазонка дарёси атрофида жойлашган кўп маҳсулдор, намлик тропик ўрмонлар, айниқса, муҳим аҳамият касб этади.

Ер юзида ҳозирги кунда кишилар томонидан банд қилинган ерлар 25 млн км² ни, яъни қуруқликнинг 1/6 қисмини ташкил этади. Шундан 10 млн км² ни шаҳарлар, посёлкалар, қурилишлар, коммуникациялар, полигонлар, тоғ кон заводлари жойлашган ландшафтлар эгаллаган бўлса, қолган 15 млн км² ерлар агроценозлар ва ҳайдаладиган ерларни ташкил қилади. Чорва моллари учун ажратилган ерлар 25 млн км² га яқин. Демак, ҳозир инсоннинг тўғридан-тўғри назорати остида 50 млн км² ер мавжуд.

1- жадвал

Ер юзининг ландшафт хўжалик тизими

Ер категорияси	Дунё бўйича	
	Млн га	Ҳисобда
Қишлоқ хўжалик ерлари:	3218	21,6
Шундан:		
Ҳайдаладиган ерлар	1518	10,2
Ўрмон, бутазорлар	4550	30,5
Ўрмон ўсимлик ландшафтлари	1132	7,6
Ботқоқликдаги ва сув остидаги ерлар	1030	6,9
Қурилиш, йўллар ва очик ерлар билан банд бўлган ерлар	980	6,6
Чўллар	2270	15,2
Бошқа турли хилдаги ерлар	1720	11,6
Жами	14900	100,0

Ер юзасига кўрсатилаётган антропоген таъсир бениҳоя катта. Агар атмосферага бир йилда бир млн тоннага яқин зарарли моддалар (CO_2 сиз) ажратиб турилса, Гидросферага 15 млн тоннага яқин ифлослантирувчи моддалар ташланади. Ер юзаси эса 85 млн тоннага яқин антропоген чиқиндилар билан ифлосланади. Баъзи бир маълумотларга қараганда 90 йилларда бу кўрсаткич 1500 км^3 дан ошган. Ер юзаси аҳолисининг ҳар бир жон бошига ўрта ҳисобда бир йилда 1,2 тонна ишлаб чиқариш чиқиндилари ва 14 тоннага яқин хом ашёни қайта ишлаш чиқиндилари тўғри келади.

Бироқ, инсон учун бу чиқиндилар орасида энг хавфлиси токсик моддалар бўлиб, улар ичимлик сувлар, озиқ-овқат моддалар ҳамда инсон ва ҳайвонлар учун озиқа ҳисобланган ўсимликларни заҳарлайди. Ана шундай токсик моддаларга биринчи навбатда оғир метал бирикмалари, баъзи бир нефть чиқиндилари (полициклик ароматик углеводородлар (ПАУ), диоксинлар шаклидаги бирикмалар, ҳамда ҳар хил синтетик заҳарлар - биоцидлар киради. Бундан ташқари уларга жанговар заҳарловчи моддалар ҳам киради (ОВ).

Биосфера ва тупроқнинг ифлосланиши кўпчилик фойдали ҳашаротлар, балиқлар, қушлар ва бошқа хил ҳайвон популяцияларининг ўлиб кетишига сабаб бўлмоқда. Бутун дунё соғлиқни сақлаш ташкилотининг маълумотларига қараганда ҳар йили 2 млн га яқин кишилар пестицидлар билан заҳарланмоқда ва 40 мингга яқин киши ҳаёт билан видолашмоқда.

Замон талабидан келиб чиққан ҳолда ҳозирги кунда қишлоқ хўжалик экинлари зараркунандаларига қарши биологик усулларни қўллашни кенг жорий қилиш лозим.

Ташқи муҳитни заҳарлайдиган муҳим моддалардан бири бу - диоксинлардир. Буларнинг таъсири кўп вақтгача, жумладан одам организмида бир йилгача сақланиб қолади. Кўмир ва ахлатларнинг ёниши, автомобил двигателларининг ишлашлари натижасида ҳам заҳарли диоксинлар ажралиб чиқади.

Муҳокама саволлари

1. Ташқи муҳитдан организмлар нима олади ва улар ўз навбатида ташқи муҳитга қандай таъсир кўрсатадилар?
2. Экологик омиллар деганда нимани тушунасиш?
3. Биотик, абиотик ва антропоген омилларни тушунтиринг.
4. Толерантлик нима? Унга мисоллар келтиринг.
5. Ю.Либиҳнинг минимум қонунини тушунтиринг.
6. Биотик омиллар ва уларнинг организм учун аҳамияти нимадан иборат?
7. Табиий шароитда организмларнинг бир-бирига кўрсатадиган турли хил таъсирларига мисоллар келтиринг.
8. Антропоген омиллар ва уларнинг биосферага таъсири нималардан иборат?

III-бўлим. Иқлим омиллари

III.1. Атмосфера, унинг таркиби ва организм учун аҳамияти

Планетамизни ўраб олган ҳаво қобиғига атмосфера (юнонча *атмосфера* - ернинг "буғ қобиғисиз ҳаво қатлами" деган маънони билдиради) дейилади. Атмосферанинг калинлиги 3000 км га етади. Атмосфера планетамиз ва унда яшайдиган жонли организмларнинг нафас олиши учун катта аҳамиятга эга. Булардан ташқари ернинг ҳаво қобиғи планетамиз юзасини кундузи қаттиқ қизиб кетишдан, кечаси эса совиб қолишдан сакловчи, гўёки бир кўрпа вазифасини ўтайди.

Атмосфера шунингдек, ерни космосдан келадиган кўплаб метеорлардан сақлайди. Метеорлар атмосферада қизиб ёниб кетиб ерга етиб келолмайди.

Атмосфера (Ер юзаси яқинида) асосан азот (78,08%) ва кислород (20,95%) дан иборат бўлиб, унда камроқ миқдорда аргон (0,93%), карбонат ангидриди (0,03%), гелий, неон, ксенон, криптон, водород, озон, аммиак, йод ва бошқа газлар (0,01%) бор.

Атмосфера таркибидаги газлар ичида кислород жуда катта аҳамиятга эга. У барча тирик организмларга нафас олиш учун керак.

Унинг атмосферадаги миқдори 10^{15} тоннадир. Кислород организмларни ҳосил қилувчи оксил, ёғ, углеводлар таркибига киради.

Кўпчилик организмлар учун кислород катта физиологик аҳамиятга эга бўлиб, унинг ташқи муҳит таркибидаги концентрацияси (миқдори) муҳим экологик омил ҳисобланади. Маълумки, атмосферада кислороднинг миқдори 20,95 % бўлади, унинг вақтинча 2-3 % гача камайиши ҳам организмларнинг физиологик хусусиятларига сезиларли таъсир этмайди. Ер остида яшовчи ҳайвонлар инларида баъзан кислороднинг миқдори 15% тушганда ҳам, таъсир катта бўлмайди. Ҳайвонлар бундай тебранишга мослашган бўлади. Денгиз сатҳидан кўтарилган сари атмосфера босимининг ҳамда кислород миқдорининг камайиши кузатилади, натижада организм физиологик функцияларининг бузилишига ҳамда у ёки бу хил организмларнинг акклимацияси (мосланиши)га олиб келади.

Мослашмаган инсон организми денгиз сатҳидан 3000 м баландликда ўзини нохуш сезади, яъни аҳволи ёмонлашади, ишлаш қобилияти пасаяди.

6000 м баландликда эса инсон ҳушидан кетади. Бироқ Ҳимолай ва Анд тоғларининг 5000 м баландликда жойлашган ерларида ҳам инсон нормал ҳаёт кечиради. Чунки, инсон организми ана шундай кислород кам бўлган шароитда яшашга мослашган (адаптация қилган). Бундай баландликда яшовчи одамларда текислик шароитида яшовчиларга қараганда қон ҳажми юқори, қондаги эритроцитлар ва гемоглабин миқдори кўп бўлади.

Баланд тоғларда яшовчи ҳайвонларда генетик мосланиш белгилари янада кучлироқдир. Масалан, Жанубий Америка Анд тоғларида яшовчи туяларда (Лам, Викуний, Алпак) гемоглабин кислородга ўта тўйинган бўлади. Кислороднинг

эритроцитлардаги умумий ҳажми текисликлардаги сут эмзувчи ҳайвонларнинг эритроцитларига қараганда 25-30% ортиқ бўлади.

Баландлик гипоксиясига кўп йиллардан бери тоғ зоналарида боқиладиган баъзи қўйларнинг зотлари ҳам мослашган бўлади.

Кислороднинг етишмаслик ҳолатига мосланиш белгилари сувга шўнғиб яшовчи ҳайвонларда ҳам яхши ривожланган.

Масалан, денгиз тошбакалари сув остида ҳаводан нафас олмасдан 6 соатгача юришлари мумкин ёки баъзи бир денгиз илонлари 2,5 соатгача, китлар эса 2 соатгача сув остида яшашлари мумкин.

Шўнғиб юрувчи денгиз ҳайвонлари ўпкасининг ҳажми бироз каттарок, фақат китларда бу орган бироз кичик бўлади, қон ҳажми ҳам 1,5-2 баробар ортиқ бўлади. Уларнинг қон таначаларида гемоглабин миқдори кўп бўлганлиги сабабли кислородга ўта тўйинган бўлади. Улар сузиб юрган вақтларида кислород захирасидан тежаб фойдаланадилар. Тюленлар, китлар сув остига тушган пайтларида уларнинг юрак қисқаришлари бир неча бор камаяди, ҳаттоки баъзи бир органларига қон бориши тўхтайдди. Кўпчилик хужайралари аноэроб гликолиз ҳолатига, яъни кислородсиз энергия билан таъминланишига ўтади. Сув юзасига кўтарилганда у хил ҳайвонларда барча физиологик ва биокимёвий жараёнлар яна қайта тикланади.

Атмосферадан сарфланган кислород ўрнини яшил ўсимликлар фотосинтез натижасида тўлдириб туради.

Карбонат ангидрид газини табиатда катта аҳамиятга эга бўлиб, у яшил ўсимликлар озиқланиши учун зарурдир. Шунингдек, у ернинг иссиқлик балансини тартибга солиб туради.

1000-1200 км баландликда атмосфера асосан кислород ва азотдан, ундан юқорида 2500 км гача бўлган қисмида гелий газидан, 2500 км дан юқорида эса энг енгил газ водороддан иборат.

Демак, кишилар ва барча тирик организм учун ҳаво нафас олиш учун зарур. Масалан, бир киши бир суткада ўзининг нафас органлари орқали 20 м^3 ҳаво ўтказади. Атмосфера планетамиз ҳаёти учун ғоятда зарурдир. Бироқ, у борган сари инсоннинг хўжалик фаолияти билан боғлиқ ҳолда вужудга келган CO_2 , олтингугурт оксиди, азот, углеводород, майда қаттиқ заррачалар ва радиоктив моддалар билан ифлосланиб бормоқда. Бу ифлосланиш куёш радиацияси балансига таъсир этиб Ер шари ҳароратининг ўзгаришига олиб келмоқда. Атмосферанинг шундай ифлосланиши давом этаверса 2100 йилга келиб CO_2 нинг миқдори уч марта ортиши ҳам мумкин, натижада иссиқхона ҳолати пайдо бўлиб, кейинги юз йил ичида ҳарорат $1,0^\circ$ дан $3,5^\circ\text{C}$ гача кўтарилиши мумкин. Ер шари ҳароратининг ўзгариши эса, ўз навбатида ер шаридаги органик ҳаётга салбий таъсир этади.

Саноат корхоналарининг кўпайиши, транспортнинг ривожланиши кислороднинг кўп сарф бўлишига олиб келмоқда. Бунинг устига кислород ишлаб берувчи ўрмонлар ва ўтлоқлар майдони борган сари қисқариб бормоқда. Буларнинг ҳаммаси ўз навбатида атмосфера таркибидаги кислороднинг камайиб

карбонат ангидрид ва бошқа захарли газлар микдорининг ортиб боришига олиб келмоқда.

III.2. Ёруғлик ва унинг организмлар учун аҳамияти

Барча организмлар учун ёруғликнинг аҳамияти катта, чунки экосистемада кечадиган жараёнларда сарфланадиган энергия бу асосан қуёш энергиясидир. Биологик таъсир нуқтаи назаридан олинганда қуёш нури уч хил спектрга бўлинади: *ультрабинафша*, *кўринадиган* ва *инфрақизил* нурлар. Ультрабинафша нурларнинг жуда кам қисмигина ер юзасига етиб келади. Бу нурларнинг тўлқин узунлиги 0,30-0,40 мкр.га тенг бўлиб, юксак кимёвий фаолликка эга, улар тирик хужайраларни жароҳатлаши мумкин, лекин ультрабинафша нурлар организмлар учун кам микдорда зарур ҳисобланиб, уларга фойдали таъсир кўрсатади.

Кўринадиган нурларнинг тўлқин узунлиги 0,40-0,75 мкр.га тенг бўлиб ерга етиб келувчи қуёш нурларининг 50% га яқинини ташкил этади. Ҳар хил тўлқин узунликтаги нурлар турлича таъсир этади.

Кўринадиган нурлар ҳайвон ва ўсимликларга фотосинтез жараёнининг амалга ошишида катта аҳамиятга эга.

Аммо фотосинтез учун фақатгина 1 % кўринадиган нурлар сарфланади, қолган қисми эса, қайтарилади ёки иссиқлик сифатида тарқалади.

Ўсимликларда фотосинтез жадаллиги ёруғликнинг оптимал даражасига (ёруғлик тўйинишига) боғлиқ. Бу оптимал даражадан ўтилганда фотосинтез секинлашади. Ўсимликлар кўринадиган нурларнинг ҳар хил спектрларини фитопигментлар орқали ўзлаштиради. Тўлқин узунлиги 0,75 мкр дан юқори бўлган инфрақизил нурларни одам кўзи илғамайди, улар тирик организмлар қабул қиладиган қуёш энергиясининг 49 % га яқинини ташкил қилади. Инфрақизил нурлар асосан иссиқлик манбаидир. Тик тушадиган қуёш нури таркибида улар, айниқса, кўп бўлади. Ёруғликка муносабатига қараб ўсимликларни *ёруғсевар*, *соясевар* ва *сояга чидамли*ларга бўлинади. Ёруғсевар ўсимликлар яхши ёруғ тушадиган очиқ жойлардагина ривожланади. Уларда фотосинтез жараёни жадал кечади. Чўлларда ва чала чўлларда ўсадиган изенлар, шувоклар, саксовуллар, чоғонлар, қизилчалар, қандимлар, қўнғирбошлар ва шу кабилар ёруғсевар ўсимликларга киради. Соясевар ўсимликлар эса, аксинча кучли ёруғликни ёқтирмайди ва улар доимий соя жойларда ўсади. Бундай ўсимликларга ўрмонларда ўсадиган папоротниклар, мохлар, қислицалар, ёнғоқзорлар остида ўсувчи ёввойи хина, тоғ гунафша кабилар киради. Сояга чидамли ўсимликлар соя жойда ҳам яхши ёритилган жойларда ҳам бемалол ўсаверади. Буларга қайин, қарағай, эман дарахтлари, ўрмон ер тути, ғозпанжа, бинафша каби ўсимликлар киради.

Турли географик минтақаларда кун билан туннинг алмашилиши бир хил эмас. Экваторда кун ва туннинг узунлигида фарқ сезилмайди. Аммо, ўртача (мўътадил) ва совуқ иқлим минтақаларда ёз фаслида кун узун, тун қисқа, қишда эса аксинча бўлади. Бу эса ўз навбатида организмларнинг узун ва қисқа кунга (фотопериодизмга) мосланишига олиб келади.

Буғдой, жавдар, исмалоқ, себарга, сачратки, гулсафсар узун кунда ўсса, гричеҳа, тарик, кунгабокар, маврак, тамаки, маккажўхори, зиғир ва шу кабилар қисқа кунда ўсиб ривожланади.

Ёруғликнинг ҳайвонлар учун асосан информатив аҳамияти мавжуд. Содда ҳайвонларда ёруғлик сезувчи органлари бўлиб, улар орқали фототаксис (ёритилган томонга ҳаракатланиш) амалга ошади. Ковакичаклилардан тортиб деярлик ҳамма ҳайвонларда ёруғлик сезувчи аъзолар мавжуд.

Ёруғсевар ва соясевар ўсимликларнинг асосий характерли хусусиятлари

Органлари	Гелиофитлар (ёруғсевар ўсимликлар)	Сциофитлар (соясевар ўсимликлар)
Илдиз тизими	Одатда кучли ривожланган	Кучсиз ривожланган
Пояси	Бўғим оралиқлари нисбатан қисқа	Бўғим оралиқлари анча узун
Барглари	Барг япроғи кўпинча майда, қалин, каттик, баъзан этли. Эпидермис кутикула билан қопланган, барг эти палисад ва булутсимон паренхималарга ажралган. Механик тўқима кучли ривожланган. 1 мм ² юзада 300 минтагача оғизчалар бўлади. Барглар қуёшга нисбатан бурчак ҳосил қилиб жойлашади, ҳаракатланади. Фотосинтез жадал ўтади. Хлорофил а : б (5:1). Нафас олиш кучли. Ҳужайра осмотик босими юқори.	Барг япроғи одатда анча йирик, кенг эмас, юмшоқ. Эпидермисда кутикула бўлмаслиги мумкин. Барг эти икки қисмга яхши ажралмаган. Механик тўқима кучсиз ривожланган. 1 мм ² юзада 15-80 тагача оғизчалар бўлади. Барглар қуёш нурларига нисбатан кўндаланг жойлашади. Мозаика ҳосил қилади. Фотосинтез ўртача ўтади. Хлорофил а : б (3:2). Нафас олиш кучли эмас.. Ҳужайра осмотик босими паст.

Айрим ҳайвонлар (укки, кўршапалак) фақат кечаси фаол ҳаёт кечирази, айримлари эса доимо қоронғи шароитда яшашга мослашган (аскарида, кўрсичқонлар).

Ёруғлик таркибидаги ультрабинафша нурларга бўлган ўта сезувчанлик хусусияти кўпчилик умуртқасиз ҳайвонлар личинкасининг ривожланишини тўхтатиб қўйиши мумкин. Кўпчилик ҳайвонларнинг активлик ва пассивлик хусусияти ёруғликка боғлиқ бўлади. Фотопериодизмнинг таъсири ўрта ва баланд кенгликларда яшайдиган организмлар ҳаёт фаолияти учун, айниқса, каттадир. Масалан, организмларнинг мавсумий активлиги, кўпайиши, уйқуга кетиши, линка ташлаши, диапаузалари, ҳашаротларнинг метаморфози, миграцияси, ўсимликларнинг гуллаши ана шу биологик жараёнга боғлиқдир.

Кўпчилик ҳайвонлар учун ёруғлик фазода мўлжал олишда ёрдам беради. Масалан, асаларилар асал шира кўп бўлган жойларни билдириш учун инига қайтгач узоқ муддат давомида гир айланиб қуёш билан озиқа жойлашишига нисбатан маълум бурчак ҳосил қилган ҳолда тўхтади. Қушлар эса узоқ жойларга учиб кетаётганда қуёшга қараб мўлжал олади. Ёруғлик ҳайвонларнинг ривожланишига ҳам таъсир кўрсатади. Масалан, узоқ муддатда ёруғлик таъсир эттирилганда ҳашаротлар ва сут эмизувчи ҳайвонларда жинсий балоғатга етиш

тезлашади. Баъзи ҳашаротлар кун қисқариши натижасида кўпайиш жараёнини тўхтатади, кун узайиши билан эса кўпайиш қайта тикланади. Бунинг сабаби шуки, узун кун бош миядаги гепофиз безига таъсир этиб, ички секреция безлари ишини кучайтиради ва жинсий безларга ҳам сигнал беради.

III.3. Ҳарорат ва унинг организмлар учун аҳамияти

Ер юзидаги организмларнинг яшаши, ривожланиши ва тарқалишига катта таъсир кўрсатувчи энг муҳим абиотик омиллардан бири *ҳароратдир*.

Ҳаётий жараёнлар тор ҳарорат диапозонида ҳам кечавериши мумкин. Кўпчилик ўсимликлар ва ҳайвонлар совуқ ҳароратли шароитда нобуд бўлади ёки анабиоз (ҳамма кимёвий жараёнларнинг жуда сусайиши ёки тўхташи) ҳолатига ўтади. Аммо Антарктидада 70 °C совуқда ҳам сувўтлари, лишайникларнинг айрим турлари, пингвинлар яшай олади. Ерда ҳаётнинг энг юқори чегараси +50-60 °C га тенг. Бундай ҳароратда ферментлар фаолияти бузилади ва оксиллар ивийди, бироқ геотермал булоқларда айрим микроорганизмлар +79-80 °C да ҳам яшай олиши кузатилади.

Ўсимликлар ва кўпчилик ҳайвонлар тана ҳароратини бирдай сақлай олмайди. Ўсимликларнинг совуққа чидамлилиги хужайраларда қанд миқдорининг кўп бўлиши натижасида хужайра шираси концентрациясининг ортишига ва сувнинг камайишига боғлиқдир. Ҳарорат 0 °C дан паст бўлса, уруғ униб чиқмайди. Бинобарин ҳар бир ўсимлик уруғи униб чиқиши учун *минимал*, *оптимал* ва *максимал* ҳарорат талаб қилади. Худди шундай ҳарорат амплитудаси ўсимликнинг ўсиши ва ривожланишида кузатиладиган ҳамма босқичлар учун зарурдир. Масалан, яшил ўсимликларнинг ҳаётий жараёнлари яъни ўсиши, фотосинтез, уларнинг гуллаши ва мева ҳосил қилиши маълум бир ҳарорат режимида ўтади. Шу сабабли ўсимликлар иссиқсевар, совуққа ёки жазирама иссиққа чидамли гуруҳларга бўлинади. Жанубда ўсадиган иссиқсевар ўсимликлар қиш-нинг қаттиқ совуқларига чидамсиз бўлади. Масалан, ғўзага кузнинг 2-3 °C совуғи ўта салбий таъсир қилади. Цитрус ўсимликлари (лимон, апельсин, мандарин) эса -8-10 °C да нобуд бўлади. Шимолда ўсадиган ўсимликлар эса иссиқлик кам бўлганда ҳам ўз ҳаётини давом эттираверади.

Қишдаги кучли совуқлар ҳам уларга кучли таъсир этмайди. Масалан, Сибирда ўсадиган тилоғоч, қарағай, пихта ва шу каби дарахтлар -70 °C гача совуққа бардош бера олади. Ўрта Осиёнинг жазирама иссиқ чўлларида ўсадиган янтоқ, қовул, саксауул, шувок, изен ўсимликлари +60-70 °C ҳароратга ҳам бардош бера олади. Ўсимликлар учун уларнинг бутун вегетация даврида оладиган фойдали ҳарорат йиғиндиси ҳам жиддий аҳамиятга эга. Агар ҳарорат йиғиндиси етарли бўлмаса ўсимлик гулламайди ва ҳосилга кирмайди. Масалан, ўрта толали ғўза навларининг тўла етилиб ҳосил бериши учун ҳарорат йиғиндиси 1750-2000 °C бўлиши керак, ингичка толали ғўза навлари учун эса бу кўрсаткич 2000-3000 °C ни ташкил этади.

Тана ҳароратини сақлай олиш хусусиятларига кўра ҳайвонлар *иссиқ қонлилар* ва *совуқ қонлиларга* бўлинади. Совуқ қонлиларга умуртқасизлар,

балиқлар, сувда ва қуруқликда яшовчилар, судралиб юрувчилар киради. Улар ўзлари тана ҳароратини бирдай сақлай олмайдилар.

Муҳит ҳароратининг кўтарилиши бу организмларда физиологик жараёнларнинг тезлашишига олиб келади, аксинча муҳит ҳароратининг маълум диапазондан пасайиши метаболик жараёнларининг сусайиши ва организмларнинг ўлишига олиб келади.

Эволюция жараёнида иссиқ қонли организмлар ташқи муҳит ҳароратининг жуда кенг ўзгаришидан қатъий назар ўз тана ҳароратини доимий ҳолатда сақлашга мослашгандир.

Иссиққонлиларга қушлар ва сут эмизувчи ҳайвонлар киради.

Қушларнинг тана ҳарорати $+40^{\circ}\text{C}$ дан юқорирақ. Сут эмизувчиларники эса $+37 - +40^{\circ}\text{C}$ атрофида сақланади. Тана ҳароратининг бир хил сақлашда тўрт камерали юракнинг пайдо бўлиши, нафас олиш системасининг такомиллашиши ҳам катта аҳамиятга эга бўлган. Уларда ҳарорат ўзгармай сақланишига олиб келадиган механизмлар бу қалин жун, патлар, тери ости ёғ клеткаси, тер безларининг пайдо бўлиши, қон айланишининг нерв системаси орқали идора қилиниши ва ҳоказолардир.

Ташқи муҳит ҳароратининг ўзгаришига мосланиш белгиларидан яна бири бу ҳайвонлар миграцияси, яъни уларнинг ўзлари учун қулай бўлган ҳароратли ҳудудларга кўчиб ўтишдир. Миграция қилувчи ҳайвонларга китлар, баъзи қушлар, балиқлар, ҳашаротлар ва бошқа ҳайвонлар киради. Китлар баъзан илгари эгаллаган жойларидан 2000-3000 км масофагача ҳам кўчиб ўтишлари мумкин. Совуқ қонлиларнинг айрим турлари ҳарорат пасайганда ёки кескин кўтарилганда қарахт бўлиб қолади. Иссиқ қонлиларнинг айрим вакиллари озик етишмаса ёки муҳит ҳарорати пасайса уйкуга кетадилар.

Ана шулар жумласига айиқлар, бўрсиклар киради. Бундай ҳолатда уларда моддалар алмашилиши сусаяди, лекин тана ҳарорати деярлик пасаймайди.

Микроорганизмлар, ўсимликлар ва тубан ҳайвонларнинг ҳароратга мосланишларидан бир усули уларнинг *анабиоз* ҳолатга ўтишидир. Анабиоз ҳолатда микроблар споралар, содда ҳайвонлар эса цисталар ҳосил қиладилар.

Ҳарорат ҳайвонларнинг қайси иқлим минтақасида яшаши билан боғлиқ ҳолда аввало, уларнинг вазнига ва ички органларининг катта – кичиклигига, кўпайишига ва бошқа ҳаёт жараёнларига таъсир кўрсатади. Масалан, иссиқ ўлкаларда яшовчи сут эмизувчи ҳайвонларнинг вазни, юраги, буйраги, жигари совуқ ўлкаларда яшовчи шу хилдаги ҳайвонларникига нисбатан енгил ва кичик бўлади. Шунингдек, ҳарорат ҳайвонларнинг ташқи қиёфасига, кўпайишига таъсир кўрсатади. Чунончи, тундрада, мўътадил минтақада яшовчи тулки ва Африкадаги фенек деган тулкини олиб қаралса, улар биологик жиҳатдан ўхшаш ёки бир – бирларига яқин турлардир. Лекин, турли иқлим минтақасида яшаганликлари сабабли уларнинг ташқи кўриниши, айниқса, қулоқларининг шакли катта-кичиклиги билан бир-бирларидан кескин фарқланади. Шунга ўхшаш Арктика ва баланд тоғ минтақасида яшовчи баъзи ҳашаротларнинг ранги қуёш нурини кўпроқ ютганлиги сабабли қорамтир рангда бўлади. Кўпчилик сув ҳайвонларининг тухуми ҳам шундай қорамтир пегментга бой бўлади.

III.4. Сув ва унинг организмлар учун аҳамияти

Сув организмнинг асосий минерал таркибий қисми ҳисобланади. Шу туфайли ҳам атроф-муҳитдаги сувнинг миқдори ҳарорат билан бир қаторда яшаш муҳитининг энг асосий кўрсаткичларидан биридир. Сув ҳужайра органоидларининг коллоид ҳолатини таъминлайди, сувдаги ва метаболизм жараёнида катнашадиган кўп органик ҳамда минерал моддаларни эритади, ҳужайрани сақлайди, ферментлар ишини кучайтиради. Сув ва унда эриган минерал тузлар илдиз орқали ўсимлик организмга шимилади. Ўсимлик ва ҳайвонлар учун сувнинг асосий манбаи ёмғир ва қор сувларидир, бундан ташқари ўсимликлар яна ер ости сувлари, шудринг ва туманлардан ҳам фойдаланадилар. Ана шу сувларнинг умумий миқдори ва уларнинг йил фасллари бўйлаб тақсимланиши ўсимликлар ҳаёти учун жуда муҳимдир. Масалан, баъзи бир тропик иқлим шароитидаги мамлакатларда яъни Жанубий-Шарқий Осиё ёки Бразилияда бир йилда 10000 мм гача ёғин ёғади, бунинг устига иқлими иссиқ ва киш ҳам бўлмайди, натижада ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланиши учун ўта қулай шароит мавжуд. Масалан, Бразилия ҳудудида 40 минг ва Индонезия ҳудудида 42 мингга яқин ўсимлик тури ўсади. Марказий Осиё чўл зонасида ёғиннинг ўртача йиллик миқдори 80-150 мм ни ташкил этса, Жанубий-Ғарбий Африкада жойлашган Намибия саҳросида (Вальфишбай тумани) бир йилда тахминан 8 мм ёғин ёғади. Лекин шунга қарамасдан бу ерларда ҳам ўсимликлар ўсади.

Марказий Осиёнинг тоғли туманларида ёғин кўп ёғиб, 1200 мм гача етади, унинг йил фасллари бўйлаб тақсимланиши ҳам мавжуд. Шу сабабли бу ҳудудларда 7 мингга яқин ўсимлик турлари ўсган бир пайтда қуруқ ва ёзи иссиқ бўлган чўл зоналарида эса атиги 800 га яқин ўсимлик тури ўсади. Ўсимликларнинг тупроқ ва ҳаво намлигига бўлган талабига кўра улар ксерофитлар, мезофитлар, гигрофитлар ва гидрофитларга бўлинади.

Ксерофитлар. Дашт ва чўлларда ўсадиган, қурғоқчиликка чидамли ўсимликларга ксерофитлар дейилади. Ксерофитларда ҳужайралар кичик бўлади, ҳужайра пўсти қалинлашган, барг мезофилида палисад паренхима яхши ривожланган, барг томирлари зич жойлашган, баргдаги оғизчалар сони ҳам кўп бўлади. Илдизнинг осмотик босими юқори бўлиб, баъзида 100 атмосферагача етади. Илдизлари ерга чуқур кетади. Чунончи, илдиз янтоқда 18 м, беда ва қора саксовулда 16-18 м гача боради.

Ксерофитларга шувок, эрман-шувок, изен, оқ саксовул, қора саксовул, жузғун, писта, терескен, камфоросма ва шу кабилар киради.

Ксерофитларга оид махсус бир гуруҳ ўсимликлар суккулентлар дейилади. Бу ўсимлик органларида махсус сув ғамловчи тўқималари яхши ривожланган бўлиб, уларда сув заҳираси сақланади. Бундай ўсимликларга кактуслар, агавалар киради.

Ксерофитлар жумласига Марказий Осиё чўл зонасидаги шўрҳок ерларда ўсадиган шўраклар ҳам мисол бўла олади. Бундай ўсимликларга данашўр, сета,

харидондон, сарсазан ва қизил шўрани мисол қилиш мумкин. Улар галофитлар деб аталади.

Мезофитлар. Нами етарли бўлган тупроқ ва иқлим шароитида ўсадиган ўсимликлар мезофитлар дейилади. Бу хил ўсимликлар хужайраларидаги осмотик босим ксерофитларга қараганда пастроқ, яъни 11-15 атмосфера орасида бўлади. Мезофитларга кўпчилик дарахт ва аксари экиладиган ўт ўсимликлар: ғўза, беда, маккажўхори, ковун, тарвуз, помидор, бойимжон ҳамда деярли ҳамма мевали ўсимликлар киради. Бу хил ўсимликларнинг илдизи унча чуқур кетмайди, лекин у кучли тармоқланиб, тупроқ орасида катта ҳажмни эгаллаб олади.

Гигрофитлар. Намлик кўп бўлган шароитда, яъни дарё бўйлари, ўтлоқлар, ҳамда ўрмонлар орасида ўсадиган ўсимликлар бўлиб, уларнинг барглари одатда йирик, кутикуласиз ва туксиз бўлади. Барг юзасидаги оғизчалар доимо очик бўлиб, улар баргнинг ҳам остки, ҳам устки қисмида жойлашади. Илдизлари ерга чуқур кирмайди, чунки илдизлар ёйилган жой доимо нам бўлади. Улардаги осмотик босим 8-12 атмосферани ташкил этади. Дарё ва кўл бўйларида ўсадиган савагич, камиш, қиёк, баъзи бир бегона ўсимлик турлари ва маданий экинлардан, шоли гигрофитларга мисол бўлади.

Гидрофитлар. Сувга ботиб ўсадиган ўсимликлар бўлиб, уларнинг органларида механик тўқима деярли ривожланмайди, аэренхимаси эса кучли ривожланган уларда кислород тўпланади. Бу ўсимликларнинг сув юзасида қолган баргларнинг фақатгина устки эпидермисида оғизчалар жойлашади. Остки сувга тегиб турган томонида оғизчалар бўлмайди. Баргларида кутикула қавати деярли ривожланмайди. Ўсимлик бутун органлари юзаси билан сувни шимиб олиши мумкин. Шу сабабли бу хил ўсимликларда ўтказувчи тўқималар илдиз туклари ҳам яхши ўсмаган, илдизнинг сув ва минерал тузларни шимиш қобилияти ҳам паст. Барг мезофили булутсимон ва палисад паренхималарга ажралмаган бўлиб, фақатгина бир хил булутсимон тўқимадан ташкил топган. Бу тўқиманинг хужайралараро бўшлиқлари катта бўлиб, уларда ҳаво тўпланади. Гидрофитларга барча сув ўтлари, гулли ўсимликлардан чилим ёки сув ёноғи (*Tara natans*), сув гречихаси (*Polygonum amphibium*), валлеснерия (*Vallesneria*), элодея (*Elodea*) ва шу қабилар мисол бўла олади.

Чўл ва даштда яшовчи ҳайвонларда ҳам сувсизликка мосланиш мавжуд.

Улар тез узоқ чопа олиши натижасида узоқларга сув ичиш жойларига миграция қилишади. Кемирувчилар, судралиб юрувчилар, ҳашаротлар ва бошқа майда чўл ҳайвонлари оксидланиш реакциялари натижасида ҳосил бўладиган сувларни ғамлаш ҳисобига танадаги сув мувозанатини сақлайди, айниқса, ёғнинг оксидланиши натижасида кўп миқдорда сув ҳосил бўлади. Шу туфайли чўлда яшовчи ҳайвонларда қалин ёғ қатламлари бўлади (туянинг ўркачи). Кўпгина чўл ҳайвонларининг қопловчи қалин тўқимаси мавжудлиги туфайли, улар тери орқали сувни буғлантормайди, уларнинг кўпчилиги кечаси ҳаёт кечирилади, кундуз кунлари эса уяларига яшириниб олади.

Ҳайвонлар ҳаётида ҳам намлик ёки сув муҳим аҳамиятга эга. Ҳайвонларнинг сувга бўлган талаби уч хил йўл билан қондирилади: 1) Бевосита

сув ичиш орқали; 2) Ўсимликлар билан озиқланиш орқали; 3) Метобализм, яъни танадаги мойлар, оқсиллар ва карбон сувларнинг парчаланиши орқали.

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

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

Морфологик мосланиш танасининг устида чағаноклар, совутлар, калқон ва тангачалар ҳамда кутикулалар ҳосил қилиш орқали амалга оширилади. Масалан, шиллиққурт, тошбақа, калтакесак, қўнғизлар ана шундай мослашадилар.

Физиологик мосланиш эса, метаболитик сув ҳосил қилиш орқали амалга ошади. Масалан, одамлар танасидан вазнига нисбатан 10 % гача сув юқотиши мумкин. Ундан ортиқ сув юқотилса организм ҳалок бўлади. Бу кўрсаткичлар турли ҳайвонларда турлича. Масалан, туяларда 27 %, қўйларда 23 %, итларда 17 % бўлади, агар бундан ошса ҳалокат рўй беради. Шунинг учун ҳам қуруқликда яшовчи айрим ҳайвонларда бир қанча физиологик мосланишлар пайдо бўлган. Масалан, айрим уй ҳайвонлари ичагида сув сўрилади, овқат қолдиқлари тезак ҳолида ташқарига чиқарилади. Айрим ҳашаротларда (қўнғиз, хон кизи, чумоли) чиқарув органларининг (мальпиги найлари) бир учи ичакнинг орқа деворига туташган бўлиб, ундаги сув сўрилиши орқали организм томонидан қайта сарфланади, яъни *реабсорбция* ходисаси рўй беради. Суюқ озиқа билан озиқланувчи асалари, капалак ва пашшаларда эса реабсорбция ходисаси кузатилмайди. Улар сийдик орқали ташқарига ҳар хил ортиқча тузлар ва мочивена чиқаради. Натижада танадаги сув бир мунча тежаб қолинади.

Судралиб юрувчилар, тошбақалар, қушлар ва кўпгина ҳашаротлар ўзларидан яхши эримайдиган сийдик кислотасини, ўргамчаклар эса гуамин моддасини чиқаради. Бунинг учун эса сув унча кўп сарфланмайди.

Айрим сувда яшовчи ҳайвонлар сувни ютиши ёки фильтрация қилиш орқали яшашга мослашган. Натижада сув ҳавзаларида биологик тозаланиш содир бўлади. Масалан, лихет, личинкалар, асцидий, қискичбақасимонлар, мидиялар бир суткада 150-280 м³ сувни тиндиради ва тозалайди.

Ҳайвонларнинг қурғоқчил шароитда мосланишлари ҳам жуда хилма-хилдир. Галапагос оролларидаги тошбақалар сувни сийдик қопада жамғарилган ҳолда сақлайди. Австралия чўлларидаги қурбақаларда ҳам шундай ҳолат кузатилади. Кемирувчилар ва ҳашаротлар одатда сувга бўлган талабини озиқ таркибидаги сув ҳисобига қондиради. Юмронкозиқ каби ҳайвонлар қурғоқчилик шароитига уясининг анча чуқурда бўлиши, танасида маълум миқдорда ёғ жамғариб, қушга уйқу (тиним)га кетиши билан мослашади. Туялар эса, тўплаган ёғ миқдорини (ўрқачида) метаболик парчалаш йўли билан организмнинг сувга бўлган талабини қондиради.

Тез югурадиган ҳайвонлар (антилопалар) ёки учадиган қушлар сув ичиш учун узоқ масофаларга обриб келадилар.

Умуртқасиз ҳайвонлар қурғоқчил даврни циста ҳолатида ўтказадилар ёки баъзи бирлари анча қулай бўлган жойларга учиб кетадилар. Шундай қилиб, қурғоқчил шароитда ҳайвонлар томонидан йўқотган сувни бутун танаси тери қатлами шимиши ёки озиқа орқали, анча мураккаб йўл ҳисобланган, ёғ ва углеводларнинг парчаланиши вақтида ажралиб чиққан сув ҳисобига қондирадилар.

III.5. Ҳаво ва унинг организм учун аҳамияти

Ҳаво – атмосферадаги газларнинг аралашмаси бўлиб, баландликнинг ўзгаришига қараб унинг таркиби ҳам ўзгариб туради. Ҳаво организмлар учун яшаш муҳитигина бўлиб қолмасдан, балки экологик оксил сифатида ҳам унинг аҳамияти бекиёсдир. Атмосферадаги ҳаво таркибида 78,1 % азот, 21 % кислород, 0,9 % аргон, 0,03 % углерод оксиди бўлади. Булардан ташқари оз миқдорда неон, гелий, криптон, кселион, аммиак, водород радий ҳам торий каби радиоактив моддалар қолдиғи, шунингдек, ҳар хил азот оксидлари, хлор ва бошқа элементлар бор. Ҳавонинг қуйи қатламларида 0,2 – 4,0 % гача сув буғи бўлиб, шунинг $9/_{10}$ қисми 5 км баландликкага бўлган пастки қисмида учрайди. Ҳавонинг қуйи қатламларида газсимон табиий заррачалардан ташқари табиий аралашмалар ҳам учрайди. Улар чанг ва тутунлар, қурум, баъзан денгиз тузларининг кристаллари, ҳар хил органик заррачалар бўлиши мумкин.

Ҳаво таркибидаги газлар орасида кислород муҳим аҳамиятга эга. У барча тирик организмларнинг нафас олиши учун керак. Атмосферада тахминан 10^{15} тонна кислород бор. У организмларни ҳосил қилувчи оксил, ёғ, углеводлар таркибига киради. Организмлар ҳаёт кечириши учун зарур бўлган энергияни оксидланиш ҳисобига олади. Табиатда сарфланган кислород ўрнини яшил ўсимликлар тўлдириб туради.

Углерод (IV) оксиди табиатда катта аҳамиятга эга бўлиб, у яшил ўсимликларнинг озиқланиши учун зарурдир. Шунингдек, у бошқа иссиқхона газлари билан биргаликда ернинг иссиқлик балансини тартибга солиб туради.

Углерод (IV) оксиди деярли доимий бўлиб, фақатгина йирик шаҳарларда унинг миқдори ортиқ бўлиши мумкин.

Азот элементи ҳавонинг таркибида кўп бўлишига қарамай, уни организмлар тўғридан – тўғри ўзлаштира олмайди. Организмлар уни фақатгина азот бирикмалари ҳолида ўзлаштириши мумкин. Бироқ ҳаводаги эркин азот туганак бактериялар, азотабakterиялар, актеномицидлар ва кўк - яшил сувўтлари учун озиқа манбаи бўлиб хизмат килади. Ҳавонинг таркибидаги сульфит ангидрид, азот оксидлари, галоген водородлар, аммиак ва бошқалар зарарли моддалар ҳисобланиб, унинг ифлосланишига сабаб бўлмоқда. Ҳаводаги ана шундай захарли моддаларни ютган ўсимлик барглари, ҳужайралари ўла бошлайди. Дарахтларнинг сув шимиш механизми ишдан чиқади ва барглари тўкилади. Ўсимликнинг учки шохлари эса қуриydi.

Ҳаво таркибидаги турли хил газлар миқдорининг ортиб кетиш ҳоллари дунёнинг турли нуқталарида турли даражададир. Ўзбекистон шаҳар ва

кишлоқларининг деярли ҳамма жойида ҳам ҳавонинг ифлосланиш даражаси санитария талабларига жавоб бермайди. Баъзи маълумотларга қараганда 1989 йилда сановат корхоналари томонидан ҳавога 1337 минг тонна, автотранспортлардан 2,2 млн тонна захарли чиқинди моддалар ажралиб чиққан.

Тошкент, Андижон, Самарқанд, Қўқон, Навоий, Олмалик, Чирчиқ, Фарғона ва бошқа шаҳарларда ифлосланиш даражаси жуда юқори бўлиб қолмоқда.

Самарқанд шаҳари доирасида ўнлаб корхоналар чиқиндилари ҳавони ифлослантиришда қатнашмоқда. Уларга «Кимё заводи», «Красный двигатель», «Нафис», пахта тозалаш заводлари, мебель фабрикаси ва бошқалар киради.

Шаҳар ҳавосининг ифлосланишида автомашиналарнинг хиссаси салмоқли бўлиб, улар шаҳар ҳавоси ифлосланишини 70–80 % ни ташкил этади (А.Рахматуллаев, Х.Хусаенов, 1998). Ю.В.Новиков ва Бекназаровларнинг ёзишича автомобиллар ҳавога 200 дан ортиқ турли аэрозол зарраларни чиқаради.

Автомобиллар кўп юрадиган катта кўчалар атрофида углерод оксидининг миқдори рухсат этилган меърдан (РЭМ) 2 – 3 марта, азот оксиди 2 – 2,5 марта ортиқлиги кузатилган. Шаҳарда А.А.Рудакий, Ю.А.Гагарин, Й.Охунбобоев, «Университет ҳиёбони», А.Икромов, А.Темур, Ш.Рашидов, В.Абдуллаев кўчаларида газлар билан ифлосланиш жуда кучли.

Қишлоқ жойларда эса экин майдонларининг ўта «нашаванд» бўлиб қолганлиги, яъни ерга ҳаддан ташқари минерал ўғитлар ва 70 га яқин турли хил кимёвий моддалар (гербицид ва пестицидлар) нинг ишлатилганлиги ҳавонинг бузилишига олиб келди.

Ўсимликларнинг ҳаводаги турли захарли моддаларга нисбатан сезгирлиги турличадир. Масалан, себарга сульфид ангидридга, лола ва гладиолислар водород фторидга, мох, лишайниклар ва баъзи замбруғлар SO_2 , HF , HCl ларга ниҳоятда сезгирдир.

Шубҳасиз, ўсимликлар ҳавони маълум даражада тозалайдилар. Ҳавонинг ҳаракати – шамол ҳам экологик омил сифатида организмларга катта таъсир кўрсатади. Чунончи, шамол таъсирида ўсимликларда сув буғланиб туради, ҳавода газлар оқими, шу жумладан, углерод (II) оксиди оқими вужудга келади. Бир қисм ўсимликларда чангланиш бўлиб ўтади, ўсимликларнинг споралари, уруғ ва мевалари ён – атрофга тарқалади ва ҳоказо.

Шамол таъсирида ҳайвонларда сув ва ҳарорат алмашинуви амалга ошади, кучли шамоллар айрим ҳайвон пат ва жунларини қалинлашувига олиб келади, кўпгина ҳашаротлар (ўтлоқ капалаги, чўл чигирткаси, безгак пашшаси ва ҳоказолар) ва микроорганизмлар шамол ёрдамида миграция қилади, яъни тарқалади. Айрим кушлар ва ҳашаротлар қанотининг қисқароқ бўлиши ёки мутлоқо йўқлиги ҳам шамоллар даражасига боғлиқ бўлади.

III.6. Табиатдаги мавсумий ўзгаришлар

Табиатнинг энг ажойиб хусусиятларидан бири унинг мавсумий ўзгариб туришидир. Йил давомида ҳарорат, намлик ва бошқа хил экологик омиллар

даврий ўзгарувчанликка эгадир. Абиотик, экологик омилларнинг мавсумий ўзгаришлари ўз навбатида тирик организмлар ҳаёт фаолиятига катта таъсир кўрсатади. Ҳар хил регионларда ҳаёт учун қулай давр турлича бўлади. Ҳароратнинг пасайиши, вегетацион даврнинг тугалланиши натижасида кўпчилик ўсимликларда моддалар алмашилиши сусаяди, ўсимликлар баргини тўкади. Қишки тиним даври ҳашаротларда, сувда ҳам қуруқликда яшовчиларда, судралиб юрувчиларда ва бошқа ҳайвонларда кузатилади. Кўпгина қушлар иссиқ мамлакатларга миграция қилади.

Ўсимлик ва ҳайвонларнинг ўсиши ва ривожланиши кун узунлигига боғлиқдир. Бу ҳодиса *фотопериодизм* дейилади. Фотопериодизм - тирик организмлардаги физиологик жараёнлар фаоллигининг ёруғ кун узунлигига боғлиқлигидир. Фотопериодизм ўсимликлардаги фотосинтез жараёнига ҳам боғлиқ. Кун узунлигининг ўзгариши йил давомида ҳароратнинг ўзгаришига ҳам боғлиқ, шу туфайли кун узунлиги мавсумий ўзгаришлар белги омили бўлиб хизмат қилади. Кун узунлигига жавоб реакциясига қараб, ўсимликлар *уzun кун*, *қиска кун* ва *нейтрал* ўсимликларга бўлинади. Нейтрал ўсимликларнинг гуллаши кун узунлигига боғлиқ эмас.

Кун узунлиги ҳайвонларнинг ўсиши ва ривожланишига ҳам катта таъсир кўрсатади. Масалан, бизда кўп боқиладиган ипак қурти қиска кунда яхши ривожланади. Фотопериодизм қушларнинг, сут эмзувчиларнинг ва бошқа ҳайвонларнинг урчиш даврига, уларнинг эмбрионал ривожланишига, туллашига, миграциясига, қишки уйқуга кетишига катта таъсир кўрсатади. Одам ўсимлик ва ҳайвонларда фотопериодизм қонуниятларини ўрганиб уни ўзининг амалий мақсадларида кенг фойдаланмоқда. Иссиқхоналарда сабзавот ва гулларни йил давомида ўстириш кенг йўлга қўйилган. Паррандачилик фабрикаларида товуклар тухумдорлигининг оширилиши шуларга мисолдир.

Биоритм. Фотопериодизм асосида ўсимлик ва ҳайвонларда эволюция давомида махсус даврий такрорланиб турувчи биологик ритмлар пайдо бўлган. Биологик ритмлар - биологик жараёнлар жадаллигининг даврий такрорланувчи ўзгаришидир. Биологик ритмлар кеча-кундуз, мавсумий ва йиллик бўлиши мумкин. Масалан, кеча-кундуз биоритмларига ўсимликларда сутка даврида фотосинтезнинг ўзгаришини ҳайвонларда ҳаракатнинг, гармонлар секрециясининг, ҳужайра бўлиниши тезлигининг ўзгаришларини мисол қилиб олиш мумкин. Одамда ҳам нафас олиш тезлиги, артериал босим ва шунга ўхшаш жараёнлар кеча-кундуз давомида ритмик ўзгариб туради. Биоритмлар ирсиятга боғлиқ реакциялар бўлганлиги туфайли инсоннинг меҳнати ва дам олиш режимини тўғри уюштириш учун унинг механизмларини яхши билиш лозим.

Муҳокама саволлари

1. Атмосферанинг таркибий қисми ва унинг организм учун аҳамияти нимадан иборат?
2. Ёруғликнинг организм учун аҳамиятини ёритинг.
3. Организмлар учун ёруғликнинг таъсирини ифодаланг.

4. Тана ҳароратини сақлаш хусусиятларига кўра ҳайвонлар қандай гуруҳларга бўлинади, уларни таърифланг.
5. Сувнинг организм учун аҳамиятини тушунтириб беринг.
6. Ксерофитлар, мезофитлар, гидрофитлар ва гигрофитлар ҳамда уларнинг биологик хусусиятлари.
7. Ҳаво ва унинг организм учун аҳамиятини изоҳлаб беринг.
8. Организмга мавсумий ўзгаришларнинг таъсирини ифодаланг. Биоритм нима?

IV-бўлим. Тупроқ (эдафик) ва орографик омиллар

IV.1. Тупроқ экологик омил

Тупроқ турли хил омиллар: тоғ жинслари, иқлим, тирик организмлар (ўсимлик ва ҳайвонлар), рельеф, ҳудуд ёши ва инсонларнинг фаолияти натижасида ҳосил бўлган муҳим табиат жисми инъомидир. У асосан емирилган тоғ жинслари - гилдан ва чириндилар - гумусдан иборат. Гумус органик олам қолдиғидан, хусусан ўсимликларнинг микроорганизмлар фаолияти натижасида чиришдан ҳосил бўлади. Тупроқда бундан ташқари сув ҳаво ва кўплаб тирик организмлар (микроорганизмлар) ҳам бўлади. Тупроқ доимо ўзгариб ва ривожланиб турганлиги туфайли турли хил иқлим шароитида ҳар хил тупроқ турлари учрайди. Масалан, Ҳамдўстлик давлатлари ҳудудида юздан ортиқ тупроқ хили бордир. Тупроқнинг экологик омил сифатида энг муҳим қисми бу тоғ жинсларидан тупроқнинг юзасигача бўлган қаватидир.

