

АҲМАТҚУЛ ЭРГАШЕВ, ТЕМУР ЭРГАШЕВ

АГРОЭКОЛОГИЯ

*Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги
томонидан олий ўқув юр்தларининг «Экология»га оид қишлоқ хўжа-
лик мутахассислиги бўйича таълим олаётган талабалар учун
дарслик сифатида тавсия этилган*

Тошкент
«Янги аср авлоди»
2006

УШБУ КИТОБ ТОШКЕНТ ВИЛОЯТИ ТАБИАТНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ ҚЎМИТАСИ ҲОМИЙЛИГИДА НАШР ЭТИЛДИ

Дарсликда биосферанинг экологик омиллари, биоценоз, экосистемаларнинг ҳолати, биосферанинг табиий бойликлари, қишлоқ хўжалик экосистемаларининг биологик маҳсулдорлиги, техноген омилларнинг таъсири, тупроқ ифлосланишида кимёлаштириш жараёнлари, Ўзбекистоннинг ер фонди, қишлоқ хўжалик ерлари, тупроқнинг шўрланиши, эрозияга учраш даражаси, сабаблари, тупроқларнинг эдафик омиллари, унда учрайдиган организмлар, уларнинг экологик гурӯҳлари ва аҳамияти, қишлоқ хўжалигида минерал ва органик ўғитларни қўллаш меъёрлари, ҳосилдорликни ошириш, экологик тоза маҳсулот олишда, турли заҳарли кимёвий моддалардан фойдаланишда инсон саломатлигини сақлаш борасида эҳтиёткорлик чора-тадбирларини қўриш, қишлоқ хўжалик экологиясининг асосий йўналишлари баён этилган.

Дарслик қишлоқ хўжалик йўналишларига ҳос олий ўқув юртларининг талабалари, ўқитувчилар, магистрлар, аспирантлар, бободехқонлар, қишлоқ хўжалик ходимлари ҳамда кенг оммага мўлжалланган.

Тақризчилар:

АБДУРАҲИМ ЭРГАШЕВ,

**ТДДИ қошидаги «Агроэкология» кафедраси мудир,
қишлоқ хўжалик фанлари доктори, профессор**

ТОШХОН РАҲИМОВА,

**«Ботаника» ИИЧБининг «Экология» лабораторияси мудир,
биология фанлари доктори**

Дарсликни тайёрлашда етук тупроқшунос олимлар

Л.А.Гофурова, Э.К. Қурбонов, Е. Юлдошев,

**А.Р. Бобожонов, Р. Қўзиев, Т. Толипова ва бошқаларнинг
илмий ишларидан кенг фойдаланилди ва илова қилинди.**

ISBN 5-633-01935-0

© Аҳмадқул Эргашев, Темур Эргашев. «Агроэкология», «Янги аср авлоди», 2006 йил.

*«Жаҳоннинг шодлигин боиси деҳқон,
Унинг фикри экинзор, боғу бўстон.
Жафокаш паҳлавон меҳнат чекадур,
Тўкиб тер, барчанинг ризқин экадур».*
Носир Хисрав

СЎЗБОШИ

Агроэкология курси «Ўсимликлар экологияси», «Ҳайвонлар экологияси» ва «Сув экологияси» каби «Умумий экология»нинг асосий қисмларидан бири ҳисобланади. Агроэкология агроценозларда учрайдиган тирик организмларнинг бир-бирлари ва уларнинг тупроқ муҳитидаги абиотик ва биотик омиллар билан бўлиб ўтадиган муносабатларини ўрганиш жараёнида эдафик омиллар ролини, тупроқ усти ва тупроқ қатламларида учрайдиган тирик организмларнинг ўсиш, кўпайиш, ривожланиш ва тарқалиш қонунларини ёритади. Ундан ташқари, тупроқнинг физикавий тузилиши, кимёвий-биологик хислатлари ва унинг маҳсулдорлигига салбий ҳамда ижобий таъсир қиладиган турли антропоген омилларнинг моҳияти ҳар томонлама ўрганилади ва бу ҳолат агроэкологиянинг асосий йўналишларидан бири ҳисобланади.

Агроэкология табиий биоценозларда бўлиб ўтадиган табиий танланиш эмас, балки сунъий танланиш жараёнида юзага келган ўсимлик навлари, ҳайвонлар зотларини инсон томонидан янги муҳитга мослаштирилиши билан ҳар бир жойнинг эдафик омиллари ва тупроқдаги организмлар ўртасидаги турли муносабатлар, қонуниятларни ҳар томонлама ечишда иқлимшунослик, ботаника, зоология, экология, агробиология, тупроқшунослик, агрокимё, агромелиорация, агротехника, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва бошқа фанлар билан ҳамжиҳатликда ривожланади, иш олиб боради ва турли фанларнинг ютуқларидан фойдаланади.

Кейинги вақтда тупроқда учрайдиган организмларга эдафик омилларнинг экологик таъсирини ўрганиш жараёни анча кенгайди ва бу жараён турли антропоген омилларни тинимсиз тупроққа ўтказаяётган ҳар хил салбий таъсирларини — ерга ортиқча минерал ўғит бериш, турли заҳарли моддаларни қўллаш, ер ости сизот сувларининг кўтарилиши ва фойдали ерларнинг шўрлаб кетиши, оғир техникадан фойдаланиш натижасида туп-

роқнинг физикавий тузилишининг бузилиши ва уни шомол ҳамда сув эрозиясига тезроқ учраши каби ҳолатларнинг юзага келишига сабаб бўлмоқда.

Инсон томонидан ўзлаштирилмаган табиатдаги тупроқларда эдафик омиллар ва уларнинг организмларга таъсир қилиш қонунлари минг-минг йиллар давомида жуда кам ўзгарган, унга инсон (антропоген) омилларининг таъсири деярли бўлмаган ёки кам бўлган. Аммо инсон томонидан ўзлаштирилган, маданийлаштирилган деҳқончилик ерлари тупрогининг экологияси мутлақ ўзгарган. Деҳқончилик олиб бориладиган ерларда фан-техника ютуқлари кенг қўлланилиб, қишлоқ хўжалигини жадаллаштириш жараёнида тупроқнинг экологик талаблари мутлақ инobatга олинмайди.

Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалигида агробиология, агротехника, агрокимё, агрономия интизомлари, қонун-қоидаларининг бузилиши тупроқ табиатида салбий биоэкологик ҳолатлар юзага келишига олиб келмоқда. Бундай ҳолатларга: тупроққа сифатсиз ишлов бериш, меъёридан ортиқча ёки кам сув бериш, қоидадан ортиқ минерал ўғитлар ва заҳарли пестицидларни ишлатиш, ер ости сизот сувларининг кўтарилиши каби хўжасизлик омиллари кириб, улар тупроқнинг биологик унумдорлиги пасайишига олиб келиш билан бир қаторда, деҳқончиликдан олинган маҳсулотни экологик тоза эмаслигига сабаб бўлади.

Ҳозирги замон агроэкологиясининг асосий вазифаси — тупроқда бўлиб ўтадиган физикавий, кимёвий ва биологик жараёнларни ҳар томонлама ўрганиш, эдафик омилларни тупроқ усти ва тупроқ қатламидаги организмларга доимий ёки даврий, бевоcита ёки билвосита таъсирини ёритиш, шу билан бир қаторда, организмларнинг ривожланиш жараёнида, уларнинг бир-бирлари ва тупроқ муҳитидаги омиллар ўртасидаги муносабатларини аниқлаш йўли билан маълум жойдаги тупроқнинг экологик ҳолатини ва унинг маҳсулдорлигини ошириш, экологияси бузилган тупроқнинг биологиясини тиклаш чора-тадбирларини ишлаб чиқишдир.

Маълумки, «Умумий экология», «Экология» ёки «Экология асослари» курсларида экологиянинг тарихи, услублари, асосий экологик омиллар, уларнинг организмларга таъсир қилиш қонунлари, организмларнинг муҳитга мослаишиши, уларнинг экологик гуруҳлари каби қонун-қоидалари баён этилади. Ушбу «Агроэко-

логия» дарслигида биосферанинг тузилиш қонунлари, захиралари, қишлоқ хўжалик ерлари, тупроқнинг физикавий таркиби, унинг усти ва тупроқ қатламларида учрайдиган организмлар, уларнинг ривожланишига таъсир қиладиган муҳит омиллари ва эдафик омиллар ролини ёритиш билан бир қаторда фойдали ерлар, тупроқ таркибининг бузилиш сабаблари, минерал, органик ўғитлар, заҳарли моддалар ва уларнинг экологик моҳиятлари, тупроқнинг биоэкологик ҳолатини яхшилашнинг чора-тадбирларини назорат қилиш баён қилинади. Шу сабабли Ер-тупроқ муҳитининг ўсимликлари ва ҳайвонлари ҳақида батафсилроқ маълумот беришга тўғри келди. Чунки табиатда тупроқнинг ҳосил бўлиши, унинг биоэкологик ҳолати ва физикавий-кимёвий хислатларининг тикланиши ўсимлик-ҳайвонларсиз бўлмайди.

Агроэкология курси ўзига хос тузилишга эга. Унда биосферанинг тузилиши, экологик, техноген ва кимёвий омиллар, уларнинг таъсири ҳамда тупроқшунослик, тупроқ биоэкологияси, ундаги ўсимликлар, содда организмларнинг ривожланиш жараёнлари, уларга иқлим, эдафик ва антропоген омилларнинг салбий ва ижобий таъсирлари баён этилган. Ундан ташқари агроэкологияда Туркистон ҳудудининг табиати, унинг тупроғи, унга боғлиқ бўлган маълумотлар билан бир қаторда Ер юзининг бошқа жойларидан ҳам шу мавзуга оид илмий ахборотлар келтирилган.

Ушбу «Агроэкология» дарслиги шу мавзуга оид биринчи қадам бўлганлиги туфайли унинг паст ва баландлиги, айрим камчиликлари учун ўқувчилар олдида узрлидир, деган умиддамиз.

Университетларнинг ўқув режаларида «Агроэкология» курси мавжуд. Ундан ташқари ушбу «Агроэкология»нинг кўп томонлари «Ўсимликшунослик», «Тупроқшунослик», «Агрономия асослари», «Агрокимё», «Агромелиорация» каби курсларнинг ўқитилиш жараёнида тўлдириб борилади. Дарслик мазмунан «Агроэкология» талабларини тўла акс эттиради.

1-БОБ

АГРОЭКОЛОГИЯ ФАНИНИНГ ТАЪРИФИ, МАҚСАДИ ВА ВАЗИФАЛАРИ

XX асрнинг охирларида табиий биологик системаларга салбий таъсирнинг кучайиши туфайли табиатнинг барқарор ривожланиши бузилди. Биотехноген функционал хусусиятларини аниқлайдиган илмий-техника ютуқлари билан табиатнинг экологик чегаралари ўртасида катта қарама-қаршилик юзага келди ва бунинг натижасида «Ҳаёт хавфсизлиги», «Экологик хавфсизлик» каби муаммолар пайдо бўлди. Бу муаммоларни ечиш ўз навбатида инсонни атроф-муҳит, ишлаб чиқариш ва яшаш муҳити ўртасида, бир-бирига доимий таъсир қилиш кучларини ҳар томонлама таҳлил қилиш ва баҳолаш натижасида муҳитда юзага келадиган, кутилмаган табиий оғир ҳолатлардан, доимий хавфли ҳудудлардан чиқиб кетиш чора-тадбирларини кўриш имконини яратади. Бунинг учун табиат ва жамият ўртасидаги доимий алоқаларнинг асл маъносини чуқур ўрганиш катта аҳамиятга эгадир. Ишлаб чиқаришнинг ҳамма соҳаларида ишлайдиган, табиий муҳитда яшайдиган аҳоли табиат ва жамият ўртасидаги табиий, иқтисодий қонунларни яхши билишлари керак.

Ўзбекистон Республикасининг конституцияси (1992), «Табиатни муҳофаза қилиш» (1993) қонунида табиатни асраш ва ундан тежамкорлик билан фойдаланиш соҳасида иш олиб борувчиларнинг ишбилармон, билимдон бўлишлари табиат ва жамият ўртасидаги муаммоларни ечишда катта аҳамиятга эгаллиги қайд қилинган.

Бу борада қишлоқ хўжалик ходимларининг экологик билимлари кенглиги қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида, табиий бойликлар, хом ашё ва энергия манбаларини ифлосланиш, бузилишдан сақлаш билан бир қаторда чиқандисиз технологияларни жорий қилиб, қишлоқ хўжалик маҳсулотларини йўқотмасдан йиғиб олиш, сақлаш, янги услублар асосида деҳқончилик, ўсимликшунослик, чорвачилик, боғдорчилик, сунъий ландшафтлар барқа-

рорлигини сақлаш, уларнинг ҳосилдорлигини таъминлаш ва экологик тоза маҳсулот етиштиришни таъминлайди.

Шуни ҳам эсдан чиқармаслик керакки, ҳозирги агросаноат уюшмаларининг ҳамма соҳалари табиий бойликлардан тежамкорлик билан фойдаланишнинг экологик талабларини ишлаб чиқаришда тўлалигича инобатга олиши керак. Чунки қишлоқ хўжалик ҳудуди табиий муҳитдек тирикликдан тирикликни қайта ишлаб чиқаради, яъни табиий омиллар таъсирида ўсимликдан ўсимликни ва ҳайвондан ҳайвон зотларини етиштиради, кўпайтиради, маҳсулот олади. Шунинг учун юқори маҳсулот берувчи янги нав ва зотларни кўпайтириш учун янги прогрессив ишлаб чиқариш технологиясини қишлоқ хўжаликни механизациялашда, ерга ишлов бериш, суғориш, ериш ўғитлаш, зараркундаларга қарши курашда қўллаш катта аҳамиятга эгадир.

Қишлоқ хўжалик интенсификация қилиш жараёни юқори энергия манбаи билан характерланади ва бу энергия манбаи озик-овқат баҳоси билан ифодаланади, яъни озуқа ишлаб чиқаришнинг энергия баҳоси 1 Дж га тенг бўлса, ўтган асрнинг 80-йиллари бошида 10 Дж энергия сарф қилинган, унга қўшимча етиштирилган маҳсулотни сақлаш ва қайта ишлаш учун яна 5-7 Дж сарфланган. Агар ҳар гектар ердан ҳосил 2 т дан 4 т га оширилса, сарфланган энергия ўн баробардан ортиб кетган. Ер тубидан қазиб олинadиган бойликларга нисбатан деҳқончиликда маҳсулот етиштиришга бир мунча кам энергия сарфланади.

Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришнинг экологиялаштириш – бу объектив ҳақиқат бўлиб, бунинг асосида қишлоқ хўжалик уюшмаларини қайта-қайта техникалашни илмий техниканинг янги ютуқларини табиий муҳит бойлигининг барқарорлигини, қайта тикланиш қонунларини инобатга олган ҳолда ишлаб чиқаришни ташкил қилиш ётади.

Экология, табиатни муҳофаза қилиш ва табиат бойликларидан фойдаланишга оид турли сўзлик-маълумотномаларда (Кондратюк, 1987; Дедю, 1989; Реймерс, 1990 ва бошқ.) агроэкология атамаси агроэкология, агроценология, аграрэкология, маданий фитоценология, агрофитоценология каби атамалар — агроценозлар ҳақидаги фан деб изоҳланади.

Агроэкология – агроценозлар ичидаги организмларнинг бир-бирлари билан алоқаси ва уларга муҳит омилларининг таъсирини ўрганиш билан бир қаторда организмларнинг биоценостик

муҳит ҳосил қилиши ва шу муҳитда турли тузилиш, маҳсулдорликка эга бўлган агроценозлар таркиби, уларнинг минтақалар, ҳудудлар бўйича жойлашиш қонунларини ўрганади.

Агроэкология – бу илмий фан бўлиб, унинг объекти тур, нав, зот агроценозлар асосини ташкил этади. Агроценоз — қишлоқ хўжалик экологияси бўлиб, унинг бўлимлари аутоэкология ва синэкология, маданий ўсимликлар ва уй ҳайвонларини ўрганади.

Агроэкология – мужассамлашган фан бўлиб, у қишлоқ хўжаликда инсоннинг атроф-муҳит билан бўлган асосий алоқаларини ўрганиш жараёнида қишлоқ хўжаликнинг табиий мажмуаларга, уларнинг элементларига таъсирини аниқлайди, қишлоқ хўжалик агроэкосистемалар функцияси ва моддалар ҳамда энергия оқимида техногенез моҳиятини ёритади.

1.1. Агроэкологиянинг мақсади ва вазифалари

Агроэкологиянинг мақсади – бу қишлоқ хўжалиги ва у боғлиқ бўлган табиий муҳитда барқарор, сифатли биологик маҳсулот ишлаб чиқаришда агроэкосистемаларнинг табиий биоэнергетик потенциалидан фойдаланиш, аграр секторнинг табиий бойликлар базасини муҳофаза қилиш, уни тиклаш, кўпайтириш, экологик тоза маҳсулот олиш чораларини ёрнтиш ва атроф-муҳит софлигини сақлаш, унинг ифлосланишининг олдини олишдан иборатдир.

«Агроэкология» курсини ўқитишда тупроқ жонсиз ва жонли системалар бирлиги эканлиги ва уни система деб қараш кераклигини баён қилиш зарур, чунки унда биологик, кимёвий, биохимик ва физикавий жараёнлар тинимсиз бўлиб туради. Шу жараёнларнинг тинимсиз ҳаракати натижасида тупроқ ҳаётнинг Ер юзидида тўхтовсиз ривожланишини таъминловчи асосий функцияни бажаради.

Тупроқ биосферанинг муҳим халқаларидан бири бўлиб, Ер юзидаги экологик воқеликларни барқарорлаштиришда марказий ўринни эгаллайди. Чунки биосфера, гидросфера ва атмосфера ўртасида моддалар ва газлар алмашиниши тупроқда юзага келади. Тупроқнинг устки ва ички қатламларида тирик организмларнинг экологик функцияларининг ўтиши Ерда ҳаётнинг бўлишини

таъминлайди. Шунинг учун ҳам тупроқнинг биозкологик хусусиятлари ва унинг унумдорлик моҳияти — Ер юзида экологик воқеликларни оптимал ҳолатда сақлашдан иборатдир.

Юқорида қайд қилинганлар асосида шуни айтиш керакки, «Умумий экология», «Ўсимликлар», «Ҳайвонлар экологияси», ҳаттоки «Сув экологияси», «Иисон экологияси», «Ўсимликшунослик», «Чорвачилик» ёки «Қурилиш экологияси»нинг марказий ўзагида янги фан — «Агроэкология» ва унинг экологик хусусиятлари ётади. Ер юзида пайдо бўлган ҳар қандай экологик ҳолат — ер силжиши, эрозия, ёнғин, заҳарли чиқиндиларнинг тўпланиши тупроқнинг устки қатламида юзага келиб, шу ернинг экологик ҳолатини бузади, тирик организмларнинг заҳарланишига ёки тупроқ (лой) остида қолишига сабаб бўлади. Бундай табиий экологик воқеликлар, иисонларининг салбий ва ижобий фаолиятлари ҳам тупроқ билан чамбарчас боғлиқдир.

Табиий ва суғий ценозларда, тупроқ тирикликни таъминловчи муҳит бўлиши билан бир қаторда иисоният моддий манбаининг асосий хазинасидир. Иисонлар минг-минг йиллар давомида шу туганмас хазина тупроқ унумдорлигидан фойдаланиб келдилар, бундан кейин эса тупроқ ва унинг унумдорлигини кўз қорачиғидай асраб, келажак авлодларга қолдиришлари керак.

Минг афсуслар бўлсинки, кейинги вақтларда тупроқ тирик система эканлиги унитилди, уни физикавий, кимёвий ва биологик хислатлари антропоген омиллар таъсирида бузилди.

Қишлоқ ҳўжалигида тупроққа тинимсиз ишлов беришда катта ва оғир машиналардан фойдаланиш натижасида тупроқнинг физикавий тузилиши заррачалиги йўқолди, унинг зичлиги ошиб, ҳаво ўтказиш қобилиятининг пасайиши туфайли унда бўлиб ўтадиган биологик жараёнлар ўзгарди. Натижада тупроқдан ўгитлар, заҳарли моддалар бериш билан ҳам юқори ҳосил олиш қийин бўлиб қолди.

Қишлоқ ҳўжалигида юқори технология ва кимёвий услубларни қўллаш натижасида ҳаёт манбаи — ўзлаштирилган ерларнинг экологик ҳолати ва санитар кўрсаткичлари бузилди, тупроқнинг биологик қобилиятлари ва тирикликни сақлаш имкониятлари пасайди. Тупроқ заҳарли пестицидларнинг бирикмалари ва оғир металллар билан заҳарланди. Улар тупроқдаги биологик хислатлар ва органик моддаларнинг парчаланиш жараёнларини тўла бузди, фойдали организмлар миқдори камайди, тупроқ таркиби

ўзгарди ва натижада тупроқ унумдорликни йўқотди.

Ҳозирги агроэкологиянинг асосий вазифаси тириклик тупроқсиз бўлмаслигини инобатга олган ҳолда қишлоқ хўжалигидаги ерларнинг ҳамма ижобий хусусиятлари ва ундаги ҳаётий жараёнларни экологик нуқтаи назардан тиклаш ва яхшилаш, унинг унумдорлигини ва қишлоқ хўжаликдан олинадиган ҳосилнинг зарарсизлигини таъминлаш, тупроқни биоэкологик фаоллигини ошириш жараёнида, қишлоқ хўжалик экинларини сув, озуқа ва газ режимлари учун яхши экологик оптимал шароит яратиш йўли билан юқори ва экологик тоза ҳосил олишга эришишдан иборат бўлиб, бу йўл ўз навбатида келажак авлодга тоза ва унумдор ерлар қолдиришимизга замин бўлади. Бундай вазифаларни «Агроэкология» бажаради, деган умиддамиз. Ундан ташқари Турон заминда қадимдан деҳқончилик инсонлар ҳаёт фаолиятида асосий ўрин эгаллаган. Инсонлар тўплаган минг-минг йиллик деҳқончилик тажрибалари ушбу «Агроэкология»га асос бўлди.

2-БОБ

БИОСФЕРА ВА УНИНГ ҚОНУНЛАРИ ТАЪРИФИ

Табиат ва инсон ўртасидаги муносабатларнинг ривожланиши табиат ва унинг турли йўналишдаги фанларининг келиб чиқишига олиб келди. Табиатни ўрганиш борасида Аристотел, Ал Хоразмий, Форобий, Абу Райҳон Беруний, Ибн Сино, Умар Хайём, Леонардо да Винчи, Галилей, Коперник, Мирзо Улуғбек, Бобур Мирзо, М.В.Ломоносов, Ж.Л.Бюффон, Ж.Б.Ламарк, А.Гумбольд, Ч.Дарвин, В.В.Докучаев, В.И.Вернадский, ватандошларимиз Қори Ниёзий, Ҳабиб Абдуллаев, Теша Зоҳидов, Аҳрор Музаффаров, Қодир Зокиров кабиларнинг хизмати беқиёсдир.

Катта табиатшунос олим Ж.Б.Ламарк (1744-1829) биринчи марта «Биосфера» атамасини фанга киритиб, унинг асл маъносини ҳаёт тарқалган жой ва Ер юзасида бўлаётган жараёнларга тирик организмлар таъсири, деб ифодалайди. Австриялик геолог олим Э.Зюсс 1875 йили Ламаркдан кейин «Биосфера» атамасини иккинчи бора фанга киритди ва Ерда тарқалган махсус қобиқ, деб изоҳ беради.

2.1. Биосфера таснифи ва тузилиши

Ер юзининг чексиз майдонида ҳаёт, тирик организмларнинг табиий жараёнларга таъсир қилиш назарияси XIX аср охири XX аср бошларида биринчи марта рус тупроқшунос олими В.В. Докучаев томонидан ўртага ташланади. У ўз назариясини ўсимлик ва ҳайвонларнинг тупроқ ҳосил бўлиш жараёнига таъсирини ўрганиш бўйича асослайди.

XX аср бошларида рус олими, геолог В.И. Вернадский геохимия, биогеохимия ва радиогеология тадқиқотлари асосида биосфера таълимотини яратади. 1926 йили олимнинг «Биосфера» номли китоби чоп этилади. Ундаги изоҳ бўйича биосфера — бу сайёранинг ҳаёт ривожланаётган қисми ва бу қисм доимо тирик организмлар таъсиридадир.

Ер юзида тирик организмлар кўп, улар хилма-хил ва турли ҳудудларда тарқалган. Ер юзасининг ҳаёт тарқалган қисми биосфера бўлиб, унга тирик организмлар таъсир қилади. Биосфера сайёранинг энг катта экосистемаси сифатида ҳам қаралади.

Биосфера, одатда, уч қатламдан, яъни устки қатлам — литосфера, пастки қатлам — атмосфера, сув қобиғи — гидросферадан иборат. Шундай қилиб, биосфера Ер шари (атмосфера, литосфера, гидросфера)нинг организмлар тарқалган қисми бўлиб, таркиби, тузилиши ўзгариб туриш хусусиятига эгадир.

Ерда ҳаётнинг пайдо бўлиши билан биосфера ҳосил бўлган ва сайёрада тирикликнинг умумий ривожланиши бошланган. Ерда ҳаётнинг пайдо бўлиши бундан 3-4 млрд. йил аввал юз берган, деб айтилади.

Биосферанинг қуруқлик ва сув қисмларида тирик организмлар тарқалган, ҳавода эса фақат циста, спораларгина узоқ вақтгача туриши мумкин, лекин улар ҳам бирор-бир субстрат устида, озуқа бор жойдагина ривожланади (тупроқ ёки сув муҳити). Биосферанинг устки қатлами атмосферадан азон қатламигача 25-35 км қалинлик, баландликни эгаллайди, шу қатламнинг 10-15 км баландлигида бактериялар, споралар, замбуруғ, содда тузилган бошқа организмлар, уларнинг қисмлари бўлиши мумкин. Биосферанинг бу қатлами азон қатлами билан туташади; азон қатлами ўзига хос экран бўлиб, тирик организмларни улт-

рабинафша ва бошқа космик нурлардан сақлайди. Бу қатламлар денгиз сатҳидан 20-50 км юқоридадир.

Ер усти муҳитида учрайдиган организмларнинг кўпчилиги ҳавога, Ер устидан 50-100 м баландликка кўтарилиши мумкин. Айрим қушлар 1000-3000 м баландликда учса, сайёранинг юқори тоғ, тоғ ёнбағирларида кўпчилик ўсимлик ва ҳайвонлар 4-6,5 км баландликда яшашга мослашган. Улар шундай баландликда паст босим, кислород ва ҳавода намликнинг камлиги, суюқ сувнинг йўқлигига адаптация қилган. Тоғ қўйлар (*Ovis ammon*)и ва қўёнлар (*Lepus tibetanus*)нинг айрим турлари 5-5,5 км баландликда, юқори тоғ алп зағчалар (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) ҳаттоки 8,2 км баландликдаги қояларда учрайди.

Биосферанинг пастки чегараси литосфера бўлиб, унда тириклик 2-3 км чуқурликкача тарқалган: нефт топилган шундай чуқурликларда турли микроорганизмлар борлиги аниқланган. Литосферада асосий ҳаёт қатлами 1-3 м чуқурликкача боради, дарахтларнинг илдизлари 8-10 м, янтоқ ўсимлиги илдизи 15-18 м, айрим ўсимликларнинг илдизлари 52 м чуқурликкача боради. Ер кавловчи ҳайвонларнинг ини (суғурлар, бўрсиқлар) 6-7 м, ҳашаротлардан термитлар 6 м чуқурликкача етади.

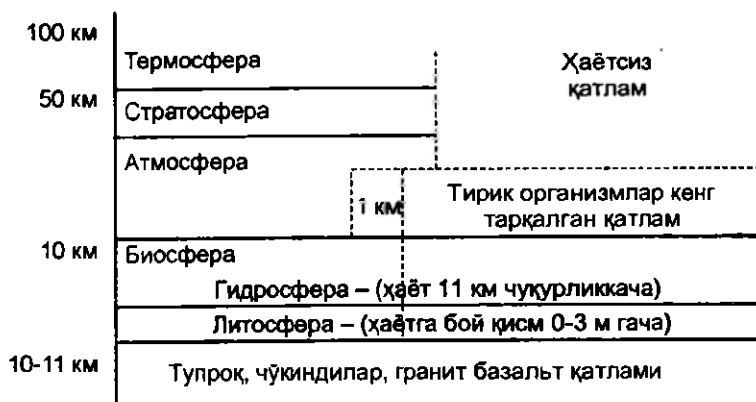
Литосфера устидаги организмларнинг асосий массаси тулроқнинг 1 м қалинлигида жойлашган. Гидросфера организмлар максимал тарқалган. Айрим микроорганизмлар, содда тузилган умуртқасизлар ва кўр балиқлар 10-11 км чуқурликда ҳам учрайди (Тинч океаннинг Тускарор чуқурлигида), денгиз ўсимликлари ва ўсимликхўр ҳайвонлар 300-500 м чуқурликкача тарқалган.

Биосферада учрайдиган айрим сув ҳавзалари ҳаддан ортиқ шўр бўлганлиги туфайли уларда ҳайвонлар учрамайди. Бундай сув муҳитларидан Ўлик денгиз (сувнинг шўрлиги 23 %), Арманистондаги туз кўли (шўрлиги 32 %), океанларнинг 10-11 км чуқур тублари ёки Туркистон ҳудудидаги айрим шўр, номакоб кўлларда (сувнинг шўрлиги 230-280 г/л) ҳам ҳаёт кам. Умуртқали ҳайвонлар мутлоқ учрамайди. Хлор концентрациясининг кўплиги туфайли мутлоқ тириклик йўқ сув ҳавзалари сайёрада 1-2 тани ташкил қилади, холос.

Сув муҳитининг катта чуқурликларида гетеротроф организмлар учраб, улар органик моддалр билан озиқланади. Масалан, 6000 м ва ундан чуқур (8-11 км)да погонофоралар

(*Pogonofora*) ва баъзи чувалчанглар (*Annelides*), полиплар (*Umbelliludne*), айрим кўр балиқлар учрайди.

Шундай қилиб, биосфера атмосферанинг пастки қисми, литосферанинг устки қисми ва тўла гидросферадан иборатдир (1-расм).



1-расм. Биосферанинг тузилиши

Юқорида келтирилган маълумотлар биосферада тирик организмларнинг тарқалиши ва чидамлилиги турлича эканлигини кўрсатмоқда. Биосферада чўл, тундра ҳудудлари ва океанларнинг чуқур қисмлари ва юқори тоғларда ҳаёт кучсиз, кам, бир хил, лекин литосферанинг юза қисми ҳаётга бойдир. Тирикликнинг бойлиги денгиз ва океанларнинг юза қатламида, денгиз четларида, саёз сув ҳавзаларида доимо кузатилади. Тупроқ, сув ва ҳаво ҳаётнинг энг концентрациялашган қисмидир.

2.2. Биосферада ҳаётнинг пайдо бўлиши

Биосферада эволюцион ривожланиш узоқ жараён бўлиб, икки омил таъсирида юзага келган, яъни:

1./аллоген/ташқи/кучлар — геологик ва климатик ўзгаришлар натижасида;

2./аутоген/ички/жараёнлар — экосистемалар компонентларининг фаол фаолияти таъсирида юзага келган.

Кўп патезкологик маълумотларга кўра, бирламчи организмлар ва улар ҳосил қилган биринчи экосистемалар бундан 2-3 млрд. йиллар аввал пайдо бўлган ва шу экосистемаларда жуда майда анаэроб-гетеротроф организмлар яшаган. Улар абиотик жараён ва муҳитда синтез қилган органик моддалар ҳисобига ривожланган. Улардан кейин автотроф сувўтлар популяциялари пайдо бўлиб, тикланадиган атмосферанинг кислородга айланишида жуда катта рол ўйнайди. Узоқ геологик даврларда организмлар эволюцияси мураккаб ва ҳар хил системалар тузиш йўли билан ўтади. Бу системалар: 1) Атмосфера таркибини бошқаради; 2) Ўзларида катта ва юксак тузилишга эга бўлган кўп ҳужайрали турларга эга бўлади. Бунда эволюцион ўзгариш ва табиий танланиш рол ўйнайди, айниқса:

1) Козволюция, яъни бир-бирига қарам автотроф ва гетеротроф организмлар танлови; 2) Гуруҳлик танлови ёки системалар танлови учун фойдали белгиларнинг сақланиб қолишида аҳамияти катта бўлади.

Бундан 2-3 млрд. йил аввал Ерда ҳаёт пайдо бўлганида атмосфера таркибида азот, аммиак, водород, углерод оксиди ва сув буғлари бўлган, кислород бўлмаган. Кўрсатилган газлардан ташқари атмосферада тирик организмлар учун заҳарли газлар ҳам бўлган. Атмосферада кислороднинг йўқлиги туфайли озон қатлами ҳам бўлмаган ва ультрабинафша нурлар Ер ҳамда океанлар юзасига етиб келган. Улар кимёвий эволюцияни юзага келтириб, мураккаб органик молекула (аминокислоталар)нинг келиб чиқишига сабаб бўлган, ўз навбатида жуда содда тирик системаларнинг пайдо бўлишига олиб келган. Абиотик жараёнларда ҳосил бўлган оз миқдордаги кислород, ультрабинафша нурлар таъсирида етарли даражадаги озон қатламини пайдо қилиб, бирламчи организмларни ультрабинафша нурларнинг салбий таъсиридан сақлаган.

Ер юзидаги биринчи тирик организмлар ачитқи замбуруғларга ўхшаган анаэроблар бўлиб, нафас олиш учун энергияни очиш жараёнидан олган. Бирламчи содда организмлар бир ҳужайралик ҳолатдан юқорига эволюция қила олмаган. Улар (прокариотлар)да ядро бўлмаган, озикланиши ҳам чегараланган. Сув ҳавзалари тагига аста-секин чўккан органик моддалар ҳисобига озикланган. Шу вақтдаги организмлар сув юзасига кўтарилмаган, чунки сув юзаси кучли радиация таъсирида бўлган. Ҳаёт шу тарзда ноқулай шароитда миллион-миллион йиллар давом этган.

Организмлар фаолияти натижасида сув муҳитида эриган кислород миқдорининг аста-секин кўпайиши, бундан 2 млрд. йил олдин унинг атмосферага диффузия бўлиши Ер табиатида мисли кўрилмаган ўзгаришларни юзга келтиради, ҳаётнинг кенг тарқалишига ва эукариот (ядроли) организмларнинг келиб чиқишига сабаб бўлади. Улардан ўз навбатида анча катта ва мураккаб системалар пайдо бўлади. Сувдан кўп минераллар (масалан, темир) чўкмага тушиб, геологик формацияларни ҳосил қилади. Атмосферадаги озон қатлами қалинлашиб, ултрабинафша нурлардан тирик организмлар сақланишига катта имкон туғилади ва ҳаёт денгизларнинг юза қисмида ҳам тарқала бошлайди (*Cloud, 1978*) ва сув юзасида «яшил қуруқлик» — ҳаёт ҳосил бўлади. Аэроб йўл билан нафас олиш кўп ҳужайрали организмларнинг ривожланишига олиб келади. Маълумотларга кўра, атмосферада кислороднинг миқдори 3-4 % (ёки атмосферанинг 0,6 % қисми) бўлганда, бундан 1 млрд. йиллар аввал ядроли ҳужайралар пайдо бўлган (ҳозир кислород 20 %). Айрим олимларнинг фикрича, мустақил микробларнинг бир-бири билан мутализм йўли билан бирлашишдан эукариот ҳужайралар келиб чиққан (*Margulis, 1982*).

Тахминан бундан 700 млн. йиллар аввал кислороднинг миқдори 8 % га етганда биринчи кўп ҳужайрали организмлар ривожланган. Кембрий даврида эволюцион портлаш бўлиб, ҳаётнинг янги формалари ривожланади. Сувда булутлар, кораллар, чувалчанглар, моллюскалар, денгиз сувўтлари, ҳозирги уруғли ўсимлик ва ҳайвонларнинг олдинги аجدодлари пайдо бўлади ва ривожланади. Майда яшил ўсимликлар ҳосил қилган кислород Ер юзини қисқа вақтда тирик организмлар билан ўраб олинishiга сабаб бўлади. Палеозой эрасининг турли даврларида ҳаёт ҳамма денгизларни эгаллабгина қолмасдан қуруқликка ҳам чиқади. Ер устида яшил ўсимликларнинг ривожланиши муҳитда кислород ва озуканинг кўпайишига, кейинчалик катта ҳайвонлар (динозаврлар, сутэмизувчилар), охирида инсонни эволюция қилишига олиб келади. Аммо атмосферадаги кислороднинг ҳозирги миқдори (20 %) палеозия ўрталарида, тахминан бундан 400 млн. йиллар олдин юзага келиб, уни ҳосил бўлиши ўзлаштириш жараёни билан тенглашади.

Палеозой охирида атмосферада кислороднинг миқдори камайиб, CO_2 ортади, натижада иклим кескин узгаради, автотроф-

лар қолдигидан катта Ер усти қазилмалар (кўмир) ҳосил бўлади. Кейинчалик атмосферада O_2 миқдори кескин ўзгаради, O_2 пасаяди, улар ўртасида нотекислик келиб чиқади.

Шундай қилиб, ҳаёт ўзининг биринчи даврида муҳитга, ундаги радиациянинг физикавий-кимёвий ўзгаришларига мослашишдан бошланган. Эволюцион ривожланишнинг энг юқори босқичи тур пайдо бўлиши ва улар асосида катта-кичик биологик системаларнинг юзага келиши бўлган.

Тур – бу табиий биологик бирлик бўлиб, унинг ҳамма аъзолари умумий генофондининг ташкил бўлишида қатнашади. Эволюция генлар частотаси ўзгаришидан иборат бўлиб, у атроф-муҳит ва турлараро муносабатлардан келиб чиқадиган танланиш, генетик тузилишнинг ўзгариши натижасидир.

Турлар ҳосил қиладиган биологик системалар ва уларнинг эволюцияси *коэволюция* деб айтилади, яъни система ичидаги организмларнинг бир-бирлари билан муносабатлари эволюциясида гуруҳлар ўртасида генетик информация алмашилиб туради.

Козволюция назарияси асосида ўсимлик ва капалаклар ўртасидаги муносабатларни ўрганишнинг натижалари ётади. Эволюцион ривожланишда ўсимликларнинг ҳар хил бўлиши ўз навбатида фитофаг ҳайвонларнинг ҳам ҳар хиллигига олиб келади.

Эволюцион ривожланиш жараёнида табиий танланиш турдан ташқари гуруҳлар танланиши йўли билан ҳам ўтади. Назарий жиҳатдан гуруҳли танланиш популяция ва системалар белгиларини сақлашга қулайлик яратади, организмга фойда келади, узоқ яшашига имкон яратилади.

2.3. Биосферанинг тирик моддалари

Биосферанинг тирик моддалари — унда учрайдиган тирик организмлар ва уларнинг кимёвий таркибидир. Тирик организмларнинг умумий кимёвий таркиби атмосфера ва литосферанинг таркибидан фарқ қилса ҳам водород, кислород атомлари бўйича гидросферага яқин, лекин углерод, калций, азот миқдorigа қараб, ундан фарқланади. Тирик моддалар ҳаво ва ер мигрант элементларидан ташкил топган бўлиб, улар газсимон ва эриган ҳолда бўлади. Масалан, организмларнинг 99,9% масса-

си Ер қаърида учрайдиган 98,9 % ни ташкил қиладиган 14 та элементлардан иборат. Бу ҳаёт Ер қобиғининг кимёвий бирикмаларидан иборат эканлигидан далолат беради ва организмларда Менделеев жадвалидаги ҳамма элементлар топилганлигини тасдиқлайди.

Тирик организмлар танасида биохимик жараёнлар мураккаб реакциялар ва унинг халқаларида оқсил катализаторлари – ферментларнинг тўғридан-тўғри иштирокида ўтади. Тирик организмлар яшаш манбаи ва энергияни атроф-муҳитдан олади. В.И.Вернадскийнинг фикрича, коинотнинг энг фаол материяси тирик моддалардир. Муҳитнинг оптимал шароитида (ҳарорат 20°C , нормал сув таъминоти, CO_2 ва минерал моддалар) ўсимликлар фотосинтез жараёнида 4-5 % қуёш энергиясидан (ФАР) фойдаланади. Ёз фаслининг кун ўртасида ўсимлик барглари 8 % гача ФАР, 45 % гача инфрақизил нурларни қайтаради ва 25 % гача нурлар барг ва шохлар орасидан ўтиб, пастки яруслардаги барглар ва ўсимликлар томонидан фойдаланилади.

Ўсимликлар барги қабул қилган қуёш энергиясининг турли жараёнлар ва реакцияларни ўтиши қуйидагича фойдали, яъни: 1) Энергиянинг бир қисми (1%) фотосинтез жараёнида ҳосил бўлган органик моддаларда тўпланади; 2) Яна бир қисми (5 % атрофида) баргнинг қизиши ва иссиқлик чиқаришга сарфланади; 3) Бир қисми иссиқликка айланиб, транспирация жараёнига сарфланади.

Ер юзида тирик организмлар ҳосил қилган биомасса $1,4 \cdot 10^{12}$ тоннадан $3,0 \cdot 10^{12}$ тонна қуруқ модда миқдорида ҳисобланади. Шундан $2,42 \cdot 10^{12}$ тонна қуруқликдаги организмлар ва $0,003 \cdot 10^{12}$ тонна сув организмлари ҳисобига юзага келади. Автотроф организмларнинг ўртача кўп йиллик биомассаси биосфера бўйича $2,4 \cdot 10^{12}$ тонна, ҳайвонларники эса $0,023 \cdot 10^{12}$ тоннани ташкил қилади (Ситник ва бошқалар, 1987). Бошқа маълумотларга кўра, сайёрадаги автотрофларнинг умумий маҳсулоти йилига $176 \cdot 10^9$ тонна қуруқ моддани ташкил қилади, шундан ўрмонлар фитомассаси 1509 млрд. т қуруқ масса ёки Ер юзи ўсимликлари ҳосил қиладиган биомассанинг 85 % ини ташкил қилади (Богоров, Рябчиков, 1969). Биосферада ўсимликлар ҳосил қилган фитомасса асосан ўсимликхўр ҳайвонлар томонидан ўзлаштирилади. Ўзлаштирилган фитомассанинг 10 % и ўтхўр ҳайвон биомасса-

920883

сини ҳосил қилишга кетиб, қолгани чиқинди сифатида муҳитга чиқарилади.

Содда озуқа халқаси фитомасса @ сигир @ одам; бу ерда ўсимлик фитомасса ҳосил қилиш учун қуёш энергиясининг 1 % идан фойдаланади. Сигир ўз танасида тўпланган энергиядан фойдаланади, инсон ҳам ўртача 10 % ҳайвон тўқимасидан тўпланган энергияни олади.

Ер юзи бўйича бирламчи маҳсулотнинг тақсимланиши — бу биосферанинг асосий функцияси, тирик моддалар ҳосил бўлиши ва уларда энергиянинг тўпланиши ҳисобланади. Биосферанинг турли ҳудудларида йил давомида бир гектар майдонда 2-4 тоннадан 350-400 тоннагача фитомасса ҳосил бўлади.

Биосферанинг бир қисми гидросфера бўлиб, унинг ҳар хил сув ҳавзаларида турли гидробионтлар учрайди, уларга фито, зоопланктон, фито-зообентос, нектон, нейстон ва бошқа гуруҳ организмлар киради. Дунё океанида фитопланктоннинг массаси 1,7 млрд. т, ҳайвонларнинг массаси эса 32,5 млрд. т ни ташкил этади. Денгизларнинг очиқ қисми маҳсулдорлиги жуда паст, кунига 0,1-0,5 г/м², коралл рифларда эса 20 г/м² масса ҳосил бўлади. Ҳамма океанларнинг ўртача йиллик маҳсулоти 15 млрд. т углерод ҳисобида, органик моддалар ҳисобида йилига 30 млрд. т ҳосил бўлади.

Биосферанинг умумий бирламчи маҳсулдорлиги 83 млрд. т органик моддага тенгдир. Шундан 53 млрд. тоннани қуруқлик экосистемалари берса, 30 млрд. тонна денгиз биосистемаларида ҳосил бўлади.

Табий шароитларда катта ҳайвонларнинг биомассаси кўп эмас, масалан, Африка саванналарида катта ҳайвонларнинг биомассаси 15-25 т/км², мўътадил ҳудуд ўрмонларида 1 т/км², тундрада эса 0,8 т/км².

Биосфера зоомассаси 20 млрд. т қуруқ модда атрофида белгиланади, уни 3,5 млрд. тоннаси океан ҳайвонлари ҳисобига тўғри келади. Сайёрадаги инсонлар умумий биомассаси ўртача 201 млн. т атрофидадир. Ер юзидаги 6,4-6,5 млрд. одамнинг ҳар бири кунига 2500-3000 ккал энергия олиши керак. Шунда Ер юзи аҳолисининг йиллик оладиган энергияси $2,8 \cdot 10^{15}$ ёки $2,9 \cdot 10^{15}$ ккал. дан ортиб кетади.

Сайёрадаги ҳар бир одамга 2500-3000 ккал энергия бериш учун унга 0,6 гектар майдонда маҳсулот етиштириш керак.

Шундагина тўғри трофик халқалар юзага келади. Ер юзи аҳолисини озуқа энергияси билан таъминлаш учун 1,2-1,4 млрд. гектар қишлоқ хўжалик ерларидан $2,4 \cdot 10^{12}$ т маҳсулот олиш керак. Қишлоқ хўжаликда етиштириладиган 8,7 млрд. органик моддалар биосферада етиштириладиган маҳсулотнинг бир қисмидир.

2.4. Биосферадаги тирик моддаларнинг функциялари ва геохимик шакллари

Биосферадаги жамики кимёвий ўзгаришларни тирик моддалар бошқариб туради. Сайёрадаги тирик моддаларнинг 6 та асосий функциялари бўлиб, улар қуйидагилардан иборат:

- I. *Энергетик функция* — бу биосферанинг бошқа сайёралар билан боғлиқлигидир, яъни ўсимликлар қуёш нурини қабул қилиб, фотосинтез жараёни ўтиши, қуёш энергияси тўплаши, органик моддалар ҳосил қилиши ва унинг биосфера компонентлари ўртасида тақсимланиши; иккинчи томондан қушлар ва бошқа ҳайвонларнинг Ой ва юлдузларга ориентация қилиб, миграция жараёнини ўтишидир;
- II. *Газли функция*, бунда газларнинг миграцияси ва уларнинг алмашиниши натижасида биосфера газ таркиби таъминланади. Тирик моддаларнинг функция қилишида азот, кислород, CO_2 сероводород, метан ва бошқа газлар ҳосил бўлади;
- III. *Концентрация – тўпланиш функциясида* тирик организмлар атроф-муҳитдан биоген, минерал элементларни олади ва ўз таналарида тўплайди. Шу сабабли азот, калций, калий, натрий, магний, алюминий ва бошқа элементларнинг миқдори муҳитга қараганда организмлар танасида юқори бўлганлиги сабабли биосферанинг кимёвий таркиби бир хил эмас;
- IV. *Оксидланиш ва тикланиш функцияси*. Оксидланиш жараёнида моддалар кимёвий ўзгаради, уларнинг атомлари ўзгаради, кўпчилик кимёвий бирикмалар оксидланади, бир кўринишдан иккинчи кўринишга ўтишда биоген моддаларнинг оксидланиши ва тикланиши кўпроқ кузатилади;

V. *Деструкция функцияси*, бу тирик моддалар (организмларнинг) ўлгандан кейин чириш, парчаланиш ва органик моддаларнинг минерализацияланишидан иборатдир, яъни тирик моддалардан биосферанинг биоген ва биокос моддалари ҳосил бўлади;

VI. *Информацион функция* — бу экосистемалар турғунлиги, турларнинг яшаши учун бирламчи ва интеллектуал ҳамда молекулиал (генетик код, бошқарувчи модда) сигнални тўплаш, сақлаш ва ўтказишдан иборат.

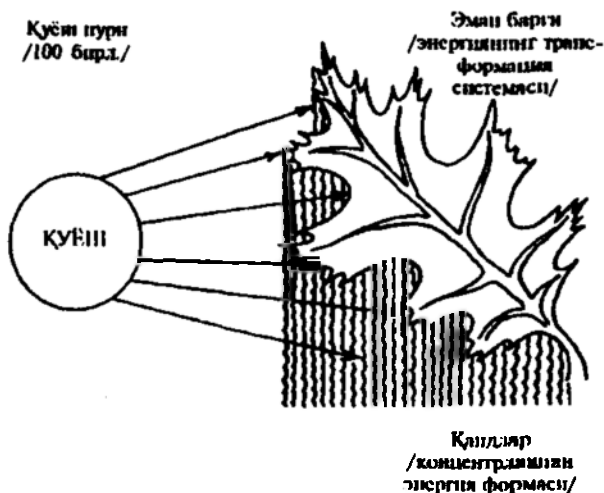
Биосферанинг геохимик цикллари. Маълумки, Ерга келади-ган энергиянинг 99 % ини Қуёш нурлари ташкил этади. Бу энергия гидросфера, литосфера ва атмосферада бўлиб ўтадиган турли физик-кимёвий жараёнларга, яъни: ҳаво ва сув тўлқинлари, тоғ-тошларнинг емирилиши, буғланиш, тирик моддаларнинг ҳосил бўлиши ва тақсимланиши, минералларнинг эриши, газларнинг ютилиши ва ажратилиши каби ҳолатларга сарфланади. Биосферада турли микроорганизмлар фаолияти натижасида оксидланиш ва тикланиш каби кимёвий жараёнлар бўлади.