Ўсимлик илдизларнинг асосий қисми ана шу зона бўйлаб жойлашган. Тупроқнинг ана шу қисми ва гумус бўлган зона қанча кучли ривожланган бўлса ўсимликларнинг илдиз системаси шунчалик чуқур ва энига яхши тарқалади, чунки бу горизонтларда сув ва озика моддалар миқдори кўп бўлади. Тупроқ аэрацияси ва ҳарорати ўсимликлар учун муҳим аҳамиятга эга бўлиб, паст ҳароратли тупроқларга нисбатан юқори ҳароратли тупроқларда ўсимлик илдизлари сув ва минерал тузларни кўпроқ ва тез шимиб олади. Чунки, паст ҳароратли тупроқларда сувни шимиб олувчи илдиз ва илдиз тукчаларининг ўсиши сусаяди, бу органлар ҳужайраси цитоплазмасининг сув ўтказувчанлик хусусияти пасаяди ва натижада ўсимликларнинг юқorigа кўтарилиш оқими, яъни сувнинг ўсимлик бўйлаб юқorigа кўтарилиши камаяди. Тупроқ таркибида гумус моддаси миқдори кўп бўлса, бу тупроқлар унумдор ҳисобланади.

IV.2. Тупроқнинг биотик омиллари

Тупроқда ўсимликлар ва ҳайвонларнинг парчаланишидан ҳолган қолдиқларидан ташқари яна юқори ўсимликлар ҳаётида муҳим аҳамиятга эга бўлган ҳар хил микро ва макроорганизмлар кўплаб учрайди.

Ана шу хилдаги организмларни *Ю.Одум* (1975) қуйидаги гуруҳларга ажратади:

Микробиота - бактериялар, замбуруғлар, тупроқ сувўтлари ва содда ҳайвонлар;

Мезобиота - нематодлар, каналар, кичик ҳашарот ва бошқа организмларнинг личинкалари;

Макробиота - ўсимликларнинг илдизлари, йирик ҳашаротлар, ёмғир чувалчанглари.

Шулар орасида энг муҳим экологик аҳамиятга эга бўлганлари тупроқдаги хлорофилсиз организмлар (бактериялар, замбуруғлар, актиномицетлар, инфузориялар, амёбалар, қориноёқлилар ва бошқалар) ҳисобланади.

Микроорганизмлар кул моддаси ва азот кўп бўлган боғ-роғлар ва шунга ўхшаш маданий тупроқларда жуда кўп миқдорда бўлади. Илдиз ва унинг атрофидаги тупроқлар микроорганизмларга, айниқса, бойдир (ризосфера). Микроорганизмлар миқдори фақатгина тупроқ структурасигагина эмас балки ўсимлик турига ҳам боғлиқ. Люпин, беда, себарга, нўхат ва шу каби дуккакли ўсимликлар ризосфераси, айниқса, микроорганизмларга бой ҳисобланади. Масалан, беда етиштириладиган 1 г тупроқда 50-100 млрд гача бактериялар бўлади (М.А.Красильников, 1958). Ўша муаллифнинг айтишича ғўза илдизида азотобактериялар беда илдизидагига қараганда анча кам бўлади. Лекин унинг илдизида вилт касаллигини кўзғатувчи замбуруғлар (*Verticillium dahliae*, *Fusarium fasinfectum*) кўп учрайди. Тимофеевка жавдар каби ўсимликлар илдизларида эса диатом сувўтлари, люпин, себарга ризосфераларида яшил сувўтлари, картошка ризосферасида эса кўк яшил сувўтлари яшайди. Ризосфералардаги микроорганизмлар миқдори ўсимликларнинг яшашига ва ривожланиш фазаларига ҳам боғлиқ бўлади. Ёш ўсимликларнинг гуллаш давридан олдин микроорганизмлар, айниқса, кўп бўлади. Чунки, айнан шу даврда микроорганизмларнинг ўсишини ва ривожланишини тезлатувчи органик моддалар илдизлар томонидан кўп ҳосил бўлиб туради. Шунини таъкидлаш лозимки, тупроқнинг гумусли қаватида микроорганизмлар кўп бўлади. А.Н.Красильниковнинг ёзишича (1958) тупроқнинг ҳайдаладиган қаватида гектарига 10 т. га тўғри келадиган бактериялар, замбуруғлар, сув ўтлари, актиномицетлардан ташкил топган тирик масса учраб экан.

Бундан ташқари ҳайдаладиган тупроқларда гектарига тахминан 600-664 минг дона ёмғир чувалчанги тўғри келади (Олимжонов, 1946). Юксак агротехник қоидаларга амал қилинган ерларда эса, уларнинг миқдори бир тоннагача боради. Уларнинг бир йил давомида овқат ҳазм қилиш тизимидан ўтказган тупроғи гектарига 12 тоннадан 100 тоннагача ёки 7 мм қилинликдаги тупроқни ташкил этади.

Шундай қилиб, юқори ўсимликлар ризосфераси тупроқнинг органик ва минерал бирикмаларини парчалаб турадиган микроорганизмларнинг яшаши учун энг қулай зона ҳисобланар экан.

Гумус қаватида кўпинча бактериялар кўп учрайди лекин сувўтлари, замбуруғлар ва актиномицетлар ҳам тупроқ ҳосил қилишда муҳим роль ўйнаб, юқори ўсимликлар яшаши учун зарурдир. Уларнинг ҳаммаси тупроқдаги ўсимлик қолдиқларини парчалаб тупроқ унумдорлигини, унинг таркибидаги минерал моддалар миқдорини оширади.

Тупроқдаги микроорганизмлар сонига тупроқ унумдорлигидан ташқари иқлим шароити ва айниқса, ҳарорат ва намлик катта таъсир кўрсатади. *Е.Н.Мишустин*нинг ёзишича (1972) Жанубий ва айниқса, Шимолий районларда ўсимликлар учун оптимал ҳарорат тупроқ ҳароратига қараганда юқори. Ҳароратнинг етишмаслиги (баландликларда) тупроқнинг ҳосил бўлиши жараёнини сусайтиради. Микроорганизмларнинг тупроқдаги ҳолатига намликнинг таъсири айниқса, кучлидир. Чунки тупроқдаги аминокислоталар

органик моддаларнинг парчаланган қолдиқлари ҳар хил тузлар микроорганизмлар томонидан фақатгина сувда эриган ҳолда қабул қилинади.

Сув етишмаганда ҳаттоки қурғоқчиликка чидамли микроорганизмлар ҳам яхши кўпаймайди, уларнинг биокимёвий активлиги сусаяди. Тупроқ дала нам сиғими 60 % бўлганда микроорганизмлар ҳаёт фаолияти учун энг қулай шароитидир. Ана шундай қулай шароитда тупроқ ҳаво ва сув билан яшаш таъминланган ва натижада аммонификация ва нитрификация жараёнлари интенсив бўлиб туради.

Тупроқнинг кислотали ҳолати ҳам микроорганизмлар ривожланиши учун муҳимдир. Нейтрал ва ишқорли тупроқларда бактериялар ва актиномицетлар, кислотали тупроқларда эса замбуруғлар кўп бўлади.

Тупроқ таркибида учрайдиган микроорганизмлар тупроқ хилигагина эмас балки юқорида кўрсатилгандек, турли хил экологик омилларга бевосита боғлиқ. 1 г тупроқда 300 дан 3 млрд гача микроорганизмлар учраши мумкин.

Тупроқ заррачаларининг донаторлиги ҳам ҳайвонлар учун экологик аҳамиятга эга. Баъзи ҳайвонлар тупроқни қовлаб ҳаёт кечиради. Ҳашаротларнинг личинкалари тошлоқли тупроқларда яшай олмайди. Қовлаш хусусиятига эга бўлган пардақанотлилар тухумларини ер ости бўшлиқларга, кўпчилик чигирткалар ҳам тухумини ғовак тупроққа қўйишга мослашган.

Тупроқ остида яшовчи ҳайвонлар учун ёруғлик унча катта аҳамиятга эга эмас. Тупроқнинг чуқур қатламларида ҳарорат ҳам ўзгармайди. Кислороднинг миқдори эса камайиб углерод икки оксиди ортиб боради.

Тупроқ намлиги биргина ўсимликлар учун эмас, балки ҳайвонлар учун ҳам аҳамияти катта. Ҳайвонлар орасида ҳам тупроқ қурғоқчилигига чидамсиз турлари учрайди. Уларга ёмғир чувалчанглари ва термитларни кўрсатиш мумкин. Қумли тупроқларда яшовчи ҳайвонлар қумнинг остига тезда кириб кетиш хусусиятга эга. Псаммафил ҳайвонларнинг панжаларида ҳар хил ўсимталар, туклар ёки мугуз пардалар бўлиб, уларнинг юзасини оғирлаштиради ҳамда тупроқ қатламида ҳаракат қилишга, уя қуришга ҳам ёрдам беради. Илонлар, калтакесаклар, баъзи ҳашаротлар қум остида анчагина масофаларга кўчиб юриши мумкин.

IV.3. Тупроқнинг кислотали муҳитига ўсимликларнинг муносабатлари

Тупроқ (кислотали, нейтрал, ишқорли) эритмаси тупроқдаги микроорганизмлар ҳолатига ва миқдорига ва улар орқали яшил ўсимликларнинг озикланиш режимига катта таъсир кўрсатади.

Тупроқнинг кислотали муҳити (эркин водород ионларининг кўплиги) актив бўлиши мумкин, унинг активлиги рН нинг катталигига боғлиқ.

рН – 7 бўлса бу нейтрал реакцияли муҳит бўлиб бунда водород, карбонат ангидрид ионлари бир хил бўлади.

Кислотали муҳитли тупроқларда рН – 7 дан паст ва ишқорли муҳитли тупроқларда рН – 7 дан ортиқ бўлади.

Тупроқ эритмасининг реакция чегараси катта бўлиб, у рН – 3-3,5 дан (торфли тупроқларда) рН – 10-11 гача бориши мумкин (шўрхок ерларда) тупроқ эритмасининг реакцияси иқлим, ўсимликлар, жинслар, сизот сувлари, рельеф, ўғитлар ва шу каби бошқа омилларга боғлиқ бўлади. Шунинг учун тундра ва ўрмон зонасининг тупроқлари кўпинча кислотали эритмага эга, чунки бу ерларда иссиқлик етишмаслиги ва намликнинг ортиқчалиги ўсимлик қолдиқлари парчаланаётганда кўпинча кислоталарнинг кўп ажралиб чиқишини таъминлайди. Шимолдан жанубга борган сари тупроқ эритмасининг кислотали муҳити камайиб боради ва иссиқ дашт ва айниқса, Марказий Осиёнинг чўл зоналарида кислота камроқ ҳосил бўлади, ҳосил бўлган кислоталар ҳам оҳак ёрдамида нейтраллашади, чунки бу тупроқларда оҳак ҳосил қилувчи жинслар кўп. Шунинг учун ҳам дашт зонасининг тупроғи нейтрал, чўл зонасининг тупроғи эса ишқорли муҳитга эга бўлади.

Шундай қилиб юқори концентрацияли водород, алюминий, марганец ионлари ва тупроқ эритмасидаги кальций микдорининг камлиги тупроқнинг кислотали муҳитини таъминлайди. Ана шу кислотали муҳитга нисбатан ўсимликларнинг муносабатлари турлича бўлади.

Масалан, торф моҳи кислотали (рН - 3,5) муҳитда яхши ўсиб ривожланса, арпа рН -6-7 да яхши ўсади ва ривожланади. рН нинг 4 дан 6 гача кўтарилишини М.С.Авдоница (1965) маълумотига қараганда унинг ҳосилини 26,4% га оширади. Вегетацион идишларда олиб борилган тажрибалар шуни кўрсатадики рН ни 4 дан 6,5 кўтарганда баҳорги буғдойнинг умумий массаси 70,6 % га, дони эса 138,6 % га ошган.

Лавлаги ва картошка кальцийли тупроқни талаб қилса, жавдар ўсимлиги кислотали тупроқларда яхши ўсади. Тупроқ эритмаси муҳитига бўлган муносабатига кўра ўсимликлар қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

1. *Ацидофил ўсимликлар* - кислотали тупроқда ўсувчи индикатор ўсимликлар. Бу гуруҳ ўсимликларга ботқоқликда ўсувчи торф моҳи, ботқоқ багулники (*Sedum*), ботқоқ клюкваси (*Oxycoccus quadripetohis*), ўтлоқларда ўсувчи белаус, брусинка, черникалар ҳам киради.

2. *Нейтрал муҳитли тупроқ ўсимликлари*. Бу гуруҳга энг муҳим ем-хашак ўсимликларидан ўтлоқ овсяницаси, ўтлоқ тимофеевкеси, себарга, тоғ себаргаси, сариқ беда (*M. falcafa*), Сибир боршевики, зира ва шу кабилар киради.

3. *Базифил ўсимликлар* - ишқорли муҳитли тупроқ ўсимликлари - индикаторлари. Буларга дашт ва чўл зонасида ўсувчи ўсимликлар киради. Чўл минтақасининг қумли тупроқларида *псаммофитлар* деб аталган ўсимликларнинг экологик гуруҳи тарқалган бўлиб, уларга сингренлар, оқ саксовул, қандим, куёнсуяк, шувоклар, қизилчалар, селинлар, илаклар мисол бўла олади.

Псаммофит ўсимликларнинг барглари энсиз, қаттиқ ёки одатда редуциялашган (саксовулда), мева ва уруғлари қумда ўрмалаб ёки шамол ёрдамида тарқалади ва шарсимон кўринишда бўлади.

Тупроқнинг маълум кимёвий элементларга бойлигини кўрсатувчи ўсимликлар – индикатор турлар дейилади. Масалан, плаун алюминийга бой

тупроқларда, астрагал селенли, итқумоқ рухли, шувок, оддий қарағай ва маккажўхорилар олтинга бой тупроқларда ўсади.

4. *Индифферен ўсимликлар*. Буларнинг типик вакили ландиш ўсимлиги ҳисобланади. Бундай ўсимликлар тупроқнинг кислотали ва ишқорли муҳитларида ҳам ўса олади.

IV.4. Тупроқнинг туз режимига ўсимликларнинг реакцияси.

Макро ва микро элементларнинг ўсимликлар учун аҳамияти

Тупроқ эритмасидаги макро ва микро элементларни ўсимликларнинг ҳаммаси ҳам бир хилдай қабул қилолмайди. Тупроқда микроэлементлар жуда кам миқдорда бўлади. Шу сабабли баъзан уларни кимёвий анализ билан ҳам аниқлаш қийин. Шунга қарамасдан ўсимликлар бу хил микроэлементларни тупроқдан олиб ўз танасида сақлаш хусусиятига эга. Масалан, қоқиўтдошлар, айиктовондошлар оилаларига кирувчи ўсимликлар таркибида лития кўпроқ, астрагал, селен, ел, ғўза баргларида марганец кўп учрайди. Сувдаги сувўтларда йод ва бром кўп учрайди. Масалан, Ламинария ўсимлиги таркибида йоднинг миқдори 0,1-0,5% учраган ҳолда денгиз сувида эса бу кўрсаткич 0,000005% га тенг. Карамгуллилар ва соябонгуллилар оилаларига кирувчи ўсимликларда оливингурутнинг миқдори бошқа оила вакиллариغا қараганда 5-10 баробар кўпдир. Рух (*Viola*) бинафша таркибида учраса лавлаги, картошка, пахта таркибида калий, магний, тилоғоч ва шўрадошлар оиласи вакилларида кўпинча сода кўпроқ учрайди.

*Т.Ф.Морозов*нинг (1943) ёзишича дарахтсимон ўсимликлар ўт ўсимликларига қараганда минерал моддаларни 10-15 баробар камроқ қабул қилишади. Дарахт ўсимликлар фосфор ва калийни жуда ҳам талаб этганликлари сабабли улар қишлоқ хўжалик экинлари ўсмайдиган унумсиз тупроқларда ҳам бемалол яшайверадилар. Бундай ҳолатга, айниқса, қарағай ўта чидамлидир.

Ўсимликларнинг ёши ўтиши билан уларнинг минерал моддаларга бўлган талаби ўзгариб боради. Дарахтсимон ўсимликларда азот ва минерал моддаларга бўлган талаби уларнинг ўсиши даврида кучли бўлса ғалласимон ўсимликларда эса найчалаш ва бошоқ ҳосил бўлиши даврида бўлади. Ем-хашак ўсимликларида бу кўрсаткичга талаб гуллаш ва гуллашдан олдин кузатилади. Тупроқ унумдорлигига нисбатан ўсимликлар қуйидаги гуруҳларга бўлинади.

1. *Эвтроф ўсимликлар* - унумли тупроқларда ўсувчи ўсимликлар (ясен, заранг, дуб ва бошқа дарахт ўсимликлар).

2. *Олиготрофлар* – тупроқ унумдорлигига кам талабчан ўсимликлар. Бу гуруҳга дарахтлардан оддий қарағай киради.

3. *Мезотроф* - кам унумли тупроқларда ўсувчи ўсимликлар бу гуруҳга ўтлоқ ва ўрмон зонасининг ўсимликлари киради.

Ўсимлик учун энг муҳим кимёвий элементлар булар азот, фосфор ва калийдир. Шунинг учун ўсимликларга ўғит берганда комплекс, яъни NPK (азот, фосфор, калий) берилади.

Азот ўсимликларда оксил, нуклеин кислоталари ва хлорофил таркибига кирганлиги сабабли у ҳамма ўсимликлар учун энг керакли муҳим элемент ҳисобланади. Азот етишмаса ўсимликлар барги оч яшил рангда бўлади. Бундан ташқари ўсимликларни ўсиши ва ривожланишини тезлаштирувчи ва моддалар алмашувида актив иштирок этувчи гармонлар таркибида ҳам бўлади. Ўсимликлар учун азотнинг манбаи нитратлар, аммоний тузлари ва азот тўпловчи бактериялар ҳосил қиладиган биологик азотлардир. Азот етишмаганда ғалласимон ўсимликларда қуйидаги ўзгаришлар бўлади: поялари ингичка, барглар кичик ва дағал, уларнинг ҳужайралари майда ва ҳужайра пўсти қалин бўлади. Ёш барглар оч яшил рангда, бироқ қариган барглар сарик, қизил рангларга кира бошлайди. Ўсимликнинг ўсиши ва тупланиши жуда суст бўлади. Бу ҳолларда азот бериш тавсия этилади.

Азотнинг кўплиги ҳам ўсимликларга зарар келтиради. Яъни азот кўп бўлиб, калий ва фосфор етишмаса ўсимликларда юпқа пўстли катта ва кўп сувли барглари ҳосил бўлади. Бу ўсимликлар баргида азот концентрацияси кучли бўлиб, бу хил ўсимликлар совуққа чидамсиз ва ҳашаротлар томонидан кўпроқ зарарланади.

Экиладиган буғдой, арпа, жавдар, сули ва шу каби бошқа дон экинлари азот ўғитларига нисбатан ўртача талабчан бўлади. Азот кўп берилса ўсимликларда гуллаш ва дон етилиши кечикади, ҳосил камаяди. Бироқ маккажўхори, жўхори ва шу каби бошқа хил дон экинларининг гуллаши дон етилиши ва ҳосилдорлиги азот кўп берилганда тўлишади ва ортади.

Азот қанд лавлаги баргининг ўсишини тезлаштира ҳам унинг илдиз мевасидаги қанд миқдорини пасайтиради.

Фосфор - худди азотдек ўсимликлар учун энг муҳим кимёвий элемент бўлиб, у ҳам нуклеин кислоталар таркибига киради. Ёш меристиматик ҳужайраларда кекса ҳужайраларга қараганда фосфор кўп бўлади. Бундан ташқари фосфор модда алмашилиши ва фотосинтез жараёнларида ҳам муҳим роль ўйнайди. Юқори энергияга эга фосфорлар кўпинча АТФ да бўлади. Фосфор етишмаса ўсимликларнинг ривожланиши сусаяди. Яъни илдиз, поя ва барглари ривожланмайди. Пояси ингичка, барглари дағал бўлиб, ранги кўк яшил бўлади, антацион пегментларининг кўплигидан барглари баъзан бронза рангда бўлади. Тупланиш интенсивлиги ва мева берадиган поялари кескин қисқаради. *Фосфор* кўпинча ўсимликларга экишдан ёки кўчатни ўтказишдан олдин берилади.

Калий. Аммоний ионларидан аминокислоталар ва протеинларни синтез қилишда калийнинг ўрни катта. Фотосинтез жараёни ҳам калий иштирокида бўлиб туради. Калийнинг етишмаслиги натижасида баргларнинг CO_2 ни қабул қилиш жараёни сусаяди. Кўп азот меъёри қанд лавлаги илдизидаги қанд моддасини камайтирса, калий эса кўпайтиради. Калий етишмаслигидан кўпинча ўсимликларнинг остки барглари қурий бошлайди, илдиз ва илдиз мевалари яхши ривожланмайди. Масалан, калийнинг кўпайиши билан картошка тугунаги ва ундаги крахмалнинг миқдори доимо ошиб боради. Картошкадан ташқари калийга нисбатан талабчан ўсимликлардан қанд лавлаги, мева - сабзавот (олма, смородина) экинларини ҳам кўрсатиш мумкин.

Калий етишмаса кўпчилик ўсимликлар паст ҳароратга нисбатан чидамсиз бўлиб қолишади. Демак, ғалласимон ўсимликларга ва мевали дарахтларга калий етарли берилса, уларнинг таркибида қанд моддасининг кўп тўпланиши натижасида совуққа чидамлилиқ хусусияти ортади. Калий етишмаса ўсимликларда поялари қисқа, барглари кичик буршайган, кўк яшил ва жигар рангларда бўлади.

Калий ўсимликларга азот ва фосфор билан биргаликда эрта баҳорда берилади. Меристиматик ҳужайраларнинг ўсиши ривожланиши учун кальций зарурдир.

Кальций етишмаса илдиз яхши ривожланмайди. Тўқималар таркибида кальций кўпайиб кетса, ўсимликларнинг магний ва калий элементларини пасайтиради. Кальцийга бўлган талабга кўра ўсимликлар қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

1. *Кальциефиллар* - кальций кўп бўлган тупроқларда ўсадиган ўсимликлар (бўтақуз, астра, дарахтлардан бук, тилоғоч, оддий арчалар).

2. *Кальциефоблар* - кислотали тупроқда ўсувчи ўсимликлар (торф мохлари, чой, каштан).

Кальцийга нисбатан *индефферент* ўсимликлар (бефарқ ўсимликлар). Булар кислотали тупроқда ҳам, оҳакли тупроқларда ҳам ўсаверади (ландиш).

Магний. Хлорофил ва рибосомаларнинг таркибига киради. У ўсимликларда фосфатларнинг актив ҳаракатида иштирок этади.

Натрий. Натрийнинг кўп бўлиши кўпчилик ўсимликларга зарар келтириши мумкин. Чунки, у тўқималарда тўпланиб, кальций, магний ва шу каби бошқа катионларнинг ўзлаштирилишини қийинлаштиради. Бироқ шўрхок жойларда ўсувчи ўсимликларнинг ўсишини натрий тезлаштиради (қорашўра, сарсазан).

Темир. Бу туганак бактерияларнинг эркин азотни ўзлаштириш жараёнини тезлаштиради. Ток, мевали дарахтларда декоратив ўсимликларда темир етишмаса уларда хлороз касаллиги пайдо бўлади. Яъни уларнинг барглари оч - сариқ ёки пур-пур рангга кириб қолади.

Микроэлементлар. Азот, фосфор, калий, кальций, магний ва шу каби макроэлементлардан ташқари ўсимликларга кам миқдорда керак бўлган микроэлементлар ҳам бор. Буларга марганец, бор, кумуш, рух, кобальт ва бошқалар киради. Бу элементлар тупроқда кўп миқдорда учраса ўсимликлар учун заҳарли ҳам бўлиши мумкин, шунинг учун улар ўсимликларга гектарига граммлар баъзида килограмм билан берилади.

Марганец. Бу нафас олиш ва фотосинтез жараёнлари учун зарур элемент. Барг ва нинасимон ўсимликлар баргидаги хлоропластларда марганецнинг миқдори, айниқса, кўп бўлади. Нафас олиш ва фотосинтез жараёнида иштирок этувчи ферментлар таркибида ҳам марганец кўп бўлади. Марганец аминокислоталар, протеинлар, витаминлар, полепептидлар ва шу каби бошқа хил бирикмаларни синтез қилишда иштирок этади (Я.В.Пейве, 1974).

Бор. Бу оксиллар, нуклеин кислоталар, липидлар, полисахаридларга ўхшаш биополемерлар ҳосил қилишда иштирок этади. (Е.А.Шерстнев, 1974). Бу биополимерлар ҳужайранинг муҳим компонентлари бўлмиш ҳужайра

мембраналари, рибосомаларнинг таркибий қисмига киради. Демак, бор етишмаса бу структураларнинг ҳосил бўлиши бузилади ва секин аста ўсимликлар ўсиш ва ривожланишдан тўхтаб ҳалок бўлишади.

Мис. Бу кўпчилик ферментлар таркибига кириб нафас олишни кучайтиради, мис етишмаса ферментлар ва нафас олиш активлиги пасаяди, нуклеин кислоталар биосинтези сусаяди (*Парибак*, 1974) ва ҳоказо. Кўпчилик бегона ўтлар маданий ўсимликларга қараганда кўпроқ ўз тўқималарида мис тўплайди. Шунинг учун ҳам АҚШ да маккажўхори экиш учун ерни тайёрлаганда аввал бегона ўтлар ўстирилиб, кейин ҳайдаб ташланади. Кўпинча гектарига 7-10 кг мис бериш мақсадга мувофиқдир.

Мис оксидланиш ва қайтарилиш реакцияларида иштирок этувчи ферментлар таркибида бўлади.

Кобальт - хлорофилга мустаҳкамлик бериб, қоронғиликда уни емирилишидан сақлаб туради. Демак, бу хусусияти билан фотосинтезни ва барг активлигини кучайтириб туради. Шунингдек, кобальт карбонсувлар ва азот алмашинувида ҳам иштирок этади.

IV.5. Шўрланган тупроқда ўсувчи ўсимликларнинг экологик хусусиятлари

Марказий Осиёда шўрланган тупроқлар 23 млн гектарни эгаллайди. Шундан 18 млн гектари Қозоғистон (*Успанов*, 1942), 3 млн гектари Туркменистон (*Нечева*, *Николаев*, 1962) 2 млн гектари Ўзбекистонда учрайди (*Сальмонов*, 1972). Ана шундай шўрланган ерларда ўсувчи ўсимликлар галофитлар дейилади. Галофитлар орасида кўпчилик ўринни шўрадошлар оиласига кирувчи ўсимликлар эгаллайди. Кучли шўрланган ерларда қора шўра (*Salicornia*), сарсазан (*Halocnemum*)лар ўсади. Булардан ташқари ана шундай шўрланган ерларда балиқкўз, сета, харидондон, донашўр, эрмон-шувок, кейреук ва бошқа шу каби шўраклар киради. Улар учун поя ёки баргининг этли бўлиши сув жамғарувчи тўқиманинг яхши ривожланганлиги ортиқча тузларни махсус безлар ёрдамида ташқарига чиқариб туриш каби мосланиш хусусиятлари хосдир. Кучли шўрланган ерларда ўсувчи галофитларнинг хужайра ширасида тез эрийдиган тузлар кўп тўпланади ва натижада хужайра ширасининг осмотик босими юқори бўлади. Бу эса ўз навбатида галофитларни қурғоқчиликка ва иссиққа чидамлилик хусусиятини оширади. Галофитлар танаси этли, кўп туз тўплайдиган ва ортиқча тузларни секин аста ажратиб туриш хусусиятига эга.

Йирик шўрҳоклар. Ўрта чўлда, Ўзбекистон ва Қозоғистон чегараси бўйлаб кетган Айдар шўрҳок (ҳозир Хайдар кўли ҳосил бўлган), Марказий Қизилқумда, Мингбулоқ шўрҳоклари кабилар пастқам жойларда учрайди. Типик шўрҳок ерларда ўсимлик деярли ўсмайди. Галофитлар қуйидаги хусусиятларга эга: ҳамма органлари этли, суккелетли, пояси баргсиз, кўпчилигининг барги яхши тараққий этмаган, масалан, солярос, қора саксовул ва шу каби бошқа ўсимликларда барг мутлақо бўлмайди, ёки бўлса ҳам яхши ривожланмаган.

Галофитларнинг муҳим экологик хусусиятларидан яна бири шуки, улар албатта шўрҳок ерларда ўсадилар. Масалан, селитрянка тупроқ қатламида (100 г курук тупроқда) 7,7 % хлор, 12,73% сульфат тузи бор жойларда яхши ўсади. Галофитларга қора саксовул, харидондон, қуёнсуяк, пашмакшўр, сета, данашўр, чоғон, кейреук, эрман шувок каби бир йиллик чала бута, бута ўсимликлар киради.

Тупроқнинг ҳозирги кундаги ҳолати ҳақида ҳам бир оз тўхталиб ўтадиган бўлсак, шуни таъкидлаш лозимки, курукликнинг турли нуқталарида ҳамда ҳамдўстликка аъзо барча республикалар ҳудудларида экологик аҳвол унча яхши эмас. Айниқса, деҳқончилик билан шуғулланадиган ерларда тупроқнинг ҳолати ночордир. Масалан, Республикамизнинг кишлок хўжалиги соҳасида 70 хилга яқин турли кимёвий моддалар ишлатилиб келинган. 1989 йилда ҳар гектар ерга солинган кимёвий дорилар 19,5 кг (айрим вилоятларда ҳатто 40-45 кг) ни ташкил этган. Йилига ҳар гектар ерга 400-500 кг гача минерал ўғитлар солинган. Тажрибалар шуни кўрсатадики, фосфор ўғити билан биргаликда тупроққа фтор, уран, торий, оғир металл тузлари ҳам ўтган. Аммо тупроқни бундай кимёвий моддалардан тозалаш технологияси ишлаб чиқилмаган. Аксарият деҳқон-фермер хўжаликлари ва ширкат хўжалик раҳбарлари ва умуман деҳқонларининг ҳалигача юқори деҳқончилик маданиятига эга эмасликлари аҳволни янада мураккаблаштирмоқда.

Зараркунанда ҳашаротларга ва ўсимлик касалликларига сепиладиган дориларнинг атига 1 % гина фойдали таъсир кўрсатади, қолган 99 % тупроқ, сув, ўсимлик ва бошқа озиқ-овқат маҳсулотларига сингиб кетади. Натижада тупроқдаги фойдали жониворлар кўплаб қирилади, инсонлар саломатлигига катта путур етади. Ана шундай вазият юз берганда яна табиатни, жумладан тупроқни муҳофаза қилиш долзарб муаммолар жумласига киради.

IV.6. Орографик омиллар

Бунга рельеф ва унга боғланган денгиз сатҳи баландликлари киради. Бу тупроқ ва иқлим қайта тақсимланиш натижасида таъсир этади. Масалан, Марказий Осиёда денгиз сатҳидан кўтарилган сари иқлими, тупроғи ва ўсимликлари ҳам ўзгариб боради ва бу минтақада мутаносиб равишда чўл, адир, тоғ, яйлов ўсимликлари учрайди. Чунки, денгиз сатҳидан кўтарилган сари ҳарорат пасайиб, ёғиннинг миқдори кўпайиб боради. Шунингдек, тупроғи ҳам ўзгаради. Жой баландлигининг ўзгариши билан ўзгарган иссиқлик, намлик биргина ўсимликларнинг ўсишига, шаклига таъсир этибгина қолмасдан балки, уларнинг мева ҳосил қилиши тезлигини ҳам ўзгартиради. Масалан, *Г.И.Папловская*нинг (1948) кўрсатишича, пихта дарахти 600 метр баландликда 4 йилдан кейин уруғ ҳосил қилса, 900 метр баландликда 6 ва 1300 метр баландликда эса 8 йилдан кейин уруғ ҳосил қилади.

Сойлик ва тепаликларнинг Жанубий ва Шимолий қисмларида ҳам кескин фарқлар кузатилади. Масалан, Шимолий баландликларда намлик кўп ҳарорат нисбатан паст бўлганлиги сабабли мезофил ўсимликлар кўп ўсади. Аксинча,

Жанубий баландликларда иссиқлик кўпроқ, намлик камроқ бўлганлиги сабабли ксерофил ўсимликлар кўп ўсади. Чўл зонасида рельефнинг ўсимликларга таъсири анча кучли. Чўл зонасининг баландлик жойларида ўсимликлар жуда сийрак ўсади, борларининг бўйи ҳам пакана бўлади. Чуқурлик жойларда эса бунинг акси, ўсимликлар сони кўп ва баланд бўлиб ўсади.

Муҳокама саволлари

1. Тупроқнинг қайси қатлами (қисми) энг муҳим экологик омил ҳисобланади?
2. Микробиота, мезобиота ва макробиота тушунчаларига изоҳ беринг.
3. Ризосфера нима ва унинг аҳамияти.
4. Тупроқдаги микроорганизмлар миқдори қандай омилларга боғлиқ?
5. Тупроқнинг кислотали муҳитига ўсимликларнинг муносабатларини тушунтиринг.
6. Макро ва микро элементларнинг ўсимликлар учун аҳамияти нимадан иборат?
7. Тупроқ унумдорлигига нисбатан ўсимликлар қандай гуруҳларга бўлинади?
8. Шўрланган тупроқда ўсувчи ўсимликларнинг экологик хусусиятларини таърифланг.
9. Орографик омиллар ва уларнинг ўсимликлар учун аҳамияти.

V-боб. Популяция тўғрисида таълимот

V.1. Биологик шаклланиш даражалари ва уларнинг иерархик қаторлари

Тирик материя (ҳаёт)нинг асосан олти шаклланиш даражаси бўлиб, улар куйидаги *иерархик* қаторларни ҳосил қилади. *Молекуляр, ҳужайравий, организм, популяция, экосистемали* ва *биосферали* (экосферали) даражалардир. Юқорида баён этилган тирик организм системалари хусусиятларининг негизида (асосида) ҳужайра ётади.

Ўлик табиат таркибида мавжуд бўлган барча кимёвий элементлар тирик организмлар таркибида ҳам бўлади. Бироқ тирик организмлар таркибида учрайдиган барча элементларнинг деярлик 99 % ни углерод, кислород, водород, азот, олтингутурт ва фосфор ташкил этади. Бу элементлар *биоген* элементлар деб аталади. Уларнинг бирикмалари бир неча ўнлаб табиий биомономерлар (аминокислоталар, нуклеотидлар, ёғ кислоталари, қанд моддалари) ва бошқа хил органик моддалар турларини ҳосил қиладиларки, уларнинг ҳар тусдаги нисбатлари турли хил биополемерларни ҳосил қиладилар.

Табиатда турли хил жуда кўплаб миқдорда тирик организмлар бўлиб, ҳозирги кунда уларнинг икки миллиондан ортиқ турлари мавжуд. Баъзи бир маълумотларга қараганда (Т.А.Акимова, В.В.Хаскин, 1998) планетамиздаги турларнинг миқдори 5-30 млн гача борар экан.

Бундан ташқари, организмларнинг катта-кичиклиги ҳам муҳим аҳамиятга эга. Ер юзида яшовчи организмларнинг ҳажми (катта-кичиклиги) диапозони катта бўлиб, микроскопик кичик тузилишга эга бўлган микроплазмалардан тортиб (10^{-13} г), энг гигант тузилишга эга бўлган (ҳажми 1000 т келадиган) Калифорния секвойига ўхшаш ўсимликлар мавжуд, ҳаттоки сут эмизувчилар синфига кирувчи ҳайвонлар орасида турли хил ҳажмдаги вакиллари бўлади. Чунончи, карлик белозубканинг умумий массаси (оғирлиги) 1-1,5 г бўлса шу синфга кирувчи кўк китларнинг оғирлиги 100-150 т ни ташкил этади ёки биринчисидан миллион марта вазни оғирроқдир. Бу фарқлар турли хил организмларнинг экологик муҳитга мослашиш белгиларини билдиради ва эволюция учун жуда муҳим бўлган ирсий ўзгарувчанлик имкониятини юзага келтиради.

V.2. Популяция тушунчаси

Популяция (юнонча - *populus* халқ, аҳоли маъносидан олинган) - бу узоқ муддат даврида муайян бир ҳудудда яшайдиган ёки ўсадиган бир турга мансуб индивидлар йиғиндисидир. Популяциянинг биологик хусусиятларидан бири - бир популяцияга оид индивидлар бошқа популяция индивидларига қараганда эркин чатиша оладилар. Демак, популяциянинг асосий хусусияти унинг генетик бирлигидадир. Шунингдек, популяция индивидларига генетик гетерогенлик ҳам хос бўлиб, бу хусусият уларнинг ҳар хил шароитга мосланишларни белгилайди

ва эволюция учун жуда муҳим бўлган ирсий ўзгарувчанлик имкониятини юзага келтиради.

Популяция атамасини 1903 йилда *В. Иогансен* томонидан бир турга мансуб, генетик бир хил хусусиятга эга бўлмаган индивидлар йиғиндисини тушунтиришда келтирилган эди. Демак, популяция деганда бир турга оид бир-бирлари билан доимо боғланган организмлар йиғиндиси эътиборга олинади. Чунончи, қарағайлар популяцияси деганда ўрмонда учрайдиган қарағай турига мансуб барча индивидлар йиғиндиси эътиборга олинади ёки ўтлоқларда қоқи ўти популяцияси, Ўзбекистоннинг шувок, барра ўтли яйловларидаги шувоклар популяцияси, қумли чўллардаги оқ саксовуллар, изенлар, қандимлар популяциялари, кўллардаги бақалар популяцияси, далалардаги чигирткалар популяцияси, киши организмида тиф ёки сил касаликларини туғдирувчи бактериялар популяцияси ёки шаҳарларда одамлар популяцияси ана шу тушунчаларга мисол бўла олади (1, 2-расмлар).

Хонаки ҳайвонларнинг алоҳида гуруҳлари (зотлари, подалари) ва ўсимликларнинг маданий гуруҳлари (навлари, линиялари, клонлари ва бошқалар) ҳам популяция атамаси билан ифодаланади.

Гистология, медицина ва микробиологияда кўп ҳужайрали организмлар тўқимасидаги бир хил тузилишга эга бўлган ҳужайралар популяция деб аталади. Этнографлар популяция деганда ўз ичида кўпроқ қиз олиш-бериш қиладиган одамлар жамоасини тушунадилар. У ёки бу популяциянинг тарқалиш чегарасини айрим омиллар чеклаб туриши мумкин. Чунончи, сувда яшайдиган популяцияларнинг кенг тарқалишига қуруқлик ёки қуруқликда яшовчи ҳайвон ва ўсимликлар популяциясининг тарқалишига иқлим (совук, иссиқлик, намлик) ёки тоғлар тўсқинлик қилиши мумкин.

Ҳар бир популяциядаги организмлар миқдори бир меъёрга бўлиб, ташқи муҳит шароити кескин ўзгармагунча у шу миқдорда сақланиб қолиши мумкин. Ташқи муҳитнинг ўзгариши популяциядаги организмлар сонининг ўзгаришига бевосита ёки билвосита таъсир этиб туради. Агар популяция озиқа билан таъминланган бўлса ҳамда унга унинг душманлари ҳужум қилиб турмаса популяциялардаги индивидлар сони кўпайиб туради, акс ҳолда уларнинг сони қисқариб боради. Популяциялар яшайдиган жойда озиқа ва ташқи шароит етарли бўлганда популяциядаги индивидлар сони бир хилда сақланади. Бу фикримизнинг тўғрилигини каламушлар популяцияси мисолида кўриб чиқсак бўлади.

Балтимор шаҳридаги (АҚШ) кварталларидан бирида учрайдиган каламушларни олсак. Мазкур кварталда ҳисобларга кўра 87 мингта каламуш учрайди, бу миқдор бир неча йиллардан бери деярли бир хилда сақланиб келмоқда. Ваҳоланки, каламушларнинг туғилиши жуда кўп, лекин шунга қарамасдан ўлиши ҳам кўп. Чунки, ҳар йили туғилган каламушларни кучуклар ейди ёки уларни каламуш овловчилар овлайди, ёки улар бир-бирлари билан озиқа учун талашиб нобуд бўлишадилар ёки турли хил касалликлар натижасида кўпчилиги қирилиб кетади, бундан ташқари ёши катта каламушлар ёш туғилган болалари билан ҳам баъзан овқатланишадилар. Демак, каламушлар

популяциясида яшаш учун кескин кураш бўлиб туради ва бу кураш жараёнида ташқи муҳит шароитининг ўзгариши популяциялардаги индивидлар сонига сўзсиз таъсир кўрсатади.

Шу кварталда ахлат (чиқинди) тўплайдиган қўшимча кути пайдо бўлгандай бўлса, популяциялар сонини 87 мингдан 96 минг тагача кўпайтириш имконини бериши мумкин, аксинча қўшимча янги итнинг пайдо бўлиши уларнинг сонини 83 мингтагача тушириш мумкин. Ёки каламушларга нисбатан вақти-вақти билан ўтказилиб туриладиган курашлар ҳам каламушлар популяциясидаги индивидлар сонини вақтинча камайитириши мумкин. Лекин улар йўқолиб кетмайди. Каламушларга қарши уюштирилган барча кураш чоралари натижасида индивидларнинг ҳаммаси ҳам ўлмайди, бир қисми сақланиб қолади.

Дейлик, 87 минг каламушдан 9 минги ўлмай қолди. Бу каламушлар овқат етарли бўлганлиги сабабли бир неча вақтгача яхши яшайдилар. Бироқ табиат қонунлари асосида каламушлар популяциясининг асл миқдори яна қайта тикланади. Чунки, каламушларнинг тикланиш қобилияти жуда юксак. Масалан, битта каламуш ҳар олти ҳафтада агар шароит оптимал бўлиб турса 12-14 тагача бола туғади. Шу сабабли каламушлар сонини қисқартиришнинг ёки уларни йўқотишнинг асосий омили бу улар учун ноқулай яшаш шароитларини яратиш, каламушлар яшайдиган инларни йўқотиш, чириндилар сақланадиган контейнерлар қопқоқларини маҳкам ёпиш ва уларга қарши кураш чораларини узлуксиз олиб боришдир.

Популяциялар сонига йил фасллари бўйлаб ташқи муҳит шароитининг ўзгариши ҳам таъсир этиб туради. Масалан, Марказий Осиёда иқлим шароитининг фасллар бўйлаб ўзгариб туриши баъзи бир популяциялардаги индивидлар сонини ўзгариб туришига сабаб бўлиши мумкин. Марказий Осиёнинг чала чўл ва чўл зоналарида қиши совуқ, ёзи эса иссиқ, бунинг устига ёғингарчилик ҳам кам бўлиб, фасллар бўйлаб у бир текис тақсимланмаган. Шу сабабли ёғингарчилик кўп бўлган йилларда – ўсимлик ва ҳайвон популяцияларининг миқдори кўпроқ, кам бўлган йилларда эса оз бўлади. Буни лолақизғалдоқлар, қўнғирбошлар, ва шу каби бошқа хил ўсимлик популяциялари мисолида кўриш мумкин. 2000 ва 2001 йилларда Ўзбекистонда қурғоқчилик бўлганлиги сабабли тоғ олди ҳудудларда барра ўтли ўсимликлардан лолақизғалдоқлар, читирлар, қашқар юнғичқалар, қўнғирбошлар популяциялари индивидлари кескин камайиб кетган бўлса, ёғингарчилик кўп бўлган 2002 ва 2003 йилларда эса биз унинг аксини, яъни популяция индивидлари сонининг кескин кўпайиб кетганлигини кўрдик. Баъзи йиллари чигирткалар учун қулай шароит туғилиб, уларнинг ҳаддан ташқари кўпайиб кетиши кузатилади. Бу ҳодиса Қозоғистонда 1997 йил, айниқса, 1999 йил ёз ойларида яққол кузатилди. Чигирткалар биргина Қозоғистондаги экинларга эмас, ҳаттоки Қозоғистон билан чегарадош бўлган Россия Федерацияси вилоятларидаги ғалла экинларига ҳам катта зиён келтирди.

Популяцияларнинг худди шундай кўпайиш ҳолатларини бошқа турларда ҳам кузатиш мумкин, бундай ҳолат айниқса, кассалик туғдирувчи бактерияларда кўп бўлиб, натижада эпидемия пайдо бўлади. Ана шундай эпидемияларга ўлат

эпидемияси, вабо эпидемияси, грипп эпидемиялари мисол бўлади. XIV асрда Европада ана шу эпидемиялар оқибатида қитъанинг тўртдан бир қисм аҳолиси, миллоддан олдинги IV асрда эса Рим Империяси аҳолисининг ярмиси қирилиб кетган. Эпидемик кассалликлар натижасида баъзи ўсимлик ва ҳайвонларнинг бутун популяциялари йўқолиб кетиши ҳам мумкин.

Янги шароитга тушган популяциялар индивидлари аввало секинроқ, кейинчалик эса жуда тез ривожланиб популяция сонининг белгиланган даражасига бориб, бир хилда тўхташи мумкин. Буни сутдаги сут кислотали бактериялар мисолида кўриш мумкин. Сигир елинидаги сут одатда тоза, бактериясиз (стерил) бўлади. Биринчи соғиб олинган дастлабки сутда бактериялар миқдори 1 мл (1 см³) сутда 10 та бўлади дейлик, шундан кейин сутни совуқхонада сақланмаса (совутилган ҳолда) унда бактерияларнинг яшаши ва кўпайиши учун қулай шароит туғилиб, ҳар 30 минутда бактериялар сони икки баробар ортиб боради ва 6 соатдан сўнг 1 мл сутдаги бактериялар сони 45000 тага етади. Агар худди шундай шароит бўлиб бу бактериялар 9 соат давомида бўлиниб турганда эди уларнинг сони 3 млн га етган бўлур эди, бироқ бундай бўлмайди, чунки 8-соатларга бориб бактериялар сони 1 млн га етган пайтда уларнинг бўлиниш ва кўпайиш интенсивлиги озиканинг камайиши, бактерияларнинг ўзлари ажратиб чиқарган захарли моддалар таъсири натижасида қисқариб кетади ва популяциялар сони стабиллашади, демак ўлиш туғилган индивидлар сонини тартибга солиб туради ва популяциянинг доимийлик сонини таъминлайди.

Популяциядаги индивидлар бир-биридан ёши, жинси билан одатда ўзаро чатишадиган ҳар хил авлодларга, ҳаёт циклининг турли фазаларига беқарор гуруҳларга (пода, колония, оила ва бошқаларга) мансублиги билан фарқ қилади. Популяциядаги индивидлар сони ҳар хил турлари орасидагина эмас, балки бир тур ичида ҳам турли хил бўлади (бир неча юздан миллионгача етиши мумкин). Популяция эгаллаган жой чегараларини аниқлаш кўпинча қийин бўлади, чунки бу чегаралар доимо ўзгариб туради.

Популяциядаги индивидлар бир хилда эмас. Популяциянинг таркиби ва сонини ўрганувчи *демографлар* фикрича популяциядаги индивидлар бир-бирларидан жинси ва ёши билан кескин фарқланадилар. Популяциянинг жинс тузилмаси турли ёшдаги гуруҳлардаги эркак ва урғочи индивидларнинг сон жиҳатдан нисбати ҳисобланади. Популяциядаги жинслар нисбати, биринчидан, жинсий хромосомаларнинг кўшилиши билан, яъни генетик қонуниятларга боғлиқ бўлса, иккинчидан, унга маълум даражада ташқи муҳит ҳам таъсир этиши мумкин.

Экологик нуқтаи назардан қараганда популяциядаги жинслар нисбатининг бирор томонга силжиши ушбу популяциядаги мавқеи билан боғлиқ. Масалан, паразит чувалчанглар ва жамоа бўлиб яшовчи ҳашаротларда эркак жинс фақат оталаниш жараёнида иштирок этишдан иборат бўлгани учун жинслар нисбати урғочилар томон силжиган. Сут эмизувчилардан туёқлилар орасида ҳам ана шундай нисбат кузатилади. Моногам йиртқич сут эмизувчилар ва қушларда

эркак жинс болаларга ва урғочи жинсга озика ташишда иштирок этади. Шунинг учун уларда жинслар нисбати тенг бўлади.

Популяция эволюцияси учун урғочи организмларнинг ёши муҳим аҳамиятга эга. Чунки, бизга маълумки, популяция индивидларининг ўлиши ва уларнинг серпущтлилиги сўзсиз жинси ва ёшига боғлиқ бўлади. Масалан, инсон популяцияси сонининг ўсиши кўпинча 15-35 ёшда бўлган аёлларга боғлиқ. Бу потенциалдан ёш ёки ундан катта бўлган аёлларда бу хусусият анча паст бўлади.

Популяциянинг ёш тизими шароитга қараб ҳар бир популяция учун турнинг генетик хусусиятига боғлиқ бўлади.

Ўсимлик фитоцинозидаги муайян турларнинг ҳар хил ҳолатлардаги индивидларнинг йиғиндиси ценопопуляция деб аталади. Уни агар гулли ўсимликлар мисолида кўрадиган бўлсак унга тупроқда (ёки унинг юзасида) ўз ҳаётчанлигини йўқотмаган уруғлар, ниҳолар ва ҳар хил ёшдаги индивидлар киради. Ценопопуляцияларнинг таркибий қисмига баъзан ўт ўсимликларнинг ер ости органлари – илдизпоя, пиёзбош, туганак, илдизмева кабилар ҳам киради. Шундай қилиб, жамоанинг турлар таркиби – ценопопуляциялар йиғиндисидир. Турларнинг ўзи эса популяция йиғиндисидан иборат. Жамоадаги популяциялар турли ўлчамдаги майдонни эгаллаши ва ёшларининг нисбатлари билан фарқ қилишади. *Т.А.Работнов* популяциядаги ўсимликлар ҳаётини қуйидаги даврларга ажратиб ўргатишни таклиф қилади:

а) *Латент даври* – бунда ўсимлик спора, уруғ ёки мевалар ҳолида тиним даврида учрайди. Масалан, теракнинг уруғи ҳаётчанлигини 3 – 4 кундан то 3 ҳафтагача сақлай олади, баъзи бир бегона ўтлар эса (шумғия, зарпечак) уруғининг ҳаётчанлигини бир неча ўн йиллаб сақлай олади;

б) *Виргил даври* – ўсимликнинг майсалик даври, яъни ёш ўсимликнинг гуллашгача бўлган даври;

в) *Генератив (етилиш) даври* – споролар ёки гуллаш ва уруғ ҳосил бўлиш даври;

г) *Сенил (қарилик) даври* – ўсимликларда физиологик жараёнларнинг сусайиши, генератив кўпайиш хусусиятнинг йўқолиш даври.

Т.А.Работнов тушунчасига кўра популяцияларнинг *инвазион*, *нормал* ва *регрессив* хиллари бўлади. *Инвазион* популяция дейилганда, ўсимликлар жамоасига эндигина кириб келаётган популяциялар бўлиб, улар ниҳоллар, ёш ҳамда вояга етган ҳолдаги ўсимликлардан ташкил топган бўлади. Бундай популяциянинг уруғлари фитоцинозга ташқаридан келиб қолиб, жамоада муҳим ўрин эгалламаслиги ёки мутлоқ яшай олмаслиги ҳам мумкин.

Регрессив турдаги популяция генератив кўпайиш хусусиятини йўқотган популяциядир. Бундай популяциядаги индивидлар гулламайди, ёки гулласа ҳам уруғ ва мевалари унвчанлигини йўқотган бўлади. Бу эса популяциянинг фитоцинозда ўлиб, йўқолиб, чириб кетаётганлигини кўрсатади.

Нормал турдаги ўсимликлар популяцияси жамоада ривожланиш даврининг барча босқичларини тўлиқ ўтказувчи ўсимликлардир, улар спора ёки уруғлардан тортиб, то вояга етган ўсимликлар кўринишида учрайди.

Популяциянинг ёш тизими ўсимлик ва ҳайвонларда ҳам бир неча омилларга боғлиқ. У биринчи навбатда, балоғатга – вояга етиш вақти, умр кўриш муддати, кўпайиш даври муддати, авлодлар давомийлиги, ота – онасидан бир вақтда туғиладиган индивидларнинг бунёдга келиш муддати, ҳар хил жинс ва ёшдаги индивидларнинг нобуд бўлиш характери, популяциянинг сон жиҳатдан ўзгариб туриш динамикаси қабилаарга боғлиқ.

Ўсимлик ва ҳайвон популяциянинг ёш тизимига жуда кўп мисолар келтириш мумкин. Бироқ, популяциянинг ёш тизимини яхшироқ тасаввур қилиш учун одамлардаги ёш даврларига оид маълумотлар билан чекланишимиз мумкин.

Одамларнинг туғилган кунидан бошлаб қаришигача бўлган даври:

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

Популяциянинг фазовий тизими популяция майдонидаги айрим индивидлар ва гуруҳларнинг тарқалиш характери ифодалайди. Одатда тур ва айрим популяциялар ичида индивидлар бир текис тарқалмайди, чунки яшаш шорити, яъни озиқа ресурслари, бошпана қабилаар нотекис тақсимлангандир. Бундан ташқари популяцияни ташкил этувчи организмларнинг биологик хусусиятлари, ҳаракатчанлиги муҳим аҳамиятга эга бўлади. Ҳар қандай популяциядаги индивидларнинг маълум даражада бир жойдан иккинчи жойга кўчиб юриши кузатилади. Баъзи бир индивидлар туғилган жойида абадий яшаб қолиши мумкин. Иккинчи бир популяциянинг индивидлари эса, узоқ масофаларга кўчиб ўтади.

Популяциядаги индивидларнинг уч турдаги тарқалиши маълум: 1) бир текис; 2) тасодифий; 3) гуруҳли (тўда-тўда).

Индивидлар бир текис тарқалганда худди мевали дарахтлар боғда ўтқазилганидек, бир – бирига нисбатан бир хил масофада жойлашади. Табиатда

ушбу тарқалиш тури жуда кам учрайди. Етилган ўрмонларда баланд дарахтларнинг жойлашиши бир текис жойлашишга яқин келади. Сув бўйида яшовчи йирик колонияли қушларнинг индивидлари ҳам ана шундай жойлашади.

Тасодифий тарқалишда индивидлар бир – биридан ҳар хил масофада жойлашади.

Табиатда гуруҳли тарқалиш тури кўп учрайди. Бунда индивидлар тўда ҳосил қилиб, бир – биридан турли хил масофада жойлашади. Индивидлар гуруҳ ичида бир текис ёки тасодифий жой эгаллайди. Гуруҳли тарқалиш нотекис муҳит таъсири натижасида, яъни муҳитнинг айрим бўлимларида қулай шароит бўлиши ва баъзи бирларида эса ноқулай омилларнинг мавжудлиги сабаб бўлади.

Популяциянинг ўсиш тезлиги, яъни ўлим билан туғилишнинг умумий натижаси ҳам унинг ёши таркибига таъсир этиши мумкин. Масалан, кўп йиллардан бери Швеция аҳолисининг миқдори деярлик доимий ўзгармай келмоқда. Дейлик популяцияда ҳар йили маълум доимий миқдорда болалар туғилади ва шунча миқдорда ўлим ҳам бўлиб туради. Бу популяциянинг катталиги доимо бир хилдай. Агар ана шу популяцияда туғилган болаларнинг 95 % 45 ёшгача яшайди десак, унда 45 ёшлик популяция аъзолари туғилган болалар сонининг 95 % ташкил этади. Агар туғилган болаларнинг 35 % 80 ёшгача умр кўради десак, унда 80 ёшли қарилар популяциядаги туғилган болалар сонининг 35 % тенг бўлади. Демак, Швецияда ёш таркиби билан туғиладиган одамларнинг умри ўртасида яқин мувофиқлик мавжуд. Бироқ, ўлимдан кам бўлса ҳам туғилиш кўп бўлиб, аҳолининг ўсиши 0,6 % ни ташкил этади.

Коста - Рика давлатида эса бунинг мутлақо тескариси кузатилади. 1963 йилда аҳолининг ўсиши 4,1 % бўлган. Туғилишнинг кўплиги кичик ёшдаги синфларнинг кўпайишига олиб келди.

V.3. Популяциянинг статистик тавсифи: туғилиш, ўсиш зичлиги, ўлим

Популяция тур ва экосистеманинг асосий тизим бирлиги ҳисобланади. Популяция маълум бир тизим ва ташкилий хусусиятга эга бўлиб уни тасвирлаш ҳам мумкин. Популяциядаги индивидлар туғилади, қарийди ва нобуд бўлади, бироқ популяция эса бу белгилардан мустасно.

Популяцияга қуйидаги хусусиятлар хосдир:

Туғилиш ва нобуд бўлиш. Популяциянинг катта кичиклиги бир неча сабабларга асосланган бўлади. Популяциялар қўшни популяциядан келган индивидлар ҳисобига ёки бўлмаса туғилиш ҳисобига кенгайиб бориши мумкин.

Туғилишнинг физиологик ва экологик хиллари бўлади. Физиологик туғилишда идеал шароитда назарий ҳисобланган, яъни индивидларнинг максимал ҳосил бўлиш сони тушунилиб, бунда чекловчи омиллар таъсир этмайди, кўпайиш фақат физиологик сабабларга кўра чекланиши мумкин.

Туғилиш қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$B = \frac{N}{t} . \text{ Ушбу формула } \Delta N_0 = N_{n2} - N_{n1} - \text{аввалги ва кейинги ҳисобга кўра}$$

организмлар сонининг ортишини билдиради. Ушбу формула эса $\Delta t = t_2 - t_1$ – иккита муддатдаги ҳисоб қилингандаги вақтнинг фарқи. Агар популяциядаги бир индивидга тўғри келадиган янги индивидларни ҳисобга олинса, бундан нисбий туғилиш келиб чиқади:

$$B = \frac{N}{t} \text{ популяциядаги индивидлар сонининг ортиши туғилиш ҳисобига}$$

ортмай, балки эмиграция туфайли, яъни бошқа популяциялардан индивидларнинг келиб қўшилиши ҳисобига ҳам ўзгаради. Эмигрантларнинг келиб қўшилиши, айниқса, ўсимликлар мева ҳосил қилган даврда, шунингдек, ҳайвонларнинг ёш индивидлари вояга етиб тарқалиши даврида кузатилади.

Кўпайишнинг муҳим хусусиятларидан бири бу серпуштлиликдир. Турли хил организмларда серпуштлик турлича бўлади. Сут эмизувчи ҳайвонларда кўпинча туғилиш атамаси бир йилда битта самкадан олинадиган авлодларга нисбатан ишлатилади.

Инсонларда эса ҳар 1000 кишига бир йилда туғиладиган болалар сони билан таърифланади. Тараққий этаётган мамлакатларда туғилиш тараққий этган, ривожланган мамлакатларга нисбатан 2 баробар ортиқдир.

Популяциянинг катталиги нобуд бўлиш ёки индивидлар эмиграцияси ҳисобида торайиши мумкин. Популяцион биологияда ўлиш ва ўлиш эҳтимоли деган тушунчалар мавжуд бўлиб, бу кўрсаткич индивидларнинг умумий сонига нисбатан ёки бир йилда ҳар мингта индивидларга нисбатан нобуд бўлган индивидлар сони билан белгиланади.

Статистик маълумотларга қараганда ривожланган мамлакатларда ўлим ривожланаётган мамлакатлар аҳолисига нисбатан анча паст бўлади. Бу кўпинча яшаш шароити, овқатланиш ва тиббий хизмат кўрсатиш даражасига боғлиқдир. Лекин шунга қарамасдан Япония, Коста-Рика мамлакатларида ўлим сони бошқа мамлакатларга нисбатан кам, бу эса улар аҳолисининг таркибида ёш авлоднинг кўплиги билан белгиланади.

Популяциянинг катта - кичиклигига таъсир этувчи омиллардан бири - бу туғилган индивидларнинг жинсий балоғатга етиш даражасидир. Бу кўрсаткич серпуштлиликка нисбатан ўзгарувчан бўлиб ҳар бир турда ҳар хил бўлади. Шунинг учун у ёки бу популяциядаги индивидлар миқдорининг доимийлиги ҳар бир жуфт индивид авлодининг *репродуктив* (насл қолдирадиган) ёшгача бориб етишига боғлиқ.

Ҳар бир тур ўзига хос яшаш чизиғига эга. Кўпчилик ўсимлик ва ҳайвон организми қаригандан сўнг ҳаётчанлик хусусиятларини сусайтиради. Бу табиий биологик қонун бўлиб, организм қариган сари унинг ўлиш эҳтимоли ортиб боради. Ўлиш сабаблари турлича бўлади. Бироқ унинг энг асосий негизи ташқи муҳитнинг ноқулай омилларига организмнинг чидамлилиги сусаяди, айниқса, организм касалликларга чидамсиз бўлиб қолади. Бунга мисол қилиб одамлар популяциясини олиш мумкин.

Олий сифатли тиббий ёрдам кўрсатиш ҳамда рационал овқатланиш даражасига эга бўлган ривожланган мамлакатларда кўпчилик одамлар узок умр кўришади, бироқ бу мамлакатларда ҳам ҳозирча одамнинг ўртача умрини 75 ёшдан ошириш имконияти бўлмапти. Чунки бу кўпинча болалар ўлимига боғлиқдир. Ривожланган мамлакатларда болалар ўлими анча паст бўлса ҳам, ҳозиргача уни мутлақо йўқотиб бўлинганича йўқ. Яшаш чизигига қариликдан ташқари яна бир қанча омиллар, жумладан тасодикий ўлим таъсир кўрсатиб туради. Чунки ёш ўтиб бориши билан тасодикий ўлим хавфи ошиб боради. Тасодикий ўлимларга автомобил, темирйўл, ҳаво йўллари, ишлаб чиқариш корхоналари ва урушларда ҳалок бўлган кишилар киради. Масалан, ҳозирги кунда Англияда автомобил фожиясида ҳалок бўлган кишилар кўпинча 20 - 25 ёшга тўғри келади.

Популяциянинг ўсиш чизиги. Туғилиш ўлишга қараганда кўп бўлиб турса, унда популяция ўсиб боради. Популяциянинг ўсиш қонуниятини тушунтириш учун бактериялар популяциясининг ўсиш модули билан танишиб чиқилса бу масала ойдинлашади. Маданий бой муҳитда ўстирилган бактериялар популяцияси интенсив кўпайиш (ўсиш) хусусиятига эга. Бироқ, оқибатда ўсаётган популяция кўпчилик сабабларга кўра, масалан: озиқа заҳирасининг камайиши, модда алмашилиши жараёнида ҳосил бўлган токсик моддаларнинг ҳосил бўлиши натижасида интенсив ўсиш мутлақо тўхталади ва популяция ўсиши сусаяди, ўсиш чизиги пасаяди. Популяциянинг бундай ўсишини зичликка боғлиқ ўсиш дейилади, чунки ўсиш тезлиги популяция зичлигига кўп миқдорда боғлиқдир. Популяция зичлигининг ортиши билан популяциянинг ўсиши секинлашиб бориб пировардида 0 га тенглашиши мумкин.

Ўсиш нолга тенглашганда популяция стабиллашади. Яъни ўсишнинг катта кичиклиги деярли ўзгармайди.

Популяцияларнинг худди шундай ўсиши бир қанча бир ҳужайрали ва кўп ҳужайрали организмларда, жумладан денгиз ва океан сувўтларида ҳам кузатилади.

Популяциянинг маълум шароитдаги оптимал катта - кичиклиги шу шароитнинг популяция индивидларини боқиш ҳажмига ёки унинг маҳсулдорлигига кўп боғлиқ бўлади. Шароит маҳсулдорлиги қанча кўп бўлса, популяциянинг ҳажми шунчалик кенг ва кўп бўлади. Бироқ, уларнинг келажакда янада ўсишига шу шароитнинг чегараловчи омиллари салбий таъсир кўрсатиб туриши мумкин.

Популяция гомеостази. Ташқи муҳитнинг ўзгаришидан қатъий назар популяция сонининг бир меъёрга сақланиб териши *гоместаз* (юнонча «гомео» - ўхшаш, «*статис*» - ҳолат) дейилади. Популяция гомеостази турнинг экологик хусусиятлари, унинг ҳаракатчанлиги, йиртқич ва паразитлар ҳамда бошқа омилларнинг таъсир этиш даражасига боғлиқ бўлади.

Популяциянинг зичлигини бошқариш ўсимликларда ҳудудни ҳисобга олган ҳолда ўз - ўзини сийраклаштириш, вегетатив қувватини оширишда намоён бўлса, ҳайвонларда эса, озиқа заҳиралари чекланган ҳолатда бўлади. Кўпчилик турлар популяциясининг ўсишини секинлаштирувчи механизмлардан бири

индивидларнинг ўзаро кимёвий таъсир этишидир. Чунончи, итбаликлар сувга махсус модда ажратиб чиқариб, бошқа ёш итбаликларнинг ўсишини тўхтатиб қўяди. Итбалиқ қанчалик йирик бўлса, у ажратиб чиқарган модда майда итбаликларга шунчалик таъсир этади. Битта йирик итбалиқ 75 литр сувда барча кичик итбаликларнинг ўсишини чеклаб қўйиши мумкин. Йирик итбаликлар куруқликка чиқиб кетгандан сўнг сувда улар ажратиб чиқарган модданинг кучи қолмайди, шундан сўнг кичик итбаликлар яна ўсишда давом этади. Бунинг экологик моҳияти шундаки, сувдаги озиқа ресурсларидан тезлик билан фойдаланиб, метаморфозни тез тугалайди. Унинг кетидан майда итбаликлар популяцияси гўё резерв ҳисобланиб, қулай шароит яратилганда ҳаёт кечиради.

Ҳайвонлар орасида кучли кўринишдаги популяциялар сонини бошқаришга озиқа заҳираси, сув ёки бошқа ресурслар ҳам чекланганда кузатилади. Чунончи, чучук сувда яшовчи оқун балиғи бошқа турдаги баликлар бўлмаганда ўзининг популяция зичлигини ёш баликлар (болалари)ни еб ҳаёт кечирадilar. Ёш баликлар сувдаги майда планктонлар билан озиқланади, катта баликлар эса бунга мослашмаган. Ўз боласини тутиб ейиш (каннибализм ҳодисаси) ҳолати узок вақт давомида очарчилик кузатилганда йиртқич сут эмизувчилар популяциясида ҳам кузатилади.

Популяцияни сон жиҳатдан чеклашнинг иккинчи кўриниши зичлик ортиши билан физиологик ва ҳуққий ҳолатларнинг ўзгаришидир. Бу ўз навбатида ялпи кўчиб кетиш инстинкларини келтириб чиқаради. Натижада, ўтроқ ҳаёт кечираётган популяциянинг кўпчилик қисми ушбу ҳудуддан чиқиб кетишга мажбур бўлади. Ҳайвонлардаги ҳудуд билан боғлиқ бўлган ҳатти – ҳаракатлар инстинклар тизими сифатида келиб чиққан бўлиб, у популяциянинг айна бир майдонда сон жиҳатидан ўсишини бошқаришнинг самарали механизмларидан ҳисобланади. Популяция зичлигининг ортиши индивиднинг туғилиш ва нобуд бўлиш микдорининг пасайиши ёки ортиши каби физиологик ўзгаришлар билан кечади.

V.4. Популяция стратегияси, популяцияларнинг ўзаро таъсири

Популяция стратегиясини тушунмоқ учун, популяциядаги турларни алфавитининг бош ҳарфлари билан белгилаб олайлик. Популяциядаги жуда тез кўпаювчи турларни Т, нисбатан кам кўпаювчи турларни К турлар деб олайлик. Демак, бу мисолимизда мувофиқ равишда Т-стратегияли ва К-стратегияли турлар деб аталади.

Т - стратегияли турлар тез кўпайиш қобилиятлари натижасида янги яшаш шароитларини ёки бўлмаса эскидан бузилган яшаш жойларини зудлик ва тезкорлик билан ишғол этадилар ёки қайта эгаллайдилар. Бузилган жойлар деганда тоғ жинсли жойлар, кесилган ўрмонлар, бузилган ўтлоқлар эътиборга олинади. Т-стратегияли турлар тез кўпайиб, насл қолдириб ана шундай жойларни тез осонликча эгаллашади, К-стратегияли турлар эса - рақобатлироқ

бўлиб, кейинчалик Т-стратегияли турларни яшаш жойларидан осонликча сиқиб чиқарадилар.

Т-стратегияли турлар кўпинча бактериялар ва ҳашаротларда учраса, умуртқали ҳайвонлар ва дарахтлар сингари катта такомиллашган организмлар учун эса К-стратегияли турлар мансубдир. Баъзи бир гуруҳ, жумладан ўша ҳашаротлар ва умуртқалилар орасида ҳам ҳар хил стратегияли турлар учраши ҳам мумкин. Масалан кушлар орасида кенг баргли ўрмонларда яшовчи *Лазорёвка* куши тез кўпайиш хусусиятига эга бўлиб, Т-стратегияли тур ҳисобланади. Бу кичик кушча бўлиб тез кўпаяди, кўп тухум қўяди. Бир мавсум мобайнида ўзининг сонини икки баробар кўпайтиради. Бироқ кушлар орасида К-стратегияли турлар ҳам бор бўлиб, буларга *Кондор* ва *Альбатрос*лар киради. Уларнинг қанотлари 3 метрдан ортиқ бўлиб, икки йилда биттадан тухум қўйиб жуда секин кўпаяди. Альбатрос бошқа кушларга қараганда анча кейинроқ, яъни 9-11 ёшда жинсий балоғатга етади.

Худди шундай стратегияли турларни гулли ўсимликлар вакиллари орасида ҳам учрайди. Чунончи, қоқи ўти, ажриқ, ассаломалайкум, шўра, итузум ва шу каби ўсимлик турлари Т- стратегияли турлар бўлиб, улар тез кўпаядилар, кўп уруғ ва илдизпоялар ҳосил қиладилар. Янги яшаш шароитларини тезликда ишғол қиладилар. К – стратегияли турларга эса йўқолиш арафасида турган ангишвори, лолалар, анзур пиёзларни, Ўзбекистон чинни гули ва Зарафшон арчаларини киритиш мумкин.

Одатда бир тур популяциясида динамик ўзгаришларни кузатиш қийин ва у камдан - кам ўрганилган. Турлараро популяциялар таъсирини ўрганувчи маълумотлар етарли. Бу *турлараро муносабатларга рақобатлилик, паразитизм, йиртқичлик* ва ҳоказолар киради. Шу сабабли жамоа экологиясини ўрганишда *экологик тахмонни* таҳлил қилиш муҳим касб талаб этади.

Жамоада яшовчи ҳар хил тропик даражада бўлган популяциялар бир-бирларига ўзаро таъсир этиб туради. Масалан, ўтхўр ҳайвонларнинг ўсимликларга, ёки йиртқичнинг ўз ўлжасига кўрсатган таъсири ёки паразитнинг хўжайинига таъсири ва ҳоказолар. Бундан ташқари популяцияларнинг ўзаро бошқа хил муносабатлари ҳам бўлади. Масалан, Симбиоз яшовчи организмларда икки томон ҳам фойда кўради.

Ҳатто популяциядаги бир турга мансуб индивидлар орасида ҳам ўзаро таъсир маълум даражада сезилиб туради.

а) *Ўсимликхўрлик (3, 4-расм)*. Агар йиртқич бирламчи консумент (одатда ҳайвон), ўлжа бирламчи *продуцент* (ўсимлик) бўлса, бунда иккита популяция орасидаги муносабат ўсимликхўрлик дейилади. Барча ўтхўр ҳайвонлар бунга мисол бўла олади. Агар популяциялардан биттаси ажратиб чиқарган маҳсулотлар (моддалар) иккинчи рақобатдаги турлар учун зарарли бўлса, бундай ҳолатдаги ўзаро муносабатларга *аллелопатия* ёки антибиоз дейилади. Демак бунда икки популяция орасидаги муносабат + , - типда бўлади.

б) *Йиртқич – ўлжа муносабатлари*. Турлар орасида бўладиган ўзаро муносабатларни лаборатория шароитда ўрганиш мумкин. Бунинг учун лабораторияда табиий шароит моделини яратилади. Бунга мисол қилиб бир-

бирига ўзаро таъсир кўрсатадиган «йиртқич-ўлжа» моделини олиш мумкин. Чунончи, иккита канадан биттаси (*Typhlodromus*) йиртқич, иккинчиси эса (*Eotetranychus*) – ўтхўр. Бу каналарнинг кўпайиш цикли бир-биридан фарк қилади. Буни қуйидагича тушунтириш мумкин. "Ўлжа" сонининг кўпайиши йиртқичлар популяциясини сўзсиз кўпайтиради, бу эса ўз навбатида "ўлжа" кана сонининг кескин камайишига олиб келади. Демак, ундан сўнг эса йиртқич каналар сони ҳам ўз-ўзидан камаяди.

Йиртқич каналар сонининг камайиши "ўлжа" каналар сонининг яна қайта кўпайишига имкон туғдирган тақдирдагина уларнинг цикли тугайди. Ҳар бир цикл бир нечта авлодни ўз ичига олади. Моделда олинган бу хулосага асосланиб, табиий шароитда ҳам худди шундай хулоса қилиш қийин, чунки табиатда бошқа омиллар ҳам роль ўйнаши мумкин. Бироқ таъкидлаш лозимки, табиий шароитда ҳам популяциялар турлари орасида циклик тебранишлар сўзсиз кузатилиб турилади.

Паразитлар, йиртқичлар ва ўсимликхўрлар истеъмол қилинадиган популяция индивидларига уларни ейиш ёки уларга нисбатан зарарли моддалар ажратиш йўли билан катта зарар келтирадилар. Натижада бу хилдаги популяция индивидлари сони камаяди ёки токсик моддалар таъсири натижасида популяцияларнинг ўсиш тезлиги пасаяди. Бироқ йиртқичларсиз, зарарли токсик моддаларсиз популяция ҳамма вақт ҳам яхши ҳолатда бўладими? Бу бир томони, иккинчидан, иккинчи бир популяция индивидларини ейишдан фақатгина йиртқичлар фойда кўрадими?

Бу саволларга жавоб тариқасида шуни таъкидлаш мумкинки, йиртқич ва паразитлар ўзларининг ўлжаларини мутлақо йўқотишга мослашмаганлар, акс ҳолда ўзларининг яшаш шароитини йўқотган бўлар эдилар. Демак, йиртқич ва паразитлар популяцияларнинг зичлигини нормал таъминлаб турадилар.

Бунга мисол, *Пеополд* (1943) маълумотида кўра Аризон штатининг катта Каньон ҳудудидаги 280000 гектар майдонда 1907 йилда ҳаммаси бўлиб 4000 та буғи яшаган, буғилар билан овқатланадиган йиртқичларга (бўриларга) қарши ашаддий кураш ташкил қилингандан сўнг йиртқичлар кескин камайиб кетган. Натижада буғилар тез кўпайиб 1924 йилга келиб, уларнинг сони 100.000 га етган (*Коли*, 1970). Кўпайгандан кейин ўтказилган кузатишлар шуни кўрсатадики, ем – хашак етишмаслиги натижасида бу буғилар арриқлаб, касалланган вакиллари жуда кўпайиб кетган. Оқибатда буғиларнинг кўпчилиги қирилиб кетиб мазкур шароитда популяция индивидлари яшаш имконияти бор миқдорда сақланиб қолганлар. Бунда табиий танланиш ўзининг таъсирини кўрсатган.

Юқори ўсимликлар ажратиб чиқарадиган ингибиторлар жамоа сукцессиялар тезлигига ҳамда жамоанинг тур таркибига жиддий таъсир этиб туради. Кучли ва доминантли аллеллопатик муносабатлар, бир хил жамоаларда тур таркибининг камайишига олиб келса, иккинчи бир жамоада эса кимёвий адаптацияланиш, яъни мосланиш натижасида турларнинг турли-туманлигига олиб келиши мумкин.

Антибиоз фақатгина юксак ўсимликлардагина учрамасдан, у микроорганизмларда ҳам кўп бўлади. Чунончи, пенициллин ингибиторни ажратувчи

пеницилл замбуруғи бунга мисол бўла олади. Пенициллин препарати ҳозирги кунда антибиотик модда сифатида медицинада кенг ишлатилмоқда.

V.5. Турлараро рақобатлилик

Популяциялар ва уларнинг индивидлари орасида озиқа (овқат), ёруғлик, иссиқлик, майдон ёки ётоқ жойлари учун доимо кураш бўлиб туради. У ёки бу жойда яшайдиган иккита тур бир хил трофик (озиқа) даражада бўлса (бир хил овқатланса), улар орасидаги озиқланиш учун кураш (конкуренция) кучли бўлади, натижада бир тур иккинчи турни аста-секин сиқиб чиқариши мумкин. Масалан, ўзимизда экилган бедазорларда бир неча йил бегона ўтларга қарши курашилмаса, секин - аста бегона ўтлар бедани сиқиб чиқаради, унинг ўсишига тўсқинлик қилади. Ёки экилган ғўза бегона ўтлардан тозаланмаса улар орасида ёруғлик, намлик, озиқа учун кураш бўлиб, ғўзанинг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигини кескин камайтириб юборади. Гаузенинг 1934 йилда инфузориялар билан олиб борган тажрибаларга мурожаат қилсак, яъни иккита инфузория тури бир хил шароитда парвариш қилинганда бир тури (*Paramecium aurelia*) рақобатбардош бўлиб, иккинчи турдан (*Paramecium Caudatum*) аста-секин устун кела бошлаган ва охириги турнинг сони камайиб 20 кундан кейин мутлақо йўқолиб кетган.

Гаузе асослаган бу принцип, яъни конкурент (рақобатлик) йўқолиш принципи кейинчалик ҳайвонларда ўтказилган бошқа хил тажрибаларда ҳам ўз исботини топди. Худди шундай конкурентлик белгилари юқорида келтирилган мисолимиздагидек ўсимликлар популяцияларида ҳам учрайди.

Рақобатлик оқибатлари турли хил бўлади. Турлараро рақобатлилик шу икки тур ўртасидаги мувофиқликни тиклайди ёки улар орасидаги кураш кескин борса, унда бир популяция турларини иккинчи бир популяция турлари билан алмаштиришга олиб келиши мумкин ёки бир тур йўқолиб унинг урнини иккинчиси эгаллайди ёки бўлмаса рақобатда бўлган турларнинг бири бошқа яшаш жойига кўчиши ёки бошқа хил озиқа билан озиқланишига ўтиши мумкин. Ўсимликлар ўртасидаги рақобатлилик даражасини Дж. Л. Харпер (1961, 1962, 1963) Себарганинг икки тури мисолида ўрганиб исботлаб берди.

Trifolium repens тез ўсиб максимал барг ҳосил қилувчи тур, иккинчиси *trifolium fragiferum*нинг барг дастаси узун бўлиб, унинг барглари асосан поянинг учида жойлашади. Шу сабабли ҳам бу тур тез ўсувчи *T.repens* га нисбатан юқори ярусни осон эгаллаб олади ва қуёшдан тўлиқ фойдаланади.

Икки тур аралаштириб экилганда ҳар бири иккинчисининг ўсишига тўсқинлик қилади, бироқ иккала тур ҳам ҳаёт циклини тугаллаб уруғ ҳосил қилишга улгурадилар. Лекин майдонда ҳар иккала турнинг зичлиги паст даражада бўлади.

Кўриниб турибдики, икки тур орасида рақобатлик кураш кескин бўлиб турса ҳам улар морфологик белгилари ва максимал ўсиш даврларидаги фарқ қилувчи хусусиятлари билан бемалол бирга яшаш имкониятига эгадирлар. Харпер 1961 йилда ана шу тажрибаларга асосланиб ушбу хулосага келади:

Икки тур орасида қуйидаги механизмлар мавжуд бўлган тақдирда улар бирга яшаш имкониятига эга бўладилар:

1) Ҳар хил озиқа билан озиқлансалар (мисол, дуккаклилар ва дуккакли бўлмаган турлар):

2) Ҳайвонларнинг ейишига турларнинг ҳар хил сезгирлик даражаси мавжуд бўлганда:

3) Ҳар хил токсик моддаларга турларнинг турлича таъсирчанлиги кузатилганда:

4) Ёруғлик, сув ва шу каби омилларга турларнинг ижобий таъсири мавжуд бўлганда.

Муҳокама саволлари

1. Ҳаётнинг неча хил шаклланиш даражасини биласиз?

2. Популяция тушунчасига таъриф беринг ва бу тушунчани фанга ким киритган?

3. Популяциядаги индивидлар сонининг ўзгаришига қандай омиллар таъсир этиши мумкин?

4. Популяциядаги индивидларнинг серпущтлиги қандай омилларга боғлиқ?

5. Популяциянинг ўсиш чизиғи деганда нимани тушунасиз ва у қайси омилларга боғлиқ?

6. Популяциядаги тез кўпаяувчи турларга қандай турлар дейилади? Уларга мисоллар келтиринг.

7. Популяциялар ўртасидаги муносабатларни тушунтиринг.

8. Турлараро рақобатлилиқни изоҳлаб беринг.

VI-бўлим. Жамоалар тўғрисида таълимот

VI.1. Жамоанинг тузилиши ва шаклланиши

Жамоа - Экосистемасининг тирик ажралмас қисми бўлиб, маълум бир ҳудудни эгаллаган, бир-бирига ўзаро таъсир кўрсатувчи популяциялар йиғиндиси ҳисобланади.

Масалан, эманлар жамоаси ёки шувоклар жамоаси деганда ана шу ҳудудларда яшовчи барча ўсимликлар ва ҳайвонларни ўз ичига олувчи тирик организмлар жамоасини эътиборга олиб, уларда эманлар ва шувоклар устунлик қилади. Шу сабабли бу жамоаларни эманлар ёки шувоклар жамоаси деб юритилади.

Баъзи бир жамоаларни аниқлаш қийинлик туғдиради, чунки бу жамоага кирувчи бир-бирлари билан ўзаро муносабатда бўлган компонентлар ўз чегарасидан ташқарига чиқиб кетган бўлиши мумкин. Жамоа бу динамик ҳаракатда бўлган бирлик бўлиб, унда ҳар хил тропик даражада бўлган организмлар ҳаёт кечиради, жамоа орқали энергиялар оқими ҳамда озиқа моддаларнинг узлуксиз алмашинуви бўлиб туради.

Жамоанинг тизими маълум вақт ичида аста-секинлик билан шаклланади. Бунга мисол қилиб, вулконлар таъсирида ҳосил бўлган ёлонғоч тоғ (5-расм) жинсларида аста-секинлик билан жамоанинг ҳосил бўлиш жараёнини модел қилиб олиш мумкин. Бундай жинсларда тупроқ ҳали ҳосил бўлмаганлиги сабабли уларда дарахтсимон ўсимликлар ўса олмайди (6-расм). Бироқ, ҳар хил йўлар билан бу ерларга келиб қолган сувутлари ва лишайниклар ўсиб жойлашиб оладилар ва жамоанинг дастлабки тизимини шакллантирадилар. Секин - аста ҳалок бўлган ва парчаланган сувўтлари ва лишайникларнинг қолдиқлари бу ерларда тупроқ қатламининг ҳосил бўлишига олиб келади, натижада бундай жойларда мохсимонлар ва папоротникларнинг ўсиши ва ривожланиши учун имконият вужудга келади. Пировардида улардан сўнг юқори тараққий этган уруғли ўсимликларнинг ўтсимон, бўтасимон ва ҳаттоки дарахтсимон вакиллари пайдо бўла бошлайди (7, 8-расмлар). Ана шу юқорида айтилган схемалардагидек маълум давр ичида бир турларнинг иккинчи бир турлар билан алмашилиши *экологик сукцессия* дейилади. Шундай жамоаларнинг ҳайвонлар дунёсида ҳам бир турнинг иккинчи тур билан алмашилиб туриши кузатилади. Бундай алмашилиб туришга турларнинг алмашилиши ёки кўшни жамоалардан турларнинг миграцияси (кириб келиши) сабаб бўлади.

Тоғ жинсларидаги дастлабки пайдо бўлган сукцессиялар бирламчи сукцессиялар дейилади. Бирламчи сукцессиядан фарқ қилиб иккиламчи сукцессия деб илгари тирик организмлар яшаган қолдиқлари бўлган, бироқ ҳозирги кунда ўсимликлари жуда кам ривожланган жойларда бошланаётган сукцессияга айтилади. Ана шундай иккиламчи сукцессияларга мисол қилиб, кесилган ўрмонларни, кишлок хўжалигида фойдаланиб келинган, бироқ куйган ва ташлаб қўйилган ерларни олиш мумкин. Ана шундай жойларда ўсимликларнинг споралари, уруғлари, вегетатив кўпайиш органлари

(илдизпоялар, пиёзбошлар) сақланиб қолиб, сукцессиянинг шаклланишига таъсир кўрсатадилар. Бирламчи ва иккиламчи сукцессияларда ҳам уни ўраб турган флора ва фауна ҳал қилувчи ролни ўйнайди, ана шулар иштирокида сукцессиялар бўлиб туради.

VI.2. Биоценозлар

Биоценоз (био - юнонча — ҳаёт, койнос - умумий маънони билдиради). Ўхшаш шароитга мослашиб олган ва битта жойнинг ўзида бирга яшайдиган барча тирик организмлар йиғиндиси биоценоз дейилади. Чунончи, Ўзбекистоннинг кумли чулларида ўсадиган барча ўсимликлар (саксовул, куёнсуяк, сингрена, шувок, қизилча, қандим, илак, қўнғирбош ва ҳаказолар), яшайдиган ҳайвонлар (куёнлар, тошбақалар, илонлар, калтакесаклар, эчкимарлар, кийиклар, бўрилар, тулкилар ва ҳашаротлар), микроорганизмлар шу минтақанинг биоценозига мисол бўлаолади.

Демак, биоценоз биогеоценознинг тирик қисмидир. Биоценозда яшайдиган ўсимликлар, ҳайвонлар ва микроорганизмлар доим бир — бирларига маълум муносабатда алоқада бўладилар. Уларнинг ана шу муносабатлари ҳаёт кечириш шароитига ҳам таъсир этиб туради.

Яшаш шароити бир хил бўлган ўтлоқлар, ўрмонлар, яйловлар, ботқоқлар, суғориладиган экинзорлар ва шолিপоялар ҳам биоценозга мисол бўла олади. Биоценоз умумий табиий комплекс биогеоценознинг тирик қисмидир. Биоценоз доим ривожланиб боради ва бу ривожланиш жараёни одатда узок вақт давом этади, бунда бир биоценоз аста-секин иккинчи бир биоценозга алмашинади. Одамнинг хўжалик фаолияти биоценозни ўзи учун фойдали тамонга қараб ўзгартириши мумкин (масалан табиий кўлларнинг ҳосил бўлиши, янги ерларнинг ўзлаштирилиши, Оролнинг қурий бориши ва ҳаказолар). Биогеоценознинг турғунлигини моддаларнинг даврий айланиши (ўлик табиатдан, тирик табиатга, тирик табиатдан эса ўлик табиатга тинмасдан айланиши) орқали таъминланади. Бунда энергия манбаи куёш ҳисобланади. Унинг энергияси даврий айланиш жараёнида кимёвий боғлар энергиясига, кейин эса механик ва иссиқлик энергиясига айланади.

Экологик системада ҳамма организмлар озиқланишга ва энергия қабул қилишга қараб икки гуруҳга бўлинади: автотрофлар ва гетротрофлар.

Автотрофлар - асосан ўсимликлардан ташкил топган бўлиб улар фотосинтез туфайли куёш энергиясини ўзлаштириб ва оддий аорганик бирикмалардан мураккаб органик бирикмаларни синтезлайди.

Гетротрофларга — ҳайвонлар, одамлар, замбуруғлар, бактериялар киради. Улар тайёр органик модда билан озиқланади ва ўз ҳаёт фаолияти жараёнида уларни оддий бирикмаларга парчалайди. Бу моддалар ўз навбатида табиатга қайтарилади ва автотрофлар томонидан яна моддалар даврий айланишга жалб қилинади.

Биоценоз қуйидаги асосий таркибий қисмлардан ташкил топади:

1- продуцентлар (ҳосил қилувчилар):

2- консументлар (истеъмол қилувчилар):

3- редуцентлар ёки деструкторлар (парчаловчилар)

Биоценоз таркибига кирувчи ўсимликлар жамоасини фитоценоз ҳайвонлар жамоасини зооценоз дейилади (9-расм).

Биоценозда *масофа*, *турлар* ва *тропик тизимлар* бўлади. *Масофа тизимида* биоценоздаги турлар бир-бирларидан маълум бир масофада қонуният асосида жойлашади. Масалан, Ўзбекистоннинг қумли чўлларида ўсадиган ўсимликларда учрайдиган яруслиликни олсак, бу ҳудудларда энг юқори ярусда қуён суяк ундан кейинги пастки ярусда оқ саксовул, қизилча, қандимлар ўсса, кейин сингринлар, шувоқлар, терескинлар жойлашади, улардан кейин остки ярусда барра ўтлардан ялтирбош, қўнғирбош, читир, лолақизғалдоқлар ва тупроққа ёпишган ҳолда лишайник турлари энг остки ярусни ҳосил қилади.

Тур тизими деганда биоценозда учрайдиган турлар йиғиндисини, улар орасидаги муносабатларни эътиборга олинади ва ниҳоят *трофик* тизим асосида (озикавий) биоценоздаги ҳар хил организмлар бир-бирлари билан озикавий (трофик) бирлашиб маълум бир озика занжирини ҳосил қилади. Биоценозда булардан ташқари бошқа хил тизимлар ҳам бўлиб, буларга баъзи бир дарахтларни олсак, улар лишайниклар учун субстрат бўлиб хизмат қиладилар ёки бир организм бошқа хил организмлар учун микроиклим яратади ва хоказолар.

Биоценознинг энг муҳим хусусиятларидан бири унинг турлар таркибидир. Айни бир биоценоз учун хос бўлган ўсимлик ва ҳайвон турларнинг умумий сони деярли доимий бўлиб, ҳар хил турдаги биоценозларда у кескин ўзгариб туради. Нам тропик ўрманлардаги биоценозлар турларга бой ҳисобланса, чўл ва совуқ Арктикадаги вилоятлардаги биоценозларда турлар сони кам учрайди. Майдон бирлигига тўғри келадиган турлар сони биоценознинг турларга тўйинганлиги деб аталади. Бу кўрсаткич ҳам биоценозларда турлар таркиби каби ўзгариб туради. Ҳар бир биоценоз маълум таркибдаги ҳукмронлик қилувчи ҳаёт шаклларига эга бўлади. Чунончи, ўрмон биоценозларида фонерофитлар (дарахт ва бута ўсимликлар) ҳукмронлик қилса, ўт ўсимликлардан ташкил топган биоценозларда гемикриптофитлар (куртаклари ер устида жойлашган, ер устки қисми бутунлай нобуд бўладиган илдизпояли, пиёз бошли, туганакли кўп йиллик ўсимликлар), арид – қурғоқчил вилоятларда эса хамефитлар (бутача ва чала буталар) ва терофитлар (бир йиллик ўт ўсимликлар, улар келгуси йили фақат уруғидан кўкаради) ҳукмронлик қилади.

Биоценоз одатда фитоценоз ва зооценоздан ташкил топган бўлиб, биоценоз ва унинг таркибидаги ўсимлик ва ҳайвонлар (биотоплар) чегаралари биринчи навбатда ўсимлик қатламининг ўзгариши билан бўлади. Шу сабабали биз биоценознинг муҳим таркибий қисми бўлмиш фитоценоз ва унинг баъзи бир хусусиятлари билан танишиб чиқамиз.

Фитоценоз ёки ўсимликлар жамоаси дейилганда Ер юзининг бир хилдаги муайян ҳудудларида қавм (гуруҳ) бўлиб яшайдиган тубан ва юксак ўсимликлар йиғиндиси тушунилади. Улар ўзаро бир-бирлари билан алоқада бўлиб, натижада ўзига махсус муҳитни ҳосил қилади. Ҳар қандай ўсимликлар жамоаси

(фитоценоз) ҳам турлар таркиби, турлар ўртасидаги ўзаро миқдор ва сифат муносабатлари қаватлилик (яруслик) горизонтал тузилиш, ташқи қиёфаси, даврийлиги, ҳаёт шакллари ва хилма – хиллиги, яшаш шароитининг характери ва шунга ўхшаш бир нечта хусусиятлари билан тавсифланади ва бири-биридан фарқланади.

Фитоценозни ҳосил қилишда ўсимлик орасида сон ёки биомасса жиҳатидан кўпчиликти ташкил этувчи тур одатда доминант (ҳукмрон) тур дейилади. Бу турлар миқдор жиҳатдан кўп учраб, бошқа турлар орасида яққол кўзга ташланади. Улар кўп биомасса ҳосил қилиб, фитоценознинг фонини ва ландшафтини белгилайди. Ўзбекистоннинг қумли чўлларида доминант турларга мисол қилиб, саксовулни, шувоқ барра ўтли яйловларда шувоқни, Марказий Осиё тоғларидаги арчанинг бир неча турларини кўрсатиш мумкин.

Жамоада ҳар қандай доминант турлар биоценозга таъсир этавермайди. Улар орасида эдификатор турлар ажратилиб, жамоанинг махсус муҳитини ҳосил қилади. Улар жамоанинг асосий тизимини ҳосил қилиб, мазкур фитоценознинг хусусиятларини белгилаб беради. Чунончи, Ўзбекистоннинг қумли чўлларида эдификатор тур оқ саксовул ва шувоқ барра ўтли яйловларда эса шувоқдир. Баъзи вақтларда ҳайвон турлари ҳам эдификатор ҳисобланиши мумкин. Чунончи, катта майдонларда тарқалган ер ковролчи хусусиятга эга бўлган суғурлар колонияси ўсимликларнинг ўсиш шароитига, микроклимга ва асосан ландшафт характерига катта таъсир кўрсатади. Доминант турларга нисбатан камроқ миқдорда учрайдиган, аммо фитоценозда маълум аҳамиятга эга бўлган турлар субдоминант (иккинчи ҳукмрон) турлар деб аталади. Доминант ва субдоминант турлардан ташқари жамоа таркибида кам миқдорда учрайдиган турлар ҳам мавжуд. Улар компонентлар дейилади.

Биоценоздаги ҳар бир турнинг аҳамиятини аниқлашда уларнинг мўллиги, учраши, ҳукмронлик даражаси каби миқдор кўрсаткичлар эътиборга олинishi лозим. Фитоценозларда мўллик, оғирлик, балл ва ўсимликлар сони билан ифодаланади. Чунончи, Тошкент атрофидаги эфимерли чўлларда 1 м² майдонда 5000 нусхадан ортиқ ўсимлик рўйхатга олинган бўлиб, 47 турдан иборат эканлиги аниқланган. Табиий пичанзорлар ва яйловларнинг ҳосилдорлигини аниқлашда оғирлик усулидан фойдаланилади. Тарқалиш даражаси биоценозда турларнинг текис ёки нотекис тарқалганлигини билдиради. У умумий намуна майдончалар сонини тур учраган майдончалар сонига нисбатан ҳисоблаш йўли билан аниқланади.

Доминантлик даражаси айти бир тур индивидлар сонининг ушбу гуруҳдаги умумий сонига бўлган нисбатини билдиради. Чунончи, маълум майдонда 200 та куш рўйхатга олинган бўлса, шундан 80 таси сайроқи кушларни ташкил этади. Демак, доминантлик даражаси 40 % га тенгдир. Биоценозларда бактериялар ва бошқа микроорганизмлар ҳам учрайди.

Шундай қилиб, биоценоздаги турларни миқдор ва сифат жиҳатдан характерлаш натижасида унинг турлар таркиби ҳақида маълум бир хулосага келиш мумкин. Биоценознинг юқорида кўрсатиб ўтилган тузилиш

бирликларидан ташқари унинг функционал тузилиш бирлиги, яъни *консорциялар* характерлидир.

Консорциялар. Консорция тушунчаси фанга В.Н.Беклемишев ва Л.Г.Раменскийлар томонидан киритилган. В.Н.Беклемишев консорция деганда айрим тур бирор биоценоз таркибига кирар экан, у маълум бир эдификатор ёки доминант тур билан биргаликда бошқа индивидлар билан яшаётган (танаси ичида ёки юзасида) бир нечта бошқа индивидлардан иборат эпилбиотлар ва эндобиотлардан ташкил топишини тушунади. Масалан, ёнғоқ ўсимлиги тупроқда яшайдиган замбуруғлар билан бирга тана ва шохларидаги эпифит ҳолда яшайдиган мохлар ва лишайниклар тўқималаридаги паразит замбуруғлар ҳамда жуда кўп бўғимоёқлилар билан мураккаб консорцияни ҳосил қилади. Ҳар бир ёнғоқ тупи ана шундай консорциялардан иборат. Дала сичқони эктопаразитлари, ички органларидаги бактериялари, содда ҳайвонлари, паразит чувалчанглари билан бирга консорцияга мисол бўла олади. Консорциялардаги ички алоқа боғланишларни ўрганиш биогеценозлардаги катта бир муаммолардан бири ҳисобланади.

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

Ҳозирги замон тушунчасича консорция деганда биоценоздаги бирор бир автотроф (гетеротроф) организм ёки популяция мажмуи атрофидаги гетеротроф организмларнинг популяциясига айтилади. Бунда ҳар бир аъзо иккинчи бир аъзо билан трофик ва топик боғланишларда бўлади.

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

Ёнғоқ ўсимлиги консорциясига кирадиган тахминий организмлар

Энергия манбаи ёки бирикиш жойи	Консортилар		
	I концентр	II концентр	III концентр
Мевалар	Қарғалар, Туркистон каламуши, ёввойи чўчка	Тулки, бўри, йирткич кушлар	
Танаси ва шохлари	Кушлар (қизилиштон, Ҳинд майнаси, жаннат куши), эпифитлар, кўршапалаклар уяси, пўкак замбуруғи		
Барглари	Ҳашаротлар	Йирткич ҳарашотлар, кушлар	
Илдизи	Микориза ҳосил қилувчи замбуруғлар		
Тупроқдаги шох, новда, барг қолдиқ- лари ва мевалари	Ёмғир чувалчанглари, ҳашаротлар, замбуруғлар, бактериялар	Типратикан, чўчка	Йирткичлар

Консорциялар ўз навбатида бир-бири билан боғланган бир нечта концентрларни ҳосил қилади. Уларнинг биринчи детерминант билан бевосита боғланса, иккинчиси эса билвосита боғланади ва ҳоказо. Биринчи концентр консорбларни модда ва энергия манбаи сифатида детерменант организм консорцияларидан фойдаланади. Иккинчи концентр консортлари эса биринчи концентрни ташкил этган организмлар ҳисобига озикланади ва ҳоказо.

Тирик ўсимлик ва ҳайвон органлари, улардан ажралиб чиқадиган моддалар, шунингдек, ўлик органик қолдиқлар озика манбаи бўлиб ҳисобланади.

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

VI.3. Жамоа компонентлари ўртасидаги муносабатлар

Жамоа (биоценоз) компонентлари ўртасида ўзаро муносабатлар турли хил шаклда бўлади. Ана шундай муносабатларнинг бир неча хиллари бўлиб улар қуйидагилардан иборат.

1. *Нейтрелизм* – (0:0) бунда икки популяциядаги асацияларда ўзаро таъсир сезилмайди, икки популяция индивидлари ҳам деярлик бир хилдай яшайди. Масалан, шерлар ўтлар билан озикланмасалар ҳам, саванналардаги яйловларнинг ҳолати улар учун бефарқ эмас. Чунки уларнинг овқати бўлмиш антилоплар ҳосилдор яйловларда кўп бўлади.

2. *Конкуренция* (рақобатлилик) (-,-) - бунда икки популяциялар бир-бирларига тўсқинлик қиладилар. Яъни бир популяция иккинчи популяция билан дефицит ресурсларни ўзлаштиришда курашадилар. (Бу масала популяциялар мавзuida батафсил ёритилган).

3. *Аменсализм* (-,0) - бунда бир популяция ўзига зарар келтирмасдан иккинчи популяциянинг яшашига тўсқинлик қилади ёки уни ўсишга қўймайди. Аменсализмга типик мисол қилиб антибиотик замбуруғлар - актиномицетлар ёки ўсимлик фитонцидларининг паразит микроорганизмларга кўрсатган таъсирини олиш мумкин. Аменсализм ҳодисасини сувнинг гуллашида ҳам кўриш мумкин, яъни кўпайиб чириётган кўк – яшил сувўтлардан ажралиб чиққан токсинлар (заҳарли моддалар) кўпчилик зоопланктонларнинг ўлимига сабаб бўлади ёки уларни сиқиб чиқаради.

4. *Паразитизм ва йиртқичлик* (+,-) - бунда бир популяция иккинчи популяцияга хужум қилиб унинг яшашига зарар келтиради, бироқ ўзининг келгусидаги ҳаёти ҳам ўлжасига бевосита боғлиқдир. Агар жамоадаги бир популяция йиртқич (бирламчи консумент)- одатда ҳайвонлар ўлжаси ёки "хўжайини" - бирламчи продуцент (ўсимлик) бўлса улар ўсимликхўрлар дейилади. Агар бир популяция иккинчи популяция учун зарарли бўлган моддаларни ишлаб чиқса, бунда аллелопатия ёки антибиоз микроорганизмлар дейилади.

Биз ҳаммамиз йиртқич ва паразитларга нисбатан ғаразғўйлигимиз кучли, бироқ одамларнинг ўзлари ҳам типик йиртқичлар ҳисобланади.

Улар табиий эпидемияларга кўпинча ўзлари сабаб бўладилар. Тўғри йиртқичлар ва паразитлар ўсимликлар билан озиқланиб, аллелопатияда эса бир популяция индивидлари иккинчи бир популяция индивидларига салбий таъсир этиб, уларни ҳалок қиладилар ёки зарар келтирадилар популяцияларнинг ўсишини сусайтирадилар, уларнинг миқдорини камайтирадилар ва ҳоказо. Лекин йиртқичларсиз, паразитларсиз ва аллелопатиясиз популяциялар яшай оладими йўқми, буни чуқур таҳлил қилиб ўрганилганда шу нарса аниқ равшан бўлдики, бу ҳилдаги организмлар популяциялар зичлигини нормал таъминлаш имкониятини яратадилар.

5. *Комменсализм* (+,0) - бунда бир популяция иккинчи популяция билан бирлашганда фойда кўради, бу бирлашиш иккинчи популяция учун эса, аҳамиятсиз ёки унинг учун бефарқ бўлади. Бу бирлашиш симбиознинг шундай бир шаклики, бундаги партнёрларнинг биттаси иккинчисига (хўжайинига) ташқи муҳитга бўлган муносабатларини бажаришни юклайди, ўзи эса ташқи муҳит билан тўғридан-тўғри боғланмайди. Улар орасида антоганизм ҳам бўлмайди. Умумий майдон, субстрат, озиқа, ҳаракатланиш-комменсиал муносабатларнинг асосини ташкил этади. Хўжайиннинг тузилиши ва ҳаёт кечириш ҳолатларидан комменсал ўзи учун кўпинча бир томонлама фойда кўради. Унинг ўзи "хўжайин" учун кўпинча бефарқ, аҳамияти йўқдай туюлади. Паразитлик ёки симбиознинг бошқа шаклларига қараганда комменсализм камроқ учраб туради. Масалан, дарахтларда ин қуриб яшовчи қушлар, акулаларда ёпишиб яшовчи лоцман

балиқлари, ахлатлар билан озиқланадиган синантроп юмронқозик популяциялари ва қушлар ҳам комменсализмга мисол бўла олади.