В.Р.Вильямс фикрича, Қуёш энергияси Ер юзиде икки хил моддалар алмашилишини таъминлайди: *геологик ёки катта алмашилиш ва биологик ёки кичик (биотик)* модда айланиш юзага келади. Ҳар йили Қуёшдан $21 \cdot 10^{20}$ кдж ёруғлик энергияси Ерга келади. Шу энергиянинг 50 % и буғланишга сарф қилинади. Биосферада сувнинг айланиши – Ер юзи, сув ҳавзаларидан сувнинг буғланиши ва намлик сифатида қайтиб ерга тушишидир. Бу геологик моддалар айланишидир.

Биосферада тирик модданинг юзага келиши билан атмосфера, сув ва геологик айланишлар асосида органик моддалар алмашилиши ёки *кичик биологик айланиш* пайдо бўлган.

Тирик материя – организмлар ўзларининг ҳаёт-фаолияти учун керакли элементларни геологик айланишдан олади ва шу элементлар янги биологик айланишга киришади. Бунда органик моддаларнинг синтез бўлиши ва парчаланиш жараёнлари катта рол ўйнайди.

Биосферада геологик моддалар айланишига 50% га яқин, биологикка эса 0,1-0,2 % Қуёш энергияси сарфланади. Биологик айланишга жуда кам энергия кетса ҳам биосферадаги бу жараёнда бирламчи маҳсулот ёритилади (2-расм).



2-расм. Энергиянинг ҳосил бўлиши (Одум, 1986)

Биосферада кимёвий элементлар доим циркуляция қилиниб, ташқи муҳитдан организмга, ундан эса яна ташқи муҳитга ўтиб туради. Бу ҳолат *биогеохимик цикл* деб айтилади. Бундан O_2 , CO_2 , H_2O , азот, фосфор, сера ва бошқа элементлар айланиб туради. Биогеохимик циклда моддалар миграциясини CO_2 мисолида кузатиш мумкин, жумладан, ўсимлик $\otimes CO_2$ нинг фотосинтезда ўзлаштирилиши, $\otimes CO_2$ ва сувдан углевод (органик мода) ҳосил бўлади ва O_2 ажралиб чиқади, ҳосил бўлган углеводни ҳайвонлар ўзлаштиради, улар нафас олганда CO_2 гача оксидланади ва CO_2 ажралиб чиқади.

Ўлган ўсимлик, ҳайвонлар ер усти ёки ер остида микроорганизмлар ёрдамида чирийди. Бунинг натижасида ўлик органик моддаларнинг углероди CO_2 гача оксидланади ва CO_2 атмосферага чиқади.

Атмосферадаги кислород фотосинтез ҳисобига тўпланади. Унинг тўпланишига иккинчи манба сув молекуласидир. Ўсимликлар томонидан ажратилган O_2 нинг молекулалар сони CO_2 нинг молекулалар сонига пропорционалдир. Ўсимлик нафас олишида ажратилган O_2 ўз навбатида углероднинг оксидланишида фойдаланилади ва гетеротроф организмлар нафас олишига иш-

латилади, маълум қисми атмосферада ҳолади. Атмосферадаги эркин O_2 нинг захираси $1,6 \cdot 10^{15}$ т бўлиб, яшил ўсимликлар 10000 йилда яратади. Ҳар бир кимёвий элемент катта ва кичик циклларда ўзига хос тезлик билан миграция қилади. Жумладан, атмосферадаги жами O_2 тирик моддалар танасидан 2 минг йилда айланиб ўтса, CO_2 300 йилда ўтади, бошқа элементлар тезроқ ўтади.

Тирик моддалар ўз таналарида маълум миқдорда ташқи муҳитдан ўтган моддаларни тўплайди. Масалан, сувўтлар 10 % гача магний, брахлоподлар чаноғида 20 % гача фосфор, сера, бошқа бактерияларда темир тўпланади. Кўпчилик организмлар калций, кремний, натрий, йод каби элементларни тўплайди. Тирик моддалар биосферадаги катта ва кичик моддалар айланиш жараёнида атомлар миграциясида фаол қатнашади.

Тирик организмлар таналарида атомлар ҳар қандай кичик биологик айланишда кўп марталаб қатнашади ва ташқи муҳитга чиқади, у ердан организмлар яна ўзлаштиради ва ҳоказо. Биологик айланиш қуйидаги белгилар билан характерланади:

- 1) *Биологик айланишнинг ҳажми* — бу маълум экосистемада тирик моддалар танасидаги кимёвий моддаларнинг миқдори;
- 2) *Биологик айланишнинг тезлиги* — маълум вақтда ҳосил бўлган ва чириган тирик модданинг миқдори билан ифодаланади.

Биологик моддалар айланишини қуруқликдаги тезлиги — йиллар, ўн йиллар, сувда эса бир неча кун, ҳафтадир. Лекин кислородсиз седоводородли ботқоқликларда минг-минг йиллардан ҳам ортиқдир. Биосферада айрим элементларнинг ҳамма цикллари бир-бирлари билан жуда маҳкам боғланган.

2.5. Биосферанинг турғунлиги

Биосфера катта ва мураккаб экосистема бўлиб, унинг қисмлари ундаги жараёнлар орқали бошқарилади. Биосферанинг турғунлиги, ундаги тирик организмлар хилма-хиллигининг бузилмаслигига асосланган. Унинг айрим гуруҳлари турли функциялар, моддалар умумий оқими ва энергиянинг тақсимланишини бажаради. Бу хусусиятлар биоген ва абиоген жараёнларнинг ҳамжиҳатлигидан келиб чиқади. Биосферада мурак-

каб орқага қайтар ва бир-бирига боғлиқ системалар ҳаракат қилади.

Кембрия давридан бошлаб, бундан 600 млн. йил аввал, Ер юзида ҳосил бўлган асосий модда алмашишлар кейинги йилларда ўзгарган эмас.

Лекин фундаментал геохимик жараёнлар юзага келган, яъни: кислороднинг тўпланиши, инерт азот билан боғлиқ бўлган калцийнинг тушиши, кремний қатламлари ҳосил бўлиши, темир ва марганец рудалари, минерал сульфатлар ва фосфорнинг тўпланиши каби турли тезликдаги ва ўзгариб турадиган жараёнлар бўлади.

Карбон давридан бошлаб тирик моддаларнинг массаси ўзгармай қолади, яъни биосферада шу даврдан бошлаб айланишлар маълум режимда бошқариб турилади. Бу бошқариш Қуёш энергиясидан фойдаланиб, органик моддалар ҳосил қилувчи тирик моддалар фаолияти орқали юзага келади.

Ердаги ҳаёт ўз-ўзини, яшовчанлигини турғунлаштиради ва у узоқ ривожланади. Аммо Ер қобиғи устида инсон, жамият социал-иқтисодий қонунлар ҳаракат қилади. Инсоният биосфера бойликларидан фойдаланиш жараёнида унга таъсир қилади, ўрмонлар кесилади, дарё ва кўллар қуриydi, тупроқ, ҳаво, сув ифлосланади, тирик моддалар генофондига зарар етказилади. Бундай муаммолар инсон ақл-заковати билан ҳал қилиниши, биосфера турғунлигини таъминлаши керак.

2.6. Инсоннинг биосферадаги ўрни

Инсон — табиатнинг бир компоненти, қисми, тирик организм. Бошқа тирик компонентлар табиат қонунлари асосида яшайди, инсон эса янги техника ва технологияларни қўллаб табиат устидан ҳукмрон бўлишга ҳаракат қилади. Аммо инсон табиат биологик системаларининг ажралмас қисмидир. У табиатни бузиши мумкин, лекин инсон биосферанинг экологик айланишидан чиқиб кетолмайди, табиатсиз яшай олмайди. Инсон табиатнинг энг юқори маҳсулоти, уни яшаши учун атмосферада етарли даражада кислород, Ер юзига керакли қуёш нури тушиши ва сув бўлиши шарт. Табиатдаги асосий тўртта элемент (кислород, углерод, водород ва азот)нинг қуёш энергияси таъсирида ва сув-

нинг иштирокида экологик айланиб туриши ҳаётнинг асосини ташкил қилади ва инсон учун тирик модда яратилади.

Ер юзининг турли жойларида юзага келаётган офатлар авлодларга хавф туғдирмоқда. Заҳарли моддаларнинг энг оз миқдори ҳам инсон ва бошқа тириклик учун хавфлидир, ваҳоланки, олдиндан тўпланиб қолган, минглаб тонна заҳарли кимёвий моддалар далаларда, шийпонларда очик сақланмоқда. Уларни тезда зарарсизлантириш ва инсон ҳаётига зиён келтирмаслик чоратадбирларини кўриш лозим.

Ҳар бир инсон туғилгунига қадар маълум миқдорда зарарли моддалар маҳсулотини она орқали олиб (ДДТ, гербицид, пестицид, қўрғошин, симоб, углеводородлар ва бош.) туғилади. Кейинчалик унинг танасида шу моддалар тўпланиб боради. Чунки инсон яшаган муҳитда зарарли моддалар, газлар, оғир металллар чанги етарлича тўпланган. Муҳитнинг экологик ҳолати инсон экологиясини аниқлайди. Бунинг натижасида инсон табиатнинг ажралмас қисми, унинг абиотик омиллари билан узвий муносабатдаги компонент эканлиги тасдиқланди.

Маълумки, инсон эволюцияси инсоният тарихи, инсоннинг Ер, атроф-муҳит, ўсимлик ва ҳайвонга бўлган муносабатлар тарихидан иборатдир. Миллион йиллар давомида юзага келган биологик системалар ўзгаришига фақат инсонгина сабаб бўлган, эндиликда унинг ҳаёти ўзи эгаллаган табиат ва ўзи яратган жамият ўртасида турғунлик муносабатини ўрнатишига боғлиқдир.

Чарлз Дарвиннинг «Турлар келиб чиқиши» ва «Инсоннинг пайдо бўлиши» ҳақидаги илмий асослари инсоннинг атроф-муҳит билан муносабатларини аниқлашда «ибтидоий» халқлар эволюциясини ўрганишга йўл очади. Шу жойда «Инсон» (Одам) тушунчаси ва қандай табиий муҳитда инсон ривожланган деган саволлар юзага келади.

Бу ерда «Одам» тушунчасини изоҳлашда биринчи навбатда унинг интеллект даражасини, яъни бош мия ривожланишини инобатга олиш лозим. Бизнинг ҳозирги юксак ривожланган бош миямиз эволюциянинг анча кейинги маҳсулотидир. Одам туркуми (Номо)нинг паст табақалари бўлмиш австралопитеклар мияси ҳажми 428 дан 530 см³ гача бўлиб, ҳозирги маймунлар миясидан озгина ортиқроқ бўлган, холос. Айрим тадқиқотчилар маълумотларига кўра, инсоннинг қадимги аجدодлари бўлмиш *рама*

питеклар ва *австралопитеклар* сўзлаш қобилиятига эга бўлмаган ва оловдан фойдалана олмаган.

Инсонни одамсимон маймунлардан аниқ чегаралайдиган белги бу иш қуролини тайёрлаш ва ундан фойдаланишидан иборатдир. Бу борада ибтидий одамлар тасодифан таёқ ёки тошдан фойдаланиб, кейинчалик ишлаб чиқариш асбоблари (тош, ёғочдан), қурол яратган бўлишлари мумкин.

«Қадимги одамлар» очиқ майдонларда, даштларда пайдо бўлган деган назарияни олимлар исботладилар.

Кейинги маълумотлар бўйича қадимги *гоминидлар* бундан 6 млн. йил аввал, *австралопитеклар* эса 5 млн. дан 1 млн. йил аввал Ер юзида яшаган (Вендт, 1988). Рамапитеклар ҳаёти тўғрисида жуда кам қолдиқлар топилган, тахмин қилинишича, улар очиқ саванналарда яшаб, тош ва таёқлардан фойдаланган бўлса ажаб эмас.

Шарқий ва жанубий Африка ҳудудларида топилган кўп ашёлар австралопитеклар маданияти ва шу вақтнинг атроф-муҳити ҳақида анча маълумотлар беради. Масалан, жанубий Африка австралопитекларини биринчи марта марказий Трансваалда топган Раймонд А. Дартдир. У кўплаб павианлар бош, бел суякларини топади ва олимнинг фикрича, австралополитеклар илдиз, мева ва ўсимлик танаси билангина озиқланмасдан, оддий учли, қиррали ёғоч, тош қуроллар билан катта ҳайвонларни ҳам ов қилганлар. Шарқий Африкада тош қуроллар топилган.

Сақланиб қолган ашёлар шуни кўрсатадики, *австралопитеклар* павианларни фаол ов қилишган. Австралопитеклар ов қилиш ва териш, йиғиш ҳўжалигининг бир шаклига эришадилар. Улар кам сонли бўлганликлари туфайли ҳам табиий экосистемалар турғунлигини бузган эмаслар.

Инсон эволюциясида овчилик ва табиат маҳсулотларини йиғиш борган сайин такомиллашиб боради. Бундан 0,5 млн. йиллар аввал Африка ва Осиёда ибтидий одамлар (*Homo erectus*) яшаган, айниқса, пекин одами (синантроп) яшаган жойларда кўплаб тошга айланган мевалар, уруғлар ва буғу, кийик, от суяклари, кул, тош қуроллар топишган. Демак, инсон ривожланишининг илк даврида оловдан фойдаланган (ҳайвонлар гўштларини оловда қовурган, бунга куйган суяклар далолат беради).

Homo sapiens га яқин аجدодларда янги, такомиллашган, оловда куйдирилган учли қурооллар пайдо бўлади. Ишлаб чиқариш ва ов қуроолларининг такомиллашган шакллари *неандертал* одамлар даврида пайдо бўлган ва улар турли ҳайвонларни овлашган.

Неандерталлар катта ўтхўр ғор айиқларини овлаганлар, сабаби унинг гўшти, ёғи озуқа бўлиб, териси одамларни совуқдан сақлаган. Қишки совуқларда неандертал одамлар айиқлар ухлайдиган ғорларга кириб жон сақлаган ва шу ердаги айиқни ўлдириб, улардан фойдаланган. Шундай йўллар билан инсон ўзидан 10 баробар кучли ҳайвонларни енгиб, табиатнинг айрим компонентлари устидан ҳукмронлик ҳам қила бошлаган. Айиқнинг бош ва бошқа суяклари Марказий Оврўпа ғорларида, шимолӣ Япония, Амур ва шимолий Сахалин, Осиё ҳудудлари, масалан, Зарафшон ғорлари, Сурхондарё Тешиктош ғорида Сурхон неандертали ҳам топилган.

Охирги музликдан кейинги давр одамлари анча такомиллашган оловли қурооллар (найза, садоқ, сопқон, грапун)дан фойдаланиб катта сутэмизувчи ҳайвонларни кўплаб овлайдилар. Музлик даври охирида катта ҳайвонлар йўқолиб кетади. Лекин мамонт, жунли носорог ва катта шохли буғуларнинг йўқолиши тошкўмир даврида қандай даражадалиги аниқ эмас.

Маълумотларга кўра, даштда учраган плейстоцен давридаги мамонтларнинг (*Mamonteus trogontherji*) 4-4,25 м баландликда бўлса, кейинги музлик давридаги мамонтларнинг (*M. primigenius*) ўртача баландлиги 3 м бўлиб, Африка филларидан ҳам кичик бўлган. Паст бўйли мамонтлар Дунай ва Сибир ҳудудларида топилган. Бу ҳайвонларнинг йўқолиб кетишида овчи одамлар эмас, балки иқлим ўзгариши сабаб бўлган.

Одамларда турли ибодат, топиниш маросимлари ғорлар ичида ёки кўпчилик топа олмайдиган жойларда бўлган, улар ҳайвонлар суратлари билан безатилган, бундай жойларда ёш эркаклар ёки овчилар гуруҳлари тўпланишган, овдан олдин турли урф-одатлар ва удумларни бажаришган. Бундай ҳоллар Ер юзининг турли жойларидаги ғорлар, тош қоялардаги чизмаларда ўз аксини топган.

Ибтидоий инсонларнинг тасвирий санъатни ривожлантириш тарихи бундан 40 минг йиллар олдин бошланган ва охирги муз

давригача давом этган. Ундан кейин мезолит давригача янги санъат йўналиши ривожланиб, унда ҳайвонлар, ёй ва садоқли овчилар ўз аксини топган. Бундай суратларни Туркистон, Осиё, Африка ҳудудларидаги ғор ва қояларда учратиш мумкин. Зарафшон ғорларида скафандрани одамлар расми бундан 4 минг йил аввал тошга чизилган.

Қадимги одамлар овчилик ва уруғ, меваларни териб озиқланишган, ердаги ёввойи донларни териб олишган, кейинчалик тупроқни ўзлаштириб, айрим ўсимликларни маданийлаштириб деҳқончилик келиб чиқишига сабаб бўлган. Шу сабабли инсон атроф-муҳитга бошқача муносабатда бўлиб, инсон ёввойи ҳайвон ва ўсимликдан фойдаланишни аста-секин камайтириб, уй ҳайвонлари ва деҳқончиликка катта аҳамият беради. Натижада, ерлар ўзлаштирилиши сабабли муҳитнинг экологик турғунлиги бузилиб боради. Миграция қилган қабилаларнинг кўп ов қилиши ва улар олиб келган динго итлари Австралия континентида халтали бўриларнинг йўқолиб кетишига сабаб бўлади. Иқлим ўзгариши Австралия катта майдонларининг чўлга айланиши ва ҳайвонлар (*Diprotodon optatum*)нинг йўқолишига олиб келади.

Плейстоцен охирларида шимолий евроазияликлар Чукотка ва Аляска орқали Америка континентига қадам қўядилар. Шу давр одамларининг кўп ов қилиши натижасида сутэмизувчи ҳайвонлар: Аляска мамонти, қадимги туя (*Caelopes*) ва от (*Parahippation*)нинг бошқа туркум вакиллари мутлоқ йўқолиб кетади. Музликлар даврида иқлим ўзгариши туфайли табиатдан юзлаб турлар йўқолади.

Маълумки, Янги Зеландияга инсон қадами биринчи марта XIII асрда этган. Шу вақтда бу орол ёввойи ҳайвонларга бой бўлган. Бу оролга бошқа Чатам оролидан келган Моиор қабилалари катта (250 кг) ва ҳайбатли моа қушларини ов қилиб, оқ танли колонистлар келган вақтда бу қушлар йўқолиб бўлган. Мадагаскар оролларида келган жануби-шарқий осиеликлар кўп ҳайвон ва страус каби қушларнинг йўқолиб кетишига сабаб бўладилар.

Янги Зеландия, Мадагаскар оролларида ўсимлик ва ҳайвонларнинг фойдали турларининг аста-секин табиатдан йўқолиши инсонлар ҳаётига ўз таъсирини кўрсатади.

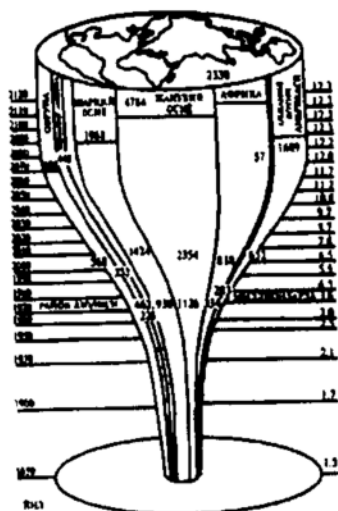
2.6.1. Инсон демографияси ва унинг ўзгариши

Тошкўмир даврида иқлим омилларининг оғирлиги, озуқанинг етишмаслиги, катта ва йиртқич ҳайвонларнинг хавфи, турли хил касалликлар, эпидемиялар шу даврдаги инсон умрининг қисқалигига сабаб бўлган. Маълумотларга кўра, шу вақтда неандерталлар 30 йил, музлик даврдан кейин ва мезолитда *Homo sapiens* бироз узоқроқ яшаган. Улар яшаган жойларда инсон сони кам бўлиб, оғир экологик шароит таъсирида болаларнинг кўплаб ўлишига сабаб бўлган.

Антрополог олимларнинг илмий ишларига қараганда, палеолит даврининг бошланишида, бундан 1 млн. йиллар олдин инсонлар фақат Африка ҳудудидагина яшаганлар, уларнинг умумий сони 125 минг атрофида бўлган. Мезолит даврида, тахминан бундан 300000 йил аввал инсонлар сони 1 млн. га етди. Улар Евроазия ҳудудларида яшайди. Палеолит даври охирида, бундан 25000 йилларча аввал неандерталлар ва кроманонлар бир вақтда яшаганлар, уларнинг сони 3 млн. дан ортган (Клаузевиту, 1988).

Неолит даврида биринчи демографик ўсиш кузатилади, инсонлар ўтроқ яшашга ўрганади, уй-жой қуради, қўлга кўплаб ҳайвонларни ўргатади, ўсимликларни маданийлаштиради. Бизнинг эрамыздан 8000 йиллар аввал дунёдаги одамлар сони 5 млн. атрофида, бизнинг санамиз бошлангунга қадар аҳоли сони 250 млн. га етди. Шундан 16 аср ўтгандан кейин бу сон 500 млн. га кўтарилади. Бу соннинг 1850 йили 1 млрд.га етиши учун инсониятга 250 йил ривожланиш керак бўлган. Дунёда инсонлар сони 1930 йили 2 млрд. 1960 йили 3 млрд., 1986 йили 5 млрд., ҳозирги кунда 6,4-6,5 млрд. атрофида, 1930 йилдан шу кунгача овруपालиклар 100 млн.га, Осиё аҳолиси эса 1 млрд.га кўпайган.

Ҳозирги кунда жаҳоннинг ҳамма мамлакатларида аҳоли сони тўхтовсиз ўсиб бормоқда, бунга медицина хизмати озиқ-овқат, уй-жой таъминотининг яхшилиги сабаб бўлмоқда. Тахминларга қараганда, 2012 йилда Ер юзиде 7 млрд.ча, 2050 йили эса 13 млрд. аҳоли яшайди (3-расм).



3-расм. Ер юзида инсонлар сонининг ўсиш диаграммаси

2.6.2. Биосферада инсонларнинг озуқа манбалари

Инсоният пайдо бўлибдики, у ҳам биосферадаги бошқа тирик организмлар каби озуқага муҳтож бўлган. Агар ўтган минг йилликларда инсон ўзига оғир меҳнат билан озуқа топган бўлса, унинг кейинги ривожланиш тарихида ҳам қаттиқ қиш, сув тошқинлари, ёнғин, қурғоқчилик каби табиий офатлар унга очлик ва кўплаб ўлим олиб келган. Масалан, озуқа маҳсулотлари етишмаслигидан жаҳоннинг кўп мамлакатларида очарчилик бўлган; ўтган асрда очликдан 100 млн. хитойликлар ва 50 млн. ҳиндлар ўлган. 1992-93 йиллар Африканинг фақат Самали давлатида 2 млн. дан ортиқ аҳоли очлик азобини тортди, уларнинг қанчаси ҳаётдан кўз юмди. 1980 йилдан бошлаб, жаҳоннинг 71 ривожланаётган мамлакатларида 1,4 млрд. одам очликда яшаган, шундан 420 млн. очарчиликда, 850 млн. тўйиб овқат емаган, ундан ташқари 780 млн. жуда камбағал бўлиб, озуқа, жой, кийим олишга имконсиз бўлган. Уларни тўйдириш учун 30-50 млн. т ғалла керак бўлган.

Ҳозирги кунда Ер юзи аҳолисининг 2/3 қисми сифатли озуқага эга эмас, ундан ташқари 50 % аҳоли тўйиб овқатланмайди,

25 % аҳолида доимий очлик бўлса, ҳар йили 10-30 млн. одам очликдан ўлади. Шу сабабли ўсиб бораётган аҳоли сонини озуқа маҳсулотлари билан таъминлаб бўладими ёки йўқми, деган муҳим муаммо турибди.

Бирлашган миллатлар ташкилотлари қошида халқаро бирлашган координацион гуруҳнинг маълумотига кўра, Ер юзиде етиштирилган ва денгизлардан олинган озуқа маҳсулотлари асосида 31,5 млрд. аҳолини боқса бўлади. Рус иқтисодчиси К.Малиннинг ҳисобларига кўра, қуруқликка фақат маданий ўсимликлар экилса, улар ҳосили билан 50 млрд. аҳолини боқиш мумкин. Келаётган йилларда инсонлар озуқаси асосини нималар ташкил қилишни олдиндан айтиш қийин. Енгил ва тез ҳазм бўладиган балиқлардан денгиз сувўтлари, турли микроорганизмлар ҳам юқори сифатли оқсил моддалар ҳосил қилувчилар, ҳам озуқа манбаида маълум ўрин эгаллайди. Агар 250 кг оғирликдаги сугир 250 г оқсил моддаси берса, 250 кг оғирликдаги ачитқи замбуруғлари 650 кг оқсил ҳосил қилади.

Келажакда дуккакли ўсимликлардан олинадиган оқсиллар аҳолини озуқа билан таъминлашда катта рол ўйнайди ҳамда қишлоқ хўжалигида турли кимёвий моддалар, шу жумладан, азот ўғитларини ишлатиш йўли билан юқори маҳсулот ишлаб чиқариш йўлга қўйилади.

Инсон ҳар ойда ўз оғирлигига тенг озуқа истеъмол қилади. Ҳисобларга кўра, инсонга бир кунда 630-750 г буғдой /2410/, бир йилда эса 200-274 кг буғдой керак бўлади. Бу маҳсулотни етиштириш учун деҳқон ҳар бир гектар ердан 5 т атрофида ҳосил олиб, йилига 17 одамни боқиши лозим.

Ҳозирги кунда қуруқликнинг керакли жойларидан унумли фойдаланилса, 10 млрд. одамни озуқа билан таъминлаш мумкин.

Сайёра катта, ундан фойдали ерлар майдони 13,5 млрд. гектарга етади. Шундан 1,4 млрд. га маданий ерлар (экинзорлар, боғлар), 1,1 млрд. га ер бузилган, ўсимликлар ўстириш учун кераксиз бўлиб қолган, тежамасдан ишлатилган майдонлар 4,4 млрд. га чўл, ярим чўл, Арктика, Антарктика, юқори тоғли чўллар майдони 3,3 млрд. гектарга тенг, 1 млрд. гектари чўлларга қўшилган. Ер шарида 2,6 млрд. га ўтлоқзорлар бор, шундан 300 млн. га бузилган, шўрланган, фойдасиз ҳолга келган. Фойдали маданий ерларнинг 50% и ҳосилдорлик қатламини йўқот-

ган, 600-700 млн. га ер эрозияга учраб, маҳсулдорлиги паст бўлиб қолган. Ер юзи бўйича ўзлаштирилмаган 0,4-0,9 млрд. га ер қолган, холос.

Денгиз ва океанлар маҳсулоти ҳам инсон озуқа манбасини асоси ҳисобланади. Агар 1960-1970 йиллар денгизлардан 40,2 млн. дан 70,5 млн.т маҳсулот йиғиб олинган бўлса, ўртача йиғилган маҳсулот йилига 5,8 % га ортиб борган. Кейинги йилларда маҳсулотлар олиш камайган. Фақат Атлантик океанидан кейинги 10-15 йил ичида балиқ овлаш 1,2 млн. т га камайган.

Ички сув ҳавзалар (дарёлар, кўллар, сув омборлари, балиқчилик ҳовузлари) ҳам балиқ маҳсулотлари беради, лекин озуқа манбаси ҳамма жойларда ҳам бир хил ва юқори эмас, айниқса, Ўзбекистонда балиқ кам. Қишлоқ хўжалигини ривожлантириш учун ландшафтларни бузиш, экинзорларда кўплаб ўғитларни ишлатиш экосистемалар турғунлигини бузди. Ўрмонзорлар майдони қисқарди, табиий сувларнинг умумий оқими ўзгариб, катта ҳудудларда сувдан фойдаланиш йўлдан чиқди, экинзорларни бегона ўтлар босди, тупроқ унумдорлиги пасайди, эрозияга учради, тупроқдан жуда катта техника кучи ёрдамидагина ҳосил олинади. Натижада кетган харажат олинган ҳосил қийматидан юқори бўлади. Ер юзидан фойдали биоген ва минерал моддалар ювилиб сув ҳавзаларига тушди. Масалан, Оврупо ерларидан ювилган гумус ва фосфор катта дарёлар (Дон, Днепр, Волга)да фитопланктони ҳаддан зиёд тез ва кўплаб ривожланишидан сув «гуллаб», катта миқдордаги сувўтлар массаси (бир $\text{м}^2/\text{кг}$)нинг чириши натижасида сув сифати бузилди, ичишга, айрим ҳолда хўжаликда фойдаланишга мумкин бўлмай қолди.

Қишлоқ хўжалигида ҳосилни ошириш мақсадида қўлланилган 60 дан ортиқ кимёвий бирикмаларга экинзорларда учрайдиган кўп организмлар, шу жумладан, 400 дан ортиқ ҳашаротлар турлари чидамли бўлиб қолди. Энг кучли заҳарли моддалар ҳам уларга таъсир қилмай қўйган. Бунинг натижасида экинзорларда зараркунандалар борган сайин кўпайиб, фойдали ўсимликлар ҳосили камайишига сабаб бўлмоқда. Уларга қарши заҳарли моддаларни қўллаш экологик тенгликни бузди, тупроқ, сувни заҳарлайди, етиштирилган озуқа маҳсулотлари экологик тоза бўлмайди, у ўз навбатида инсонлар саломатлиги ёмонлашишига олиб келади, турли касалликлар пайдо бўлиб, ўлим кўпаяди ва ҳ.к.

2.6.3. Инсоннинг биосфера экологик ҳолатига ижобий таъсири

Инсон ўз фаолияти билан атроф-муҳитнинг ҳолатига қадимдан таъсир қилиб келган.

Агар ўтган асрда ҳар йили табиатдан биттадан тур йўқолган бўлса, кейинги 50-60 йил ичида 76 дан ортиқ турлар йўқолиб кетган, 600 га яқин турлар эса йўқолиш арафасида. Бунга асосий сабаб, турларнинг яшаш жойи бузилиши, қисқариши, овлаш, тутиш, заҳарланиш ва ҳ.к.

Чўл, дашт ҳудудлар экосистемалари ҳам инсон фаолиятидан четда қолгани йўқ. Масалан, Оролнинг қуриган қисмидан кўтарилаётган тузли қумлар атроф-муҳитни 1,5-2 млн. гектардан ортиқ ўтлоқзорларни шўрлашга олиб келди. Натижада бутун тирик турлар таркиби, миқдори, уларнинг маҳсулдорлиги ўзгарди.

Тоғ, тоғ ёнбағирларида ўрмон дарахтларининг аёвсиз кесилиши, шундай жойларда иқлимнинг ўзгариши, сув оқиб кетиши, намлик кам туғланиши, ўсимликлар қоплами сийраклашиши, уларга мослашган ҳайвонлар ва қушларнинг шу ерлардан кетиб қолиши сабаб бўлади. Маълумки, эволюцион ривожланишда ҳайвон ва ўсимликлар бирга яшашга мослашган. Экологик шароит қулай бўлган жойда улар ўзларидан насл қолдиради ва шунинг натижасида табиий экосистемалар сақланиб қолади.

Инсонлар ўз ҳаёти, келажак авлодни сақлаб қолиш учун табиий системаларни бузмаслиги, ифлосламаслиги, заҳарламаслиги керак.

Инсоннинг ижобий экологик фаолияти ноосферага ўтади. Органик дунё бир неча эволюцион ривожланиш давларини ўтган, яъни: 1) Биологик моддалар айланиши ва биосферанинг юзага келиши; 2) Кўп ҳужайрали организмлар пайдо бўлиши ва ҳаётнинг циклик тузилиши мураккаблашиши. Бу икки ҳолат *биогенез* деб ҳам айтилади; 3) Эволюцион ривожланишнинг учинчи босқичи — бу инсонлар жамиятининг юзага келиши, унинг таъсирида биосфера эволюциясининг давом этиши ва ақлий сфера *ноосферага* айланишидир.

В.И.Вернадскийнинг фикрича, XX асрда *биосфера* ривожланиб *ноосфера* юзага келади. Инсон тирик организм, тирик мода ва у биосферанинг маълум функциясини бажаради, биосфера тузилишида қатнашади.

Биосферанинг онг сфераси-ноосферага айланишини куйидагича изоҳлаш мумкин: 1) Инсон эволюциясини бошланиш даврида у яшаш учун биосферадан керакли ҳаётий маҳсулотлар олди, қолдиқларини биосферага қайтарди, ундан эса бошқа организмлар фойдаланди. Инсоннинг бу фаолияти уни бошқа организмлардан ажратиб туради; 2) Инсон жамияти ривожланиши билан табиат қонунларини инобатга олмай биосфера турғунлигини бузишга киришди; 3) Ҳозирги кунда инсон атроф-муҳитга таъсир қилганини тушуниб етди ва табиат қонуни билан ҳисоблашишга ҳамда уни имкониятларидан тўғри фойдаланишга киришди; 4) Биосферадан ноосферага ўтишда инсон жамият билан табиат ўртасидаги муносабатларни ақл-идрок билан бошқариш ва маълум мақсадларга йўналтирилган инсон фаолияти табиат билан жамиятни жуда узоқ вақт гормонал ривожланишига олиб келиши аён бўлди.

Ҳар қандай тирик организм, шу жумладан, инсон ҳам биосферанинг биологик элементи, табиат муҳофазаси инсон тараққиёти тарихи ва маданияти муҳофазасидир.

2.6.4. Инсоннинг биосферага салбий таъсири

Турли табиий офатлар, очарчилик инсонлар сони камайишига сабаб бўлмоқда. Масалан, 1975 йилда Хитойда бўлган ер силканишидан 600 мингдан ортиқ одам ўлган бўлса, 1985 йилги Мехикодаги ер қимирлаш 20 минг, Колумбиядаги вулқон 26000, Арманистондаги ер қимирлаш 25000, Тожикистондаги эса 1000 дан ортиқ одамлар ўлимига сабаб бўлди, 2001 йил январ ойи охирида Ҳиндистондаги ер силканишида 40 мингга яқин киши ҳалок бўлган. 1990-93 йилги Самалидаги очарчилик туфайли 200000 дан ортиқ аҳоли ўлган

2005 йил октябр бошида Ҳиндистоннинг Кашмир ҳудудида ер силканишида 100000 дан ортиқ одам ўлган.

Аммо инсоннинг табиатга кўрсатган салбий таъсири хилма-хилдир. Масалан, ўрмонлардаги ёнғин сабабли минг-минглаб гектар ерда дарахтлар, уларнинг органик моддаси ёниб кетади. Атлантик океан устидан учиб ўтган реактив самолёт 35 т кислород ютиб, атмосферага ютган кислороддан ортиқ заҳарли газлар чиқаради. Ерга ҳаддан зиёд кўп заҳарли моддалар ишлатилиши

биосфера турғунлигининг бузилишига сабаб бўлади. Масалан, ўз вақтида Англияда 3 млн. гектар ерга ДДТ билан ишлов берилган. Канадада ДДТ таъсирида 800 минг лосос ва форел балиқлари ўлган. Натижада инсоннинг озуқа маҳсулоти уя қўядиган қушлар сони 72 % дан 29% гача камайган. Ўлган қушлар танасида ДДТ, пестицидлар миқдори муҳитга нисбатан 100000 баробар ортиқ бўлган, озукали мидия ва устрицаларда эса ДДТ миқдори сувдаги концентрациядан 70000 марта юқори бўлган. Ҳаттоки айрим кимёвий препаратлар (гептахлор)дан бир ҳужайрали сувўтлар кўпайишини 95 % га камайтирган, АҚШнинг бир одами танасида ўртача 925 мг Франция аҳолисида 370 мг хлор органик моддалар тўпланган. Шимолий туманларда радиоактив моддалар озука занжирлари бўйича: лишайниклардан буғуларга улардан одамга ўтиб, танасида 1,5 мкюри атрофида тўпланса, шу ердаги ўрдакларда муҳитга нисбатан 200000 марта кўп бўлган. 1960-1990 йиллари Ўзбекистон пахта далаларининг ҳар гектарида 10-11 грамм ўрнига 45-51 кг дан заҳарли гербицидлар қўлланилиши қанча-қанча инсонларнинг оғир дардга чалинишига сабаб бўлди. Заҳарли моддалар таъсири ҳамон давом этмоқда.

Маълумки, дунё бўйича 100 млрд.т хом ашё қазиб олинади, шундан 2 млрд. тоннасида турли маҳсулотлар олиниб, қолгани чиқинди сифатида биосферага ташланади. Ҳар бир тонна ишлаб чиқарилган маҳсулотга 20-50 т чиқинди тўғри келади, ҳаттоки 20-22 г олтин олиш учун камида 1т рудага ишлов бериш керак.

Турли мамлакатлар томонидан дунё океанига йилига 6-7 млрд.т қаттиқ чиқиндилар ташланади, гидросфера 90-100 млн. т нефт, нефт маҳсулотлар, шундан 19-20 млн. т Ер усти экосистемасига, 60-70 млн т атмосферага гушади. Шундай техноген сабабларга кўра, кейинги 130 йил ичида атмосферада CO_2 миқдори 0,3% дан 0.5%га етиб қолди.

Оврўпа мамлакатларидаги саноат ва транспортдан ажратилган заҳарли газлар ерга «ёмғир» кислотаси шаклида тушмоқда, ҳавода заҳарли газлар миқдори ортган, масалан, бир одамга 47 кг сера тўғри келади. Атмосферадаги 70% сера Швеция ва 80 % и эса Норвегия сераси сифатида шамол билан бошқа қўшни ҳудудларга тарқалади. Оврўпада ҳосил бўладиган кислотали ёмғирларнинг 20% и шимолий Америкадан келади.

Бундан 150-170 йиллар аввал Оврўпа ерларига атмосферадан ёгин билан кадмий элементи тушган эмас, кейинги вақтда

эса гектарига 5,4-5,5 г кадмий тушмоқда. Унинг одамнинг айрим безларидаги миқдори 1900 йилга қараганда 75-80 баробар ортган. Йиртқич қушларда эса 29 мкг/г ёки 132 баробар кўпайган. Ҳаттоки, кейинги 100 йил ичида Помир-Олой музликларида кадмий миқдори 5-6 марта ошган.

Биосферага 4,5 млн.т га яқин ДДТ заҳарли моддаси ишлатилган, у ўртача ердаги ҳар бир одамга 1кг дан бўлса, қишлоқ хўжалигида кўплаб ишлатган ҳудудларда одам бошига 5-6 кг дан тўғри келади. АҚШда энг катта кимёвий завод Лос-Анжелес атрофида жойлашган бўлиб, у ҳар куни 150-250 кг ДДТ га ўхшаш кимёвий бирикмани Санта-Моника бўғозига ташлаб турган, бунинг натижасида шу бўғозда учрайдиган балиқлар тўқималарида 57 мг/кг, жигарларида эса 1026 мг/кг ДДТ тўпланган; озуқа занжирларининг охириги халқасида ДДТ жуда кўп тўпланган. Пеликанлар танасида 2600 мг/кг га етади. Турли ҳайвонлар танасида бу модда миқдори турлича бўлган. Масалан, чайкаларда 805 мг/кг, ғарбий поганкаларда 192-292, денгиз калифорния шарида 911, унинг мия тўқималарида эса 12 мг/кг ДДТ бўлган.

Кимёвий заҳарли чиқиндилар саноатда эмас, балки қишлоқ хўжалиги ва бошқа йўллар (қўйларни дилъдрин заҳарли модда билан чўмилтириш, жун, гилам кабиларни ювиш, уларга ишлов бериш)да ҳам турли заҳарли кимёвий моддалар ишлатилади. Улар ювилиб, кўл, дарё, денгизларга тушади, сувдан фито-зооплактон, улардан эса катта-кичик балиқларга, улардан инсонлар танасида катта концентрацияда тўпланади.

Денгизларда сузувчи нефт ташувчи кемалар фалокатларга учраса, улардан минглаб тонна нефт денгизга тўкилади, сув юзасини қоплайди, сувда кислород алмашилиши бузилади, балиқлар ўлади, ҳар йили 50-250 минг қушлар нобуд бўлади.

Агар Аристотел даврида инсониятга ҳаммаси бўлиб бешта элемент аниқ бўлса, ҳозирги кунда одамзод 70 мингдан ортиқ кимёвий бирикмалар яратди. Шулардан 7000 ги консерогенлик хислатига эга. Маълум кимёвий бирикмалардан фақат 1500 тасигина ҳайвонларда синаб кўрилган, холос.

Инсон ижод қилган моддаларнинг тириклик генетик системасига салбий таъсири жуда катта.

Ҳозирги кунда дунё бўйича кўп миқдорда турли кимёвий моддалар тўпланган бўлиб, уларнинг айримлари мутагенлик

таъсир кўрсатади, улар тирик организм танасида оксидланиш, тикланиш, парчаланиш ва қўшилиш жараёнларида ҳужайра органик моддаларини ифлослайди, организм генетик белгиси ўзгаради, яъни аёллар ҳомиладорлиги бузилиши, боланинг чала туғилиши, болалар ўлими ортиши, юрак-қон томир, ошқозон, жигар, буйрак, рак касалликлари, уйқусизлик каби ҳолатлар кўпаяди. Ривожланаётган мамлакатларда пестицидларни қўллаш натижасида ҳар йили 375 минг одам заҳарланади, улардан 10 мингдан ортиғи ўлди. Заҳарли гербицид ва пестицидлар қушлар, сув ҳайвонларига салбий таъсир қилади. Масалан. АҚШнинг сув ҳавзаларида учрайдиган биологик организмларнинг 80% и тери ва жигар раки билан зарарланган. Канада сувининг балиғи жигарида шиш бўлган, 5% ли нефтдан сувўтлар, умуртқасизлар, балиқлар, тюлен ва китсимонлар ўлади. Сувда айрим оғир металллардан жуда оз миқдорда ҳам тирик организмларга зиён етади, яъни уларга симоб (0.05 мг/л, мис /0,05/, кадмий /0,02/, фенол /0,5/, аммоний /1 мг/л/, цианид /0,05мг/л/ каби организмлар ҳаракатини бузади, кўп балиқлар ўлади ва инсонга салбий таъсир кўрсатади.

2.6.5. Биосфера генофондининг йўқолиши ва уни тиклаш йўллари

Инсон ўз ҳаёт фаолиятида табиат ва унинг элементларига таъсир қилиб келмоқда. Унинг салбий ҳаракати натижасида Ер юзидан кўплаб флора ва фауна вакиллари йўқолиб кетди, жумладан, 1600 йилдан шу кунларгача дунё бўйича қушларнинг 162 тури ва тур вакиллари, сутэмизувчиларнинг 255 тури, Австралия халтали ҳайвонларининг 425 % и йўқолиш хавфи остида қолган. Бу ҳолатга айрим мисоллар келтириб ўтамиз, яъни, 1827 йили Полшада ҳозирги мугузли ҳайвонлар аждодининг охириги тури (*Bos primigenius*) ўлди. 1681 йили Маврикия оролида Дронг йўқолди. Бу ерга XVIII асрда колонизаторлар келиши билан оролдаги қушларнинг 28 туридан 24 таси йўқолди. 1765 йили Камчатканинг Камандор оролидан охириги денгиз сигири, 1870-1880 йиллар жанубий Африканинг икки зебра тури-бурчелла ва квачча зебралари ер юзидан йўқолди. Тасодифан Ҳиндистонда бизон ва зубрлар оз миқдорда сақланиб қолди.

Ҳар хил маълумотларга кўра, ҳозир Ер юзида 2-3 млн. организм турлари бўлиб, улардан 1,5 млн. ҳайвон ва 350 (500)000 ўсимлик турлари мавжуд. Баъзи маълумотларга кўра, фақат ҳашаротлар сони 8-12 млн. турни ташкил қилар экан. Уларнинг кўплари фанга кирган эмас.

Ҳозирги вақтда ўсимликлар оламининг 25-30 минг гулли ўсимлик турлари ёки дунёда маълум турларнинг 8-10% ининг йўқолиб кетиш хавфи бор. Собиқ Иттифоқнинг «Қизил китоб»ига (1984 йил) 603 та гулли ўсимлик, мохлар (90 тур), лишайниклар (70 тур), замбуруғлар (50 тур) киритилган. Англия қирғоқларида учрайдиган денгиз сувўтларининг уч қисми, Францияда учрайдиган замбуруғларнинг 42% и йўқолиш арафасида турибди.

Ҳайвон турлари ҳам катта хавф остидадир. Жумладан, Гавай оролларида учрайдиган 1061 эндемик моллюскаларнинг 600 тури йўқолди, 400 тури эса хавф остида. Шимолий Америкада учрайдиган мингдан ортиқ моллюскалар турларининг 40-50% и йўқолиб кетиш арафасида. Оврўпа капалакларининг 2/3 қисми йўқолиш хавфида бўлса, Германия ҳудудида кейинги 50 йил ичида кундузги капалакларнинг 27% и ўлиб кетган. Туркистоннинг тоғли тумани Фарбий Тянь-Шанда учрайдиган 150 кундузги капалаклар туридан 12 таси (8%) йўқолган, 18% и жуда ноёб бўлиб қолган. Жаҳон «Қизил китоб»ига балиқларнинг 168 тур ва 25 кичик тур вакиллари киритилиб, улар йўқолиб кетиш хавфида бўлса, Оврўпа чучук сувларида учрайдиган балиқ турларининг 52,3% и ҳам йўқолиш арафасида қолган. Кейинги 15 йилларда монах тюлени, осий гепарди, турон арслони, жайрон, қизил бўри ва балиқлар йўқолиб кетди.

1975-80 йилларда Россиянинг Оврўпа қисмида ҳар йили 2,4 млн. туёқли ҳайвонлар, Австралияда 1960-80 йиллар ичида 25 млн. кенгуру отилган. Бундан 10 йил аввал камида 100000 фил отилиб, ундан 10000 т суяк олинган. 1982 йили АҚШдан 778 минг қушлар очиқ импорт қилинган, улардан 66 минг карантин даврида ўлган.

Собиқ Иттифоқ ҳудудида 42% ноёб доривор ўсимликлар йўқ қилинган. Ўзбекистоннинг ўзида лолалар, широч, ўлмас ўт, шафран, кийикўт, буталар, дарахтлар борган сайин табиатда камайиб бормоқда.

Қушлар, судралиб юрувчи, сутэмизувчи ҳайвонларни тутиб, отиб, нобуд қилиш табиатда тирик организмлар сони камайишига сабаб бўлмоқда.

Инсон фаолияти туфайли биосферанинг турли қисмлари бузилиши давом этмоқда. Шунга қарамасдан биосфера ва унинг асосий элементлари бўлмиш сув, ҳаво, ўсимлик ва ҳайвонларни муҳофаза қилиш энг катта муаммо сифатида кун тартибига қўйилди. Бунинг учун инсоннинг ижобий фаолиятларининг натижалари фаол амалга оширилиши керак.

Табиат ва унинг бойликларини муҳофаза қилиш қадимдан маълум, тарихий қўлёзмалар, тошдаги битиклар, энг муҳим кўрсатма ва қоидалар мусулмонларнинг Қуръони Карим китобида ва бошқа диний китоблар (Инжил, Забур, Таврот)да ҳам қайд қилинган.

Дунёнинг ҳамма давлатларида табиат, унинг суви, тупроғи, ҳавоси, ўсимлик ва ҳайвонларини муҳофаза қилиш бўйича қонун ва қоидалар бор. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси ва «Табиатни муҳофаза қилиш» қонуни қабул қилинди. Бу мукамал замонавий энг зарур ҳужжат ватанимиз табиатини сақлаш, уни бойитишда катта рол ўйнайди.

Биосферадаги тирик организмлар вакиллари сақлаш, уларни келажак авлодларга қолдиришнинг асосий йўллари: турларни тутиш, отишни тўхтатиш, уларнинг яшайдиган жойларини бузмаслик ва муҳофаза қилиш, ноёб турларни кўпайтириш, бошқа табиий майдонларга тарқатиш каби ишларни амалга оширишдан иборат.

Ҳозирги вақтда ёввойи ҳайвонларни ов қилиш, ноёб ўсимликларни юлиш қонун бўйича тақиқланган. Марказий Осиё давлатларида ўнлаб қўриқхоналар ташкил қилинган, уларга Дашти Жум, Амударё, Бадхиз, Копетдоғ, Чотқол, Нурота, Аксу-Жабағли, Сари-Челак каби қўриқхоналар киради. Бундай қўриқхоналар дунёнинг ҳамма давлатларида бор. Ҳиндистонда олдинги Казиранг қўриғи асосида миллий боғ ташкил қилиниб, унинг ҳудудида 45 мингдан ортиқ ўсимлик турлари ва кўплаб турли ҳайвонлар муҳофаза қилинади.

Жаҳоннинг турли мамлакатларининг ботаника боғларида ўсимлик оламининг анча тури ўсади. Масалан, жанубий Африканинг Преториядаги ботаника боғида ерли флоранинг 25% и ўсади. Калифорниянинг Ранчо Санто-Ана ботаника боғида 1500 ўсимлик турлари, Тошкентда Ўзбекистон ФА қошидаги ботаника боғида эса 2000 дан ортиқ дунё флораси вакиллари (ўт ўсимликлар, буталар, дарахтлар) ривожланади. Жаҳоннинг ботани-

ка боғларида 40 мингга яқин ўсимликлар тури (ёки дунё флорасининг 15-16%) ўстирилади.

XX асргача бир неча ўн ўсимликлар турлари маданийлаштирилган эди. Ҳозирги кунда уларнинг сони 500 дан ортиқ кетди. Улардан турли дорилар олиш учун 50 дан ортиқ тур махсус хўжаликларда ўстирилади, 160-170 дан ортиқ турлар эса Ўзбекистон, Болгария, Россия каби мамлакатларда медицина мақсадлари учун кўпайтирилади. Ўсимликлар парфюмерия, озиқ-овқат ва техника йўналишларида кенг фойдаланилади.

Мутахассислар томонидан ноёб ҳайвонлар турларини сақлаб қолиш учун уларни кўпайтирадиган махсус марказлар, питомниклар ташкил қилинган. Масалан, Бухоро жайрон питомниги, Ока турна питомниги кабилар. Уларда кўпайтирилган жайрон ва турналар балоғатга етгандан кейин табиатга қўйиб юборилади. Кўплаб сунъий балиқ питомникларида етиштирилган майда балиқлар (масалан, Ўзбекистоннинг Оқкўрғон, Чирчиқ, Ғазалкент йўл атрофида жойлашган форел балиқчилик питомниклари бўлиб, уларда етиштирилган майда балиқчалар) табиий сув ҳавзаларига қўйиб юборилади. Каспий воҳасида жойлашган сунъий балиқчилик питомниги ҳар йили 100 млн. осетра балиқлари малкаларини денгизга ташлаб, балиқ фондиди бошқариб туради.

Оврўпа давлатларида реабилитация «марказлари» ташкил қилиниб, уларда жароҳатланган ҳайвонлар даволаниб табиат қўйнига қўйиб юборилади, бундай марказлар Франция, Германия, Швеция каби давлатларда бўлиб, уларда ҳар йили минглаб қушлар, ҳайвонлар даволанади.

Ҳозирги кунда экологик инженерия услуги кенг қўлланилиб, шу билан реаклимитизация ва акклиматизация йўлини амалга ошириб, антропоген таъсирига учраган ноёб ҳайвонлар турлари, жумладан, гепард, мадагаскар лемур ай-ай, аравия орикси, оддий силовсин, оқ лайлак, кичик казарок, жанубий Африка кондораси кабиларни сақлаш, бир жойдан хавфсизроқ жойга кўчириш йўллари билан уларни муҳофаза қилиш режалаштирилган.

Ҳайвонларнинг генетик фондларини ташкил қилиш анча мураккабдир. Шунингдек, уларни сақлашнинг универсал усуллари ҳали ишлаб чиқилган эмас. Ҳайвонларнинг наслий суюқлиги (спермаси)ни музлатиш йўли билан сақлаш мумкин.

Масалан, буқа спермаси музлатилса, ўн йил сақланади. От ва қўй спермаси бир неча соат сақланади, холос. Лекин ҳайвонларнинг жинсий соматик ҳужайралари, зигота, гонад ва эмбрионларидан, уларни тиклашнинг принципиал схемалари ишлаб чиқилган.

Инсоннинг табиатга бўлган муносабати борган сайин ижобий томонга ўзгариб бормоқда. Дунёнинг деярли ҳамма мамлакатларида жамоат ташкилотлари, экологик ассоциациялар, экологик фондлар, уюшмалар, «яшиллар» ҳаракатлари табиатни муҳофаза қилиш бўйича кенг иш олиб бормоқда. Масалан, Россияда 40 млн. га яқин аҳоли табиат муҳофазасига фаол қатнашса, Оврўпа мамлакатларининг 80% га яқин аҳолиси бу ишда жонбозлик кўрсатадилар. Бундай ишлар Ўзбекистон Республикаси «Табиатни муҳофаза қилиш қўмитаси», унинг бўлимлари ва турли халқаро фондлар томонидан олиб борилмоқда. Турли тарғиботлар билан аҳолининг экологик маълумотини ошириш, табиатни муҳофаза қилишга эришиш асосий мақсаддир.

2.6.6. Биосферада турғунлиكنи сақлаш чора-тадбирлари

Сайёрада инсоннинг роли катта. Ер юзидида у қадам қўймаган ва ўз изини қолдирмаган жой кам қолди. Масалан, Арктикада 2 млн.дан ортиқ темир бочкалар қолган, Ҳимолай тоғидаги қояларда альпинистлар қолдирган консерва банкалари ва бошқа чиқиндилар 15-20 т дан ортиган.

Инсон йилига Ер бағридан ўртача 2 млрд. т қўмир, 1 млрд. т нефть қазиб олади. Ҳар йили атмосферага 8-9 млрд. т CO_2 чиқаради. 100 йил ичида атмосферага 400 млрд. т CO_2 қўшилган. Атмосферада унинг миқдори 18 % га ортиганлиги туфайли сайёранинг айрим жойларида ҳарорат + 1,5-2°C кўтарилди. Бу муҳитда катта салбий ўзгаришларга олиб келиши мумкин, яъни, Арктика, Антарктика ва юқори тоғ музчиқлари эриши тезлашиб, Дунё океани сатҳи кўтарилади, қанча-қанча ерлар, экинзорлар, қишлоқ ва шаҳарларни сув босади. Фан-техника ютуқлари натижасида электр энергия, поездлар, машиналар, самолёт, ракета ва сунъий йўлдошлар яратилди. Лекин ишлаб чиқариш жараёнида ҳосил бўлган миллиардлаб чиқиндилар:

- 1) Фойдали ерлар майдонини камайтирмоқда;
- 2) Тупроқ ва ўсимлик қоплами, ҳайвонлар нобуд қилинмоқда;
- 3) Чиқиндилар билан ҳаво, сув, тупроқ ифлосланмоқда;
- 4) Ер ости сувларининг даражаси ва таркиби бузилмоқда;
- 5) Эрозия жараёни кучаймоқда;
- 6) Фойдали ўсимликлар ўрнини бегона ўтлар босиб кетмоқда;
- 7) Табиий бойликлар камайиб, унинг гўзаллиги, эстетик кўриниши пасаймоқда;
- 8) Инсонлар ўртасида турли касалликлар, генетик чекланиш юзага келиб, улар ичида ўлим, очлик кўпаймоқда;
- 9) Корхоналарда ишлаб чиқариш даражаси пасайиб бормоқда.

Биосферани муҳофаза қилиш учун қуйидаги чора-тадбирлар амалга оширилади:

- 1) Кесилган дарахтлар, бузилган ерларда ўрмон ва ўтлоқзорлар ташкил этилади;
- 2) Йўқолиш хавфида бўлган ўсимлик ва ҳайвон турлари муҳофаза остига олинади, кўпайтирилади;
- 3) Кўп қисқарган экосистемалар, ландшафтлар майдонлари тикланади, кесгаяди;
- 4) Табиий маҳсулдорлик ортади, тупроқни эрозиядан ва ерни чўлланишдан сақлаш чора-тадбирлари ишлаб чиқилади;
- 5) Биологик услубларни қўллаш йўли билан тупроқнинг физикавий-кимёвий таркиби, биологик хусусиятлари яхшиланади;
- 6) Табиатга саноатнинг кучли таъсири тўхтатилади;
- 7) Ўсимлик ва ҳайвонлар кўпайиши ва тарқалиши учун табиий муҳит тикланади ва шу йўл билан ўлик табиат ва тирик биологик системалар ўртасидаги муносабатлар ҳамда турғунлик юзага келади;
- 8) Ўсимлик ва ҳайвонлар яшаш жойи муҳитига боғлиқ эканлигини инобатга олган ҳолда, улар популяцияларининг таркиби, миқдори, тузилиши, ўзгариб туриши сабабларини ўрганиб, яхши ривожланиш чора-тадбирлари яратилади. Ёруғлик, ҳарорат, сув баланси, биоген элементлар оптимал миқдори аниқланиб, организмнинг максимал ривожланишига шароит яратилади;

- 9) Табиий экосистемаларда тирик организмларнинг ўз-ўзи-ни бошқариб туриши, улар сони, қалинлиги, турлар хил-ма-хиллик даражалари ва маҳсулдорлиги доим назорат остида бўлади;
- 10) Турли табиий офатлар туфайли бузилган, ўзгарган системалар (ёнгин, ер силжиши, сув босиш, ер қимирлаш)ни тиклаш чора-тадбирлари кўрилиб, экосистемалар табиий ҳолати, элементлари сақланади.
- 11) Табиий системалар ичида ва организм ўртасидаги турли биологик муносабатлар, уларнинг бир-бирига боғлиқлиги, турғунлиги ва ўзгариб туриш сабаблари ўрганиб борилади, экосистемалар ичида биотик муносабатлар ҳар хил ва мураккаб бўлганлиги туфайли шу муносабатлар таъсир қиладиган омиллар, биологик тузилишлар таҳлил қилинади;
- 12) Инсон табиатга ижобий таъсир қилишни бошлаши билан аста-секин бузилган муҳит тикланиб боради; ҳаттоки шимоллий қутблар, тундра, дунё океани ўртасидаги ороллар, тропик ҳудуд чангалзорлари ҳам инсон таъсирига учради; инсон қадами етмаган жойларга техника, самолётлар шовқини, ядро синовларининг тўлқинлари етиб борди. Кўпчилик табиий экосистемалар маданий, сунъий экосистемалар билан алмашди. Лекин табиий жойларни тиклаши ва шу жойларда экологик қонунларни қайта бузмасдан осойишта, тўқ, тинч яшаши зарур;
- 13) Юқори ҳосил олиш мақсадида яратилган сунъий экосистемалар, инсонга кўп озуқа маҳсулоти берадиган навлар ўстирилиб, уларга мослашган зараркунанда ҳашаротлар кўпайиши камайтирилади.

Лекин маданий экинзорлар майдони кенгайиши билан айрим жойларда зараркунанда ҳашаротлар майдони кенгайди. Ҳашаротларга қарши қўлланган турли кимёвий заҳарли моддалар тупроқ, сув, ҳаво, етиштирилаётган маҳсулотни заҳарлади. Иккинчи томондан қўлланилган моддаларга кўпчилик ҳашаротлар мослашди, кўп ва тез ривожланадиган бўлди. Зараркунанда ҳашаротларга қарши курашнинг энг эффектив услуби бу биологик услуб бўлиб, зарарли ҳашаротга «ўзлаштирувчи озуқа» ёки «паразит-хўжайин» системасида олиб борилган кураш экинзорларда яхши натижа бериб, ҳосил экологик тоза сақланадиган бўлди.

Биосферада биологик турғунликни сақлаб қолишнинг асосида экологик қонунлар, яъни организмлар ривожланиши абиотик омиллар таъсирида ва биотик муносабатлар ҳамжиҳатлигида уларга боғлиқ ҳолда боришини билиш, популяциялар, биоценозлар ва экосистемалар аъзоларининг сони, миқдор таркиби ва қалинлиги, тузилишини бузмаслик, бузилган табиий жойларни тиклаш инсоннинг вазифасидир.

Табиат, унинг турли муҳитлари, табиий бирликлар, тирик жонзотлар ва биологик маҳсулотларнинг экологик тозалигини назорат қилиш инсонларни заҳарли моддалар таъсиридан сақлаш, қишлоқ хўжалигида етиштирилган экологик тоза маҳсулотлар билан аҳолини таъминлаш каби муаммоларни ҳал қилиш инсониятнинг асосий вазифасидир.

Инсон ўзи яшаб турган муҳитни муҳофаза қилиши, ўз авлодига тоза, гўзал, ранг-баранг бой *табиат, озод ва обод ватан* қолдириши керак.

3-БОБ

ЭКОЛОГИЯНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИГА КИРИШ

Ҳозирги замон экологияси шундай асов отки, уни жиловлаш ва ўргатиш жуда мушкул. Бунинг учун табиий воқеликларни тушуниб, уларнинг келиб чиқиш сабабларини аниқлаб, салбий ҳолатларни тузатишга ижобий ёндашадиган, табиат қонунларини инобатга олибгина қолмасдан, балки шулар асосида ўз ҳаёт-фаолиятини тузадиган кишиларгина экологлар қаторига кириши мумкин.

Табиатнинг экологик ҳолати бузилиши – тупроқ, ҳаво ва сувнинг тириклик учун зарарли моддалар билан ифлосланиши, ўсимлик ва ҳайвонларнинг фойдали турлари камайиб кетиши, тўқайзорлар ва тоғ ён-бағирларидаги бута ҳамда дарахтларнинг кесилиши каби ҳолатлар натижасида табиатни муҳофаза қилиш ҳозирги куннинг энг оламшумул вазифаларидан бири бўлиб қолди.

Халқ хўжалигининг турли тармоқлари ривожланиши — табиий ландшафтларнинг тез ўзгариши, янги қишлоқ ва шаҳарларнинг пайдо бўлиши, аҳоли сонининг кўпайиши, энергия, сув

ва озиқ-овқатга бўлган талабнинг ўсиши натижасида, ривожланиш марказлари табиатнинг ичкарисига, бузилмаган жойларига кириб бормоқда. Бу ижтимоий, индустриал ва ҳўжалик муаммолар, инсоннинг яшаш муҳити тубдан ўзгаришига сабаб бўлмоқда. Табиатнинг бир кичкина жойида экологик ҳолати бузилиши, унга ёндош бўлган катта майдонлари табиий ҳолати бузилишга сабаб бўлиб, натижада турли ҳудудларнинг аҳолиси жабр кўрмоқда. Шу сабабли атроф-муҳитни муҳофаза қилиш, бу бир кичик ҳудудни эмас, балки бир катта қитъа, ундаги халқлар, давлатларнинг халқаро муаммосига айланиб қолди. Масалан, Орол, Орол атрофидаги экологик фожа бутун Ўрта Осиё, Қозоғистонга эмас, балки Эрон-Турон тупроғида жойлашган давлатларнинг ҳамжиҳатлигида ҳал бўладиган глобал муаммодир.

Дунёнинг турли жойларида юзага келган экологик офатлар (Чернобил АЭСининг портлаши, Оролнинг қуриши, Уфа шаҳридаги химзааводнинг ёниши ва нефтнинг сувга тушиши, Невада, Семипалатинскда, Лубнурда ўтказилган ер усти ва ер ости ядро портлатишлар) таъсири йил сайин хавфли бўлиб бормоқда.

Агар биз табиат қўйнида тинч ва соғ яшашни хоҳласак, табиат қонунларини ўрганишимиз, ўзлаштиришимиз ва унинг қонунлари асосида ўз ҳаёт-фаолиятимизни, иш режаларимизни тузишимиз шарт. Акс ҳолда, бизнинг ҳаракатларимиз «Жодугар кампирнинг супурги отига миниб, космосга сафар қилишига» баробар бўлиб қолади.

Табиатнинг экологик қонунлари, организмларнинг бир-бирлари ва уларнинг атроф-муҳит билан доим бўлиб турадиган муносабатларини чуқур ўрганиб етгандан кейингина биз табиатни муҳофаза қилишга тайёр, билимдон саркор бўламиз.

Атроф-муҳитга антропоген таъсири кенгайиб бормоқда. Табиий муҳитнинг энг асосий элементлари атмосфера, гидросфера ва литосферага катта хавф туғилди, улар тинимсиз ифлосланмоқда. Бу муаммо дунёдаги ижтимоий-иқтисодий, сиёсий қарама-қаршиликлардан келиб чиқиб, инсон цивилизациясининг асосига панд бермоқда. Турли келишмасликлар, бефарқликлар атроф-муҳит, денгиз-океанлар, табиий бойликлар манбаининг ифлосланишига олиб келди.

Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва табиий бойликлардан тежамкорлик билан фойдаланиш шу куннинг энг глобал экологик

муаммоси ҳисобланади ва бу муаммо 6,4-6,5 млрд. сайёра аҳолиси, улар яшаётган давлатлар ва мамлакатлар манфаатини ўз ичига қамраб олади. Бу муаммо ҳаётнинг ҳамма муаммоларидан аҳамиятлироқ бўлиб, Ер юзидаги тирикликнинг, шу жумладан, энг аввало, инсонлар саломатлигини сақлашни кўзда тутди. Бу хайрли ниятдан орқага қайтиш, Ер юзидаги ҳаёт, жамият тақдирини хавф остида, табиий офатлар ёқасига келтириб, келажак авлодларнинг дунёга келадиган йўлини беркитиб қўйишдан иборатдир.

Ҳозирги куннинг экологик муаммолари мураккаб, кўп қиррали ва қарама-қарши кучлардан, йўналишлардан иборат бўлиб, умуминсоният талабига жавоб берадиган экологик стратегия, экологик ҳуқуқий ва янги экологик илмий тадқиқот натижалари асосидагина ҳал қилинади.

Ҳар томонлама етук мутахассислар махсус экологик йўналишларга эга бўлган, олий билимгоҳларда, университетларда ўзига хос ўқув дастурлар ва режалари асосида тайёрланиши керак. Экологик муаммоларни фан-техника ютуқлари асосида ҳал қилиш жараёнида экология фани, унинг йўналишлари жамият ва табиат ўртасидаги зиддиятларни ҳал қилишдаги муҳим омил ҳисобланади. Экологик тангликларнинг, ҳалокатларнинг олдини олишда, жамият ва табиат ўртасидаги экологик зиддиятларни ечишда экология фанининг кейинги ютуқларини амалиётда қўллаш катта аҳамиятга эгадир.

Ҳозирги даврда экология фани олдида турган амалий вазифалар қуйидагилардан иборат:

1. Илмий асосланган соғлом муҳитда ҳозирги ва келажак авлодлар соғлигини таъминлаш;
2. Табиий бойликлардан оқилона фойдаланиш билан бир қаторда чиқиндисиз технологияларни ишлаб чиқиш;
3. Сунъий қишлоқ хўжалиги экосистемаларининг доимий ва юқори даражада ҳосилдор ишлашини таъминлаш;
4. Аҳолининг турли табақаларига экологик таълим-тарбия бериш йўли билан табиат муҳофазасини амалга ошириш.

Экология фанининг бутун фаолияти, ютуқлари, йўналишлари юқорида таъкидланган муаммоларни ҳал қилишга қаратилади. Ҳозирги кунда хўжаликнинг турли тармоқларида «Санот экологияси», «Кимё экологияси», «Биокимёвий экология», «Қишлоқ хўжалик экологияси», «Ҳарбий экология», «Психо-

экология», «Ижтимоий экология», «Одам экологияси» каби йўналишлар ривожланмоқда. Экологиянинг бундай йўналишлари шуни кўрсатадики, кўпгина фанлар янги-янги масалаларни янги усул, экологик фикрлаш йўли билан ҳал қилишга киришмоқда. Табиатдаги оддийликдан турли мураккаб муаммоларни, улар ўртасидаги боғлиқликларни ёритиш давомида олган билимлар асосида муҳитнинг эртанги кундаги ҳолатини олдиндан айта билишга ўргатмоқда.

Экология содда тузилишга эга бўлган фанлар қаторига кирмайди. Унда ҳамма нарса ҳар доим бир-бири билан доимий боғлиқдир; шу боғлиқликларни ечиш экологиянинг турли бўлинмалари илмий ютуғи ҳисобланади ва улар экологиянинг ҳар хил ички тузилишларини ойдинлаштиради.

3.1. Экологиянинг турли фанлар билан боғлиқлиги

Экология фани биологиянинг энг ёш, лекин жуда ҳам тез ривожланаётган тармоғи бўлиб, табиатда учрайдиган тирик организмларнинг бир-бирлари ва улар яшаётган муҳит билан бўлаётган муносабатларини ўрганади. Экология тирик организмларнинг ривожланиши, кўпайиши, тарқалиши, ўзгариши ҳамда улар ҳосил қиладиган мураккаб экологик бирликлар қонунларини ўрганадиган фанга айланади.

Фан-техника тараққиёти жамият ва табиат ўртасидаги муносабатларнинг ўзгаришига олиб келади. Салбий кучлар таъсирида табиатнинг ҳолати ўзгараверади. Бунинг натижасида табиий воқеликни ўрганадиган экология фани турли биологик ва нобиологик фанлар билан табиий равишда боғлана бошлади.

Экология ўсимлик ва ҳайвонларнинг турли жойларга мослашиши, фасллар бўйича ўзгариши ва айниқса, уларнинг турли табиий минтақаларга хослигини аниқлашда жўғрофия фани билан қадимдан боғлиқдир.

Организмларни ўрганиш жараёнида уларга муҳитнинг табиий омиллари таъсирини аниқлашда ва муҳитга организмларнинг ҳам кўрсатадиган акс таъсирини ёритишда экология нобиологик фанларга, яъни иқлимшунослик, ландшафтшунослик, метрология, геоморфология, тупроқшунослик каби фанларга боғланади, чунки организмларнинг ўсиш, ривожланиш ва кўпайиш

жараёнлари иқлим, ернинг тузилиши, тупроқнинг табиий ва кимёвий ҳолатлари билан боғлиқдир.

Кимёнинг ривожланиши, саноат, қишлоқ хўжалигининг тараққиёти натижасида инсон саломатлигига зиён етказилишини аниқлайдиган, экологик офатларнинг олдини олишни ўрганадиган йўналишлар: «Одам экологияси», «Қишлоқ хўжалик экологияси», «Транспорт экологияси», «Саноат экологияси», «Табобат экологияси», «Геоэкология», «Қурилиш экологияси» каби фан тармоқлари келиб чиқмоқда.

Иқтисодий ва ижтимоий муносабатларнинг табиий захира-ларидан фойдаланиш йўллари ўрганадиган ва амалга оширадиган «Иқтисодий экология», «Ижтимоий экология», табиатнинг гўзаллигини тушунтириб, уни тарғибот қиладиган «Этик, эстетик экология» фани ҳам ривожланмоқда.

Ҳозирги вақтда турли шаҳар ва қишлоқларда аҳоли учун уй-жойларни, саноат марказларини қуришда табиатга зарар келтирмайдиган ҳолда қуришни режалаштирадиган «Меъморчи-лик экологияси», табиатдаги салбий ҳолатларни аниқлайдиган, турли экологик чора-тадбирлар ишлаб чиқадиган, муҳитнинг ифлосланишини, заҳарланишини тўхтатадиган «Экологик экс-пертиза» каби йўналиш, ЭҲМ аппаратлари ҳисоблари асосида математик йўллар билан экологик модуллар яратиш каби йўна-лишлар ҳам мавжуд.

Шундай қилиб, экология тирик организмларнинг энг майда-си — микроорганизмлардан тортиб то инсонгача, ҳаттоки ин-соннинг яшаш шароитини, унинг табиатга ва табиий ҳолатлар-нинг инсонга қиладиган салбий ва ижобий таъсирларини биоло-гик ҳамда нобиологик фанлар ҳамжиҳатлигида ўрганади.

3.2. Экология тушунчаси, мазмуни, предметн ва вазифалари

«Экология» сўзи юнонча бўлиб, «ойкос» – «уй» ва «логос» — «фан» маъноларини билдиради. Бу фан «табиий уй»да яша-ётган ва шу «уй»да ҳаёт учун керакли функционал жараёнлар-ни ўтаётган ҳамма тирик организмларни ўрганади. Шунинг учун ҳам экология организмларни «ўз уйи»да ўрганадиган фан деб аталади. Бу фан организмлар ва атроф-муҳит ўртасидаги алоқаларнинг ҳар хиллигига, умумийлигига катта аҳамият бе-ради.

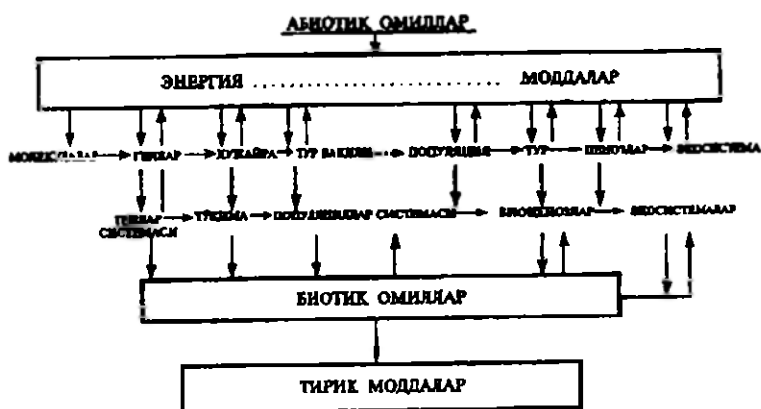
Маълумки, иқтисодиёт «экономика» сўзи юнонча «oikonomike» сўзидан олинган бўлиб, унинг илдизи «ойкос» «сунъий уй хўжалиги» деган маънони беради. Шунинг учун ҳам экология ва иқтисодиёт фанлари бир-бирига боғлиқ ҳолда ривожланмоқда.

Ч. Дарвин (1809-1882) «Турларнинг келиб чиқиши» номли китоби билан оламга машҳур бўлди ва биология фанини юқори поғоналарга кўтарди. Унинг эволюцион назарияси экология фани ривожланишига янги туртки бўлди.

«Экология» атамаси буюк немис дарвинисти Эрнест Геккел (1834-1919) томонидан 1866-1869 йиллари биринчи бор фанга киритилди. Э. Геккелнинг хизматини ўз вақтида Ф. Энгелс юқори баҳолаб, «Табиий танлаш тушунчаси Э. Геккелнинг ишлари ва хизматлари туфайли барқарорлашди, турларнинг ўзгарувчанлиги эса уларни муҳитга, яшаш жойига мослашиши ва наслий белгиларнинг ўтиши билан ёритилди» дейди.

Э. Геккелгача XVIII – XIX асрнинг буюк биологлари биология фани ривожланишига катта ҳисса қўшдилар, ўсимлик ва ҳайвонларнинг яшашини, тарқалишини ўргандилар, лекин улар «Экология» сўзини ишлатмаган эдилар. Масалан, XVIII асрнинг бошларида Антон ван Левенгук микроорганизмларда озуқавий боғлиқликлар, уларнинг сонини бошқаришини билган. Инглиз ботаниги Ричард Брэдли ўсимликларнинг биологик маҳсулдорлиги ҳақида маълумот берган. 1887 йили немис гидробиологи К. Мёбиус (1825-1908) турли организмларнинг уюшмаси биоценоз таълимотини ишлаб чиқди. 1895 йили даниялик ботаник Е. Варминг «Экология» атамасини ботаникага киритди.

Экология ўзининг мазмуни бўйича: микроорганизмлар, ўсимликлар ва ҳайвонларнинг табиий шароитда яшаш, ривожланиш, тарқалиш қонунларини ўрганиш натижасида организмларнинг турли биологик эволюцион тараққиёт босқичларини, яъни: органик молекула ® ген ® органелла ® ҳужайра ® тўқима® орган ®тур вакиллари ®турлар ва ўз навбатида уларнинг абиотик ва биотик омиллар таъсирида катта биологик birlikлар тизимини ҳосил қилишини ўрганади (4-расм).



4-расм. Абиотик ва биотик компонентлар таъсирида тирик организмларнинг турли birlikларининг ҳосил бўлиши ва боғланиши

Табиатда турли биологик системаларнинг элементлари чексиз, бири иккинчисига боғланган ҳолда иерархик босқичларни ташкил қилади. Масалан, турли органеллалар ҳужайра элементларини ташкил қилади. Турли ҳужайралар ўз навбатида тўқима элементларнинг, тўқималар органнинг, органлар организмларнинг, организмлар тур вакилларининг, тур вакиллари популяцияларнинг, популяциялар турларнинг, турлар эса катта ва кичик ценозларнинг, биологик birlikларнинг элементлари ҳисобланади.

Экология фани тирик организмларни birlikда, уларни бир-бирлари ва яшаб турган жойдаги атроф-муҳит бирлигида ва шу birlik ичида энергия ва органик моддаларнинг бир шаклдан иккинчи шаклга ўтишини ўрганади. Шунинг учун ҳам экология ҳаракатдаги биологик фанлар тоифасига киритилади. Унинг ҳаракати асосида эволюцион жиҳатдан яқин бўлган турли систематик даражадаги организмлар туради, бу эса шу фanning ҳар хил, махсус бўлимларга бўлинишига олиб келади. Масалан, ўсимликлар экологияси, ҳайвон экологияси ва ҳ.к.

Экология фанининг асосчиси Э.Геккел ўзининг «Организмларнинг умумий морфологияси» ҳамда «Табиий тарих» асарларида экологиянинг предмети жуда мураккаб табиий воқеликларни ўз ичига олади, организмларнинг атроф-муҳит билан органик ва ноорганик янаш жойи билан бўладиган муносабатларини, организмларнинг доимо birlikда бир жойда яшаш муҳитини, улар-

нинг атроф-муҳитга мослашиш механизмини ва яшаш учун курашда ўзгаришларини ўрганиб боради, деб қайд қилган эди.

Экология тур вакилларининг ривожланиш қонунларини ўрганишда, уларга абиотик ва биотик омилларнинг таъсирини ҳамда организмларнинг ўзлари яшаб турган муҳитга ўтказётган таъсирини аниқлайди. Экологик қонуниятларни аниқлашдаги асосий куч ценозлар ичидаги тирик организмларнинг турлар сони, сифати, уларнинг вегетатив ҳолати, яшаш шакллари ва энг муҳими қандай тезликда биологик масса ҳосил қилишини очиб беради.

Содда ва мураккаб биологик бирликлар ҳосил қиладиган организмлар бир-бирлари билан боғланади ва биотопнинг маълум жойида ҳаракат қилади. Инглиз экологи А.Тэнисли биотоп ва унда яшайдиган, доим ҳаракатда бўладиган организмлар бирикмасини экосистема деб номлайди.

Академик В.Н.Сукачевнинг биогеоценоз тушунчаси А. Тэнисли экосистемасидан ҳам аниқроқ бўлиб, тирик организмларнинг биологик бирликларини билдиради: бу икки термин маълум даражада бир-бирларини тўлдиради.

Рус геохимик олими В.И.Вернадскийнинг тирик моддалар ўртасидаги алоқани аниқлашга оид таълимоти ўз вақтида дунёдаги кўпчилик мутахассисларни ўзига жалб қилди. Натижада биосфера таълимоти юзага келади ва бу таълимот бўйича ер юзидаги тирик, ўлик ва биокос компонентларни ҳамда уларнинг ўзгариб туришини тадқиқ қилиш кун тартибига қўйилади. Олимнинг биосфера таълимоти қатор экологларни тайёрлашга ва табиий мажмуаларни ўрганишни бирликда олиб боришга асос солди.

Экология фанининг асосий вазифаси тур вакиллари ҳосил қиладиган популяциялар, турли ценозлар, биоценозлар ва экосистемаларнинг ҳосил бўлиши, ривожланиш қонунларини аниқлаш, уларнинг муҳит билан муносабатларини ёритишдан иборатдир. Умумий экологиянинг асосий вазифалари 1954 йили Киевда бўлиб ўтган экологларнинг учинчи конференцияси қарорларида қуйидагича белгиланган:

1. Организмлар ва муҳит ўртасидаги кўп қиррали муносабатларни аниқлаш учун турларнинг муҳитга тарихий мослашиш йўллариини ўрганиш;
2. Экосистемаларда учрайдиган турлар сони ва сифати ҳамда турлар учрайдиган ернинг иқлими, тупроқ хили, жойининг ҳолатини ўрганиш;

3. Экосистеманинг тузилишини, у ерда учрайдиган турларнинг бир-бирлари ва уларнинг муҳит билан ҳамда ўлик табиат компонентлари билан бўлаётган муносабатларини очиш;
4. Экосистеманинг таркибини кўрсатувчи ҳарорат, намлик, тупроқнинг хиллари, тузлар миқдори (сув, тупроқда) ва биоген моддаларнинг борлиги ҳамда оз ва кўплигини аниқлаш;
5. Экосистеманинг миқдорини солиштиришда, унинг асосий компонентларининг ўзаро ва муҳит билан алоқаларини очиш, турларнинг ўсиш, кўпайиш ва фотосинтез жараёнида ҳосил бўладиган фитомасса ҳамда унинг ҳайвонлар томонидан ўзлаштириш тезлигини аниқлаш;
6. Экосистемаларда учрайдиган ҳамма компонентларнинг фасллар бўйича, йил давомида ва кўп йиллар мобайнида содир бўладиган ўзгаришларини ўрганиб, у ёки бу экосистема асосида умумий қонунлар яратиш, келажак учун чора-тадбирлар ишлаб чиқиш.

Юқоридагилардан кўриниб турибдики, экология ўзига хос йўллар билан ривожланган, такомиллашган ва барқарорликка эришган мустақил фандир.

3.3. Экологиянинг ривожланиш тарихи

Экология инсоният ривожланиш даврининг илк босқичларида ҳамда шу давр кишилари ўртасида муҳим ўринни эгаллайди. Қадимги одамлардан қолган ғорлар, қоялардаги турли расмларга қараганда экология жуда ҳам қадимий фанлардан ҳисобланади. Ўша даврда яшаган ҳар бир киши очликдан, совуқ ва иссиқдан сақланиш учун ўзини ўраб турган муқитнинг ҳолатидан хабардор бўлиб, керакли ўсимликларнинг уруғини, мевасини териш, ҳайвонларни тутиш билан бир қаторда, унга хавф туғдирадиган душманлар, табиий офатлардан қочиш, бекиниш йўллари билган. Табиат кучини, унинг қонунларини ўрганиб, шу қонунларга мослашиб яшаган.

Қадимги инсонлар олов, ўқ-ёй, тош каби қуроллардан фойдаланиш, ўзлари яшаб турган жойларни ўзгартириш имкониятига эга бўлгандан кейин уларда маданиятнинг дастлабки эле-

ментлари пайдо бўла бошлайди. Шундай қилиб, турли ўсимликлар, ҳайвонлар ва уларнинг кўпайиш, ривожланиш, ҳосил бериш, қушларнинг тухум қўйиши, жонзотларга муҳит омилларининг таъсири ҳақида инсонларда йиллар ва асрлар давомида маълумотлар тўплана борди.

Қадимги юнон олимлари Гиппократ ва Аристотелларнинг илмий асарларидаги 500 та ўсимлик тури ва ҳайвонларнинг 454 та тури ҳақидаги маълумотлар экологик характерга эга бўлган. Масалан, Аристотел ўзининг илмий асарларида 500 дан ортиқ турли ҳайвонлар, қушлар, балиқларнинг ҳаёти, тарқалиши, бир ердан иккинчи ерга кўчиши ҳақида маълумот беради. Гален, Теофраст кабилар ҳам турли жониворларнинг ҳаёт, табиатга мослашиши тўғрисида қимматли маълумотлар қолдирганлар.

З.М. Бобур (1483-1530) ўзининг «Бобурнома» номли тарихий асарида Ўрта Осиё ва Ҳиндистоннинг турли ўсимлик ва ҳайвонлари, уларнинг ўсадиган, яшайдиган жойи, гуллаш, кўпайиш давлари ҳақида кўпгина маълумотлар келтиради.

Янги ўлкаларнинг очилиши, бир мамлакатнинг иккинчи мамлакат томонидан босиб олиниши, бу ерлар табиатининг ўрганилиши натижасида ўсимлик ва ҳайвонларнинг систематикаси, морфологияси, уларнинг яшаб турган жойга мослашиши ўрганилади.

XV–XVII асрларда А.Цезалпин (1519-1603), Д.Рей (1623-1705), Ж.Турнефор (1656-1708), А.Реомюра (1734), Л.Трамбле (1744) кабилар ўсимликлар, ҳашаротлар ва сув ҳайвонларини ҳар томонлама ўргандилар. Ж.Л.Бюффон (1707-1788) ўзининг 13 жилдли «Табиат тарихи» асарида тирик организмлар ва муҳит ўртасидаги алоқаларга ҳамда муҳитнинг организмга таъсири масалаларини ёритади. Ж.Ламарк (1744-1829), А. Декандол (1806-1893), А.Гумболдт (1769-1807), С.П.Крашенников, И.И.Лепихин, П.С. Паллас, К.Ф. Руле, Н.А. Северцев, А.Н. Бекетов ва бошқа олимларнинг ишларида ўсимлик ва ҳайвонлар дунёсининг ҳар хиллиги, улар ўртасидаги муносабатлар, турли туманларда уларнинг ҳар хил турларининг учраши ҳақида экологик маълумотлар келтирилади.

Россияда тупроқшуносликнинг асосчиси В.В.Докучаев (1846-1903) табиий минтақа йўналишини ишлаб чиқиб, экологиянинг ривожланишига салмоқли ҳисса қўшди.

XX аср бошларида экология фани тез суръатлар билан ривожланди. Аввал ўсимлик ва ҳайвонлар экологияси айрим-ай-

рим ўрганилса, кейинчалик улар биргаликда, бир уюшма сифатида ўрганилди. Ч. Адамс (1913), В.Шелфордлар (1913) томонидан ҳайвонлар экологиясига оид қўлланмалар яратилди. С.А.-Зернов (1913-1920) сув ҳайвонларининг гидробиологиясини ўрганди, экологиянинг ривожланишида Д.Н.Кашкаровнинг «Муҳит ва организмлар уюшмаси» (1933), «Ҳайвонлар экологиясининг асослари» (1938), Оврўпа олимларидан Ч.Элтон, Д.Хатчинсон, А.Гэксли, Г.Одум, Ю.Одум, Р. Маргаллеф, М.Бигон кабиларнинг асарлари муҳим рол ўйнайди.

Россияда экологиянинг ривожланишида Л.А.Зенкевич, С.А.Зернов, Г.Н.Николский, В.В.Алехин, В.И.Жадин, В.В.Догел, В.Н.Беклемишевларнинг ҳиссаси катта бўлди. Кейинги вақтда Россияда экологияга катта аҳамият берилмоқда, экологияга оид янги-янги дарсликлар чоп этилиб, уларда экологик хавфсизлик кенг ёритилмоқда. Ўзбекистонда Т.З.Зоҳидов, К.З.Зокиров, И.И.Гранитов, А.М.Музаффаров, А.Э. Эргашев, П.К. Зокиров кабиларнинг ишлари катта аҳамиятга эгадир. 1920 йилда ташкил этилган Туркистон дорилфунуни қошидаги экология кафедраси, экологияга оид журналлар, илмий уюшмалар ташкил қилиниши муносабати билан эколог мутахассислар тайёрлаш бошланди.

Экология мустақил биологик фандир. Лекин жамиятнинг тинимсиз ва ҳар томонлама ривожланиш даврида табиатшунос, биолог бўлмаган мутахассислар экологияни табиат ёки атроф-муҳитни муҳофаза қилиш фани билан қўшиб, бир фан маъносида тушуниб катта илмий хатога йўл қўймоқдалар. Ҳозирга қадар экология ва атроф-муҳит муҳофазаси қўшилиб янги бир фан бунёд бўлгани маълум эмас. Шунинг учун ҳам табиат, унинг элементларининг экологик ҳолати, уларнинг ривожланиш ва ўзгариш қонунларини билмасдан туриб, табиат ва унинг турли бойликларини кўр-кўрона муҳофаза қилиш, илмий жиҳатдан мутлақо тўғри келмайди.

Экология ва энди ривожланаётган табиатни муҳофаза қилиш фанлари бир-бирларини тўлдиради. Улар ҳозирги вақтда табиатда кузатилаётган табиий ҳолатларни аниқлашда, чора-тадбирларни мужассам ҳолда ишлаб чиқишда ҳамжиҳат бўлиши керак. Атроф-муҳит экологик жараёнларсиз бўлмагани каби экологик жараёнлар ҳам тирик табиатсиз бўлмайди. Ҳаттоки ўлик табиатда ҳам ўзига хос экологик ҳолат мавжуд бўлади.

Пайдо бўлаётган «Инсон экологияси», «Табобат экологияси», «Саноат экологияси», «Қишлоқ хўжалик экологияси», «Ат-роф-муҳит экологияси» ва бошқалар умумий экология доирасида ривожланиши керак.

Юқорида келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, экология биологик йўналишларга эга бўлган фанлар ичида энг эътиборли фанга айланмоқда. Чунки экология турли тирик организмлар, катта-кичик табиий гуруҳларнинг ривожланиши ва муҳит билан муносабатларини ўрганиш билан бир қаторда табиат элементларини муҳофаза қилиш ҳамда улардан тежамкорлик билан фойдаланиш муаммоларини ҳам ҳал қилишда назарий асос ҳисобланади. Экологиянинг бундай йўналиш олиши 1964 йилдан бошлаб Халқаро Биологик Дастур (ХБД) асосида иш олиб боришга имкон берди. Бу дастур бўйича Ер юзи турли қитъаларининг биологик маҳсулдорлигини, табиий фонд (қўр)ини аниқлаш ва инсонлар шу қўрдан қанча фойдаланиш мумкинлигини билиш муҳим бўлган. ХБДнинг яна бир йўналишида табиатдаги органик модданинг сон ва миқдори, тарқалиши ва уларнинг қайта тиклаш қонунларини ўрганиш, инсонлар томонидан улардан оқилона фойдаланишни аниқлаш, Ер юзида биологик системаларни бузмаслик, уларни тиклаш, табиий бойликларнинг камайиб кетишига йўл қўймаслик ва улардан тежамкорлик билан фойдаланиш — экология фанининг асосий мақсади ва вазифаси эканлиги белгиланди.

3.4. Экология фанининг асосий бўлимлари

Экологиянинг ҳамма бўлимлари, умумий вазифалари, йўналишлари бир-бирлари билан бирлашган бўлиб, лекин «Ўсимлик» ёки «Саноат экологияси» ва «Инсонлар экологияси» каби йўналишларнинг ҳар бирининг ўзига хос тадқиқот услублари бордир. Масалан; ўсимликлар экологияси – абиотик омилларнинг айрим ўсимлик турларига ёки тур вакилларига таъсирини аниқлайди. Ҳайвонлар экологияси – ташқи муҳит омилларининг айрим индивидумларга ва уларнинг популяцияларига таъсирини ўрганади. Шунинг учун ҳам популяциянинг экологияси ҳайвонлар мисолида яхши ишлаб чиқилган. Шунга қарамасдан ҳайвонлар экологиясини ўрганувчи экологлар ҳайвонларнинг

ҳаёти ўсимликларга боғлиқ эканлигини инobatта олган ҳолда, биоценознинг ичидаги ўсимликлар оламининг вакиллари ҳосил қилаётган уюшмаларни ўрганишга катта аҳамият берадилар.

Ўсимлик ва ҳайвонлар ҳақидаги маълумотлар шуни кўрсатадики, тирик организмларнинг бир-бирлари ва муҳит билан aloқалари мураккаб, ҳар хил ўзига хослиги, экологиянинг ўсимликлар экологияси ва ҳайвонлар экологиясига бўлинишига сабаб бўлади, яъни табиатнинг ҳар бир объекти мустақил фанлар томонидан ўрганилса-да, улар ўртасидаги aloқа жуда кучлидир.

Айрим ҳолларда экологиянинг бу икки мустақил бўлинишини бирлаштирмоқчи ҳам бўлганлар (Ю.Одум, Л.Г.Раменский, Б.Г.Иоганзен, Г.А.Новиков, С.С.Шварц). В.Н.Сукачев томонидан ишлаб чиқилган биогеоценоз, кейинчалик биогеоценология таълимоти бўйича ўсимлик-ҳайвонлар бирликларини мажмуавий ҳолда ўрганиш назарияси катта аҳамиятга эга бўлади.

Юқоридаги тушунчалар шуни кўрсатадики, экология — бу биологик характерга эга бўлган мустақил фан. Микроорганизмлар экологияси, ўсимликлар экологияси, ҳайвонлар экологияси, одам экологияси ва бошқалар умумий экологиянинг бўлимлари, қисмларидир.

Ю.Одум экологияни турлар экологияси, популяция экологияси, ценозлар экологияси, экосистема экологияси каби қисмларга бўлади. Н.П.Наумов эса экологияни тур вакиллари экологияси, популяция экологияси, ценозлар экологияси ёки биоценологияга бўлади.

Ҳозирги вақтда экология қуйидаги бўлимларга бўлинади:

1. Аутэкология (Schrotes, 1896) – тур вакилларининг экологияси;
2. Демэкология (ёки *demokologie*; Schwertinger, 1963) – популяциялар экологияси;
3. Эйдэкология (*eidos* – тур) – турлар экологияси;
4. Синэкология (Schrotes, 1902) – тирик организмлар жамoаси, уюшмаси, бирлигининг экологияси.

Агар аутэкология, демэкология ва эйдэкологиялар асосида тур вакиллари ва маълум тирик организмлар уюшмасига киврувчи турлар ўрганилса, синэкология, ўз навбатида аутэкология, демэкология, эйдэкология экологияга асосланган ҳолда мураккаб кўп турлардан ташкил топган табиий мажмуаларни, уларнинг ички тузилишларини, ривожланишини, сон ва сифат ўзга-

ришларини, катта ва кичик бирликларни бир-бирлари ҳамда муҳит ўртасидаги муносабатларини ўрганиш билан экологиянинг бу бўлими умумий биологик характерга эга бўлиб қолади.

Синэкология статистик йўллар билан илмий-тадқиқот ишлари олиб бориб, тирик организмларнинг турли гуруҳларини, турлар сони, сифати, таркиби, учровчанлиги, доимий ёки вақтинча учрайдиган турлари, уларнинг тарқалиши, маҳсулдорлик ва энергия оқимларини ўрганади.

Умумий экологиядан турли экологиялар, экологик йўналишлар айрим фанларнинг бўлими сифатида ривожланмоқда, жумладан:

1. Физиологик экология — тирик организмлар (микроорганизмлар, ўсимликлар, ҳайвонлар, одамлар)нинг уларни яшаш жойига мослашиши таъсирида келиб чиқадиган физиологик ўзгаришларни ўрганади;
2. Палэкология — табиатдан йўқолиб кетган организмлар, турлар, гуруҳларнинг экологиясини ўрганади;
3. Эволюцион экология — табиатда популяциянинг ўзгариб, ривожланиб туришини экологик механизмларини ўрганади;
4. Морфологик экология — тирик организмларнинг яшаш шароити таъсири натижасида уларнинг таналарининг тузилиш қонунларини ўрганади;
5. Денгиз ва чучук сув экологияси – гидроэкология — турли сув ҳавзаларида учрайдиган тирик организмларнинг ўсиш, ривожланиш, кўпайиш, тарқалиш қонунларини ўрганади;
6. Одам экологияси – инсоннинг табиий ҳолати, унга салбий ва ижобий таъсир қилаётган экологик омилларнинг моҳияти, унинг соғлиғи, табиатдаги ўрни ва ролини ўрганади;
7. Ижтимоий экология – жамият билан табиат ўртасидаги турли экологик муносабатларни ўрганади ва ҳ.к.

Айрим ҳолларда хусусий экология йўналиши ҳам юзага чиқиб қолади.

Хусусий экология — умумий экологик қонунларни айрим таксономик бирликлар (организмлар оламида турларгача), ҳар хил яшаш жойлар, турли биологик иқлимдаги биогеоценозларга нисбатан қўллашни ўрганади. Бошқача қилиб айтганда, хусусий экология—экосистема ичидаги кенжа системаларнинг яшаш жойларининг доимий ҳаракати ва ўзгариши, яшаш шароитларининг хиллари (сув, ҳаво, ер-ҳаво) – биотоплар, уларнинг компонентларининг экосистемадаги моҳиятини ўрганади.

Шундай қилиб, экологиянинг турли бўлимларини умумлаштирганда, экология — табиатда ҳосил бўлган бир бутун биологик бирликларни ўрганади, шу бирликларнинг гуруҳларига, аъзоларига ўзига хос махсус услублар билан ёндашади. Табиатдаги ҳар хил табиий воқелик, ҳолат махсус ёндашишларни, янги экологик услубларни талаб қилади.

Экология — умумий биология фанига мансуб бўлиб, табиий экосистемалар, турли гуруҳлари, аъзоларини табиий ҳолда ўрганади. Аммо табиатни экологик ҳолати билан тажриба қилиб бўлмайди, чунки бундай ҳол жуда ҳам кутилмаган ва бошқариб бўлмайдиган саноқсиз офатларга олиб келиши мумкин. Масалан; атом бомбаларини Семипалатинск, Лубнурда, Невададаги синовлари, атом бомбасини Хиросима, Нагасакида қўллаш, Чернобил АЭС ининг портлаши чегарасиз салбий экологик ҳолатларни келтириб чиқарди.

Экология ёки унинг яқин бўлимларида турли биологик ва нобиологик фанларнинг ютуқлари, материалларидан эҳтиёткорлик билан фойдаланиш мумкин, акс ҳолда ҳақиқий экологик воқеликлар, ҳолатлар бузилиб, экологияда «бегона фикрлар» чалкашиб кетиши мумкин.

Экологиянинг охириги мақсади: маълум вақтда ва маълум жойда қанча организм яшайди, уларни қачон ва қайси ерда ва нима учун учратиш, топиш мумкин, деган саволга жавоб топишдан иборатдир. Бу эса инсоннинг биологик таянчи бўлиб, у яшаб турган муҳитни сақлаш чора-тадбирларини ишлаб чиқишга асос бўлади. Шунинг учун экологик таълимсиз ва мустаҳкам экологик билимга эга бўлмасдан атроф-муҳит муҳофазаси муаммоларини ҳал қилиб бўлмайди.

3.5. Экология услублари

Экология ўзига хос фан бўлиб, у айрим тур вакилларинигина эмас, балки тур вакиллари гуруҳи, уларнинг популяцияси, турлари, улар ҳосил қиладиган турли ценозлар, биоценозларни, экосистемаларнинг ўсиш, ривожланиш, тарқалиш йўллари, улар ичидаги муносабатлар, доимий ҳаракатлари, моддалар алмашинуви ва энергия оқими каби қонунларни ўрганади. Экология ўрганадиган муаммоларнинг ҳар хиллиги турли услубларни қўллашни талаб қилади.

Экологияда қуйидаги, яъни: дала, лаборатория, экспериментал ва математик модел услублари қўлланилади.