Комменсализм кўпинча океанлардаги организмларда кўпроқ учраб туради. Буни океанлардаги ҳар бир қурт уясида, ҳар бир икки чанокли моллюскалар чаноғида, булутлиларнинг танасида доимо чақирилмаган меҳмонлар, организмлар яшаб ҳаёт кечирадилар. Лекин улар ўзлари хўжайинларига зарар келтирмайдилар.

6.Протокооперация - бунда икки популяция ҳам бирлашган ассоциациядан фақат фойда кўрадилар, бироқ бундай муносабатлар улар учун шарт эмас.

7.Кооперация - икки организм бир-бирлари билан кооперация ҳосил қиладилар. Бундай кооперация икки организм учун ҳам устунликларга эга. Масалан, краблар билан ковакичлилар бунга мисол бўла олади. Ковакичлилар крабларнинг орқасига ёпишиб олиб (баъзан уларни крабларнинг ўзлари ўтқазиб оладилар) уларни душманлардан, ҳимоя қиладилар. Ковакичлилар эса ўз навбатида краблардан транспорт вазифасида фойдаланадилар ҳамда улардан қолган овқат қолдиқлари билан овқатланадилар.

8.Мутуализм (+,+). Бирлашган икки популяция ҳам фақат фойда кўради, бу бирлашиш улар учун фойдалидир, бундай бирлашган организмлар табиий шароитда бири иккинчисиз ҳаёт кечири олмайди. Масалан, термитлар ва уларнинг ичакларида яшовчи хивчинлилар бунга яққол мисолдир. Бунда хивчинлилар термитлар қабул қилган клетчаткани ҳазм қилишга ёрдам берадилар, чунки термитлар клетчаткани мустақил ўзлаштири олмайдилар. Хивчинлилар ҳам термитларсиз яшай олмайдилар. Чунки улар учун яшаш шароити термитлар ичакларидир. Худди шундай ҳолатни лишайниклар мисолида ҳам кўриш мумкин.

9.Турлар ўртасидаги муносабатларнинг икки ва ундан кўп тур учун қулайлик туғдирадиган хилини ўзаро ёрдам дейилади. Масалан, ҳашаротлар ёрдамида чангланадиган ўсимликлар, чангни бир ўсимликдан иккинчи ўсимликка олиб ўтадиган ва шу билан ўсимликларнинг четдан чангланишини таъминлайдиган ҳашаротларга муҳтождир. Бошқа ҳолларда турлар орасидаги ўзаро муносабатлар бир-бирига қарама қарши тарзда бўлиши мумкин.

Йиртқичликда бир тур ҳайвонлар бошқа тур ҳайвонларни ейди. Иккала тур ташқи муҳитнинг бир хил шароитидан фойдаланса-ю, ўша шарт-шароит миқдори чегараланган бўлса, бунда бу шароитда яшайдиган турлар ўзаро рақобат тарзида муносабатда бўлади. Масалан, ўсимликлар ёруғлик, тупроқдаги сув ва минерал моддалар учун рақобатда бўлади. Шох-шаббаси яхши ривожланган ўсимликлар ёруғлик нурини кўпроқ олади, сув ва минерал моддалардан яхши фойдаланади ҳамда тез ўсади ва ривожланади, натижада ёруғлик ва бошқа минерал моддалардан камроқ фойдаланган турларни ўзининг шох - шаббаси остида қолдириб, уларнинг ўсиши ва ривожланишига тўсқинлик қилади.

Бир хил ўлжа билан овқатланадиган йиртқич ҳайвонларнинг ҳар хил турлари ўртасида ҳам ана шундай рақобат қиладиган ўзаро муносабатлар мавжуд. Микроорганизмлардаги антибиоз қарама-қарши муносабатларнинг ўзига хос шаклидир, чунончи, пеницилл замбуруғи органик озиқ моддалар учун

ўзи билан рақобат қиладиган талайгина бактерияларнинг ўсиши ва кўпайишини тўхтатиб қўяди.

VI.4. Жамоанинг тур, тизим, генетик турли-туманлиги

Жамоа таркибидаги турлар турли хил миқдорда учрайди ва шу сабабли уларнинг ҳаммаси ҳам доминант бўлавермайди. Жамоа таркибига кирувчи турларнинг фақат биттаси ёки бир нечтаси ўзининг миқдори (биомассаси, ҳосилдорлиги, аҳамияти) жиҳатидан бошқа турларга нисбатан устун туради, турларнинг кўпчилиги эса сон жиҳатидан кам учрайди. Тўғри баъзан жамоаларда устунлик қилувчи турлар учрамаслиги ҳам мумкин. Турларнинг турли-туманлигини қуйидагича белгилаш мумкин:

а) Тур бойлиги ёки турлар зичлиги бу кўрсаткич жамоадаги турларнинг умумий сони билан белгиланади.

б) Турнинг бир текислиги бўлиб, бу белги жамоадаги турлар индивидларининг кўплигига ёки тизимдаги бошқа доминантлик белгиларига асосланади.

Жамоадаги турларнинг турли-туманлиги улар учрайдиган майдоннинг катта кичиклигига ҳамда шимолий кенгликдан экваторга борган сари иқлим шароитининг қулай бўлишига боғлиқ бўлиб, жамоадаги турлар сони кўпайиб боради. Стресс омиллар таъсирида бўлиб турадиган жамоаларда турларнинг турли-туманлиги (сони) ўта паст бўлади. Шу сабабли улар яшаб турган жой узоқ вақтгача ўзгармаса ҳам турлар орасида доимо бўлиб турадиган рақобатлик турлар сонининг камайишига олиб келади.

Жамоа тизимининг хилма-хиллиги кўпинча минтақаликка, стратификацияга, йил фаслларига, озиқа турига ёки хилига, турлар яшайдиган микроиқлимга боғлиқ бўлади. Генетик турли-туманлик ёки бошқача қилиб айтганда генотипик гетерозиготаликни, полиморфизмни ва бошқа хил генетик ўзгарувчанликни таъминлаш ёки ушлаб туриш кўпинча табиий популяциялардаги турларнинг адаптацион (ёки мосланиш) белгиларига боғлиқдир. Ҳозирги кунда кўпчилик экологларга маълумки, тур ва генетик турли-туманликнинг камайиши кўпинча инсоннинг табиатга кўрсатган салбий фаолиятига боғлиқ бўлиб келмоқда. Бу табиий экосистема ва агроэкосистемалар учун анча мунча хавф туғдиради. Шимолий кенликдаги ҳамда ёғингарчилик билан биргаликда қурғоқчилик фасллари бўлиб турадиган тропик вилоятлардаги жамоалар тизимининг ўзига хос хусусиятларидан бири бу одатдаги турларнинг ёки доминант турларнинг кам учраб турлар ичидаги индивидлар сонининг кўплигидир.

Аксинча, ёғингарчилик кўп бўладиган намлик тропик иқлим шароитида эса, турлар сони кўп бўлиб улардаги индивидлар сони кам бўлади. Шимолдан жанубга бораверган сари ҳам турлар сони кўпайиб боради. Бундан ташқари яна муҳим қонуниятлардан бири шуки, у ёки бу тур эгаллаб турган майдоннинг катталашиши билан турлар сони ортиб боради. Эволюцион даврнинг ортиши ҳам тур сонининг кўпайишига олиб келади. Чунки, бунда турларнинг жойларини

эгаллашининг мутахассислашиши ҳамда янги турларнинг ҳосил бўлиши кузатилиб турилади.

Ҳар хил шароитларда турларнинг турли-туманлигини аниқлаш (таҳлил қилиш) икки хил усул билан бўлади:

Биринчиси, нисбатан кўплик ёки доминантлик шакллариغا асосланса, иккинчиси турли-туманлик индекслариغا ёки бошқача қилиб айтганда, турнинг аҳамияти ва унинг сонига асосланади. Бу ерда албатта турларнинг турли-туманлигидаги иккита компонентни ҳисобга олмаслик мумкин эмас, бу даставвал биринчиси асосий компонент тур бойлиги (турли-туманлиги) ёки турнинг зичлиги. Бу турнинг умумий сони кўпинча тур сони ва тур индивидлари сони ўртасида тўғридан – тўғри боғлиқлик бўлиб, турлар майдонининг кенгайиши турлар сонининг кўпайишига, бу ҳодиса эса ўз навбатида яшаш шароитининг ҳамда турлар эгаллаб турган майдоннинг турли-туманлигига олиб келади.

Турли-туманликнинг иккинчи муҳим аспекти - бу турлар индивидларининг тарқалишидаги бир текисликдир. Масалан, ҳар қайси 10 тур ва 100 та индивидлардан ташкил топган икки системада турли-туманликнинг бир хил индекси бўлиши мумкин. Бироқ, 100 индивидларнинг 10 та тур орасида тақсимланишига қараб бир текислик индекси ҳар хил бўлиши мумкин. Масалан, турнинг тақсимоти 91-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1 (минимал текислик ва максимал доминантлик) ва бошқа хил ҳар бир турга 9 та индивид тўғри келиши мумкин (максимум текислик ва доминантлик йўқ). Текислик кўпинча қушлар популяциясида юқори ва доимий бўлади, аксинча ўсимликларда ва фитопланктонларда эса текислик нисбатан паст бўлади. Икки компонентда ҳам у ёки бу томонга қараб тебраниш кузатилиб турилади.

Жамоа таркибидаги турлар ташқи муҳит шароитига қараб *минтақалар* бўйлаб тақсимланиши мумкин. Бу турларнинг минтақали тарқалиши дейилади. Бунга яққол мисол қилиб вертикал минтақаликни олиш мумкин. Бунда денгиз сатҳидан баландликка қўтарилган сари ўсимлик ва ҳайвон тур хиллари ўзгариб боради. Бу ҳолатни Марказий Осиёда кўриш мумкин. Бу ҳудудда чўл, адир, тоғ ва яйлов каби вертикал минтақалар мавжуд бўлиб турлар ва уларнинг сони денгиз сатҳидан қўтарилган сари ўзгариб боради. Масалан, Марказий Осиёнинг чўл зонасида 1600 га яқин ўсимлик турлари учраса, унинг тоғ минтақасида эса уларнинг сони 7 мингга яқиндир.

Жамодаги барча экологик бурчаклар аста-секинлик билан шаклланиб, уларда учрайдиган организмлар ўртасида *жой* ва *озиқа* учун доимо рақобат бўлиб туради. У ёки бу ҳайвоннинг эгаллаган жойда мустаҳкамланиб қолиши бир нечта омилларга боғлиқ бўлади. Биринчидан, унинг шу вилоят ҳудудидаги миграциясига ва у учун мазкур жойда озиқанинг етарли бўлишига, ўзи учун керак экологик таҳмонни топа олиш қобилиятига ҳамда керак бўлса, ўзини рақобатликда ғимоя қилиш учун жой топа олиш хусусиятларига боғлиқдир. Экологик таҳмонларда турларнинг жойлашиши кўпинча шу жойлардаги овқат (озиқа) ресурсларининг тақсимотига боғлиқ. Маълум бир ресурсларга (овқатларга) мутахассисланиш жамоадаги организмларнинг рақобатлик

хусусиятини камайтиради ва жамоа тизимининг стабиллик (доимийлик) хусусиятини оширади. Ресурслар тақсимотининг турли хиллари мавжуд:

1. Овқатга қараб морфологик мутахасисланиш ва хулқ атворнинг шаклланиши, чунончи, қушлар тумшуклари, ҳашаротларни ушлашга, тешик тешишга, ёнғоқларни чақишга, гўштларни майдалашга мослашган.

2. Вертикал тақсимот. Масалан, ўрмонда юқори ярусли ва пастки қисм зоналари.

3. Горизонтал тақсимот. Масалан, ҳар хил микроиклим шароитида яшовчи организмлар орасидаги тақсимот. Бу хил организмларнинг ҳар қайсиси турли хил экологик бурчакларни эгаллаганлиги сабабли улар ўртасида рақобатлик сезиларли даражада бўлмайди. Ҳаттоки, қушларнинг ҳам экологик гуруҳларга ажралиши кузатилади. Масалан, бир хил қушлар ҳаводан озикланса, иккинчи хиллари баргларида, учинчи хиллари эса ерда озикланадилар.

Ўсимликларда эса ҳар бир ўсимлик тури учун оптимал - энг қулай, яшаш шароити (намлик, ёруғлик, ҳарорат, денгиз сатҳидан баландлиги, рН ва шу кабилар) мавжуд бўлиб, улар ҳам ўсимлик турлари орасидаги рақобатни сусайтиради.

VI.5. Жамоанинг шаклланиш механизмида йиртқичлик ва рақобатнинг роли

Жамоанинг тизими ва функцияси асосан шу жамоа таркибидаги бир-бирлари билан мураккаб муносабатда бўлган компонентларга боғлиқ. У ёки бу популяциянинг бир-бирига таъсири кўпинча унинг таркибидаги рақобатларга, йиртқичлар ҳамда ўлжаларга боғлиқ бўлади. Чунончи, ҳашаротхўр қушлар ўсимликлар ёки дарахтлар билан озикланмасада, бироқ улар ўсимликларни чанглатувчи ҳашаротларни йўқотадилар, демак, қушлар билвосита ўсимликларнинг мева ҳосилига салбий таъсир кўрсатишлари мумкин, ўсимлик меваларининг камайиши эса мевахўр ҳайвонлар сонига ва бу ҳолат эса ўз навбатида ҳайвонларда паразитлик қилувчи ёки йиртқич ҳайвонларга салбий таъсирини кўрсатади ва ҳоказо. Жамоа тизим бирлиги ва функцияси, яъни ундаги тур сони, тропик даража миқдори, дастлабки маҳсулот ҳосил қилиш тезлиги, жамоадаги энергия оқими ва моддалар алмашилиш жараёнлари буларнинг ҳаммаси популяциялар орасидаги ўзаро экологик таъсирни ҳамда популяция индивидлари билан ташқи муҳит ўртасидаги муносабатларни ўзида акс эттиради. Жамоа ташқи экологик ўзгаришларга доимо мослашиб боради. Чунки жамоанинг ўзини қайта тиклаш хусусияти бўлиб, жамоа таркибидаги популяция ва уларнинг индивидлари қайта тикланиш қобилятига эга, яъни уларда гомеостатик механизм мавжуд.

Йиртқичлар ўз ўлжасини камайитириш натижасида жамоадаги бошқа рақобатбардош турлар ёки популяциялар кўпайиб кетиши ҳам мумкин ёки бу жамоадан йиртқичларни олиб ташланса йиртқичлар томонидан овланиб турадиган турлар бошқа турларга нисбатан рақобатда устунлик қилиб, бошқа турларни сиқиб чиқаришади. Ана шу ҳолатни исботлаш мақсадида *Р.Пейн* Тинч

океанининг Вашингтон қирғоқларида қуйидаги тажрибани ўтказди. Бу жойларда ўсимликхўр ҳайвонларнинг бир нечта турлари яшайди. Жумладан, денгиз желудлари, денгиз ўрдакчаси, икки чанокли моллюскалар сувдаги фитопланктонлар билан озиқланадилар. Иккинчи гуруҳ ҳайвонлардан - турболар, блюдечекалар, хитонлар денгиз қирғоқларида яшайдиган сувўтлари билан озиқланадилар. Юқорида айтилган ҳайвонлар билан денгиз юлдузлари овқатланадилар.

Узунлиги 8 м ва кенглиги 2 м бўлган тажриба майдончаларидан биттасидан ҳамма денгиз юлдузчалари олиб ташланди. Шундан кейин кўпгина ўсимликхўр ҳайвонлар популяциясининг миқдори қисқариб кетди, ҳаттоки, тажриба майдончасидаги 15 та турдан 8 таси тажрибанинг охирига бориб умуман йўқолиб кетди. Назорат тажриба майдончасида эса ҳеч қандай ўзгариш бўлмади. Турларнинг йўқолиб кетишининг асосий сабабчилари икки чанокли моллюскалар ва денгиз желудлари ҳисобланади. Чунки денгиз юлдузлари олиб ташлангандан сўнг бу ҳайвонларнинг кушандалари қолмаганлиги сабабли улар тез кўпайиб кетишди. Ана шу тажрибага асосланиб Пейн шундай хулосага келади:

Бу ўрганилган денгиз шароитидаги ҳайвонлар турли туманлигини сақлаб турувчи бош омил бу - денгиз юлдузларидир.

Баъзан жамоа таркибидаги бегона ўтлар ва зараркунандаларга қарши курашиш мақсадида унга йиртқичларни киритадилар. Бу киритилган янги тур зараркунанда турнинг сонини қисқаришига олиб келади, кейинчалик бу янги киритилган турнинг ҳам потенциал конкуренти (рақобати) пайдо бўлиши мумкин. Масалан, Австралияда ўсувчи опунцияга қарши кактус огневкаси олиб келингандан сўнг бошқа тур ўсимликларга нисбатан опунсиянинг устунлиги тамом бўлди ва бошқа тур ўсимликларнинг ўсиши учун муҳит ҳосил бўлди.

Йиртқичларнинг ўлжалар популяциясини тартибга солиб туриш қоидасини кенг изоҳлаган ҳолда. *Д.Джензин* тропик зонадаги дарахт ўсимлик турларининг хилма-хиллиги ана шу қоидага асосланади дейди. Масалан, Канадада 150, Бутун Шимолий Америка бўйлаб 800 га яқин дарахт ўсимлик турлари ўсган ҳолда, намлик тропик иқлим шароитидаги мамлакатларда 120 мингдан ортиқ дарахтсимон ўсимлик турлари ўсади. *Д.Джензен* фикрича ёш новдалар, майсалар, уруғлар билан озиқланувчи ўсимликхўр ҳайвонлар йиртқичлар рақобатбардош турлар индивидларининг кўпайиб кетишига йўл қўймайди, шу сабабли ҳамма турлар учун деярли бир хил яшаш шароити яратилиб, доминантлик қилувчи турлар кўзга ташланмайди. Шу сабабли бўлса керак намлик тропик иқлим шароитида битта дарахт тур ўсимлигидан ўрмонлар ташкил қилиш соҳасидаги ишлар охиригача етказилмай қолди, чунки улар эпифит ёки зараркунандалар ҳужумига учраб тез орада йўқолиб кетадилар. Худди шундай ҳолат Бразилиянинг Амазонка бўйида Гевей дарахти плантацияларини ташкил қилишда кузатилди. Бироқ Малазияда Гевей дарахтининг кушандаси йўқлиги сабабли бу дарахт плантациялари ташкил қилинди.

VI.6. Сериал ва Климатс жамоалар. Моно ва поликлиматс назариялар

Шаклланган нисбатан доминант тизимли, ўз – ўзини оқлай оладиган ва ташқи муҳит билан тенгликда бўлувчи жамоани *климатс* жамоа дейилади.

Климатс жамоаларда кўпинча битта доминант ёки бир нечта кодоминант турлар бўлади. Доминантлик кўпинча субъектив тушунча бўлиб, одатда кўп биомасса ва ҳосил берувчи турларни доминантлар дейилади. Климатс жамоаларга Ўзбекистоннинг гил тупроқли чўл минтақасидаги шувоқ барра ўтли яйловларни мисол қилиб олиш мумкин. Бу жамоада шувоқ индивидлар сони ҳамда биомасса ҳосил қилиши бўйича бошқа (янтоқ, читир, кўнғирбош, қорабош ва ҳоказолар) ўсимликларга нисбатан устун туради. Демак, у доминант тур ҳисобланади (расм VI).

Сукцессия назариясини биринчи бўлиб асослаб берган киши *Клементс*дир (1916). У Шимолий Америка ҳудудидаги жамоларни ўрганиб климатс жамоалар таркибининг ўзгаришига асосий сабаб иқлим эканлигига ишонч ҳосил қилди. Унинг тасаввурича маълум бир иқлим шароитида фақатгина битта климатс жамоа шаклланиши мумкин. Буни *моноклиматс концепция* дейилади.

Ҳозирги кунда эса *поликлиматс концепцияси* кўпроқ ишлатилмоқда. Бу назарияга кўра климатс жамоалари биргина иқлим омиллари асосида эмас, балки бир қанча физик омиллар (дренажлар, тупроқ, топография, ёнғинлар) таъсирида ҳам шаклланиши мумкин.

Поликлиматс концепциясининг ҳақиқатга нақадар яқин эканлиги Марказий Осиёнинг чўл зонасида шаклланган климатс жамоаларидан кўриниб турибди. Маълумки, бу минтақанинг иқлими деярли бир хил кескин континентал ҳисобланади. Қиши совуқ, ёзи эса иссиқ келади. Ёнғингарчилик миқдори ҳам чегараланган бўлиб, унинг ўртача йиллик миқдори 80 – 120 мм ни ташкил этади. Ёнғинлар ҳам асосан кеч кузда ва қишда ҳамда баҳор ойларида ёғади. Июндан октябр ойигача олти ой мобайнида ёнғингарчилик кузатилмайди. Бироқ, бу минтақанинг тупроқ шароити турли хилда бўлиб, гил тупроқли, қум тупроқли, гипсли тупроқли ва шўр тупроқли ҳудудларга бўлинади. Ана шундай тупроқ шароитлари чўл минтақада бир-биридан ўсимлик ва ҳайвон турлари жиҳатидан фарқ қиладиган климатс жамоаларнинг шаклланишига олиб келган. Чунончи, гил тупроқли чўлларда асосан чала бута ва кўп йиллик ўт ўсимликлар ҳамда эфемер ва эфемероидлардан ташкил топган юқорида баён этилган шувоқ барра ўтли климатс жамоалари шаклланган бўлса, қумли чўлларда бўта, чала бута кўп йиллик ўт, эфемер ва эфемероидлардан ташкил топган саксовул, шувоқ барра ўтли климатс жамоалар ҳосил қилган. Бу жамоаларда доминант оқ саксовул бўлиб, субдоминантларга шувоқ ёки сингренлар киради. Худди шундай тур ва биомассаси жиҳатидан бир-биридан фарқ қилувчи климатс жамоалари гипсли тупроқли ва шўр тупроқли ҳудудларда ҳам шаклланган.

Узоқ муддат давомида яшаб турадиган жамоаларга *чин климатс жамоа* дейилади, чунки уларда *вақтли климатс* жамоаларга қараганда ўзгаришлар нисбатан секинлик билан бўлиб туради.

Курукликдаги типик климакс жамоаларга мисол қилиб, барглари тўкилувчи ўрмонларни, дашт, чўл ва тоғ зонаси ўсимликларини мисол қилиб олиш мумкин. Бу ўрмонлар турларга жуда бой бўлишади. Масалан Оксфорд (Англия) ўрмонларида 4 мингга яқин ҳайвон турлари учрайди. Шундай кўп ҳайвон турларининг учрашишига асосий сабаб кўп миқдорда микроиклим шароитининг мавжудлигидир. Ўрмон зонасининг муҳим хусусиятларидан бири бу ўсимликларнинг яруслар бўйлаб кўп учрашидир. Дастлабки маҳсулотнинг кўп қисми биринчи ярусдаги ўсимликлар тамонидан яратилади. Ерга яқин жойлашган ярусда эса, энг интенсив равишда органик моддаларнинг парчаланиши бўлиб туради. Ҳайвонлар эса ҳамма ярусдаги бурчакларда учрайди.

Сукцессиялар натижасида жамоалар маҳсулдорлигининг ошиб бориши тўғрисидаги дастлабки тушунчасини 1942 йилда *Линдеман* айтган эди. Кейинги кузатишлар шуни кўрсатадики, сукцессиянинг охириги давларида жамоалар маҳсулдорлиги чиндан ҳам орта боради. Бироқ, климакс жамоага ўтгандан сўнг унинг умумий маҳсулдорлиги пасая боради. Шундай қилиб, кексайган ўрмонларда маҳсулдорлик ёш ўрмонларга қараганда анча паст бўлади, шунга ўхшаш маҳсулдорликнинг пасайишини баъзи бир сув экосистемаларида ҳам кузатиш мумкин. Ўрмонлардаги маҳсулдорликнинг камайишини дарахтларнинг эскирганлиги, қариганлиги билан тушунтириш мумкин. Шаклланган климакс жамоаларда биомассанинг тўпланиши сукцессия давларига қараганда кўпроқ бўлади. Организмларнинг фаолияти натижасида ташқи муҳит вақт ўтиши билан ўзгариб боради. Бунга мисол қилиб қумликларда сукцессияларнинг ҳосил бўлиш жараёнини олиш мумкин. Масалан, Шимолий Америкадаги Мичиган кўли атрофидаги сукцессияларнинг шаклланиши яхши ўрганилган. Бу ерларда қумликнинг стабилланиши натижасида озик моддаларга талаби кўп бўлмаган дарахт ўсимликларининг (терақ, қарағай) ўсишига имкон туғилган. Кейинчалик уларнинг фаолияти натижасида узок вақт давомида органик моддани ўзида тўпловчи тупроқ қатлами ҳосил бўла бошлаган ва азот тўпловчи бактериялар кўпайиб улар тупроқни азот бирикмалари билан бойитганлар ва натижада бу ерларда доминант турга айланган дуб доимий ўса бошлаган. Бу ерда сукцессиянинг шаклланишида тупроқ омили асосий роль эгаллаган. Бироқ сукцессиянинг тўла шаклланиб тамом бўлиши учун яна минг йиллар талаб этиладики, ана шу даврда тупроқ тўла шаклланади, ҳамда шу шароитга мослашган ўсимликлар кейинчалик доимий ўса бошлайди ва климакс жамоа ҳосил бўлади. Сукцессиянинг кейинги давларда жамоанинг шаклланишида биотик омилларнинг ўзаро таъсири кучайиб, муҳим аҳамият касб этади. Организмларнинг турли-туманлиги ортади ва сўзсиз уларнинг бир-бирига таъсири мураккаблашиб боради.

Тўлиқ сукцессия баъзан *серия* деб аталади. Сериялар серия жамоа қаторларини ҳосил қиладилар. Ўхшаш яшаш шароитларида бир-бирларига яқин (ўхшаш) сукцессиялар бўлади. Ана шунга қараб сукцессияларни яшаш шароитларига кўра классификациялаш мумкин. Чунончи, сув шароитида ривожланган сукцессияларни

гидросерия, шўрланган жойларда ривожланган сукцессияларни галосерия дейилади.

Муҳокама саволлари

1. Жамоанинг шаклланиши тўғрисида қандай тушунчага эгасиз?
2. Сукцессия ва унинг моҳияти нимадан иборат?
3. Биоценоз ва унинг компонентлари тўғрисида фикрланг.
4. Жамоа компонентлари ўртасидаги муносабатлар ва уларга мисоллар келтиринг.
5. Жамоанинг тур, тизим ва генетик турли-туманлигини қандай изоҳлайсиз?
6. Жамоанинг шаклланиш механизмида йиртқичлик ва рақобатнинг аҳамиятини тушунтиринг.
7. Сериал ва климакс жамоалар деб қандай жамоаларга айтилади?
8. Моно ва поликлимакс назарияларининг моҳиятини тушунтиринг.

VII-бўлим. Экосистема тўғрисида таълимот

VII.1. Экосистема тўғрисида тушунча. Экосистеманинг маҳсулдорлиги. А.Тэнслининг «экосистема» ва В.Н.Сукачевнинг «Биогеоценоз» тушунчалари тўғрисида

Битта умумий ареалда яшайдиган ҳар хил турларнинг популяциялари *экологик жамоани* ташкил этади. Тирик организмлар бошқа организмлар ва ўлик табиатнинг таъсирида бўлиши билан бирга ўз навбатида ўзлари ҳам уларга таъсир кўрсатади.

Бир-бири билан ва атроф-муҳит билан ўзаро муносабатда бўлган организмларнинг популяциялари *экологик системалар* (экосистемалар) ёки *биогеоценозлар* деб аталади. Бошқача қилиб айтганда, биогеоценоз – бир-бирига боғлиқ биотик ва абиотик таркибий қисмлардан иборат комплекс жойлашган ер юзасининг бир қисмидир. Биогеоценоз табиатдаги энг мураккаб системалардан бири. Автотроф организмлар (фотосинтезловчи яшил ўсимликлар ва химосинтезловчи микроорганизмлар) ҳамда гетеротроф организмлар (ҳайвонлар, замбуруғлар, кўпгина бактериялар, вируслар) биогеоценознинг тирик компонентларига, атмосферанинг ерга яқин қатлами, ундаги газ ва иссиқлик ресурслари, қуёш энергияси, тупроқ ва унинг сув минерал ресурслари эса жонсиз компонентларга киради.

Ҳар бир биоценозда ернинг геологик тузилиши, тупроқ, иқлим шароитлари, сув режими, ўша жойда ўсиб унадиган ўсимлик ва ҳайвонлар бир-бирига монанд ва ўзаро боғланган бўлади. «Экосистема» атамаси биринчи марта 1935 йилда инглиз экологи *А.Тэнсли* томонидан киритилган. Кейинчалик 1940 йилда академик В.Н.Сукачев экосистема тушунчасини биогеоценоз деб аташни таклиф этди. Биогеоценоз таркибига одамдан ташқари ҳамма нарса киради. Биогеоценоз тараққий этиб ва ўзгариб туради. Бу ўзгаришлар кишилар, муҳит ва ҳаттоки узоқ космоснинг ҳам таъсири остида рўй беради. Биогеоценозни ўрганиш қишлоқ хўжалиги ва айниқса, ўрмон хўжалигини ривожлантиришда катта аҳамиятга эга.

Экосистеманинг маҳсулдорлиги у ёки бу экосистема орқали ўтадиган энергия оқимига боғлиқдир. Қуёш энергияси экосистемадаги дастлабки маҳсулотларни ҳосил қилувчи биотик компонентлар томонидан ўзлаштирилади. Дастлабки ҳосил қилувчилар томонидан органик модда сифатида тўплайдиган энергия тезлиги *бирламчи маҳсулот* деб аталади. Бу энг муҳим параметр бўлиб экосистемадаги биомасса миқдори шунга боғлиқ бўлади.

Маълумки, ўсимликларга тушадиган қуёш энергияси ҳар хил миқдорда бўлади. У кўпинча географик кенгликка, ўсимликлар қопламанинг тараққиёт даражасига боғлиқ. Ўсимликларга тушадиган қуёш энергиясининг тахминан 95 - 99% шу замониёқ қайтарилади, у ёки иссиқликка айланади ёки сувни буғлатишга сарф бўлади ва фақатгина 1 - 5% хлорофилл томонидан қабул қилиниб органик молекулаларни ҳосил қилишга сарф бўлади. Ўсимликлар қабул қилган энергиянинг тахминан 20% нафас олиш ёки *фотонафас* олишга сарф бўлади.

Ундан қолган энергиянинг органик моддаларни ҳосил қилишга кетган қисми *соф бирламчи маҳсулот* (СБМ) дейилади.

Бирламчи маҳсулотнинг маҳсулдорлиги ёзда қишга нисбатан кўп бўлади. Бир организмларни иккинчи организмлар еганда (истеъмол қилганда) овқат (модда ва энергия) бир трофик даражадан иккинчи трофик даражага ўтади. Ҳазм қилинмаган овқат кейинчалик чиқарилиб ташланади. Овқат ҳазм қилиш органлари бўлган ҳайвонлар қолдиқларни *эскрементлар* (чиқиндилар) сифатида ташқарига чиқариб ташлайди. Бу чиқиндилар таркибида ҳам маълум миқдорда энергия сақланади.

Ҳайвонлар ҳам, ўсимликлар ҳам нафас олган вақтларида энергиянинг маълум бир қисмини йўқотадилар. Нафас олиш жараёнидан, овқат ҳазм қилишдан ҳамда чиқиндилардан қолган энергия ўсимлик ва ҳайвонларнинг ўсиши, кўпайиши ва ҳаёт фаолиятини таъминлашга сарф бўлади. Гетеротроф организмлар томонидан тайёрланган (тўпланган) органик моддалар миқдори *иккиламчи маҳсулот* деб аталади.

Овқат занжирининг ҳар бир бўлими (звеноси)да бир қисм энергия йўқолади. Демак, овқат занжирининг узунлиги кўпинча шу энергиянинг йўқолиши билан чегараланиб туради.

Ўсимликлар томонидан қабул қилинадиган ёруғлик энергияси миқдорининг дастлабки соф маҳсулотга бўлган нисбати анча каттадир. Энергиянинг кейинги бир-бирига берилиши (ўтиши) бирламчи ўтишга нисбатан анча натижалидир. Масалан, ўсимликлардан ўтхўр ҳайвонларга ўтадиган энергиянинг ўртача эффективлиги 10 % ни ташкил қилган ҳолда, ҳайвонлардан ҳайвонларга ўтадиган энергиянинг эффективлиги 20 % бўлади. Умуман, ўтхўр ҳайвонларда йиртқичларга қараганда ҳазм қилиш эффективлиги паст бўлади. Бунинг сабаби шуки, ўсимликларда кўпроқ ёғочлик ва целлюлоза бўлиб, ҳайвонлар организмида яхши ҳазм бўлмайди, энергия манбаи бўлиб ҳисобланмайди.

Нафас олиш жараёнида йўқотилган энергия бошқа организмларга ўтмайди. Эскрементларда метаболизм қолдиқларидаги энергия эса детритофаг ва редуцентларга ўтади ҳамда улардаги энергиялар экосистемада қолади. Детрит занжирлари ўлик организмлар ва ўсимликлар қолдиқларидан бошланади (тўкилган барг ва поялар). Тўғридан-тўғри детритларга ва редуцентлар озиқа занжирига ўтувчи дастлабки тоза маҳсулотлар ҳамма экосистемаларда ҳам бир хилдай эмас. Ўрмон экосистемаларида дастлабки маҳсулотларнинг кўп қисми детрит занжирига ўтади. Шу сабабли ўрмон остидаги қолдиқлар консументлар актив фаолияти учун қулай шароитдир. Бироқ денгиз экосистемаларида ҳам интенсив фойдаланадиган яйловларда дастлабки маҳсулотнинг ярмидан кўпи яйлов озиқа занжирига қўшилиши мумкин. Детрит занжирлари яйлов занжирларига қараганда камроқ ўрганилган. Бироқ энергия оқими нуқтаи назаридан қаралганда уларнинг аҳамияти яйлов занжирига нисбатан кўп бўлса кўп, оз эмас.

Агар экосистема стабил (ўзгармайдиган) бўлса, унда умумий биомассанинг ҳажми кўпаймайди. Яъни, йилнинг бошида қанча бўлса, охирида ҳам шунчалигича қолади. Бу ҳолатда бирламчи маҳсулотда бўлган ҳамма энергия ҳар

хил трофик даражадаги организмлардан ўтади ва натижада унинг тоза маҳсулдорлиги нолга тенг бўлади.

Кўпинча экосистемалар ўзгариб туради. Масалан, ёш ўрмонларда ўсимликлар вегетация даврининг охирига бориб тўпланган энергиянинг бир қисми ўсимликлар биомассасининг ортишига олиб келади. Ўсимликларда оммавий вегетация бошланган даврлар (баҳор, ёз)да дастлабки маҳсулот кўп бўлади, иккиламчи маҳсулотнинг ортиши эса кейинроқ кузатилади.

Экосистемага тушувчи энергия оқимларидан фойдаланиб, инсон учун керак бўлган энергия ва овқат манбаини кўпайтиришда фойдаланиш мумкин.

Илмий анализлар ёрдамида ўсимликларни ўстириш, агротехник қоидаларни такомиллаштириб уларни маҳсулдорлигини ошириш мумкин. Ҳар бир трофик даражада энергия йўқолар экан, демак ҳамма нарсани истеъмол қилувчи (одамларда ҳам) организмлар учун экосистемадан самарадор энергияни ажратиб олиш усули - бу ўсимликлар ҳисобланади. Бироқ, бу ерда бошқа омилларни ҳам эътиборга олмаслик мумкин эмас. Масалан, ҳайвонлар оқсилида кўпинча алмаштириб бўлмайдиган аминокислоталар бўлади.

Бундан ташқари, ўсимлик оқсиллари ҳайвон оқсалига қараганда қийинроқ ҳазм бўлади ва пировардида шуни айтиш керакки, бир қанча экосистемаларда маданий экинларни парвариш қилиш ва мўл ҳосил олиш қийин бўлганлиги сабабли, бу экосистемалардаги ҳайвонлар ўзлари учун керакли озиқани катта майдонлардан оладилар. Ана шундай экосистемаларга дашт, Ўрта Осиёнинг чўл зонаси, буғилар яшайдиган тундра зоналарини мисол қилиб олиш мумкин.

VII.2. Экосистеманинг иерархик қаторлари

Ҳозирги замон экологиясининг мазмунини жамоа, популяция, организм, орган, ҳужайра ва генлар ташкил этиб, булар ҳаётнинг асосий шакллариини белгилайди. Бу биологик шакллар иерархик тартибда ёки қаторда жойлашиб кичик ва катта системаларни ҳосил қилади. *Иерархия* - Уэбстер луғати бўйича бирин - кетин қатор бўлиб жойлашиш маъносини билдиради. Ана шундай ҳар бир поғона ёки даража ташқи муҳит таъсири натижасида ўзига хос функционал системани ҳосил қилади. Экология фани асосан ана шундай системалардан: жамоа ва экосистемаларни ўргатади.

VII.3. Экосистеманинг асосий компонентлари. Тирик организмлар экосистеманинг асосий қисми: автотрофлар, гетеротрофлар, продуцентлар, консументлар, редуцентлар.

Физик муҳит

Популяция атамаси бу маълум бир тур индивидларининг гуруҳини билдирса, *жамоа* атамаси деб эса (биотик жамоа) маълум бир ҳудудни эгаллаган популяциялар йиғиндисига айтилади. Тирик жамоа ва нотирик табиат бир-бири билан узвий боғланган бўлиб, улар биргаликда экологик система (экосистема)ни ҳосил қиладилар. Биоценоз эса экосистема (биогеоценоз) нинг тирик қисми

бўлиб ҳисобланади. *Биом* - бу катта регионал субконтинентал биосистема бўлиб, у қандайдир битта ўсимликлар типи билан ёки ландшафтнинг бошқа ўзига хос хусусияти билан характерланади. Масалан, мўътадил иқлим шароитидаги кенг баргли ўрмонлар биомини ёки чўл зонасидаги қумли ўсимликлар биомини ва ҳоказо. Экологияда қўлланидиган энг катта биологик системаларга биосфера ёки экосфера киради. Биосфера - бу ер юзининг барча тирик организмлар яшайдиган қисми ҳисобланади. Дунёда қуйидаги биомлар учрайди:

1. *Намли тропик биомлари.* Бу зонанинг иқлими йил бўйи иссиқ ва нам кўп бўлганлиги сабабли турли хил ўсимликлар жамоаси ва турларнинг ўсиши учун қулайдир. Ўсимликлари орасида кўпчиликни лианалар (чирмашиб, ўрмалаб ўсувчи ўсимликлар) ташкил этади. Кўпчилик мамлакатларнинг тропик ўрмонларида (Панама, Индонезия, Бразилия) эпифитлар жуда кўп учрайди. Бу зонада ўсувчи дарахт ўсимликларнинг илдизлари кўпинча тупроқ юзасига яқин жойлашган бўлиб, доскасимон шаклда бўлади. Тропик минтақа турларга жуда бой бўлиб, Бразилияда 40 минг, Индонезияда 43 минг ўсимлик тури ўсади. Бу минтақаларда ер юзасидан баландликка кўтарилган сари ҳар 1000 метрда ҳарорат 6 °C пасайиб боради. Шунинг учун тоғли тропик минтақаларда иқлими совуқ, доимо шамол эсиб туради. Демак, ўсимлик турлари ҳам борган сари камайиб боради. Масалан, Колумбиянинг энг баланд тоғлик минтақаси Андада тахминан 4000 м баландликда жойлашган бўлиб, йил бўйи ҳарорат ўртача 5 °C орасида бўлади. Шу сабабли бу ерларда ўсимлик турлари ва уларнинг ҳаётий шакллари жуда кам миқдорда учрайди. Бор ўсимликлар ҳам карлик шаклдадир.

2. *Субтропик чўллар.* Бу минтақанинг ёзи иссиқ ва қуруқ бўлиб ер шарининг экватордан шимолга ва жанубга томон жойлашган 30 °C кенгликни ишғол этади.

Бу минтақада шу иқлим шароитига мослашган камдан - кам ўсимлик ва ҳайвон турлари ўсади ва яшайди. Агар намли тропик иқлим шароитида организмларнинг яшаши учун чегараловчи омил ёруғлик ва озиқ моддалар бўлган бўлса, субтропик чўл минтақаларда эса намликдир. Бу ерларда ўсувчи кактусларда қурғоқчиликка мослашувчи белгиларидан бири бу барглари тиканларга айланганлигидир. Бу эса сувни кам буғлантиради ва ўсимликларни ҳайвонлардан асрайди. Бу минтақанинг характерли ўсимликларидан бири гигант кактуслардан (Мексикада) Сагуара ва дарахтсимон юккалардир (Калифорния ва Мохаве чўлларида кўп ўсади).

3. *Мўътадил иқлим минтақасининг ўрмонлари.* Бу минтақанинг қиши совуқ, ёзи илиқ бўлиб, ёғингарчилик кўп ёғади. Масалан, Россиянинг ўрмон минтақасида йиллик ёғиннинг миқдори 600 - 700 мм гача боради. Тупроғи бўз тупроқ. Бу минтақада асосан қарағай, ел, пихта, дуб, тилоғоч, оқ қайин, осина каби ўсимликлар ўсади. Бу ўсимликлардан ташкил топган ўрмонларни икки қисмга бўлиш мумкин:

Нина баргли ва баргли ўрмонлар. Баргли ўрмонлар ўз навбатида кенг ва кичик баргли ўрмон ўсимликларига бўлинади. Кенг барглиларга дуб, зирк, қайрағоч, липа, ясин киради. Кичик барглилар эса оқ қайин, осинадан иборат.

Нина баргли ўрмонлар Россия ўрмонларнинг 80 % ни ташкил этиб, уларнинг асосий қисмини қарағай, ел, тилоғоч, пихталар ташкил этади.

АҚШнинг Индиана штатида оқ дуб доминант бўлиб, унинг остида қанд заранги ва кичик бутачалар ўсади. Ғарбий Виргенияда қизил ел дарахти кенг баргли дарахтлар билан бирга ўсиб аралаш ўрмонлар зонасини ҳосил қилади. Шимолий АҚШ ва Канадада оқ қайин, ольха, ел, пихтадан ҳосил бўлган ўрмонлар бўлиб, улар совуқ иқлим минтақасига ҳам кириб борган.

4. *Мўътадил дашт минтақаси.* Дашт деб ксерофит характерда бўлган ўтсимон ўсимликлардан ташкил топган зич ўтлоқларга айтилади. Дашт минтақасининг қиши совуқ, ёзи қуруқ бўлади. Иқлим шароити турлича ўртача йиллик ҳарорат 3,0-7,5 °С, Жанубий районларда эса 10 °С гача боради. Ҳавонинг ўртача нисбий намлиги 57-67 % ни ташкил этади. Ёғиннинг йиллик миқдори 250-500 мм бўлиб, шундан ёз ойларида 160-180 мм ёғади. Дашт минтақасининг тупроғи қора тупроқ, бу минтақада ўсимлик турлари бошқа табиий минтақаларга нисбатан кўп учрайди. Чунончи, Шимолий дашт минтақасининг баъзи жойларида 1 м² да 80 га яқин ўсимлик турлари ўсади. Бу минтақада бута ўсимликлардан дашт олуволиси, чала бута ўсимликлардан богорат ўти, изен, астрагалнинг баъзи турлари, икки ва кўп йиллик ўт ўсимликлардан беда, колоколчиклар, незабудкалар, нўхат, бурчок, қоқи, зуптурум, маврак, бўтакўзнинг баъзи турлари, кўзиқулок, кермек, гиацинт, лола, бойчечак, шафран ва шу каби бошқа хил ўсимлик турлари ўсади.

5. *Чўллар минтақаси.* Бу минтақанинг иқлими кескин континентал бўлиб, суткалик ва йиллик ҳароратлар жуда ўзгариб туради. Ёзда ҳарорат +50 °С гача етиши мумкин. Қиши эса совуқ бўлиб, жанубда –30 °С, шимолда эса – 40 °С га тушади. Ҳавонинг ўртача намлиги 52-61 % ни ташкил этади.

Ёз ойларида эса у 15-30 % гача тушиши мумкин. Йиллик ёғиннинг миқдори 80 - 200 мм дир. Бу минтақада ўсимлик турлари кам ўсади.

Е.П.Коровиннинг ҳисоби бўйича бу минтақада ҳаммаси бўлиб, 1600 га яқин ўсимлик турлари ўсади.

Гил тупроқли чўлларда чала бута ўсимликларидан шувок, партек, эфемер ва эфемероидлардан қўнғир бош, ялтирбош, зизифора (кийик ўти), қашқар йўнғичқа, лола қизғалдоқлар, кўп йиллик монокарплардан кавраклар ўсади.

Гипсли (тошли) чўллар - Устюрт, Карсакбой, Бетпақдала, Манги қишлоқ, Қорақум, ва Қизилқум массивларида жойлашган бўлиб, бу ерларда шувок, жузғун, қизилча, ранг, илак, қўнғирбош ва бошқалар ўсади.

Шўрҳок чўллар - Марказий Осиёнинг анчагина қисмини эгаллаган бўлиб, улар асосан шўр, сизот сувлари юза жойлашган пастқам ерларда тарқалган. Бу ерларда галофитлар, жумладан саксовул, юлғун (тамарикс), эрман-шувок, харидондон, балиқ кўз, сета, данашўр каби шўраклар ўсади.

Қумли чўллар - Марказий Осиёнинг Қизилқум ва Қорақум массивларини, Сурхондарё вилоятидаги Каттақумни, Марказий Фарғонадаги кичикроқ қум чўл майдонларини ўз ичига олади. Бу ерларда псаммофитлар ўсиб, уларга оқ ва қора саксовул, қуён суяк, жузғун, черкез, қизилча, сингреллар, шувоклар, қўнғирбошлар, силенлар, илаклар киради.

6. *Чучук сув ўсимликлари.* Чучук сув ҳавзалари ер юзининг нисбатан кичик қисмини эгалласада, лекин уларда ўсимлик турлари турли-туман бўлади. Бу турли-туманлик сувнинг оқиш тезлигига (дарёларда), минерал моддаларнинг

таркибига, кислород миқдори ҳамда дарёлар ва кўлларнинг катта кичиклигига ҳам боғлиқдир.

Чуқур кўллар, сув тез оқувчи дарёларда кўпинча фитопланктонлар ва диатом сувўтлари кўп бўлиб, улар кўпинча қирғоқларни юпқа қават билан қоплаб туради. Сув ҳавзалари саёз ва ҳаракатсиз бўлган тақдирдагина ўсимликлар сув юзасига чиқиб ўсиши мумкин. Бундай ўсимликлар жумласига гиацентлар, лилиялар киради. Улар ўзлари учун керак бўлган озик моддаларни тўғридан-тўғри сувдан оладилар, илдизлари билан эмас.

7. Арктик тундра минтақаси. Бу минтақанинг иқлими ниҳоятда совуқ, қиши узун, ёзи эса ўта қисқа бўлади. Доимо кучли шамоллар эсиб турганлиги учун ўртача йиллик ҳарорат 0°Сдан паст, ҳатто ёз ойларида иссиқлик 15-20°С дан ошмайди. Ёғиннинг ўртача бир йиллик миқдори 200-300 мм ни ташкил этади. Бироқ қуёшли кунларнинг кам бўлиши ҳамда ёзнинг қисқалиги натижасида ортиқча намлик ҳосил бўлади. Ҳавонинг нисбий намлиги 80 % орасида. Тундра минтақасининг тупроғи доимий музликни ҳосил қилади. Ҳатто ёз ойларида ҳам тупроқнинг 0,25-2 м чуқурлигигача муз эрийди, холос. Йилнинг 280 куни давомида ер қор билан қопланишига қарамай, бу иқлим минтақасида 500 га яқин юксак ўсимлик турлари ўсади.

Уларнинг кўпчилиги кўп йиллик ўт, чим ҳосил қилувчи ҳамда катта бошли ўсимликлардир. Кўпинча бу ерларда мох, лишайник, пакана ва доимий яшил бута ва чала буталар ўсади.

Улар жумласига багульник, пакана оқ қайин (*Betula nana*), пакана толлар, водянка, брусника, морошка, ўт ўсимликлардан қиёқлар, астрагаллар, қирқбўғим, кўнғирбош, белаус, лишайниклардан исланд лишайниги, буғи лишайниклари кўп учрайди. Тундра минтақасининг жанубида Сибрь ели, Осина, оқ қайин, ольха ва шу каби дарахтлар ҳам ўсади.

Ер курраси асосий биомларнинг майдони, биомассаси ва маҳсулдорлиги (Т.А.Акилова, В.В.Хаскин, 1998 йил)

№	Асосий биомлар, Ер категориялари	Майдон, млн км ²	Биомасса (қуруқ модда ҳисобида)		Йиллик маҳсулот	
1	Тундра, ўрмон тундра	4,2	8,5	3,6	2,6	1,1
2	Эрийдиган ва тоғли нина баргли ўрмонлар	12,2	127,0	162,0	7,9	10,1
3	Баргли, нина баргли ўрмонлар	6,2	185,0	114,7	9,8	6,1
4	Кенг баргли ўрмонлар	7,6	240,0	182,4	11,0	8,4
5	Субтропик ўрмонлар	5,3	382,0	202,5	16,4	8,7
6	Намли тропик ўрмон	10,3	581,0	598,5	27,8	28,6
7	Саванна, чаппорель	6,2	68,0	42,2	9,1	5,6
8	Даштлар (прерий)	2,8	10,0	2,8	6,0	1,7
9	Чўллар	22,7	2,1	4,8	1,6	3,6
10	Ҳайдаладиган ерлар	15,1	9,7	14,6	6,7	10,1
11	Ўзлаштириладиган, маданий ерлар	26,3	8,9	23,4	6,8	18,1
12	Қуруқликдаги сувлар	2,4	0,3	0,1	0,7	0,2
13	Қурилиш, йўллар, тоғ ишламалари	9,8	0	0	0	0
14	Қутблардаги тоғли музлар	17,2	0	0	0	0
	Ер юзи қуруқлиги-жами	148,9	1352,2		102,2	
	Океанлар	361,1	7,8		(36)	
	Ҳаммаси	510,0	1360,0		138,2	

Экологик системада ҳамма организмлар озиқланишига ва энергия қабул қилишига қараб икки гуруҳга бўлинади: *Автотрофлар* ва *гетеротрофлар*. Автотрофлар асосан ўсимликлардан ташкил топган бўлиб, улар фотосинтез туфайли қуёш энергиясини ўзлаштириб оддий аноорганик бирикмалардан мураккаб органик бирикмаларни синтезлайди. Гетеротрофларга ҳайвонлар, одамлар, замбуруғлар, бактериялар киради. Улар тайёр органик модда билан озиқланади ва ўз ҳаёт фаолияти жараёнида уларни оддий бирикмаларгача парчалайди. Бу моддалар ўз навбатида табиатга қайтарилади ва автотрофлар томонидан янги моддалар даврий айланишига жалб қилинади. Биоценоз куйидаги таркибий қисмлардан ташкил топган:

- 1) продуцентлар (ҳосил қилувчилар);
- 2) консументлар (истеъмол қилувчилар);
- 3) редуцентлар ёки деструкторлар (парчалоувчилар).

Продуцентлар автотроф организм бўлиб, қуруқликдаги ва сувдаги яшил ўсимликлардан ташкил топган. Тайёрланган органик моддаларнинг бир қисми *консументлар* (ўтхўр ҳайвонлар) томонидан истеъмол қилинади, кейингилари эса ўз навбатида гўштхўр ҳайвонлар ва одамлар учун озиқ ҳисобланади.

Редуцентлар ҳам гетеротрофлар ҳисобланиб, улар асосан микроорганизмлардан ташкил топган. Улар иштирокида ҳайвон ва ўсимликларнинг қолдиқлари (ўлик танаси) парчаланиб органик моддаларга айланади, органик моддаларни оддий аноорганик моддаларгача парчалайди. Органик моддаларнинг кўп қисми дарҳол парчаланмайди, ёғоч, тупроқнинг органик қисми, сувдаги чўкмалар сифатида сақланади. Бу органик моддалар кўп минг йиллар давомида сақланиб, қазилма ёқилғига (торф, кўмир ва нефтьга) айланади. Ҳар йили ерда фотосинтезловчи организмлар 140 млрд тоннага яқин органик моддаларни синтезлайди. (Т.А.Акимова, В.М.Хаскин, 1998) Геологик давр (1 млрд йил) давомида органик моддалар парчаланишига кўра синтезланиши кўпроқ бўлиши натижасида атмосферада CO_2 миқдори камайиб O_2 миқдорининг тобора ортиб боришига сабаб бўлган. Кейинги йилларда техника ва саноатнинг жадал ривожланиши натижасида бу жараённинг акси рўй бериш хавфи пайдо бўлмоқда. Бу ҳодиса сайёра иқлимининг ўзгаришига олиб келиши мумкин.

VII.4. Озиқ занжири ва экологик пирамида тўғрисида тушунча

Аввалгиси кейингиси учун озиқ ҳисобланган, ўзаро боғланган бир нечта турлар ёки организмлар озиқ занжирини ҳосил қилади: Мисол,



Озиқ занжири - ўсимликлар тўплаган энергияни бир турнинг иккинчисини ейиши орқали бир неча организмлар қаторидан ўтказишдир.

Шундай қилиб, озиқ занжири турлар орасидаги трофик боғланишдир (юнонча "трофе" – озиқланиш). Экологик системада ҳар хил озиқ даражалари трофик даражалар деб аталади. Озиқ занжирининг биринчи звеноси автотроф ўсимликлар (продуцентлар) ҳисобланади. Фотосинтез жараёнида улар куёш энергиясини кимёвий боғлар энергиясига айлантиради. Иккинчи звеноси ўтхўр (бирламчи истеъмол қилувчилар) ва гўштхўр (иккиламчи истеъмол қилувчилар) ҳайвонлар ёки консументлар ташкил этади. Озиқ занжирининг учинчи звеносини органик моддаларни минерал моддаларга парчаловчи микроорганизмлар (редуцентлар) ҳосил этади. Табиатда озиқ занжири уч – тўрт даражадан ташкил топади. Бир даражадан иккинчи даражага ўтишда энергиянинг ва модданинг миқдори тахминан уч мартага яқин камая боради, чунки қабул қилинган энергиянинг 90 % га яқини организмларнинг ҳаёт фаолиятини таъминлашга сарф этилади. Қолган 10 фоизигина организмлар танасининг тузилиши учун сарф бўлади. Шу туфайли ҳар бир кейинги озиқ даражасида индивидлар сони ҳам прогрессив камая боради.

Масалан, ўртача олганда 1000 кг ўсимликни еганда ҳайвон 100 кг гача семиради. Бундай массали ўтхўр ҳайвонни еган йиртқичларнинг биомассаси 10 кг гача ортиши мумкин, иккиламчи йиртқичники эса фақат 1 кг гача ортади.

Шундай қилиб, озиқ даражаларида моддалар ва энергиянинг прогрессив камая бориши кузатилади. Бу қонуният экологик пирамида қоидаси деб аталади, *экологик пирамида* продуцентлар, консументлар ва редуцентлардаги биомасса ва энергия нисбатининг кўрсаткичи ҳисобланади.

Пирамиданинг асосини автотроф организмлар – ҳосил қилувчилар ташкил қилади, улардан юқорида ўтхўр ҳайвонлар, ундан ҳам юқорида йиртқич ҳайвонлар, пирамиданинг энг чўққисига йирик йиртқичлар жойлашади.

Сув ҳавзаларидаги озиқ занжирининг типик мисоли фитопланктон – зоопланктон – майда балиқлар – йирик йиртқич балиқлар ҳисобланади. Бу озиқ занжирида ҳам биомасса ва энергия миқдори экологик пирамида қоидасига мувофиқ тавора камая боради.

Сунъий қишлоқ хўжалик экосистемаларида ҳам ҳар бир кейинги озиқ занжири даражасида энергия миқдори 10 мартагача камая боради. Шунинг учун овқат рационидида ўсимлик озиқларини камайтириш ҳисобига гўштни миқдорини кўпайтирсак ўша муайян экологик тизимда озиқ билан таъминланиши мумкин бўлган одамлар сони камайиши керак.

Биогеоценознинг энг муҳим хусусиятларидан бири – ўз-ўзини идора этишдир. Ўз-ўзини идора қилиш - табиий системанинг қандайдир табиий таъсири ёки антропоген таъсиридан кейин ўз ички хусусиятларини қайта тиклаш қобилиятидир. Ўз – ўзини идора қилишнинг ёрқин мисоли кенг баргли ўрмонлардаги биогеоценоздир. Бу ерда ўсимликлар жой, ёруғлик ва сув учун рақобатлашади ёки Марказий Осиё қумли чўлларидаги биогеоценозлар ҳам бунга яққол мисол бўла олади. Бу хилдаги биогеоценозларда яруслик, яъни

ўсимликлар жамоасининг вертикал бўйлаб бир нечта қаторда жойлашиши кузатилади.

Кенг баргли ўрмонларнинг биринчи ярусини ёруғсевар дарахтлар (эман, шумтол), иккинчи ярусини эса бирмунча кам ёруғсевар дарахтлар (заранг, четан), учинчи ярусини ҳар хил буталар (калина) ва тўртинчи ярусини ўтсимон ўсимликлар (папоротниклар, гулхайри, қирқбўғим) ташкил қилади. Ярус қанча паст бўлса, ундаги ўсимликлар шунчалик сояга чидамли бўлади. Юқори ярусдаги ўсимликларнинг илдизлари жуда чуқур жойлашади.

Кенг баргли ўрмонларда ёруғлик шароити йил давомида кескин ўзгариб туради. Шу туфайли куйи ярусдаги ўсимликлар баҳорда дарахтлар барглар чиқаргунча тез ривожланади ва гуллайди. Марказий Осиёнинг қумли чўлларидаги экосистеманинг юқори ярусини қуён-суяк, оқсаксовуллар, иккинчи ярусини, қандим, қизилча, учинчи ярусини сингренлар, шувоклар, тўртинчи ярусини қўнғирбош, ялтирбошлар ва остки, охириги ярусини мохлар ташкил этади. Ҳар қандай биогеоценозларда ўзгаришлар иқлим ритмига боғлиқ ҳолда кузатилади. Масалан, кузда ҳароратнинг пасайиши, кун узунлигининг қисқариши, намликнинг ўзгариши натижасида кўп ўсимликлар баргини тўкади. Уларнинг жамғариш аъзоларида озиқ моддалари тўпланади, дарахтларда пўкак ҳосил бўлади. Ўсимликлар цитоплазмасида сув камая бошлади. Ҳайвонлар ҳам кишга фаол тайёргарлик кўришади. Қушлар Жанубга учиб кетади. Сут эмзувчилар тулайди, кишга озиқ жамғаради.

Муҳит шароити ўзгариши натижасида бир биогеоценоз иккинчисига айланиши мумкин. Масалан, ёнғиндан кейин ўрмон биогеоценози ўрнига ўтлоқ биогеоценози пайдо бўлади. Биогеоценозлар алмашилиши кўпинча инсон фаолиятига боғлиқ бўлиши мумкин. Ботқоқликларнинг қуритилиши натижасида ботқоқлик биогеоценози ўтлоқ биогеоценози ёки агроценозлар билан алмашилиши мумкин.

Ўзига хос ўсимликлар дунёси ва ландшафтга эга бўлган биогеоценозлар географик зоналик билан ҳам чамбарчас боғлиқ бўлади.

Географик зоналик натижасида *биомлар* деб аталувчи йирик регионал экосистемалар ёки биосистемалар ҳосил бўлади. Бундай биомларга тундра, тайга, ўрмон, чўл, дашт ва тропик ўрмонлар мисол бўла олади. Чучук сув ҳавзаси экосистемаларига кўллар, дарё ва ботқоқликлар киради. Жуда катта майдонларни эгалловчи бундай экосистемалар чучук сув организмларининг яшаш жойи, ичимлик сув манбаи, суғориладиган ерлар учун сув резерви ҳисобланади.

Денгиз экосистемаларига Ер сатҳининг 70 % ни эгалловчи очик денгизлардан ташқари қирғоқлар бўйидаги континентал шельф ҳам киради. Бундай экосистемалар ҳайвон ва ўсимликларнинг хилма-хиллиги, планктон ва бентоснинг (сувда муаллақ ҳолда бўладиган, сув тубида яшайдиган микроорганизмлар), содда ҳайвонлар ва тубан сувўтларнинг жуда кўп микдорда бўлишлиги билан таърифланади. Континентал шельфларда асосан саноат балиқчилиги ривожланган бўлади. Денгиз лимонлари, қирғоқ кўрфазлари ва

дарёларнинг қўйилиш жойлари баликқа ва бошқа денгиз организмларига жуда бой бўлади.

VII.5. Табиий ва сунъий экосистемалар

Экосистемалар *табиий* ва *сунъий* бўлади. Табиий экосистемаларга *ўрмонлар, ўтлоқлар (10-расм), тундра минтақаси, дашт, чўл, тоғ минтақалари (11-расм), кўл (12-расм), денгиз ва океан сувлари, дарё (13-расм), адир (14-расм), тўқай (15-расм)* экосистемалари мисол бўла олади.

Уларнинг тизими ва компонентлари, хусусиятлари, ундаги организмларнинг ўзаро муносабатлари тўғрисида юқорида батафсил баён этилди.

Сунъий экосистемалар инсон фаолияти натижасида пайдо бўлади. Уларга *агросистемалар (16-расм), шаҳар экосистемалари (17-расм)* ва *космик экосистемалар* киради. Сунъий экосистемалардан энг муҳими агросистема ҳисобланади. Улар инсон томонидан яратиладиган биогеоценозлардир.

Агросистемаларга далалар, яйловлар, ўриладиган ўтлоқлар, сунъий ўрмонзорлар, хиёбонлар, боғлар киради, агроэкосистемалар табиий экосистемалардан фарқ қилиб у:

а) турларнинг сони кам бўлганлиги учун ўз-ўзини идора қила олмайди;

б) уларнинг турғунлиги мустаҳкам эмас, балки сунъий танланишнинг таъсирида бўлади;

в) агроценозлар учун энергия манбаи бўлиб фақат қуёш энергияси эмас, балки инсон томонидан сарфланадиган энергия (суғориш, ўғитлаш, машиналардан фойдаланиш) ҳам ҳисобланади.

Агроэкосистемада элементлар даврий айланишига инсон аралашади, чунки бу элементлар ҳосил билан бирга йиғиб олинади, уларнинг ўрнини тўлдириш учун тупроққа минерал ўғитлар солинади. Ҳозирги кунда қуруқликнинг 10 % га яқинини шудгорланадиган ерлар, 20 % ни яйловлар ташкил этади.

Осиё, Африка ва Жанубий Америкадаги агроэкосистемаларнинг кўпчилиги жуда кам ҳосилли бўлиб, саноат регионалари учун етарли миқдорда маҳсулот етиштира олмайди. Ҳосилдорликни ошириш учун ёқилғи, кимёвий моддалар, машиналарни ишлатиш йўли билан жуда кўп энергия сарфланади. Кўпинча сарфланадиган энергия миқдори озик маҳсулотларидаги энергия миқдоридан ортиқ бўлади. Бу эса иқтисодий танглик ҳолатида агроэкосистемаларнинг рентабеллигини камайтириб юбормоқда.

Сунъий яратиладиган агроэкосистемалар инсон томонидан доимий назоратни талаб этади. Фақат айрим турдан ташкил топган (масалан, пахтадан) махсус агроэкосистемалар вақтинча иқтисодий фойда келтириши мумкин. Аммо жуда катта майдонлардаги пахтанинг монокультураси тупроқнинг бузилишига ва стерилизацияланишига, зараркундаларнинг кўпайиб кетишига ва натижада экосистеманинг бузилишига олиб келади. Алмашлаб экишни қўллаш, экологик жамоага қўшимча таркибий қисмларни масалан, энтомофаг (ҳашаротхўрларни), чанглатувчи асалариларни кўпайтириш экологик системани барқарорлаштиришга ёрдам беради. Чўллар, ўтлоқлар, даштлар каби яйлов

сифатида фойдаланадиган табиий экосистемаларнинг маҳсулдорлигини ошириш учун серхосил ўтлар экиш, ўғитлаш, тупроқни сунъий суғориш усулларида фойдаланиш мумкин. Агроценозларнинг иқтисодий самарадорлигини янада ошириш учун экинларга ишлов беришнинг индустриал технологиясидан фойдаланиш, янги навлар ва дурагай ўсимликларни яратишда генетик инженерия ва биотехнология усулларида кенг фойдаланиш лозим.

VII.6. Марказий Осиё регионнинг экосистемалари

Бу регионнинг физик-географик шароити ва ландшафти ҳам жуда хилма-хилдир. Шимолий Ғарбий ҳудудлар типик чўл ва чала чўллардан иборат бўлиб, ёзи қуруқ, иссиқ, қиши жуда совуқ, ёғингарчиликнинг жуда кам бўлиши билан таърифланади. Биологик маҳсулдорликнинг чекловчи омил бу минтақада намликнинг етишмаслиги ҳисобланади. Ёғингарчиликнинг йиллик миқдори 200 мм дан ошмайди, у ҳам бўлса, асосан қиш ва баҳор фаслларида бўлади. Бу эса нафақат ўсимлик турларининг сонига ва янада ўсимликлар ҳаётининг шакллари ҳам ўз таъсирини кўрсатади. Шу сабабли бу минтақадаги ўсимликлар асосан бир йиллик ўсимликлардан ташкил топган, улар ўз ҳаёт циклини қисқа баҳор давридаёқ тугатишга улгуради. Бу жойларда кўп йиллик ўсимликлардан янтоқ кўп ўсади, унинг ўқ илдизи 15-20 м чуқурликдаги ер ости сувларига етиб боради. Шунингдек, тупроқ шароитига қараб, чўл зоналарида саксовул, қуёнсуяк ва шу каби бошқа хил бута ва чала бута ўсимликлари кўп ўсади.

Чўл зонасининг пастқам жойларида ер ости сувларининг таркибида тузнинг миқдори жуда ортиқ бўлганлиги учун шўрланган ерлар анча мунча учрайди. Ана шундай шўрланган ерларда қора саксовул, черкез, чоған, кейрук, данашўр, харидондон, балиқ кўзи ва шулар каби муҳим ем-хашак ва яйлов ўсимликлари ўсади. Бу зонанинг ҳайвонлари ҳам ўсимликлари каби сувсизликка ўта мослашган бўлади. Чўлда яшовчи судралиб юрувчилар (илонлар, калтакесаклар, эчкиэмарлар), майда кемирувчилар (юмронқозиклар, сичқонлар, каламушлар) сувсизликка физиологик ва этологик (феъл-атвори билан) мослашгандирлар. Бу ҳайвонлар ичимлик сувга унча муҳтож эмас, чунки уларнинг организмларида метаболик сув истеъмол қилинган қуруқ озиқанинг парчаланиши натижасида ҳосил бўлади. Уларнинг сийдиги жуда концентрациялашганлиги учун организмдан сув кам ажралади. Сайғоқлар ва бошқа хил чўл ҳайвонларида ҳам узок вақт сувсизликка чидамлилики таъминловчи механизмлар ривожланган.

Чўлларнинг суғорилиши, ҳароратнинг юқори ва ёруғлиқнинг етарли миқдорда бўлиши жуда серхосил экин майдонларини яратишга имкон беради. Лекин бу ерларда сувнинг буғланиши натижасида тупроқнинг шўрланиши чекловчи омил ҳисобланади. Бу эса тупроқнинг шўрини ювиш ва ҳосилдорликни юқори даражада ушлаб туриш учун қўшимча сув талаб қилади.

Тоғ олди ва тоғ ҳудудларида чала чўллар, тўқайлар, аралаш ўрмонлар, альп ўтлоқлари ҳамда совуқ тоғ чўллари каби биомлар учрайди.

Қишлоқ ҳўжалигининг жадал ривожланиши, арча ўрмонларнинг кесилиши каби антропоген таъсирлар тоғ олди ва тоғ ҳудудларида биомнинг сезиларли

бузилишларига сабаб бўлмоқда. Натижада ҳозирги вақтда ўсимлик ва ҳайвонларнинг жуда кўп турлари йўқолиб бормоқда ва шу туфайли Ўзбекистоннинг «Қизил китоби»га кўп турлар киритилган.

Йўқолиб кетаётган турларни ва табиий биогеоценозларни муҳофаза қилишнинг самарали чораларидан бири кўриқхоналарни кўпайтириш ва уларнинг майдонини кенгайтириш, йўқолиб кетаётган турларнинг сунъий ўстириладиган жойларини яратиш, уларни табиатга реинтродукциялаш (қайтадан экиш, кўпайтириш, тиклаш) ҳисобланади.

VII.7. Инсон экологияси

Инсон экологияси фани антропоэкологик системаларнинг келиб чиқиши, яшаши ва ривожланиши қонуниятларини ўргатади. Антропоэкологик системалар – муҳит билан динамик мувозанатда бўлган ва шу муносабат орқали ўз эҳтиёжларини қондирадиган одамлар жамоасидир.

Атропоэкологик системаларнинг табиий экосистемалардан асосий фарқи унинг таркибида одамлар жамоаларининг мавжудлигидир. Маълум ҳудудда яшайдиган одамлар жамоасининг фаоллиги уларнинг атрофдаги муҳитга кўрсатган таъсир даражаси билан аниқланади. Ривожланаётган жамоа аҳоли сонининг ортиб бориши билан таърифланади. Бу эса ўз навбатида табиий муҳитга таъсирини кучайтиради, биотик, абиотик омиллардан фойдаланишни жадаллаштиради. Антропоэкологик системаларда инсонлар ва табиий муҳитнинг ўзаро таъсири икки хил йўналишда амалга оширилади:

1. Айрим индивидларнинг ва бутун жамоанинг биологик ва ижтимоий кўрсаткичлари ўзгаради;
2. Муҳитнинг ўзи ҳам одамларнинг эҳтиёжини қондириш жараёнида ўзгара боради.

Одам экологик омилларнинг таъсири остида бўлиши билан бирга унинг ўзи ҳам муҳитга ижобий ва салбий таъсир кўрсатади. Одам табиатга онгли равишда таъсир кўрсатади, бу эса одамнинг экологик омил сифатида ўзига хослигидир. Ҳар қандай биологик тур чекланган энергетик ресурсларга эга. Шунинг учун унинг табиатга таъсир этиш имконияти чеклангандир. Яшил ўсимликлар қуёш энергиясидан фойдаланади. Бошқа организмлар эса ўзидан аввалги озиқ даражасининг органик моддалар энергиясидан фойдаланади. Одам ўзининг аклий фаолияти жараёнида жуда кучли энергия манбани (ядро ва термоядро реакцияларини) яратади. Биобарин, инсоннинг имконияти жуда кенг ва у сайёранинг ҳар қандай экологик бўшлиқларини эгаллай олиш қудратига эга.

Инсоннинг экологик омил сифатида ўзига хослиги яна унинг фаолиятининг фаол, ижодий характерда эканлигидир. Инсон ўз атрофида сунъий муҳит ярата олиши билан ҳам бошқа экологик омиллардан ажралиб туради. Табиий ва сунъий муҳит омиллари инсонга доимо таъсир кўрсатади. Сайёранинг турли жойларида ҳар хил табиий омилларнинг таъсири остида инсоният ривожланиш тарихи давомида Ер шари аҳолисининг экологик ихтисослашуви натижасида одамларнинг адаптив (мослашган) типлари келиб чиққан.

Адаптив тип. Яшаш шароитига биологик нормаси бўлиб, инсоннинг ўша шароитга яхши мослашишини таъминловчи морфо - функционал, биокимёвий иммунологик белгилар, комплекснинг ривожланиши билан таърифланади.

Қуйидаги адаптив типлар фарқланади:

1. Арктик зона адаптив типи;
2. Тропик зона адаптив типи;
3. Ўрта иқлим зоналари адаптив типи;
4. Баланд тоғлик зонаси адаптив типи;
5. Чўл ва чала чўл зоналари адаптив типи.

Арктик зона адаптив типи. Совуқ иқлим ва кўпроқ ҳайвон маҳсулотлари билан озиқланиш шароитида шаклланади. Арктик адаптив типнинг характерли белгиларига тананинг суяк-мускул системасининг миқдори, баландлиги, қонда оксил, ёғларнинг кўп миқдорда бўлиши ва бошқалар киради.

Арктик тип учун энергия алмашинувининг кучлилиги ва терморегуляциянинг яхши ривожланганлиги ҳам характерлидир.

Тропик адаптив тип. Иссиқ ва нам иқлим, озиқ рационда ҳайвон оқсилли нисбатан кам шароитда шаклланади. Экологик шароитнинг хилма-хиллиги ҳам бу типнинг шаклланишига таъсир кўрсатади. Шунинг учун ҳам субтропик ва тропик вилоятларда яшовчи аҳоли ирқий, этник жиҳатдан турли гуруҳларга киради.

Негроидлар учун характерли белгиларга тананинг узунчоқ шакли, мушак массасининг камлиги, оёқ ва қўлларнинг узунлиги, кўкрак қафаси торлиги, тер безларининг кўп бўлиши ҳисобига тернинг кўп ажралиши кабилар киради.

Тоғ адаптив типи. Бу типнинг шаклланишида асосий аҳамиятга эга бўлган экологик омил – гипоксия (ҳавонинг таркибида кислороднинг камлиги) ҳисобланади.

Баланд тоғликда яшовчи аҳолида унинг қандай ирққа киришидан қатъий назар моддалар алмашинуви жадал, кўкрак қафаси кенг, қонда эритроцитлар кўп бўлиши кузатилади.

Шундай қилиб, тарихий ривожланиш жараёнида инсоният экологик омиллар таъсирида ихтисослашиб, бир-биридан айрим белгилари билан фарқ қилувчи адаптив (мослашган) типларга ажралган. Адаптив типлар ирқий мансублигидан қатъий назар, турнинг генофонди билан белгиланувчи мослашиш механизмлари асосида конкрет экологик муҳитда мослашиш натижасида шаклланган.

VII.8. Антропоген экосистемалар, уларнинг инсон саломатлигига таъсири

Ҳозирги замоннинг энг муҳим антропоген экосистемаларига шаҳарлар, кишлоқлар, транспорт коммуникациялари киради. Ҳозирги инсоннинг ҳаёт муҳити, яъни инсон яшаётган шароит бошқа тирик организмлар муҳитига қараганда анча кенгрокдир. Чунки, Ер юзида яшайдиган организмлар учун керакли ташқи муҳит омилларидан ташқари инсон муҳитига инсоннинг ўзи

томонидан яратилган моддий ва ижтимоий муҳит ҳам киради. Улар бир-бирлари билан ўзаро муносабатда бўлган ягона мураккаб системани ташкил қилади.

Кишилар томонидан яратилган моддий муҳитга қуйидагилар киради:

1) Кишилар томонидан ўзгартирилган табиат: чўлларни ўзлаштириш, ўрмонлар ташкил қилиш, дарёлар ёрдамида сув омборлари қуриш ва ҳоказо.

2) Сунъий элементлар: бинолар, иншоотлар қуриш, кондиционерли микроклимни ҳосил қилиш, шовқинлар, электромагнит майдонлари, радиоактив нурлар, заҳарли моддалар ишлаб чиқаришда ишлатиладиган ҳар хил материаллар, маҳсулотлар бўлиб, уларни баъзан техноген муҳит деб ҳам аталади.

Кишилар томонидан сунъий яратилган муҳит сунъий экосистема сингари (агроценозлар, парклар, экин майдонлари, каналлар, йўллар) ўз-ўзини бошқара олмайди, тиклай олмайди. Уларга инсон қараб турмаса, улар деградацияга учрайди, бузилади ёки секин аста табиий сукцессиялар бўлиб, табиатнинг ёввойи объектларига айланиб қолади. Кишиларнинг ижтимоий муҳити бу бир-бирлари билан ташкилий, узвий боғланган инсонлар йиғиндиси. Бу боғланиш оила ва жамиятни ўз ичига олади. Бу боғланишда шахснинг психологик, маданий, ижтимоий ва иқтисодий талаблари шаклланади ва қадрланади. Моддий муҳитсиз инсонлар ҳаёт кечира олмасалар, ижтимоий муҳитсиз эса инсон инсон сифатида тўла шаклланмайди, чунки унинг маданий ворислиги йўқолади. Инсон - *Homo Sapiens* Антарктидадан ташқари Ер шарининг 4/3 қисмига тарқалган ёки инсон яшайдиган майдон 105 млн км² ташкил этади. Бу эса ер сатҳида тарқалган истаган ҳайвон тури ареалидан бир неча марта кўпдир. Ернинг шимолий қутб туманлари ва 5000 м дан ортиқ баландликда жойлашган тоғлар ҳамда Осиё ва Африканинг энг йирик саҳроларида инсонлар яшамайди. Ҳозирги кунда ер юзининг 7 % ҳудудида энг кўп аҳоли яшаб бу ҳудудларда ер юзи аҳолисининг 70 % истиқомат қилади. Аҳолининг 90% водийлар ва дарёлар қўйиладиган жойларда яшайди. Денгиз қирғоқлари бўйлаб 200 км ўрамда (қуруқликнинг 16-50 %) аҳоли ҳаёт кечиради. Аҳоли зичлиги турли жойларда ҳар хил бўлади. Масалан, ойкуменлар ерларида 1 км² жойда 55 киши яшаса, Австралияда 3,2, Европада 103 киши яшайди. Ўзбекистонда энг зич аҳоли Андижонда бўлиб, у 1 км² 250 кишини ташкил этади. Кишилиқ жамияти пайдо бўлгандан бошлаб аҳоли сони бир текис ўсмаган. Милоддан олдинги IV асрда Ер аҳолиси 100 млн кишини ташкил этган. Эрамининг 1000 йилига келиб, аҳоли сони 300 млн га етган. 1500 йилда бу кўрсаткич 425 млн бўлган, яъни аҳолининг ўртача йилик ўсиши (ҳар 10.000 кишига туғиладиган бола сони) 0,7 тани ташкил қилган. 1980 йиллардан бошлаб ҳар йили аҳоли 96 млн кишига кўпайиб борган.

БМТ аҳолининг кўпайиш фонди экспертларининг хулосалари бўйича бу кўрсаткич 2015 йилларгача сақланиб қолади ва ер юзи аҳолисининг умумий микдори 7,5 млрд кишига етади.

XX асрда аҳолининг тез кўпайишини демографик портлаш деб аталди. XX асрнинг иккинчи ярмидан бошлаб ҳар ўн йилда аҳолининг ўртача кўпайиши 10 млн кишини ташкил қилган. XX асрнинг 50 йилларида бу кўрсаткич 53,3 млн, 60 йилларда 66,7 млн, 70 йилларда 70,3 млн, 80 йилларда 86,4 млн бўлган.

Агар аҳолининг сони 1 млрд дан 2 млрд га етиши учун 107 йил (1820 йилдан 1927 йилгача) талаб қилинган бўлса, 3 млрд аҳолига етиш учун эса 32 йил (1959), 4 млрд га етиш учун 15 йил (1974), 5 млрд учун 13 йил (1987), олти млрд бўлиш учун 12 йил (1999) талаб қилинди холос. Бундай кўпайиши юқори сут эмизувчи ҳайвонларнинг бирор турида ҳам учрамайди. 1990-1995 йиллар туғилишнинг умумий коэффиценти 24,6 % пасайган.

Ўлим коэффиценти 9,8 % бўлган. Табиий кўпайиш коэффиценти 14,8 % ни ташкил қилган. Аҳолининг кўпайиш коэффиценти ҳозирги кунда ҳам худди шундай сақланиб қолмоқда. Бу деган сўз, Ер юзида ҳар минутда 270 бола туғилмоқда, 110 инсон ҳаёт билан хайрлашмоқда, аҳоли 160 кишига кўпаймоқда.

Аҳолининг кўпайиши қитъалар ва мамлакатлар орасида бир хилда эмас. Аҳолининг энг кўп ўсиши Хитой, Ҳиндистон, Индонезия мамлакатларида бўлса, аҳолининг тез ўсиши Африка ва Лотин Америкасида кузатишмоқда. Баъзи бир Африка давлатларида аҳолининг ўсиши 4 % гача бормоқда.

Ҳозирги кунда Ер шари аҳолисининг ярмига яқини шаҳарларда жойлашган. Кейинги 45 йил ичида шаҳарда яшовчилар сони 729 млн дан 2540 млн гача етди, яъни аҳоли сони шаҳарларда 38 баробар кўпайди. Йирик шаҳарлар пайдо бўлди. 1995 йилда дунё бўйича 1 млн дан ортиқ аҳолиси бўлган шаҳарлар миқдори 320 тага етган бўлса, 5 млн дан ортиқ аҳолиси бўлган шаҳарлар сони 48 тага етди. Шаҳарлар ҳам ўз навбатида аҳоли ҳаётида муҳим роль ўйнайдиган бўлиб қолди.

Транспорт, саноат корхоналарининг ривожланиши ва шунга ўхшаш бошқа омилар инсоннинг энг муҳим сифат кўрсаткичларидан бири - саломатлигига салбий таъсир кўрсата бошлади. Атмосфера, сув, озиқ овқатларнинг саноат, транспорт чиқиндилари билан ифлосланиши, электромагнит майдонлари, вибрациялар, шовқинлар, ҳавонинг дезионизацияси, маиший хизмат кўрсатишнинг химизацияси, ортиқча ахборот оқимлари, эмоциоген ташвишлар, овқатнинг етишмаслиги, зарарли одатларнинг пайдо бўлиши ва ҳоказолар кишилар соғлиқларини ёмонлаштириб, уларда турли хил касалликларнинг келиб чиқишига сабаб бўлмоқда.

Шаҳар аҳолисининг зичлиги юқумли касалликларнинг кенг тарқалиши учун шароит яратади. Ҳавонинг ифлосланганлиги натижасида Ер юзасига ультрабинафша нурларнинг анча миқдори етиб келмайди. Ёруғлик етишмаслиги натижасида авитаминоз ривожланади. Шу сабабли кўпчилик шаҳар аҳолиси ўзларининг дам олиш вақтларини табиатда, кўкламзорларда, табиий шароитда ўтказишга ҳаракат қилишади.

Лекин бу дам олишлар қисқа вақт орасида бўлади. Бундан ташқари тоза жойлар ҳам табиатда камайиб бормоқда ҳамда меҳнаткашлар кўп ҳордик чиқарадиган жойлари ҳам ободонлаштирилиб қурилишлар бўлиб, шаҳар майдончаларига айланиб бормоқда. Қишлоқда ҳайвон ва ўсимлик турларининг хилма-хиллиги кузатилади. Ҳайвонлар орқали юқадиган юқумли ва паразит касалликлар қишлоқда кўпроқ учрайди. Қишлоқ хўжалигида пестицидлар, гербицидлар ва бошқа кимёвий моддаларнинг кўп ишлатилиши қишлоқ аҳолисининг соғлигига зарарли таъсир кўрсатиши мумкин.

Муҳокама саволлари

1. Экосистема ва унинг маҳсулдорлигини тушунтиринг.
2. Экосистеманинг иерархик қаторлари деганда нимани тушунасиш?
3. Экосистеманинг биотик ва абиотик таркибий қисмлари тўғрисида фикр юритинг.
4. Озиқ занжири ва унинг моҳиятини тушунтиринг.
5. Экологик пирамида ва унга мисоллар келтиринг.
6. Табиий ва сунъий экосистемаларни фарқловчи асосий белгилари. Уларга мисоллар келтиринг.
7. Марказий Осиё минтақасининг экосистемалари тўғрисида тушунча беринг. Марказий Осиёда қандай экосистемалар мавжуд? Антропоген экосистемалар ва уларнинг инсон саломатлигига таъсирини кўрсатинг.
8. Экологик ихтисосланиш натижасида одамларнинг қандай адаптив типлари пайдо бўлган?

VIII-бўлим. Биосфера

VIII.1. Биосфера ҳақида тушунча

Биосфера (юнонча "биос" - ҳаёт, "сфера" - шар сўзларидан олинган). бу атамани фанга биринчи марта Австриялик геолог олим Э. Зюсс томонидан киритилган. У ер шари ҳаёт каватини биринчи бўлиб биосфера деб атаган бўлсада, лекин биосфера ҳақидаги таълимотни рус академиги *В.И.Вернадский* яратган ва ривожлантирган.

Биосфера тирик организмлар яшайдиган ва улар таъсирида ўзгариб турадиган ер шарининг бир қисми ҳисобланади. Ердаги ҳамма биогеоценозларнинг йиғиндиси биосферани ташкил қилади. Шундай қилиб, биосферанинг элементар (энг кичик) бирлиги беогеоценозлардир.

Биосферага жуда қадимий бактериялардан тортиб, одамгача бўлган организмлар киради. Биосфера тирик ва ўлик таркибий қисмдан иборат. Сайёрамизда яшайдиган ҳамма тирик организмларнинг йиғиндиси (бактериялар, ўсимликлар, ҳайвонлар) биосферанинг тирик қисмини ташкил этади. Тирик организмлар асосан ернинг газсимон (атмосфера), суюқ (гидросфера), қаттиқ (литосфера) қобикларида жойлашган. Кейинги маълумотларга қараганда биосферанинг юқорги чегараси денгиз сатҳидан 22 км баландликда тропосферада ва паски чегараси (литосферанинг) 3 - 5 км чуқурликда ҳам учрайди ва ҳатто, океanning (гидросфера) 11 км чуқурлигида ҳам ҳаёт мавжуддир. Биосферанинг энг юқори чегарасида ноқулай шароитларга ўта чидамли бактериялар ва замбуруғлар споралари учрайди. Биосферанинг чегараси океанларнинг энг чуқур жойларига ва литосферада нефть бор бўлган аноэроб бактериялар яшайдиган қисмларигача тарқалган. Биосферанинг ўлик таркибига атмосферанинг, гидросферанинг ва литосферанинг моддалар ва энергия алмашинуви жараёнида қатнашувчи қисмлари киради.

VIII.2. Тирик организмлар биосферанинг асосий қисми

Биосферада тирик организм энг муҳим аҳамиятга эга бўлиб, академик *В.И.Вернадский* уларнинг қуйидаги функцияларини белгилаб берди:

1. *Газ алмашиниши*. Бу функцияси фотосинтез ва нафас олиш жараёнларига боғлиқ. Автотроф организмларнинг органик моддаларини синтезлаш жараёнида қадимги атмосфера таркибидаги карбонат ангидрид кўп миқдорда сарфланади. Яшил ўсимликлар тобора кўпайиб бориши билан атмосферанинг газ таркиби ҳам ўзгара боради. Карбонат ангидрид миқдори камайиб, кислород эса орта боради. Атмосфера таркибидаги кислороднинг ҳаммаси тирик организмлар фаолияти натижасида ҳосил бўлади. Нафас олиш жараёнида кислород сарфланиб, карбонат ангидрид ҳосил бўлади ва у яна атмосферага чиқарилади.

2. *Концентрациялаш функцияси*. Тирик организмлар томонидан атроф-муҳитга тарқалган кимёвий элементларнинг тўпланишидир. Масалан:

Ўсимликлар фотосинтез жараёнида кимёвий элементларни тупроқдан (калий, фосфор, азот, водород ва бошқаларни) ҳаводан углерод олиб, ҳужайрада органик моддалар ҳосил қилади. Жамғариш функциялари туфайли тирик организмлар кўп миқдорда чўкма жинсларни, масалан: бўр, оҳак жинсларини ҳосил қилади.

3. *Оксидланиш – қайтарилш функцияси.* Ўзгарувчан валентликка эга бўлган кимёвий элементларнинг темир, олтингурут, марганец, азот ва бошқаларни айланишини таъминлайди. Масалан: Тупроқдаги химосинтезловчи бактериялар ана шу жараёнларни амалга оширади. Шунинг натижасида H_2S темир рудасининг баъзи турлари ҳар хил азот оксидлари ҳосил қилади.

4. *Биокимёвий функциялари* - тирик организмларнинг ҳаёт фаолияти давомида ва уларнинг ўлиmidан кейин биокимёвий жараёнларни таъминлайди. Бу функция натижасида организмларнинг озикланиши, нафас олиши, кўпайиши, ўлган организмларнинг парчаланиши, чириши каби жараёнлар бўлиб туради.

VIII.3. Тирик организмларнинг хилма-хиллиги ва уларнинг Ер шарида тарқалиши, қуруқлик ва океан биомассалари

Биосферадаги тирик моддалар (организмлар) нинг умумий массаси биомасса дейилади. Ҳозирги вақтда ер шарида яшайдиган барча тирик организмларнинг 2 миллиондан ортиқ тур мавжуд бўлиб, шундан 1,5 миллионга яқин тури ҳайвонларга ва 500 мингга яқини эса ўсимликларга ҳосидир. Шу турларнинг 93 % қуруқликда, 7 % эса сувда ҳаёт кечиради. Океанлар ер юзининг 70 % ни эгаллаганига қарамай, ер биомассасининг 0,13 % ни ҳосил қилади. Ўсимликлар маълум бўлган организм турларининг 21% ни ер биомассасининг 99 % дан ортиғини ташкил этади.

Ҳайвонлар турлари барча организмларнинг 70 % ни ҳамраб олганига қарамай уларнинг биомассадаги ҳиссаси 1 % дан камроқдир. Ҳайвонлардан 96 % умуртқасизлар ва 4 % ни эса умуртқалилардан иборат. Умуртқалиларнинг фақат 10 % сут эмизувчиларга тўғри келади. Тирик моддалар ўзининг массасига кўра ўлик моддаларнинг 0,01-0,02 % нигина ташкил этса ҳам лекин биосферанинг асосий функцияларини амалга оширишда роли каттадир.

А) Қуруқлик биомассаси. Қуруқлик юзасининг турли ҳудудларида биомасса миқдори бир хил эмас. Турли ўсимликлар ҳосил қиладиган биомасса миқдори ва унинг сифати бир хил эмас. Бу биомасса миқдори гектарига 42-137 центнерни ташкил этади.

*Л.В.Родин ва Н.Н.Базилевич (1965)*лар Россия Федерациясининг ҳар хил ўсимлик минтақалардаги биомасса миқдорини ўрганиши бу минтақалари орасида энг кўп биомассани ўрмонлар тўплашини таъкидлайдилар (VIII.1 - жадвал).

**Асосий ўсимлик фитоценозларидаги биомасса миқдори ва таркиби,
га/ц (Л.В.Родин ва Н.Н.Базилевич бўйича, 1965)**

№	Ўсимликлар гуруҳи	Органик моддалар				Кул элементлари ва азот			
		Умумий биомассаси	Илдизлар биомассаси	Ҳар йилги тўпланиши	Ҳар йилги ҳазон миқдори	Биомассада	Ҳар йили ўзлаштириладигани	Ҳазонлар билан ҳар йили ерга қайтадигани	Ўзлаштириладигани ва ерга қайтариладигани орасидаги фарқ
1	Жанубий Тайга қарағайлари	2800	636	51	47	18,8	0,85	0,58	-0,27
2	Жанубий Тайга қарағай-зорлари	3300	735	85	55	27,0	1,55	1,20	-0,35
3	Сфагнум ботқоқликлари	370	40	25	25	6,1	1,09	73,0	-0,36
4	Эманзорлар	4000	900	65	65	58,0	8,40	2,55	-0,85
5	Оқ қайинзорлар	2000	505	70	70	21,0	3,80	2,90	-0,90
6	Дашт ўтлоқлари	250	170	137	137	4,8	6,82	6,82	0,0
7	Кўриқ даштлар	100	85	42	42	3,5	1,61	1,61	0,0

Марказий Осиё чўл минтақасидаги биомассанинг умумий захираси 50-60 га/ц ни ташкил этади. Қорасаксовулзорларда ёғингарчилик кўп бўлган йиллари эса бу кўрсаткич бир йилда 10 га/ц га боради.

Кутблардан экваторга борган сари биомасса миқдори ва организмлар турларининг сони ортиб боради. Айниқса, тропик иқлим шароитида ўсимликлар турлари жуда кўп бўлади. Зич ва бир неча ярусларда ўсади. Ҳайвонлар ҳам ҳар хил ярусларда жойлашади. Экватор биогеоценозларида ҳаёт зичлиги жуда юқори бўлади. Организмлар ўртасида яшаш жойи, озик-овқат, ёруғлик, кислород учун рақобат кучли бўлади. Кутбларда бунинг аксини кўрамиз. Одамнинг таъсирида биомасса ҳосил бўладиган майдонлар кескин ўзгариши мумкин. Шунинг учун ҳам саноат ва қишлоқ хўжалик мақсадларида табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш лозим. Қуруқлик юзасининг асосий қисмини тупроқ биогеоценозлари эгаллайди. Тупроқда организмлар зич жойлашган. Масалан: бир тонна қора тупроқда микроорганизмларнинг сони 25х10 га етиши мумкин ёки 1 гектар тупроқда 2,5 млн га яқин ёмғир чувалчанги яшаш мумкин. Тупроқда газлар алмашилиши ҳам тинмасдан давом этиб туради. Ҳаво таркибидаги кислород ўсимликларга ютилади ва кимёвий бирикмалар таркибига киради. Азот эса азот тўпловчи бактериялар томонидан ўзлаштирилади. Тупроқдаги анаэроб ҳолда яшовчи *Clostridium Pasterianum* ва *Clostridium* авлодига кирувчи бошқа бактериялар атмосфера азотини ўзлаштириш хусусиятга эга (Виноградский, 1993).

Аэроб ҳолда яшовчи *Azotabakter* (Беберик, 1901) қулай шароитида ҳосил билан чиқиб кетган азотнинг бир қисмини ўзи тўплаган азот билан қоплайди.

Азотобактерлар учун тупроқ муҳити рН – 6 ва ундан юқори бўлиши лозим. Ўзбекистон тупроқларида азотобактерлар фаолияти анча юқори бўлиб, улар гектарига ўртача ҳисобда 25-30 кг соф азот тўплайдилар. Азотобактер билан экинлар уруғини ишлаш ғалла экинлар ҳосилини 20-30, қанд лавлаги ҳосилини эса 20-25 % га оширади.

Тупроқда аэроб эркин яшайдиган олтингугурт, олигонитрофил бактериялар ва айрим сувўтлари ҳам атмосфера азотини ўзлаштириш хусусиятига эга, бироқ уларнинг салмоғи жуда кам.

Эркин ҳолда яшовчи бактериялар билан биргаликда экинларни биологик азот билан таъминлашда дуккакли ўсимликлар илдизида симбиоз ҳолида яшовчи туганак бактерияларнинг ҳам аҳамияти катта. Дуккакли экинлар ҳаво азотини *Rizobium* авлодига кирувчи бактериялар ёрдамида ўзлаштириб мавсум давомида маълум миқдорда азот тўплайди. Чунончи, беда 2-3 йил давомида гектарига 250-400 кг азот тўплайди, нўхат ҳар йили шароитга қараб гектарига 50-75 кг биологик азот тўплайди.

Биологик азотни ўзлаштириш фотосинтез жараёни билан боғлиқ бўлиб, ўсимлик ҳаво азотини кўпроқ ўзлаштиради, унда кузатиладиган фотосинтез жараёни шунча фаоллашади, демак, биомасса ҳосил бўлиш имконияти ошади.

Ҳаво таркибидаги азотни биологик усулда ўзлаштириш атроф-муҳитни, сизот сувларни, сув ҳавзаларини нитратлар билан ифлосланишининг олдини олади. Экологик муаммоларни ижобий ҳал қилишга ёрдам беради. Кундузи тупроқ қизиганда ундан карбонат ангидрид, водород сульфид, аммиак ажралади.

Шундай қилиб, тупроқ биоген усулда ҳосил бўлади. Тупроқ аорганик ва органик моддалардан ҳамда тирик организмлардан ташкил топган. Биосферадан ташқарида тупроқнинг ҳосил бўлиши мумкин эмас. Тупроқ тирик организмларнинг яшаш муҳити бўлиб, ундан ўсимликлар ўзига хос озиқ моддалар билан сувни олади. Тупроқда кечадиган жараёнлар моддаларнинг биосферада айланишини таркибий қисмини ташкил этади. Одамнинг ҳўжалик фаолияти кўпинча тупроқ таркибининг тобора ўзгариб боришига ундаги микроорганизмларнинг нобуд бўлишига олиб келиши мумкин. Шунинг учун ҳам тупроқдан доимо оқилона фойдаланиш зарур.

Б) Океан биомассаси. Сув биосферанинг муҳим таркибий қисмларидан бўлиб, тирик организмларнинг яшаш учун энг зарур омиллардан бири ҳисобланади. Сувнинг асосий қисми океан, денгизлар бўлиб, уларнинг таркибида 60 га яқин кимёвий элементлар ва тузлар бўлади. Организмлар ҳаёти учун зарур бўлган кислород ва карбонат ангидриди сувда яхши эрийди. Сувдаги ҳайвонлар нафас олиш жараёнида CO_2 ажратади. Ўсимликлар фотосинтез натижасида сув кислород билан бойийди. Океан сувларининг 100 метргача бўлган юқори қатламида бир ҳужайрали сув ўтлари жуда кўп бўлиб, улар микропланктонни (юнонча "планктос"- сайёр, кўчиб юрувчи деган сўздан олинган) ҳосил қилади. Сайёраимиздаги фотосинтез жараёнининг 30 % га яқини сувда кечади. Сув ўтлари қуёш энергиясини қабул қилиб уни кимёвий реакциялар энергиясига айлантиради. Сувда яшайдиган ҳайвонларнинг асосий озиқаси планктонлардир. Сувнинг тубига ёпишиб ҳаёт кечирувчи организмлар

бентос деб аталади (юнонча "бентос" - чуқурдаги деган сўздан олинган). Океаннинг тубида жуда кўп бактериялар мавжуд бўлиб улар органик моддаларни анорганик моддаларга айлантиради. Гидросфера ҳам биосферага кучли таъсир кўрсатади. Гидросфера сайёрада иссиқлик ва намликнинг тақсимланишида моддалар айланишида муҳим роль ўйнайди.

VIII.4. Биосферада моддаларнинг даврий айланиши ва энергиянинг ўзгариши

Биосферанинг энг асосий функцияларидан бири кимёвий элементларнинг даврий айланишини таъминлашдир. Биосферадаги биотик айланиш ерда яшайдиган ҳамма тирик организмлар иштирокида бўлади. Кимёвий элементларнинг бир-биридан иккинчисига ер қобиғи таркибидан тирик организмларга, кейин эса уларнинг анорганик бирикмаларга ва кимёвий элементларга парчаланиб яна ер қобиғи таркибига ўтиши моддалар ва энергиянинг даврий айланиши дейилади. Бу айланиш узлуксиз давом этадиган жараёндир. Ерда организмлар учун зарур бўлган кимёвий элементлар захираси чексиз эмас. Бу элементлар фақат истеъмол қилинганда, эртами кеч улар тугаб, ҳаёт тўхтаб қолиши мумкин эди. Бироқ шундай бўлмайди. Нима учун? Яшил ўсимликлар қуёш энергиясидан фойдаланиб, анорганик моддалардан органик моддалар ҳосил қилади. Бошқа тирик организмлар истеъмол қилувчи гетеротрофлар, парчаловчилар эса бу моддаларни парчалайди ва минерал моддаларга айлантиради. Бу янги ҳосил бўлган минерал моддалардан эса яна янги ўсимликлар янги органик моддаларни синтезлайдилар.

Ердаги моддаларнинг даврий айланишини таъминлайдиган бирдан бир манбаи қуёш энергиясидир. Бир йил давомида ерга тушадиган қуёш энергияси $10,5 \times 10^{21}$ кЖ ни ташкил этади. Бу энергиянинг 42 % ердан коинотга қайтади, 58 % эса атмосферага ва тупроққа ютилади. Қуёш энергиясининг 10 % сув ва тупроқдан сувни буғлантириш учун сарфланади.

Ҳар бир минутда 1 млрд тоннага яқин сув ер юзасидан буғланиб туради. Ерга етиб келадиган қуёш энергиясининг 0,1-0,2 % дан яшил ўсимликлар фотосинтез жараёнини амалга оширишда фойдаланади. Кимёвий элементлар доимий равишда бир организмдан иккинчисига тупроқдан, атмосферадан, гидросферадан тирик организмларга, улардан эса яна атроф-муҳитга ўтиб, биосферанинг жонсиз моддалари таркибини тўлдиради.

Бу жараёнлар тинимсиз, чексиз давом этиб туради. Атмосфера кислородининг ҳаммаси 2000 йил ичида, карбонат ангидрид 200-300 йил, биосферадаги барча сувлар эса 2 млн йил давомида тирик модда орқали ўтади.

Биоген миграциянинг 2 хили мавжуд. Биринчисини микроорганизмлар, иккинчисини эса кўп ҳужайралилар амалга оширади.

Карбонат ангидрид ўсимликлар томонидан қабул қилиниб, фотосинтез жараёнида углеводларга, липидларга, оксилларга ва бошқа органик моддаларга айланади. Бу моддалар бошқа ҳайвонлар томонидан истеъмол қилинади. Ҳамма

тирик организмлар нафас олиш жарёнида атмосферага карбонат ангидридини ажратиб чиқаради. Ўлик ўсимлик ва ҳайвонлар, уларнинг чиқиндилари микроорганизмлар томонидан парчаланади, минераллашади. Минераллашишнинг охириги маҳсулоти карбонат ангидрид бўлиб, у тупроқдан ва сув ҳавзаларидан атмосферага ажратиб чиқарилади.

Углероднинг бир қисми эса, тупроқда органик бирикмалар сифатида сақланади. Денгиз сувида углерод кўмир кислота ва унинг сувда эрийдиган тузлари сифатида ёки CaCO_3 бўр, оҳактошлар, кораллар шаклида тўпланади. Углероднинг бир қисми денгиз тубида чўкинди оҳактошлар сифатида тўпланиб, узоқ вақт давомида беоген миграцияда қатнашмайди. Вақт ўтиши билан тоғ ҳосил бўлиши жараёнлари натижасида чўкма жинслар яна юқорига кўтарилади, кимёвий ўзгаришлар натижасида яна даврий айланишга қўшилади. Углерод атмосферага автомашиналардан, завод ва фабрикалардан ажраладиган тутунлардан ҳам ўтади.

Биосферада углерод айланиши натижасида энергия ресурслари - нефть, тошкўмир, ёқилғи газлари, торф, ёғоч ҳосил бўлиб, улар инсон амалий фаолиятида кенг фойдаланилади. Юқорида келтирилган ҳамма моддалар фотосинтезловчи ўсимликларнинг маҳсулотлари ҳисобланади. Ёғоч, торф ўрнини тўлдирса бўладиган, нефть, газ ва тошкўмир эса ўрнини тўлдириб бўлмайдиган табиий бойликлар ҳисобланади.