1. Дала услуги ёки табиий шароитда олиб бориладиган, ўтказиладиган кузатиш услуги.

Дала услуги бўйича тур вакиллари, улар ҳосил қиладиган турли катта-кичик тирик организмлар гуруҳларини табиий шароитда ўрганади.

Бундай ҳолда флористика, систематика, морфология, геоботаника, физиология каби биологик ҳамда нобиологик фанларнинг услублари ҳам кенг қўлланилади ва тирик организмларнинг ўсиш, ривожланиш, кўпайиш, ўзгариб туриш жараёнлари аниқлаш билан уларни бир-бирлари билан ҳамда муҳит ўртасидаги муносабатлари ўрганилади. Олинган материалларни экологик таҳлил қилиш асосида тирик организмларнинг ҳаёт-фаолиятига оид турли экологик қонунлар аниқланади.

Дала услуги тирик организмга ёки популяциялар, уларнинг йирик биологик бирикмаларга абиотик омилларни мажмуа ҳолда таъсир қилишларини ва шунинг натижасида маълум жойдаги организмларга бўладиган ўзгаришларни аниқлайди. Шунинг билан бир қаторда мажмуа абиотик омиллар ичида қайсиси экологик тур вакили, популяцияси, тури ёки унинг йирик гуруҳларининг ҳаёт-фаолияти, ривожланиши, ўсиши ва кўпайиши ёки тарқалишига салбий ёки ижобий таъсир қилишини аниқлайди.

Табиий ва сунъий ландшафтлар ичида катта-кичик биологик бирликлар (популяциялар, биоценозлар, агроценозлар, экосистемалар)ни ўрганишда дала услубининг асосий вазибалари:

1. Ландшафтлар ичида асосий биологик бирликларни ажратиш ва улар ўртасидаги боғлиқлик муносабатларини ўрганиш;
2. Ҳар бир биологик бирлик ичидаги турлар таркиби, миқдори, улар ҳосил қиладиган микромуҳит, тупроқ хиллари, тупроқ ҳосил қилувчи жинслар ва шу ернинг гидрологик ҳолатини аниқлаш;
3. Бир-бирларига сифат томонидан ўхшайдиган, тенглашадиган биологик гуруҳлар (популяция, биоценоз, экосистема)ни жамлаш, улар ичидаги турларнинг бир-бирларига ҳамда уларнинг яшаб турган жой ва тупроққа муносабатини, ҳаво ва табиатнинг турли ўлик элементлари билан муносабатларини ўрганиш;

4. Асосий катта ва кичик биологик бирликлар (популяция, биоценоз, экосистема)ни миқдор ва сифат жиҳатидан баҳолаш, яъни ер, ҳаво муҳитидаги популяция, биоценоз қалинлигини аниқлаш, микромуҳит (ҳарорат, намлик, ёруғлик, CO_2 , O_2), тупроқ (ҳарорати, намлиги, озуқа моддаларининг миқдори), сув (чуқурлиги, тиниқлиги, ҳарорати, O_2 , CO_2 миқдори, тузлар таркиби) ва биоген элементларнинг миқдори аниқланади;
5. Биологик бирликлар ичидаги доимий ҳаракатларни ташқи муҳит таъсирида ўзгаришини ўрганиш;
6. Турли биологик мажмуаларни фасллар, йил ва кўп йиллар давомида ўзгаришини ўрганиш асосида экосистеманинг доимий ҳаракат қонунини бошқа системаларга солиштирилган ҳолда ишлаб чиқиш каби муаммолар дала услубининг асосини ташкил қилади.

Дала услуби бўйича иш олиб борилганда ўсимликларнинг геоботаник картасидан, туманларнинг тупроқ хилини акс эттирувчи тупроқ картасидан, ландшафтлар туширилган картадан, дарёлар, кўллар бўйларининг кесма кўринишини акс эттирадиган чизмалардан фойдаланиш мумкин.

2. Лаборатория эксперимент услуби бўйича махсус жойларда, хоналарда турли микроорганизмлар, сувўтлар, умуртқасиз ҳайвонлар уларнинг формалари (штамплари) кичик-кичик чашкаларда, аквариумларда махсус озуқа моддалар, ёруғлик, ҳарорат ёрдамида ўстирилади. Уларнинг кўпайиш тезлиги, биомасса ҳосил қилиши, физиологик, биохимик таркиблари ҳамда фойдали формаларининг тез кўпайиши услубларини ишлаб чиқиб, нон, қатиқ, ёғ, вино, спирт тайёрлашда фойдаланади, чорва моллари озуқаларига, ем-хашакка қўшиб берилади.

Табиий шароитнинг бир қисмида у ёки бу тирик организмлар ўсиши, ривожланиши, кўпайиши, унинг физиологик ҳолатида кузатиш эксперимент ўтказиш йўли билан ҳам кўп экологик муаммолар ҳал этилади.

Тирик организмнинг физиологик, биохимик ва умуман экологик ҳолатини кўпинча лаборатория шароити (лампочка ёруғи, ҳарорати, турли кимёвий моддалар, сунъий озуқа моддалари) таъсири натижасида организмларида бўлиб ўтадиган ўзгаришлар, лаборатория-экспериментал ҳолатда ўрганилади.

Лаборатория-экспериментал ва дала услублари бир-бирларидан фарқ қилади. Яъни, лаборатория-экспериментал сунъий

шароитда организмга таъсир қилаётган сунъий экологик омиллар (ёруғлик, ҳарорат, намлик ва бошқалар)нинг салбий ва ижобий таъсирини бошқариш мумкин. Табiiй шароитда эса, экологик омилларнинг организмга бир жойда ва бир вақтда бир неча омил (қуёшдан келаётган нур, дарёнинг оқиш тезлигини) бирдан бошқариш қийин.

3. Математика услублари ва моделлаштириш. Турли экосистемаларнинг табiiй ҳолати, ўзгариши ва уларга хос экологик томонларни математик моделлар услуби ёрдамида аниқлаш В.С. Patten (1971), М.В. Dale (1970), Ю.Одум (1975), В.Д.Фёдоров, Т.Г.Гилманов (1980) каби олимларнинг ишларида ўз аксини топган.

Экологик тадқиқотлар давомида олинадиган турли маълумотларнинг тўғрилигини математик статистика услублари билан ҳар хил вариантда олинган материаллар бир-бирларига солиштирилиб, улар ўртасидаги фарқлар чиқарилади. Масалан, ценозлар ичидаги турларнинг умумийлигини чиқаришда Сорен-

сен формуласи $K = \frac{2c}{a+b}$ ёки Жакар формуласи: $K = \frac{c}{a+b-c}$

қўлланилади. Бу ерда «К» – умумий турлар коэффиценти, «С» – иккита ўрганилган жой учун умумий турлар сони; «А» – бир ўрганилган жойнинг турлар сони; «В» — иккинчи ўрганилган жойнинг турлар сони.

Ҳозирги вақтда табiiй биологик воқеликларни моделлаштириш, тирик табиатнинг турли жараёнларини сунъий яратиш кенг қўлланилмоқда.

Турли биологик йўналишларда «тирик моделлар» қўлланилиши, табiiй шароитда организмларнинг тузилиши, ўзгариши, ҳаракат функциялари билан бир-бирларидан фарқ қилишлари тез ечилади.

Экологик моделлар компьютерлар ёрдамида экологик экспериментал ишлар олиб бориш йўли билан биологик системалар тузилишини ва уларнинг функцияларини аниқлаш мумкин. Ундан ташқари тузилган экологик блок-схемалар асосида турли экологик ҳолатни таҳлил қилиб, келажакдаги ҳолатини айтиб ҳам бериш мумкин.

Маълумки, биологик birlikларнинг миқдор кўрсаткичларини ўрганишда математик моделлар жуда қўл келади. Баъзи ҳолларда математик формулалар ҳам қўлланилади. Масалан:

айрим тур вакиллари ҳосил қилган популяциянинг ўсиш тезлигини аниқлашда оддий дифференциал тенгламалар қўлланилади: $dx/dtrx$. Бу ерда «x» – белгиси; «t» вақтдаги популяциянинг қалинлиги; «r» – популяциянинг ўсиш тезлиги учун доимий қабул қилинган.

Ечиш:

$$\frac{dx}{dt} = r(t) \cdot x; \text{ ҳамда } x = x_0 - r^1; \text{ бу ерда } x_0 - \text{ белгиси «} t = 0 \text{»}$$

вақтдаги популяция қалинлиги.

Турли математик йўллар, моделлар, амалий экология, экологик моделлар яратиш тоза математик йўналишларга хос мутахассисликларда чуқур ўрганилади. Бу ерда биз математик йўллардан бошланғич намуналар келтирдик, холос.

Қишлоқ хўжалигида олдиндан режалаштирилган ҳақиқий имкониятли ҳосил (ҲИХ)ни олишга мўлжалланган маълум экин майдони иқлими (ёруғлик, ҳарорат, тупроқнинг унумдорлиги, намлик каби) табиий омиллар инобатга олинади.

Табиий экологик мажмуалар қуйидагича математик кўринишга эга бўлади:

$$K_p = \frac{WT}{36R}$$

Бу ерда K_p – маҳсулдорликнинг биогидротермик имконияти, баллар; W – фойдали намлик; T – вегетация даври, декадалар сони; R — вегетация давридаги радиацион баланс; $кдж/см^2$; 36 йил давомидаги декадалар. Баллардан абсолют қуруқ биомассанинг ҳосилига ўтиши қуйидаги формула асосида бўлади:

$$Y_6 = \frac{BK}{10}$$

Бу ерда Y_6 – биомассанинг ҳосили, т/га; B — эмперик коэффициент, тенг 20 га; K_p – маҳсулдорликнинг гидротермик имконияти, балл.

Ҳақиқий имкониятли ҳосил (ҲИХ)нинг экинзорларни сув билан таъминлаш ҳисоби ҳам бор. Бу ҳолатда ҳосилни юзага келтиришдаги ҳосилдор намликнинг миқдори ва экин намлиги ўзлаштиришдаги коэффициент қуйидаги формулада юзага чиқарилади:

$$\text{ХИХ} = \frac{100W}{K_w}$$

Бу ерда: ХИХ – абсолют қуруқ биомассанинг ҳақиқий имкониятли ҳосили; W — ҳосилдор намликнинг захираси, мм; K_w – намликни ўзлаштириш коэффициентини.

Экологиянинг турли йўналишларидан бири:

1) Табиат сирлари, уларнинг ҳар хиллигини билиш хислати фақат инсонларгагина хос ва бу ҳолат табиий воқеликни билиш билан бир қаторда этик, эстетик, адабий фикрлаш қонуниятларининг такомиллашиши билан ҳам боғлиқдир;

2) Йиғилган илмий далиллар асосида атроф-муҳит ҳолатини тушунтириб бериш экологиянинг иккинчи йўналиши ҳисобланади.

Экологиянинг бу икки йўналиши ва уларнинг услублари табиий бирликлар қонунларини ўрганишда аниқланадиган принциплар, табиий ҳолати бузилган ценозлар, биоценозларнинг ҳолатини белгилашда ҳам қўлланилади. Ердан фойдаланишда тупроқнинг физикавий ва кимёвий қонунлари, тупроқда бўлиб ўтадиган кимёвий реакциялар, неорганик моддаларнинг эриши, органик бирикмаларнинг ҳосил бўлиши, тупроқда газларнинг бор ёки йўқлиги, оз ёки кўплиги каби ҳолатларнинг ҳаммаси тупроқнинг танглигига боғлиқдир.

4-БОБ

БИОСФЕРАНИНГ ЎЗГАРИШЛАРИ, ЭКОЛОГИК ОМИЛЛАРИ. УЛАРНИНГ ХИЛЛАРИ, ОРГАНИЗМЛАРГА ТАЪСИР ҚИЛИШ ҚОНУНЛАРИ

Шу кунда дунёнинг ҳамма ҳудудларида экологик танглик юзага келган, табиий ҳолат бузилган, яъни Сибирда Байкал кўлининг ифлосланиши, АҚШнинг Невада, Қозоғистоннинг Семи-палатинск даштларида, шарқий Хитойнинг Лубнур кўли атрофида атом ва водород бомбаларининг синовидан кейинги радиациянинг таъсири, Ўрта Осиёда Орол фожиаси, тупроқнинг гербицид ва пестицидлар билан заҳарланиши, Каспий денгизи сатҳининг пасайиши ёки кўтарилиши, Украина ва Белоруссия ерла-

рида Чернобил АЭСининг портлашидан қолган радиациянинг салбий натижалари, Швецария кўлларида кислотали ёмғир ёғишидан тирикликнинг нобуд бўлиши, Форс кўрфазида денгиз сувига нефтнинг оқизиб юборилиши, ракета ва бомбалар портлашидан табиий ҳолатнинг бузилиши каби салбий ҳаракатлар табиат ҳолатини ёмонлаштириб юбормоқда. Ҳар бир инсон табиатга бўлган муносабатини ўзгартириб, ўзи яшаб турган муҳит ва эртанги кун ҳақида ўйлайдиган вақт келди.

Табиатдаги «касалликлар» экологик ҳолатни бузмоқда.

Тирик жонзотлар маълум муҳитда ва унинг омиллари таъсири остида яшаб ривожланади, кўпаяди, экологик омиллар билан мулоқотда бўлади, ўзгаради, доимий ҳаракатда бўлиб, насл қолдиради.

Биз кўпинча тирикни ўликка, биологик ҳолатни физикавий ёки кимёвий ҳолатга, жонли табиатни жонсиз табиатга, органик дунёни неорганик дунёга, активликни пассивликка, абиотик омилларни биотик омилларга қарши қўямиз. Шунга қарамасдан тирик табиатни жуда тезлик билан ўлик табиатдан фарқлаймиз. Ҳаёт физикавий муҳитсиз бўлмайди. Лекин тирик жонзотлар ўз навбатида шу физикавий, ўзлари яшаб турган муҳитга таъсир қилади. Бу таъсир Ерда ҳаётнинг сақланиши учун жуда катта аҳамиятга эгадир. Тупроқ, атмосфера ва сувнинг хусусиятлари, ҳар хил жинсларнинг ҳосил бўлишида ўсимлик ва ҳайвонлар ҳаёт-фаолиятининг роли каттадир.

Организм фаолиятида уруғ ёки тухум ҳосил қилиш, тана ҳароратини сув баланси бир хил ушлаш, доим ҳаракатда бўлиш, нафас олиш ва қон айланиш каби жараёнларни бошқариши физикавий муҳит кучлари (ернинг тортиш кучи, энергия оқими, кимёвий реакциялар ва ҳ.к.) билан тенг бормаётганга ўхшайди. Масалан, тоғ жинсларидан каттароқ тошни қиядан пастга қараб юмалатганда энергия ҳосил бўлади. Лекин бу ерда ернинг тортиш кучи, жинснинг юмалашидан чиққан энергия, унинг маълум жойга келиб тўхтаб атроф-муҳит билан тенглашиши, тирик организмнинг на кўпайиши, на нафас олишига тўғридан-тўғри таъсир қилмайди.

Фазода учаётган қуш ўзини ушлаш учун тинимсиз энергия сарф қилади, қанотларини ишлатади, бунинг натижасида муҳитнинг физикавий қаршилигини ҳамда ернинг тортиш кучини енгади ва ҳавода эркин учadi. Қушнинг кучи у ҳазм қилган озуқадан ажралиб чиқади ва қушнинг маълум мақсади – ўлжани ушлаш, йиртқичдан қочиш ёки бир жойдан иккинчи жойга кўчишини амалга оширади.

Қуш, асалари, май қўнғизининг учиши, отнинг чопиши, шернинг югуриши, балиқнинг сузиши, тирик организмларга хос бўлган фаолиятнинг бошланишидир.

Ўсимликлар илдизлари орқали тупроқдан минерал моддаларни олиб, мураккаб углеводлар, оқсиллар, ферментларни синтез қилади, ўзларининг танасини катталаштиради ва муҳитнинг физикавий кучига қарши туради. Лекин муҳитнинг физикавий кучларини жиловлаб бўлмайди, улар чексиз, ҳар хил ва доим ҳаракатда бўлиб, тирик организмларга бир жойда, бир неча табиий куч бирликда таъсир қилади.

4.1. Экологик омиллар тушунчаси

Ҳар бир организм ўзи яшаб турган муҳитда бир вақтнинг ўзида ҳар хил иқлим, тупроқ ва биотик омиллар таъсирига учрайди. Тирик организмларнинг индивидуал ривожланиш жараёнининг бир фазаси даврида тўғридан-тўғри таъсир қиладиган муҳит элементлари экологик омиллар дейилади. Бундай таърифдан айрим муҳит омиллари истиснодир, яъни, денгиз сатҳига нисбатан бўлган баландлик, денгиз, кўлларнинг чуқурлиги. Баландликнинг организмга таъсири, ҳарорат, қуёш радиацияси, атмосферанинг босими орқали бўлса, сув чуқурлигининг организмга таъсири босим ва ёруғликнинг камайиши орқали юзага келади.

Экологик омиллар тирик организмга турлича таъсир ўтказadi, яъни:

1. Айрим турларни маълум ҳудудлардан сиқиб чиқаради ва уларни географик жиҳатдан тарқалишининг ўзгаришига олиб келади;
2. Ҳар хил турларнинг ривожланишига тўғридан-тўғри таъсир қилиб, уларнинг кўпайиши ва ўлишини ўзгартиради, бир жойдан иккинчи жойга миграция қилиб, популяция ва биоценозлар қалинлигига таъсир қилади;
3. Организмларда мослашиш хислатларини келтириб чиқаради, уларда ички (модда алмашув) ва ташқи ўзгаришларни сочилиб, гуруҳ бўлиб тарқалиши, қишқи ва ёзги тинчлик даври, фотопериод реакция ва бошқалар келиб чиқишига сабаб бўлади.

Муҳит омиллари вақт бўйича ҳам ўзгариб туради:

а) Кун давомида ёки йилнинг фасллари бўйича, денгиз, океанларнинг тўлқинлари таъсирида мунтазам ўзгариб туриши;

б) Экологик омиллар кутилмаганда, мунтазам бўлмаган ҳолда ўзгариши аниқ даврлар ичида бўлмаслиги, ҳар хил йилларда об-ҳавонинг ўзгариши, табиий офатлар — довул, кучли бўрон, сув босиши, сел келиши, ер силкинишлари, вулқонлар таъсирида бўлади;

в) Маълум вақт ёки узоқ давр ичида бўладиган ўзгаришлар. Бу ҳолатлар табиий муҳит иқлимининг исиб ёки совиб кетиши, сув ҳавзаларининг ўт босиб кетиши, доимий мол боқиш натижасида ўтлоқзорларнинг табиий ҳолати бузилиши, дарё этакларидаги тўқайзорлар, кўлларнинг сувсизликдан йўқолиб кетиши, экологик омиллар ўзгаришларидир.

Муҳит тушунчаси. Муҳит — экологик тушунча, у мажмуавий табиий элемент ва воқеликлардан ташкил топган бўлиб, тирик организмлар улар билан бевосита ва билвосита муносабатда бўлади. Муҳит — организмларни ўраб турган ҳамма табиий экологик омиллар (ҳаво, ёруғлик, тупроқ)дир. Муҳит элементлари организмларнинг ҳолати, ўсиш, ривожланиш, кўпайиш, тарқалишига тўғридан-тўғри ёки бошқа иккиламчи омил орқали таъсир қилади. Ҳар бир организмнинг муҳити жуда ҳам кўп органик ва неорганик табиий элементлардан ҳамда инсон фаолиятидан келиб чиқадиган сунъий элементлардан ташкил топади. Муҳитнинг бир элементи организм учун зарур бўлса, иккинчисига организм бевосита, муҳитдаги учинчи элемент эса организм учун зарарли бўлиши мумкин. Масалан, оқ қуён (*Lepus timidus*) бутазорларда, ўрмонда озуқа, кислород, сув, турли кимёвий бирикмалар билан маълум даражада доим мулоқотда бўлади ва уларсиз у яшай олмайди. Лекин у яшаётган жойдаги тошлар, ёғочлар, тўнкалар оқ қуённинг ҳаёти учун аҳамиятсиз, фақат қуён улар билан йиртқичдан қочишда, шамол ва ёмғирдан сақланишдагина билвосита алоқада бўлади, сел келиши эса қуён учун зарарли омилдир.

Муҳитнинг айрим хислатлари эволюцион ривожланишнинг узоқ даврларида ҳам ўзгармай қолган. Бунга ернинг тортиш кучи, қуёшдан келаётган радиация, океанлар сувининг тузлилиги, атмосферанинг таркиби кабилар мисол бўла олади. Муҳит захирасининг экологик омиллари: ҳарорат, намлик, шамол, озуқа, йиртқичлар, паразитлар, рақобатлик кабилар вақт бўйича ҳам, фазада ҳам доим ўзгариб туради. Масалан, ҳарорат Ер

юзида фасллар давомида, ҳаттоки кун давомида ҳам ўзгариб туради, лекин океаннинг чуқур жойларида, ғорларда ҳарорат доимий. Ўсимлик, ҳайвонлар ва инсонларда учрайдиган паразитлар озуқанинг кўп ва доимий муҳитида яшаса, йиртқишлар учун озуқа ўзгариб туради ва ўлжанинг оз-кўплигига боғлиқ.

Кейинги вақтда экологияда «ташқи муҳит» атамаси ҳам кўп қўлланиладиган бўлди.

Ташқи муҳит табиий куч ва воқеликлар йиғиндиси, моддалар ва энергия тарқалиши инсон фаолиятининг турли объектив ва субъектив қирралари бўлиб, уларнинг баъзилари бир-бирлари билан алоқада бўлмасликлари ҳам мумкин.

«Атроф-муҳит» атамаси ташқи муҳит тушунчасига идентик, айнан ўзи бўлиб, объект ёки субъективлик билан тўғридан-тўғри алоқада бўлади. Атроф-муҳит тушунчасини биолог Я.Юксол (1864-1944) экологияга киритган ва шундай таърифлаган: «Ташқи дунё, у тирик организмларни ўраб турган, уларнинг сезги органлари, ҳайвонларнинг ҳаракат органлари орқали таъсир қилиб, махсус хислатларнинг келиб чиқишига сабаб бўлади. Ҳар бир субъект худди ўргимчак тўрининг толалари каби ташқи муҳитга у ёки бу хислати билан боғлиқ, мураккаб тур ҳосил қилиб, ўзининг ҳаётчанлигини таъминлайди», – деган эди.

Атроф-муҳит тушунчаси инглиз тилида (environment) ўтган асрнинг 60-йилларидан қўлланилса, немис тилида (umewelt) фақат кейинги йиллардагина кенг тарқала бошлади. Рус тилида «Ташқи элементлар» тушунчаси рус олими К.Ф.Рулё (1814-1858) томонидан қўлланилган.

Экологияда яна «Табиий муҳит» атамаси ҳам учрайди. Табиий муҳит — бу тирик ва ўлик табиатнинг табиий омилларининг йиғиндиси бўлиб, инсон фаолияти натижасида ўзгаради ва организмларга таъсирини ўтказди.

Муҳитни иккига бўлиш мумкин: 1) Абиотик муҳит — табиатнинг ҳамма кучи ва ундаги воқеликлар жойи. Улар ўзларининг келиб чиқиши билан тирик организмлар фаолиятига боғлиқ эмас; 2) Биотик муҳит — табиатнинг ҳар хил кучлари, ҳаракатлари ва ундаги воқеликлар ўзларининг келиб чиқиши билан ҳозир яшаётган тирик организмларнинг ҳаёт-фаолиятига боғлиқ.

Организмларни тўғридан-тўғри ўраб турган яшаш муҳити (шароити) – айрим организм ёки биоценозни абиотик ва биотик омиллар йиғиндисининг таъсири натижасида организмнинг

ўсиш, кўпайиш жойи. Масалан, ўтлоқзорларда экологиядаги 4та яшаш муҳити фарқланади: 1) Сув; 2) Ер-ҳаво; 3) Тупроқ; 4) Тирик организмлар танаси.

Турли-туман рангда гуллаётган ўсимликлар, уларнинг кўриниши ва ҳидини биз — инсонлар ва унинг ичида учиб юрган асаларилар ҳар хил қабул қиламиз. Баъзи ҳайвонларнинг сезиш органлари жуда ҳам ўткирки, улар инсонлар қабул қила олмайдиган ҳид, товуш ва бошқа табиий ҳолатларни қабул қилади.

Тирик организмлар ҳаёти физикавий муҳитга боғлиқ ва шу муҳит таъсирида ўтади. Тирик организмлар ўзлари яшаётган муҳитдан озуқа олади; ўсимлик ва ҳайвонларнинг тарқалиши шу муҳит омилларининг таъсиридан маълум даражада чегараланади. Чўлнинг иссиқ ва қуруқ иқлими кўпчилик организмларнинг ҳаёт-фаолиятларини чегаралаб, уларнинг кенг тарқалишига имкон бермайди. Шимолий вилоятлардаги ҳаддан ташқари совуқ ерларда ҳам чидамли ҳайвон ва ўсимликларнинг мослашишига сабаб бўлади. «Муҳит» тушунчаси ва «Яшаш шароити» атамаси бир хил маъно бермайди. Яшаш шароити – тирик организмларнинг ҳаёти учун керак бўлган муҳит омилларининг йиғиндиси бор жойдир, уларсиз тирик организмлар бир жойда яшай олмайди. Шунинг учун яшаш шароитида организмлар муҳит омиллари билан доимий бирликда бўлади.

Тирик организмлар ҳам ўзларининг ҳаёт-фаолиятида ўзлари яшаб турган табиий муҳитга сезиларли даражада таъсир қилади ва муҳит ҳолатининг ўзгаришига сабаб бўлади. Биз нафас олишда қабул қиладиган кислород (атмосферада унинг миқдори 21%) фотосинтез жараёнида яшил ўсимликлар томонидан ажратилади ва тирик организмлар учун зарурий омил ҳисобланади. Шундай қилиб, тирик организмлар учун зарур бўлган, уларга ижобий ёки салбий таъсир қиладиган муҳит элементлари экологик омиллар дейилади. Табиатда экологик омиллар тирик организмларга якка-якка ва бир-бирларидан ажралган ҳолда эмас, балки мураккаб мажмуавий ҳолда, бирликда таъсир қилади. Мажмуавий омилларсиз организм яшай олмайди.

Турли организмлар бир хил экологик омилларни турлича сезади ва қабул қилади. Ҳар бир тур вакили учун ўзига хос шароит керак. Чўл туманларида учрайдиган ўсимликлар, яшайдиган ҳайвонлар юқори ҳарорат ва қуруқ шароитга мослашган. Тундра, Арктика ҳудудларидаги ўсимлик ва ҳайвонлар намликнинг

физиологик камлиги, паст ҳароратли шароитга мослашган; шўр сув ҳавзаларида учрайдиган организмлар эса минерал моддаларнинг концентрациясининг юқорилигини турлича қабул қилади. Тирик организмнинг экологик омилларга мослашиши ва уларни турлича қабул қилишлари уларнинг эволюцион ривожланиш жараёнида вужудга келган.

4.2. Экологик омиллар классификацияси

Табиий муҳитда учрайдиган ҳар хил омилларни 3 та асосий экологик гуруҳга тақсимлаш мумкин: 1) Абиотик; 2) Биотик; 3) Антропоген омиллар гуруҳи.

1. Абиотик омиллар – организмларга таъсир қиладиган неорганик муҳитнинг мажмуавий омилларидир. Бу омилларни кимёвий (атмосферанинг таркиби, сувнинг шўрлиги, тупроқнинг таркиби, лойқанинг кимёвий таркиби), физикавий ёки иқлим (ҳарорат, босим, ёруғлик, намлик, шамол) омилларига бўлиш мумкин. Ер юзасининг тузилиши (релеф), геологик ва климатик абиотик омилларнинг хилма-хиллиги тирик организмларнинг тарихий ривожланиши муҳитга мослашишида катта аҳамиятга эга бўлган.

Тирик организмларнинг сон ва сифати, биомассаси, уларнинг маълум ареал ичида тақсимланиши маълум чегараловчи омилларнинг таъсирига боғлиқ. Масалан, чўл шароитида тирик организм учун намлик, сув ҳайвонлари учун сувда эриган ҳолдаги кислороднинг етарли миқдорда бўлиши ёки бўлмаслиги чегараловчи омиллар ҳисобланади.

2. Биотик омиллар муҳитда учрайдиган организмларнинг ҳаёт-фаоляти, бир-бирларига қиладиган таъсири ва улар ўртасидаги муносабатларидан иборат. Яъни бир тирик организмга, уни ўраб турган бошқа тирик жонзотларнинг ҳар хил таъсири турли характерда бўлиши мумкин. Масалан: 1) Тирик организмлар бир-бирларига озуқа манбаи (ўсимликлар турли ҳайвонларга озуқа, ем-хашак; баъзи ҳайвонлар йиртқич ҳайвонларга озуқа); 2) Бир тирик организм танаси бошқа организм (хўжайин-паразит: сигир, от, ит танаси кана, бактерияларга, катта дарахтлар мохлар, замбуруғлар ва бошқа эпифит ўсимликлари)га яшаш муҳити; 3) Бир организм иккинчи организмнинг кўпайишига сабаб бўлиши (ўсимликларнинг ҳашаротлар ёрдамида

чангланиши); 4) Турли организмларни бошқа организмлар (ўсимлик уруғининг ҳайвонлар, қушлар) ёрдамида тарқалиши; 6) Бир турнинг иккинчи турга физикавий ва кимёвий таъсир қилиши (катта шохлаган дарахтнинг тагида ўсаётган ўтли ўсимликларга физикавий таъсири: пиёз, саримсоқ ва қизил қалампирнинг уларга яқин ўсаётган ўсимликларга кимёвий таъсири).

3. Антропоген омиллар инсоннинг ҳаёт-фаолияти органик дунёга таъсиридан иборат. Жамият ривожланиши билан инсонларнинг табиатга таъсир қилишининг янги-янги хиллари келиб чиқиб, атроф-муҳитда салбий экологик ўзгаришлар сезила бошлайди.

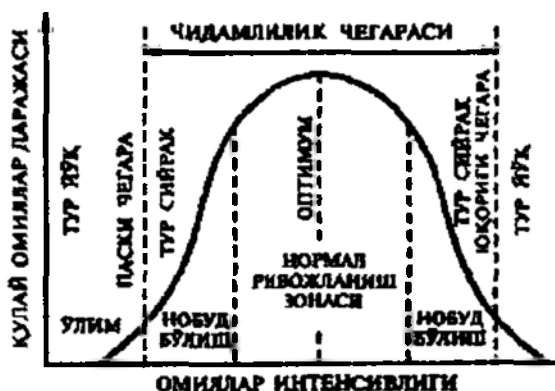
4.3. Абиотик омилларнинг тирик организмларга таъсир қилиш қонунлари

Муҳит омиллари таъсирини организмлар маълум чегарада қабул қилади. Экологик омилларга организм маълум даражада жавоб реакциясини қилади.

Абиотик омиллар организмларга тўғридан-тўғри (бевосита) ва билвосита таъсир қилади. Масалан, муҳит ҳарорати ўсимлик ва ҳайвонларга бевосита таъсир қилиб, улар танасидаги иссиқлик баланси, физиологик жараёнлар ўтишини ўзгартиради. Лекин абиотик омилдан ёруғлик ўсимликка тўғридан-тўғри таъсир қилиб, улар танасида биомасса ҳосил бўлишига олиб келади, шу биомасса (ем-хашак, озуқа) орқали ҳайвонларнинг ҳаёт-фаолиятига таъсир ҳам қилади.

Турли организм экологик омилларга турлича мослашган. Баъзилари кучли ёруғлик ва паст ҳароратга ўрганган. Шунинг учун ҳам организмлар турли муҳитда учрайдиган микроорганизмлар, ўсимлик ва ҳайвонлар турли миқдорда экологик омилларни қабул қилади. Ундан ортиқ ёки кам миқдордаги омилларнинг таъсири организмларнинг ҳаёт-фаолиятининг пасайишига олиб келади. Агар экологик омиллар максимум ёки минимум даражада таъсир қилса, организмнинг ҳаёт-фаолияти тўхтайди.

Организмларнинг яхши ўсиш, ривожланиш шароити оптимал абиотик омиллар таъсирида бўлса, уларнинг ёмон ҳолати минимал шароитда, яъни, абиотик омилларнинг салбий таъсири натижасида юзага келади (5-расм).



5-расм. Экологик омилларнинг таъсир қилиш натижалари

Организмларнинг нобуд бўлиш чегараси экологик омилларнинг ҳаддан зиёд ортиқчалигидан ёки уларнинг таъсир қилиш кучларининг камлигидан келиб чиқиши мумкин. Бу ҳолат песимум минтақа деб ҳам айтилади. Баъзи минерал моддаларнинг етишмаслиги, минимум даражада бўлиши, ўсимликларнинг ривожланишини секинлаштириб, ҳаттоки қуриб қолишига олиб келиши мумкин. Яъни, тупроқда калий, калций, магний элементлари жуда ҳам зарур ҳисобланади. Лекин ернинг тинимсиз ишлатилиши ва қўшимча минерал моддаларнинг вақтида берилмаслигидан, айрим элементлар миқдори тупроқда камайиб, ўсимлик нормал ривожлана олмайди. Лекин айрим минерал моддаларнинг маълум даражаси экинлар ҳосилини оширади. Уларнинг ортиқча миқдори эса ўсимликларнинг нобуд бўлишига олиб келади.

Айрим минерал моддаларнинг Либих (1849) таърифича, тупроқда «минимум» ҳолда бўлиши мумкинлиги, кейинчалик, 1905 йили Ф. Бекман томонидан экологияда «чегараловчи омил» тушунчаси билан ҳам алмаштириб ишлатилади. Масалан, бир кўлнинг суви калцийга бой бўлиб (21,2-22,4 мг/л), уларда ўсимлик ва ҳайвонлар сон ва сифат жиҳатидан бой бўлган. Бошқа кўл сувида калцийнинг миқдори жуда кам (0,7-2,3 мг/л) бўлиб, бу кўлларда организмлар деярли кам учраган.

Либихнинг «минимум қонуни»га, кейинчалик Ю.Одум (1975) томонидан тузатишлар киритилади, яъни: 1) Либих қонунини фа-

қат стационар шароитдагина қўллаш мумкин. Чунки у ерда энергия ва моддаларнинг келиши, уларнинг шу муҳитдан чиқиб кетиши билан тенг бўлиб туради; 2) Организм яшаётган муҳитдаги бир модда миқдорининг кўплиги ёки бошқа модданинг яхши ўзлаштирилишидан шу ердаги минимум миқдордаги модданинг организм учун моҳияти ўзгартириб юборилиши мумкин. Бу ҳолат экологик омилларнинг ҳамжиҳатлик принципларига киради ва организм баъзи ҳолларда бир керакли моддани қисман иккинчи шунга яқин модда билан алмаштириши мумкинлигини кўрсатади. Масалан, моллюскалар ўз чаноқларини тузишда етишмаган кальцийни стронций билан алмаштиради.

Организмнинг ҳаёт-фаолияти экологик омилларнинг минимал моҳияти таъсиридагина чегараланмайди, балки у ёки бу омилнинг ортиқча миқдордалигидан ҳам организм ҳолати аниқланади. Табиий муҳитда чегараловчи омилларнинг максимал моҳиятини 1913 йили америкалик зоолог олим В.Шелфорд аниқлаб, унга «Толерантлик қонуни» ифодасини берган, яъни бу қонун бўйича турнинг яшаши, қатор экологик омилларнинг озлиги ва кўплиги, организмнинг чидамлилиқ-мослашиш чегарасига яқин даражаси билан аниқланади. Экологик омилларнинг, организмларнинг чидамлилиқ чегарасига яқинлиги ёки ундан ортиб кетишига чегараловчи омиллар дейилади. Шундай қилиб, организм экологик минимум ва экологик максимум ҳолати билан характерланади, шу икки экологик кўрсаткични у сезади, унга мослашиш орқали жавоб қилади. Организмнинг максимум ва минимум кўрсаткичлари ўртасидаги экологик омилларнинг турга таъсир қилиши турнинг толерантлик чегараси ёки экологик амплитудаси деб айтилади.

Машҳур америкалик эколог Ю.Одум (1975) толерантлик қонунини тўлдирувчи фикр билдиради, яъни: 1) Организмлар бир экологик омилга нисбатан кенг толерантлик доирасида бўлса, бошқа омилга нисбатан тор, паст доирада бўлиши мумкин; 2) Ҳамма экологик омилларга нисбатан кенг толерантлик доирасида бўлган организмлар кенг тарқалиш имкониятларига эгадир; 3) Агар тур учун бир экологик омилнинг таъсири оптимал бўлса, шу турнинг толерантлик доираси бошқа омиллар бўйича чегараланиб торайиб боради; 4) Организмнинг ҳаёт-фаолиятининг критик даврида кўпчилиқ муҳит омиллари, айниқса, турларнинг кўпайиш вақтида, чегараловчи бўлиб қолади, чунки

қўпаяётган тур вакилларининг сезувчан, нозик бўлганликлари (унаётган уруғ, жўжа чиқиши олдидаги тухум, эмбрион, ўсаётган ёш ниҳол ва личинкалар) учун уларнинг толерантлик доираси жуда ҳам чегараланган бўлади. Кўп йиллик ўсимликлар ва ҳайвонлар учун толерантлик доираси кенгдир.

Ҳар бир организмнинг турли экологик омилларга нисбатан чидаш чегараси бўлиб, шу чидаш чегараси ичида (минимум ва максимум) турнинг экологик оптимум ривожланиш минтақаси бор. Масалан, Ўрта Осиё шароитида кенг экиладиган пахта-нинг шона кўрсатиши, гуллаши, кўсак тугиши ва очилиши маълум ёруғлик, ҳарорат, намлик таъсирида ўтади. Борди-ю гуллаш даврида юқори ҳарорат бўлиб, намлик етарли бўлмаса, пахта шоналарини тўкиб юборади.

Сув ҳавзаларида темир, азот ёки фосфор бирикмалари етарли бўлмаса, фитопланктонни ҳосил қилувчи сувўтларнинг ривожланиши чегараланади, бу ҳолат ўз навбатида балиқларнинг асосий озуқаси бўлмиш зоопланктоннинг камайиб кетишига олиб келади.

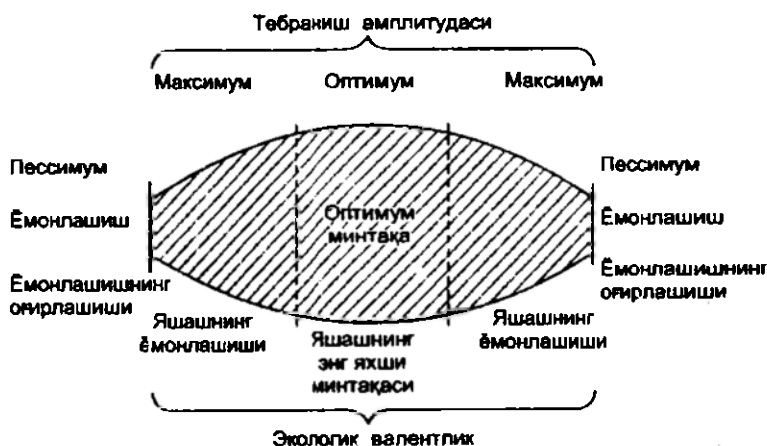
Ўрта Осиё дарёлари суви ҳароратининг пастлиги, кўллар ва сув омборлари сув ҳароратининг 20-30°C гача кўтарилиши сувни «гуллашдан» сақлайди (Музаффаров, 1958; Эргашев, 1976, 2003).

Ҳар бир организм ва турнинг ўзига хос оптимал шароити бор. Бу оптимал шароит ҳар хил жойдаги турли организмларда турлича, ҳаттоки уларнинг ривожланиш давларида ҳам бир хил эмас. Масалан, ўсимлик уруғининг униб чиқиши, гуллаши, мева ҳосил қилиши ёки балиқнинг икра ташлаши (+6+8°C), икрандан балиқчаларнинг чиқиши (+12+16°C) турли ҳарорат ва ёруғликда ўтади.

Турнинг яхши ривожланиши учун ҳароратнинг қайси даражаси фойдали эканлигига қараб, турлар ичида иссиқ ёки совуқни севувчи; намликка қараб, қуруқлик ёки намликни севувчи; ёруғликка қараб, ёруғликни севувчи ёки соя-салқинни севувчи; сувнинг минерал тузлар миқдорига қараб, чучук сувга ёки шўр сувга мослашган экологик гуруҳлар фарқланади.

Ҳар бир тур ва унинг вакили учун чидамлилиқ даражаси ҳар хил. Масалан, чўл, дашт ва мўътадил минтақаларнинг ўсимлик ва ҳайвонлари ҳароратнинг кенг ўзгариб туришига мослашган, тропик минтақадаги организмлар ҳароратнинг (+5-6°C) ўзгаришига бардош бера олмайди. Турларнинг у ёки бу муҳит омилларнинг ўзгариб турадиган доирасига мослашиш ҳусусияти эко

логик валентлик (ёки мутаносиблик), деб айтилади. Яъни, турнинг муҳитнинг ҳар хил шароити, ундаги омилларнинг ўзгарувчанлигига мослашиши тирик организмнинг энг юксак кўрсаткичи ҳисобланади. Экологик омилларнинг ўзгарувчанлик доираси қанча кенг бўлса, турнинг ҳам экологик валентлиги (мутаносиблиги) шунча катта бўлади. Тур омиллари ўзгараётган чегараси ичида ўз ҳаёт-фаолиятини ўтайди (6-расм).



6-расм. Экологик омилларнинг кординал таъсир қилиш нүқталари (Култиасов, 1982)

Экологик омилларнинг оптимал кўрсаткичдан озроқ ўзгариб туришига мослашган турлар тор доирага мослашган турлар, муҳит омилларининг кенг доирада ўзгаришига мослашганлари эса кенг мослашган турлар, деб айтилади. Бу ерда бирламчи ҳолатга мисол қилиб денгизларни, юқори шўрлигига (30-37) ёки тоғ дарёлари сувининг чучуклигига (150-240 мг/л) мослашадиган организмларни олиш мумкин.

Иккинчи ҳолатга мисол: катта дарёларнинг қуйи оқимларини денгиз суви билан қўшилиб турадиган жойларида сувнинг шўрлиги ўзгариб туради (0,5-11 г/л). Организмлар шу ўзгаришга кенг мослашган. Баъзи ҳайвонлар (уч игнали колюшка – *Qasterosteus aculeatus*), сувўтлар (хлорелла, сценедесмус: *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus quadricada*) кенг эко-

логик валентликка эга бўлиб, ҳам шўр, ҳам чучук сувларда яшаши мумкин.

Экологик мутаносиблиги бўлмаган ёки кам чидамли турлар стенобионт (*stenos* — тор доирали) кенг чидамли турларни эса эврибионт (*eugros* — кенг) турлари деб айтилади. Турларнинг стенобионт ёки эврибионтлиги, уларнинг у ёки бу муҳитга турли йўллар билан мослашишидан келиб чиққан. Бир хил шароитда яшаган турлар аста-секин экологик омилларга кенг мослашиш қобилияти йўқолиб, уларда тор муҳитга хос стенобионтлик хусусиятлари келиб чиқади.

Экологик омиллар кенг доирада ўзгариб турадиган муҳитда учрайдиган турлар эврибионтлик хислатларига эга бўлиб, улар экологик кенг валент (мутаносиб)ли турлар қаторига киритилади.

Табиий муҳитда организмнинг эврибионт ёки стенобионтлик хислати бир экологик омилга нисбатан келиб чиқади ва эврибионтлик турларнинг кенг тарқалишига сабаб бўлади. Масалан, кўпчилик содда тузилган умуртқасиз ҳайвонлар, микроорганизмлар, сувўтлар, замбуруғлар ҳақиқий эврибионтлар гуруҳига кириб, ҳамма жойда кенг тарқалган ёки космополитлар ҳисобланади. Стенобионт турларнинг тарқалиш ареаллари тор, чегараланган, фақат айрим ҳоллардагина юқори даражада тақомиллашадиган айрим турларгина катта майдонларни эгаллаши мумкин. Масалан, балиқ билан овқатланадиган копа номли қуш (*Pandion haliaetus*) бошқа омилларга нисбатан ҳақиқий стенофаг ҳисобланса ҳам, тарқалиш бўйича эврибионтдир. Чунки озуқа қидириб жуда ҳам узоқ жойларни айланади.

Эврибионт организмларга мисол қилиб ҳайвонлар — қўнғир айиқ, чумчуқ, қарға, бўри; ўсимликлар — қамиш, қуға, гумай, ажриқ кабиларни олиш мумкин. Стенобионт организмларга балиқлардан — форел, тоғ эчкиси, бургут, сайгак, денгизларнинг чуқур жойларига мослашган балиқлар, ўсимликлардан — чинни гуллар, орхидеялар, иссиқ булоқларга (80-90°C) мослашган кўк яшил сувўтларни киритиш мумкин.

Маълум экологик омилларга нисбатан организмлар қуйидагича классификация қилинади: ҳароратнинг кенг кўламда ўзгариб туриши, юқори ва пастлигига қараб, организмлар эвритерм ва стенотерм турларга бўлинади. Сувдаги тузлар концентрациясига нисбатан эвригалин ва стеногалин; ёруғликка қараб эври-

фот ва стенофот; намликнинг ўзгаришига нисбатан эвригидрид ва стеногидрид; тарқалишига қараб эвритоп ва сенотоп организмларга бўлинади.

Экологик эврибионтлик ёки стенобионтлик турнинг тўғри келган экологик омилга ўзига хос мослашишини ифодаламайди. Чунки тур ҳар бир экологик омилга ҳеч нарсага боғлиқ бўлмаган ҳолда мослашади. Бир экологик омилга нисбатан тур тор экологик валентликда бўлса, бошқа омилга кенг мослашган бўлиши мумкин. Масалан, баъзи қисқичбақасимонлар, кўк-яшил сувўтлар тор ҳарорат доирасига мослашган бўлиб, улар стенотерм организмлар гуруҳига киради. Лекин шу организмлар кенг доирадаги тузлар, концентрацияли сувларга ҳам хос бўлиб, эвригалин организмлар қаторида туради.

Шўрроқ сув ҳавзаларида, айниқса, кўлларда туз миқдорининг кенг доирада ўзгариб турганлиги туфайли эвригалин турлар кўпроқ учрайди. Бундай кўлларда, денгиз ёки чучук сувларга мослашган турлар учрамайди, сувда туз миқдорининг ўзгариб турганлиги сабабли улар тезда нобуд бўлади. Қорин оёқли моллюскалар (*Littorina neritoides*) етилган даврида денгиз қирғоқлари атрофида яшайди. Тўлқинлар билан четга чиқиб, узоқ вақт сувсиз ҳам яшаши мумкин. Лекин унинг личинкаси (қуртчаси) фақат сувнинг ичида планктон ҳолда ҳаёт кечиради.

Ёруғликнинг кенг ўзгаришига мослашган организмлар ҳеч вақт намлик ва туз миқдорида кенг доирада мослашмайди, чунки уларнинг экологик эҳтиёжлари ўзлари яшаб турган муҳитдан келиб чиқади.

Экологик валентлик муҳитнинг айрим экологик омилларига нисбати турнинг экологик спектри (кўриниши)ни ташкил этади. Ҳар бир тур ўзининг экологик имконияти бўйича ўзига хосдир. Муҳитга мослашган кўпчилик бир-бирига яқин турларнинг ҳам айрим экологик омилларга нисбатан мослашишида фарқ бўлади. Бу ҳолат «Турларнинг экологик индивидуаллик қондаси» деб айтилади.

Агар муҳит омилларининг организмларга таъсири улар учун фойдали чегарага етмаса, тирик организмлар бундай ҳолатни сезади ва ўзларининг умумий ҳолатларини ўзгартиради, натижада бундай ўзгаришлар турнинг сақланиб қолишига имкон беради. Турлар ноқулай шароитда, шу муҳитдан кетиш билан (кўпчилик ҳайвонлар, кушлар, балиқлар) ёки шу

шароитга чидаш хислатларини ҳосил қилиш билан (асосан ўсимлик вакиллари) мослашади. Ноқулай шароитдан кетадиган ҳайвонлар қулай шароитга ўтиб, яшаш ва кўпайиш жойларини, йиртқичлардан сақланиш каби мослашиш йўллари яратади.

Ноқулай шароитга ўсимликларнинг мослашиши, уларнинг тузилиши ва функцияси, ҳаёт-фаолиятида муҳит таъсирига қараб тузилишининг ўзгариб бориши, янги мослашиш белгиларининг келиб чиқишидан дарак беради. Бу ҳолат кенг тарқалган морфологик мослашиш бўлиб, ҳужайра, тўқима, органлар кўриниши, морфологиясининг ўзгаришлари орқали кузатилади. Ўсимликлар танасида физиологик-биологик-кимёвий жараёнларнинг тезлиги ва йўналишининг ўзгариши билан уларда ҳам физиологик ўзгаришлар юзага келади.

Доим ўзгариб қайтарилиб турадиган иқлим омиллари шароитида ўсимлик ва ҳайвонларнинг мослашиши учун уларнинг ҳаёт жараёнларининг доимий ҳаракатчанлиги катта аҳамиятга эга. Табиий муҳитда ҳамма экологик омилларнинг бир-бири билан доимо боғлиқлиги туфайли тирик организмлар учун уларнинг бирортаси ҳам бефарқ эмас. Муҳитдаги тур вакиллари, уларнинг популяциялари, турлар таъсирини ҳар бир тур ўзига қабул қилади.

Организмларнинг тарқалиши турли омилларга боғлиқ, яъни вақтга, уларнинг келиб чиққан жойига ва шу ернинг экологик омилларига боғлиқ; маълум бир жойда айрим экологик омиллар бир турнинг тарқалишига салбий таъсир қилса, ареалини чегаралаб қўйса, шу ерда ва шу вақтда иккинчи турнинг тарқалишига ижобий таъсир қилади. Жумладан, чучук сув ҳавзаларига мослашган ўсимлик ва ҳайвонларни денгиз ва океанларда тарқалишига шу ердаги сувнинг юқори тузли концентрацияси имкон бермайди. Аксинча, денгиз ва океанларга мослашган организмлар чучук сув ҳавзаларида яшай олмайди.

Турли организмлар тупроқ хиллари, ҳарорат, намлик, ёруғликка бир хилда мослашмайди ва бир хил даражада талаб қилмайди. Шунинг учун ҳам турли тупроқ хиллари, иқлим минтақаларида ҳар хил ўсимлик турлари, уларнинг катта ва кичик ценозлари ривожланади. Ўсимликлар ассоциацияларига, уларнинг формациялари ва турларига қараб ҳайвонлар учун ҳар хил шароитлар вужудга келади.

4.4. Организмлар ривожланишини чегараловчи даврий экологик омиллар

Табиатдаги ҳамма экологик омиллар бирликда, мураккаб ҳамжиҳатликда, бир вақтда тирик организмларга таъсир қилади. Экологик омиллар йиғиндисига констелляция дейилади. Организмнинг маълум бир омилга нисбатан оптимал чидаш чегараси бошқа омиллар таъсирига ҳам боғлиқдир. Масалан, оптимал ҳароратли муҳитда намликнинг камлиги, организмда озуқа моддаларининг етишмаслиги ортиб боради. Озуқа моддаларнинг етарли бўлиши билан эса организмнинг бир неча экологик омилларнинг ўзгаришига чидамлилиги ортади. Табиатдаги бирор-бир экологик омилнинг ўрнини иккинчи омил боса олмайди. Иқлимнинг бир омилини иккинчи омил билан алмаштириб бўлмайди. Шунинг учун у ёки бу шароитнинг ўзгаришида организмларнинг ҳаёт-фаолияти учун шу муҳитда бор омиллардан кўпроқ юзага келиб тургани ҳисобига турларнинг оптимал талаб имкониятлари қондирилади.

Маълум организмларнинг экологик чидамлилиқ чегарасига таъсир қилувчи омилнинг етишмаслиги ёки унинг кучи кўплиги, чидамлилиқ чегарасига яқинлиги шу экологик омилнинг чегараловчи даражаси, деб аталади.

Чегараловчи экологик омил сифатида ҳароратни кўриб чиқамиз. Шоҳли Лос ҳайвони Сибирга қараганда ҳарорат унча паст бўлмаган Скандинавиянинг шимолида гарқалган. Шу ҳайвоннинг Сибирнинг шимолий ҳудудларида тарқалмаслиги бу ерда қишнинг ҳарорати анча паст ($-45-55^{\circ}\text{C}$) бўлиши сабабдир. Оврўпада қорақайин дарахтининг кенг тарқалмаслиги январнинг паст ҳарорати туфайли бўлса, Қизилқум саксовулининг бошқа жойда йўқлигини кам намлик, ёзнинг юқори ҳароратига мослашиш сабаб бўлади.

Тур вакиллари, популяция ва турларга тўғридан-тўғри таъсир қиладиган экологик омилларни таҳлил қилиш натижасида маълум вақтда ва маълум жойда организмларнинг ҳаёт-фаолиятини чегараловчи омиллар хислатларини аниқлаш мумкин.

Айрим турларнинг қайсидир бир экологик омилга нисбатан чидамлилиқ чегарасининг ўзгара бошлаши ўрганилаётган биотопда бир омилнинг кучлироқ ўзгаришига боғлиқ бўлиб, шу омилни муҳитдаги организмларга нисбатан чегараловчи омил деб,

ҳисоблаш мумкин. Муҳитдаги доимий бўлган экологик омилга мослашган тур учун шу омил чегараловчи бўла олмайди.

Масалан, Қизилқумнинг намлиги камлигига мослашган оқ ва қора саксовуллар учун намлик, ҳарорат чегараловчи экологик омил бўла олмайди. Яна бир мисол, тупроқда кислород чегараловчи омил ҳисобланмайди (бундан ер тагида яшовчи ҳайвонлар истисно, албатта), лекин кислород сув шароитида чегараловчи экологик омил ҳисобланади. Яъни сувда эриган кислороднинг етишмаслигидан балиқлар ўлат (замор) касаллигига чалиниб қирилиб кетади.

Табиий муҳитда экологик ҳолат ўзгарса, албатта, шу ернинг экологик омилларининг ўзаро нисбати ҳам ўзгаради. Шунинг учун турли ҳудудларнинг чегараловчи омиллари бир хил эмас. Масалан, шимолда маълум турларнинг кўпайиши, тарқалишини чегараловчи омил иссиқнинг етишмаслиги бўлса, жанубий туманларда эса намлик, озуқанинг етишмаслиги ва юқори ҳарорат чегараловчи омиллар ҳисобланади. Бир экологик омилнинг ўзи бир тур учун бир вақтда, бир жойда чегараловчи омил бўлса, кейинчалик эса шу омилнинг моҳияти ўзгаради. Бундай ҳолатни организмларнинг ривожланиш даврида кўриш мумкин. Чунки ўсимликлар ва ҳайвонлар кўпайиш даврларида муҳит омилларининг ўзгаришига нисбатан сезувчан бўлади. Масалан, жўҳорининг униб чиқиши, поя қилиши, бошоқ, шона ҳосил қилиш даврларида экологик омиллар турли даражада таъсир қилади. Ёки қушларнинг бир континентдан бошқа бир континентга кўчиши — миграцияси даврида экологик омиллар уларнинг тухумлари ва тухумдан чиққан ёш қушчалари учун чегараловчи ҳисобланади.

Бирламчи даврий экологик омиллар. Экологик омилларни гуруҳлашда, шу омиллар таъсирини сезадиган организмлар ҳолатларига нисбатан олиш билан бирга уларнинг мослашиш даражасини ҳам билиш керак. Чунки экологиянинг асосида организмларнинг муҳитга мослашиш қонунлари, яъни организм билан унинг муҳити ўртасидаги ўзаро боғлиқликни ўрганиш ётади.

Организмнинг мослашиши доим тўғри ўзгариб турадиган муҳит омиллари орқали аниқланади. Яъни, омилларнинг кун, ой, фасллар ёки йил давомида ўзгаришлари бирламчи даврий ўзгаришлар бўлиб, улар ернинг ўз ўқи атрофида айланиши, унинг қуёш атрофидаги ҳаракати ёки ой фазаларининг ўзгариши на-

тижасидир. Экологик омилларнинг ўзгаришига олиб келадиган табиатдаги доимий цикллار ерда ҳаёт пайдо бўлмасидан олдин юзага келган. Шунинг учун ҳам тирик организмларнинг бирламчи даврий ўзгарувчи омилларга мослашиши қадимий бўлиб, наслдан-наслга ўтган ва мустаҳкамлашган (1-жадвал).

1-жадвал

Экологик омиллар классификацияси
(Дажо, 1975)

Экологик омиллар	Момтадский бўйича экологик омиллар		
А. Иқлим омиллари ҳарорат ёруғлик	Бирламчи даврий	АБИОТИК ОМИЛЛАР	Организмлар қалинлигига боғлиқ бўлмаган омиллар
Нисбий намлик Ҳаво ёғинлари	Иккиламчи даврий		
Бошқа омиллар			
В. Физикавий омиллар Сув муҳитнинг омиллари	Иккиламчи даврий ёки нодаврий		
Эдафик омиллар	Нодаврий	БИОТИК ОМИЛЛАР	Организмлар қалинлигига боғлиқ омиллар
С. Озуқавий омиллар			
Д. Биотик омиллар; Турлар ичидаги муносабатлар	Асосан иккиламчи даврий		
Ҳар хил турлар ичидаги ўзаро таъсир	Нодаврий		

Атроф-муҳитнинг ҳарорати, ёруғлиги, намлиги, денгиз сувларининг кўтарилиши ёки пасайиши бирламчи даврий экологик омиллардир. Ўсимликлар минтақаларининг келиб чиқиши шу бирламчи даврий ўзгарадиган омиллар билан боғлиқ бўлиб, маълум минтақа омиллари таъсирида турларнинг тарқалиш чегаралари келиб чиқади.

Организмларнинг мослашишида бирламчи даврий омиллар, масалан, умуртқасиз ва умуртқали ҳайвонларга бирдек қонун асосида таъсир қилади.

Бирламчи даврий омиллар организмлар ривожланишида доим устунлик қилиб, айрим ҳоллар (денгиз ва океанларнинг чуқур жойлари — абиссал минтақа ёки ер ости яшаш жойлари, горлар)

бундан истиснодир. Экспериментал шароитда ҳайвонларни доимий ҳарорат ва ёруғликда ушлаб, кейин табиий шароитга олинса, кузатиш натижасида олинган материаллар ҳар хил бўлади.

Организмларнинг бирламчи даврий омилларига мослашиши ҳарорат, ёруғликнинг қулай ёки ноқулайлигидан келиб чиқадиган экологик фундаментал қонунлардир.

Иккиламчи даврий экологик омиллар. Табиий муҳитда даврий омилларнинг ўзгариши натижасида иккиламчи даврий омилларнинг ўзгариши келиб чиқади. Иккиламчи даврий омиллар бирламчи даврий омиллар билан қанчалик яқин ва алоқадор бўлса, иккиламчи даврий омилларнинг мунтазамлиги шунчалик аниқ кўринади. Жумладан, ҳавонинг намлиги иккиламчи омил бўлиб, ҳарорат билан доим ўзаро боғланган. Тропик минтақаларда намлик, ёмғир ёғиши, кун ёки фаслнинг ўзгаришига боғлиқ. Иккиламчи даврий омилларга ўсимликларнинг озуқаланиши мисол бўлиб, шу озуқаланишнинг юзага келиши вегетатив даврга боғлиқ. Сув муҳитида кислороднинг, минерал тузларнинг миқдори, сувнинг лойқалиги, сув сатҳи, унинг оқиш тезлиги ҳам иккиламчи даврий омиллар ҳисобланади. Лекин уларнинг даврийлиги доимий эмас, чунки ундай омиллар бирламчи экологик омилларга кирмайди, улар даврий омилларга тўғридан-тўғри эмас, балки билвосита қарамдир.

Иккиламчи даврий омилларга ички биотик таъсирлар ҳам киради. Чунончи, популяция ичидаги тур вакилларининг бир-бирлари билан муносабатлари иқлимнинг йиллик циклик ўзгаришлари билан боғланган.

Иккиламчи омиллар бирламчилар каби қадимий даврий омиллар эмас, иккиламчи омилларга тирик организмлар унча узоқ бўлмаган даврларда мослашган ва бу ҳолат ўсимлик, ҳайвонларнинг ер-ҳаво муҳитида яшашидан бошланган. Шунинг учун ҳам ўсимлик ва ҳайвонларнинг ҳаво намлигига мослашишлари ҳароратга нисбатан унча кучли эмас. Уларнинг ҳаво намлигига оид чидамлилиқ доираси, ҳароратга нисбатан чидамлилиқ доирасидек кенг диапазонга эга эмас. Озуқа, ем-хашакка нисбатан мослашиши ҳар хил бўлгани билан кўпинча жуда чегаралидир.

Иккиламчи даврий экологик омиллар маълум ҳудудлар ичида турларнинг кўп ва бой тарқалишига сабаб бўлса-да, уларнинг ўзгариши, янги турларнинг келиб чиқишига олиб келмайди.

Табиатда тирик организмлар учун ҳаётий экологик омиллар бир вақтда ҳаммаси бирдан уларга таъсир қилади. Бу ҳолат ўсимликшуносликда ҳосилдорликнинг камайишига олиб келади, деган қонун нотўғри эканлигини кўрсатади.

Яъни, агротехник қўлланишлар натижасида бир неча экологик омилларнинг мажмуавий таъсир қилиш қонуни бўйича қишлоқ хўжалигида оптимал агротехник қўлланишлар ишлаб чиқилиб, юқори ҳосил олиш имконияти туғилади.

Биз юқорида қайд қилиб ўтганимиздек, тирик организмларнинг ҳаёти учун мажмуавий экологик омиллар бир хил эмас, улар ҳар хил турларга ва уларнинг ривожланиш давларига турлича таъсир қилади. Масалан, куз ва қишнинг бошланишида кузги бугдой учун паст ҳарорат ($2-5^{\circ}\text{C}$) талаб қилинади. Ўсимликларнинг бундай ҳолати ўсимликшуносликда тенг физиологик қонун ва экологик алмашинмаслиги, деб айтилади (Коренев ва бошқалар, 1990).

Нодаврий экологик омиллар. Организмнинг яшаб турган нормал муҳитида бўлмайдиган, бирдан келиб чиқадиган, кейинчалик йўқолиб кетадиган омиллар нодаврий омиллар дейилади. Шунинг учун ҳам бундай омилларга организмлар мослашиб ҳам улгурмайди. Нодаврий омилларга шамол, чақмоқ, ёнғин кабиларни, инсонларнинг табиат билан фаолияти, йиртқичлар, паразитлар, зарарли ҳашаротлар, замбуруғларни ҳам киритиш мумкин.

Кейинги мисоллар организмлардаги «биотик омиллар»дан келиб чиқади. Лекин бу ерда ўзига хос тушунча бор. Масалан, табиатда учрайдиган хўжайин-паразит муносабатида хўжайиннинг паразитга таъсирини иккиламчи даврий омилларга киритиш мумкин, чунки хўжайин танаси паразит учун нормал яшаш жойи. Лекин ривожланиш учун паразитнинг бўлиши шарт эмас. Шу ҳолат даврий омилга ўтади. Кўпчилик ҳолатларда организмларнинг нодаврий экологик омилларга мослашиши хислати бўлмайди.

Нодаврий экологик омиллар, асосан маълум жойдаги тур вакиллариининг сонига таъсир қилиб, тур ареали, индивидуал ривожланишини ўзгартирмайди.

Нодаврий омилларни назарий ўрганиш натижасида қишлоқ хўжалик зараркунандаларига қарши чора-тадбирлар ишлаб чиқишда қўл келиши мумкин.

4.5. Организмлар қалинлигига боғлиқ бўлмаган омиллар

Организмларнинг қалинлигига боғлиқ бўлган ва бўлмаган омиллар классификациясини 1966 йили Р.Л.Смит (Smith, 1966) ишлаб чиққан, яъни: 1) Организмлар қалинлигига боғлиқ бўлган омиллар популяцияга таъсир қилса, уларнинг умумий сонидан қатъи назар маълум қисми ўлади, нобуд бўлади; 2) Организмларнинг қалинлигига боғлиқ бўлмаган омиллар таъсирида йўқолаётган тур вакиллари билан тенг фоизда популяциянинг қалинлиги ўсиб боради.

Организмларнинг қалинлигига боғлиқ бўлмаган омиллар иқлим омилларидан ҳавонинг совуқ тўлқини, популяция аъзоларининг маълум қисмини нобуд қилиши мумкин.

Организмлар қалинлигига боғлиқ омилларга асосан «биотик омиллар»дан йиртқичлик, паразитлик кабилар кириб, улар ўртасидаги экологик муносабатлар турли биологик бирликлар ичидаги организмларнинг қалинлигига боғлиқдир.

Экологик қаторлар. Муҳитнинг айрим ёки бир гуруҳ экологик омиллари таъсирининг ўсиб ёки камайиб боришида ўсимликлар бирликлари — фитоценозларининг жойлашишига экологик қаторлар, деб аталади. Масалан, баъзи қияликнинг юқори қисмида тупроқнинг қуруқ, пастки қисмида эса намликнинг кўплиги ёки тупроқнинг кам қуруқ эканлиги кузатилади.

Шунинг учун ҳам қияликнинг икки жойида ўсимлик турлари, уларнинг қалинлиги ҳар хил. Айрим турлар қияликнинг юқори, баъзилари ўрта, учинчи гуруҳ ўсимликлар ва унинг пастки қисмларида ўсади.

Натижада тупроқ намлигининг ортиши ёки камайишига қараб, ўсимликлар юқоридан пастга қараб, маълум қаторда жойлашади, яъни, қуруқликни севувчи ўсимликлар қиянинг юқори қисмида, намликка мослашган турлари эса пастроққа жойлашади.

Ўсимликларнинг бундай экологик қаторларини иссиқлик, тупроқнинг шўрланиши, ўсимликларнинг шамолга чидамлилиги каби омилларга нисбатан ҳам чизиш мумкин. Ўтлоқзорларда пастликдан тепаликка, текисликдан адир минтақасига қараб ҳам ўсимликларнинг гуруҳлари, турлари ва улар ташкил қиладиган қаторлар ўзгаради. Ўсимликлар қаторининг ичида 6-8-10 лаб

уларнинг ассоциацияларини ажратиш мумкин. Улар ичида чегараларни аниқлаш айрим ҳолларда қийин бўлади. Чунки экологик шароитнинг шу жойда аста-секин ўзгаришидан бир фитоценоз ичидаги турларни иккинчи ценоз майдоиго тарқалиб, оралиқ кичик ценозлар ҳосил қилиши фитоценозлар чегараларини чалкаштириб юборади.

Организмларнинг экологик индивидуаллиги. Табиатда учрайдиган ўсимликларнинг ценозлари ичидаги катта ва кичик ареаллар кўпинча бир-бирига тўғри келмайди, чунки ҳар бир тур муҳит омилларига ўзича мослашади, уларнинг таъсирини ўзича қабул қилади.

Тур вакиллариининг экологик индивидуаллиги, уларнинг ўзларича мослашиши наслий ва ривожланиш жараёнидан келиб чиққан хислатлар йиғиндисидир. Бу хислатлар организмнинг ривожланиш (онтогенез) жараёнида вужудга келади, тур вакиллариининг генотип ва фенотип ҳолатида юзага чиқади. Табиатда учрайдиган популяциялар бир-бирига ўхшайдиган бир хил тур вакиллари бўлмайди. Шу тур вакиллариининг ўзига хос хислатларидан ташқари, уларнинг экологик индивидуаллиги турли ҳолларда юзага келади.

Табиатда учрайдиган кўплаб популяцияларни ҳосил қилувчи тур вакиллари — индивидумлар у ёки бу муҳит омилга кўпроқ ёки камроқ экологик мутаносибликда бўлади. Масалан, айрим индивидумлар ҳароратнинг пасайишига жуда сезгир бўлса, иккинчиси анча чидамли, учинчи индивидум эса ҳавонинг озгина қуруқлигига ҳам бардош бера олмайди, яна бири жуда қуруқ жойларда ўсади. Иккинчиси нам камроқдир.

Популяциялар ичидаги экологик индивидуаллик, шу тур вакилининг ҳаётчанлиги ноқулай шароитларда ҳам бардош бериб, чидаб, турнинг сақланиб қолишига имкон беради. Ўсимликларнинг жойлашиши бўйича шимолӣ намликни севувчи ўсимликлар ўзларининг жанубий ареаллари чегараларида қияликларнинг шимолӣ ён бағирларига жойлашади. жанубий иссиқликни севувчи ўсимликлар эса шимолга қараб силжиши билан қияликларнинг қуёш кучли қиздирадиган жанубий ён бағирларида ўсади (7-расм).



7-расм. В.В.Алёхиннинг ўсимликларнинг тақсимланиш чизмаси

Ўсимликларнинг жойлашиш қондаси фақат тоғли жойларда-
ги мураккаб экологик омиллар учрайдиган жойлардагина яққол
кўриниши мумкин. Шунга қарамасдан геоботаник тадқиқотлар
олиб борилганда ва ўсимликларнинг турлар таркиби, уларнинг
жойлашишини аниқлашда аҳамияти каттадир.

4.6. Организмларнинг маконда жойлашиш принциплари

Макон турнинг яшаш жойи бўлиб, у шу ернинг экологик омил-
лари таъсирига мослашади ва маълум қоида асосида тарқала-
ди. Организмларнинг яшаш маконларини ўрганиш назарий ва
амалий аҳамиятга эга бўлиб, уларнинг салбий ва ижобий белги-
ларини аниқлаш, зарарли турларга қарши чора-тадбирларни
ишлаб чиқишда роли каттадир.

Организмларнинг табиий муҳитда экологик омиллар таъси-
рида ўзлари яшаб турган жойларни турли вақтда ўзгартиради.
Бу қоида 1966 йили Г.Я. Бей-Биенко томонидан ўртага ташлан-
ган. Ундан кейин М.С. Гиляров ярусларнинг алмашинуви қоида-
сини ишлаб чиққан. Яъни, бир хил турлар, ҳар хил табиий ҳудуд-
ларда турли ярусларни эгаллайди. Бундай ҳолат кенг тарқалиш
хусусиятига эга бўлган транезонал турларга хосдир. Чунки шун-
дай турларгина кўп табиий минтақаларда учрайди.

Маконнинг ҳудуд алмашинуви — турнинг бир табиий минта-
қадан бошқа ҳудудга ўтиб, яшаш жойини қонуний алмаштириш-
га маконнинг минтақа алмашинуви, деб аталади. Агар турлар
шимолга қараб силжиса, тарқала бошласа, албатта, қуруқ, қуёш
нури тушадиган, қизитадиган ўсимликлар сийрак жойларни тан-
лайди. Шу турларнинг ўзи жанубга қараб ҳаракат қилса, на-
млиги кўп, соя-салқин, ўсимликлар қалин жойларни эгаллайди.

Тирик организмларнинг яшаш жойлари, маконнинг минтақавий алмашинуви, уларнинг географик ҳудудлар бўйича тарқалиш қонунларидан келиб чиқаётган экологик ҳолатларини иссиқлик режимининг ўзгариши билангина тушунтириш мумкин. Масалан, маълум макон шимолда ва жанубда бир хил ўсимлик қопламига эга экандек кўринса ҳам, шу икки ҳудуддаги маконлар иссиқлик режимидан, намлиги, қуёш нурининг тушиши билан бир-биридан фарқ қилади.

Маконнинг вертикал алмашинуви — турларнинг минтақавий эмас, балки тоғ тизмаларига хос баланддан пастга минтақалар бўйича тарқалишидир. Масалан, Ўрта Осиёнинг тоғ тизмаларини яйлов, тоғ, адир, текислик каби минтақаларга ажратиш мумкин. Ҳар бир минтақа ўзига хос экологик шароитда, ўсимлик ва ҳайвонлар турларига эга. Ҳаттоки Ўрта Осиё дарёларида учрайдиган сувўтлари ҳам минтақалар бўйича тарқалиши, ҳар бир минтақа учун ўзига хос турлар борлиги ва бу имконият сувнинг ҳароратини аниқловчи экологик омил экани кузатилади (Музаффаров, 1958, 1965; Эргашев, 1969, 1974, 1976, 2003).

Маконнинг фасллар бўйича алмашинуви шу макондаги микроклимнинг бир фасл ичида ўзгаришидан келиб чиқади. Бу ҳолат қуруқ ва иссиқ иқлими табиий ҳудудда жуда яққол кўринади. Айрим ҳолларда чўл ва дашт турлари қурғоқчилик, иссиқ шароитдан қочиб, маданий экинзорларга ёки намлик кўп бўлган ўрмонзорлар атрофига, яйловларга ўтади. Бундай организмларга ҳашаротлар ва кемирувчи ҳайвонлар, қушлар мисол бўла олади.

Маконнинг йил давомида алмашинуви, об-ҳавонинг ўрта йиллик кўрсаткичидан чиқиши натижасида юзага келади ва ўз навбатида айрим организмларнинг яшаш жойи ўзгаришига сабаб бўлади. Масалан, учиб юрувчи чигирткалар қурғоқчилик йиллари жанубий Қозоғистоннинг ғарбий туманларининг намлиги кўп ва қалин ўтлоқли ерларда бўлса, об-ҳаво нам келган йиллари қуруқ тепалик ерларни эгаллайди.

Абиотик омилларга тарихий мослашиш жараёнида ўсимликлар, ҳайвонлар бир-бирлари билан биотик муносабатда бўлади ва улар турли яшаш шароитида тақсимланиб, катта-катта биологик бирликлар— биоценозлар-биогеноценозлар-экосистемалар, Ернинг қобиғи биосферанинг ҳозирги ҳолатини ушлаб туради.

Тирик организмларнинг муҳит омиллари билан муносабатларини ёритишда уларнинг экологик қонуниятларини мукамал ўрганиб бориш билан бир қаторда, айрим турларнинг салбий ва ижобий томонларини кенгроқ очиб, хўжаликда фойдали организмлар сони кўпайтирилади ёки зарарли турлар сони камай-тирилади.

5-БОБ

БИОСФЕРА БИОЦЕНОЗЛАРИНИНГ ЭКОЛОГИЯСИ

Ер юзининг қуруқлик ва сув шароитида турли микроорганизмлар, ўсимлик ва ҳайвонлар турларидан ташкил топган бирлик (уюшма)лар учрайди ва ҳаракат қилади. Табиий биологик бирликларга кирган организмлар бир-бирлари ва муҳит омиллари билан доим, тинимсиз алоқада ва муносабатда бўлади.

Табиий биологик бирликлар тирик табиатнинг бир бўлагининг маълум жойда тирик организмларнинг ҳар хил турлар ҳосил қилган бир бутун бирлиқдир. Бирлик (ёки жамоа) ичидаги айрим организмлар ҳаёти якка-якка эмас, балки бирликда қаралади.

Бир тур вакиллариининг сони, қалинлиги, туғилиш, ўлиш, ўзгариб туриш, тарқалиш каби ҳолатлари, бир-бирига муносабатлари ҳосил қиладиган биологик бирликларда юқори даражада ташкил топган бўлади. Бу ерда ҳар хил турлар ҳосил қилган популяциялар бирлашмалари тушунилади.

Биологик бирликлар хусусиятларига турларнинг хилма-хиллиги, улар ичидаги рақобат, тузилиш, озуқа халқалари, маҳсулдорлик, турларнинг минтақалар, ҳудудлар бўйича тарқалиши каби хислатлар киради. Шу келтирилган хислатларнинг ҳар бири маълум жойда организмга сезиларли ва чегараловчи омил сифатида намоён бўлади.

Табиий бирликларда учрайдиган организмлар тўла ўрганилади, лекин айрим ҳолларда биологик бирликлар ичидаги бир систематик гуруҳ, организмлар (ўсимликлар ёки ҳайвонлар, ҳайвонларнинг айрим гуруҳлари, қушлар) ўрганилади. Албатта, бундай ҳолларда бирликлар таркиби, хислатлари тузилиши, маҳсулдорлиги қонуниятлари тўла очилмай қолди.

5.1. Биоценозлар тушунчаси, таърифи ва асосий белгилари

Табиатда ҳар хил турлар, популяциялар бирлашиб, юқори тузилиш ва хусусиятларга эга бўлган биологик бирликлар ёки биоценозларни ҳосил қилади. Биоценозлар — бу ўсимлик, ҳайвон ва микроорганизмлар популяциялари гуруҳларидан иборат бўлиб, маълум жойда биргаликда яшашга мослашган биологик бирликлардир.

Биоценозларнинг чегаралари ҳар хилдир, яъни дарахт шохи ва қобиғи устида учрайдиган бирликдан тортиб, кўллар, ҳовузлар атрофидан то чўл ва даштда учрайдиган турли турлар ҳосил қилган биологик уюшмалар киради. Ҳар қандай биоценоз абиотик муҳитнинг маълум қисми — биотопни эгаллайди. Биотоп — бу маълум даражадаги бир хил шароит бўлиб, унда ҳар хил организмлар бирликлари тарқалган. Ҳар бир биотопнинг экологик яшаш жойи бўлиб, шу жой турлар сони, қалинлиги, тузилиши бўлади, муҳитнинг асосий абиотик омиллари (ҳарорат, ёруғлик, намлик, босим, жой, озуқа) ва бошқалар таъсирига организмлар реакция қилади.

«Биоценоз» атамасини 1877 йили немис зоолог олими Мёбиус фанга киритган. Мёбиус биоценозни қуйидагича таърифлайди, яъни:

1. Биоценозга маълум жойда учрайдиган микро ва макроскопик формалар, ўсимлик ва ҳайвонларнинг ҳамма массаси киради;
2. Биоценозни ҳосил қилувчи турлар бир-бирлари билан боғланган ва бир-бирларига қарамдир;
3. Биоценоз ташқи муҳит омиллари таъсири остида бўлади;
4. Биоценоз вақт бўйича доим турғун ва бир хил ҳолатда бўладиган гуруҳлардан иборат бўлади;
5. Биоценозни ҳосил қилувчи вакиллар ўз жойларида, биоценоз ичида кўпайиш хусусиятларига эгадир.

Ҳозирги вақтда Мёбиус кўрсатиб ўтган биоценознинг шу белгилари ўзининг табиий хусусиятларини сақлаб қолган.

Француз экологи Р. Дажо фикрича биоценоз — бу тирик организмлар гуруҳлари бўлиб, улар маълум турлар таркибига ва улар бир-бирларига боғлиқ ҳолда аниқ маконни эгаллайди.

Биоценоз қуруқликда бир хил яшаш жойи, муҳити ҳудудини эгалласа, сув муҳитидаги биоценозлар сув ҳавзаларининг қис-

млари бўйича бўлинади, ҳар қандай биоценоз ва биотоп (биологик организмлар яшайдиган жой) билан диалектик бирлик, юқори даражада тузилган биогеоценозни ҳосил қилади.

Биогеоценоз турли катта-кичикликларда бўлади ва кўп хил мураккаблиги билан фарқланади. Масалан, ўрмон, тундра, дашт, чўл биогеоценозлари бир-бирларидан кескин фарқланади. Биогеоценоз – бу биоценозлар ва муҳит омилларининг йиғиндиси эмас, балки табиатнинг бир бутунлиги, сифат жиҳатдан мослашган, ўз ҳолича ривожланувчи ва таъсир қилиш қонунларига эга бўлган мураккаб бирликдир.

Биоценоз ўз навбатида қуйидаги компонентларга бўлинади: фитоценоз-ўсимликлар, зооценоз-ҳайвонлар, микроценоз-микроорганизмлар гуруҳлари.

Биоценоз ва унинг компонентларини бир-биридан ажратиб бўлмайди, уларни ҳар хил тур ва даражадаги бир биологик уюшма деб қараш керак.

Ҳозирги вақтда сунъий, иккиламчи агробиогеоценозлар ёки агроценозлар ҳосил бўлган, улар қишлоқ хўжалигининг асоси бўлиб, ўзларининг таркиби, тузилиши, муҳит омилларининг таъсири, ўзгариши ва маҳсулдорлиги билан табиий биоценозлардан тубдан фарқ қилади.

Табиий бирликлар кўпинча чегаралари аниқ бўлмасдан бир-бирларига қўшилиб кетади. Лекин шунга қарамасдан табиатда ҳар бир биологик гуруҳлар, биоценознинг чегараси бор, бу объектив ва реал ҳақиқатдир.

5.2. Биоценоз чегарасини аниқловчи услублар

Табиий шароитда биоценозни чегаралашда бир хил физик-кимёвий иқлим шароити ва биотик муносабатлардаги жой танлаб олинади. Ажратилган жойда учрайдиган ҳамма ҳайвонлар турларини йиғиш мумкин бўлмаганлиги учун ҳайвонлар катта-кичиклиги, систематик ўрнига қараб, асосий гуруҳларининг вакилларида намуналар тўпланади. Улар учрайдиган жойдаги ўсимликлар, уларнинг ўзгариб туриши инobatга олинади. Ўт ўсимликлар ва айниқса, ўрмонзорларда ҳайвонлар яруслар бўйича тўпланади. Тупроқда учрайдиган ҳайвонлардан намуналар тўпланганда тупроқ юзасидаги барг, шох қолдиқлари тагидан

бошлаб, тупроқнинг ҳар 5 см чуқурлигидан намуналар олинади, учрайдиган ҳайвонларнинг турлари, сони, учровчанлик даражалари аниқланади.

Тўпланган материал асосида биоценозлар, уларнинг тузилиши, бир-биридан фарқи ажратилади. Бир жойнинг ўзида ҳар хил турлар аниқланиши, уларнинг бошқа жойларда ҳам топилиши, биоценозларнинг мураккаб тузилишига эга эканлиги ва турларнинг учровчанлигини кўрсатади.

Биоценоз ичида учрайдиган турлараро ўхшашлик коэффициенти (Q) ни аниқлаш учун статистик услуб қўлланилади, яъни Соренсен коэффициенти қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$Q = \frac{2c}{a + b} \times 100$$

Бу ерда «А» – бир участка (дарё)даги турлар сони;

«В» — иккинчи участка (дарё)даги ўхшаш турлар сони;

«С» — икки участка (дарё)даги ўхшаш турлар сони.

Биоценоз ичида учрайдиган турлар сонини аниқлаганда уларнинг бир-бирига нисбий миқдорини ҳам инобатга олиш керак. Бунда турларнинг учровчанлиги (кўп, сийрак, якка-якка) аҳамияти инобатга олинади. Ҳар бир гуруҳ организм учун ўзига хос услуб билан ёндашиш керак. Яъни ўсимликларнинг униб чиқиши, барги, гули, пояларини аниқлаган услуб билан моллюскаларни ёки қушларни аниқлаб бўлмайди.

Турнинг таркиби, хилма-хиллиги биологик бирликларни характерлайдиган белгиларнинг биридир. Биоценозни ўрганишда ва уни таърифлашда, асосан турларни бир-бирига нисбатан ажратилади. Турнинг систематик ўрни аниқлангандан кейин уларнинг хиллик аспекти ва биоценоз тузилиши белгиланади.

5.3. Биоценоз ичидаги муносабатлар

Биоценоз ичида учрайдиган у ёки бу тур ўртасидаги кўп биотик муносабатлар – озуқа ва янги яшаш жойини эгаллаш уларнинг биоценоз ичидаги ҳаётий ўрнини аниқлайди.

Профессор В.Н. Беклемишев тадқиқотлари бўйича биоценозда турлараро бевосита ва билвосита муносабатлар қуйидаги 4

та турга бўлинади, яъни: трофик, топик, форик ва фабрик муносабатлар. Уларнинг таърифи қуйидагича:

1) Трофик алоқалар, муносабатлар биоценоздаги бир турнинг иккинчи тур билан, унинг тирик вакиллари ёки ўлик қолдиқлари, маҳсулотлари билан озиқланиш жараёнидан келиб чиқади. Масалан, ниначиларнинг ҳашаротлар билан озиқланиши, қўнғизларнинг молок гўнг арилар гул чанги, йўлбарслар турли ўлжалар, уларнинг қолдиқлари билан озиқланиши мисол бўлади.

2) Топик алоқалар, муносабатлар, бир тур ҳаёт-фаолияти натижасида иккинчи турнинг яшаш муҳити, физикавий ва кимёвий шароити ўзгаради, яъни бир тур иккинчи тур учун яшаш муҳити яратади. Масалан, тирик организмлар ичида учрайдиган ички паразитлар яшаши учун от, сигир, одам танаси муҳит ҳисобланади. Яшаш муҳити ҳосил қилишда ёки муҳитнинг бошқа организмлар учун ўзгаришини ўсимликлар мисолида учратиш мумкин. Масалан, ўрмон четлари, ўсимлик қолдиқлари, тупроқ юзаси кўп ҳайвонлар учун яшаш муҳити ҳисобланади.

3) Форик муносабатларда биоценоздаги бир тур иккинчи турнинг тарқалишига ёрдам беради. Бу ҳолатда ташувчи вазифасини кўпчилик ҳайвонлар ўтайди (зоохория); ҳайвонлар жуни, танасига ўсимликлар уруғлари илиниб, ёпишиб бир жойдан иккинчи жойга тушади.

4) Фабрик муносабатларда биоценоз ичидаги бир тур ўзининг яшаш жойи учун иккинчи тур қолдиғи, ўлик ёки тирик қисмларидан фойдаланади. Масалан, қушлар уя қуриш учун ўсимлик барги, пояси, буталар шохи, бошқа қушлар патлари, ҳайвонлар жунлари, пахта ва латталардан ҳам фойдаланади. Дарёлардаги тошлар устида учрайдиган қуртлар лойқа, ўсимликлар шохи, пояси, баргидан фойдаланади.

Биоценоз ичидаги ҳар бир аниқ тур ўзи учун оптимал физикавий муҳитда яхши ўсади, кўпаяди ва ривожланади. Тур тарқалишида физиологик ва синэкологик оптимумлар фарқланади.

Физиологик оптимум — бу биоценоз ичидаги турнинг ўсиш, кўпайиш ва ривожланиши учун ҳамма абиотик омилларнинг қулай бўлишидир.

Синэкологик оптимум — бу биоценоз ичидаги биотик алоқалар бўлиб, шу ердаги тур бошқа турлар таъсири (рақобати,

йиртқичлар, паразитлар)дан холи шароит турнинг яхши ривожланишига имкон беради. Жумладан, дон экинларининг кушандаси гессен пашшасининг кўпайиб кетишига, унинг ашаддий душмани паразит пардақанотли ҳашаротнинг кам бўлишидир.

Биоценоз ичида вужудга келадиган турлараро алоқалар, турларнинг бир-бирига нисбати, экологик хусусиятлари, сони, маконда тарқалиши ва тузилиши каби қонуниятларни келтириб чиқаради.

5.4. Биоценозда экологик ниша тушунчаси

Турнинг умумий биологик система ичидаги биотик муносабатлар ва унинг абиотик омилларга бўлган талаби, турнинг экологик даражаси, яшаш учун озуқа жойи — нишаси деб айтилади. Бу терминни Жозеф Гриннелл (1928) биринчи бор қўллаган. Агар организмнинг яшаш жойи бўлса, уни шу ердан топиш мумкин бўлади. Экологик жой — ниша тушунчаси анча кенг, яъни: макондаги ниша ёки макондаги маълум жой-ниша; трофик-ниша (турлараро алоқалардаги турнинг жойи), кўп гомерли ёки гиперҳажмли ниша. Булардан шу нарсга кўринадики, организм экологик нишасида организм қасрда яшаётганлиги ва унинг атроф-муҳитга бўлган умумий талаби инobatга олинади. Экологик нишанинг асосий концепцияси — турли турлар ўртасидаги ва турлар ичидаги фарқни миқдор бўйича баҳолашда катта аҳамиятга эгадир.

Тур яшаш жойи, «манзилгоҳи» бўлса, «ниша» — турнинг озуқа бўйича «касби» (профессияси)дир. Турнинг экологик нишасини таърифлаш учун у нима билан озиқланади, уни нималар, кимлар ейди, у биоценознинг бошқа элементларига қандай таъсир кўрсатишини билиш керак (8-расм. Пономарёва, 1975). Расмда организмлар нишалари бўйича ҳар хил жойда туриши, турли даражада озиқланиши кўринади, яъни ўсимлик илдизлари (1), илдиздан ажраган моддалар (2), япроқ (3), тана ва поя тўқималари (4), уруғ ва мевалари (5,6), гул ва гулчанглари (7,8), шарбати (9) ва куртаклари (10) билан озиқланади.



8-расм. Турнинг экологик нишаси (Пономарёва, 1975)

Биоценоз ичидаги бир тур ўзининг ривожланиш даврида ҳар хил экологик нишаларни эгаллаши мумкин, масалан, итбалиқлар ўсимлик билан озиқланса, балоғатга етган бақалар йиртқичлик (ҳашаротларни тутиб ёйди) қилади. Бу ерда ҳар хил экологик нишалик хос ва ривожланишга мослашган трофик даражалар кузатилади.

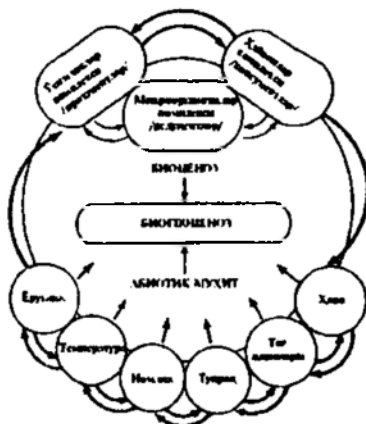
Ҳайвонларнинг қишқи ва ёзги ҳолатларида ҳам турлича экологик нишалар намоён бўлади. Балиқлар, қушлар, ҳашаротлар миграцияси, уларнинг тухумлари, қуртлари, пиллалари ҳар хил нишада ва улар турли трофик ҳолатда бўлади.

Биоценоз ичидаги турларнинг экологик нишалари турларга бой ёки уларда турлар оз бўлиши ҳам мумкин. Турларга бой биоценозли жойларда ҳаётий захиралар, биомассалар кўп (тоғ ёнбағирлари); биоценоз маҳсулоти қисман утилизация қилинса, ундай ерларда турлар оз бўлади (Саҳрои Кабир, чўл, дашт ҳудудлари).

Табиатда ҳамма биоценозлар ўзининг қаторига янги турларни олиш имкониятига эгадир. Янги турлар экологик нишада маълум жойни эгаллаб, ҳаёт захираларини утилизация қилинишида қатнашади.

5.5. Биоценозлар тузилиши

Биоценоз турлар таркиби бўйича тузилиши экологик абиотик ва биотик омилларига боғлиқ (9-расм). Маълум жойдаги биоценоз ичида учрайдиган ҳар хил турларнинг сони, уларнинг бир-бирига нисбатан оз ва кўплигидир. Биоценозлар турларга бой ва уларда турлар (айниқса, агробиоценозлар) кам бўлиши мумкин.



9-расм. Биогеоценоз ичидаги алоқаларнинг тузилиши
(Пономарёва, 1978)

Масалан, Арктика, Антарктика, юқори тоғ, иссиқ саҳролар (Қорақум, Қизилқум, Саҳрои Кабир, Гоби чўллари) ёки совуқ Помир чўллари, олиготроф тоғ кўллари, юқори тоғ дарёлари, булоқлар ёки ифлосланган биологик ҳовузларда организмларнинг турлар сони кам бўлади.

Иқлимнинг абиотик омиллари оптимал бўлган жойларда биоценоз турлар таркиби бой, хилма-хил бўлади, масалан, тропик ҳудудни ўсимлик ва ҳайвонлар олами бойлиги, денгизлар коралл рифлари, арид минтақа дарёлар водийлари турлар бойлигига ёрқин мисол бўлади.

Маълум биоценоз ичидаги турлар таркиби уларнинг шу ерда узоқ вақт яшаганлиги, турларнинг ҳар хиллиги ва биоценоз ривожланиш тарихига боғлиқдир. Масалан, янги қурилган ва сув қуйилган зовур, каналда 10-16 та сувўтлар тури учраса, эски

зовур ва каналларда 10-12 баробар (120-170 та турлар) кўп учрайди (Эргашев, 1968).

Ер усти ва сув муҳитидаги биоценозларда микроорганизмлар, ўсимлик ва ҳайвонлар турлари учраса, айрим муҳитдаги биоценозларда ўсимлик турлари мутлоқ бўлмайди. Жумладан, чуқур, қуёш нури тушмайдиган горлар, денгиз ва океанларни фотик ҳудудлари пастиди ўсимлик вакиллари учрамайди. Ундай жойларда кўршапалак (горларда), айрим ҳайвонлар, денгиз чуқурликларида балиқлар ва бошқа жониворлар бўлади, холос. Қайноқ булоқларда (Хожа Обигарм қайноқ булоғи, сув ҳарорати 97-98°C, сув ер бетига чиққан жойида) фақат серобактериялар учрайди (Эргашев, 1969).

Табиий биоценозлар турларга бой бўлиб, уларда минг-минглаб учраган турлар бирлашиб мураккаб биологик система ҳосил қилади. Улар ичида ҳар хил муносабатлар ва энергия оқими кузатилади.

Россиянинг дашт ўрмон ҳудудида турларнинг бойлигини В.В. Алёхин «Курск флористик анамалия» деб атаган. Туркистон ҳудудининг Қизилқум чўл минтақасида ҳаммаси бўлиб, 900-937 атрофида ўсимлик турлари аниқланган. Яна бир мисол, Орол атрофида сув ҳавзаларида кўк-яшил сувўтларининг ҳаммаси бўлиб 65 та тур ва тур вакиллари учраган бўлса, Помир-Олой ҳудудидаги сувларда уларнинг сони 474 та турни ташкил қилган. Бунинг сабаби турли сув ҳавзаларининг оз-кўплиги, улардаги муҳитнинг ҳар хиллигидан келиб чиққандир (Эргашев, 1987).

Табиий биоценозлар ҳар хил турлар йиғиндисидан ташкил топган бўлади. Турлар ичида доминантлар ва субдоминантлар ва кам учрайдиган турлар бўлади. Айрим ҳолларда турлар бир хил учровчанликка эга бўлганда доминант турлар бўлмаслиги ҳам мумкин.

5.6. Биоценоз ичидаги турлар бойлиги ва доминантлиги

Биоценоз ичидаги турлар бойлиги, бу маълум майдонда учрайдиган тур вакиллари даражаси, фасслар ва йил давомида ҳамда турли тасодифий офатлар (ёмғир, сув босиши, ер силжиши, чигирткалар босиши) таъсирида ўзгариб туради. Турлар

бойлигини аниқ белгилашда: 0—тур йўқ, 1—сийрак, сочилган, 2—унча сийрак эмас, қалинроқ, 3—бой, 4—жуда бой каби баллар қўлланилади.

Биоценоз ичидаги бир тур вакиллариининг умумий вакилларга нисбати уларнинг учровчанлигини кўрсатади ва бу % билан ифодаланади. Бундай учровчанлик даражасини бир кичик майдонга ёки бутун бир биоценоз бўйича ҳам чиқариш мумкин.

Биоценоз ичидаги турларнинг учраш даражаси қуйидаги категорияларда белгиланади:

А) Доимий турлар, 50 % майдонларда учрайди;

Б) Қўшилган турлар, 25-50 % белгиланган майдонларда учрайди;

В) Тасодифий турлар, улар белгиланган майдонларнинг 25 % идан кам жойда учрайди.

Биоценоз ичидаги турлар ўзларининг учровчанлик миқдори билан бир-бирларидан кескин фарқ қилади. Ҳар бир биологик бирликда бир нечта кўпроқ учровчи турлар бўлади. Бундай турларни ботаниклар эдификаторлар, доминантлар деб атайдилар. Масалан, Туркистон тоғ ўрмонларида ўрик арча (*Juniperus turkestanica*), Зарафшон тоғларида қизил арча (*J. zeravschanica*) каби дарахтлар доминантлик қилса, Сибир ўрмонларида қарағай, қора қарағай, қалдирғочлар галасида қалдирғоч, пингвинлар колониясида пингвин доминант ҳисобланади.

Доминантлар биоценоз ичида ҳукмрон бўлиб, шу ерда «турлар ядроси»ни ҳосил қилади. Бундай турлар эдификаторлар дейилади. Улар атрофига бошқа турлар қўшилиб, биоценоз тузилишини юзага келтиради.

Биоценоз ичидан эдификатор турни олиб ташлаш, шу ер биоценозининг бузилиши, муҳитнинг ўзгаришига олиб келади. Масалан, Қизилқум биоценозидан саксовул, дашт минтақасидан оқ жусан қазиб олинса, у ерларда қум ҳаракати, тупроқ учиши юзага келиб, бутун микроиклим ўзгариб кетади.

Биоценоз ичида турларнинг доминантлиги уларнинг миқдорини эмас, балки биоценоз, биологик бирликка қиладиган таъсирини ифодалайди. Масалан, кўп сонли ўт ўсимликлар турларига қараганда 5-10 та дарахт шу ернинг биологик бирлигига кўпроқ таъсир кўрсатади.

Доминант турлар кўпинча маълум бир систематик гуруҳ ичидан чиқади. Масалан, бугдойзорда бугдой, пахтазорда пахта

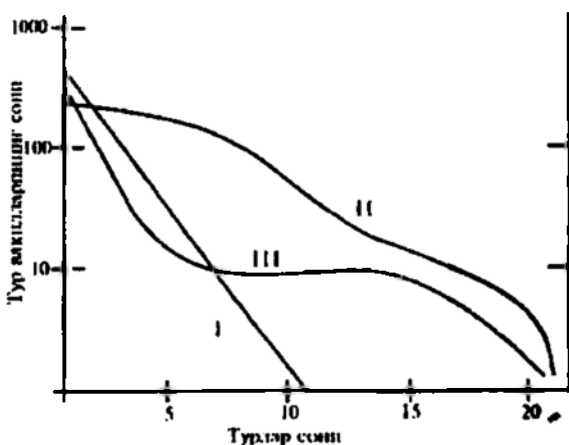
бошқа турларга нисбатан эгаллаган майдони, маҳсулдорлиги билан доминантлик қилади.

Биоценоз ичида доминант турлардан ташқари кўплаб сийрак ва кам учрайдиган турлар ҳам бўлади. Улар «иккиламчи» даражадаги турлар қаторига киритилса ҳам, биоценоз уларсиз мурраккаб тузилишга, тургунлик ва нормал функцияга эга бўлмайди. «Иккиламчи» турлар янги, қулай муҳитга тушса, улар ҳам доминантлик даражасига кўтарилади (Масалан, дарахт атрофида бута ва ўтлар).

Турлар бойлиги (кўп хиллиги) ёки турлар қалинлигида, маълум жойда учрайдиган турларнинг умумий сони тушунилади. Масалан, қушлар ва чумолиларнинг турлар сони шимолий кенгликларга қараб камайиб боради. Туркистон ҳудудида адиртоғ ва юқори тоғ минтақаларига кўтарилиш билан қушлар, сутэмизувчилар ва шу жумладан, ўсимликларнинг ҳам турлар сони камайиб боради. Жумладан, Помир ёки Тянь-Шан тоғларининг 5000-5500 м баландликларида фақат айрим зағчалар ва қуёнлар, тоғ эчкилари учрайди, холос.