Азот энг муҳим элементлардан бири бўлиб, у оксиллар ва нуклеин кислоталарнинг таркибига киради. Азот атмосферадан яшин пайтда азот ва кислороднинг бирикиб азот IV оксид ҳосил қилиш натижасида ўзлаштирилади. Аммо азотнинг асосий массаси сувга ва тупроққа тирик организмларнинг ҳаво таркибидаги азотни ўзлаштириши натижасида ўтади.

Юқорида айтилганидек, сувда ва тупроқда азот фиксацияловчи бактериялар ва сув ўтлари яшайди. Бу бактерия ва сувўтлари ўлиб минераллашиши натижасида улар тупроқни азот билан бойитади. Азот ўсимликлар илдизи орқали поя ва баргларида ўтади ва шу жойларда оксил биосинтезланади. Ўсимлик оксиллари ҳайвонлар учун асосий азот манбаи ҳисобланади. Ўсимлик ва ҳайвон организмлари ўлгандан сўнг бактерия ва замбуруғлар таъсирида оксиллар парчаланиб аммиак ажралиб чиқади. Ажралган аммиак қисман ўсимликлар, қисман эса бактериялар томонидан ўзлаштирилади. Айрим бактериялар фаолияти натижасида аммиак нитратларга айлантирилади. Нитратлар аммонийли тузлар каби ўсимлик ва микроорганизмлар томонидан истеъмол қилинади. Нитратларнинг бир қисми эса айрим бактириялар томонидан элементар азотгача қайтарилиб атмосферага чиқарилади. Бу жараёни *денитрификация* дейилади. Шу тарзда азотнинг табиатда даврий алмашилиши давом этаверади. Шундай қилиб, жонли (биотик), жонсиз (абиотик) табиатнинг ўзаро муносабати натижасида аорганик материя тирик организмларга ўтиб, ўзгариб яна қайтадан абиотик ҳолатга қайтади. Биоген миграцияда қатнашувчи организмларни 3 та катта гуруҳга ажратиш мумкин:

1. *Продуцентлар*. Аорганик моддалардан тирик органик моддаларни ҳосил қилувчилар. Буларга фотосинтезловчи барча яшил ўсимликлар киради.

2. *Консументлар ёки истеъмол қилувчилар.* Продуцентлар ҳосил қилган органик моддаларни истеъмол қилади. Уларга ҳайвонлар ва паразит ўсимликлар киради.

3. *Редуцентлар.* Органик моддаларни парчаловчилар аввалги ҳолатига қайтарувчилар. Уларга бактериялар, замбуруғлар, сапрофит ўсимликлар киради.

VIII.5. Биосфера эволюцияси

Биосферанинг эволюциясини 3 та асосий босқичга ажратиш мумкин:

1. Биотик босқич айланишга эга бўлган бирламчи биосферанинг ҳосил бўлиши. Бу босқич тахминан 3 млрд йил илгари бошланиб палеозой эрасининг кембрий даврида ниҳояга етади.

2. 2-чи босқичда кўп хужайрали организмлар ҳосил бўлиб ривожланади ва биосферанинг эволюцияси янада давом этади. Бу давр 0,5 млрд йиллар олдин кембрий давридан бошланиб ҳозирги замон одамлари пайдо бўлиши билан тугалланади.

3. 3-чи босқичда биосфера ҳозирги замон одамлари таъсирида ривожланади. Бундан 40-50 минг йиллар олдин бошланиб, ҳозирги давргача давом этмоқда.

Биосфера тарихида у 2 хил омилнинг (табiiй геологик, иқлим ўзгаришлари) таъсири остида ривожланиб келди. Биосферанинг биринчи ва иккинчи босқичлари эволюцияси фақат биологик қонуниятлар асосида кечади.

Шунинг учун ҳам бу иккита давр биоген даври деб аталади. Бу даврда ҳаёт пайдо бўлади ва ривожланади. Учинчи давр кишилиқ жамиятининг пайдо бўлиши билан боғлиқ.

Биогенез босқичи. Ерда биосфера биринчи тирик организмлар билан бирга пайдо бўлган. Биринчи пайдо бўлган организмлар бир хужайрали гетеротроф, анаэроблар эди. Улар тахминан 3 млрд йил аввал пайдо бўлган, энергияни бижғиш жараёнларидан олган. Улар абиоген ҳосил бўлган тайёр органик моддалар билан озиқланиб биомассани тўплаб борган.

Кейинчалиқ табiiй танланиш натижасида аноорганик моддалардан органик моддаларни мустақил синтезлаб оладиган автотроф организмлар келиб чиққан. Биринчи бўлиб хемосинтезловчи бактериялар фотосинтезловчи ва кўк яшил сувўтлари пайдо бўлган. Улар кислородни ажратиб турганликлар сабабли атмосферада карбонат ангидрид камайиб кислород кўпайиб борган. Атмосферанинг юқори қатламида кислород озон экранини ҳосил қилган. Озон экрани эса ер юзидаги тирик организмларни қуёшнинг ультрабинфша нурларидан ва космик нурлардан ҳимоя қилган. Бундай шароитда денгиз юзасида тирик организмлар янада кўпая борган.

Атмосферада эркин кислороднинг мавжудлиги ер юзасида аэроб типиди кислород билан нафас олувчи организмларнинг ва кўп хужайралиларнинг келиб чиқишига сабаб бўлган. Аста секин тирик организмлар сув шароитидан қуруқликка мослаша борган. Биринчи кўп хужайралилар атмосферада кислороднинг концентрацияси тахминан 3 % га етганда, кембрий даврининг бошида 500 млн йиллар олдин келиб чиққан. Улар ер юзасида кенг тарқала

бошлаган ва палеозой эрасига келиб ҳаёт фақат сувдагина эмас, балки курукликка ҳам чиқиб тарқалган. Яшил ўсимликларнинг ривожланиши ва тарқалиши атмосферани кислород билан янада бойитган. Бу эса организмлар тузилишини янада такомиллаштиришга олиб келди.

Палезойнинг ўрталарига келиб, атмосферадаги кислороднинг миқдори тахминан 20 % га етди ва бу мувозанат ҳозиргача сақланиб келмоқда.

Ноогенез босқичи. Кишилиқ жамиятининг пайдо бўлиши билан биосферанинг ноогенез даври бошланади. Бу даврда биосферанинг эволюцияси инсоннинг онгли меҳнат фаолияти таъсирида давом этади. Ноосфера тушунчаси 1924 йилда француз олими Э. Леруа томонидан киритилган юнонча "ноос"-ақл, "сфера"-шар сўзларидан олинган. В.И.Вернадскийнинг таъбирига кўра ноосфера инсон меҳнати ва илмий фаолияти таъсирида ўзгарган биосферадир. Одамнинг пайдо бўлиши биосферанинг ўзгаришига кучли таъсир этган. Фаннинг, техниканинг ва саноатнинг жуда тез ривожланиши элементларнинг биоген миграцияси тезлаштириб юборди. Инсон ўз фаолиятининг дастлабки босқичларидан бошлаб ўсимликлар, ҳайвонлар айрим турларининг йўқолиб кетишига сабаб бўлган. Тош асрида яшаган одамлар мамонтлар каби йирик сут эмизувчиларнинг йўқолиб кетишига сабаб бўлган инсон ҳам биосферанинг бир қисми бўлиб, у ўзига керак бўлган нарсаларнинг хилма-хилини биосферадан олади. Биосферага эса фақат саноат чиқиндиларини ажратиб чиқаради. Кейинги вақтларда инсон фаолияти натижасида табиий ресурслар тобора камайиб кетмоқда. Кўплаб ўсимлик ва ҳайвонлар турлари йўқолиб бормоқда. Муҳит саноат, турмуш чиқиндилари заҳарли кимёвий моддалар томонидан ифлослантирилмоқда ва заҳарланмоқда. Табиий экосистемалар, кўллар, ўрмонлар бузилмоқда. Биосферадаги бундай ноқулай ўзгаришлар ўсимликлар ва ҳайвонот оламига, инсоннинг ўзига ҳам кучли таъсир кўрсатмоқда. Инсоннинг гидросферага ва атмосферага таъсирининг тобора кучайиб бориши биосфера доирасида иқлимнинг ўзгаришга олиб келмоқда. Буни кейинги мавзуларда батафсил ёритамиз.

Сўнги йилларда Антарктида атмосферасида озоннинг жуда камайиб кетиши натижасида "озон тешиклари" ҳосил бўлиши каби аянчли, хавфли ҳодисалар кузатилмоқда. Бу ҳодисанинг ва озон қатлами бузилишининг олдини олиш мақсадида Канаданинг Монреал шаҳрида 50 мамлакат вакиллари (1987) фреонлар ишлаб чиқаришни ўртача 50 % га камайтириш тўғрисида халқаро битимга қўл қўйдилар. Бироқ атмосферанинг ифлосланиши йилдан йилга давом этиб келмоқда. Атмосферанинг ифлосланиши саноат корхоналарининг чиқиндилари, транспорт воситалари ажратиб чиқарадиган бирикмалар, айниқса, H_2S , углерод ва оғир металллардан кўрғошин, мис, кадмий, никель ва бошқа металллар заррачалари ҳисобига тобора ортиб бормоқда. Атмосферага ҳар йили 100 млн лаб тонна ифлосланувчи моддалар ажратилади.

Тожикистонинг Турсунзода шаҳри атрофида қурилган алюминий заводи чиқиндилари Сурхондарё вилоятидаги машҳур анорзорлар ҳосилининг кескин камайишига, меваларнинг майдаланиб кетишига, ҳайвонлар ва одамлар орасида касалликларнинг кўпайишига олиб келди. Суғориш ва саноат корхоналари учун

сувдан исрофгарчилик билан фойдаланиш кичик дарёларнинг қуриб қолишига йирик дарёлар сувининг кескин камайиб кетишига олиб келмоқда. Бундай аянчли ҳодисаларнинг типик мисоли Орол денгизи муаммосидир. Минерал ўғитларнинг чорвачилик чиқиндилари ва канализациянинг сув ҳавзаларига кўшилиши, сувда азот ва фосфорнинг ортиб кетишига, сув ўтларининг кўпайиб кетишига олиб келмоқда. Кислород захираси камайиши натижасида сувдаги ҳайвонлар, айниқса, балиқлар қирилиб кетмоқда.

Кейинги вақтларда ўрмонларнинг кўпроқ кесилиши, ёнғинлар натижасида уларнинг қисқариши, иқлимнинг кескин ўзгаришига, сувдаги балиқларининг камайишига, тупроқ ҳолатининг ёмонлашишига олиб келмоқда.

Шу сабабли табиатни муҳофаза қилиш ҳозирги вақтда энг долзарб масалаларга айланмоқда. Табиатни муҳофаза қилиш мақсадида халқаро "Биосфера ва инсон" - (қисқача МАВ) дастури қабул қилинган. Бу дастур доирасида Ўзбекистонда ҳам алоҳида дастур тузилган. "Биосфера ва инсон" дастури атроф-муҳитнинг ҳолатини ва инсонинг биосферага таъсирини ўрганади. Бу дастурнинг асосий вазифаси ҳозирги даврдаги инсон ҳўжалик фаолиятининг келажакда қандай оқибатларга олиб келиши мумкинлигини аниқлаш, биосфера бойликларидан оқилона фойдаланиш, уни муҳофаза қилиш чораларини ишлаб чиқишдир.

Муҳокама саволлари

1. Биосфера ҳақида тушунча беринг.
2. Биосферадаги тирик организмлар ва уларнинг функциялари нималардан иборат?
3. Тирик организмлар хилма-хиллиги, океан ва қуруқлик биомассалари тўғрисида нималарни биласиз?
4. Биосферада моддаларнинг айланиши ва энергиянинг ўзгариши ҳақида тасаввур беринг?
5. Продуцентлар, консументлар ва редуцентларга тавсиф беринг ва мисоллар келтиринг.
6. Биосферанинг биогенез ва ноогенез босқичлари тўғрисида фикр юритинг.

IX-бўлим. Табиий ресурслар ва улардан фойдаланиш

IX.1. Табиий, моддий меҳнат ресурслари.

Ресурслар тавсифномаси

Инсоннинг моддий манфаатини қондириш учун фойдаланадиган табиат объектлари табиий ёки табиат ресурслари деб аталади.

Табиий ресурслардан ташқари яна моддий ресурслар (саноат объектлари, қурилиш, транспорт) меҳнат ресурслари (ҳозирги ва келажакда жамоат фойдали меҳнатда қатнашаётган аҳоли) ҳам бўлади.

Табиат ресурсларига атмосфера, сув, ўсимлик, ҳайвон, tuppoқ, ер ости бойликлар, энергетик ва бошқа ресурслар киради. Табиат ресурслари тикланиш ва тикланмаслик хусусиятларига кўра икки гуруҳга бўлинади:

- Тикланадиган;
- Тикланмайдиган.

Тикланмаслигига кўра табиий ресурсларнинг тавсифномаси

Булар орасида тугамайдиган ресурслар инсон учун кўп хавф туғдирмайди.

1. Яқин йилларда ёки узққ муддат даврида тамом бўладиган ресурслар тугайдиган ресурслар деб аталади. Бундай ресурсларга, даставвал ер ости бойликлари ва тирик табиат ресурслари киради. Тугайдиган ресурслар атамаси нисбий маънода ишлатилади, чунки қачонки олинадиган ўлжалар иқтисодий самарасиз ҳолатига келиб қолса уни тугайдиган ресурслар деса бўлади. Масалан, баъзан нефть конларида 30 % нефть маҳсулоти қазиб олинганда ундан кейин фойдаланиш иқтисодий самарасиз бўлиб қолади. Бироқ, ҳозирги кунда яратилган илғор технологиялар ёрдамида нефть конларидан 60-70 % гача нефть чиқариб олиш мумкинлиги маълум. Бошқа бир маълумотларда эса табиий ресурслардан уларнинг тамомила йўқолиб кетишигача (тамом бўлишигача) фойдаланса бўлади. Жумладан, баъзи бир ҳайвон ва ўсимликлар турлари ёки экосистемадан нотўғри фойдаланиш натижасида уларни бутунлай юқотиш мумкин. Бунга орол денгизи унинг атрофидаги экосистема ва ундаги баъзи бир ҳайвон ва ўсимлик турларининг юқолиб кетганлигини мисол қилиб олиш мумкин.

2. Чекланмаган даражада фойдаланиш имконияти бўлган ресурсларга тугамайдиган ресурслар дейилади. Чунончи, қуёш энергиялари, шамол, океан ва денгиз сувларининг кўтарилиши ана шундай ресурслардир. Бироқ бу мисолимизда ҳам тугамайдиган тушунча нисбий маънода ишлатилади. Юқорида келтирилган ҳар бир тугамайдиган ресурсларнинг фойдаланиш лимети бўлиб, ундан ортиқча фойдаланса ташқи муҳит учун хавф туғдириши мумкин. Масалан, аниқ бир чегарадан ортиқроқ қуёш энергиясидан фойдаланиш ер атрофидаги муҳит ҳароратини оширади ва термодинамик крезисга олиб келиши мумкин. Ресурслар

орасида сув алоҳида ўрин эгаллайди у ҳам вақтинча бўлса ҳам тугайдиган ресурслар ҳисобланади, чунки миқдор жиҳатдан чексиз тугамаса ҳам ифлосланиш натижасида унинг сифати бузилади. Ер юзида сувнинг захираси ўзгармайди, бироқ сув муҳит бўлимлари (океан, қуруқлик, атмосфера) орасида қайта тақсимланиб ёки ҳар хил шаклларда (суюқлик, қаттиқ (муз), буғ) шаклларда айланиб юриши мумкин. Табиий ресурсларнинг тугаб бориши инсоннинг олдида турган муаммолардан бири ҳисобланади.

Ресурслардан фойдаланиш темпи аҳоли сонининг ўсишидан зиёдроқ бўлмоқда. Б.Скиммер (1989) маълумотларига қараганда ҳозирги кунда аҳолининг ўсиши ер юзи бўйича 1,7 % ни ташкил этиб, ҳар 41 йилда у икки марта ортиб борса, олтин қазиб олиш 4 % бўлиб, у ҳар 18 йилда икки марта ортади ёки минерал ресурсларни қазиб олиш 7 % га кўпайиб, у ҳар 10 йилда икки марта ортиб бормоқда.

Собиқ иттифоқ даврида 1951 – 1980 йиллар ичида аҳолининг сони 1,4 марта ошган ҳолда темир қазиб олиш 2,8 марта, темир рудалари қазиб олиш 6,3 марта, цемент 12,2 марта, нефть 16 марта ва минерал ўғитлар қазиб олиш эса 12 марта кўпайган (М.А. Воронков, 1999). Табиат миллион йил мабойнида тўплаган ёқилғи ҳозирги вақтда бир йилда ёқиб тугатилмоқда. Ҳисобларга кўра ҳозирги кундаги қазилма ёқилғилардан фойдаланиш темпи сакланиб қолинса, нефть захиралари яна 30 – 40 йил, газ 40-45 йил, кўмир 70-80 йилга етади ҳолос.

Н. Ф. Реймерс (1990) маълумотларига қараганда капиталистик ва ривожланаётган мамлакатлардаги (Россияда) калий тузлари тошкўмир ва фосфатлар 2100 йилга, марганит рудалари 2090 йилга, бакситлар, никел 2040 йилга, мис, молибден, табиий газ 2020 – 2030 йилларга, кобальт, қўрғошин, рух, азбест, олмос, сурьма, вольфрам захиралари эса 2010 – 2015 йилларга бориб тугайди.

Бу табиий ресурсларнинг ўрнини Б.Скиннер фикрича қуёш энергияси эгаллайди. Унинг айтишича яна бир ёки икки асрлардан сўнг ердаги асосий энергия манбаи қуёш энергияси бўлиб қолади.

IX.2. Ўзбекистоннинг тикланадиган ва тикланмайдиган ресурслари ва улардан фойдаланиш

IX.2.1. Инсон потенциали

Ҳозирги кунда Ўзбекистонда 25 миллионга яқин аҳоли ҳаёт кечиради. Аҳоли сони жиҳатдан Ўзбекистон Мустақил ҳамдўслик давлатлари орасида Россия, Украиндан кейин учинчи ўринда туради. Ўзбекистон аҳолисининг 38,4 % шаҳарларда, 61,6 % қишлоқларда яшайди, аҳолининг 49,6 % эркаклар, 50,4 % эса аёлларни ташкил этади. Республикада ҳар йили 600-650 минг бола туғилиб бу йиллик ўсишнинг 2,3 % ини ташкил этади.

2010 йилга бориб республика аҳолиси 30,3 миллионга бориши кутилмоқда. Ўзбекистонда меҳнат ресурслари катта бўлиб, у аҳолининг даврлик 50 % ини ташкил этади. Меҳнат ресурслари ҳар йили 210 – 220 минг кишига кўпайиб бормоқда.

Қишлоқларда мактабларни битирган ўқувчилар ҳисобига меҳнат ресурслари борган сари ортиб бормоқда. Ҳозир умумий ишлаб чиқаришда ишлайдиган умумий ишчиларнинг учдан бир қисмидан ортиқроғи қишлоқ хўжалигида банд.

Ўзбекистоннинг меҳнат потенциалининг муҳим хусусиятларидан бири, унинг билим даражасининг юксаклигидир. Аҳолининг 99,06 % саводли бўлиб у тараққий этган мамлакатлар меҳнат потенциали даражаси қаторида туради. 15 ва ундан ортиқ ёшдаги аҳолининг мингтасига ҳозирги кунда 143 та олий маълумотли киши тўғри келади.

Моддий бойликлар ишлаб чиқариш соҳасида ишлайдиган ишчиларнинг ҳар тўрттасидан биттаси олий ёки ўрта маълумотли кишилар ҳисобланади. Республикаимизнинг умумий даромад тизимида аҳолининг пул даромади 87 % ташкил этади.

IX.2.2. Агроиклим ресурслари

Ўзбекистоннинг каттагина қисми арид минтақасига кириб, бунда чўл ва ярим чўл (адир)лар Республика ҳудудининг 60 % ни эгаллайди. 600 метр баландликдан юқори қисми мўътадил иқлим зонаси дейилади. Ўзбекистон ҳудудида мўътадил ҳамда тропик иқлимдаги ўсимликларни ўстириб парваришлаш мумкин.

Етарли иссиқлик ресурслари ғўза ва шунга ўхшаш бошқа техник ўсимликларни ўстириш имконини беради. Жанубий районларда совуқ ноябрнинг иккинчи декадасида, кўпчилик районларда октябрнинг биринчи декадасида бошланади. Ана шунгача ғўза керакли миқдорда ҳосил тўплаш имкониятига эга.

Эффектив ҳарорат тўплаш имкониятига кўра республика ҳудуди уч гуруҳга бўлинади:

1. Шимолий туманлар, қайсики бу ерларда иқлим кескин ўзгариб туради, эффектив ҳарорат йиғиндиси ҳам ўзгариб туради.
2. Жанубий туманлар, Қашқадарё, Сурхондарё вилоятлари, Бухоро ва Навоий вилоятларининг бир қисми. Бу туманлар иқлими бир хилда ўзгармайди.
3. Иқлими мунтазам ўзгариб турадиган туманлар. Буларга Фарғона водийси, Самарқанд, Сирдарё, Жиззах ва Тошкент вилоятлари киради.

Республикада экиладиган экинлар учун ноқулай агроиклим омилларига, кеч баҳор ва эрта кузда кузатиладиган совуқлар, экиш пайтидаги селлар, дўллар, ўсиш даврида кузатиладиган гармселлар, тузли чангларни олиб учадиган кучли шамоллар киради.

Карамлар учун 25 °С дан, помидорлар учун 35 °С дан, ғўза учун 39 °С дан, полиз эинлари учун 40 °С дан ва маккажўхори учун 42 °С дан ортиқ ҳарорат

уларнинг ҳосилдорлигини пасайтириб юборади. Юқори ҳарорат натижасида сабзавот ва полиз экинларининг 10 – 40 % гача, ғўзанинг эса 10 – 20 % гача ҳосили камайиб кетади.

Саноат чиқиндилари, пестицидлар, гербицидларнинг тупроқда тўпланиши ҳам экинлар ҳосилдорлигига салбий таъсир кўрсатади. Чунончи, олтингугуртнинг ҳаводаги меъёридан 2 баробар ортиқча тўпланиши помидор ҳосилини 20 % гача, фторидларнинг юқори концентрацияси ғўзанинг 10 – 20 % ҳосилини камайитириб юборади.

IX.2.3. Сув ресурслари

Ўзбекистоннинг сув ресурсларига ер усти ва ер ости сувлари киради.

Ер усти сувларига Амударё, Сирдарё, Зарафшон, Қашқадарё сувлари кириб, уларнинг тоғ қисми кўп тармоқли бўлиб 1 км² га 6,5 л/сек сув оқими тўғри келади. Республиканинг 70 % ҳудудини эгаллаган текислик қисмида сув оқими жуда кам бўлиб, уларнинг кўпчилиги Орол денгизигача бориб етолмайди. Амударёда ўртача йиллик сув миқдори 78 км³ бўлиб, энг кўп вақти июл – август ойларига ва энг кам миқдори декабр – март ойларига тўғри келади. Ҳар 4 – 5 йилда бир марта сув танқислиги, ҳар 6 – 10 йилда бир марта сув мўл-кўлчилиги кузатилади.

Ўзбекистон қисмидаги Сирдарёга Норин, Қорадарё, Чирчик, Фарғона водийсидаги бошқа дарёлар суви келиб қуйилади. Сирдарёдаги сув миқдори бир йилда 36 км³ ни ташкил этади. Июнь – июл ойларида сув энг кўп келган пайти бўлса, октябр – март ойларида сув миқдори жуда пасайиб кетади. Дарёда ҳар 3 – 4 йилда сув миқдори камайиб, 5 – 6 йилгача давом этиши мумкин. Кўп сув келадиган йиллари жуда қисқа бўлади.

Ер ости сувлар. Ичимлик сувларининг асосий қисмини ер ости сувлари ташкил этади. Республика ҳудудининг геологик тузилиши ҳар хил бўлаганлиги сабабли ер ости сувларининг заҳиралари ҳам бир текис тақсимланмаган.

Амударё бўйларидаги ер ости сувларининг заҳираси 8,0 км³ бўлиб, шундан 3,13 км³ минераллашган сувлар (1 г/л). Сирдарё бўйларидаги заҳира сувлар миқдори 11,04 км³ бўлиб, шундан кўпчилиги, яъни 10,4 км³ минераллашган сувлар (1 г/л) ҳисобланади.

Республика ҳудудида ҳаммаси бўлиб 19,04 км³ ер ости сувлари бўлиб, шундан 11,53 км³ сифатли ичимлик сувидир. Катта шаҳарларда, жумладан, Тошкент шаҳрининг сувга бўлган талабни 40 % ер ости сувлари ҳисобига қондирилмоқда. Аммо, кейинги вақтларда Тошкент, Фарғона, Зарафшон ва шу каби шаҳарлардаги корхоналарнинг ҳамда нефть маҳсулотлари, кимёвий, тоғ саноати чиқиндилари билан ер ости сувларининг ифлосланиши борган сари катта хавф туғдирмоқда. Суғориладиган ерларда эса ер ости сувлар шўрланиб, ифлосланиб бормоқдаки, бундай сувлар билан ҳаттоки қишлоқ хўжалик экинларини суғориш ҳам хавфли бўлмоқда.

IX.2.4. Ер ресурслари

1997 йил 1 январ ҳолатига кўра республиканинг ер майдони 44,5 млн гектарни ташкил этиб, шундан 62 % қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган ерлардир.

№	Ерлар	Ҳаммаси, минг	Шу жумладан,
1.	Ҳайдаладиган ерлар	4088	3339
2.	Кўп йиллик экинлар	370	357
3.	Ташландик ерлар	72	38
4.	Яйловлар ва ҳашак тайёрлайдиган ерлар	22394	40
5.	Томорқа ерлари	610	489
6.	Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида		

Юқоридагилар орасида энг қимматлиси суғориладиган ерлар бўлиб, қишлоқ хўжалик ерларининг 15 % ни ташкил этиб, қишлоқ хўжалигида ишлаб чиқарадиган умумий маҳсулотнинг 95 % ни беради. Республикамизда сувнинг етишмаслиги суғориладиган ерларни кўпайтиришни чеклаб қўймоқда.

Ҳозирги кунда суғориладиган ерларнинг 46,8 % шўрланган бўлиб, шундан 25,2 % кучсиз, 15 % ўрта кучсиз ва 6,6 % кучли шўрланган ерларди.

Суғориладиган ерлар сифати *тупроқ бонитет* бали билан баҳоланади (100 балл шкаласи асосида).

Қорақолпоғистон Республикаси ер бонитет баллари 41, Сирдарё вилояти – 52, Жиззах ва Қашқадарё вилоятлари – 54, Бухоро ва Навоий вилоятлари – 59, Наманган ва Фарғона вилоятлари – 64, Андижон вилояти – 65, Самарқанд ва Тошкент вилоятлари – 66, Хоразм ва Сурхондарё вилоятлари – 68 балл билан баҳоланади. Республика бўйича ўртача 59 баллни ташкил этади.

Ўзбекистонда лалмикор ерлар (суғорилмайдиган) 800 минг гектарни ташкил этиб, улар асосан тоғолди минтақаларини эгаллайди. Бу минтақада ёғиннинг ўртача йиллик миқдори 300 – 500 мм га тенг.

Республикада 22 млн гектар яйловлар мавжуд бўлиб, шундан 19,6 млн гектар, яъни 88 % сув билан таъминланган. Яйловларнинг 18 млн гектари чўл, 3,2 млн гектари адир ва 0,9 млн гектари тоғолди ва тоғ минтақасига тўғри келади.

IX.2.5. Биологик ресурслар

Ўсимлик, тупроқ ва ҳайвон ресурслари биологик маҳсулдорликни ташкил этади.

Ўзбекистон чўл зонасининг ўсимликлар ресурслари турли хил бўлиб, у 1600 дан ортиқ турни ўз ичига олади. Чўл минтақасида қуйидаги ўсимлик биомлари учрайди:

1. Қумли тошли чўллардаги псоммофилл дарахт, бута ўсимликлар.
2. Тошли чўлларадаги гипсофилл чала бута ўсимликлар.

3. Гил тупроқли чўлларадаги эфимер ва эфимероидли ўт ўсимликлар.
4. Такирлардаги тупроқ лишайниклари ва кўк яшил сувўтлари.

Марказий Осиё чўл зонасидаги биомассасининг умумий захираси 50 – 60 га/ц ни ташкил этади. Қора саксовулзорларда ёғингарчилик кўп бўлган йиллари ҳар йили 10 га/ц гача биомасса ҳосил бўлади.

Ем-хашак захиралари чўл зонаси биомларига қараб ўзгариб туради. Шимолий тоғолди Қизилқум яйловлари ҳосилдорлиги бошқа яйловларга нисбатан юқори бўлади.

Ҳозирги кунда ҳосилдорлиги пасайган, деградацияга учраган яйловларни изен, чоғон, шувоқ, саксовул, терескен ва шу каби ўсимликларни экиш йўли билан уларнинг маҳсулдорлигини 2 – 3 баробарга ошириш мумкин.

Ботаника институтининг маълумотларига қараганда биргина Навоий вилояти яйловларининг (яйловлар майдони 13 млн гектар) умумий озиқа захираси 30 млн центнерни ташкил этади, ёки бу яйловларда 4 млн тагача қўй боқиш имкони бор. Чўл минтақасида боқиладиган ҳайвонлардан ташқари яна Қизилқум, Устюрт ёввойи қўйлари, жайронлар, сайғоқлар, йиртқич ҳайвонлардан бўрилар, шоғаллар, тулкилар, қорсақлар ҳам учрайди. Бироқ, бу ҳайвонларнинг кўпчилиги (жайронлар, сайғоқлар, Қизилқум, Устюрт ёввойи қўйлари) сон жиҳатидан камайиб кетганлиги сабабли улар Ўзбекистоннинг «Қизил китоб»ига киритилган ва уларни ов қилиш ман этилган.

Ўзбекистон ҳудудида 2776 минг гектар (1 январ 1998 йил ҳолатича) ўрмонлар мавжуд. Қумли чўлларда ўрмонлар ҳосил қилувчи ўсимликларга саксовул, қандим, черкез, юлғун ва шу каби қумда ўсувчи бўталар киради. Уларнинг умумий майдони 26553 минг гектар. Тоғ минтақада эса Зарафшон арчаси, писта, заранг ўрмон ҳосил қилишда асосий ўринни эгаллаб, бу ўрмонларнинг майдони 280,3 минг гектарга тенг.

Амударё, Сирдарё, Чирчиқ, Зарафшон ва Оҳангорон дарёлари тўқайзорлари 30,9 минг гектарни эгаллайди. Бу ерларда толлар, юлғунлар, чакандалар, ёввойи жийдалар ва шу кабилар ўсади.

Водийларда асосан сунъий ўрмонлар ташкил қилинган.

IX.2.6. Минерал-хомашё ресурслари

Ўзбекистон минерал хомашё ресурслари захираларига бой бўлиб, ҳозир уларнинг 2700 дан ортиқ конлари топилган. Уларнинг таркибида 100 дан ортиқ минерал хомашёлар мавжуд бўлиб, шулардан 60 хили ҳозир қазиб олиниб халқ хўжалигида ишлатилмоқда.

940 қазилма бойликлар кони текширилган бўлиб, шундан 165 та нефть, газ ва конденсат кони, 3 та кўмир кони, 36 та рангли, кам учрайдиган ва радиоактив металлар кони, 36 та қимматли металлар, 17 та тоғ руда, 9 та тоғ кимёвий

элементлар, 21 та жилоланадиган тошлар хомашёси ва 495 та ҳар хил қурилиш материаллари конлари ташкил этади.

Эксплуатацияга тайёрланган барча фойдали қазилмалар захирасининг баҳоси 1 триллион АҚШ долларида ҳам ортқидир. Умумий минерал хомашё захиралари 3,5 триллион доллардан ошиб кетади.

Олтин, уран, мис, вольфрам, калий тузлари, фосфоритлар захираси бўйича Ўзбекистон дунё миқёсида етакчи ўринни эгаллайди. Ўзбекистон ҳудудининг 60 % да нефть, газ захиралари бор. Ўзбекистоннинг нефть – газ регионларига Устюрт, Бухоро – Хива, Жанубий-ғарбий Хисор, сурхондарё ва Фарғона ҳудудлари киради. Қазилма бойликларини, айниқса, нефть ва газларни қазиб олишда учрайдиган айрим аварияли вазиятлар ташқи муҳитни ифлослантириб, салбий оқибатларни кучайтиришга олиб келиши мумкин. Бундан ташқари, атмосфера ва тупроқнинг ифлосланиши газнинг ёниши оқибатида ажралиб чиқадиган зарарли маҳсулотлар ва аварияли вазиятлар пайдо бўлганда газ ва нефтьни чиқариб ташлаш пайтларида ҳам рўй бериши мумкин.

IX.2.7. Гидроэнергетик ресурслар

Ўзбекистоннинг асосий сув энергетик ресурслари Амударё ва Сирдарё ҳисобланади. Ана шу сув ресурсларининг 6 % Амударё ва 16 % Сирдарёга тўғри келади. Умумий Амударё ва Сирдарё сувларининг 10 % дан фойдалана олиш мумкин ҳолос.

Орол денгизини сақлаб қолиш учун ажратилиши лозим бўлган сув миқдорини ҳисобга олганда 2010 йилларгача Ўзбекистон ҳаммаси бўлиб 59,2 км³ сувдан фойдаланиш имкониятига эга. Шундан 24,1 км³ Сирдарё ва 35,1 км³ Амударё сувлари ташкил этади.

Тоғли ҳудудларда ҳосил бўлиб оқиб келаётган бу сувлар тоза ва жуда кам минераллашган, бироқ пастга қараб борган сари сув сифати ёмонлашиб боради ва ўрта оқимлар таркиби 1 – 1,5 г/литр, пастки оқимлар таркиби эса 2 г/литргача минераллашган.

Зарафшон дарёсининг пастки оқимлари кучли ифлосланган. Сирдаё, Қашқадарё ва Сурхондарё сувларининг сифатини ҳам қониқарли даражада деб бўлмайди. Ер усти сувларининг шимилиб ер ости сувлари таркибига қўшилиб туриши оқибатида уларнинг сифати ҳам ўзгариб бормоқда.

Аниқланишича, Орол бўйи ҳудудида ҳаммаси бўлиб 32,5 км³ ер ости сувлари мавжуд бўлиб, бу ер усти сувларининг 25 % ни ташкил этади. Ўзбекистон ҳудудида 19,7 км³ ер ости сувлари бор. Шундан 6,8 км³ фойдаланиш мумкин бўлган сув захиралари ҳисобланади.

Ўзбекистон ҳудудидаги сув ресурсларининг деярли 90 % суғоришга сарфланади. Ҳозирги кунда Ўзбекистонда 30 та ГЭС бўлиб, унинг умумий қуввати

1684 МВт га тенг. Улар ёрдамида ҳар йили 6,4 млрд кВт/соат электр энергияси ишлаб чиқарилмоқда.

Катта дарёлар берадиган энергия потенциалидан ташқари Ўзбекистонда жуда кўп кичик дарёлар, ирригация каналлари ва сув омборлари мавжуд бўлиб, улар ҳар йили 8,0 млрд кВт/соат электр энергияси ишлаб чиқариш имкониятига эгадирлар.

Шундай қилиб, Ўзбекистоннинг умумий гидроэнергетик потенциали 7445 МВт қувватли бўлиб, ҳар йили 26,7 млрд кВт/соат электр энергия ишлаб чиқариш қобилиятига эга. Ҳозирги кунда эса, бу қувватнинг 23 % дан фойдаланилмоқда, холос.

Муҳокама саволлари:

1. Ресурслар, уларнинг тавсифи ва турлари.
2. Ўзбекистоннинг тикланадиган ва тикланмайдиган ресурслари ва улардан фойдаланиш.
3. Ўзбекистоннинг ер ости ва ер усти сув ресурслари ва улардан фойдаланиш.
4. Ўзбекистоннинг ер ресурслари.
5. Биологик ресурслар ва улардан тўғри фойдаланиш.
6. Ўзбекистоннинг минерал хомашё ресурслари.
7. Гидроэнергетик ресурслар ва уларнинг қуввати.

Х-бўлим. Иқлим ва уни ўзгаришининг инсоният ривожланишига таъсири

Х.1. Иқлим ва уни ўзгаришининг инсоният ривожланишига таъсири

Иқлим тушунчаси тахминан 2200 йил олдин юнонистонлик олим Гиппарх томонидан киритилган бўлиб, у юнончада қуёш нурларининг кун ярмида Ер юзасига «оғиши»ни билдиради. Ҳозирги вақтда иқлим деганда ҳарорат, намлик ва атмосфера циркуляциясининг ўзига хос режимини вужудга келтирадиган, маълум жой учун энг кўп такрорланадиган об - ҳаво хусусиятлари тушунилади.

Иқлим ва унинг ўзгариб туриши ўсимликлар ва ҳайвонот оламининг ривожланиши ва инсоннинг инсон сифатида шаклланишини таъминлайди.

Олимларнинг тахмин қилишича, бундан 65 млн йил илгари Ерга улкан астероид келиб урилган, натижада атмосферага жуда кўп чанг чиқарилган ва оқибатда дунё уч йил зимистонга айланган. Қуёш нурларининг кам тушиши натижасида ҳарорат пасайган, кўп ўсимликлар ўсишдан тўхтаган, озик занжирлари бузилган ва кўп турлар шу жумладан динозаврлар ҳам қирилиб кетган. Бу динозаврларнинг қирилиб кетиш сабабини тушунтирувчи етакчи назариялардан биридир.

Бошқа назарияга кўра инсон зоти тахминан 6 млн йил олдин, ёгин миқдори камайиб, ҳарорат кескин пасайган даврда тез ривожлана бошлаган. Африкадаги Буюк Ёриқ водийсидаги энг қадимги аجدодларимиз дарахтларда яшашга мослашган эдилар. Лекин иқлимнинг узоқ вақт давом этган ўзгаришлари натижасида дарахтлар ўт-ўсимликлар билан алмашган. Энг қадимги аجدодларимиз оилалари ўзлари мослашган совуқроқ ва қуруқ яланг текисликка ўтиб, йиртқичлар етиши мумкин бўлган шароитга тушиб қолганлар. Ана шундай қирилиб кетиши мумкин бўлган шароитда икки эволюцион сакраш йўли билан мослашиб олганлар: *Биринчиси*, узоқ масофаларга тик юриб бора оладиган, қўллари бола ва озикни ташиш учун бўш бўлган мавжудотларга ва ундан кейин катта ақлий имкониятларга эга бўлган, меҳнат ва ов қуролларини ишлата оладиган, ҳам гўшт ва ўсимлик ейдиган мавжудотларга айланганлар. *Иккинчиси* - ақл қобиляти бўлган мавжудотлар дастлабки одам деб қаралган. Инсон кейинчалик мослаша бориб кўчиб юриб, янада кучли бўлиб иқлим ўзгаришларига мослашган.

Музлик даврида қуруқлик кўприклари орқали Осиёдан Америкага ва Тинч океани оролларига кўчиб ўтганлар. Бу кетма-кет кўчишларда албатта фалокатлар ҳам бўлган. Бу фалокатларнинг айримлари унчалик кучли бўлмаган.

Охирги юз йилликлар ва айниқса, XX асрнинг хусусияти шундаки, инсонларнинг фаолияти маълум жой ва ҳудуднинг иқлим шароитига яхши мослашган ўсимликлар ҳамда ҳайвон турларини яратиш ва ўстиришга қаратилган. Ҳозирги вақтга келиб, кўпчилик халқлар ушбу йўналишда салмоқли муваффақиятларга эришдилар. Озик-овқатларнинг етарлилиги мамлакат ва халқларнинг барқарор иқтисодий ривожланишининг муҳим таркибий қисми ҳисобланади.

Х.2. Иссиқхона самараси

Ердаги ҳаётнинг бош манбаи қуёш радиациясидир. Қуёш радиациясининг бир қисми (тахминан 30 %) Ер юзаси ва атмосфера, асосан булутлар орқали дарҳол космосга қайтарилади. 55 % га яқини атмосфера орқали Ерга тушади ва ҳаво шаффоф бўлганлиги туфайли қуёшдан келадиган қисқа тўлқинли радиация атмосферанинг бевосита кучли исишига сабаб бўлмайди. Аммо у Ер юзасини иситади ва исиган Ер юзаси узун тўлқинли радиацияни тарқатади. Атмосферани ташкил қилувчи айрим газлар ёки «иссиқхона газлари» ушбу радиацияни ютиш қобилиятига эга ва шунинг ҳисобига атмосфера исийди.

Ер юзасидан юқорига тарқаладиган узун тўлқинли радиациянинг катта қисми атмосферадаги сув буғлари, карбонат ангидрид газлари ва бошқа табиий иссиқхона газлари билан ютилади. Бу газлар Ер юзасидаги энергиянинг бевосита космосга чиқиб кетишига тўсқинлик қилади. Агар энергиянинг космосга тарқалиши қаршиликсиз амалга ошганида Ер юзасидаги ҳарорат ҳозиргидан деярли 30°C пастроқ бўлар эди. Ер усти худди Марс сайёрасига ўхшаш совуқ, унумсиз, ўсимлик қатламисиз, ҳаётсиз бўлар эди.

Инсонлар ҳаёти ўсимлик ва ҳайвонлар ҳаёти сингари сайёрамизни ўраб турадиган атмосфера деб аталадиган ҳаво океани остида ривожланади. Инсон фаолияти натижасида ҳозирги вақтда амалга ошган асосий ўзгаришлар - бу Ер атмосферасидаги ўзгаришлардир. Динозаврларни йўқ қилган астероидларга қараганда ҳам бугунги атмосферани ўзгартиришга олиб келадиган ҳатти-ҳаракатларимиз теранроқдир. Бу шундан иборатки, биз атмосфера газлари мувозанатини ўзгартирдик ва ўзгартиришда давом этяпмиз. Бу айниқса, карбонат ангидрид (CO₂), метан (CH₄), азотнинг чала оксиди (N₂O) каби асосий иссиқхона газлари учун тегишлидир. Табиатда бу газлар асосан кислород (21%) ва азот (78%) дан иборат атмосферанинг 0,1% дан ҳам камроғини ташкил қилади. Лекин иссиқхона газлари ҳар ҳолда зарур, чунки улар Ер атрофидаги кўрпадек ҳисобланади. Бу табиий кўрпасиз Ер юзаси анча совуқроқ бўлар эди. Лекин кейинги вақтлардаги муаммолардан бири шундаки, инсон фаолияти оқибатида бу кўрпа қалинлашиб бормоқда. Масалан: энергия олиш учун кўмир, нефть, табиий газ ёқилади ёки ўрмонлар кесилади ҳамда атмосферадаги CO₂ миқдори ошади. Йирик қора моллар сонининг ортиши ривожланган қишлоқ хўжалиги, тоғ-кон саноати яна бир иссиқхона газини метаннинг асосий манбаидир. Агар бу жараёнлар узлуксиз ортиб борса ХХІ асрда CO₂ нинг даражаси то индустриал даражадан икки марта ортиши аниқдир. Агар эмиссияларни камайтириш бўйича зарур чоралар кўрилмаса 2100 йилга бориб CO₂ нинг миқдори уч марта ортиши мумкин.

Олимларнинг фикрларига қараганда иссиқхона газлари миқдорининг кўпайиши оқибатида дунё миқёсида ҳаво ҳарорати кўтарилади ва иқлим моделлари бўйича кейинги юз йил ичида ҳарорат 1,0 дан 3,5°C гача кўтарилиши мумкин. Ҳароратнинг бу кўтарилиши энг юқори бўлиб, охириги 9000 йилда амалга ошган ўзгаришлар ичида энг тезқори бўлса ажаб эмас.

Иқлимнинг исиши бошланди деб ҳисоблашга айрим асослар бор. Иқлим ўзгариши бўйича ҳукуматлараро экспертлар гуруҳи (ИУХЭГ) фикрларига кўра то

индустриал даврдан бери, яъни тахминан 1850 йилдан бошлаб Ер юзидаги хавонинг ўртача глобал ҳарорати тахминан 0,5 °C га ошган.

Келажакдаги ҳароратнинг ортиши бизни ўраб турган оламга қандай таъсир кўрсатишини айтиш қийин, чунки иқлим фақатгина атмосферада амалга ошадиган жараёнлар билан белгиланиб қолмасдан, балки у яна океандаги, криосферадаги (музликлар, денгиз музликлари), геосфера (Ернинг қуруқлик юзаси) ва биосфера (тирик организмлар) жараёнларига ҳам боғлиқдир.

Иқлимнинг ўзгариши миллионлаб одамларнинг яшаш шароитлари билан боғлиқ бўлган ҳарорат ва ёғинлар режимини ўзгартириши мумкин, бу эса ўз навбатида иқтисодиётнинг қишлоқ хўжалиги ва чорвачилик каби тармоқларига ўз таъсирини кўрсатади. Ҳароратнинг ошиб бориши океан сатҳининг кўтарилишига олиб келади, натижада минглаб ороллар ва қирғоқ бўйи пастликларининг сув остида қолиш хавфи туғилади, бу эса ўз навбатида ўта кучли тангликлар - очарчиликка ва бошқа ҳалокатларга олиб келиши мумкин. Иқлим ва бизнинг унга таъсиримиз борасида ҳали кўп нарса аниқ эмас. Лекин ноаниқликлар бўлишга қарамай иқлим ўзгариши хавфи реал ва бу жиддий масала деб айтиш мумкин. Глобал иқлим ўзгаришининг яширин, аммо юзага чиқиши мумкин бўлган оқибатларига бир нечта мисоллар келтирамиз

Х.3. Иқлим ўзгариши ва қишлоқ хўжалиги

Ҳароратнинг ошиши инсониятга бевосита эмас, балки билвосита ҳам хавф туғдириши мумкин. Ҳарорат, намлик ва қуёш нури билан таъминланганлик ўзгарса қишлоқ хўжалиги соҳаларини ўзгартириши турган гап. Иқлим моделларига кўра ўртача глобал ҳароратнинг ортиши денгиз сатҳининг кўтарилишига (яъни, қишлоқ хўжалиги ерларини сув босиши ва қирғоқ бўйи сизот сувларининг шўрланиши), бўронлар ва жазирама каби экстремал табиий ҳодисалар қайтарилишининг ортишига ҳамда иқлим минтақаларининг кутбларга қараб кўчиши ва қуруқлик юзаси катта қисмида тупроқ намлигининг камайишига олиб келади. Бундан ташқари ёғинлар режимининг ҳудудий шароитлари ўзгариши мумкин, яъни ёғинлар миқдори кўпаяди, лекин улар тезроқ буғланади ва ўсимликларнинг ўсиш даврида тупроқ қуриб қолади. Илгари қурғоқчилик бўлмаган районларда қурғоқчиликлар пайдо бўлиб тоза, мусаффо сув захираларини камайтириши мумкин.

Иқлим ва агроиқлим зоналари кутбларга қараб силжиши мумкин. Ҳароратнинг ортиши экватор зонасидагина эмас, балки кутб туманларида юқорироқ бўлиши туфайли иқлим зоналарининг силжиши ҳам юқорироқ кенгликларда янада равшанроқ бўлади.

Мўътадил кенгликлар (45° да 60° гача) ҳудудларида кутилаётган силжиш ҳароратнинг ҳар бир даража ортишига 200 - 300 км ни ташкил қилиши мумкин. Бундай силжишлар қишлоқ хўжалиги экинлари етиштиришга ва қорамол бошларини парваришлаш шароитларига кучли таъсир кўрсатади.

Чегараловчи омили ҳарорат бўлган экинлар ривожланиши учун кўпроқ вақт талаб қилинади. Масалан, Канада прерияларида ўртача йиллик ҳароратнинг

Цельсий бўйича ҳар бир даража ортиши ўсиш даврини 10 кунга узайтириши мумкин.

Ёзги қурғоқчиликнинг ортиши натижасида мўътадил кенгликларда ўсимликларнинг ҳосили 10 - 30 % гача камайиши мумкин. Ҳароратнинг ортиши тупроқ намлигини камайтиради. Мўътадил кенгликларда йиллик ҳароратнинг 1°C га ортиши натижасида буғланиш суръатлари тахминан 5 % га кўпаяди ва балки АҚШнинг Буюк текисликлари каби бугунги кунда етакчи буғдой етиштирувчи районлар қурғоқчилик ва жазирама тўлқинларни кўпроқ бошидан кечирадиган бўлиб қолади. Масалан 1988 йилги узоқ қурғоқчилик вақтида АҚШда маккажўхори ҳосили 40 % га қисқарди.

Ўртача кенгликнинг кутбларга яқин қишлоқ хўжалик районлари: Шимолий Ярим шарда Шимолий Канада, Скандинавия, Россия ва Япония, Жанубий Ярим шарда Чилининг жануби ва Аргентина учун ҳароратнинг ортиши бир қараганда қандайдир фойда ҳам келтириши мумкин. Аммо янги иқлим зонасининг ҳозирда қишлоқ хўжалиги интенсив асосда ташкил қилинган мамлакатларда етиштириладиган экин майдонларининг камайиш ўрнини тўлдиролмайди. Масалан, Канаданинг субтропик районларида ҳозир ғаллани кўп берадиган жанубидагидек иқлим шароитлари вужудга келганида ҳам у жойларнинг унумсиз тупроқлари ҳосил ўсишини таъминлай олмайдиган бўлиши мумкин.

Иқлим ўзгаришининг ижобий оқибатлари ҳам мавжуддир. Умуман олганда CO₂ миқдорининг ўсиши, унинг юқори ривожланган ўсимликларда фотосинтез жараёнини тезлаштириши ҳисобига айрим қишлоқ хўжалиги экинлари маҳсулдорлигини кескин ошириши мумкин. CO₂ миқдорининг 2 марта ортиши фотосинтез суръатини 30-100% тезлаштиради. Бу айниқса, ўртача кенликдаги асосий экинлар - буғдой, шоли ва соя дуккаклари учун жуда кўл келади. Ҳароратнинг ортиши айрим биологик турлар учун қулай омил бўлади, лекин ҳаммалари учун эмас. Илқроқ иқлим, мисол учун ўсимликлар уруғининг униб чиқишига ёки ҳаёт циклининг бошқа ҳал қилувчи босқичларига таъсир кўрсатиши мумкин.

Х.4. Иқлим ўзгариши ва океан сатҳи

Охириги юз йил ичида океаннинг глобал сатҳи тахминан 15 см га кўтарилган. Кутилаётган глобал ҳароратнинг ортиши 2030 йилга бориб океан сатҳини яна 18 см га кўтариши мумкин.

Агар иссиқхона газлари эмиссиясининг ҳозирги суръати сақланиб қолса 2100 йилга бориб океан сатҳи ҳозиргига қараганда яна 65 см га кўтарилиши мумкин. Океан сатҳининг кўтарилиши паст қирғоқлар ва катта бўлмаган ороллар ва айниқса, Мальдив ороллари ёки Тинч океани қатор орол давлатлари учун тугатиб бўлмайдиган қийинчиликлар туғдиради. Ҳамма ёқда туристик пляжлар, маданий ва тарихий жойлар, балиқчилик марказлари ва бошқа амалий аҳамиятга эга бўлган районлар хавф остида қолади.

Бошқа томондан саёз портлар ва бошқа айрим жойлар океан кўтарилишидан фойда кўрадилар. Айрим қирғоқ бўйи ҳудудларида тупроқ сувларининг

шўрланиши бўлади, бундан ташқари кўтаришган океан суви чучук сув қатламлари ва манъбаларининг шўрланиш хавфини туғдиради. Океан сувларининг чучук сувли қатламларга қўшилишининг олдини олиш учун инсонлар чучук сувларни сувли қатламлардан тортиб чиқаришни камайитиришига тўғри келади.

Океан сатҳининг кўтарилиши туфайли кўплаб ботқоқликларнинг материк ичкарисига кўчиши мумкин бўлсада, ундай кўчишда кўпчилик организмларга жиддий зарар етади. Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариши ривожланган текислик дарё дельталари ҳам хавф остида қолади. Амазонка, Ганг, Меконг, Миссисипи, Нигер, Нил, Поа Янцзилар, айниқса, хавфлидир.

Иқлимнинг хароратдан ташқари бошқа жиҳатлари ҳам ўзгаришга учрайди. Масалан: айрим тадқиқотчилар фикрича ёғинлардаги ўзгаришлар Антарктикада қорнинг тўпланишига олиб келиши мумкин ва бу эса океан сатҳининг умумий кўтарилишининг секинлашишига олиб келади, деб тахмин қилинади.

Х.5. Иқлим ўзгариши ва чўллашиш

Чўллашиш қитъа миқёсидаги экологик муаммо бўлиб, 100 дан ортиқ мамлакатларга бевосита дахлдордир.

Чўллашишнинг бош сабаби инсон, унинг меҳнати натижасида ер маҳсулдорлиги ўзгаради. Чўллашишнинг иккинчи сабаби қурғоқчил, ярим қурғоқчил ёки намгарчилик кам бўлган районларда кузатиладиган узоқ ва қисқа муддатли иқлим тебранишларидир. Қуруқликнинг деярли учдан бир қисмини қурғоқчиликка учраган ерлар ташкил этади ва бу ерларда Ер юзи аҳолисининг олтидан бир қисми ҳаёт кечиради.

Чўллашиш иссиқхона самарасининг кучайиши натижасида иқлимнинг ўзгариши, биологик турлар хилма-хиллигининг камайиши ва халқаро сувларнинг ифлосланиши каби бошқа экологик муаммолар билан боғланган. Агар хароратнинг глобал ортиши буғланишнинг ўсиши ёки ёғинларнинг камайишига олиб келса, ўз навбатида иқлимнинг глобал ўзгариши чўллашишни тезлаштириши мумкин.

Чўллашишнинг асосий сабаби инсон ва инсон фаолиятидир. Қурғоқчил ерлардан интенсив фойдаланиш, ўсимликлар дунёсидан аёвсиз фойдаланиш, тупроқ ва шамол эрозияларининг олдини олмаслик аста-секин чўллашишга олиб келади. Иқлимнинг табиий ўзгарувчанлиги чўллашиш жараёнини тезлаштиради. Қурғоқчиликнинг тез - тез бўлиб туриши тупроқнинг емирилишига ва қурғоқчил иқлимли районларнинг чўллашишига кучли таъсир кўрсатади.

Тупроқ емирилиши шароитида, сўнгги ўн йилликлар ичида ёғинлар миқдори 20-40 % камайган Шимолий Африканинг Сахел минтақасида чўллашиш айниқса, яққол намоён бўлди. Ёғинларнинг камайиши ўсимликлардаги ўзгаришга сабаб бўлади. Кўп йиллик ўтлар бир йиллик ўсимликлар билан алмашинади, буталар ўз ўрнини ўт ўсимликларга беради ва ҳоказо.

Чўллашиш иқлим ўзгаришларига ҳам регионал, ҳам глобал миқёсда таъсир кўрсатади.

Ўсимлик қопламининг сийракланиши ва тупроқ сифатининг ёмонлашуви маҳаллий иқлимга таъсир кўрсатиши мумкин, чунки унинг натижасида ҳарорат ошади ва тупроқнинг намлик даражаси пасаяди.

Ушбу оқибатларнинг таъсири чўллашишга учраган район чегарасидан ташқарига чиқади, у регионал иқлим ва атмосфера циркуляциясини ўзгартиради. Бу ўз навбатида қурғоқчил иқлимли районларнинг деградациясини тезлаштириб юбориши мумкин. Чўллашиш иқлимнинг глобал ўзгаришига ҳам таъсир қилиши мумкин. Масалан, ўсимлик қопламининг сийракланиши, тупроқ сифатининг пасайиши углероднинг кўпроқ ҳосил бўлишига олиб келади, натижада ўсимликлар кўпайган углеродларни қайта қабул қилиб унинг биомасса таркибида кўпайишига олиб келади. Иқлимнинг глобал ўзгариши чўллашишга таъсир кўрсатиши мумкин ҳарорат, буғланиш ва ёғинларнинг ўзгариши районлар бўйича турлича кечади. Натижада чўллашиш баъзи районларда кучайиши, бошқаларида сусайиши мумкин.

Х.6. Иқлим ўзгариши ва сув ресурслари

Дунёда аҳолининг тез кўпая бориши ва иқтисодий фаолиятининг тез ривожланиши чучук сув ресурсларига бўлган тангликни кучайтирмоқда. Чунки уй ва фермер хўжаликлари, саноат эҳтиёжлари учун сувга бўлган талабнинг ўса бориши маҳаллий сув захиралари имкониятларидан анча ортиқдир. Саноат чиқиндилари ва ўғитлардан интенсив фойдаланиш кўпинча сувда зарарли кимёвий моддаларнинг кўпайишига олиб келади, бундан ташқари нотўғри суғоришлар тупроқнинг шўрланиши ва сувнинг буғланиш даражасини кучайтиради, бу эса сув танқислигини янада чуқурлаштиради. Сув ҳавзаларининг аксарияти бир неча миллий чегараларни кесиб ўтадиган ресурсларини бошқариш яна ҳам мураккаблашиб бораверади.

Ёғинларнинг баъзи ҳудудларда кўпайиб, бошқа ҳудудларда камайиши эҳтимолдан ҳоли эмас. Лекин ёғинлар кўп бўладиган районларда ҳам буғланишнинг нисбатан юқори суръатлари сув оқимининг камайишига олиб келиши мумкин, бундан ташқари ҳавонинг исиши тоғлар ва бошқа совуқ районларда қишки қорлар тўпланишининг камайишига олиб келади. Иқлим ўзгариши ёғингарчилик кам ёғадиган районларда чучук сув захираларини камайитириб юборади. Ёғингарчилик кўп бўлган шароитда эса, тошқинлар бўлиб туради, дарё ва кўллардаги сув сатҳи кўтарилади ёғинларнинг 10 % камайиши ва ҳароратнинг 1- 2° С га ортиши қуруқроқ ҳавзаларда оқимнинг 70 % га камайишига олиб келиши мумкин. Қирғоқ бўйи зоналарида ер ости сувлари сатҳининг пасайиши шўр денгиз сувларини ҳам чучук сизот сувларига тортиб олади ва уларни шўрлантиради.

Шўр сувнинг ажралиб чиқиб чучук сувли ҳовузларга ўтиши сизот сувларини уй хўжалигида ва қишлоқ хўжалигида ишлатишга яроқсиз қилади.

Ёғинларнинг камайиши ва буғланишнинг ортиши, қишлоқ хўжалик ерлари, ўрмон, ботқоқлик ва бошқа экотизимларга зарар келтиради. Сув сатҳининг пасайиши дарё ва кўл бўйларида жойлашган шаҳарларнинг анчагина мослашувини талаб қилади. Мослашиш учун зарур сарф-харажатлар эса кўпчилик камбағал

мамлакатларга оғирлик этиши мумкин. Нил ва Меконг каби дарёларнинг ҳавзаларида аҳолининг тез ўсиши ҳамда қурғоқчилик билан боғлиқ муаммолар кескинлашаётган бошқа регионларда можаролар юз бериши эҳтимолдан ҳоли эмас. Тоза чучук сув соғлиқ учун алоҳида аҳамиятли бўлганлиги туфайли айрим ривожланаётган мамлакатлар соғлиқни сақлаш стандартларининг пасайиши ва эпидемияларнинг кучайиши муаммосига дуч келишлари мумкин. Айниқса, Африканинг Сахел каби районлари бу соҳада энг заиф жойдир. Иқлим ўзгариши оқибатларини юмшатиш учун сув ресурсларидан фойдаланиш усулларини такомиллаштириш лозим. Агар иқлимнинг ўзгариши чиндан ҳам ёғинларнинг камайишига олиб келса, унда ҳалокатли вазиятларнинг вужудга келиш эҳтимоли каттадир. Ушбу муаммони ҳал қилиш учун мавжуд сув ҳавзаларидан ва ундаги сув захираларидан фойдаланишни такомиллаштириш керак, чунончи: ёз даврида қурғоқчиликка қарши курашни енгиллаштириш мақсадида баҳор пайтида сув захираларини ташкил қилиш учун қўшимча қурилмалар қуриш, сув ресурслари исрофгарчилигининг олдини олиш ҳамда сувга бўлган талабларни меъёрида ушлаб туриш мақсадида сиёсат юритиш, ёки солиқ солишни жорий қилиш зарур ва жаҳон сув ресурсларидан фойдаланишни режалаштириш мақсадида сув ҳавзаларининг заифлиги ва уларнинг тикланиш қобилиятини текшириб туриш зарур.

Х.7. Иқлимнинг ўзгариши ва унинг ижтимоий оқибатлари

Иқлимнинг ўзгариши инсониятга ўта хавф солмоқда. Иқлим ўзгариши сиёсий ва иқтисодий беқарорликка олиб келиши мумкин. Тахминлар шуни таъкидлайдики, иқлимнинг ўзгариши, аҳоли сонининг кескин ортиши ва атроф-муҳитнинг бошқа муаммолари билан биргаликда очарчилик ва қашшоқлик муаммоларини кескинлаштиради. Бу ўз навбатида қишлоқ районларидан шаҳар марказларига ҳамда кам ривожланган мамлакатлардан ривожланган мамлакатларга кўчишини тезлаштиради. Ижтимоий тузилмаларнинг суръати ошаётган ўзгаришларга, айниқса, соғлиқни сақлашда, тезда мослашишларга тўғри келади. Агар мослашиш суръатлари етарлича бўлмаса, эҳтимол ижтимоий танглик, норозилик ҳаракатлари ва сиёсий беқарорлик ортиб боради. Беқарор жамиятларда иқлим ўзгариши натижасида юзага келган танглик тўлиқ ижтимоий парчаланишга ёки ижтимоий назорат ва зўравонлик тадбирларининг кучайишига олиб келиши мумкин. Ҳар қандай вазиятда бундай можароларни ҳал қилиш иқлим ўзгаришига бевосита қаршилиқ кўрсатиш учун керак бўлган ресурсларни ва кучларни талаб қилади.

Иқлим ўзгаришининг физик иқтисодий ва ижтимоий сиёсий оқибатлари мажмуини енгил инсониятнинг имкониятларидан устун чиқиб қолиши мумкин. Шунинг учун қарорларни қабул қилиш учун жавобгар шахслар ушбу чораларни амалга ошириш янада қийинроқ бўлиб қолишидан олдин зудлик билан иқлим ўзгариши бўйича глобал стратегияни амалга оширишга киришишлари лозим.

Х.8. Ўзбекистон иқлимининг ҳозирги ўзгариши ва унинг иқтисодиётга ҳамда табиий ресурсларга таъсири

Ўзбекистон Евроосиё материгининг марказий қисмида, денгиз ва океанлардан узоқда жойлашган. У жануб ва шарқ томондан баланд тоғлар билан ўралган бўлиб 80 % чўл ва чала чўл зоналарига тўғри келади. Республиканинг чекка жанубий қисмлари субтропик иқлим, шимол мўътадил иқлим минтақаларида жойлашган. Ёз вақтида кучли қуёш радиацияси таъсирида қизиқ кетган чўллар устида тропик тўзон ҳаво массаси шаклланади. Ҳавонинг ўртача ойлик ҳарорати 28-30 °С ни ташкил қилса, энг юқори кўрсаткичлари 50 °С гача етади.

Қишда иқлим икки ҳаво оқимининг ўзаро таъсири билан белгиланади. Шимол ва ғарбдан ҳудудга совуқ ҳаво қаршилиқсиз кириб келади. Шу вақтнинг ўзида Марказий Осиёга унчалик баланд бўлмаган Копетдоғ ва Парапамиз тоғларидан ўтиб, Арабистон денгизи ва Форс қўлтиғи устида шаклланган илиқ ҳаво массалари кириб келади. Шундай қилиб Ўзбекистонда субтропикка ўтувчи континентал иқлим шаклланади. Иқлимнинг континенталлиги об-ҳавонинг кескин ўзгаришларида, ҳароратнинг суткалик ва йиллик тебранишларида кўринади.

Ўзбекистон ҳудуди 3 иқлим зонасига бўлинади: чўл зонаси, тоғ олди (адир) ва тоғ зоналари. Орол ва Устюрт округларини ҳисобламаганда, республиканинг текислик қисмида беқарор қор қоплами ва юмшоқ қишлар бўлиб туради. Шунинг учун республиканинг кўпчилик районларида ўсимликларнинг ривожланиши бутунлай тўхтамайди.

Ўзбекистоннинг иқлими ҳам сайёрамиз иқлимига ўхшаб даврий ўзгариб туради. Ер шари иқлими ўзгаришининг асосий белгилувчиси ҳароратдир. Сўнгги йилларда ҳароратнинг ўсиш тенденцияси кузатилмоқда. Бу айниқса, 1973-1990 йиллар ёзда ва 1981-1990 йиллар қишда яққол намоён бўлди.

Ўзбекистонда иқлим ўзгаришига инсоннинг таъсири даставвал мелиорация ва чўллашиш натижасида амалга ошди. Суғориладиган деҳқончилик районларида сув омборлари ташкил этилиши натижасида ёз ойлари ҳарорат нисбатан пасаяди, ҳаво намлиги 10-15 % га етади. Лекин бу жуда кичик ҳудудда бўлганлиги сабабли Ўзбекистоннинг барча чўл иқлимига таъсири деярлик сезилмайди.

Экологик мувозанатнинг издан чиқиши, тупроқ эрозияси, илдиз яшайдиган ер қатламида тузларнинг тўпланиши, ҳаракатдаги қумларининг вужудга келиши, яйловларининг бузилиши ва шу каби бошқа оқибатлар чўлланишга олиб келади.

Республикамизнинг катта қисмида совуқсиз давр тахминан 200 кунни ташкил қилади: Устюртда 160 кундан Шерободда 280 кунгача.

Ҳавонинг мутлоқ минимал ҳарорати -30°С ҳам пастроқ. Айрим ҳолларда -40 °С гача етиши мумкин.

Вегетация учун самарали ҳароратлар йиғиндиси нафақат мўътадил кенгликлар экинларини, балки бир қатор тропик экинлар (ғўза, анжир, анор, шакар қамиш, хурмо ва бошқалар) етиштириш учун етарлидир.

Атмосферада СО₂ миқдорининг ортиши Ўзбекистонда ҳароратнинг кўтарилиши, атмосфера циркуляциясининг ўзгариши нономал атмосфера ходисалари - тошқин, сел, дўл, гармселларни кўпайтиради.

Қурғоқчилик бизнинг шароитда ўта хавфли бўлиб, у дарёлар оқимини камайтиради, сизот сувлар даражасини пасайтиради натижада сув ресурсларининг етишмаслигини келтириб чиқаради. Бунинг натижасида аҳолининг сув билан таъминланиши ёмонлашади, қишлоқ хўжалик экинлари маҳсулдорлиги пасаяди, гидроэлектроэнергия ишлаб чиқариш камаяди.

Глобал ҳароратнинг ортиши биринчи навбатда мамлакатнинг ҳозирда сув етишмаслигидан қийналаётган ҳудудларини жуда оғир аҳволга солиб қўяди. Қорақалпоғистоннинг Мўйноқ райони ҳозирдаёқ экологик фожиа зонасига киради. Мутахассисларнинг фикрига кўра яқин йиллар ичида Зарафшон дарёсининг қўйи оқимида жойлашган туманлар ҳам унинг тақдирини қўришлари мумкин. Ваҳоланки, Зарафшон водийси бутун Марказий Осиёнинг ғалла ва пахта етиштирадиган асосий жойларидан биригина бўлиб қолмасдан, балки у жаҳон цивилизацияси маданий ўчоқларидан биридир.

Экспертларнинг таъкидлашича 2030 йилга бориб Ўзбекистонда ҳароратнинг ортиши 3,5 °C ва ҳаттоки 4 °C га етиши мумкин. Мутахассислар фикрича глобал ҳароратнинг ортиши айниқса, Ўзбекистоннинг шимолий - ғарбий вилоятларида яққол намоён бўлади. Жанубий ва ёндош тоғли районларда ҳароратнинг ортиши унча юқори бўлмайди. 60 йиллардан бошлаб Ўзбекистоннинг экотизимларида мислсиз ўзгаришлар бўлди. Юқори суръатларда магистрал каналлар ўтказилди, сув омборлари қурилди, суғориладиган ерлар кенгайди, яйловларга сув чиқарилди.

Антропоген таъсир натижасида мамлакатнинг фақатгина қурғоқчил зоналарининггина эмас, балки тоғли районларнинг ҳам чўллашуви рўй бермоқда. 2020-2030 йилларга бориб, Ўзбекистон ҳудудидаги қуруқ субтропик ва мўътадил минтақа ўртасида чегара 2° кенглик шимолга силжийди, экстремал ҳарорат кўтарилади, ёғинлар миқдори нормадан 15-20 % ўзгаради.

Бу эса ўз навбатида совуқсиз даврларни кўпайтиради, ўсимликларнинг вегетация даврини узайтиради. Ижобий оқибатлар билан биргаликда қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилининг камайишига олиб келувчи хавфли об-ҳаво ҳодисаларининг эҳтимоли кутилмоқда. Хусусан ёзги ҳароратнинг ортиши кузги озиқа захираларининг шаклланишига салбий таъсир кўрсатади.

Ҳароратнинг кўтарилиши айрим тропик зараркундалар ва касаллик тарқатувчи организмларнинг бостириб киришига олиб келиши мумкин. Ёввойи ҳайвон ва ўсимлик турлари ўзларида эволюцион мустаҳкамланган қаршилиқ кўрсатиш имконияти йўқлиги сабабли уларга бас келолмай қолишлари эҳтимоли бор.

Иқлим зоналарининг силжиши ўсимлик ва ҳайвон турларининг кўчиши ёки эволюцион тарзда мослашуви заруриятини келтириб чиқаради. Лекин кўпчилик турлар учун мамлакатнинг тоғли қурғоқ ҳамда қўриқ зоналарида яроқли яшаш жойларининг камлиги сабабли бундай имкониятлар ниҳоятда чекланган бўлади. Кам сонлиги ва ареалининг чекланганлиги туфайли ҳозирдаёқ йўқолиш арафасида турган турлар (масалан: қор барси, Пастер лоласи, анзур пиёзи, Туркистон чинни гули ва ҳоказолар) айниқса, кучли хавф остига тушадилар. Уларнинг бутунлай қирилиб кетиш хавфи ҳам бор.

Хўш, бугун биз нима қила оламиз ва қилишимиз керак? Биз яшашимизга имкон берадиган атроф-муҳит шароитлари мувозанатини топишимиз керак.

Бу масала инсоният пайдо бўлгандан бери биринчи бор тўкнашимиз лозим бўлган ўта мураккаб муаммодир.

Ер ва унинг атмосфераси умумий, ҳамма учун ягонадир. Шунинг учун БМТ нинг дунёнинг кўпчилик мамлакатлари томонидан имзоланган иқлим ўзгариши тўғрисидаги Тегровий конвенцияси охириги вақтда энг жиддий халқаро шартномалардан биридир. Шартноманинг мақсади иссиқхона газлари миқдори, иқлим тизимига хавфли антропоген аралашувнинг олдини оладиган даражада барқарорлаштиришдир. Бу мақсадга эришиш учун нима қилишимиз лозим?

Биринчи навбатда иссиқхона газлари эмиссиясини назорат қилиш мажбуриятини олган мамлакатлар эмиссия меъёрларини камайтиришни бошлашлари керак. Индустиал мамлакатлар, компаниялар қазилма, ёқилғи ва бойитилган материалларни самаралироқ ишлатадиган янги технологияларга ўтишлари лозим. Қаерда имконият бўлса, шамол, сув ва қуёшнинг кучи каби тикланадиган энергия манбаларига ўтиш керак. Фермерлар шолিপоялардан метаннинг чиқарилишини камайтирадиган технология ва услубларга интилишлари зарур. Чорвачиликка келганда чорва бошларининг маҳсулдорлигини оширишга ҳаракат қилиш зарурдир. Бу чорва сонини ва ўз навбатида метан эмиссиясини камайтиради. Иссиқхона газларининг миқдорини атмосферада камайтиришнинг яна муҳим йўллари бу транспорт, турар жой қурилиши, чиқиндиларни қайта ишлаш ва бошқа фаолият турлари учун тўғридан-тўғри жавобгар бўлган шаҳар ва вилоят маъмурлари, маҳаллий бошқарув идоралари ҳам бу борада маълум роль ўйнашлари лозим. Маъмурият жамоат транспортини янада мукамаллироқ тизимларини режалаштириши ва ярата бошлаши, экологик янада тозароқ ёқилғини ишлатишни рағбатлантириши мумкин.

Қурилиш меъёрлари шундай белгиланиши лозимки, уй ва офисларнинг янги бинолари кам энергия сарфлаш билан иситилсин ёки совутила олсин. Бундай тадбирлар ва технологияларнинг жорий қилиниши ҳар бир мамлакат қонунчилиги билан асосланган бўлиши лозим. Бунда иқтисодий рағбатлантириш ҳам муҳим роль ўйнайди.

Иссиқхона газлари эмиссиясини қисқартириш борасида 1997 йилнинг декабрида Япониянинг Киото шаҳрида бўлиб ўтган БМТнинг иқлим ўзгариши тўғрисидаги Тегровий конвенцияси томонларнинг учинчи конференциясида катта кадам ташланди. Агар олдинги конференцияларда иссиқхона газлари эмиссиясини қисқартириш соҳасида аниқ бир фикрга келинмаган бўлса, томонларнинг учинчи конференцияси олдида маълум тоифадаги мамлакатлар учун газларнинг қисқартирилган ҳажмларини белгилаш вазифаси турарди. Музокаралар натижасида 2008 - 2012 йиллар оралиғи давригача иссиқхона газларини 1990 йил даражасига нисбатан Европа иттифоқи мамлакатлари 8 % га, АҚШ – 7 % ва Япония 6 % га қисқартириш мажбуриятини оладиган варианты қабул қилинди. Бошқа саноати ривожланган мамлакатлар учун ҳам энг юқори "чегаралар" белгиланди.

Иқлим ўзгариши тўғрисидаги Тегровий конвенция чуқур зиддиятли дунёда ишлашга мўлжалланган ва ёндошувларнинг қарама-қаршилигидан кўра

бирлашувига асосланган. Конвенция дунёнинг келажакда қандай сиёсий ҳаракат қилишига мақбул қарашни акс эттиради ва кейинги юз йилликда бу муаммолар қайси йўл билан яхшироқ ечилиши мумкинлигини ҳал қилади.

Муҳокама саволлари

1. Иссиқхона самараси деганда нимани тушунасиз ва унинг биосферага таъсири.
2. Иқлим ўзгаришининг қишлоқ хўжалигига таъсири қандай?
3. Иқлим ўзгариши океан сатҳига таъсири қандай ва унинг салбий ҳамда ижобий томонлари нималардан иборат?
4. Иқлим ўзгаришининг чўлланишга таъсирини ёритинг, унинг салбий оқибатлари нималардан иборат?
5. Иқлим ўзгаришининг чучук сув ресурсларига кўрсатадиган салбий таъсирини тушунтириб беринг.
6. Ўзбекистон иқлимининг ҳозирги ўзгариши ва унинг иқтисодиётга ҳамда табиий ресурсларга таъсирини ёритинг.

XI-бўлим. Орол денгизи муаммолари

XI.1. Орол денгизи муаммосининг тарихи, Оролнинг қуриш сабаблари ва унинг ҳозирги ҳолати

Орол денгизи Марказий Осиёнинг ёпиқ сув ҳавзаларидан биридир. Унинг чор атрофи бепоён чўл зонаси билан ўралган. Орол денгизини сув билан тўлдириб турадиган манба бу Амударё ва Сирдарёлардир. Бу дарёлар ҳар йили Орол денгизига 56 км^3 сув қўядилар. Маҳаллий ёғинлар ҳисобида эса 5 км^3 сув Орол денгизига қўшилиб туради. Бу икки дарё (қадимда Оксув ва Яксарт деб аталган) Тяньшань ва Помир тоғларидан бошланиб оқиб Орол денгизига қўйиладилар. Тоғдан бошланган жойларида бу дарёларда 100 км^3 дан ортиқ сув бўлиб, то Орол денгизига қўйилганга қадар 2500 км масофани чўл зонаси бўйлаб ўтганда сувнинг ярмидан кўпроғи буғланиб ва бошқа сабаблар натижасида Оролга етиб бормади. Бу икки буюк дарёларнинг сувлари 2000 йилдан ҳам кўпроқ вақтдан буён Марказий Осиё халқларининг чучук сувга ва қишлоқ хўжалигига бўлган талабини қондириб келмоқда, бу минтақанинг муҳитига кўрсатган таъсири сезиларли даражада эмас эди. Бироқ XX асрнинг иккинчи ярмидан бошлаб бу минтақада вазият кескин ўзгара бошлади. Бу ўзгариш собиқ Иттифоқ ҳукуматининг янги ерларни ўзлаштириш асосида пахта етиштиришни кескин кўпайтиришга қаратилган қароридан кейин бошланган эди. 1938 йилга келиб собиқ Совет Иттифоқи пахта билан биргина ўз эҳтиёжларинингига қондириб қолмай, балки четга пахтани экспорт қилиш имкониятига эга бўлди, бироқ Иттифоқ иқтисодиёти пахта етиштиришни янада кўпайтириш, янги суғориладиган ерларни очиш, ҳамда ирригация системасини кучайтиришни талаб қилар эди.

Яна йигирма йилдан сўнг, яъни 1960 йилда суғориладиган ерлар сони 4,5 млн гектарга етди, кейинги 25 йилда яна қўшимча 2,6 млн гектар ерга сув чиқарилди ва сувни ишлатиш бир йилда 105 км^3 етди. Шундан 60 км^3 Амударё ва 45 км^3 Сирдарё ҳисобига тўғри келар эди. Шундай ҳолат бу дарёлар сув оқимининг Орол денгизига қўйилишини кескин қисқартириб юборди. Масалан, агар 1960 йилда Орол денгизи сувининг даражаси 53-54 метрни ташкил этган бўлса, кейинги йилларда у кескин пасайиб бориб, сув даражаси 1990 йилда 1960 йилга нисбатан 14 метр пасга тушган. Бу деган сўз Орол денгизининг – 40 % қуриган ва сув ҳажми 60 % гача қисқарган демакдир. Кейинги йилларда ҳам Оролнинг қуриши тўхтагани йўқ ва кузатишларга кўра ўз вақтида чоратадбирлар кўрилмаса унинг қуриши келгусида ҳам давом этаверади. Шундай ҳолат давом этаверса Орол денгизи кичрайиб, қуриб умумий майдони 4-5 минг км^2 келадиган шўр кўлга айланиш эҳтимоли бор. Орол денгизи сувининг шўрлиги 22-23 % кўтарилди. Денгизнинг саёз Шарқий Жанубий ва Шимолий қирғоқларидан денгиз суви 60-120 км чекиниб, шўрхок ерларга айланиб қолди. Кейинчалик сувнинг шўрланиш даражаси 41-42 % га етиб бориши мумкин. Оқибатда экологик шароит бузилиб балиқлар ўлиб кетади. Ҳозирда Орол

денгизига Амударё ва Сирдарёнинг суви (зовур – қайтарма, сизот сувларини ҳисобга олмаганда) деярли қўйилмаяпти. Аксинча, денгиз юзасидан йилига $40,0 \text{ км}^3$ атрофида сув буғланиб кетмоқда. Демак, сув кирими унинг сарфига караганда камроқ ва тез орада Орол денгизига қўшимча сув ташланмаса яна 15-20 йилдан сўнг сув сатҳи ҳозиргига нисбатан 12-13 метр, 1961 йилдаги ҳолатга нисбатан эса 19-20 метр пасайиб кетади. Сувнинг шўрлиги эса 77 % боради. Ҳозирги кунда денгиз сатҳи 16,5 метрга пасайди (1997). Натижада Орол денгизи икки катта ва кичик Оролга бўлинди.

Денгиз сув сатҳининг пасайиши туфайли унинг атрофида 4 млн га яқин шўрҳокка айланиб кучли шамол у ердаги туз қум ва чангларни кўчириб, 300 км масофагача олиб бориб тарқатмоқда. Чанглар билан бирга хлористоводород ва олтингугурт кислоталарини ҳам тарқатмоқда. Натижада атрофдаги обикор ерларга зарар келтирилмоқда.

Маълумотларга кўра қуйи Амударёдаги ерларнинг ҳар гектарига 0,8 – 1,0 т туз келиб тушмоқда. Бу эса ерларни шўрлатиб, мелиоратив ҳолатини ёмонлаштириб пахта ва бошқа экинлар ҳосилдорлигига салбий таъсир кўрсатмоқда. Денгиз сув сатҳининг пасайиши туфайли Амударё ва Сирдарё дельталаридаги тўқайзорлар, яйловлар, ўтлоқлар куриб қайта чўллашмоқда. Денгиз атрофидаги туманларда ер ости сув сатҳи пасайиб чорвачилик учун озиқа бўладиган ўсимликлар куриб, кўчма қумлар майдони кўпайиб бормоқда.

Орол денгизи қуригунга қадар 200 км атрофидаги ҳудуднинг иқлими яхши ҳолатда сақланиб турган. Қишда совуқни ёзда ўта иссиқни камайтириб турган. 1980 йилга келиб, январ ойи билан июл ойлариининг ўртача ойлик ҳарорат фарқи 2°C га кўпайган. Баҳор ва куз ойларида тез-тез совуқлар бўлиб турадиган бўлиб қолди, иссиқ кунлар 170 кунгача пасайди. Ёзнинг баланд ҳарорати, кучли шамолларнинг бўлиб туришини кучайтирди, кучли бу шамоллар одам саломатлиги учун ёмон таъсир этувчи заҳарли кимёвий моддалар билан заҳарланган чанг тўфонларни тарқатади ҳамда тупроқ юзидан сувнинг парланишини тезлаштириб қишлоқ хўжалик экинларининг ривожланишига ва ҳосилдорлигига салбий таъсир этади. Сувнинг кам келиши дарё дельталарини қуришига ўсимликлар турларининг камайишига ва биологик турли-туман организмларнинг камайиб кетишига ва хуллас инсоннинг яшаш шароитининг кескинлашувига олиб келади. Бу икки дарё сувидан тўғри рационал фойдаланмаслик натижасида, ортиқча сувлар кўпгина кўл ва ботқоқликларнинг пайдо бўлишига олиб келмоқда. Худди шундай сув ҳавзалари Амударёнинг қуйи қисмида 40 га яқин бўлиб, буларда ҳар йили 6 - 7 км^3 га яқин сув буғланиб йўқолиб кетмоқда.

Ана шундай кўллардан энг каттаси Нукус шаҳрининг ғарбида жойлашган Сарикамиш чуқурлигида жойлашган кўл бўлиб, ҳар йили 3 - 4 км^3 сув олади ва таркибида 30 км^3 дан ортиқ сув бор.

Орол денгизига суғориладиган ерлардан етарли фойдаланмаслик ортиқча сув миқдори ва унинг ортиқча тақсимланиши ботқоқликлар ва ер ости сизот сувларининг кўтарилишига олиб келади. Бу эса ўз навбатида ерларни шўрлантиради. Бундай шўрланган ерларнинг шўрини ювмасдан туриб, маданий

экинларни экиб бўлмайди. Шўр ювишга баъзан жуда кўп, гектарига 36 м³ сув сарфланади ёки экинларни суғоришга қараганда бу кўрсаткич икки баробар ортиқдир. Ҳозирги кунда шўрланиш натижасида Орол атрофидаги ерларнинг унумдорлиги 2,5 баробаргача пасайиб кетган. Бу ерларнинг ҳолати келажакда қандай бўлиши ҳали номаълум.

Орол атрофидаги муҳит кишилар саломатлигига ҳам ўзининг салбий таъсирини кўрсатмоқда. Маълумотларга қараганда айниқса, Амударё дельтаси атрофида яшовчи аҳоли орасида қорин тифи билан касалланиш 30 баробар ошган, болалар ўлими кўпайган, одамларнинг ўртача бўйи ва яшаш даражаси пасайган. Кўриниб турибдики, агар Орол тақдири тезда ҳал қилинмаса келажакда унинг ўрнида Орол чўли вужудга келади. Бунинг учун *келажак авлод* бизнинг ношудлигимиздан табиатни муҳофаза қилишдаги саводсизлигимиздан, экологик тарбиямизнинг пастлигидан нафратланади. Шу сабабли табиатнинг бизга инъом этган ажойиб объекти Оролни энг камида ҳозирги ҳолатда сақлаш учун курашиш ҳар бир соф виждонли инсоннинг муқаддас бурчидир. Бунинг учун эса денгизга қўшимча йилига 40 км³ сув келтириш лозим. Ҳозирги реал имконият Орол ҳавзаси атрофида йиғилган зовур (қайтарма) сувларни тўплаб, денгизга йўллашдир.

Агар бу вазифа амалга оширилса йилига қўшимча 20 км³ сув Орол денгизига келиб қўшилиши мумкин. Лекин бу билан Орол денгизи сув сатҳининг пасайишидан сақлаб қолиш мумкин эмас. Орол денгизи сув сатҳини оптимал баландликда сақлаш учун халқ хўжалигида дарё сувларидан тежаб фойдаланишга эришиш лозим. Бунинг учун биринчидан, суғориш шахобчаларининг фойдали иш коэффициентини ошириш (каналлар тубини бетонлаш, ҳар хил металллар билан қоплаб, филтрация ва самарасиз буғланишни камайтириш орқали); иккинчидан, суғоришнинг энг илғор усуллари (ёмғирлатиб, томчилатиб, тарноблар ёрдамида суғориш) қўллаб, экинларнинг суғориш меъёрини пасайтириб сувни иқтисод қилиш; учинчидан, мавжуд суғориладиган майдонларда илғор агротехникани қўллаб, ҳосилдорликни ошириш ҳисобига экин майдонини кенгайтирмасликка эришиш керак.

XI.2. Орол денгизини сақлаш тўғрисида қабул қилинган асосий ҳужжатлар

Орол денгизи бўйи ҳудудларини ривожлантириш стратегияси ҳали Иттифоқ тарқалмаган пайтларда ишлаб чиқилган бўлиб, у унча мураккаб эмас эди. Бунга асосан Орол бўйи ҳудудларида кўп тармоқли иқтисодиётни шакллантириш, фойдали қазилмалардан фойдаланиш, кенг саноат корхоналарини ташкил этиш кўзда тутилган эди. Ишлаб чиқаришни бундай ташкил қилиш сув миқдорини кўп ишлатишни талаб қилар эди. Бу эса сувдан фойдаланувчи ташкилотларга сувнинг сифати ва миқдorigа таъсир кўрсатиши аниқ эди.

35 йил ўтгандан кейин бу тадбирларнинг кўрсатган салбий ҳолатлари аниқ бўла бошлади ва муаммо анча мураккаблашди. Чунки, қазилма бойликлар

казиб олинадиган ҳудудларда саноат тез ва кенг миқёсда ривожланди, янги саноат корхоналари барпо этилди. Бу корхоналар кўп миқдорда сувни истеъмол қила бошлади ва қишлоқ хўжалик соҳасига мўлжалланган сувлар миқдори бора - бора камайиб борди.

Бунинг устига Орол бассейни аҳолиси 34 млн кишига кўпайди ёки бу 1960 йилдаги аҳоли сонига нисбатан 2,5 марта ортиқдир. Аҳоли маданийлашиб кўпроқ сувни истеъмол қила бошлади, саноат корхоналари ва янги шаҳарлар пайдо бўлди. Натижада бу ҳудудларда қишлоқ хўжалигига кўзланган сувлар миқдори қисқариб шаҳар ва саноат корхоналарига кўпроқ берила бошлади.

Шунингдек, керакми, керак эмасми, тежамлими, тежамсизми бунинг эътиборга олмасдан бир қанча каналлар қазилди. Ана шундай каналлардан бири бош Қорақум каналидир. Бу энг катта қурилиш иншооти бўлиб, Афғонистон чегарасидан тортиб, Туркманистоннинг чўллари устидан Ашгабат томонга 1400 км масофага чўзилган.

Совет Иттифоқи тарқалмасдан олдин сув ресурсларини тақсимлашни Марказий ҳукумат бажарар эди. Ҳозирчи?

Бугунги кунда бу ҳудудда 5 та мустақил давлатлар юзага келдики, уларнинг ҳар бирининг Орол ҳудудидаги сувларга бўлган эҳтиёжи деярлик бир хилдир. Улар ҳоҳласалар ва келишсалар бу ҳудуддаги сувнинг ҳозирги ҳолдаги тақсимотларини сақлаб қолишлари мумкин.

Шу билан бирга, ҳар қайси давлат ўзининг иқтисодий, сиёсий, миллий эҳтиёжидан келиб чиқиб, сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш чораларини кўриши мумкин. Ана шундай вазиятда давлатлараро келишмовчиликлар ҳам пайдо бўлиши турган гап. Шунинг учун ҳам Орол денгизи атрофидаги инқироз зудлик билан қарорлар қабул қилишни тақозо қилади. Бу соҳадаги лоқайдлик Орол бўйи давлатлари иқтисодиётини ривожлантиришга ўз таъсирини кўрсатиши мумкин. Шу сабабли Қозғистон, Қирғизистон, Тожикистон, Туркманистон ва Ўзбекистон давлатлари мустақилликни қўлга киритгандан кейин Орол денгизи ҳудудлари бўйича умумий давлатлараро дастурини қабул қилишиб, уни ҳаётга тадбиқ қилиш учун ҳаракат қилмоқдалар. Бу дастурнинг биринчи шарти давлатлараро кооперациянинг ҳукукий асосларини тасдиқлаш эди.

1993 йилда беш давлат бошлиқлари Орол бассейни бўйича ташкил қилинган кенгашнинг уставини (МСАМ – межгосударственный совет Аралского моря) қабул қилишдилар. Кенгашнинг 25 та аъзоси бор, яъни кенгашга ҳар бир давлатдан 5 киши аъзо бўлиб кирган. Бу кенгаш бир йилда икки марта йиғилади. Кенгашнинг халқаро Орол фонди ва Ижрокоми ҳам тузилди.

Ижроком Орол муаммосига бағишланган барча ҳаракатларни режалаштириш, мувофиқлаштириш, қабул қилинган ҳужжатларнинг бажарилишини таъминлаб туради.

1994 йил январидан беш давлат бошлиқлари Орол муаммосига бағишланган лойиҳани маъқулладилар, бу лойиҳа Орол денгизи деган ном олди. (Фаза-1). Беш давлат бошлиқлари Орол денгизи муаммосини маъқуллаб техник ва молиявий ёрдам кўрсатиш учун Европа давлатлари тузган собиқ иттифокдан

ажралган мамлакатларга ёрдам кўрсатиш дастури (Тасис) фондидан ёрдам беришга даъват этдилар. Бу ёрдамнинг асосий мақсади сув ресурсларидан тўғри фойдаланиш асосида Орол атрофидаги муҳитни ва ирригация ҳолатларини яхшилашга қаратилган.

Тасис - Европа жамияти томонидан мустақил ҳамдўстлик мамлакатлари ва Монголия билан Европа давлатлари ўртасида иқтисодий, сиёсий, алоқаларни мустаҳкамлаш ва бу давлатларга бозор иқтисодиётига ўтишда ҳар томонлама ёрдам кўрсатиш мақсадида тузилган ташкилотдир. Бу ташкилот кейинги тўрт йил ичида (1991 - 1995 й) ҳамдўстлик мамлакатларига 2.268 ЭКЮ ажратди бу эса 2 минг дан ортиқ лойиҳаларни бажаришга қаратилгандир. Ҳозирги кунда фақат Орол масаласигина эмас, яна Каспий денгизи сувининг кўтарилиши ҳам муаммо бўлиб турибди. Охириги 5 йил ичида унинг суви 2 метрга кўтарилган. Бу жараён давом этаяпти. Шу тарзда давом этадиган бўлса, 2020 йилга бориб, у яна 5 метрга кўтарилади. Натижада 4 та давлат – Озарбайжон, Туркменистон, Россия ва Қозоғистоннинг минглаб км² ерлари сув остида қолиб кетади. Кўплаб турар жой, темир ва автомобил йўллари денгиз тагида қолади. Шу республикалар учун Каспийнинг ортиқча сувини қаерга йўқотиш катта муаммодир. Шу муаммо ҳал қилинса ва энг оқилона лойиҳа ишлаб чиқилса, юзлаб, минглаб гектар ҳосилдор ерлар қутқазиб қолинади.

Агар Каспий сувини Орол денгизига ўтказиш сарф харажатларини сув тошқини сарф - харажатлари билан солиштирганда, Каспий сувининг бир қисмини Оролга ўтказиш осонроқ бўлади. Унинг устига икки денгиз орасидаги масофа 500 км атрофида. Бу деган сўз қўшимча ишчи ўринлари ва янги канал вужудга келади 3 та республикани (Қозоғистон, Туркменистон, Ўзбекистон) бир-бири билан боғловчи янги транспорт йўли пайдо бўлади.

Озарбайжон, Россиядан эса юклар тўғри Қорақалпоғистонга тушади. Орол денгизи қуриши натижасида келадиган зарар ҳақида бошқа маълумотлар ҳам бор. Орлова ва Охуноваларнинг маълумотларига кўра собиқ Орол денгизи тубидаги тузлар катта масофага тарқаб, ҳатто Ҳимолай тоғларига ва Монголияга ҳам етиб борган.

XI.3. Оролни сақлаб қолиш мумкин бўлган чора - тадбирлар

1. Очiq каналларни бетонлаштириш, сувни меъёрида тақсимлаш, янги (томчилатиб, ёмғирлатиб) суғориш усуллари жорий қилиш сел сувларидан оқилона фойдаланиш. Бу тадбирлар Орол сувини кўпайтириш билан бирга, унинг ҳавзасидаги табиий, ижтимоий – иқтисодий жараёнларни яхшилайд.

2. Оролнинг асосий манбаи ҳисобланган Амударё ва Сирдарё ҳавзаларини каттиқ назорат қилиб иложи борица икки дарё сувини кўпайтириб Оролга ташлаш лозим. Амударё ҳавзасидаги Сарез кўли сувининг бир қисмини Рангун, Норак, Жанубий Сурхон, Толимаржон, Қўйимозор, Занд, Туямўйин, Дауткўл сув омборларини, Вахш, Қарши, Аму-Бухоро каналлар сувининг маълум қисмини Амударёга қайтариш керак. Ҳозирги вақтда биргина Қорақум канали орқали Амударёдан ҳар йили 12 км³ сув олинмоқда. Мутахассислар

фикрига кўра шунинг 7 км³ гача ҳажми буғланиб ва қумга сингиб йўқ бўлмоқда.

Каналнинг энини қисқартирилиб бетонлаштирилса 5 - 6 км³ сувни иқтисод қилиб Амударёга қайтариш мумкин.

Сирдарё ҳавзасидаги Тўхтагул, Андижон, Қайракум, Чорвоқ, Чордара сув омборлари, баъзи каналлар сувининг бир қисми ва Ҳайдаркўл сувининг ҳаммасини тозалаб Сирдарёга юбориш лозим.

3. Яна бир кечиктириб бўлмайдиган муҳим масалалардан бири суғоришни жадаллаштириш мақсадида Амударё ва Сирдарё ҳавзаларида ташкил этилган сув омборларининг ҳолатидир. Бу сув омборларига Амударё ва Сирдарёдан кўп сувлар олиниб дарёлар сувининг кескин қисқаришига сабаб бўлмоқда. Лекин сув омборлари сувининг кўп қисми буғланиб кетмоқда, йилдан - йилга лойқалар ҳисобига уларнинг сатҳи ҳам қисқариб бормоқда. Энг ачинарли томони шундаки, деярли барча сув омборлари атайин ташкил этилгандек жўғрофий ўрнига кўра аҳоли зич яшайдиган шаҳарлар ва қишлоқлар юқорисида (устида) қурилган. Маълумки бу ҳудудлар янги тектоник ҳаракатлар зонасига киради. Шундай ҳолатда бу жойларда кучли ер қимирлаш бўлмайди деб ким кафолат бера олади? Шуларни ҳисобга олиб кўпгина сув омборларининг баҳридан ўтиш керак.

4. Сурхондарё, Қашқадарё, Бухоро, Навоий, Чоржуй воҳаларида вужудга келаётган барча қайтарма, оқова ва зовур сувларини йиғувчи махсус коллекторлар қазиб, сувни Оролга оқизишни зудлик билан амалга ошириш керак.

Сариқамиш кўлига қўйиладиган Ларемок ва Озерний коллекторларини ҳам Оролга йўллаш керак. Бу тадбирлар Сирдарё ҳавзаси ва бошқа воҳаларга ҳам тааллуқлидир. Албатта юқорида айтилган чора - тадбирларни амалга ошириш учун катта куч ва маблағ талаб этилади. Бунинг учун Марказий Осиё мамлакатлари ажратадиган маблағларни кўпайтириш, хайрихоҳ жаҳон жамоатчилигидан оқилона фойдаланиш, Орол хайриясига тушган пуллар шу мақсадларда ишлатилиши маъқул бўлади.

Келтирилган тадбирлар тўла амалга оширилса, яқин орада Оролга ёғин сочин ва ер остидан сизиб тушадиган сувлар билан бирга йилига тахминан 30 - 35 км³ сув қўшиш мумкин. Бу эса Оролнинг ҳозирги ҳолатини сақлаб қолишга имкон беради. Унинг қимматга тушмайдиган яна бир чораси ҳаммаси бўлиб йилига 10 - 12 км³ сув олиб келинадиган ёпиқ сув қувурларини ётқизишдир. Бу хайрли ишни Иртиш дарёсидан тахминан Тобольск шаҳри атрофидан бошланиб Тўрғай дарвозаси орқали тўғридан-тўғри Оролга олиб борилади. Бунинг афзалликлари шундаки, сув буғланмайди ва бошқа хил исрофгарчиликка йўл қўйилмайди, экологик ўзгаришларга таъсир кўрсатмайди. Орол денгизи суви кўпайиши билан бирга у чуқурлаша бориши, тез орада амалга ошиши мумкин ва ҳоказо. Бу лойиҳани Марказий Осиё давлатлари Россия билан келишган ҳолда амалга оширишлари мумкин, чунки Оролнинг мудҳиш ҳолати Россияга ҳам ўз таъсирини кўрсатиши ҳеч кимга сир эмас.

Муҳокама саволлари.

1. Орол денгизининг қуриш сабаблари ва унинг ҳозирги ҳолатини тушунтиринг.
2. Орол денгизи қуришининг салбий оқибатлари нимадан иборат?
3. Орол денгизини сақлаб қолиш тўғрисида қабул қилинган қандай ҳужжатларни биласиз?
4. Оролни сақлаш мақсадида қандай чора - тадбирларни амалга ошириш лозим?

ХII-бўлим. Ҳозирги экологик кризис (танқислик) ва унинг хусусиятлари

ХII.1. Экологик кризис ва экологик вазият (ситуация)

Янги сифат ўзгаришларга олиб келадиган биосфера ёки унинг катта бир бўлагининг ўзгаришига *экологик кризис* дейилади.

Биосфера тарихида бир нечта экологик кризислар бўлиб ўтган. Шулардан энг машҳури 70 – 100 млн йил олдин бўр даврининг охирида бўлиб ўтган, натижада судралиб юрувчиларнинг 5 та отрядлари (динозаврлар, птерозаврлар, ихтиозаврлар) турлари ўлиб юқолиб кетган. Уларнинг ўлиб кетишини тушунтирувчи ягона бир фикр йўқ. Баъзи бир кузатувчиларнинг фикрича бунга иқлимнинг кескин ўзгариши сабаб бўлган бўлса, бошқа фикрларга кўра эволюцион жараён. Жумладан гулли ўсимликларнинг пайдо бўлиб, флоранинг ўзгариши уларнинг йўқолишига сабаб бўлган, учинчи бир фикрга қараганда катта бир Астероид Ерга урилиб Ер иқлимининг ўзгартириши оқибатида бу ходиса рўй берган дейилади.

Н.Ф.Реймерс (1992)нинг айтишича 2,5 – 3,0 млн йил олдин инсон пайдо бўлганга қадар экологик кризис қурғоқчиликнинг бошланиши билан боғлиқ бўлиб, натижада ўсимлик ҳаётий шакллариининг ўзгариши бўлган ва ўрмонлар ўрнига дашт ва чўллар, саҳролар пайдо бўлган.

Иқлим ўзгариши оқибатида пайдо бўлган кризисларга яна бир мисол қилиб бундан 30 – 40 минг йил илгари (юқори полеолит) Ер юзасини қоплаб олган музлик даврини кўрсатиш мумкин. Бу даврда момантлар, жунли ва шу каби кўпчилик йиртқич ҳайвонлар йўқолиб кетган.

Инсон пайдо бўлганидан сўнг у ўз фаолияти натижасида табиатга таъсир ўказиб унга йирик ҳажмда бўлмаса ҳам баъзи бир экологик кризисларга сабаб бўлди. Экосистемаларни ёшартираман деб ўрмонларни йўқ қилган. Бунга мисол қилиб Саҳрои Кабрни олиш мумкин. Бундан 5 – 11 минг йил илгари Саҳрои Кабрда дарёлар оқиб, у ўсимликлар дунёсига бой бўлган. Бир томондан ўсимликлар турларининг инсонлар таъсири натижасида йўқола бориши ва иккинчи томондан иқлимнинг ўзгариши қурғоқчиликнинг бошланиши аста-секин бу минтақада ўсимликлар ва ҳайвонот дунёсини кескин ўзгартириб, уларнинг йўқолиб кетишига ва Саҳрои Кабрнинг ҳозирги ҳолатига олиб келган.

Милoddан олдинги II асрда Рим империяси Шимолий Африкани босиб олиб, у ерларни деҳқончилик қилиб бўлмайдиган даражага олиб келди. Бу ерлар табиатининг бузилишига сабаб бўлган нарса ерларни шафқатсизлик даражада ҳайдаш, кўп микдорда отларни яйловларда боқиш сабаб бўлган.

Кейинчалик Рим ҳоконининг ўрнига келган араблар бу ўлканинг табиатини қайта тиклаш усуллариини топдилар. Жумладан улар диградацияга учраган яйловларга мослашган ҳайвонлардан бири туяни кўпайтирдилар. Бироқ арабларнинг ўрнига келган французлар Саҳрои Кабрнинг ўзига хос хусусиятлари билан ҳисоблашмасдан яна меъёридан кўп микдорда ҳайвонларни боқа бошладилар, ер ости сувларини қазиб чиқарадиган қудуқларни кўпайтирдилар. Суғориладиган деҳқончиликнинг колоқ (примитив) усуллариини қўллаш оқибатида

бу минтақанинг табиий системаси бузулди, шу билан бирга Нил, Мисопотамия, Қадимги Греция ва бошқа минтақалардаги цивилизацияга ҳам чек қўйилди.

Антропоген экологик кризислардан яна бири бу Европада қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг етишмаслиги оқибатида рўй берган бўлиб, унинг натижасида Европа аҳолисининг бир қисми океан орқасига (Америка қитъасига) кўчиб ўтди.