Турларнинг «баробар» тақсимланиши қушлар ичида юқори ва доимий бўлади. Биоценозлар ичида турлар фарқи ва бойлиги жўгрофик ҳудудларда яққол кузатилади. Баробарлик ўсимликлар ва сув ҳавзаларидаги фитопланктонда анча паст кўрсаткичга эга бўлади.

Агар турларнинг биоценоз ичидаги кўплиги график асосда кўрсатиладиган бўлса, (20 турга 1000 та тур вакили) қуйидаги ҳолат юзага келади, яъни: I) Бир тур (А) иккинчи тур (Б)дан икки баробар кўп бўлса (вакиллар сони, массаси), иккинчи (В) эса учинчи тур (Д)дан икки баробар кўпроқ бўлса, унда графикда тўғри (10-расм I) чизиқ чиқади. Бундан шундай хулоса келиб чиқадики, биринчи тур (А) биоценоз тарқалган майдоннинг 50% га яқин жойини ишғол қилади, иккинчи тур (Б) эса ўртача 25% ни эгаллайди; ҳар бир тур тарқалиш учун бўш жойни эгаллайди. Бошқа турлар қўшилиладиган ҳолатда бўлса, унинг чизиғи (10-расм; II) бошқача ҳолатда бўлади. Бундай кўриниш камдан-кам ҳолда бўлиб, одатда, табиий биоценозларда турлар ўртача (S) кўринишга (10-расм; III) эга бўлади. Бундай кўринишда тур мурраккаб ҳолатлар (муҳит омиллари таъсири, рақобат, жойнинг катта-кичиклиги, озуқа захиралари) таъсирида бўлади.



10-расм. Турнинг ҳар хиллигини кўрсатувчи чизма
(20 турга 1000 та тур вакили; оригинал)

5.7. Биоценозда турлар ҳар хиллигининг моҳияти

Биоценозларда турлар ҳар хиллигини ўрганишда анча қийинчиликлар туғилади. Масалан, ўсимликлар фитоценозини ўрганишда қисқа даврли эфемерлар, эфемероидлар, бир ёки кўп йиллик турларни ўрганишда ўсиш, гуллаш, уруғлаш каби даврларни инобатга олиш керак. Шундагина турнинг таксономик ўрнини тўғри аниқлаш мумкин. Бундай ҳолатларни қушлар ёки ҳашаротларнинг тухумлари, қуртларида ҳам кузатиш мумкин.

Биоценоз ичида турлар ҳар хиллиги таъсири доим бир томонлама, яъни турлар сонининг камайиши ва монокултурани ривожлантиришга (Туркистон ҳудудида пахта монокултура ҳокимлигига) олиб келади. Иккинчи томондан инсон катта ландшафтларни бойитишга ҳаракат қилади, яъни очиқ тоғ ёнбағирларига янги дарахт турларини экади, ўрмонзорлар, боғлар, парклар бунёд этади.

Биоценоз ичида турлар ҳар хиллиги ва бойлигини аниқлашда турларнинг нисбий кўплигини алоҳида-алоҳида кўриш керак; биоценоз тузилишини унча кучли бўлмаган бузилиши, турларнинг камайишига эмас, балки турларнинг кўпайишига олиб ке-

лади; агар стресс, бузилиш биоценознинг кичикроқ қисмида бўлса, тикланиш жараёни тез бўлади, чунки атрофдаги жойлардан тур ва тур вакиллари кириб келади.

Биоценоз ичида тур ва тур вакилларининг тарқалиши яшаш муҳитига боғлиқдир. Шароит оғирлашиши билан турлар сони камайиши кузатилади. Бундай ҳолатни Туркистоннинг турли каналларида учрайдиган диатом ва яшил сувўтларининг тарқалиши мисолида ҳам кўриш мумкин.

5.8. Турларнинг яруслар бўйича тақсимланиши ва даврий ўзгаришлари

Биоценознинг ҳар хиллиги, унда учрайдиган турларнинг вертикал яруслар бўйича тақсимланиши ҳам катта аҳамиятга эга. Ўсимликларнинг яруслар бўйича тақсимланиши ёруғлик, намлик, жой учун турлараро рақобатдан келиб чиққан бўлса, ҳайвонларнинг яруслар бўйича тарқалиши озуқа захираларидан фойдаланишга қаратилган. Ярусликда организмлар муҳит омилларидан тўла фойдаланади ва юқори маҳсулдорликка эришади.

Яруслик кўпинча ўрмонда яхши кузатилади. У ерда пастдан юқорига қараб қуйидаги ярусларни ажратиш мумкин: 1) Лишайник ва мохлар яруси; 2) Ўт ўсимликлар яруси; 3) Чала бута-буталар яруси; 4) Дарахтлар яруси. Айрим жойларда 6-7 ярус ҳам ажратиш мумкин. Ўсимликларнинг яруслар бўйича тақсимланиши ўз навбатида ҳайвонларнинг ҳам яруслар бўйича тақсимланишига олиб келади: яъни тупроқ ичи, тупроқ усти, ўтлар ичи, дарахт шохлари каби ярусларда турли ҳайвонлар учрайди.

Биоценоз ичидаги ўсимликларнинг яруслари турлича бўлади. Жумладан, дарахтлар ярусларини 1-2-3 м айланага эга бўлган дарахтлар ташкил қилса, мохлар, лишайниклар ярусини сантиметрлар ҳосил қилади. Ҳар бир ярус шу ернинг фитоцелимини ҳосил қилади ва ўзича қатнашади. Дарахтлар яруси тагида жойлашган ўт ўсимликлар ярусига қуёш нурлари кам тушади, ҳарорат, шамол кучи пастроқ, намлик ва CO_2 миқдори кўпроқ бўлади.

Биоценоз ичида организмнинг вертикал тақсимланиши, уларнинг маълум жиҳатдан горизонтал тузилишини ҳам юзага келтиради. Бу ҳолат синузия деб айтилади. Бундай тузилиш майда

Ўсимликларнинг тўпланишидан келиб чиқади ва ўсимликлар қопламига ўзига хос хусусият беради. Ўрмонзор тагида барг, шохлар қолдиқлари учрайди, улар парцеллалар деб айтилади. Улар ҳам турлар таркибига, уларни тузилишига эга бўлиб, биоценозда энергия оқимида қатнашади.

Биоценоз ичида учрайдиган ҳайвонлар ҳам ўсимликларнинг у ёки бу ярусига жойлашган бўлади ва улар мослашган ярусини ташлаб кетмайди.

Ҳашаротлар ичида қуйидаги ярусларга мослашган гуруҳлар ажратилади, яъни; 1) Тупроқда яшовчилар геобийлар; 2) Ер устида жойлашганлар герпетобий; 3) Мохлар ярусига бриобий; 4) Ўт ўсимликлар ярусига филлобий; 5) Юқори бута дарахтлар ярусига мослашганларга аэробийлар дейилади.

5.9. Биоценознинг ривожланиши сабаблари

Биоценознинг энг катта хусусиятларидан бири, бу унинг ўзгарувчанлигидир. Ҳар қандай биоценоз ўзининг биотопи ва аксинча ҳар бир биотоп шу ернинг биоценози таъсирида бўлади. Иқлим, геологик ва биотик омиллар доим ўзгариб туради. Лекин биоценознинг ривожланишига турли воқеликлар сабаб бўлади. Уларга биотопнинг биоценозга таъсири (акция), биоценознинг биотопга (реакция) ва организмларнинг бир-бирларига (коакция) таъсири каби ҳолатлар киради.

Биоценознинг ўзгаришида инсон фаолияти энг кучли омил ҳисобланади. Масалан, ўрмонларни кесиш, тўқайзорларни ҳайдаб ташлаш, янги навлар, турларни интродукция қилиш биоценоз эволюциясининг ўзгаришига олиб келади.

Биоценозларнинг ривожланишида уларнинг экологик структураси ҳам катта аҳамиятга эгадир. Биоценоз ичидаги организмларнинг ҳар хил гуруҳлари, уларнинг экологик структурасини баён этади. Экологик тузилишлар ҳар турли турлар таркибига эга бўлади. Биоценоздаги экологик нишалар бир-бирига қардош бўлмаган турлардан ташкил топади ва бу ҳолатта викария деб айтилади. Табиатда экологик викариялар кенг тарқалган. Биоценознинг экологик структураси бўйича ўсимлик турлари: гигрофитлар, гидрофитлар, ксерофитлар, ҳайвонларда эса гигрофиллар, мезофиллар, ксерофиллар каби гуруҳларга бўлина-

ди. Арид минтақаларда учрайдиган ўсимликлар склерофитлар ва суккулентларга бўлинади.

Популяцияларнинг биоценозга ўтиш ҳолатлари. Тур вакиллари ҳосил қиладиган популяциялар ичидаги организмларни бир-бирига ва уларнинг муҳит омилларига муносабати катта биоценозлар ичида бўлиб ўтади. Шунинг учун ҳам биоценозлар биогеоценоз (экосистема)ларнинг тузилиш ва ривожланиш қонуниятларини яхши билиш учун улар ичидаги популяциялар қуйидаги схемада ўрганилади: Тур вакиллари ® популяция ® гуруҳ популяциялар ® тур ® турлар ® биоценоз ® гуруҳ биоценозлар ® биогеоценоз (экосистема) ® экосистемалар ® биосфера.

Бу ерда ҳар бир популяция ва улар ичидаги муносабатларни ўрганиш, улар асосида ҳосил бўлган мураккаб биологик тузилишлар, бирликларни ўрганишга имкон беради. Ҳар бир популяцияларни алоҳида-алоҳида ўрганишга имкон бўлмайди, улар гуруҳ-гуруҳ қилиб ўрганилади. Популяциялар биологик бирликлар – биоценозлар ичида ўрганилади. Улар фақат лаборатория шароитида ёки алоҳида ўралган, чегараланган жойлардагина буғдой, шоли, пахта популяцияларини якка-якка ўрганиш мумкин.

Популяция таркиби, тузилиши биоценозларга асос солади, уларнинг таркиби, турлар сони, функцияси, ҳаракати ва тузилишини яратади.

Биоценоздаги турларнинг йўқолиши сабаблари. Тарихда биоценоз ичидаги турлар ва уларнинг генетик ҳар хиллиги камайишига инсон фаолияти сабаб бўлган. Чунки у ўрмонларни кесиб, ботқоқ ва кўлларни қуришиб, янги ерлар очиб деҳқончилик билан шуғулланган. Катта майдонлардаги бошоқли дон экинлар ва юқори ҳосилли навларни экишган. Ҳозирги кунда ҳам чўл, дашт ҳудудлари ўзлаштирилмоқда, ўтлоқзорлар, тўқайлар бузилмоқда, у ерлардаги турлар йўқолиб кетмоқда.

Деҳқончилик ва чорвачилик борасида яратилган янги ўсимликлар нави, ҳайвонлар зотларини сақлаш бўйича питомниклар ва уруғ материалларининг банклари ташкил этилган. Уларда қишлоқ хўжалиги ва умуман генетик захиралар кўплаб сақланади. Бундай питомник ва банклар Россиянинг Краснодар ўлкаси, Швецарияда яхши йўлга қўйилган. Масалан, Ўзбекистонда академик Ж.А.Мусаев раҳбарлигида пахтанинг генетик банки, академик А.М. Музаффаров эса сувўтлар ва турли микроорганизмларни сақлаш фондини ташкил қилганлар.

Генетик захиралар асосида ёввойи ва уй ўсимлик, ҳайвонлар турларининг генофонди ётади. Улардан ташқари тўғридан-тўғри фойда келтирмайдиган турлар ҳам қўшилади. Генетик захиралар маҳсулоти ҳар йили миллионлаб фойдаланилади (озуқа, кийим, яшаш, қурилиш, дори, энергия, саноат маҳсулотлари). Медицина, қишлоқ хўжалик, ўрмончилик хўжаликлари тўғридан-тўғри генетик захираларга боғлиқдир.

Ҳозирги вақтда Ер юзининг кўп қисмида турларнинг генетик захираларини тезлик билан камайиб кетиши кузатишмоқда, бу ҳолат экологларни қаттиқ қайғуга солмоқда.

Жаҳоннинг турли мамлакатларида ЮНЕСКО, ЮНЕПО раҳнамолигида генетик захираларни сақлаш бўйича кўп йилларга мўлжалланган программа ишлаб чиқилган. Унда турлар ҳар хиллигини сақлаш, жамият учун тежамкорлик билан фойдаланиш ҳамма давлатларнинг миллий сиёсати ва хўжалик дастурларига киритилган.

Ўзбекистон Республикасида «Биологик хилма-хилликни сақлаш» миллий стратегия ва ҳаракат режаси ишлаб чиқилган (Тошкент, 1998).

Кўп мамлакатларнинг жамоатчилиги генетик захираларнинг камайиб кетишидан хавфсирашмоқдалар. Турларни сақлаб қолиш учун ҳамма чора-тадбирларни кўришмоқда, яъни камёб турлар учрайдиган жойларни бузмаслик (қурилишлар, йўллар, платиналар, ўт қўймаслик ва ҳ.к.), овчиликни чегаралаш, қурғоқчилик вақтларида, қаттиқ қишда ёввойи турларга озуқадан ёрдам бериш йўллари билан биоценозлар ичидаги турларнинг ҳар хиллигини сақлаб қолиш мумкин.

Бундай чора-тадбирлардан ташқари турли макондаги турлар ҳар хиллигини сақлаб қолишда, жойларда ҳудудий режалаштиришлар олиб борилганда, табиий ва сунъий биоценозлар бир-бирига нисбатини сақлаб қолиши ҳам катта аҳамиятга эгадир.

Афсуски, бунинг ўрнига дарё бўйлари қуриган, тўқайзорлар ҳайдалган, бутазорлар, тоғ ёнбағирларига ўт қўйилганлиги, кўллар, булоқларнинг қуриганини кўрамиз. Бунинг оқибатида инсоннинг генофонди ҳам зарар кўриб, турли касаллик таъсирида емирилмоқда.

БИОСФЕРА ЭКОСИСТЕМАЛАРИНИНГ ТУЗИЛИШИ, УЛАРДА МОДДАЛАР ВА ЭНЕРГИЯ ОҚИМИНИНГ ҚОНУНЛАРИ

Маълумки, табиатда учрайдиган тирик организмлар ва уларни ўраб турган ўлик жинслар бир-бирлари билан доимий, узвий боғлиқ бўлади. Ҳар қандай катта-кичик биологик системалар ўз ичида учрайдиган ҳаракатдаги организмларни қамраб олади, уларни бир-бирлари ва ташқи муҳит омиллари билан муносабатларини бошқариб, шу система ичида биотик тузилишда энергия оқимини, унинг тирик ва ўлик қисмида моддалар алмашинишини таъминлайди. Бундай бирлик экологик система ёки экосистема деб аталади.

Экосистема экологиянинг асосий функционал бирлиги бўлиб, унга тирик организмлар ва муҳит омиллари каби компонентлар киради, улар бир-бирларига таъсир қилади. Ер юзасида ҳаётнинг тириклик ва табиат қонунлари экосистемалар даражасида ўрганилади.

6.1. Экосистеманинг хислатлари, қисмлари ва чегаралари

Юқорида қайд қилганимиздек, биоценозни биотоп тушунчасидан ажратиб бўлмайди. Чунки биотопни биоценоз ишғол қилади, унда тарқалади, яшайди, ривожланади, авлод қолдиради.

Шундай қилиб, биоценоз ва унинг биотопи бир-биридан ажралмайдиган элементлар бўлиб, улар бир-бирларига таъсир қилади ва маълум даражада турғун экологик система ҳосил қилади. Экосистема компонентлари ичида интенсив модда ва энергия алмашиниши унинг белгиловчи хислати ҳисобланади. Экосистема термодинамик жиҳатдан очиқ система бўлиб, вақт бўйича турғун бўлади. Экосистема икки қисм, икки компонентдан ташкил топган бўлиб, унинг органик қисми биоценозлардаги тирик организмларнинг турлари, неорганик қисми биотоп, турларнинг яшаш жойини ташкил қилади. Экосистема биотоп ва биоценоздан иборат бўлиб, бу система бўйича жойнинг реле-

фи, иқлим, ботаник, зоологик, тупроқ, гидрологик ва геохимик нуқтаи назаридан экосистема бутун абиотик ва биотик омилларни ўз ичига олади. Кўпчилик экосистемалар узоқ эволюцион ривожланиш ва турларнинг яшаш муҳитига мослашиши жараёнида ташкил топгандир. Экосистемалар ўз навбатида бирлашиб, биосферани ҳосил қилади. «Экосистема» атамаси биричи марта англиз эколог олими А.Тенсли (Tansley, 1935) томонидан фанга киритилган. Шу даврда В.Н.Сукачевнинг «Биогеоценоз» атамаси ҳам киритилган.

«Биогеоценоз» ва «Экосистема» атамаларининг тушунчаси бир-бирига яқин, лекин бир-бирини қайтармайди. Улар тўла ўхшаш эмас, иккала ҳолатда ҳам тирик организмлар ва улар гуруҳларининг йиғиндиси, бир-бирлари ва муҳит билан муносабатни ифодалайди.

В.Н.Сукачевнинг фикрича, биогеоценоз, бу тирик организмларнинг яшаш муҳитига оддий тўпланиши ва муҳит билан доим мулоқотдаги ўзига хос яшаш формасидир. Биогеоценозлар Ер юзининг ҳар хил жойида ҳосил бўлиши мумкин.

Экосистемалар компонентлари ва улардаги мавжуд жараёнлар; биологик бирлик, энергия келиши ва моддалар алмашилишидан иборат. Бу ерда Қуёшдан келаётган энергия бир томонга йўналиб, биологик бирлик томонидан ўзгариб, сифат жиҳатдан мураккаб органик моддага ўтади ва энергиянинг концентрлашган формасига айланади.

Ҳамма экосистемалар ва биосфера ҳам очиқ система ҳисобланади. Биосферага кирадиган экосистемалар энергия келиши, унга организмлар иммиграцияси ва эмиграция қилишида энергия кириши ва чиқишида ўзини бошқариб туради.

Экосистемадан чиқиб кетган бошқа экосистемаларга ўтган (ҳайвонлар, қушлар миграцияси) организмлар маълум атомларини олдинги яшаган жойда (модда алмашилишидаги чиқиндилар) қолдирса, бир қисmini ўзлари билан иккинчи экосистемага олиб келади.

Айрим экосистемаларда моддалар чиқиб кетиши жуда юқори бўлиб, у ерлар учун доимийлик четдан келадиган моддалар ҳисобига ушлаб турилади. Атроф қияликлардан тушадиган моддалар сув билан пастга қараб оқиб келади. Лекин бошқа экосистемаларда моддалар алмашилиши уларнинг келиши ва чиқиб кетиши бўйича автоном характерга эга бўлади. Масалан, чўл,

дашт, ўрмон ҳудудлари экосистемаларда ҳосил бўлган моддалар, энергия шу ҳудудларнинг ўзида айланиб юради. Экосистемалардаги моддалар чексиз эмас. Фақат уларнинг алмашилиб туриши натижасида ҳаёт учун модда, энергия захиралари таъминланади. Моддалар алмашилиши, энергия ўтиб туриши эса организмларнинг доимий функционал фаолиятига боғлиқдир.

Экосистема чегаралари. Экосистема тушунчаси, унинг чегарасига ўхшаб кўринади, лекин унинг катта-кичиклиги бор. Масалан, чумоли уяси, аквариум, шохлар, ботқоқ, космик кема хонаси, денгиз, ўрмон, тоғ, биосфералар ўртасидан чегараловчи чизиқ ўтказиш мумкин бўлса, уларнинг ҳар бири алоҳида-алоҳида экосистемадир.

Экосистема ўзининг ҳажмига қараб қуйидаги турларга бўлинади: 1) Макрозкосистема — океан ёки жўғрофик ҳудудлар; 2) Мезозкосистема – ўрмон, ҳовуз, кўл; 3) Микрозкосистема — қуриётган дарахт, колба, аквариум.

Макрозкосистема. Катта ёки кичик экосистемаларга энергиянинг кириши-чиқишида муҳитнинг ўзгариши ҳар хил бўлади, яъни: 1) Ўзгариш экосистеманинг ҳажмига боғлиқ, агар у катта бўлса (табiiй ҳудуд океан), ташқи муҳитнинг қисман ўзгаришига қарам бўлмайди, кичиклар (ҳовуз, боғ) қарам бўлади; 2) Экосистема катта бўлса, унда энергия ва моддалар келиши, алмашилиши ва чиқиш ҳам кўп бўлади; 3) Экосистемада автотроф ва гетеротроф организмлар ўртасида бўлиб ўтадиган жараёнлар тенглигининг бузилиши кучли бўлса, уни тиклаш учун ташқаридан келадиган энергия ҳам кўп бўлади; 4) Ёш системаларнинг ривожланиш стадияси ва даражаси эски, етилган системалардан фарқ қилади.

Экосистемаларнинг тузилиши. Экосистемаларнинг асосий хусусиятларидан бири — бу ер усти муҳити, чучук сув, денгиз ёки сунъий экосистемаларда учрайдиган автотроф ва гетеротроф организмлар ўртасидаги муносабатлардир. Экосистемалар трофик (озикланиш) тузилиши бўйича қуйидаги поғоналарга бўлинади, яъни: 1) Юқори автотроф (мустақил овқатланувчи) поғона ёки «яшил поғона». Бу поғонани ўсимликлар ёки уларнинг қисмлари ташкил қилади. Улар ўз таналарида органик моддалар тўплайди; 2) Пастки гетеротроф поғона (бошқалар билан овқатланиш)да тупроқда тўпланган турли қолдиқ (барг, шох, илдиз)лар намлик ёрдамида чирийди, моддалар бир кўри-

нишдан иккинчи кўринишга ўтади ва мураккаб бирикмалар ҳосил бўлади.

Биологик нуқтаи назардан экосистема таркибида қуйидаги компонентларни ажратиш мумкин, яъни: 1) Неорганик моддалар (C , N , CO_2 , H_2O); 2) Органик моддалар биотик ва абиотик қисмларни бирлаштиради; 3) Ҳаво, сув ва субстрат муҳитлар бўлиб, улар иқлимнинг ҳамма физикавий омилларини ўз ичига олади; 4) Автотроф организмлар мажмуи – продуцентлар (яратувчилар), яшил ўсимликлар; 5) Гетеротроф организмлар — макро ва микро консументлар ёки фаготрофлар тайёр бирламчи маҳсулотлар ҳисобига яшайдиган ҳайвонлар сапроотрофлардан чириндилар ҳолатига ўтказадиган организмлар мажмуаларига редуцентлар ёки деструкторлар кириб, уларни бактериялар, замбуруғлар, содда тузилган ва ўлик органик моддалар билан озиқланидиган организмлар ташкил қилади. Трофик тузилишдаги қонуниятлар икки категорияга бўлинади: биофаглар – тирик органик моддалар билан озиқланувчилар ва сапрофаглар – ўлик органик моддалар билан озиқланувчилар. Биофаглар ичида фитофаглар – ўтхўр ҳайвонлар, инсонлар, паразитлар бирламчи консументлар, йиртқичлар иккиламчи, учламчи консументлар учрайди.

Трофик тузилиш озиқланишини қуйидагича содда ҳолда ҳам ифодалаш мумкин, яъни:

$$Қуёш - \frac{Ўсимликлар}{Продуцентлар} - \frac{Қуён, қўй}{Бирламчи консумент} - \frac{Тулки, бўғи, бургут}{Иккиламчи консумент}$$

Экосистема ичидаги компонентлар асосий вақт бўйича қисман бўлиниб ҳам туради, ҳаттоки автотроф организмлар органик моддаларни етиштириш ва гетеротрофлар томонидан ўзлаштириш ўртасида вақт ажралган бўлиши мумкин. Тўпланган ўсимлик ва ҳайвонлар қолдиги тупроқ юзида, сув остида тўпланиб қолиши, улардан фойдаланганга қадар ҳафталар, ойлар, йиллар, ҳаттоки минглаб йиллар ўтиши мумкин. Экосистеманинг тирик ва ўлик қисмлари бир-бирлари билан аралашиб бир бутун мажмуани ҳосил қилади, уларни ажратиш жуда қийин.

• Экосистемалар ичидаги кўпчилик биоген элементлар (углерод, азот, фосфор) ва органик бирикмалар (углеводлар, оқсиллар, ёғлар) тирик организмларнинг ичидагина эмас, балки уларнинг сиртида ҳам учрайди ва тирик ҳамда ўлик жинслар ўртасида доимий энергия оқимини ҳосил қилади.

Экосистеманинг 3 та тирик компонентлари (продуцентлар, фаготрофлар ва сафротитлар)ни табиатнинг 3 та функционал олами сифатида қараш мумкин. Уларнинг бундай бўлиниши озикланиш турлари ва энергиядан фойдаланиш манбаига асосланган.

Экосистемани ўрганиш услубларн. Табиий мураккаб чўл, дашт, адир, тоғ, кўл, ўрмон каби экосистемаларни ўрганишда икки йўл билан ёндашилади, яъни: 1) Холистик (грекча holos – бутун яхлит) йўл билан. Бунда экосистемага келаётган-чиқаётган энергия ва турли моддаларнинг яхлит хислатлари ҳамда керакли ҳолатларда унинг таркибий қисмлари ҳам ўрганилади; 2) Мегологик (грекча meros — қисм) йўналиш бўлиб, бунда экосистема ичидаги асосий қисмлар таркиби ўрганилиб, ундан олинган маълумотлар экосистемаларнинг бошқа қисмидан олинган хулосаларга ёйилади, татбиқ қилипади. Кейинги вақтда экологлар экосистемани ўрганишда қўшимча экспериментал усул ва моделлаштириш услубларини қўлламоқдалар.

Экосистемалар тузилишини ўрганишда эксперимент услуги ҳам яхши натижа беради. Экосистеманинг тузилиши ёки функцияси қандай сабабларга кўра бузилгани, уни тиклаш чора-тадбирларини фақат кузатиш йўллари билангина амалга ошириш мумкин.

Экосистемалар муҳитини биологик бошқариш. Экосистемалар ичида учрайдиган тирик организмлар муҳитга мослашишлари билан бир қаторда ҳаёт-фаолияти давомида шу яшаб турган муҳитни ўзларининг биологик эҳтиёжларига мослаштиради. Шу сабабли тирик организмлар бирликлари ва уларнинг яшаш муҳити бир яхлит ҳолда ривожланади. Бу ерда атмосфера кимёси ва физикавий муҳитнинг катта бўшлиғи Қуёш система-сидаги бошқа сайёралар шаронитдан кескин фарқ қилади (2-жадвал).

Марс, Зуҳра (Венера), Ер ва ҳаётсиз гепотетик Ерда атмосфера таркиби ва ҳароратининг ҳолати

Газлар ва ҳарорат	Сайёралар			
	Марс	Венера	Ҳаётсиз ер	Ер
Атмосферада газлар таркиби ва миқдори %				
Углерод икки оксиди	95	98	98	0,03
Азот	2,7	1,9	1,9	79
Кислород	0,13	Изи бор	Изи бор	21
Муҳит устидаги ҳарорат $^{\circ}\text{C}$	-53	477	290 ± 50	13

Ер усти муҳитининг атмосферасидаги газлар таркиби, унда кислороднинг юқори ва CO_2 нинг паст даражаси, ҳароратнинг ўрта ҳол бўлишини Ер устидаги тирик организмлар фаолиятисиз тушунтириб бўлмайди.

Экосистемалар маҳсулотларининг чириш жараёнлари. Маълумки, ҳар йили Ер юзида учрайдиган фотосинтез жараёнини ўтувчи организмлар 10^{17} гр (100 млрд. т га яқин) органик модда ҳосил қилади. Шу вақт ичида тахминан шу миқдорда тирик моддалар оксидланиб, организмларнинг нафас олиши натижасида CO_2 ва H_2O га айланади. Ўтган геологик даврларда (кембрия даври бошларидан. 600 млн., 1 млрд. йил аввал) организмлар томонидан ҳосил қилинган органик моддаларнинг бир қисми нафас олишга ишлатилмайди ва чиримаган, қолдиқ бўлиб тўпланиб, Ер ости бойликлари сифатида сақланиб қолган. Тахминан бундан 300 млн. йил аввал органик маҳсулотларнинг ортиқча тўпланиши туфайли турли Ер ости бойликлари ҳосил бўлган (кўмир, нефт, газ), бу эса келажакда инсонга саноат инқилобини ўтказишга имкон берди. Табиатда автотрофлар томонидан ҳосил бўлган органик моддалар гетеротрофлар томонидан чиритилади ва муҳитда доимий тургунлик юзага келади. Энергия берадиган ҳар қандай биологик оксидланиш чириш деб айтилади. Кислород иштирокидаги чириш жараёнини қуйидаги хилларга ажратиш мумкин:

- 1) Аэроб нафас олишда кислород хизмат қилади.
- 2) Аэроб нафас олиш кислородсиз бўлади.

3) Ачиш жараёни ҳам аэроб ҳолат бўлиб, бунда оксидланадиган органик моддалар акцептор электрон (оксидчилар) ролини ўтайди.

Аэроб нафас олиш — бу органик моддалар (CH_2O)нинг синтез қилиш жараёни бўлиб, фотосинтезни ўтувчи ҳамма организмлар бу таркибга кирилади.

Чириш жараёни абиотик ва биотик омиллар бирлигида юзга келади. Масалан: чўл, дашт ва ўрмон минтақаларидаги ёнғин ўзига хос чегараловчи абиотик омил бўлиш билан бир қаторда детритни «чиритувчи агентдир». Ўсимлик ва ҳайвонлар қолдиқларининг охиригача чиришини гетеротроф ёки сарофаглар амалга оширади.

Кузатишларнинг кўрсатишича, ҳайвонлар қолдиқларининг кўп қисмини ва денгиз ўсимликларининг 25% и ўртача 2 ой ичида чирийди. Ўсимликнинг қолган 75% и асосан клетчаткадан иборат бўлиб, жуда секин чирийди, 10 ойдан кейин шу қолдиқнинг 40% и сақланиб қолган. Чиришга энг турғун маҳсулот гумус ёки гумус моддалар ҳисобланади. Экосистемадаги гумуснинг секин минерализация бўлиши, чириш жараёнини ўтадиган детрит, гумус ва бошқа органик материаллар тупроқнинг ҳосилдорлигини оширишда катта аҳамиятга эга. Булар тупроқнинг тузилишини яхшилайти, ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланишига қулай шароит яратди.

Экосистемада органик қолдиқнинг чириши узоқ ва мураккаб жараёндир. Бу жараёнда: 1) Ўлик органик моддалар таркибидаги озуқа элементлари экосистема ичидаги моддалар алмашишига қайтади; 2) Озуқа элементлари мажмуаси ва энергия экосистемада; 3) Детрит озукаси ҳисобига организмларнинг келажаги учун озуқа маҳсулоти ҳосил бўлади.

Экосистема ичида чириш ва парчаланиш жараёнида инсон фаолияти ҳам катта рол ўйнайди, яъни: 1) Органик моддаларни ёқиш (кўмир, газ, нефт); 2) Тез суръатлар билан қишлоқ хўжалиги ривожланишидан тупроқдаги гумуснинг парчаланиши; 3) Ўрмонлардаги ёнғинлар, ёғочни ёқиш натижасида атмосферага CO_2 ва бошқа газларнинг чиқишидан айрим газларнинг миқдори ортиб боради.

Экосистемаларнинг турғунлиги. Экосистемада энергия ва моддалар алмашилиши билан бир қаторда кучли информация тармоқлари ҳам бор. Унга муҳитнинг физикавий, кимёвий сиг-

наллари кириб, улар экосистема ичидаги тармоқларни бир-бирлари билан боғлайди ва бу жараён атроф-муҳитнинг ҳолатига, унинг ички бошқарув механизмларига боғлиқдир.

Экосистема турғунлигининг бошқарилишида икки хил алоқа бўлади. Биринчиси — ижобий қайтар алоқа бўлиб, умумий қондан четланишларни кўпайтиришга қарамасдан организмларни ўсиш ва яшаб қолиш даражасини аниқлайди. Иккинчиси – салбий қайтар алоқа бўлиб, энергия киришидаги тебранишни камайтиради.

Оддий системалар, масалан, термостат ҳарорати ундаги печка орқали, ҳайвонлар ҳарорати миянинг маркази орқали бошқарилади. Катта экосистемаларда моддалар алмашилиши ва энергия оқими ҳамжиҳатлик ҳамда қайтар алоқа сигналларни бошқариш ўз-ўзидан (доимий кучсиз) бошқарилади. Бунга кичик система ёки «йиртқич-ўлжа» системасидаги популяция сони ва қалинлигини белгиловчи ҳулқий механизмлар мисол бўлади. Шундай бошқарув механизмлари узоқ эволюцион бошқаришнинг ривожланиши жараёнида мураккаб тузилишга эга бўлиб, унинг ички механизмлари эффектив функцияси, муҳит ҳароратига, унинг ўзгариб туришига боғлиқдир. Экосистеманинг турғунлиги — бу ҳар бир тананинг ҳислати бўлиб, шу тана мувозанатидан чиққандан кейин уни бошланғич ҳолатига қайтишига мажбур қилади. Экологик нуқтаи назардан турғунлик икки турга бўлинади: 1. *Резистент турғунлик* бўлиб, бундай типга кىрувчи экосистемаларда бузилиш, ўзгаришга қаршилиқ қилиш қобилияти бўлиб, ўзининг тузилиши ва функциясини таъминлаб туради; 2. *Эластик турғунлик* бўлиб, тузилиши ва функцияси бузилган экосистема ўзининг ўртача ҳолатини тиклаб олиш қобилиятига эгадир. Экосистема тирик организмга эквивалент эмас, чунки унинг ўзига хос сифат жиҳатдан янги ҳислатлари бўлиб, у тирик организмлар тепасидаги тузилишдир, лекин организмнинг устки, ташқи тузилиши эмас.

Турли катта-кичик экосистемалар. Турли биологик системалар экологиясини ўрганишни кичик ҳовузлар, кўлмак, ташлаб қўйилган ер, ўтлоқзорлар каби кичик жойларда олиб бориш ва олиб борилган маълумотлар асосида экосистеманинг асосий белгиларини таҳлил қилиб, кейинчалик катта сув ҳавзалари ёки Ер усти экосистемаларига таққослаш мумкин. Микроорганизмлар, ўсимликлар ва ҳайвонлар ҳовуз, ўтлоқзорларда яшайди

ва шу ерларда сув, тупроқ, ҳавонинг кимёвий таркибини ўзгартиради. Жумладан, шишадаги ҳовуз сувининг лойқаси ёки ўтлоқзорлар тупроғида микроблар, ўсимлик ва ҳайвонлар аралашмаси бўлади. Ҳовузда учрайдиган продуцентларга илдизланган ёки сузиб юрувчи гулли ўсимликлар (макрофитлар), сузиб юрувчи ўсимликлар, сувўтлар кириб, майда ҳайвонлар эса консументлар гуруҳини ташкил этади.

Мезозкосистемалар катта сунъий сув экосистемалари (балиқ кўпайтириш ҳовузлири, биологик тозалаш ҳовузлири) ва ҳар хил Ер усти яшаш жойлари, лаборатория-сунъий микро-система ва бор табиий реал дунё ўртасидаги оралиқ бўлиб, уларни мезозкосистема деб қараш мумкин. Масалан, Тошкент, Сирдарё, Андижон каби вилоятлардаги балиқ кўпайтирадиган ҳовузлар ҳамда ифлос оқова сувларни тозалайдиган биологик ҳовузлар сув мезозкосистемасига яққол мисол бўлади. Ер усти мезозкосистемаси – бу макросистеманинг бир қисмидир, яъни, ўрмон четлари, дарё қирғоқлари, кўлнинг бир кўрфази ва ҳоказолар. Бундай системалар ҳам тўла функция ва трофик тузилишга эга бўлади, экосистемаларнинг ҳамма жараёнларини ўтади.

Микроэкосистемалар. Табиатда кичик-кичик «дунёлар» ёки микробиологик, микросистемалар учрайди. Улар очиқ табиат (кичик кўлмаклар, ёмғир суви тўпланган чуқурлар, дарахт шохи ёки тош усти)да ёки берк кичик идишлар (колба, бутилка, бутил) ҳам бўлиши мумкин, улар қайси ҳолатда бўлмасин, ёруғлик энергиясига муҳтож бўлади. Микроэкосистемага энг яхши мисол аквариумлар ҳисобланади. Ундаги сув муҳитида бактериялар, сув ўсимликлари, содда ҳайвонлар (рачки, дафний, коловраткалар) ва балиқлар ривожланади. Аквариум ёруғлик энергияси ва доимий ҳароратга эга.

Космик кема экосистемаси. Космик кемани катта экосистема сифатида гаърифлаш мумкин. Ер юзини ташлаб кетаётган берк кемада озик-овқат, кислород, сув олинса, керакли энергия қуёш нурларидан қабул қилинади. Кема ичида ҳосил бўлган CO_2 эса зарарсизлантирилади. Уни кемадаги ўсимликлар қабул қилиб, кислород ажратади. Шулар асосида космик аппарат ичидаги инсон саломатлиги ва унинг актив фаолияти таъминланади. Инсон ойлаб, ҳаттоки йил давомида космик фазода учиб юради. Кема ичида продуцентлик (ҳосил бўлиш) ва ҳосил бўлган

чиқиндиларнинг организмлар томонидан чириши ёки чиқариб юбориш тўла бошқарилиб туради. Шундай қилиб, автоном ҳолатдаги космик кема ичидаги инсон билан микросистемани акс эттиради. О.Нейл «Юқори чегара» номли китобида келаси асрда миллионлаб инсонлар космосда яшайдилар, деб ёзади. Унинг фикрича, айланиб турадиган трубадимон станция (диаметри 6,4 км, узунлиги 32,2 км, ичида 1294,4 км² тупроқ) ярим майдони қишлоқ ҳўжалиги учун ажратилади. Шу кичик космик станцияда 2 млн. одам яшайди. Ҳар бир одамга 640 м² майдон тўғри келади. Лекин ҳаво ва сув ҳажми катта эмас. Кема Ер билан алоқа қилмасдан узоқ яшаши қийин.

Шаҳар гетеротроф экосистемаси. Турли катта-кичик шаҳарлар гетеротроф экосистема бўлиб, улар энергия, озуқа, ўтин, сув, мева ва бошқа нарсаларни ташқаридан, катта майдонларда етиштирилган жойлардан олади. Шаҳар гетеротроф экосистемаси табиий системадан қуйидаги ҳолатлар билан фарқ қилади, яъни: 1) Маълум майдондаги метоболизм анча интенсив ўтади ва ташқаридан кўп энергия келишини талаб қилади; 2) Ташқаридан савдо, саноат учун турли моддалар, металллар, инсон учун озуқа, сув, дори-дармон керак бўлади ва кўп миқдордаги заҳарли чиқиндиларни чиқариш керак.

Ҳозирги саноат шаҳарлари, қишлоқ ҳўжалиги учун паразит ҳисобланади, чунки шаҳар озуқа ва бошқа органик моддалар чиқармайди, ҳаво ва сувни ифлослаб, тоза сув ва ҳавони табиатга қайтармайди. Яна бошқача қилиб айтганда, шаҳар ўз муҳити билан симбиотик муносабатда бўлади. У турли материаллар (аппаратлар, техника, пул) ишлаб, уларни ташқарига чиқаради, ташқаридан керакли нарсалар олади.

Агроэкосистемалар. Агросистемаларни асосан автотроф компонентлар ёки «яшил ҳудудлар» ташкил қилади. Агроэкосистемалар табиий ёки ярим табиий экосистемалар қуйидаги хислатлари билан фарқланади, яъни: 1) Агроэкосистемалар инсон қарамоғидан ёрдамчи энергия олади, у қуёш энергиясига қўшимча ёки унинг ўрнини босади (теплица, оранжерея хоналарда); 2) Агроценозлар ичида организмлар сони хилма-хиллиги жуда ҳам чегараланган (фойдали ўсимликлар, ҳайвонлар турлари); 3) Агроэкосистемаларда доминантлик қиладиган турлар табиий танланиш эмас, балки сунъий танланиш таъсирида бўлади.

Агросистемалар керакли озуқа маҳсулотлари олиш учун ташкил қилинади ва функцияси, тузилиши бошқарилиб турилади, яъни: 1) Системани ушлаб туриш учун қўшимча энергиядан фойдаланиш, бу Қуёш энергиясидир. Агроэкосистемаларда Қуёш нури энергияси тўғридан-тўғри озуқа-уруғ, мевага ўтади; 2) Махсус мослаштирилган муҳитда селекция асосида яратилган ўсимликлар навлари ва ҳайвонлар зотларидан оптимал маҳсулот олишдан иборат.

Агроэкосистемани 2 катта турга бўлиш мумкин, яъни: (Одум 1986): 1) Техника ривожланиш давригача бўлган агроэкосистема – бу даврда қўшимча энергия сифатида инсон-ҳайвон кучидан интенсив фойдаланилган ва етиштирилган маҳсулот деҳқоннинг ўз оиласини боқиши учун ёки бир қисмини сотиб, керакли маҳсулотга алмаштиришга мўлжалланган; 2) Механизациялашган интенсив экосистемада кўплаб ёқилғи энергияси, химикатлар ва машиналар ишлатилади, ерли аҳоли талабидан ортиқча маҳсулот етиштирилади, уларнинг ортиқчаси ташқи бозорларга жўнатилади. Масалан, Ўзбекистон пахтаси, Африка банани, Арабистон хурмоси, Гуржистон апельсини ташқарида сотилади ва маҳсулот – товарга – пулга – товарга айланиб қайтади, иқтисод ривожланади.

5.7. Экосистемалар хиллари ва энергиялари

Экосистема функционал хислатлари ёки тузилиш белгиларига қараб классификация қилинади. Масалан, экосистемага келаётган фойдали энергия миқдори ва сифатига қараб, у функционал бўлиши ҳам мумкин. Ундан ташқари ўсимлик турлари ёки ландшафтларни физикавий тургунлик белгиларига қараб, биомларга бўлиш ҳам кенг қўлланилади (Одум, 1983).

Экосистемалар классификациясини тирик организмлар гуруҳларида (таксономик) ажратиб қараб бўлмайди. Табиатда ҳамма воқеалар бир-бирлари билан қўшилиб кетган, шунинг учун ҳам экосистемаларни классификация қилишда экологлар ўртасида бир фикр йўқлигидан, экосистемаларни ўрганишда турлича ёндашиш фойдали деб топилди. Қуйидаги йирик системалар ажратилган, яъни: 1) Ер усти экосистемалари (тундра,

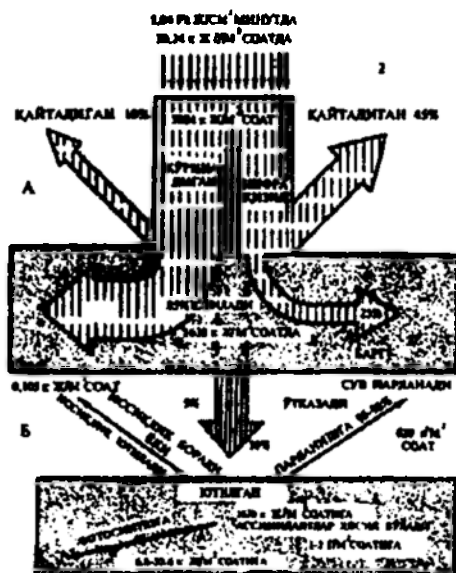
бореал, мўътадил, тропик, чўл ва бошқалар); 2) Чўл сув ҳавзалари, дарёлар, ботқоқликлар экосистемаси; 3) Денгизлар экосистемаси.

Экосистемаларда энергия оқими. Физиканинг биринчи қонуни бўйича энергия бир формадан иккинчи формага ўтади, лекин йўқолиб кетмайди ва қайтадан ҳосил ҳам бўлмайди; масалан, Қуёш нури энергиянинг бир шакли бўлиб, иш жараёнида уни иссиқлик, озуқа ёки бошқа керакли маҳсулотга айлантириш мумкин. Шу жараёнларда энергия йўқолмайди. Физиканинг иккинчи термодинамик қонуни бўйича бошқа шаклга айланиш жараёни ўз-ўзидан юзага келиб, бундай ҳолатда концентрлашган энергия сочилган (деградация) формасига ўтади. Масалан, темирнинг иссиқлик кучи ўз-ўзидан совуқ муҳитга қараб сочилиб, тарқалиб, иссиқлик энергия сифатида фойдаланиш мумкин бўлмаган ҳолатга ўтади, бу энергиянинг энтропия ҳолати деб аталади.

Биосферадаги экосистемалар организмларининг муҳим термодинамик хусусиятлари – улар энергия ҳосил қилади ва уни тана ичида бир хил даражада кам сочиладиган ҳолда ушлаб туради. Танадаги энергия кам сочилиши фойдасиз ҳолат (энтропия)га кам ўтказиб, керакли энергия сифатида биомасса ҳосил қилиш, нафас олиш, ўсиш, кўпайиш ва ривожланишга сарф қилади. Шундай қилиб, экосистемалар ва улар ичидаги организмлар очиқ, бир-бирига тенг бўлган термодинамик системалар бўлиб, атроф-муҳит билан доим энергия ва моддалар алмашиб туради.

Энергия ҳосил бўлиши. Ҳар қандай экосистема ичидаги ўтлоқзор ёки ўрмонзорда Қуёш энергияси фотосинтез жараёнида озуқа энергиясига айланади ва физиканинг иккала қонунини акс эттиради. Мабодо, табиий ёки сунъий системалар шу икки қонундан четга чиқса, улар нобуд бўлади.

Экосистемаларда учрайдиган тирик организмларнинг ҳар хиллиги энергия шаклининг ўзгариб туриши билан боғлиқдир. Бу жараёнлар ва ўзгаришларнинг ўтишида энергиянинг бир жараёндан иккинчи жараёнга ўзгарган шаклда (Қуёш энергияси → фотосинтез → ўсимлик томонидан органик модда ҳосил бўлиши) ўтиши юзага келади (11-расм).



Натижада популяциялар, биоценозлар, экосистемалар ва биосферада юзага келган экосистемаларнинг функцияси доимий ҳаракатда бўлади (12-расм).

Маълумки, экосистемаларда «энергия оқими» – моддалар ҳаракати бир томонлама бўлишдан иборат бўлиб, бу оқим экосистема ичидаги тирик компонентлардан ўтади ва табиий ҳамда сунъий системалар учун умумий кўрсаткич ҳисобланади.

Муҳитнинг энергетик характеристикаси. Экосистемаларда учрайдиган организмлар Қуёшдан келаётган узун тўлқинли ёруғлик энергияси таъсирига учрайди. Қуёш энергияси турли ҳудудлар иқлими (ҳарорат, сувнинг буғланиши)ни ўзгартиради, бир қисми эса фотосинтезга сарф бўлади.

Ер юзасига Қуёшдан йилига $558 \cdot 10^{19}$ кдж ёки $134 \cdot 10^{19}$ ккал энергия келиб, шундан 37% и атмосферага қайтади, 63% и ҳаво ва ерга ютилади. Қуёшдан келаётган нурларнинг ярми ҳудуд ер юзасига етиб келади. Қутбларга 290 кдж/см² ёки 70 ккал/см², субтропик ва тропик ҳудудларга эса йилига 917 кдж/см² ёки 220 ккал/см² энергия келади. Шу энергиялар ҳисобига денгиз тўлқинлари, сув буғланиши, ер юзидаги ҳаёт жараёни, табиатда моддалар алмашинуви тинимсиз давом этиб туради.

Органик моддаларни ҳосил қиладиган яшил ўсимликлар сайёрага келадиган қуёш энергиясидан йилига $5 \cdot 10^{20}$ ккал миқдорда фойдаланади.

Экосистемалар маҳсулдорлиги ва уларда биоген элементларнинг айланиб туришида, шу ердаги афтотроф ўсимликларнинг кун, ой, йил давомида олган умумий қуёш нури катта аҳамиятга эгадир.

Шимолий кенглик 40° ва жанубий кенглик 40° ўрталигининг денгиз юзасига йилига 1 млн. ккал/м² тоза радиация тушса, қуруқликка йилига $0,6$ млн. ккал/м² тушади (Будыко, 1977).

Қуёшдан келаётган энергиянинг 1% га яқини озуқа энергияси ва бошқа биомассаларга ўтади, тахминан 70% иссиқликка айланиб, буғланиш, ёғин, шамолга кетади, лекин мутлоқ йўқолмайди. Ҳарорат, иқлим, об-ҳавонинг ўзгариши ва сувнинг айланиб туришини таъминлайди, Ерда ҳаёт жараёнини бошқаради.

Экосистемаларда фотосинтез жараёнига таъсир қилувчи омиллар ва уни фотосинтез жараёнини юқори даражада ўтиб, органик моддалар ҳосил бўлиши учун CO_2 ва сувдан ташқари бошқа бирикмалар (ёруғлик. ҳарорат) керак. Сувда эриган нитрат ва фосфатлар тоза маҳсулотнинг ҳосил бўлишида ўсимликларга озуқа сифатида хизмат қилади.

Табиий экосистемаларда ҳарорат ва ёруғлик бир-бири билан кучли боғланган. Паст ёритилган ва ёруғлик чегараловчи омил

бўлган жойда фотосинтез даражасига ҳарорат ўзгариши кам таъсир кўрсатади. Ўртача ёруғлик бўлган муҳитда ҳароратнинг 10°C га ортиши билан фотосинтез активлиги 2-5 баробар ортади. Фотосинтезнинг оптимал ҳолати муҳит ҳароратининг 16°C муътадил ҳудудлар кўп турлари учун, 38°C эса тропик ўсимликларга тўғри келади. Турли жойларда фотосинтезнинг эффективлиги Қуёшнинг 1-2% ёруғлик энергиясида ўтади. Ер юзи ва сув муҳитига фотосинтез жараёнини активлаштириш, ўсимликлар маҳсулотини кўпайтириш ниятида ер, сув ҳавзаларига турли минерал ва органик ўғитлар берилади, натижада маҳсулдорлик ошади.

6.2. Экосистемаларнинг маҳсулдорлиги

Табиатдаги ҳар бир организмнинг олган энергияси унинг биологик система ичида ҳаракат қилиши, яшashi ва системанинг тузилишида қатнашишига сабаб бўлади. Ўсимликлар қуёшдан энергия олиб, органик масса ҳосил қилади. Бу масса ўз навбатида бошқа организмларга ўтади. Улар ҳам масса ҳосил қилади.

Тирик организмлар юзага келтирган масса энергия бирлигида олинса, унга биомасса деб аталади (Масалан, 1 м^2 ёки 1 га жойдаги масса). Маълум жойда бирламчи продуцентлар — ўсимликлар томонидан ҳосил бўладиган биомасса тезлиги бирламчи маҳсулот деб айтилади. Буни бир кунда жоули (дж) 1 м^2 ёки қуруқ органик модда, бир йилда бир гектар жойдан N кг сифатида ифодаланади. Фотосинтез жараёнида ҳосил бўлган умумий энергия бирламчи ялпи маҳсулот дейилади (БЯМ). Унинг бир қисми нафас олишга сарфланади. Ундан қолгани бирламчи тоза маҳсулот дейилади (БТМ). Шу бирламчи тоза маҳсулот турли гетеротроф организмлар (бактериялар, замбуруғлар, ҳайвонлар, инсонлар) учун озуқа бўлади. Шу озуқа асосида гетеротроф организмлар ҳосил қиладиган биомасса тезлиги иккиламчи маҳсулот деб айтилади. Маълумотларга кўра, йил давомида бирламчи тоза маҳсулот миқдори 110-120 млрд. тонна қуруқ модда ҳисобида бўлса, океанда 50-60 млрд. тоннага тенг (Leith, 1975; Whittaker, 1975; Rodin, 1975). Ер усти муҳитининг маҳсулдорлиги нам тропикадан муътадил ҳудудларга қараб камайиб боради. Муътадил ҳудудлар маҳсулдорлиги 4000 г/м^2 , тропикада

7000 г/м² га тенг. Тундра ҳудуд ўтлоқзорларининг бирламчи маҳсулоти йилига 10 г/м² дан 110 г/м² атрофидадир. Гренландия ва Антарктиканинг Георгия оролининг қулай шароитда биологик бирликлар маҳсулдорлиги 2000 г/м² га тенг. Ер юзида ҳосил бўладиган биологик фитомасса миқдори $1,5 \div 5,5 \cdot 10^{10}$ тоннага тенг (Ковда, 1971).

Ер муҳитида учрайдиган автотроф ва гетеротрофлар организмларнинг умумий биомассаси $1,4 \cdot 10^{12} - 30 \cdot 10^{12}$ тонна атрофида белгиланган. Автотроф организмларнинг умумий йиллик маҳсулдорлиги $176 \cdot 10^9$ қуруқ модда ҳисобланади. Қуруқликда ҳосил бўлган автотроф организмларнинг умумий биомассаси 1770 млрд. тонна. Қуруқ модданинг 1509 млрд. тоннаси ёки Ер юзида ўсимликлар ҳосил қилган жами биомассанинг 85% ини ўрмон ўсимликлари ҳосил қилади. Қуёш энергиясининг фойдаланиши ҳисобига қуруқликда $3,1 \cdot 10^{10}$ тонна ёки йилига $5,8 \cdot 10^{10}$ тонна ва $2,7 \cdot 10^{10}$ тонна океанда органик модда ҳосил бўлади. Ер юзасидаги ҳайвонларнинг зоомассаси ўртача 20 млрд. тонна қуруқ моддалар ташкил қилади. Шулардан 3,5 млрд. тоннаси океан ҳайвонлари ҳисобига тушади. Сайёрада ҳозирги кунда 6,4-6,5 млрд. аҳоли яшайди. Уларнинг умумий массаси 201 млн. тоннадан ортиқдир.

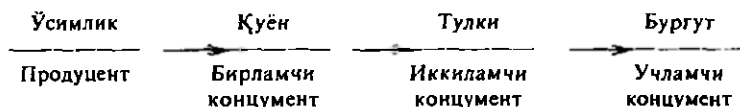
Катта майдонларда маҳсулдорликнинг ўртача кўрсаткичи йилига 200 дан 20000 ккал/м² га тенг ёки 100 баробар ичида фарқланиб туради. Ер юзи умумий ялпи маҳсулоти йилига 10^{18} ккал атрофидадир. Лекин Ер юзидаги айрим маҳсулдор экосистемаларда маҳсулдорлик 2 баробар ортиқ бўлиб, фотосинтезнинг энг юқори маҳсулоти йилига 50000 ккал/м² ни қабул қилишдан иборат.

Бирламчи маҳсулотнинг инсон томонидан фойдаланилиши. Турли экосистемаларда ҳосил бўлган маҳсулотдан инсон озуқа сифатида фойдаланади. Ривожланган мамлакатларда ҳосилдорлик, тоза бирламчи маҳсулот ҳамда улардан фойдаланиш турличадир. Ҳозирги кунда Ер юзида 6,4-6,5 млрд. аҳоли яшайди. Уларнинг ҳар бирининг ҳаёт-фаолияти учун йилига 1 млн. ккал энергия ёки $5,3 \cdot 10^{15}$ ккал озуқа энергияси керак. Дунё бўйича $6,7 \cdot 10^{15}$ ккал озуқа тўпланади, лекин йиғиш, тақсимлаш, сақлаш йўлга қўйилмаганлиги туфайли озуқа маҳсулотининг кўп қисми нобуд бўлади. Дунё бўйича етиштириладиган маҳсулотнинг фақат 1% и денгизлардан олинади. Қишлоқ хўжалигида етиш-

тирилган ўсимликлардан олинадиган озуқа маҳсулоти ҳайвонларникидан 4 баробар кўпдир. Ҳамма тўпланган озуқа биосферанинг 1% тоза ёки 0,5% умумий бирламчи маҳсулотларини ташкил этади.

Экосистемаларда озуқа занжирлари. Маълумки, бактериялар, замбуруғлар оддий молекулалардан мураккаб энергияга бой органик моддаларни синтез қила олмайди ва шу жиҳатлари билан ўсимликлардан фарқланади. Шунга қарамасдан улар кўпаяди, ривожланади, ўсимлик моддаларидан тўғридан-тўғри фойдаланиб, энергия олади. Бир организмнинг иккинчи организм томонидан ёйилиши озуқа занжири деб аталади. Озуқанинг ҳар бир янги занжирига ўтишида, унинг катта потенциал энергия қисми (80-90%) йўқолади.

Озуқа занжирлари одатда иккига бўлинади: 1) Яйлов занжири, бунда озуқа яшил ўсимликлардан бошланади ва ундан ўтхўр ҳайвонларга тирик ўсимлик ҳужайраси, тўқимаси, шохи билан озиқланувчиларга ўтади; 2) Детрит занжири, бунда ўлик органик моддалар микроорганизмларга, ундан чиритувчи детритофагларга ва улар билан озиқланувчи йиртқичларга боради. Озуқа занжирлари бир-бирлари билан чегараланган эмас, балки бир-бири билан яқиндан аралашиб-қўшилиб, ер усти озуқа занжирларини ҳосил қилади. Улар тирик яшил ўсимликлар – продуцентлар бўлиб, улардан бирламчи, иккиламчи консументлар ташкил қилади. Консумент ўтхўрлар ўз навбатида бирламчи, иккиламчи, учламчи, тўртламчи каби консументларга бўлинади, яъни:



Озуқа занжирининг иккинчи тури ўлик органик моддалардан бошланади ва бу ерда редуцентлар консументлар ролини ўйнайди. Бундай организмларга майда ҳайвонлар жуда кўп умуртқасизлар, органик моддаларни парчаловчи замбуруғлар киради. Консументлар ҳосил қилган иккиламчи бир халқадан иккинчисига ўтиш билан олдинги маҳсулотнинг 100% идан фақат 10% ини сақлаб қолади, бу кўрсаткич йиртқичлар даражасида 20% ни ташкил қилиши мумкин. Агар энергия манбаининг озуқалик

қиймати юқори бўлсагина шундай даража сақланади. Автотрофлар ҳосил қилган массанинг 80-90% га яқини (барг, шох, поя, мева, уруғ, илдиз) гетеротрофлар яқинида чиритилади, бир формадан иккинчи формага ўтади. Экосистема ичидаги тирик ўсимликларга ўсимликхўр ҳайвонларнинг таъсири, маълум жойда ўсимликларнинг ўзлаштириш тезлиги орқали юзага келади. Агар ўтхўр ҳайвонлар ёки инсонлар томонидан 30-50% ўсимликлар ўзлаштирилса, пайҳон қилинса, экосистеманинг тиклаш қобилияти анча пасаяди. Шунинг учун экосистемаларда шу жойнинг биологик тузилишини бузмаслик керак.

Трофик даражалар ўртасида энергия эффективлиги одатда 1-5%, айрим ҳолларда 2-10%, иккиламчи маҳсулот бўйича трофик даражаларда эффективлик 10-20% ни ташкил қилади. Иссиқ қонли ҳайвонлар ўз таналарида ҳароратни бир хил ушлаб туради. Улар тўплаган энергиянинг бир қисми нафас олишга сарфланади. Шунга қарамай улар ассимиляция қилган энергия совуқ қонли организмлар энергиясига қараганда 10 баробар кўпдир. Лекин умуртқасиз ҳайвонларнинг озуқа халқасида энергиянинг трофик даражалар бўйича ўтиш эффекти сутэмизувчи ҳайвонлардагидан анча юқоридир. Масалан, ўсимликдан лось ҳайвонга 10%, ундан бўрига энергиянинг ўтиш эффекти эса 1% ни ташкил қилса, сув ҳавзасида учрайдиган дафниядан энергиянинг гидрага ўтиш эффекти 10% га тенг.

Озуқа занжирларида моддаларнинг тўпланиши. Маълумки, айрим моддалар озуқа занжири бўйлаб ўтишида тарқалиб кетмайди, балки аста-секин тўпланиб боради. Бундай ҳолат биологик тўпланиш деб ҳам айтилади. Бундай моддаларга радионуклеидлар, гербицид ва пестицидлар киради. Улар ичидаги атом ядроси бўлинишидан юзага келган радионуклеидларнинг ҳар бир озуқа халқасида миқдори ортиб боради. Масалан, жаҳоннинг кўп мамлакатларида қишлоқ хўжалик зараркунандаларига қарши энг заҳарли модда ДДТ қўлланган. Унинг балиқхўр ҳайвонлар танаси тўпланиш концентрацияси 500000 га тенг. Бу модда балиқ, қушларнинг ёғ тўқималарида тез ва кўплаб тўпланади. Сув ҳавзаларига тушган ДДТ нинг озуқа занжири бўйича ўтиши: сув ® фитопланктон ® зоопланктон ® майда балиқлар® йиртқич балиқлар ® майда ва ўрта балиқлар билан озиқланувчи турли қушлар йўли билан юзага келади. Қушлар тўқимасида ДДТ нинг тўпланиш концентрацияси $1200 \cdot 10^6$, пеликандлар

озуқасида $4,3 \cdot 10^6$ ни ташкил қилган, тухумлар қобиғи 16-19,7% юпқа бўлган. 1987 йили Собиқ Иттифоқда етиштирилган балиқ маҳсулотларининг 6-10% ида 7 дан ортиқ пестицид хилларининг қолдиқлари топилган. Ўзбекистон Республикаси ҳудудида учрайдиган Зарафшон тустовуғи жўжаларининг 25% и турли камчиликлар билан тухумдан чиққан (қанот ва оёқлари, тумшуклари тўқай чумчуқлари тумшугига ўхшаб қолган), кўпайиш сони икки баробар камайган (Мажарова, 1989), кўпчилик жойларда пестицидлар концентрацияси $1 \cdot 10^{9-10}$ ни ташкил қилган.

Чордара сув омбори ва Саван кўлида учрайдиган айрим балиқлар танасида ДДТ (ДДТ = ДДЭ) нинг ўртача миқдори (балиқ гўштида млн^{-1} , Бобовникова ва бошқалар, 1987; 3-жадвалда кўрсатилган).

3-жадвал

Балиқ тўқималари	Саван кўли		Чордара сув омбори	
	Сигоқ балиқ	Сазан	Оқ қайроқ (жерех)	Судак
Мушаклар	0,124	0,102	0,305	0,344
Ички аъзолар	7,884	7,613	2,817	-
Жабралар	0,398	0,788	1,413	2,692
Тери	0,290	0,769	1,642	1,534
Мия	1,667	0,328	0,348	-
Жигар	4,099	-	-	-
Гонадилари	2,211	0,138	-	0,552

ДДТ ва бошқа гербицидлар сув организмлари тўқималари, органларида кўплаб тулланибгина қолмасдан, уларнинг кўпайиши, ўз-ўзини бошқариш механизмларига ҳам салбий таъсир қилиб, уларнинг турли камчиликлар билан туғилишларига сабаб бўлган.

Энергиянинг озуқа занжири бўйлаб ўтиши. Экосистемага келаётган энергия ўзининг миқдори ва сифати бўйича фарқланади. Унинг ҳар хил шакллари турли потенциал кучга эга бўлади. Юқори концентрациядаги шакллари (масалан, нефт, куёш энергиялари) катта ишчи потенциалга эга бўлса, ўт-чўп, хазон энергияси қисқа ва паст потенциалли бўлади.

Табиий озуқа занжиридаги энергия миқдори ҳар бир халқадан ўтишда камайиб боради. Бу ҳолатни қуйидаги схемада кўриш мумкин:

1. Энергия миқдорининг камайиши:
1000000 @ 10000 @ 1000 @ 100 @ 1.
2. Қуёш нури миқдорининг ўсиши:
1 @ 10 @ 100 @ 1000 @ 10000

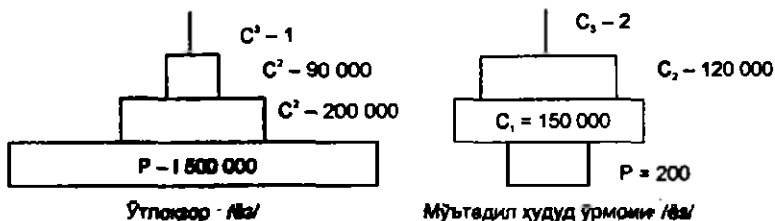
1@ Ўсимлик	Ўсимлик	Йиртқич
100 (1-консумент)	1000 (2-консумент)	10000 (3-консумент)

Қуёшдан келаётган энергия (10^6 ккал/м²) озуқа занжирларидан ўтиши туфайли йиртқичдан ўтиб 100-гача камаяди, аммо қуёшдан келаётган тарқоқ нурларнинг энергия миқдори 1 дан 10000 га ўсади, яъни йиртқич танасида 1 ккал биомасса ҳосил қилиш учун қуёш ёруғлигидан 10000 ккал энергия керак бўлади. Бунинг маъноси йиртқичдан ҳосил бўладиган озгина биомассанинг энергияси, ўтхўр ҳайвонларнинг шу миқдордаги биомассасидан 100 баробар ортиқдир. Экосистемалар ичида учрайдиган организмларнинг озуқа занжирларини организм қабул қиладиган, ўзлаштирадиган тирик озуқалар ташкил қилади, яъни тирик ўсимликни ўтхўр ейди, уни ўз навбатида иккиламчи консумент озуқа қилади. Маълумки, қушлар турли ҳашаротлар, сичқонлар билан озиқланиб, уларнинг сонини камайтиради ва шу йўл билан қишлоқ хўжалигига катта фойда келтиради. Бунинг билан қушлар экосистемаларда турли зарарли ҳашаротлар, сичқонларнинг сонини камайтириб ўз ҳиссасини қўшади.

Трофик тузилиш ва экологик пирамидалар. Экосистемалар озуқа занжирларида энергиянинг ўтиши ва турли катта-кичик организмларда модда алмашинуви (метобализм) каби жараёнлар ўз навбатида маълум трофик тузилишни келтириб чиқаради. Трофик тузилиш турли экосистемалар (денгиз, дарё, ўрмон, ўтлоқзор, ҳовуз)ни характерлайди ва трофик тузилиш маълум майдондаги ҳосили ёки маълум вақтда аниқ жойдаги тўпланган, ўтадиган энергия миқдори билан ифодаланади.

Трофик тузилиш ва трофик функцияни график чизиқ билан экологик пирамида кўринишида акс эттириш мумкин, экологик пирамидаларни қуйидаги миқдор (сон) пирамидасида кўриш мумкин. Сон пирамидаси эколог Элтон таърифича, турли экосистемалар продуцентлардан консументларга энергия ўтишини кўрсатади (13-расм).

СОН ПИРАМИДАСИ



13-рasm. Экологик сон пирамидаси

*P – продуцентлар; C₁ – бирламчи; C₂ – иккиламчи; C₃ – учламчи
консументларнинг жойлашиши*

Экологик пирамидалар экосистемалар ичидаги турли муносабатларни акс эттиради (йиртқич ⑤ ўлжа ёки хўжайин ④ паразит). Мабодо экосистема стресс ҳолатида бўлса, ундаги биотик компонентларнинг муҳитга мослашишига қараб трофик тузилиш ҳам ўзгариши мумкин.

Ҳар бир трофик даражада доимий ва турлича функция қиладиган халқалар бор. Ўсимлик умуртқасиз ёки умуртқали фитофаг трофик даражаларни ўтиб, охири ўлик органик моддага айланиб, редуцентларга энергия беради. Энергия консументлар ва редуцентлар системасида ҳаракат қилишдан олдин тирик организмга ўтади, охири ўлик органик модда ҳолида тупроқ, сувларга, ундан продуцентларга ўтиб, уларни энергия билан таъминлайди.

Экосистемаларнинг энергия манбалари. Қуёшдан келаётган энергия ва унинг фойдали қисми экосистемалардаги организмларнинг таркиби, сони, тузилиши, ривожланиш жараёнини аниқлайди. Энергия умумий аниқловчи, экосистемаларни ҳаракатга келтирувчи куч ҳисобланади. Шу сабабли ҳам экосистемаларнинг энергетик манбалари:

- 1) Табiiй, қуёшдан ҳаракатланади, бошқа манбалардан энергия олмайди;
- 2) Табiiй, қуёшдан ҳаракатланади, бошқа манбалардан энергия олади;
- 3) Қуёшдан ҳаракатланади ва инсон ёрдамида энергия олади;
- 4) Иссиқлик ~~орқали~~ ҳаракатландиган индустриал шаҳар.

Экосистеманинг энергетик гуруҳларида энергия манбаи сифатида қуёш энергияси ва кимёвий (ядро) иссиқлик (газ, нефт, кўмир) фойдаланилади. Қуёш энергияси, иссиқ энергиялари экосистемаларни ҳаракатга келтиришда иккала манба бирдан ишлатилиши мумкин.

6.4. Экосистемаларда биогеохимик цикллар тузилиши ва хиллари

Экосистемаларда материянинг бир формадан иккинчи формага ўтиши, кимёвий моддаларнинг биосферада айланиши, яъни ташқи муҳитдан организмга ва ундан ташқарига ўтиши элементларини доимий циркуляция қилиши натижасида юзага келади. Бу ҳолатлар катта ёки кичик берк айланма ҳолати бўлиб, у биогеохимик цикл деб аталади. Ҳаётга керакли элементлар, моддалар ва неорганик бирикмалар ҳаракати озуқа элементларининг айланиши дейилади. Ҳар бир модданинг айланишида икки ҳолат ажратилади: 1) Резерв фонди — нобиологик компонентларидан ҳосил бўлган, секин ҳаракат қилувчи моддаларнинг кўп массаси; 2) Ҳаракатчан ёки алмашинадиган фонди – бу кичик, лекин актив модда, унинг учун организмлар ўртасида ва уларни ўраб турган муҳитда тез алмашиш характерлидир. Биосферада ўтадиган биогеохимик циклларни икки асосий турларга бўлиш мумкин:

1) Атмосфера ёки гидросфера (океан)да резерв фондли газсимон моддаларнинг айланиши;

2) Ер қобиғи резерв фондли чўкмаси.

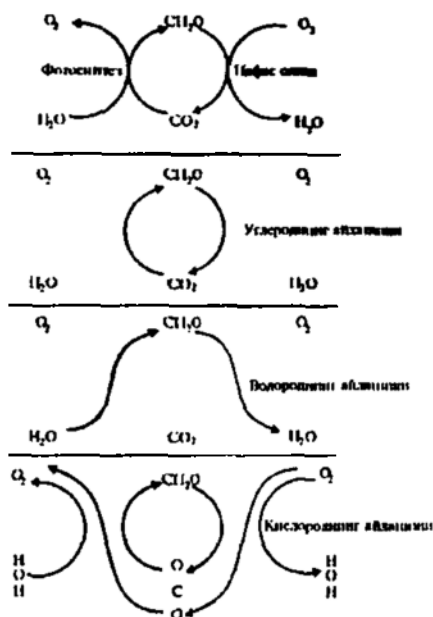
Табиатда учрайдиган 90 дан ортиқ элементларнинг 30-40 таси тирик организмлар учун зарур ва шу моддалар организмлар протоплазмасида биохимик синтез жараёни ўтилиши учун зарурдир. Улар ичида энг керакли – углерод, азот, водород, кислород, фосфор кабилар бўлиб, бошқалари унча кўп бўлмаган ҳолда талаб қилинадиган калций, темир, калий, магний элементларидир. Бу элементлар вақти-вақти билан тирик материядан ноорганик материяга ўтиб, маълум даражада мураккаб биохимик циклларда қатнашади.

Биогеохимик циклларнинг газсимон моддалар ва чўкма цикллар айланишига бўлиниши ва шу циклларнинг бир турида углерод, азот ёки кислород қатнашади. Улар учун атмосфера ёки

океан каби катта фондлар бўлиб, шу фондларда газлар миқдори бузилса, тезда тўлдириб туради. Масалан, бир жойда CO_2 нинг ортиқча тўпланиши, ҳаво тўлқинлари билан тезда тарқатиб юборилади ёки ўсимликлар томонидан ўзлаштирилади ва денгизларда ютилиб карбонатларга айланишидан доим бир даражада (0,03%) бўлади.

Чўкма циклларида фосфор, темир, магний каби элементлар қатнашиб, улар ўз-ўзларининг миқдорини бошқара олмайди, чунки улар кам актив ва кам ҳаракатли Ер қобиғида жойлашган.

Углероднинг табиатда айланиши. Автотроф организмлар органик моддаларни синтез қилиш учун углеродни ўзлаштиради. Бу углерод атмосфера таркибида (0,03%) ёки сувда эриган ҳолда бўлади. Фотосинтез жараёнида ўсимликлар томонидан фойдаланиб, органик моддага айлантирилади, миқдори атмосферада ўзгармайди (14-расм).



14-расм. Углерод, водород ва кислороднинг табиатда айланиши

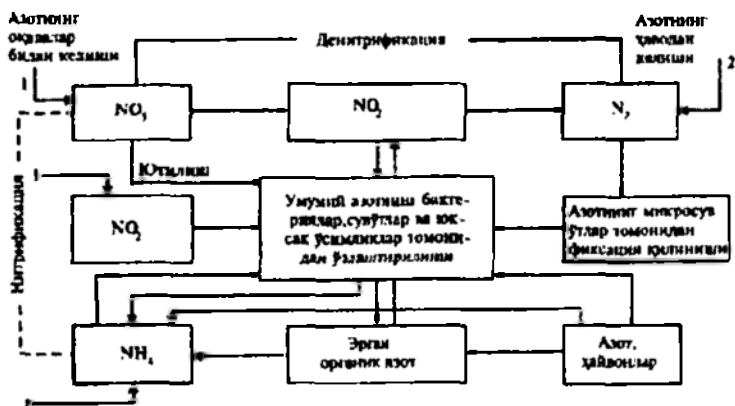
Углероднинг экосистемаларда айланишини қуйидаги рақамларда кўриш мумкин: атмосферада CO_2 нинг миқдори 700 млрд. тонна, гидросферада эриган CO_2 50 млрд. тоннани ташкил қилади. Йиллик умумий фотосинтез жараёнида Ер устида 30 млрд. тонна, сув ҳавзаларида 150 млрд. тонна CO_2 табиатда айланади. Бу Ер усти экосистемаларида йилига CO_2 нинг тахминан 12% и айланиб туради. Атмосферадаги CO_2 нинг ўтиб туриши 8 йилга тўғри келади.

Кислород айланиши (14-расм). Ҳозирги вақтда атмосферада кислород миқдори 21% ёки $1,1 \cdot 10^{21}$ г га тенг. У атмосферанинг ер юзига яқин қатламида кўпдир. Унинг анча кўп миқдори сув билан боғланган молекулалардадир. Ер қобиғининг қаттиқ жисмларида кам сақланади. Фотосинтез жараёнида қабул қилинган атом углерод учун икки атом кислород ажратилади. Ажратилган кислороднинг умумий ҳажми йилига $2,7 \cdot 10^{17}$ т бўлиб, уни айланиш вақти 2500 йилга тенгдир. Кислороднинг экосистемада айланиши анча мураккабдир. Бунда CO_2 , водород ва сув қатнашади. Уларни моддалар алмашинувида мутлақо ажратиб бўлмайди. Йилига ўсимликлар томонидан 240 млрд. т O_2 ҳавога чиқарилади.

Азотнинг айланиши. Экосистемада азотнинг айланиши углерод айланишидан фарқ қилади: 1) Кўпчилик организмлар азотни ассимиляция қилмайди; 2) Организмлар нафас олиб, энергия ажратиш жараёнида азот тўғридан-тўғри қатнашмайди. Унинг неорганик бирикмалари эриган ҳолда бўлиб, азотдан ўсимликларнинг фойдаланиши енгиллашади. Ҳаво тахминан 80% га азот билан тўйинган. Унинг экосистемалардаги актив фондининг 3% и тирик организмлар тўқималарида бўлади, қолган қисми тупроқ ва океанлардаги чиринди ва нитратлар ўртасидадир (15-расм).

Ўсимликлар йилига $86 \cdot 10^{14}$ т азот (актив фондининг 1% и) ни ассимиляция қилади. Азотнинг табиатда айланиш вақти 300 йилдан ортиқдир.

Айрим кўк-яшил сувўтлар, бактериялар молекуляр азотни қабул қилиб, ўз таналаридан азотнинг органик бирикмаларини ҳосил қилади. Йилига биотик экосистемада ўзлаштирилган азотнинг 80% и янги азот сифатида атмосферага қайтарилади.

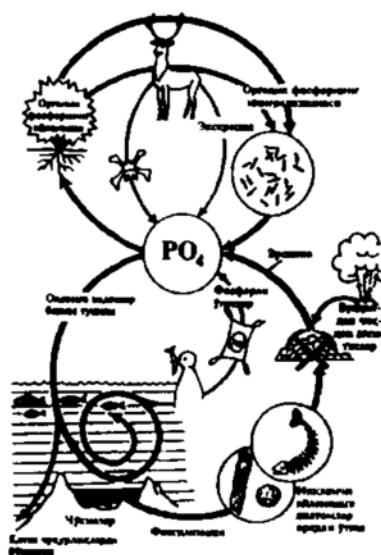


15-расм. Экосистемада азотнинг айланиши

Азотнинг атмосферадаги умумий миқдори тахминан $3,8 \cdot 10^{19}$ тонна. Дунё океанида $2,0 \cdot 10^{19}$ т табиатда азот тўловчи организмлар ҳар йили $4,4 \cdot 10^9$ т, сув муҳиtida $1,0 \cdot 10^9$ т биологик азот тўпланади. Биосферада ўртача йилига ҳар 1 м^2 ерда 140-700 мг азот тўпланади.

В.В.Добровольскийнинг (1980) берган маълумотиға кўра, қуруқликда ҳосил бўлган биомассада азотнинг оғирлиги 14020 млн.т ни, кул моддалар эса 34062 млн.т ни ташкил қилган. Ер юзининг қуруқлигида ўсимликлар томонидан ҳосил бўладиган йиллик маҳсулот 2562 млн.т азотни ва 2672 млн.т кул элементларини табиий айлантирилади. Дунё сувларида ривожланган фитопланктон 2762 млн.т азотни ва 12274 млн.т кул элементларини йил давомида ўз таналаридан бир неча марта ўтказди.

Фосфорнинг айланиши. Экосистемада минерал моддаларнинг айланишидаги асосий ҳислатлар O_2 , CO_2 ва азотнинг табиатда айланиши орқали юзага келади. Фосфорнинг айланиши кичик цикллардан иборат бўлади, яъни, ўсимликлар томонидан фосфор иони кўринишидаги формасини тўғридан-тўғри тупроқ ёки сувда ассимиляция қилади. Ҳайвонлардаги ортиқча фосфор эса фосфатга айлантирилади, сийдик орқали муҳитга чиқади. Бу жараёнда атмосферага чиқадиغان фосфор фақат чанг кўринишига эга бўлади (16-расм).

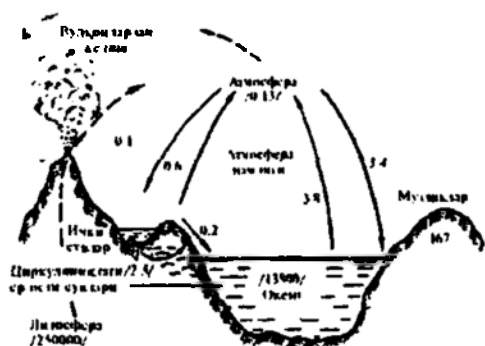


16-расм. Фосфорнинг табиятда айланиши

Ўтган даврларда тўпланган фосфор бирикмалари тоғ жинсларида кўпдир. Ҳар йили 2,5 млн. т дан ортиқ фосфатлар қазиб олинади, айланишида эса 60-62 минг т экосистемадан қайтади. Фосфорнинг қайтишида Ер усти муҳит ва сув ҳавзасининг организмлари актив иштирок этади.

Экосистемада сувнинг айланиши. Маълумки, сув ҳамма кимёвий реакцияларда иштирок этади. Экосистемадан ўтадиган сувнинг бир қисми фотосинтез жараёнида буғланиш, транспирацияга ва яна бир қисми нам формасида тушади. Сув буғлари атмосферада тўпланиб, ёмғир, қор, дўл сифатида Ерга тушади. Ер юзиде бор сувнинг 90% и тоғ жинсларида бўлиб ўтадиган гидрологик циклга жуда кам қатнашади.

Ер устига тушадиган намлик шу жойдаги организмларнинг ҳаёт-фаолияти, буғланишга кетади. Ер усти ўсимликлари йилига $55 \cdot 10^{18}$ т сувни транспирация қилади. Бир грамм сувнинг буғланиши учун $0,536$ ккал энергия сарф қилинади. Ер юзиде йиллик буғланиш $378 \cdot 10^{18}$ т бўлса, унга $2 \cdot 10^{20}$ ккал энергия сарф қилинади. Бу ерга тушаётган қуёш энергиясининг $1/5$ қисмига тўғри келади (17-расм).



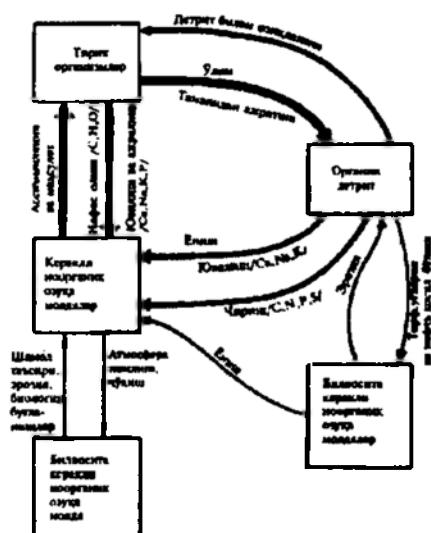
17-рasm. Табиатда сувнинг айланиши

Олтингугуртнинг айланиши. Олтингугуртнинг асосий фонди тупроқ, чуқмалар ва озроқ атмосферададир. Олтингугурт фондининг алмашилиб туришида асосий ролни махсус микроорганизмлар бажаради. Уларнинг ҳар бир тури оксидланиш ёки тикланиш жараёнини ўтади. Олтингугурт фондининг доимийлигида геохимик ва метрологик жараёнлар ҳамжиҳатликда ўтади. Ундан ташқари ҳаво, сув ва тупроқнинг бирликдаги ҳаракати олтингугуртнинг катта масштабда айланишига ёрдам беради.

6.5. Биоген элементларининг айланиши

Экосистемаларда тирик организмлар ва неорганик табиат ўртасида биоген элементларнинг айланиб туриши доимий ва бир-бирига тенгдир. Экосистемада CO_2 ва O_2 айланиши фотосинтез, нафас олиш жараёнларини таъминласа, азот, фосфор ва олтингугурт экосистемада мураккаб йўлни ўтади.

Усимликлар яратадиган бирламчи маҳсулот ҳосил бўлишида асосий компонентлар углерод, кислород, азот, фосфор, олтингугурт ва сувнинг айланиб туришидир (18-рasm). Лекин ҳайвонлар фаолияти учун натрий, калий, кальций каби элементлар зарур бўлиб, уларни ҳайвонлар ичадиган сув орқали олади. Тирик организмлар биомассадаги углерод, азот, фосфор кабилар ўлик қолдиқлар билан чиринди фондига микроорганизмлар таъсирида парчаланиб, минераллашиб, неорганик моддалар ҳисобига ўтади.



18-расм. Экосистемада асосий минерал моддаларнинг айланиши

Турли катионларнинг экосистемада айланиши. Экосистемада учрайдиган турли элементлар — калций, калий, натрий, магний органик моддалар билан кимёвий боғланган эмас. Улар организмлар ҳужайрасининг ички ва ташқи суоқликлариди кўп миқдорда учрайдиган катионлар, экосистемада ассимиляция ва энергия ажратиш билан боғланган бўлмаса ҳам, ҳужайрани функция қилишда муҳим рол ўйнайди. Турли экосистемаларнинг катионлар бойлиги ҳар хилдир. Уларнинг миқдори ўзгариши атмосферадан тушадиган ёғинлар миқдорига боғлиқ. Катионларнинг ўсимликлар томонидан ютилиши ва айланиб табиатта қайтиш даражаси, уларнинг йилига дарё сувлари орқали ювилишига тенг ёки бир неча бор, ҳаттоки айрим ҳолларда 10 баробар ортиқдир. Катионларнинг экосистемаларда ўртача озуқа занжирлари орқали ўтиш, айланиш вақти 1 йилдан 10 йилгача. Агар бу ҳолни инобатга олсак, ўсимликлар тупроқдаги эркин ионларни тезда ўзлаштиради, бу жараён ионларнинг Ер устида сув билан ювилишдан олдин юзага келиб туради.

Калийнинг айланиши. Ер қаърида бўлиб ўтадиган геохимик жараёнларда калий қатнашади. У фотосинтез жараёнида қатна-

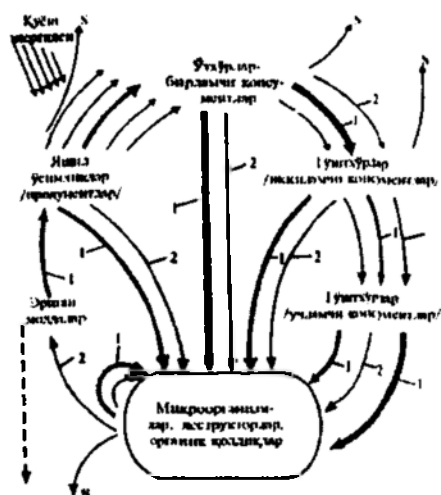
шиши, углевод, азот ва фосфор алмашишида иштироки унинг ҳужайранинг осматик босимиға ҳам таъсири борлигини билдиради. Калийнинг танада биоген миграцияси юқори бўлиб, у организмда ион формада бўлади ва органик моддаларда бирикмалар ҳосил қилмайди.

Калийнинг сув муҳитида айланиши кам ўрганилган. Ҳар йили сув оқими билан Дунё Океанига 90 млн.т атрофида калий тушади. Дунё дарёлари йил давомида денгиз ва океанларга 37 минг км³ ёки 37.10¹⁵ литр сув қуюди. Шу сувларнинг ҳар бир литрида 120 мг эриган бирикмалар бор. Демак, қуруқликдан йил давомида 4,4 млрд.т эриган бирикмалар дарё сувлари орқали ювилиб кетади. Шулардан дарё суви ҳар йили 481 млн.т калций, 166 млн. натрий, 122 млн. магний, 55 млн. калийни ювиб кетади. Улардан ташқари 236 млн.т нитрат иони, 212 млн.т кремний ионлари миграция қилиб, кўчиб юради.

Жуда катта миқдорда металл элементлари йилига 20 млн.т темир, 740 минг т цинк, 260 минг т мис, 74 минг т никел ва 37 минг т қўрғошин миграцияга учрайди. Йил давомида ҳар бир км² майдондан 32 т атрофида эриган моддалар чиқиб, ювилиб кетади. Ҳар йили Европа ҳудуди бутун Африка ҳудудига қараганда 2 баробор кўп эриган моддаларни йўқотади. Моддаларнинг сув орқали миграцияси (25,7 т/км²) Африкага (15,5 т/км²) қараганда тездир. Континентлардан ҳар йили 22,13 млрд. т турли синган ва лой материаллар Дунё Океанига тушади.

Бу ерда шуни ҳам қайд қилиш керакки, кимёвий элементларни катта миқдорда миграция қилишда инсонларнинг агрокимё фаолияти катта аҳамиятга эгадир. Масалан, инсонлар ҳар йили ғалладан ҳосил олиш учун 48 млн.т азот, 36 млн.т калий, 12 млн.т фосфор оксидини сунъий миграция қилинишига сабаб бўлади.

Шундай қилиб, биосферанинг биогеохимик функцияси кўп қиррали ва ҳар хил бўлиб, унинг асосий функцияси қуёш энергиясини тўплаш ва шу энергияни ўзига хос йўл билан (19-расм) трансформация қилишдан иборатдир. Биосфера функцияларидан бири – бу озуқа захираларини яратиш ва чиқиндиларни биоген элементларнинг айланиши жараёнида йўқотишдан иборат.



19-расм. Биосферада моддаларнинг айланиши (1) ва энергия оқими (2)

Сайёра юзасидаги экосистемалар қўш энергияси ҳисобига ривожланган ва табиий муҳитнинг ифлосланишига сабаб бўлмаган. Биосферада продуцентларнинг органик модда ҳосил қилиши ва унинг консументлар томонидан трофик халқа бўйича ўтиши, биосферанинг турғун ривожланиши, ундаги генофонд миқдори, сифатининг сақланиши антропоген омиллар таъсирига боғлиқдир.

6.6. Муҳитда биоген микроэлементларнинг биогеокимёвий жараёнлари

Маълумки, табиатдаги кўпчилик кимёвий элементлар моддалар алмашишида қатнашади ва биологик актив бирикмаларнинг таркибига киради.

Бу ҳолат биосфера хусусиятида муҳит ва тирикликнинг геохимик бирлигида ҳам ўз аксини топган тириклик фаолияти, ривожланиши, муҳитнинг геохимёвий шароити ва иқлим омилларига боғлиқдир. Бу жараёнда кимёвий элементларни маълум миқдорда биоген миграция қилиши ва организмлар танасида

тўпланиш даражаси, уларнинг биологик табиатига ва озуқа ҳаққалари орқали биогеохимик ўтишига боғлиқ (19-расм).

Кимёвий элементларнинг биоген миграцияси туфайли табиатда учрайдиган 66-68 кимёвий элементларнинг 47 таси организмлар танаси таркибида учрайди ва улар биоген элементлар деб айтилади.

Адабиётлардан маълум бўлишича, ўсимлик ва ҳайвонларнинг кимёвий таркиби ва фарқланиши аниқланган. Масалан, умуртқали ҳайвонлар танасининг кимёвий таркиби 3 гуруҳга бўлиниб, шулардан 1-гуруҳ кимёвий элементлар — O, C, H, N, Ca, P, K, S, Sv, Na, Mg, Zn, Fe, Si, I, Mn, V, Mo, Co, Se ҳайвонлар танасида моддалар алмашишида актив қатнашади, биологик актив моддалар таркибига киради. Иккинчи гуруҳ кимёвий элементларга Sr, Cd, Br, F, B, Si, Cr, Be, Ni, Cs, Sn, Al, Ba, Rb, Ti, Ag, As, Hg, Pb, Bi, Sv, U, Th, Ra каби элементлар, улар ҳосил қиладиган бирикмаларнинг формалари киради. 3-гуруҳ элементлар — So, Te, Nb, Vt, In, La, Fr, Nd, Sm, Eu, Tb, Dy, Er, Vb, W, Re, Au ҳайвонлар тўқималари ва органларида учрайди, организмнинг физиологик-биохимик жараёнларида актив қатнашади.

Организмлар микроэлементларнинг турли концентрацияси таъсирига чидамлилиги, уларнинг мослашиш қобилиятига ҳам боғлиқдир. Масалан, кобалт муҳитга оз берилса (40-240 мг/л), микроорганизмлар кобалтни яхши ўзлаштириб, витамин B₁₂ ни синтез қилади, фойдаланади, муҳитда кобалт етарли бўлса, бу элемент ўзлаштирилмайди. Кобалт концентрацияси юқорилаб кетса, витамин B₁₂ ни синтез қилиш жараёни пасаяди. Яна бир мисол: микроорганизмлардан *Azobobacter chroococcum* молибдени турли концентрацияларида ўсади. Унинг муҳитга мослашган штампларида азот тўплаш, ферментлар ҳосил қилиш жараёнлари юқори даражада ўтади. Микроорганизмлардан *Vac.mesentericus* томонидан муҳитдаги урани ютиб олиши ҳам шу организмнинг биотопда мослашиш даражасига боғлиқ. Масалан, Иссиқкўл ҳудуди уранга тўйган ва унинг тупроғидан ажратиб олинган шу бактерия муҳитда уран концентрацияси ортиши билан маълум вақтгача унинг биомассаси ҳам ортиб боради. Актиномицетлар културада борнинг миқдори 3 мг/л оптимал ривожланса, табиий бор тутадиган муҳитга мослашган актиномицетлар унинг 12 мг/л концентрациясида ҳам яхши ўсади.

Қўй ва қора молларнинг молибденни ўсимликдаги миқдори-га нисбатан сезгирлик даражаси Англия шароитида $2 \cdot 10^{-3}\%$, Янги Зеландияда $1,6 \cdot 10^{-3}\%$, Арманистонда $1 \cdot 10^3 - 9 \cdot 10^{-4}\%$ атрофида, яъни турли ҳудудларнинг табиий шароити ҳар хиллиги уларнинг микроэлементларга нисбатан турлича сезиш, мослашиш қобилиятларини келтириб чиқарган.

Маълумки, табиатда бирор-бир кимёвий элемент якка ҳолда организмга таъсир қилмайди. Одатда озуқа орқали макро ва микроэлементлар организмларга қуйидаги нисбатларда таъсир қилади: калций-стронций, молибден-мис, никел-мис, мис-молибден-сулфат, йод-кобалт, йод-кобалт-мис-марганец, марганец-кобалт, калций-бор-мис, мис-калций, цинк-калций, мис-цинк, мис-цинк-калций ва ҳ.к. (Ковальский, 1973).

Бу кўрсаткичларнинг ҳамма нисбатлари, Ер юзининг турли ҳудуд ва минтақаларида кимёвий элементларнинг таркиби, миқдори турличадир. Жумладан, дашт, чўл, ярим чўл ҳудудларида биологик жараёнлар сулфат бор (88%), цинк (76%), қисман стронций (47%) элементларининг юқори миқдори таъсирида ҳамда молибден (40%), йод (*%)), мис (40%), баъзан кобалт (52%) элементларининг ўрта ёки паст миқдорда, чўл минтақасида эса нитратларнинг ортиқча қатнашишида ўтади.

Тог минтақасида биогеохимик жараёнлар ҳар хил бўлиб, улар кимёвий элементларнинг концентрацияси ва уларнинг бир-бирига нисбатидан, йоднинг камлиги (95%), баъзан кобалт (31%), мис (28%), цинкнинг (24%) етишмаслиги, айрим ҳолларда молибден, кобалт, мис, қўрғошин, цинк, стронций ва бошқа элементларнинг ортиқча тупроқда тўпланиши, ундан ўсимлик – ҳайвон – инсонга ўтиши кузатилади. Йод етишмаслигидан ҳайвон ва инсонларда бўғоқ касаллиги келиб чиқади. Тожикистонда калций ва стронцийнинг муҳитда ортиқчалигидан инсонларда рахит касаллиги, алюминий, стронцийнинг муҳитда ем-хашак ўсимликларида ортиқчалигидан ҳайвонлар ва инсонлар суякларининг бўшлиги, синувчанлиги, тиш тўкилиши, мевали дарахтлар қуриб қолиши, мева (анор, ўрик, олма, нок, узум)нинг шарбатсиз бўлиши, экинлар ҳосилининг пасайиб кетишига сабаб бўлди.

Ўсимлик ва ҳайвон маҳсулотидан тайёрланган озуқа таркибида қўрғошин бўлса (0,6 мг/кг), инсон асаб касалликларига (цефалгин, миалгин) мубтало бўлади. Агар ем-хашак йиғиладиган пичанзор ўсимликлар массасида молибден кўп бўлса, шу фито-

массада озиқланган ҳайвон, инсон танасида ксантинооксидаза ферменти синтез бўлиб, у ўз навбатида ҳайвонларда молибден токсикози, инсонларда эса эндемик молибден подагра касаллиги пайдо бўлади. Муҳитда фторнинг ортиқчалиги, масалан, Тожикистоннинг Турсунзода шаҳрида жойлашган алюмин заводидан чиқадиган фтор ва фтор бирикмалари биотопга жуда кучли салбий таъсир қилмоқда. Ўт ўсимликлар, деҳқончилик экинлари, мевали дарахтлар қуриб, уларнинг фитомассаси, ҳосили, сифати пасайди, мевалар шарбатсиз, қаттиқ бўлиб қолди. Ҳайвонлар, болалар ва кексаларнинг суяклари қаттиқлиги йўқолиб, эгилувчан, қорамоллар оёқлари ўз танасини кўтаролмайдиган бўлган, тишлар тўкилиб кетган; тирик организмларда моддалар алмашиши, энергия ҳосил бўлиши ва ўсиш, кўпайиш ва ривожланишга сарфланиши бузилган. Шундай қилиб, тупроқда мавжуд макро ва микроэлементлар таркиби, уларнинг ҳаракатчан формаларини тупроқ ⑧ ўсимлик ⑧ ҳайвон ⑧ инсон танасига ўтиши ва тўпланиш жараёнларини ўрганиш жараёни тириклик учун уларнинг биологик моҳиятини аниқлаш йўли билан микроэлементларни деҳқончиликда, мева-сабзавотчилик, чорвачилик каби йўналишларда кенг қўллаш, юқори ва экологик сифатли ҳосил олиб, аҳолини турли касалликлардан сақлаш мумкин.

7-БОБ

БИОСФЕРАНИНГ ТАБИИЙ БОЙЛИКЛАРИ ВА ОЗИҚ - ОВҚАТ МУАММОСИ

Инсонлар ўзининг ривожланиш тарихида озуқа маҳсулотлари учун ўсимлик-ҳайвонларнинг турли навлари ва зотларидан фойдаланиб келган. Лекин озуқа маҳсулотлари учун етиштириладиган қишлоқ хўжалик экинларининг сони жуда ҳам кам. Етиштириладиган экинлар турли табиий офатлар (сув босиши, қурғоқчилик, совуқ уриши, турли касалликлар, чигиртка босиши), чорва моллари касалланиши (оқсил, сибир язваси) сабабли озуқа маҳсулотларининг миқдори камайиб кетади.

Сайёрада аҳоли сонининг ортиб бориши озиқ-овқат маҳсулотларининг ҳам ортишини тақозо этади ва шу туфайли инсон-

лар табиат бойликларидан кўпроқ фойдаланишга ҳаракат қилиб, табиий захираларни қидириб топадилар, йиғадилар, қайта ишлайдилар ва янги энергия манбалари ҳосил қиладилар. Шунинг учун ҳам ўрмонлар кесилмоқда, ўтлоқзорлар ҳайдалиб, янги экин майдонлари ташкил этилмоқда. Инсон Ер юзасидаги ўсимликлар қопламани ўзгартириши билан миллион-миллион гектар ерлар чулланишга юз тутди, табиатдаги жонзотларнинг хилма-хиллиги ва турғунлиги бузилди, ҳаво, сув, тупроқ ифлосланди ва инсон ўзининг иш фаолияти жараёнида биосферага оламшумул таъсир қилиш даражасига етди.

Ер юзи аҳолисининг жон бошига экин майдонлари, дарё, кўл, денгиз ва океанлардан олинадиган озуқа маҳсулотлари камлик қилиши туфайли кўп мамлакатлар аҳолиси тўйиб овқатланмайдди. 1992 йили Рио-де-Жанейрода БМТ атроф-муҳит ва унинг ривожланишига бағишлаб ўтказган конференция бўйича дунёда 1,1-1,2 млрд. одамнинг бир кунлик даромади 1 доллардан камдир.