Чорвачиликдан деҳқончилик қилишга ўтиш иптидоий жамият тизимини қулдорчилик тизими билан алмаштиришга олиб келган бўлса, чўллашиш, ер ресурсларининг камайиши эса қулдорчилик тизимидан феодализмга олиб келишга сабаб бўлди.

ХII.2. Ҳозирги экологик кризис ва унинг хусусиятлари. Инсоннинг муҳит ва биосферага кўрсатаётган таъсир доираси

Ҳозирги замон экологик кризисининг асосий хусусиятларидан бири – унинг глобаллиги, яъни кенг миқёсда учраганлиги. Чунки, кризис сайёрамизнинг барча қисмига тарқалган ёки тарқалиш хавфи остида. Шу сабабли бу кризисдан қутилиш учун эски анъанали усуллардан фойдаланиш мумкин эмас. Кризисдан қутилишнинг асосий йўллари: ишлаб чиқариш усуллари, ҳамда табиий ресурслардан фойдаланиш меъёрлари ва ҳажмини ўзгартириш лозим.

Кейинги вақтларда табиий ресурслардан фойдаланиш кенг миқёсда олиб борилмоқда. Инсон дарёлар оқимининг 10 фоизидан фойдаланмоқда. Бу дарё сувларидан фойдаланишнинг охириги чегарасигача борди деган сўз. Табиий зоналардаги баъзи бир ландшафтларни инсон томомила йўқотиб бўлди.

Ҳозирги вақтда 100 – 120 млрд тоннага яқин ер ости бойликлари қазиб олинмоқда, бу ер юзидаги ҳар бир инсонга бир йилда 25 – 30 тоннага тўғри келади. Саноати ривожланган мамлакатларда эса бу кўрсаткич бундан ҳам 2 – 3 баробар кўпдир.

Инсон ишлаб чиқаётган ва қўллаётган моддалар ҳамда энергия миқдори унинг биологик эҳтиёжидан 100 баробар ортиқ. Ҳисобларга қараганда ҳозир ер юзидаги инсонлар эҳтиёжи учун йилига 2 млн тонна озиқ – овқат, 10 млн тонна ичимлик суви ва нафас олиши учун миллиардлаб м³ кислород керак бўлади.

Саноатда фойдаланиладиган ресурслар ва энергия кишиларнинг биологик эҳтиёжидан таққослаш мумкин бўлмаган даражада ортиқдир.

Бир кунда 300 млн тоннага яқин моддалар ва материаллар олиниб қайта ишланмоқда, 2 млрд м³ сув олинмоқда. Аҳоли сони ҳар 30 – 40 йилда 2 марта ошиб борса, ресурслардан фойдаланиш эса ҳар 8 – 10 йилда икки баробар кўпаймоқда.

200 млн гектар ер ҳар хил қурилишлар билан банд, бу эса Россия Федерациясида мавжуд бўлган барча ҳайдаладиган ерлардан ҳам кўпдир. Шундан 50 млн гектарида сув тупроққа шимилмайди (бу эса Франция ер майдонига тенгдир).

Ер юзида 10 мингдан ортиқ сув омборлари мавжуд бўлиб, уларда 7500 – 8000 км³ сув тўпланган. Ана шундай миқдордаги сув ҳажмини Волга дарёси камида 25 – 30 йил ичида қуяди.

Ер юзида ҳайдаладиган ерларнинг олтидан бир қисми суғориладиган ерларга тўғри келади. Бу ерлар ҳар йили сув манбаларидан 1500 км^3 (6-7 та Волга дарёси сувича) сув билан суғоришни тақозо этади.

Ана шу сувларнинг ҳаммаси ҳам ўз мўлжали бўйича сарф бўлмасдан, улардан нотўғри фойдаланиш натижасида бир қисми ерларни шўрлантиришга ёки ботқоқликларнинг пайдо бўлишига олиб келиши мумкин. Дашт экосистемаси деган табиий экосистемалар деярли йўқолиб бормоқда. Инсон қўли тегмаган ўрмонлар ҳам жуда кам қолган.

Ўрмонларнинг $\frac{2}{3}$ қисми йўқотилган. Ер юзи куруклигидаги ўрмонлар майдони 75 % дан 25 % гача камайиб кетган. Ҳозирги экологик вазиятнинг мураккаблиги яна шундаки, инсон табиат ресурсларидан ҳам техникавий тараққиётлардан ҳам воз кеча олмайди. Бунинг устига аҳоли сони борган сари кўпайиб, фан – техника тараққиёти кучайиб бормоқда.

Ҳозирги кунда илгари тузилиб, кейин қолдирилган шимолий дарёлар сувининг бир қисмини Марказий Осиёга ўтказиш лойиҳалари яна қайта кўрилмоқда. Бу лойиҳа бўйича ҳар йили 150 км^3 сув Марказий Осиё ҳудудига ўтказиш кўзда тутилмоқда. Ер юзида бунга ўхшаш лойиҳаларнинг бир нечтаси мавжуд. Шулардан бири Канаданинг шимолий районларидаги дарёлар сувини 8000 км масофага, яъни АҚШ ва Мексикага олиб ўтиш. Бу лойиҳа бўйича ҳар йили $100 - 300 \text{ км}^3$ сув олиниши лозим. Бу лойиҳа амалга ошса АҚШда суғориладиган ерлар 70 % га ва Мексикада эса 15 % гача кўпаяди.

Конго дарёсининг қуйи оқимида гегант дамбалар қуриб, бу дарё сувини орқага қайтариб Саҳрои Кабрга сув ўтказиш лойиҳаси ҳам мавжуд ёки Шимолий Муз океанидаги Айсбер («Муз тоғ»)ларни Африка, Арабистон ва Калифорния қирғоқларига транспортировка қилиб (олиб ўтиб) фойдаланиш лойиҳаси ҳам йўқ эмас. Шу мақсадлар учун 200 км^3 айсберглар олиб ўтиш кўзда тутилмоқда.

Океан сувлар йўналишини ўзгартириш лойиҳаси ҳам бор, яъни Шимолий Муз океанининг юза қисмида жойлашган совуқ қисмини олиб Тинч океанига ўтказилади. Бунинг учун Баринг қўлтиғида ўлкан дамба қурилмоғи лозим. Бундай лойиҳаларнинг амалга ошишига қеч қачон шубҳа билан қараш керак эмас. Ташқи муҳит экологияси бузилмаган ҳолда шундай лойиҳаларни амалга ошириш учун табиат ҳодисаларини яхшилаб ўрганиш лозим. Экологик билимлардан фойдаланиш ва экологиянинг ўқув предмет сифатида актуал эканлиги яна бир бор кўзга яққол ташланмоқда.

ХП.3. Ўзбекистон Республикасида чўлланишга қарши курашнинг миллий дастури

Чўллашишга қарши кураш чоралари қуйидагилардан иборат:

1. Ерлар диградациясининг ҳажмини қисқартириш ёки унинг олдини олиш;
2. Қисман диградацияга учраган ерларни қайта тиклаш;
3. Чўллашишга дучор бўлган ерларни қайта тиклаш;

Ўзбекистон Республикасининг барқарор ва бир текис ривожланишининг асосларидан бири чўллашишга қарши қаратилган чора тадбирлар ташкил этади. Чўллашишга қарши курашиш 3 қисмдан ташкил топган.

А) Чўллашишга қарши ўтказиладиган чора тадбирлар;

Б) Табиий муҳит ҳолатини ва назоратини кузатиш системасини ташкиллаштириш;

В) Чўллашишнинг олдини олишга қаратилган илмий лойиҳалар тузиш.

ХП.3.1. Чўллашишга қарши чора-тадбирлар

ХП.3.1.1. Эрозияга қарши тадбирлар. Чўллашишга қарши курашишнинг муҳим омилларидан бири ташкилий хўжалик ва агротехник тадбирлар ҳисобланади.

Булар тупроқнинг юза қатламининг емирилиши (бузилиши)ни тўхтатишга қаратилган бўлиб, эрозияга учраган ерларнинг унумдорлини ошириши мумкин.

Эрозияга учраган ерларда қишлоқ хўжалик экинларини экишнинг агротехник таркибий қисмини ҳам шулар ташкил этади.

Ана шу тадбирлар орасида муҳим ўринни алмашлаб экиш эгаллайди.

Кучли эрозияга учраган суғориладиган ерларда ва ўртача ва кучли шамоллар таъсири остида бўлган ерларда вегетация даври узок чўзиладиган экинлардан ташкил топган алмашлаб экиш яхши натижа беради.

Қумли, тупроғи асосан ювиладиган хавфли жойларда эни 9 метрли дуккакли – ғалла экинларидан ташкил топган поласалар ташкил этиб, улар эни 30 м келадиган ғўза ёки бошқа асосий экинлар билан навбатлашиб экилиши лозим.

Шамол тупроқнинг юза қисмини осон учуриб кетадиган жойларда баланд бўйли экинларни ҳар 25 – 30 метрда навбатлаб экиш мақсадга мувофиқдир.

Кучли шамоллар бўлиб турадиган ерларни 1 – 2 марта қўшимча суғориб, тупроқ намлигини ушлаб туриш керак. Бундан ташқари ғўза, полиз ва сабзавот экинлари ҳамда картошкадан ташқари барча экинларни экиш меъёрини ошириш, қўшимча органик ва минерал ўғитлар солиш, сидератлардан фойдаланиш ҳам тупроқ структурасини яхшилайдиган, тупроқдаги биологик массани кўпайтиради, демак, тупроқнинг эрозияга чидамлилигини оширади.

Ташкилий – хўжалик тадбирлардан бири бу экинлар экиладиган ерлар микрорельефи ҳолатини доимо назорат қилиб туриш, экиш ва экилган экинларни қайта ишлашда қияларнинг оптималлигини эътиборга олиш лозим.

Лалмикор ерларни сув эрозиясидан асраш учун қия жойларни кўндалангига ҳайдаш, поласали чуқур қилиб юмшатиш, кузги шудгорларни молалаш ва эгатлар олиб чиқиш лозим.

Яйловларни экологик депрессиядан сақлаш ва уларнинг маҳсулдорлигини оширишнинг муҳим талабларидан бири, бу яйловларда мол боқишни тартибга солиб туриш ҳамда фитомелиоратив тадбирларни қўллашдир.

Чўл яйловларини фитомелиорация қилишнинг назарий асосларини қорақўлчилик илмий текшириш институти ҳамда ботаника институти ходимлари томонидан асослаб берилган.

Ўзбекистонда 3,1 млн гектар ер ёки яйловларнинг 15 % ни тубдан яхшилаш дастури тузилган.

ХП.3.1.2. Ўрмон мелиоратив тадбирлар

Бу тадбирларга киради:

а) Ихота ўрмонлар поласаларини ташкил қилиш;

б) Йирик йўл ва ирригация каналлар атрофларига дарахтлар экиш;

в) Қирғоқлар, қирларни мустаҳкамлайдиган ўсимликларни экиш;

г) Тоғ қияларида террасалар ташкил этиб ёввойи ва мева дарахтларини ўтказиш;

д) Қумларда ўрмонлар ташкил этиб кўчувчи қумларни мустаҳкамлаш.

Асосий ихота ўрмон поласалари 3 – 4 қатордан иборат бўлиб, шамолга нисбатан кўндалангига бир – биридан 300 – 500 м масофада жойлаштирилади.

Бундан ташқари ёрдамчи ихота ўрмонлари бўлиб, 1 – 2 қатор қилиб асосий ўрмон поласаларига перпендикуляр ҳолда бир – биридан 800 – 1200 м масофада жойлаштирилади.

Кучли шамоллар бўлиб турадиган ҳудудларда ихота ўрмонлар учун 2 – 3 % суғориладиган ерлар ажратилса, ўртача ҳолатдагида 1,5 – 2 %, кучсиз шамолли ҳолатларда 0,5 % ер ажратилади, холос.

Йиллик ёғингарчиликнинг миқдори 300 – 500 мм бўлган лалмикор ерларда ихота ўрмонларни ташкил этиш мумкин.

Тоғ зоналаридаги террасли ўрмонлар 8° дан 40° гача қияли бўлган Қашқадарё, Сурхандарё, Жиззах ва Тошкент вилоятларида ташкил қилинади.

Қумли чўлларни саксовул, изен, селин, терескен ва шу каби ўсимликларни экиш йўллари билан мустаҳкамланади.

Бундай ишлар асосан Қорақалпоғистон республикаси, Хоразм, Бухоро ва Қашқадарё вилоятларида олиб борилмоқда.

Ўрмон – мелиоратив тадбирлар ҳажми

№	Тадбирлар хили	Ўлчов бирлиги	Ишнинг умумий ҳажми	Биринчи навбатда
1.	Ихота дарахтзорлари, ҳаммаси	минг га	112	35
	Шу жумладан суғориладиган ерларда	минг га	78	30
2.	Магистрал ва ирригация шаҳобчалари атрофларига дарахтлар ўтказиш	минг га	38	20
3.	Магистрал йўл атрофларига дарахтлар ўтказиш	минг га	14	5
4.	Эрозияга қарши кўчатлар ўтказишнинг бошқа турлари	минг га	6	2
5.	Тоғ қияларини терраслаб дарахтлар ўтказиш	минг га	168	40
6.	Қумларни ўсимликлар экиб мустаҳкамлаш	минг га	208	180

ХП.3.1.3. Гидротехник тадбирлар

Эрозияга қарши ўтказиладиган тадбирлар орасида кўп капитал талаб қиладигани гидротехник тадбирлардир. Бу хил тадбирларни агротехник, ўрмон-мелиоратив тадбирлар қўллаш мумкин бўлмаган жойларда ёки улар яхши кутилган натижа бермайдиган вақтда қўлланилади.

Гидротехник тадбирларга қуйидаги тадбирлар киради:

- а) Қирғоқларни мустаҳкамлаш ишлари;
- б) Селлардан ҳимоя қилиш тадбирлари;
- в) Ирригация тармоқларини қайта қуриш ва уларни эрозиядан асраш иншоотларини яратиш.

Қирғоқларни мустаҳкамлаш ишлари ирригация тармоқлари атрофларининг йиқилишидан ҳамда уларнинг атрофларидаги ерларни сув босишидан сақлаш мақсадида олиб борилади.

Эрозияга қарши ўтказиладиган гидротехник тадбирларнинг ярмидан кўпи қирғоқларни мустаҳкамлаш тадбирлар хиссасига тўғри келади.

Ўзбекистон Республикасида селлар Қорақолпоғистон Республикаси ва Хоразм вилоятидан ташқари барча вилоятларда бўлиб туради. Селлардан сақланиш тадбирларига умумий гидротехник тадбирларнинг 20 % тўғри келади. Сел тўпланадиган омборлар қуриш, селлар чиқариб ташлайдиган каналлар қазил, селлардан ҳимоя қилувчи дамбалар қуриш, селларни ушлаб қоладиган иншоотлар яратиш ва шу кабилар селлардан сақланувчи тадбирларга киради.

Ҳаммаси бўлиб 434 млн м³ (ҳар қайсиси 0,1 дан то 30 млн м³ гача) ҳажмдаги сув тўплайдиган 301 та селлар йиғиладиган иншоотлар қурилиши кўзда тутилмоқда.

Сел тўплайдиган иншоотлар ёрдамида Республикада қўшимча 20 минг гектар ерни ўзлаштириш имконияти яратилади.

Ўзбекистонда сел йиғиладиган иншоотлар тақсимооти

№	Вилоятлар	Сел тўпланадиган иншоотлар	Умумий ҳажми, млн м ³
1.	Андижон	9	6,8
2.	Бухоро, Навоий	13	3,0
3.	Жиззах	24	88,0
4.	Қашқадарё	47	146,0
5.	Наманган	17	5,5
6.	Самарқанд	93	104,7
7.	Сурхандарё	21	34,9
8.	Сирдарё	7	13,4
9.	Тошкент	29	25,0
10.	Фарғона	41	7,0
	Жами:	301	434,3

Тупроқ эрозиясига қарши қурашишда суғориш техникасини тўғри ташкил этиш катта аҳамиятга эга бўлиб, унинг ўзи ҳам ирригация тармоқларининг ҳолатига ҳамда карталарнинг текислигига (планировкасига) боғлиқдир. Ҳозирги кунда 2,5 минг км дан ортиқ каналлар қайта тикланишга муҳтождир.

Ўрмон – мелиоратив тадбирлар ҳажми

№	Тадбирлар	Ўлчов бирлиги	Ишнинг умумий ҳажми	Жумладан, биринчи навбатда
1.	Қирғоқларни мустаҳкамлаш ишлари	минг км	5,1	1,0
2.	Селлар тўплайдиган иншоотлар қуриш	дона	301	141
3.	Селдан сақланидган бошқа хил тадбирлар	млн сўм (1991 йил баҳосида)	103,3	54,1
4.	Ирригация тармоқларини реконструкция қилиш	минг км	2,6	1,4
5.	Эрозияга қарши гидротезник иншоотлар қуриш	минг дона	75	5
6.	Жарликлар ҳосил бўлишининг олдини олиш	минг га	13,4	6,4

Муҳокама саволлари

1. Экологик кризис ва экологик вазият тўғрисида тушунча беринг.
2. Ҳозирги экологик кризис ва унинг хусусиятлари нимоалардан иборат?
3. Инсоннинг биосферага кўрсатаётган таъсир доирасини изоҳланг.
4. Ўзбекистонда чўлланишга қарши кураш чора-тадбирлари нималардан иборат?
5. Эрозияга қарши олиб бориладиган ўрмон – мелиоратив тадбирлар тўғрисида нималарни биласиз?
6. Гидротехник тадбирлар нималарни ўз ичига олади?
7. Ўзбекистонда селлар тўплайдиган иншоотларнинг вилоятлар орасидаги тақсимооти.

ХIII-бўлим. Баъзи бир умумий экологик муаммолар ва уларни ечиш йўллари

ХIII .1. ХХI асрда барқарор ривожланишнинг асосий концепцияси

Ҳозирги кунда умумий экологик характерга эга бўлган ва ечимини хал қилишини талаб этадиган муаммоларга В.В.Вернадскийнинг ноосфера тўғрисидаги барқарор ривожланиш концепциялари, экологик муаммоларга бағишланган халқаро шартномалар ва шу кабилар киради.

Келгуси авлод қобилиятини сақлаб қолган ҳолда инсон ўз эҳтиёжларини ва талабларини қондира оладиган даражада кузатиладиган ривожланишни барқарор ривожланиш дейилади.

Ташқи муҳит ва ижтимоий – иқтисодий ривожланишни бир-биридан ажратган ҳолда алоҳида қарамасликни хис этиш барқарор ривожланиш концепциясининг асосини ташкил этади. Демак, анашу нуқтаи назардан қаралганда соғлом ижтимоий – иқтисодий муҳитда соғлом ташқи муҳит мавжуд бўлади. Бирлашган миллатлар ташкилотининг (КООНОСР) асосий ҳужжатлари бўлмиш «ХХI кун тартиби» да барқарор ривожланишни келгусида таъминлайдиган кенг кўламдаги масалалар кўзда тутилган. Ана шундай масалаларга иқлим ўзгаришининг олдини олиш, чўллашишга қарши курашиш, экологик таълимни кучайтириш, турли хил экологик уюшмалар ишлари ва шу кабилар киради. Ана шундай экологик муаммоларни хал этишда инсон фаолияти билан боғлиқ бўлган барча масалаларнинг муҳимлигини назарда тутмоқ зарур. Бу саноат ва қишлоқ хўжалигида ишлатиладиган технология, қашшоқликка қарши курашиш, эҳтиёжлар тизимини ўзгартириш доимий яшайдиган уй жойларни кўпайтириш, ҳар хил тоифадаги аҳолининг родини кўпайтириш ва шу кабилар. Ана шуларга ўхшаш 40 га яқин масалалар 4 та бўлимга бирлаштирилган.

- А) Ҳаракат дастури;
- Б) Ижтимоий-иқтисодий аспектлар;
- В) Аҳолининг родини кучайтириш;
- Г) Бажариш воситалари.

Бирлашган миллатлар ташкилоти томонидан яна иқлим ўзгаришининг олдини олиш, ўрмонларни асраш, биологик турли-туманликни муҳофаза қилиш бўйича ҳам концепциялар қабул қилинди.

Бирлашган миллатлар ташкилоти барқарор ривожланишни эълон қилиб барча давлатлардан шу концепциялар асосида ўзларининг миллий барқарор ривожланиш концепцияларини қабул қилишини сўраган ва ҳозирги кунда кўпчилик давлатлар, шу жумладан бизнинг республикаимизда ҳам шундай концепциялар қабул қилинган.

Барқарор ривожланиш концепциясини академик М.М.Маисеев тан олмайди. Унинг айтиши бўйича ҳозирги кунда ва бундан кейинги яқин йилларда ҳам барқарор ривожланиш тўғрисида гап бўлиши мумкин эмас. Чунки, дейди у, барқарор ривожланишга қараб ишлаш ҳозирги экологик ҳолатни оддийлаштиради,

инсонларнинг экологик муаммоларининг нақадар мураккаб эканлигини сезмасликка, уларни ечиш йўллари топишда қийинчиликларга тўғри келишлари мумкинлигини таъкидлайди.

ХIII. 2. Ҳозирги замон тушунчаси бўйича ноосфера концепцияси

Ноосфера тушунчаси француз олимлари Э.Лируа ва П.Тейяра, Де Шарденалар томонидан фанга киритилган бўлиб, ақлли қатлам (сфера) деган маънони англатади. Кейинчалик бу тушунчани академик В.И.Вернадский ривожлантириб ноосфера бу биосферанинг қонуний асосида ривожланган бир даври бўлиб, бу ривожланишда инсон асосий белгиловчи ролни ўйнайди, деди. Ҳозирги кунда ноосферани тушунтирувчи бир қанча концепциялар мавжуд бўлиб улардан бирининг айтишича, ноосферанинг моҳияти инсон фаолияти билан боғлиқ ва ноосферадаги ҳозирги экологик вазият инсонларнинг ақлий таъсири оқибатида вужудга келган. Бошқа бировларининг таъкидлашича, биосфера шундай ривожланиш даражасига бориб етдики, унда бўлиб ўтадиган жараёнлар инсон ёрдамида бошқарилади. Академик В.И.Вернадский инсон ўзига керакли маҳсулотлар ва шунга ўхшаш бошқа моддий бойликларни биосферадаги табиий жараёнларга камроқ аралашган ҳолда олишни ўрганиши лозим, деган эди.

Юқорида айтилганлардан кўриниб турибдики, В.И.Вернадский биосферанинг ўрнига келадиган ноосферанинг асосий контурларини белгилаб берган ҳолос.

Биосферадан ноосферага ўтиш механизми ва ноосфера атамасининг ўзи ҳали тўлиғинча ёритиб берилмаган.

Ноосфера тўғрисидаги тушунчаларнинг асосий мазмуни

Н.Н.Маисеев тамонидан ривожлантирилган. Улар қуйидагилардан иборат:

1. Ноосферагача узоқ муддат даврда ноосфера олди давр бўлиб ўтади. Бу даврда инсоният биосферада мавжуд бўлган қонуниятларни тушуниб етиши лозим ва у биосферада бўладиган жараёнларда ўз ўрнини топа билиши керак. Ҳозир айнан ана шундай давр ҳисобланади.

2. Бу ноосфера олди даврида инсоният табиатга зарар келтирмайман деган принципларда яшашлари лозим, биосферага куч ишлатишдан, табиатни ўзига бўйсиндириш ва шу каби тушунчалардан воз кечиши лозим. Миллиард йиллар мабойнида мавжуд бўлган планетамиздаги ҳаётни асраш, уни тоза сақлаш ва келгуси авлодларга обод ва тоза ҳолда сақлаш каби маъсулиятли вазифа (инсоният) елкасида турибди.

3. Инсоннинг барча ҳаёт фаолиятини ноосферизациялашда ташкилий тадбирлар муҳим аҳамиятга эга. Ана шулардан энг муҳимлари халқаро экологик ёки ноосфералик ташкилотларни, институтларни тузиш халқаро экологик ҳуқуқларни яратишдир. Ана шу ташкил қилинган экологик институтлар ишлаб чиққан тавсияномалар асосида экологик асосланган қарорлар қабул қилиниши керак. Бу қарорлар экологик ташкилотларга аъзо бўлиб кирган барча давлатлар учун мажбурийдир. Ана шундай муҳим вазифани Н.Н.Маисеевнинг фикрича БМТ

(бирлашган миллатлар ташкилоти) бажариши мумкин. Бунинг учун албатта БМТ уставига ўзгаришлар ва аниқликлар киритилиши лозим.

4. Табиатга зарар келтирувчи, экологик муҳитни бузувчи инсон фаолиятининг баъзи бир қирраларини ман этадиган қарорлар ҳам қабул қилиниши лозим. Яъни Н.Н.Маисеевнинг таъбири билан айтганда инсонлар ривожланишни табиат билан комплекс ҳолда олиб бориши керак.

Албатта, экологик муоммоларни ечишда экологик билимлар, кишиларнинг хоҳиши ёки ман этадиган қарорлар етарли даражада бўлади деб ҳисоблаш нотўғри. Бу юқорида айтилган тадбир чоралар билан бир қаторда экологик муҳитни соғломлаштиришнинг асосий мезонларидан бири ҳақиқий маданий инсонни тарбиялаш. Шахс, жамият ва табиатнинг гармониясини тامينлаш лозим. Айтишларига қараганда, бизгача бўлиб ўтган экологик кризислар айнан ана шундай гармониянинг бузилиши оқибатида пайдо бўлган. Рио де Жанерода эълон қилинган концепцияга асосан шундай хулоса келиб чиқадики, ҳозирги кунда экологик кризисларнинг олдини олиш йўллари топилган, фақат уни амалга ошириш учун ҳаракат, куч талаб этилади. Бироқ ноосфера нуқтаи назаридан ёндошганда ҳозирги кунда вазият жиддий ва анча мураккаб ҳисобланади, ва бу кризисдан чиқиш ноосферага ўтиш йўллари топиш учун барқарор ривожланиш учун, жуда қийин, узоқ ва қарама-қарши даврни ўтиш лозим бўлади.

В.И.Вернадский ноосфера бу киши тамонидан бошқариладиган биосфера деб атаган деган тушунчалар ҳам бор, бироқ бошқариладиган биосфера тўғрисида сўз юритиш мумкин эмас, чунки биосферадаги жараёнлар шунчалик мураккаб, кўп қиррали, турли-туман ва ўзгарувчанки, уларни бошқариб бўлмайди.

Ана шундай қийин вазиятдан чиқишнинг асосий йўли, деди В.Н.Воронков (1999), - инсоннинг биосферадаги кўрсатаётган таъсирини кам деганда 10 баробар камайтиришдир. Яъни, бошқача қилиб айтганда биосферада 1 % дан ортиқ бирламчи маҳсулот олиш мумкин эмас, ёки ҳозирги ер юзида мавжуд бўлган 1-3 % кўрикхоналар ҳудуди ҳиссасини 45-50 % гача ва ўриладиган ўрмонларнинг ёшини 80-100 дан ёки 300 йилга ошириш, ер шари аҳолисини миқдорини 10 баробар камайтириш демакдир. Бу хил тушунча муаллифларининг ташвишларини тушунган ҳолда уларнинг баъзи бир хулосалари билан ҳамкорлик қилиш қийин. Масалан, ўрмонларни 80-100 ёшда эмас, балки 300 ёшда қирқиш лозим деган тушунчалари тажрибалар ёки кузатишлар билан асослангани йўқ.

Худди шундай аҳоли сонини кескин қисқартириш ёки ер юзининг диярлик ярмисини кўрикхоналарга айлантириш лозимлиги тўғрисидаги фикрлари ҳам ҳақиқатдан узоқроқдир.

Ноосферани бошқариладиган биосфера деб аташни ҳам тушуниш қийин, чунки биосферани улар айтганидек бошқариш хавфли ва нореал. Табиий ва айниқса, сунъий экосистемаларни бошқариб туриш инсон қўлидан келади.

Янги мафкуравий принципларни шакллантиришга қаратилган фикрлар, таклифлар долзарб ва истикболли ҳисобланади. Инсон фаолиятини баҳолашда унинг фақат иқтисодий талабларини қондиришдан воз кечиш лозим. Ёки

давлатларнинг ривожланиш даражаларини ва жамиятнинг фаровонлигини баҳолашда уларнинг табиий ресурслардан тўлиқ фойдаланишга, ҳаво, сув ва бошқа муҳитларни ифлосланишидан асраш чораларини кўришга кўпроқ эътибор бериш керак бўлади.

Ҳозирги кунда жамиятнинг фаровонлик даражасини баҳолаш мезонлари таклиф қилинмоқда. Чунки ички ялпи маҳсулот (ИЯМ) ва ҳар бир жон бошига тўғри келадиган даромадлар ўрнига БМТ гуманитар ривожланиш «индекси» ни (ГРИ) ва стабил иқтисодий барқарорлик «индекси» (СИБИ) ни киритишни таклиф қилмоқда. Масалан, гуманитар ривожланиш индекси инсонларнинг умрини, таълим ва турмуш даражаларини яхшилашга қаратилган табиий ресурслардан фойдаланишни ўз ичига олади. Бу мезонлар нуқтаи назаридан баҳоланганда жон бошига кўп даромад оладиган мамлакатларнинг гуманитар индекси паст даражада бўлиши мумкин. Масалан, Шриланка республикасида жон бошига тўғри келадиган ички ялпи маҳсулот (ИЯМ) паст даражада (бир йилда 2059 доллар) бўлса, гуманитар ривожланиш индекси (ГРИ) баланд бўлиб, 0,79 (максимал 1 га тенг) га тенгдир.

Бразилияда бу кўрсаткичлар мутоносиб равишда 4307 доллар ва 0,78 ни ташкил этади. Ривожланган Америка Қўшма Штатлари жон бошига тўғри келадиган даромад бўйича энг юқори ўринни эгалласа ҳам (бир йилда 17650 доллар), гуманитар ривожланиш индекси бўйича дунёда 19 – ўринда бўлиб, Австралия, Канада, Испания ва шу каби давлатлардан орқада туради.

Атмосферадаги CO_2 нинг эмиссиясини камайтиришга жуда катта эътибор берилмоқда. Л.Брауннинг фикрича яқин 30 йиллар орасида (бу максимал қабул қилинган муддат). Ҳозирги кунда бир йилда атмосферага ажралиб чиқаётган 6 миллиард тоннадан ортиқ CO_2 нинг миқдорини 2 миллиард тоннага тушириш лозим. Ана шу муддатга бориб кўмир ва нефть маҳсулотлари ёқиш амалда тугатилиши керак. Унинг ўрнига қуёш, шамол, геотермал иссиқлик ва шу кабилардан энергия ажратиб олиниши мўлжалланмоқда. Бундан ташқари ташқи муҳитни ифлослантиришга қаратилган тадбирларга солиқ солиш кўзда тутилади.

Инсоннинг талаб ва ҳохишларини узлуксиз кондириш соҳасида олиб борилиши лозим бўлган йўллар ҳозирги кунда иқтисодий, мафкуравий ва экологик нуқтаи назаридан ўзини оқламайди. Инсон учун бундай йўл банд (ёпиқ) ҳисобланади. Бундай йўл билан баъзи бир давлатлар бориши мумкин, бироқ барча инсониятнинг бу йўл билан ривожланиши ўлим билан тенгдир.

Америкалик олим Аллан Длорингнинг айтишича ривожланишнинг бу модели планетамизга ўлчаб бўлмайдиган даражада зарар келтириб бой яшайдиган 1 миллиард аҳолиси учун мақбулдир. Бироқ бу модел планетамиздаги барча аҳоли учун амалга ошириш мумкин эмас. Бордию, барча халқ ана шундай бой яшашга интилса унда улар мақсадга эришмасдан туриб планетамиз бўшаб қолиши ва унинг юқолиб кетиши турган гап. Шу боисдан қуйидагиларни эслатиб ўтиш ўринлидир.

Ривожланган мамлакатлар хиссасига ҳозирги кунда атмосферага ажралиб чиқаётган CO_2 нинг 2/3 қисмини ва олтингугурд оксидининг 3/4 қисми тўғри келади.

Азон қатламини бузадиган моддаларнинг 90 % ана шу давлатларда ишлаб чиқарилмоқда. Бир йилда жон бошига ажралиб чиқариладиган CO_2 нинг миқдори дунё бўйича ўртача 1,08 тоннани ташкил этган ҳолда бу кўрсаткич АҚШ да 5,03, Канадада 4,24, Собик Иттифокда 3,68, Японияда 2,12, Хитойда 0,41, Негерияда 0,09 ва Зоирда 0,03 тоннага тенг.

Ер юзи аҳолисининг 8 % автомобилларида юради. Шаҳарнинг ҳавоси асосан ану шу транспортлардан ажралиб чиқадиган CO_2 ва азот оксидлари билан ифлосланмоқда. Табиий ресурсларни қазиб олиш ва уларни қайта ишлашни такомиллаштириш йўли билан ресурсларни тежаш ҳамда ташқи муҳитга чиқариладиган зарарли моддалар миқдорини камайтиришга эришиш мумкин. Чунончи, бир қатор мамлакатларда жумладан, Россияда ҳам нефтьни қазиб олиш унинг қудуқлардаги умумий захирасига нисбатан 30 % ни ташкил этади. Нефть қазиб олишнинг илғор усулларида фойдаланилса бу кўрсаткични 60 – 70 % гача кўтариш мумкин бўлади.

Ҳозирги кунда кўмир қазиб олинадиган шахталарда кўмирнинг 50 % ер остида қолиб кетмоқда.

Ёғочни қайта ишлаш саноатида ҳам ўлкан резервлар мавжуд. Ёғоч саноатида ҳозирги кунда асосан унинг асосий ёғочлик қисми (пояси) ишлатилади, барглари шох – шаббалари ва илдизлари эса ишлатилмасдан қолиб кетмоқда, ваҳоланки улар дарахтларнинг 50 % ини ташкил этади.

Ҳозирги кунда Швецияда дарахтлардан тўла фойдаланиш лойиҳаси ишлаб чиқилган бўлиб, бу лойиҳа асосида иш ташкил қилинганда илдиз ва тункалар ҳисобида кўшимча бир йилда 25 – 30 миллион м^3 ёғоч материаллари ишлаб чиқариш мумкин. Энергия нуқтаи назаридан қаралганда бу 5 миллион тонна нефтьга тўғри келади. Чиқиндиларни қайта ишлаш соҳасида ҳам катта имкониятлар мавжуд. Маҳсулотларни иккиламчи ишлаб чиқариш нафақат тежамкорликка олиб келади, балки у ташқи муҳитни ҳам камроқ ифлослантиради. Масалан, рудадан чўян ажратиб олиш, металлдан ажратиб олишга қараганда 2 – 3 баробар қимматга тушади, унинг устига қайта ишлашда ташқи муҳит деярли ифлосланмайди.

Маҳсулотларни ишлаб чиқаришда янги илмий технологияларга асосланиш ҳам катта тежамкорликка ва экологик тозалikka олиб келади.

Ҳозирги кунда янги технология асосида ёқилғини кам сарфлайдиган тежамли автомобиллар яратилмоқда. Ана шундай автомобиллардан бири «Вольво» маркали автомобил бўлиб у 4 та пассажерга мўлжалланган ва 100 км га 2,6 литр ёқилғи сарфлайди, холос. 2030 йилга бориб бундай типдаги автомобиллар сарфлайдиган ёқилғи миқдорини 2,3 литрга тушириш мўлжалланмоқда.

Уйларни иссиқ сақлайдиган мосламалар билан жиқозлаш уйларни иситишга сарфланадиган ёқилғи миқдорини 3 – 10 баробар камайтиришга олиб келади. Оддий лампаларни люминесцентли ёритгичлар билан алмаштириш эса электроэнергия сарфини 3 – 4 баробар қискартиради. Унинг устига кейинги ёритгичлар 6 – 7 мартаба кўпроқ хизмат ҳам қилади.

ХIII. 3. Ташқи муҳитни муҳофаза қилиш бўйича тузилган халқаро конвенцияларда Ўзбекистоннинг иштироки

Ташқи муҳитни муҳофаза қилиш бутун дунё жамоатчилигининг муҳим вазифасидир ва у халқаро конвенциялар ва келишувлар билан тартибга солиб турилади.

Ўзбекистон мустақилликка эришгандан сўнг ўзининг мустақил экологик сиёсатини шакллантириб халқаро экологик уюшмалар ва келишувлар борасида фаол ҳаракат қилмоқда.

Ҳозирги кунда Республикамиз 10 дан ортиқ конвенцияларга қўшилган. Улар қуйидагилардир:

- 1) Табиатга зарар келтиришга қаратилган ҳар қандай ҳарбий ва бошқа хил таъсирларни ман этиш конвенцияси (5 октябрь 1978 йилда);
- 2) Озон қаватини ҳимоя қилиш Вена конвенцияси;
- 3) Озон қаватини бузадиган моддалар бўйича Монреал қарори (18 май 1993 йил қўшилган);
- 4) Хавфли чиқиндиларни ташқарига ташиб чиқаришни назорат қилиш бўйича Базел конвенцияси (22 декабр 1995 йилда кирган);
- 5) Иқлимнинг ўзгариши бўйича БМТ нинг Рамоч Конвенцияси (10 июн 1993 йилда кирган);
- 6) Биологик турли – туманлик конвенцияси (6 май 1995 йилда кирган);
- 7) Чўлланишга қарши, ёки жиддий чўлланишни ўз бошидан кечираётган Африка қитъаси бўйича БМТ конвенцияси (31 август 1995 йилда кирган);
- 8) Юқолиш арафасида турган ёввойи флора ва фауналарнинг халқаро савдоси бўйича конвенция (1 июл 1997 йилда кирган);
- 9) Табиат ва маданий меросни асраш конвенцияси (22 декабр 1995 йилда кирган);
- 10) Миграция қилувчи (кўчиб юрувчи) ёввойи ҳайвонларни асраш бўйича Бонн конвенцияси (1 май 1998 йилда кирган).

Булардан ташқари Ўзбекистон Республикаси ташқи муҳитни муҳофаза қилиш бўйича 12 та халқаро келишувларга қўл қўйган.

ХIII. 4. Ташқи муҳит ва табиатни муҳофаза қилишнинг ҳуқуқий асослари

Ўзбекистон мустақилликни қўлга киритгандан сўнг у халқаро иқтисодий ва сиёсий тизимлар билан интеграцияни кучайтирди ва натижада ҳар қандай экологик муаммоларни ечиш учун шароит туғилди. Ҳозирги кунда ташқи муҳитни муҳофаза қилиш Республикамизда бўлаётган иқтисодий ислохатларнинг бир бўлаги бўлиб қолди.

Ўзбекистоннинг ижтимоий ва иқтисодий сиёсати, унинг интеграцияси ишлаб чиқариш билан ташқи муҳитнинг ўзаро мувофиқлиги асосида ўтказилмоқда. Бу сиёсат халқимиз ва давлатимиз олдида турган экологик муаммоларнинг нақадар жиддий эканлигини сезган ҳолда олиб борилмоқда.

Ҳозирги кунда аҳолининг экологик хавфсизлиги Ўзбекистон Республикаси Конституцияси билан кафолатланган. Бундан ташқари, мустақиллик даврида табиатни муҳофаза қилиш ва экологик муаммоларни одилонга ечишга бағишланган 100 дан ортиқ ҳужжатлар қабул қилинган.

Экологик муносабатларни тартибга солиб турувчи асосий ҳужжатлардан бири – Республикамизда 1992 йил 9 декабрда қабул қилинган «Табиатни муҳофаза қилиш Қонуни»дир. Бу қонун ташқи муҳитни муҳофаза қилиш, табиий ресурслардан тўғри (рационал) фойдаланиш, экологик системалар, табиий комплекслар ва айрим биологик объектларни асрашнинг ҳуқуқий, иқтисодий ва ташкилий негизини аниқлаб беради. Инсон учун тоза ва қулай муҳит яратишни кафолатлайди. У ташқи муҳитни асраган ҳолда Республикамизни стабил ривожланишига қаратилган бўлиб, биологик турли-туманликни, инсон саломатлигини ва маданий меросимизни сақлаб қолишга имкон яратади.

1992 йил 3 июлда Республикамизда «Давлат санитар назорати тўғрисида» Қонун қабул қилинди. Мазкур қонун халқимизнинг экологик хавфсизлигини тартибга солиб, инсоннинг тоза ташқи муҳитга эга бўлиш ҳуқуқини мустақкамлайди, ҳар қандай иқтисодий фаолиятнинг тоза (санитар ҳолати) бўлишини талаб этади, санитар стандартлар, меъёрлар ва қоидаларнинг бузилишини ман этади.

1993 йил 6 майда қабул қилинган Ўзбекистон Республикасининг «Сув ва сувдан фойдаланиш тўғрисида»ги Қонуни Республикамизнинг сувга бўлган муносабатларини тартибга солади, халқ хўжалиги, аҳоли эҳтиёжи учун зарур бўлган сувдан тўғри фойдаланишни таъминлайди, сувни ифлосланиши ва шўрланиш ҳолатларининг олдини олади ҳамда инсонларнинг сувга бўлган ҳуқуқларини кафолатлайди.

1996 йил 27 декабрда «Атмосфера ҳавосини муҳофаза қилиш тўғрисида» Қонун қабул қилиниб, унда давлат ташкилотлари, корхоналар, муассасалар, жомоа бирлашмалари ва фуқароларнинг атмосферани асраш бўйича фаолиятларини тартибга солиш ҳуқуқлари берилган. Бу қонун атмосфера ҳавосини тоза табиий ҳолда сақлашга уни кимёвий, физикавий ва биологик хавфли чиқиндилардан асрашга йўналтирилган. Атмосфера ҳавосини асрашга қаратилган давлат стандартлари киритилган бўлиб, улар атмосферани ҳимоя қилиш режимини, унинг ҳолатини назорат қилиш усуллари ва шу каби бошқа талабларни ўз ичига олади.

Атмосферага зарарли чиқиндиларни чиқарганлиги учун пул жаримаси солинади.

1997 йил 26 декабрда Ўзбекистон Республикасида «Хайвонот дунёсини асраш ва улардан фойдаланиш тўғрисида»ги Қонун қабул қилиниб, бу қонун Республикамиз ҳудудидаги хайвонларни ҳимоя қилиш, улардан тўғри фойдаланиш, уларнинг йўқолиб кетаётган турларини қайта тиклаш, хайвон турларининг яшаши учун қулай шароитлар яратиш ва табиий жамоаларнинг бирлигини асраб қолишни тартибга солади ва уларнинг ҳуқуқий асосларини яратади.

Қонунда айтилишича, хайвонот дунёси давлат мулки бўлиб қолади ва улар доимо давлат ҳимоясида бўлади.

1997 йил 26 декабрда Республикада «Ўсимликлар дунёсини асраш ва улардан фойдаланиш тўғрисида»ги Қонун ҳам қабул қилинган. Бу қонунда табиий шароитда ўсаётган ўсимликлар дунёсини асраш, улардан фойдаланиш, уларнинг генофондларини сақлаб қолиш ва қайта тиклаш каби масалалар ўзининг ҳуқуқий асосини топган. Қонунда айтилишича, ўсимликлар дунёси давлат мулки ҳисобланади ва у давлат томонидан муҳофаза қилинади.

Табиатни муҳофаза қилиш тўғрисидаги қонунларни бузганлиги учун жиноий, маъмурий, моддий, интизомий ва мулкий жавобгарлик белгиланган бўлиб, уларнинг ҳаммаси Ўзбекистон Республикасининг Жиноят Кодекси, Маъмурий жавобгарлик тўғрисидаги Кодексида ва Фуқаролик ҳамда Меҳнат Кодексларида акс эттирилган.

Муҳокама саволлари:

1. Умумий экологик характерга эга бўлган ва ечилиши зарур бўлган муаммолар тўғрисида фикр билдиринг.

2. Ҳозирги замон тушунчаси бўйича атмосферага таъриф беринг.

3. Н.Н.Маисеев томонидан асосланган ноосфера тўғрисидаги тушунчаларнинг асосий мазмунини тушунтиринг.

4. Ҳозирги кунда жамиятнинг ривожланиши даражасини баҳолаш бўйича таклиф қилинган мезонлар тўғрисида нимани биласиз?

5. Табиий ресурсларни қазиб олиш ва уларни қайта ишлашни такомиллаштириш ташқи муҳитга чиқарадиган захарли моддаларга қандай таъсир қилади?

6. Ташқи муҳитни муҳофаза қилиш бўйича тузилган қандай халқаро конвенцияларда Ўзбекистон иштирок этмоқда?

7. Ташқи муҳит ва табиатни муҳофаза қилишнинг ҳуқуқий асослари нимадан иборат?

Мундарижа

Сўз боши	3
I.1. Экологиянинг предмети, мақсади ва вазифаси. Аутэкология ва синэкология	4
I.2. Экологиянинг тарихи.	5
I.3. Экология объектларини кузатиш усуллари.....	9
I.4. Экологиянинг қишлоқ хўжалигида ва инсон ҳаётидаги аҳамияти	11
I.5. Экологик муаммолар.....	13
II-бўлим. Ташқи муҳит омиллари	
II.1. Ташқи муҳит билан организмнинг бирлиги.....	20
II.2. Экологик омиллар: биотик, абиотик, антропоген.....	21
II.3. Биотик омиллар ва уларнинг организм учун аҳамияти.....	24
II.4. Антропоген омиллар.....	25
III-бўлим. Иқлим омиллари.	
III.1. Атмосфера, унинг таркиби ва организм учун аҳамияти.....	28
III.2. Ёруғлик ва унинг организмлар учун аҳамияти.....	30
III.3. Ҳарорат ва унинг организмлар учун аҳамияти.....	32
III.4. Сув ва унинг организмлар учун аҳамияти.....	34
III.5. Ҳаво ва унинг организм учун аҳамияти.	37
III.6. Табиатдаги мавсумий ўзгаришлар.....	38
IV-бўлим. Тупроқ (эдафик) ва орографик омиллар	
IV.1. Тупроқ экологик омил.....	41
IV.2. Тупроқнинг биотик омиллари.....	41
IV.3. Тупроқнинг кислотали муҳитига ўсимликларнинг муносабатлари.....	43
IV.4. Тупроқнинг туз режимига ўсимликларнинг реакцияси.	
Макро ва микро элементларнинг ўсимликлар учун аҳамияти.....	45
IV.5. Шўрланган тупроқда ўсувчи ўсимликларнинг экологик хусусиятлари.....	48
IV.6. Орографик омиллар.....	49
V-боб. Популяция тўғрисида таълимот	
V.1. Биологик шаклланиш даражалари ва уларнинг иерархик қаторлари.....	51
V.2. Популяция тушунчаси.....	51
V.2. Популяция тушунчаси.....	51
V.3. Популяциянинг статистик тавсифи:	
туғилиш, ўсиш зичлиги, ўлим.....	57
V.4. Популяция стратегияси, популяцияларнинг	
ўзаро таъсири.	60
V.5. Турлараро рақобатлилик.....	63
VI-бўлим. Жамоалар тўғрисида таълимот	
VI.1. Жамоанинг тузилиши ва шаклланиши.....	65
VI.2. Биоценозлар.....	66
VI.3. Жамоа компонентлари ўртасидаги муносабатлар.....	70
VI.4. Жамоанинг тур, тизим, генетик турли-туманлиги.	73
VI.5. Жамоанинг шаклланиш механизмида	
йиртқиқчилик ва рақобатнинг роли.....	75
VI.6. Сериал ва Климатик жамоалар. Моно ва поликлимакс назариялар.....	76
VII-бўлим. Экосистема тўғрисида таълимот	
VII.1. Экосистема тўғрисида тушунча. Экосистеманинг маҳсулдорлиги. А.Тэнслининг	
«экосистема» ва В.Н.Сукачевнинг «Биогеоценоз» тушунчалари тўғрисида	80
VII.2. Экосистеманинг иерархик қаторлари.....	82

VII.3. Экосистеманинг асосий компонентлари. Тирик организмлар экосистеманинг асосий қисми: автотрофлар, гетеротрофлар, продуцентлар, консументлар, редуцентлар. Физик муҳит	82
VII.4. Озиқ занжири ва экологик пирамида тўғрисида тушунча.....	86
VII.5. Табиий ва сунъий экосистемалар.....	89
VII.6. Марказий Осиё регионнинг экосистемалари.....	90
VII.7. Инсон экологияси.....	91
VII.8. Антропоген экосистемалар, уларнинг инсон саломатлигига таъсири.....	92
VIII-бўлим. Биосфера	
VIII.1. Биосфера ҳақида тушунча.....	96
VIII.2. Тирик организмлар биосферанинг асосий қисми.....	96
VIII.3.Тирик организмларнинг хилма-хиллиги ва уларнинг Ер шарида тарқалиши, куруқлик ва океан биомассалари.....	97
VIII.4. Биосферада моддаларнинг даврий айланиши ва энергиянинг ўзгариши.....	100
VIII.5. Биосфера эволюцияси.....	102
IX-бўлим. Табиий ресурслар ва улардан фойдаланиш	
IX.1. Табиий, моддий меҳнат ресурслари. Ресурслар тавсифномаси.....	105
IX.2. Ўзбекистоннинг тикланадиган ва тикланмайдиган ресурслари ва улардан фойдаланиш.....	106
X-бўлим. Иқлим ва уни ўзгаришининг инсоният ривожланишига таъсири	
X.1. Иқлим ва уни ўзгаришининг инсоният ривожланишига таъсири.	113
X.2. Иссиқхона самараси.....	114
X.3. Иқлим ўзгариши ва кишлоқ хўжалиги.....	115
X.4. Иқлим ўзгариши ва океан сатҳи.	116
X.5. Иқлим ўзгариши ва чўллашиш.....	117
X.6. Иқлим ўзгариши ва сув ресурслари.....	118
X.7. Иқлимнинг ўзгариши ва унинг ижтимоий оқибатлари.....	119
X.8. Ўзбекистон иқлимининг ҳозирги ўзгариши ва унинг иқтисодиётга ҳамда табиий ресурсларга таъсири.....	120
XI-бўлим. Орол денгизи муаммолари	
XI.1. Орол денгизи муаммосининг тарихи, Оролнинг қуриш сабаблари ва унинг ҳозирги ҳолати.....	124
XI.2. Орол денгизини сақлаш тўғрисида қабул қилинган асосий ҳужжатлар.....	126
XI.3. Оролни сақлаб қолиш мумкин бўлган чора - тадбирлар	128
XII-бўлим. Ҳозирги экологик кризис (танқислик) ва унинг хусусиятлари	
XII.1. Экологик кризис ва экологик вазият (ситуация)	131
XII.2. Ҳозирги экологик кризис ва унинг хусусиятлари.	
Инсоннинг муҳит ва биосферага кўрсатаётган таъсир доираси.....	132
XII.3. Ўзбекистон Республикасида чўлланишга қарши курашнинг миллий дастури.....	133
XII.3.1. Чўллашишга қарши чора-тадбирлар.....	134
XII.3.1.2. Ўрмон мелиоратив тадбирлар.....	135
XII.3.1.3. Гидротехник тадбирлар.....	135
XIII-бўлим. Баъзи бир умумий экологик муаммолар ва уларни ечиш йўллари	
XIII .1. XXI асрда барқарор ривожланишнинг асосий концепцияси.....	138
XIII. 2. Ҳозирги замон тушунчаси бўйича ноосфера концепцияси.....	139
XIII. 3. Ташқи муҳитни муҳофаза қилиш бўйича тузилган халқаро конвенцияларда Ўзбекистоннинг иштироки.....	143
XIII. 4. Ташқи муҳит ва табиатни муҳофаза қилишнинг ҳуқуқий асослари.....	144