Ер юзининг турли ҳудудлари ва минтақаларидаги иқлим шароити ва ўсимликлар ҳосил қиладиган биологик маҳсулдорликка инсонларнинг ҳаёт, шароитлари ҳам мослашган. Ўзлаштирилган ерларда етиштириладиган озуқа маҳсулотларининг миқдори тупроқ, иқлим ва об-ҳаво шароитларига, ишлаб чиқариш технологияси, ижтимоий-иқтисодий ва сиёсий ҳолатларга боғлиқдир.

7.1. Биосфера захираларининг ҳажми

Биосфера захиралари ривожланиши ва биологик маҳсулдорлик ҳосил қилувчи ўсимлик ва ҳайвонлар ривожланишининг асосий манбаи қуёш энергияси ҳисобланади ва бу энергия кун, тун ва фасллар бўйича ўзгариб туради.

Ер юзасига қуёшдан йилига $2,1 \cdot 10^{21}$ ДЖ ёруғлик радиацияси келади. Лекин шу қуёш радиациясининг жуда оз миқдори (0,4-0,7%) ўсимликлар фотосинтез жараёнига сарфланади, ер юзи бўйича ўртача 0,2% ни ташкил этса, юқори агротехника қўлланиладиган хўжаликларда 1,0-1,5% га етади ва шу қуёш энергияси ўсимликлар томонидан фойдаланишидан ҳосил бўлган органик моддалар ҳисобига биосферада умумий бирламчи маҳсулот ҳосил бўлади.

Биосферанинг маҳсулдорлигидан йил давомида ҳосил бўлган органик моддалар одатда тоннада ҳисобланади. Сайёра биосферасининг йиллик маҳсулдорлиги 83 млрд. т органик моддага тенг, шундан 53 млрд. тоннаси қуруқликда ва 30 млрд. т Дунё Океанига тўғри келади (Ковда, 1971). Фотосинтез ҳисобига (ассимиляция) тўпланадиган углерод миқдори $1,7 \cdot 10^{18}$ ДЖ энергияга тўғри келади, бу эса биосферанинг йиллик маҳсулотидир. Шу миқдорнинг 1,35-1,80 млрд. тоннаси инсонларнинг озукасига кетади. Бу Ер юзи аҳолиси сарфлайдиган $9,2 \cdot 10^{15}$ ДЖ умумий энергиясига тўғри келади.

Биосферанинг йиллик умумий маҳсулдорлиги ($1,7 \cdot 10^{18}$ ДЖ) солиштирилганда озукა учун сарфланадиган энергиянинг коэффициенти (СЭЖ) келиб чиқади, унинг ўртача кўрсаткичи 0,55 га тенг. СЭЖ нинг моҳияти турли табиий ҳудудларни иқлим, иқтисодий, илм-фан, техника, агротехника янги услубларини қишлоқ хўжалик ерларида қўллашга боғлиқдир.

7.2. Биосфера табиий захираларининг классификацияси

Табиий захиралар – бу табиий муҳит, унинг ўлик ва тирик элементларидан иборат бўлиб, улар жамиятнинг турли эҳтиёжларини қондиради, инсонлар ҳаётини яхшилашга ҳизмат қилади. Бунинг асл маъноси табиат бойликларидан тежамкорлик билан фойдаланишдан иборат.

Табиий захиралар тамом бўлмайдиган-тикланадиган ва тамом бўладиган-тикланмайдиган гуруҳларга бўлинади. Захиралар геологик, биологик, минерал, иқлим, сув, ер, атмосфера кабилардан ташкил топади. Улар ишлаб чиқариш ва ишлаб чиқаришда қатнашиш-қатнашмаслигига кўра: минерал хом ашё, ёқилғи-энергетик, саноат, қишлоқ хўжалик, озиқ-овқат, қурилиш, соғлиқни сақлаш, дам олиш ва қайта тиклаш ҳудудларида кенг фойдаланилади. Экологик нуқтан назардан табиий илмий ва амалий аҳамиятга эга бўлиб, захираларни манбаи ва жойлашишига қараб: энергетик, атмосфера ҳавоси, сув, тупроқ, ўсимлик продуцентлар, ҳайвонлар консументлар, микроорганизмлар – редуцентлар ва уларга таъсир қилувчи муҳит иқлими, бузилган жойларни тиклаш ҳамда табиатнинг экологик ҳолатини назорат қилиш ва ахборот бериш каби бўлимларга бўлинади.

Табиий захираларнинг асосий фарқловчи белгилари қуйидагилардан иборат; яъни:

— Табиий бойликларнинг айрим турлари ўз-ўзидан кўпайиш, сон-сифати, миқдорини бошқариш қобилияти;

— Табиий эволюция ва инсон фаолияти таъсирида уларнинг бир сифат ҳолатидан иккинчи, бошқа сифат кўринишига ўтиши;

— Инсоннинг ҳаёт-фаолиятида маълум ҳолатдаги табиий захираларнинг боғлиқлиги, улардан фойдаланишни технологик ишлаб чиқариш жараёнларига, услубларига мослаштириш одамларга тўғри келиши;

— Ҳар бир табиий захиранинг сон ва сифат жиҳатидан бошқа захирага боғлиқлиги. Табиий захиралардан тежамкорлик билан фойдаланишнинг принциплари;

— Ҳар бир табиий захира маълум ҳудуднинг характер ва талабларига қараб фойдаланилиши кераклиги;

— Табиатдан фойдаланишда муҳитга зиён келтирадиган турли услуб ва ҳолатлардан сақланиш;

— Ўзлаштириш тезлигини замонавий услублар билан тезлаштириш;

— Фойдаланиш жараёнида табиатнинг илмий ва эстетик бойликларини сақлаш;

— Келажакда ўзлаштиришнинг иқтисодий мақсадга мувофиқлигини инобатга олган ҳолда мажмуавий фойдаланиш йўллари йўлаб топиш;

— Табиий захиралардан фойдаланишнинг ҳамма даври ва жараёнларида чиқиндисиз ишлаб чиқаришни экологиялаштириш.

Маълумки, табиий захиралар табиий муҳитда жойлашган шу муҳитда юзага келади. Табиий муҳит – табиат элементлари, муҳит воқеликлари ва экологик омилларидан иборат. Инсон муҳит ва муҳит омилларини қисман мақсадга мувофиқ ўзгартириши (суғориш, иситиш, ёритиш, ерга ўғит бериш ва ҳ.к.) мумкин, лекин муҳитнинг асосий омиллари (сел кетиш, совуқ тушиш, бўрон, чақмоқ)ни бошқаришдан ожиздир.

Табиий захиралар (ландшафт, биоценоз, экосистема)нинг жамият турли талабларини қондириши табиий потенциал дейилса, табиий муҳит етиштирган маҳсулот маълум даврда шу ердаги жонзотлар талабини қондириши экологик потенциал дейилади.

Иқлим захиралари. Табиий захираларнинг асосини иқлим, агроиқлим, сув, ер ва биологик захиралар ташкил қилади.

Оғир иқлим шароитлари (қурғоқчилик, ҳаддан зиёд ёғингарчилик) инсонлар учун зарур озуқа маҳсулотларини ишлаб чиқаришни қийинлаштиради. Бундай ҳолатларда гидрометеорологик ахборотларнинг бўлиши зарур бўлиб, улардан тўғри фойдаланиш муҳим рол ўйнайди. Иқлим захиралари асосида қишлоқ хўжалигида кенг миқёсда мелiorатив ва агротехник ишлар олиб борилади, экиладиган экинларнинг экиш вақти ва жойлари аниқланади.

Метеорологик, агроиқлим шароитлар ва шу захираларининг сифат, миқдорини инобатга олган ҳолда қишлоқ хўжалигида қуйидагиларга аҳамият бериш зарур, яъни:

— Ишлаб чиқариш ва унда табиий захиралардан фойдаланиш бир система асосида ҳисоб қилиб борилиши керак;

— Агрометеорологик ахборотлар умумлашган ҳолда марказий ва маҳаллий ташкилотларга етиб бориши ва уларнинг талабларини қондириши шарт;

— Ахборот тайёрлашда маҳаллий ҳудудларнинг иқлимга таъсир этувчи табиий муҳит (релеф, тупроқ таркиби, сув ҳавзалари) инобатга оlinиши;

— Маҳаллий табиий муҳит, иқлим шароити қишлоқ хўжалик экинларининг ўсиш, ривожланиш, ҳосил бериш ва қишлаши билан табиий боғлиқликни инобатга олиш;

— Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида иқлим захираларини аниқлаш, улардан оқилона фойдаланиш, уларнинг иссиқлик ва сув билан таъминлашга қараб ўсимликларни ўз вақтида экиш ва маҳсулот олиш шарт;

— Юқорида қайд қилинганларга асосланган ҳолда қишлоқ хўжалиги юритиш, ўзлаштирилган ерлардан унумли ҳосил олиш ва аҳолининг озиқ-овқат эҳтиёжини қондириш мумкин.

7.3. Биологик захиралар

Инсон ҳаёти учун атмосфера ҳавоси, сув ва биологик маҳсулот керак. Тирик организмлар талаблари, эҳтиёжлари: озиқ-овқат, кийим, дори, саноат хом ашёси, қурилиш материалларидир. Тирик организмлар биосферада бўлиб ўтадиган жараёнларни ўтишида қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариш (тупроқ унумдорлиги, газ, сув режими) катта аҳамиятга эгадир.

Ер юзининг умумий майдони 510 млн. км^2 га тенг, шундан қуруқлик 149 млн. км^2 ёки 29% , қолган 71% ни Дунё Оксани ташкил қилади. Шунга қарамасдан сайёра биомассасининг 99% и қуруқликда ҳосил бўлади. Шу биомассанинг $97-98\%$ ини ўсимликлар, қолган 2% ини ҳайвонлар ҳосил қилади. Қуруқ органик модда бўйича ўртача $5,5 \cdot 10^{12}$ тоннадир. Тропик ўрмонларнинг умумий маҳсулдорлиги 178 т/га , йил давомида доимий фақат гулли ўсимликларнинг йиллик маҳсулдорлиги $115 \cdot 10^9 \text{ т}$ қуруқ органик моддага тенгдир.

Ҳозирги вақтда Ернинг биосферасида 25000 дан ортиқ сувўтлар, 200 мингдан ортиқ замбуруғлар, 23 минг йўсинлар, 9 минг папоротниклар, 640 очиқ уруғли ва 200 мингдан ортиқ ёпиқ уруғли ўсимлик турлари учрайди. Ўсимлик турларининг тарқалиши бўйича Голарктик вилоят ҳудудларида турлар сони камроқ, лекин палеарктик ва неотропик вилоятлар ҳудудларида ўсимлик турларининг хилма-хиллиги ва сонининг бойлиги кузатилади.

Ер юзида ҳосил бўладиган биологик массанинг асосини фитомасса ташкил қилиб, у ҳайвонлар ҳосил қиладиган иккиламчи массадан $70-100$ марта кўпдир. Ер юзида ҳар йили ҳосил бўладиган биомассанинг умумий миқдори $3 \cdot 10^{12}-1 \cdot 10^{13} \text{ т}$ га тенг, шундан тупроқ микроорганизмларининг оғирлиги $1,5-5,5 \cdot 10^6 \text{ т}$ га тенг. Ўсимликлар қуёшдан келаётган энергиядан (йилига $5 \cdot 10^{20} \text{ ккал}$) тўла фойдаланади ва фотосинтез жараёнида турли миқдорда органик моддалар ҳосил қилади. Қуёш энергиясидан фойдаланиш ҳисобига қуруқликда йилига $3,1 \cdot 10^{10}-5,8 \cdot 10^{10} \text{ т}$ ва денгизларда $2,7 \cdot 10^{10} \text{ т}$ органик моддалар ҳосил бўлади. Шу жумладан, ўрмонларда ҳосил бўладиган органик моддаларнинг миқдори $2,04 \cdot 10^{10} \text{ т}$ га тенг; ўт ўсимликлар $0,38 \cdot 10^{10} \text{ т}$, чўл ўсимликлари $0,11 \cdot 10^{10} \text{ т}$, маданий ўсимликлар эса $0,56 \cdot 10^{10} \text{ т}$ органик модда ҳосил қилади.

7.3.1. Ўсимликлар захиралари, хилма-хиллиги, аҳамияти ва муҳофазаси

Маълум бўлишича, Ер юзида 350 мингдан 500 минггача ўсимликлар турлари ва тур вакиллари бор. Шулардан 40 минг тур йўқолиш хавфи остида. Собиқ Иттифоқнинг Ер усти қисмида гулли ўсимликларнинг умумий сони 17520 (21 минг) турни ташкил қилган. Улар 1676 туркум ва 160 оилага бириктирилган.

Илмий маълумотларга кўра, кутб ва тундра ҳудудларида гулли ўсимликларнинг 189-507 га тури учрайди. Россиянинг Оврўпа ва Фарбий Сибир туманларида учрайдиган ўсимликларнинг турлар сони 1061-1347 та атрофида. Шарқий Сибир, Узоқ Шарқ ва кам ўрмонли ўтлоқзорларда 640-1185 га яқин ўсимлик турлари топилган. Жанубий тоғли туманларда ўсимликларнинг турлар сони 1774-2935 атрофида, Волга бўйларида 1418, Иртиш воҳасида 1600 га яқин ўсимлик турлари аниқланган.

Ўсимликларнинг турлар сони Эрон-Турон текисликларида 704 дан 1647 га, Помир-Олой тоғли туманларида эса 3460 дан ортиқ, Қизилқум чўл ҳудудида эса ҳаммаси бўлиб 940 атрофида ўсимлик турлари топилган.

Ҳозирги маълумотларга кўра, Ўрта Осиё ҳудудида 11-12 минг гулли ўсимликлар, 3,5-4000 атрофида замбуруғлар, 3,8-4000 атрофида сувўтлар ва 400 дан ортиқ йўсинларнинг тур ва тур вақиллари аниқланган. Фақат Ўзбекистонда 4200 та юксак ўсимликларнинг турлари маълум. Ўрта Осиё бўйича қуйи ва юксак ўсимликларнинг умумий турлар сони 20000 атрофидадир.

Ер юзининг турли туманлари флоранинг турлича таркиби билан характерланади. Масалан, тропик вилоят флорага энг бой ҳудуд бўлиб, у ерда гулли ўсимликларнинг турлар сони 120 мингдан ортиқдир. Амазонка баланд-пастликларида юксак ўсимликларнинг 50 минг турлари аниқланган, Малайзия флоранинг энг турларга бой жойи бўлиб, у ерда 40000 га яқин ўсимлик турлари, Ҳиндихитойда 25000 тур, Янги Зеландияда ўсимликларнинг 1900 та тури учратилган.

Ўсимлик турларига Африка қитъасининг айрим туманлари жуда ҳам бойдир. Жумладан, Гвиня-Конго флорасида 8000-20000 тур гулли ўсимлик бўлиб, уларнинг 80% и эндемик (маҳаллий)дир. Замбия ҳудудида 8500 ўсимлик тури топилган, уларнинг 54% и эндемик. Судан ерларида 2750 тур учраса, Кап вилоятида 7000 дан ортиқ, уларнинг 1/2 қисми эндемик турлардир.

Шарқий Мадагаскарда 6100 гулли ўсимлик тури топилган, уларнинг 78,7% и эндемиклар. ҳаттоки Саҳрон Кабир чўлларида 1620 дан ортиқ ўсимлик турлари аниқланган. АҚШ ҳудудида 22 минг, Ҳиндистонда эса 40 мингдан ортиқ ўсимлик тури бор.

✓ Табиатда учрайдиган ўсимликларнинг 2500 дан ортиқ тури инсонлар томонидан фойдаланилади ва анча турлар маданийлаштирилган. Буларга бугдой, арпа, шолі, жўхори, олма, узум, нок, пиез,

сабзи ва бошқалар киради. Инсонлар томонидан фойдаланиладиган маданий ўсимликларнинг умумий сони 2,5 минг ёки Ер юзидagi ўсимликлар турларининг 10% ини ташкил қилади. Инсон ҳаёти учун озиқ-овқат манбаини ҳосил қилишда 20 та ўсимлик тури ва уларнинг юзлаб навлари қатнашади; уларга буғдой, нўхат, шoли, қовун, тарик, олма, узум ва бошқалар киради. Ер юзидagi 6,4-6,5 млрд. аҳолини озуқа билан таъминлаш учун ҳар йили 1,2-1,3 млрд. т галла керак. Инсоннинг оч қолмаслиги учун эса ҳар бир одам ҳисобига 0,6 га ерга экин экиб ҳосил олиши керак.

Ер юзининг 28-29% майдони (ёки 3,9 млрд.га) ўрмонзорлар билан банд. Ҳозирги кунда ҳар йили ўртача 30 млн.га майдондан ўрмон дарахтлари кесилади. Кесилган дарахтларнинг 50% и сув остида қолиб чириб кетади. Осиё мамлакатларидаги ўрмонзорларда 1000 дан ортиқ дарахт турлари бўлиб, шулардан 7-8 турининг ёғоч ишлатилади. Кесилган дарахтнинг 20-25% игина ёғоч сифатида ишлатилса, қолгани ёқилги манбаи бўлиб хизмат қилади ёки чириб органик моддага айланади. Александр Македонскийнинг замондоши Курций Руф (эрамиздан аввалги IV аср) Самарқанд билан Панжикент оралиғида ботқоқлик ва ўтиб бўлмайдиган ўрмонлар бўлганлиги ҳақида ёзиб қолдирган. Зарафшон ҳавзасида арча ўрмонларининг камайиб кетишига арчадан кўмир тайёрлаш ва қурилиш материали сифатида кенг фойдаланиш сабаб бўлган. Қизилқум чўлида, айниқса, унинг Бухоро ва Қорақўл воҳаларига яқин қисмларида кўчма қумларнинг пайдо бўлишига саксовулнинг кўплаб кесилиши сабаб бўлган. Кейинги 60-70 йилда Ўрта Осиё республикаларидаги арча ўрмонларининг умумий майдони 26-30% қисқарган.

Ер юзидa ўрмонлар майдонининг қисқариши табиий жараёнларнинг йўналишида бир қатор ўзгаришларга, яъни дарёлар ва кўлларнинг саёзлашишига, сув тошқинларига, сел оқимиға, тупроқ эрозияси, жарларнинг ривожланишига сабаб бўлади. Масалан, Ўрта Осиё ўрмон хўжалиги билимгоҳининг Чотқол тоғ ёнбағирларида айрим ҳолларда ёққан ёгин-сочиннинг 90% гача қисми оқиб кетишини кўрсатди. Бунинг оқибатида ер ости сувларнинг тўйиниши камаяди ва дарёлар қуғоқчил, ёз ойларида жуда саёзлашиб қолади.

Ўрмонларни муҳофаза қилиш, аввало, улардан тежаб фойдаланиш ва тиклаб боришни кўзда тутати. Бу ўрмон хўжаликларнинг асосий вазифасидир. Ўрмон хўжаликлари бу соҳада амалга оширадиган асосий чора-тадбирларга ўрмонларнинг ёғоч кесиш учун аж-

ратиладиган ерларини илмий асосда ҳисоблаб чиқиш ва тўғри тақсимлаш, дарахт кесиш нормасини белгилаш, тайёрланган ёғочдан тўлиқ фойдаланиш, ўрмонларни ёнғиндан, зараркунандалардан ва бошқа ноқулай омиллардан муҳофаза қилиш киради.

Ўрмон ўсимликларидан бошқа ўсимликлар ҳам, чунончи, яйлов ва ўтлоқ ўсимликлари, техника ўсимликлари, доривор, мева ва ҳамма озиқ-овқат ўсимликлари ҳам муҳофаза қилишга муҳтождир.

Инсон ўз тарихи давомида жуда кўп ўсимликларга таъсир кўрсатди. Ёввойи ўсимлик турларидан маданий турларни яратди, қадимги вақтларда инсон донли ва мевали ўсимликларга кўпроқ таъсир кўрсатган бўлса, кейинроқ толали ўсимликларни маданийлаштирди.

Ҳозирги даврга келиб эса кўпроқ доривор ўсимликлар ўзлаштирилаяпти. Айрим доривор ва манзарали ўсимликлар кўплаб юлиб олинishi натижасида камайиб бораёпти.

Барча ўсимлик турлари илмий, амалий ва ҳатто ҳозирча олдиндан кўриб бўлмайдиган мақсадлар учун битмас-туганмас генофонд ҳисобланади. Шунинг учун ҳам ноёб ва йўқолиб бораётган ўсимлик турларини муҳофаза қилиш муҳим вазифадир. Ҳозирги вақтда инсоннинг бевосита ва билвосита таъсири остида ер юзининг турли қисмларида ўсимликларнинг кўп турлари ноёб бўлиб қолган ва йўқолиб бораёпти. Масалан, Италияда 129 тур, Полшада 135, Чехословакияда 108, Грецияда 72, Исроилда 34 тур ўсимлик йўқолиш арафасида турибди. Катта-катта ҳудудларнинг қишлоқ хўжалиги ва саноатда ўзлаштирилиши табиий ўсимлик турларининг кўплаб йўқолиб кетиш хавфини туғдирмоқда. Мамлакатимизда ҳам кўпгина ўсимлик турлари ноёб бўлиб қолди.

Ботаниклар маълумотига кўра, анча ўсимлик турлари, жумладан, Собиқ Иттифоқ «Қизил китоб»ига 760 дан ортиқ тур, Ўзбекистон «Қизил китоб»ига эса 363 ўсимлик турлари киритилган.

Йўқолиш арафасидаги, йўқолиб бораётган ва ноёб ўсимлик турларини сақлаб қолиш ва кўпайтириш бир неча йўл билан амалга оширилади. Биринчидан, бундай ўсимликлардан фойдаланишни ман этувчи қонунлар чиқариш, иккинчидан, ботаника боғлари ва бошқа ташкилотларда ноёб ўсимликларни келтириб ўстириш, парваришлаш, учинчидан, ноёб ўсимликларни қўриқхона ва буюртмаларда муҳофаза қилиш.

Туркистондаги қўриқхоналарда ўсимлик турларининг 30% вакиллари муҳофаза қилинади. Масалан, Ўзбекистоннинг Жиззах вилоятидаги Зомин тоғ-ўрмон ва бошқа қўриқхоналарида Ўрта Осиёда ўсадиган Зарафшон (ёки қора) арчаси, сарв арчаси ва Туркистон арчаси муҳофаза қилинади.

7.3.2. Ҳайвонот оламининг аҳамияти

Инсон билан ҳайвонот дунёси ўртасидаги ўзаро муносабатлар ҳар доим ҳам тинч йўл билан борган эмас. Одамлар ўз тарихининг дастлабки босқичларида кўп йиртқич ҳайвонлар ҳужуми, хавфи остида яшаган. Шунинг учун ҳам инсонлар бундай ҳайвонларга қарши доимий кураш олиб борган. Кишилар заҳарли ҳайвонлар ва ҳашаротлардан қутулиш мақсадида кўпларини қириб юборган. Бунинг устига ўша даврларда овчилик ва балиқчилик инсон фаолиятининг асосий соҳалари ҳисобланган. Шунинг учун ҳам одамнинг ҳайвонот дунёсига таъсири катта бўлган ва ҳайвонларнинг бемалол кўпайишига ўз вақтида салбий таъсир кўрсатган.

Ҳайвонлар одамлар ҳаётида жуда катта аҳамиятга эга бўлиб, одамзот ўзига керак бўлган жуда кўп хом ашё ва озиқ-овқат маҳсулотларини ҳайвонлар олаmidан олади. Бундан ташқари ёввойи ҳайвонлар, хонаки ҳайвонлар учун, уларнинг зотини яхшилаш ва янги зотлар стиштиришда манба ҳисобланади. Жуда кўп дори-дармонлар уларнинг маҳсулотидан олинган.

Ҳайвонлар оламини ўрганиш натижалари бўйича, турлар сони ва улардаги эндемизмлик бўйича Австралияда 235 сутэмизувчилар ва 720 та қушлар тури бўлиб, уларнинг 90% и шу ҳудуд учун эндемик ҳисобланади. Мадагаскар оролида учрайдиган 300 та ер усти моллюскалар тури, 500 та қўнғизлар тури, 260 та сутэмизувчилар тури (95-99%) эндемикдир. Дунёда учрайдиган 8600-9000 қушлар турининг 720 таси, судралиб юрувчиларнинг ва сув-қуруқликда яшовчи 9000 турнинг 92 таси, балиқларнинг 20000-25000 туридан 2800 та, сутэмизувчиларнинг 4000 туридан 322 таси Россия ҳудудида учрайди.

Ҳайвонлар дунёси вакиллариининг турларини ўрганиш жуда қадимдан бошланган ва улар ҳақидаги маълумотлар турли даврларда яшаган алломалар томонидан тўпланган (4-жадвал).

Ҳайвонлар дунёсининг кўп хиллигига оид илмий маълумотлар

№	Муаллифлар	Турлар сон
1	Аристотел (эрампиздан олдинги III аср)	454
2	А.Р.Беруний («Сайдона» асари, X аср)	720
3	Ибн Сино (Табобат, II т. X-XI аср)	810-815 ўсимлик ва ҳайвонлар
4	К.Линней (1758 й., Швеция)	4208
5	Гмелин (Оксана шахри, 1778 й.)	18338
6	Бонапарте (1837 й.)	48286
7	Мёбиус (1898 й., Гессе шахри)	412600

Шу жадвалдан кўриниб турибдики, ўсимликлар ва ҳайвонлар ҳақидаги маълумотлар асрлар оша алломаларнинг табаррук асарлари орқали бизгача етиб келган ва жамланган. Масалан, Аристотел келтирган 454 та турдан 180 та ҳайвон тури Эгей денгизидан топишган, улардан 116 та балиқ тури ва 60 дан ортиқ умуртқасиз жониворлар бўлган. Ўрта аср ўрталарида ҳайвонларнинг 8843 тури, ўтган асрнинг охирида 27700 ва XX асрнинг ўртасида умуртқали ҳайвонларнинг 5740 та тури ва тур шакллари маълум бўлган.

Собиқ Иттифоқ ҳудудида ҳайвонларнинг 125-130 мингдан ортиқ турлари бўлиб, улар Ер шаридаги ҳайвон турларининг 8,5% ини ташкил қилади (Гептнер, 1971).

Шу ҳудудда ҳайвонларнинг асосий гуруҳларига сутэмизувчилар (350 тур), қушлар (710), судралиб юрувчилар (160), балиқлар (1500), моллюскалар (2000), бўғимоёқлилар (90000-100000) киради.

Тарихий маълумотлар бўйича ҳайвонлар дунёсининг вакиллари 1000000-1500000 атрофида ҳисобланади. Айрим манбаларда табиатда учрайдиган ҳашаротларнинг турлари 3 млн. дан ҳам ортиқ, лекин уларнинг кўпчилиги ўрганилмаганлиги туфайли фанда ўз ўринларини олган эмас.

Умуртқали ҳайвонларнинг кўпайиши тезлиги ҳам ҳар хилдир. Масалан, китлар, филлар, кийик, буғу, зебра, носорог, от, сигирлар 1 тадан бола туғса, қуён, олмахонлар 1-12, итлар 2-10 (23), бўрилар 4-5 (15), ёввойи чўчқалар 12 гача, уй чўчқалари

28-34 тагача, австралия халтали мушуклари 17-18 (24) тагача бола туғади.

Одатда инсонларда – аёллар биттадан бола туғади, эгизак туғилиш ҳоллари ҳам тез-тез учраб туради, лекин 3,5 ёки 7 бола туғилиши ҳам учрайди.

Умуртқали жонзотлардан қушларнинг тухум қўйиши ҳам турличадир. Кўпчилик қушлар (кайра, пингвинлар, альбатрослар уяга биттадан тухум қўйса, кондорлар 2, бургутлар 3-4, товуқлар 70-330, беданалар 2-10 тадан тухум қўяди.

Тирик жонзотлар ичида энг кўп тухум (икра)ни балиқлар ташлайди. Масалан, тереска балиғи 2,9-9 млн., ойбалиқ 300 млн., осетрлар 24000-4000000, лаққа 100000, колюшка каби балиқлар ҳаммаси бўлиб 180-1000 дона икра ташлайди.

Ҳайвонлар Ер усти муҳитида турли даражада ўзгариб турадиган паст ва юқори ҳароратга мослашган. Масалан, итлар тана ҳарорати 22°C гача пасайишига бардош берса, сичқонлар 18°C, суғурлар 0°C, ёш кўршапалаклар 5°C ва 7°C, вояга етган вакиллари 0°C, қушларнинг тухумлари 1°C, тошбақалар 5,5°C, капалаклар ҳароратнинг 8,5-12°C пасайишига чидаसा, уларнинг қуртлари 60°C, арилар 9,2°C, битлар 12°C, бактерияларнинг споралари ҳароратнинг 271°C гача пасайишига чидаб, анабиоз ҳолда бўлиб, нормал шароит келиши билан ривожланишни давом эттиради. Турли ҳайвонлар ва инсон танасининг ҳарорати, томир уриши ва нафас олиши ҳар хилдир (5-жадвал).

5-жадвал

**Айрим сутэмизувчи ҳайвонларнинг қарахтлик
– уйқу давридаги ҳаётчанлик жараёнлари**

№	Ҳайвонлар номлари	Бир дақиқадаги томир уриши		Тана ҳарорати °C		Уйқунинг чўзилиш даври, кун	Таба оғирлигининг йўқолиши
1	Типратикан	300	25	33,7-37	1,8-4,3	127	31,2
2	Кўршапалак	420	16	37-38	0,1-3,0	162	33,5
3	Суғур	88-140	3-15	37,5	4,6	163	35,0
4	Юмронқозиқ	100-350	5-19	37,0	0,7-2,0	156	37-49
5	Бог сояси	-	-		9,25	-	-
6	Олмаҳон	150-200	2-15		4-5	-	-

Тирик организмлар — ҳайвон ва инсонлар юқори ҳароратнинг турли даражасига бардош беради, масалан, амёбалар $40-45^{\circ}\text{C}$ гача, хивчинли майда ҳайвонлар $+40+60^{\circ}\text{C}$, медузалар $3,7^{\circ}\text{C}$, осминог $+36^{\circ}\text{C}$, нематодлар $+8,1^{\circ}\text{C}$, балиқлар $+37^{\circ}\text{C}$, $+36^{\circ}\text{C}$ (65), бақалар $+37+38^{\circ}\text{C}$, қушлар $+48+49^{\circ}\text{C}$, инсон $+43^{\circ}\text{C}$ гача бардош беради, тирик организмлар танасидаги ҳаётнинг асоси оқсил моддаси $+57+70^{\circ}\text{C}$ да увиб қолади, ҳаётчанликни йўқотади.

Ер юзида учрайдиган қушлар турли катталиқ, оғирликка эга бўлиш билан бир қаторда ҳар хил тезлик билан ҳам учади, масалан, туяқушнинг оғирлиги 50-156,5 кг. Улар тухумининг оғирлиги 1,6-1,7 кг, узунлиги 15-20 см, ғозларнинг оғирлиги 8,5 кг, нанду қушининг 37 кг, товуқлар 3-5,5 кг, қарқур 2,2-3,4 кг, чумчуқлар 26-30 г, каптарлар 450-525 г, қалдирғоч 2 г га тенгдир. Қушларнинг учиб тезлиги соатига 41-360 км ни ташкил қилади. Масалан, қирғий 41 км, қарға 50 км, каптар 94 км, кўлик 150 км гача, узунқанот 40-150 км (223), чайка 223 км, чуғурчуқлар 63-81 км, ғозлар 90-100 км, лочин 70-80 км, сапсан лочин ўлжага ташланишда тезлиги соатига 360 км (сек. 100 м) га етади. Айрим қушлар бир кунда: лайлак 200-250 км, вальдшнеп 400-500 км, плавунчик 300 км масофани учиб ўтади. Гепарднинг ўлжага ташланишдаги тезлиги (500 м масофада) соатига 90 км га етади.

Сутэмизувчилар турли вакилларининг оғирлиги: ҳўкизлар 1220 кг, чўқаларнинг оғирлиги 411-415 кг, ёввойи чўқалар 200 кг, буғуларники 250 кг, зубр 500 кг, каркидон 2000 кг, фил 4-12 т, тулки 8 кг, бўрилар 40 кг, оврўпа айиғи 150-180 кг, камчатка айиғи 400-500 кг, алаяска айиғи 800 кг, индонезия йўлбарси 60-70 кг, амур йўлбарси 300 кг атрофида оғирликка эга. Энг катта акулаларнинг узунлиги 20 метрча, оғирлиги 15-18 тонна келади. Кўк китларнинг узунлиги 30 метр, оғирлиги 135 тонна келади. Улардан туғилган китча 7 метр узунликда ва 2 тонна оғирликка эга бўлади. Китчалар ҳар куни 100 кг катталашиб, 7 ойлик китларнинг оғирлиги 20 т га етади.

Инсоннинг ҳайвонот дунёсига бевосита таъсири асосан гўшт, мўйна, ёғ ва бошқа маҳсулотлар олиш учун ҳайвонларни ов қилишдан иборатдир.

Кўпчилик организмлар инсон томонидан тўғридан-тўғри қирилиши натижасида эмас, балки улар ҳаёт кечирадиган та-

бийи мажмуалар – биогеоценозларни nobуд қилиш натижасида йўқолиб кетмоқда. Ҳар бир йўқ қилинган ўсимлик тури билан шу ўсимлик ҳаётига боғлиқ бўлган камида 5 та тур умуртқасиз ҳайвон турлари nobуд бўлади. Ернинг фауна ва флорасининг ярмида учрайдиган тропик ўрмонларнинг 40% и йўқ қилинган.

Кўпчилик ҳайвон турларининг қирилишига сабаб янги майдонларнинг ўзлаштирилиши: ерларни ҳайдаш, янги саноат мажмуасини барпо этиш, йўллар қуриш, шаҳар ва қишлоқларнинг кенгайиши ва бошқалар сабаб бўлмоқда.

Қурилишнинг кўпайиши, катта-катта майдонларнинг қишлоқ хўжалик учун ўзлаштирилиши, тоғ-кон саноатининг ўзлаштирилиши, дарёларда тўғонларнинг қурилиши, тупроқ эрозияси ва бошқа сабабларга кўра 449 та умуртқали ҳайвонлар тури йўқолиб кетиш хавфи остида турибди. Улар орасида 127 та балиқ тури ва 27 амфибиялар тури (улар 80% яшаш муҳитининг ёмонлашуви, қурилиш натижасида) сутэмизувчиларнинг 153 тури (68%), қушларнинг 102 тури (58%) ва судралиб юрувчиларнинг 40 тури (53%) дунё табиатидан йўқолиш арафасидадир.

Яшаш шароитининг бузилиши натижасида қирилиб кетиш хавфи остида турган ҳайвон турларининг энг кўпи Шимолӣ ва Марказий Америкада (103 тур), Жануби-Шарқий Осиёда (442), Жанубий Америка (30), Мадагаскарда (925), Кариб денгизи оролларида (23), Тинч океан оролларида (22), Ҳинд океанининг шарқий қисмида (18), Африкада (16) кузатилади.

Турли мақсадларда ҳаддан ташқари кўп миқдорларда овланиш натижасида судралиб юрувчиларнинг 47 тури, сутэмизувчиларнинг 121 тури, қушларнинг 53 тури, амфибияларнинг 10 тури ва балиқларнинг 19 тури Ер юзидан йўқ бўлиб кетишига хавф туғилган.

Маълумки, ўсимлик ва ҳайвонларнинг генофонди уларни маданийлаштиришда, ҳосилдор ўсимлик навлари ва маҳсулдор ҳайвон зотларини олишда беқиёс биологик захира ҳисобланади. Ер юзида 2000 дан ортиқ ёввойи турлар ҳозирги маданий ўсимликларнинг авлодидир. Улар ғалладошлар, дуккакли, эфирёғли, техник ва ем-хашак гуруҳларидан иборатдир. Масалан, нокнинг 43 та ёввойи тури, олча ва смородина-

нинг 26 тадан, йўнғичқанинг 24, беданинг 19, пиёз ва олманинг 18 тадан, буғдойнинг 8, сулининг 6, ўрик, узум, нўхат ва тариқнинг 5 тадан, арпанинг 3 та ёввойи тури бор. Шу сабабли ўсимлик ва ҳайвонларнинг ёввойи турлари – бу биологик генофонднинг асоси бўлиб, уни муҳофаза қилиш, қўриқхона, буюртмаларда кўпайтириш, кўп турлар уруғларини қайта экиш йўллари билан уларнинг ҳаётчанлигини сақлаб қолиш шу куннинг долзарб вазифасидир. Бу вазифаларнинг асоси тирик организмларни ўзи яшаб турган муҳитда сақлаш каби муаммоларда ечилади ва табиий захиралар потенциалини қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида фойдаланиш услубларига боғлиқ бўлиб қолади.

Шу жараёнларда инсон фаолияти табиат ва унинг бойлик элементларига ташқи омил сифатида кучли таъсир этади. Бу салбий таъсир атроф-муҳит ҳолатининг турли ўзгаришларига олиб келишига қарамасдан, инсон ўзи ва табиат ўртасидаги моддалар алмашишини бошқаради ва назорат қилади. Бу ҳолат табиатдаги биологик моддалар айланишини таъминлайди, яъни инсон ўзига керакли моддаларни табиатдан олади, уларга зарур ишлов беради, кераклича фойдаланади ва қолган маҳсулотни табиий муҳитга трансформация қилади.

7.4. Биосферанинг ўрмон захиралари

Ер юзасининг 30% қуруқлигини ўрмон ландшафтлари ишғол қилади. Турғунлиги ва атмосферанинг кислород билан тўйинишда ўрмонларнинг роли каттадир. Ундан ташқари ўрмонлар қуёш энергиясини тўплайди ва биологик масса ҳосил қилади, муҳит ҳароратини, дарёлар режими ва сув оқимини бошқаради, тупроқни эрозиядан сақлайди ва инсонларга озуқа ва хом ашё сифатида хизмат қилади.

Ер юзидаги ўрмонлар майдони 4 млрд. га дан ортиқ, шулардан 3 млрд. га қалин тропик ва субтропик ўрмонлардир. Ўрмонлар ҳамма континентларда учрайди, фақат шимолий ва жанубий қутблардагина ўрмонлар бўлмайдиган (6-жадвал).

Дунёнинг дарахтзор захиралари
(«Лесная энциклопедия», 1985-1986)

Худудлар	Ўрмонзор ерлар, млн.га	Ўрмон қоплами дарахтлиги, %	Ёғоч захираси, млрд.м ³	Ёғоч тайёрлаш йилига, млн. м ³
Собиқ Иттифок	938	37,8	85,9	356
Оврупа (с.иттифоксиз)	175	31	14,9	334,3
Шимолий Америка	620	31	41,7	483,6
Лотин Америкаси	939,5	34	102,9	362
Африка	751,2	7,5	50,2	433,9
Осиё (с.иттифоксиз)	522	16,7	54,4	1017,1
Австралия	190,4	9,7	6,7	33
Дунё бўйича:	4136,2	22,8	356,7	3020,3

Ер юзи аҳолиси бошига 9,67 га дан қалин ўрмонлар тўғри келади, сийрак ўрмонлар Осиёнинг текислик ҳудудларида тарқалган. Ўзбекистоннинг умумий Давлат ўрмон хўжалик ерлари 6165 минг га дан иборат бўлиб, шундан 2249 минг га ўрмон билан қопланган. Ўзбекистон Республикаси вазирликлар ва муассасаларнинг 867,6 минг га ерлари бўлиб, шулардан 546,0 минг га майдон ўрмон билан қопланган. Республика табиатни муҳофаза қилиш Давлат қўмитасининг 128,1 минг га ерида ўрмонлар, 192 минг га арчазор ўрмонлар бор, ҳар йили 200-300 га ерга арча экилади (Эргашев, 1995).

Маълумки, ўрмонлар сайёранинг ўпкаси ҳисобланади. Масалан, 80 ёшли ўрмон мўътадил ҳудуднинг 1 га ўрмони бир йилда 2,7 т углеродни ютади. Ҳисобларнинг кўрсатишича, 400 млн.га майдондаги ўрмон йилига 1 млрд.т углеродни ютади. Инсонларнинг хўжалик фаолияти натижасида йилига атмосферага ажратиладиган 3-4 млрд.т углероднинг учдан бир қисмини ўрмонлар ютади. 1 т углерод 3,7 т CO₂ га тенгдир. Углеродни йил давомида атмосферага чиқариш бўйича АҚШ 20%, Оврупа мамлакатлари 20, Россия 13, Хитой 11% кўрсаткичга эга.

Ўрмонлар тирик жонзотларнинг 50% дан ортиқ турларига яшаш жойи ва озуқа беради. Ундан ташқари фақат тропик ўрмонларгина 140-145 млн. аҳолини яшаш манбалари билан таъминлайди. 1 гектар тропик ўрмонлар ҳар йили 28 т органик модда ҳосил қилса, аралаш ўрмонлар 10 т/га. Ўрмонларнинг

кўп фойдали томонларига қарамасдан кейинги вақтларда уларнинг дарахтларни кесиш, янги ерлар очиш, ўтлоқзорлар ташкил қилиш, аҳоли яшайдиган жойлар, йўллар қуриш кучайиб кетди. Масалан, XX асрнинг 80-йилларидан тропик ўрмонларни кесиш йилига 17-20 млн.га етиб, Африка 0,8%, Латин Америкасида 0,9%, жануби-шарқий Осиёда 2-8% ўрмонзорлар nobуд қилинган. Шу тезликда ўрмон кесилса, Индонезияда 50 йил, Таиландда 20 йил, Филиппинда 12-15 йилдан кейин тропик ўрмонлар мутлоқ қолмайди. Ўрмонларнинг nobуд бўлиши жуда катта экологик, иқтисодий ёмон оқибатларга олиб келади, табиат, унинг экологик системаларини барқарор ривожланиши бузилади, иқлим ва об-ҳаво ўзгаради, табиатдаги ўсимлик ва ҳайвонларнинг хилма-хиллиги бузилади, уларнинг генотипи тикланмас ҳолга келади.

Дунё ўрмонзорларининг бешдан бир қисми Россия ҳудудида бўлиб, унинг асосий тарқалиши Сибир ва Узоқ Шарқ ҳудудларида бўлса, 25% ўрмонлар Россиянинг Оврўпа қисми ва Уралдадир. Россия ўрмонларида ҳар йили 2 млн.т кедр ёнғоқлари, 2 млн.т брусника, 1,5 млн. т черника, замбуруғ каби маҳсулотлар тўпланadi. Россияда ҳар йили 2 млн. га майдонда ўрмон кесилadi, уларнинг nobуд бўлиши 10-15% дир. Ҳар йили 600 минг га майдонда ўрмон дарахтлари ўтказилади (Черников ва бош.,2000).

Ўзбекистоннинг чўл минтақаларида саксовулзорлар ташкил қилинмоқда, тоғ минтақаларида ёнғоқзорлар, арчазорлар 1000 лаб гектар майдонларда барпо этилмоқда.

Ўрмонзорлар учун энг хавфлиси – бу ўрмонларга ўт кетиши, ёнғиндир. Ёнғин Ер юзининг шарқий ярим шарлари (Испания, Португалия, Италия, Франция, Греция, Россия, Австралия ва бошқа мамлакатлар)да ҳар йили кузатилади. Фақат Россияда 1992-1998 йиллар ичида ўртача ҳар йили 26,1 мингта ўрмонлар ёнғини кузатилган ва 9186 минг га ўрмон ёнган бўлиб, натижада 272,8 млн. м³ ҳажмдаги дарахт nobуд бўлган. Фақат 1998 йили ўрмон ёнғинларидан 6,3 млрд.руб. зиён кўрилган. Ёнғин ўрмонлар тикланишига глобал салбий таъсир қилувчи омилдир. Марказий Осиё ҳудудида ўрмон ёнғинлари кам содир бўлади. Лекин ерли аҳоли қурилиш материали ва ўтин сифатида ўрмон дарахтларини, айниқса, жуда секин ўсадиган 100 йиллик арча дарахтларини кесиб, ўрмончиликка катта зиён келтиради.

7.5. Захира цикллари хиллари

Табиатдаги ҳар бир элемент, захира даврий ўзгаришларга эга, яъни табиий захира, уларнинг моддалари вақт ва маконда ўзгариб туради. Жамиятда захираларни ердан, табиатдан топиш, олиш, ишлов бериш, ишлаб чиқариш, фойдаланиш ва қисман табиатга қайтариш захиралар цикли деб айтилади. Бу жараёнда асосий қатнашувчи модда ёки моддалардир. Захира цикли очик моддалар алмашиши бўлиб, унинг турли давр ва жараёнларида моддаларнинг йўқолиши кузатилади. Биогеохимик циклда моддаларнинг йўқолмаслиги берк биогеохимик цикл ҳам дейилади.

Захира цикллари-даврлари асосан 8 га бўлинади, яъни:

— Энегозахиралар ҳамда энергохимик ва гидроэнергетик энергиялар;

— Металлургия захиралари ва металл ҳамда коксохимик йўналишлар;

— Металл бўлмаган қазиб олинadиган хом ашёлар – гозкиме, минерал қурилиш материаллари, айниқса, қимматли ва ноёб фойдали қазилмалар;

— Ўрмон захиралари ва ёғоч материаллари ҳамда ёғоч-кимё йўналишлари;

— Тупроқ ва иқлим захиралари ҳамда қишлоқ хўжалик хом ашёлари, маҳсулотлари;

— Ўсимлик ва ҳайвон захиралари, биологик захиралар асосини ташкил қилади ва улар сувга, овчилик, қўриқхона, миллий боғлар, махсус буюртмада муҳофаза қилиш йўлларга муҳтож;

— Биологик генофонд захиралари фойдали микроорганизмлар, ўсимлик, ҳайвон ва инсоннинг генетик фонди, унинг турли ташқи ва ички салбий таъсир қилувчи омиллар (экологик офатлар, медик-биологик, алкоголь, наркотик моддалар, зарарли юқимли касалликлар)дан сақлаш;

— Жамият ва табиат ўртасидаги муносабат захиралари вақт ва маконда турлича, бунга тарихий, миллий, руҳий, маънавий ва илм, фан-техника ютуқлари киради ва шу йўлларсиз табиий захиралар цикли, даврий ўзгаришлар юзага келмайди.

Жамият талабларини тўла қондириш учун захиралар цикллариининг ҳамма хиллари зарур, улар бир-бирлари билан чамбарчас боғланган, аммо қишлоқ хўжалик маҳсулотла-

рини етиштиришда тупроқ - иқлим захиралари етакчи омил ҳисобланади. Шунинг учун ҳам деҳқончилик тириклик онаси, жони, озуқаси, кийими, турар жойи – ҳаёт манбаи ҳисобланади.

Шу муаммоларни бартараф этишда биоэкология ва айниқса, қишлоқ хўжалик экологиясининг кундалик вазифалари:

1. Ишлаб чиқаришга экологик тоза ва иқтисодий фойдали қишлоқ хўжалик экинларининг янги навлари ва уй ҳайвонларининг маҳсулдор зотларини яратиш, ҳаётга жорий этиш.
2. Биринчи вазифани амалга оширишнинг биологик асоси ҳисобланиши табиий организмларининг биоэкологик хилма-хиллигини сақлаш, улардан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилиш йўллари ишлаб чиқишдан иборатдир.

7.6. Биосферанинг Ер фонди ва ундан фойдаланиш

Сайёранинг умумий майдони 14,8 млрд.га, шундан ҳайдалган ва қўп йиллик дарахтлар экилган ерлар майдони 1,5 млрд.га (тахминан 11%), ўтлоқзор ва яйловлар тахминан 3 млрд. га (22,3%), ўрмонзорлар 4 млрд.га (30%), ўзлаштиришга яроқсиз ерлар (ботқоқ, қумликлар, баланд-пастликлар, музликлар, қоялар) 4,9 млрд. га (36,6%).

Инсонлар фаолиятининг тезлашиши ва уларнинг атроф-муҳитга салбий таъсиридан ҳар йили 5-6-8-9 млн.га ер захиралари йўқотилмоқда. Янги фойдаланиладиган ерлар ўрмонларни кесиш, ўтлоқзорларни ўзлаштириш ҳисобига бўлмоқда (Черников ва бош., 2000).

Турли маълумотларга кўра, сайёрадаги ҳар бир одамнинг ҳаёт-фаолиятини таъминлаш учун ўртача 1,75-2,0 га ер керак, шунини 1,2 га си яйлов ва ўтлоқзор, 0,46 га си қишлоқ хўжалик экинлари учун, 0,07 га ўрмон-дарахтзорга, 0,01 га яшаш жойи ва ишлаб чиқариш хўжаликларига ва яна шунча майдон йўл, электр тармоқларига кетади.

Дунё бўйича ҳар бир одамга 3 га майдон тўғри келади. Россияда 11,5 га. Унинг турли ҳудудларида турлича, яъни: Россиянинг Оврўпа қисмида 3,65, Ўрол ҳудудида 9,3, Сибир ва Узоқ Шарқда 37 га, Ўзбекистонда аҳоли бошига ўртача

0,6 га ер тўғри келади. Аммо аҳоли зич жойлашган Фарғона водийсида бу кўрсаткич аранг 0,2-0,3 га ни ташкил этади. Ер юзида инсонларнинг хўжалик фаолиятлари тегмаган ҳудудлар бор. Бундай табиий ҳолатни сақлаб қолган майдонлар Канаданинг 65% ини, Россиянинг 60%, Шимолий Американинг 42%, Африканинг 24% ва Оврўпанинг 4% майдонини ташкил этади.

Россиянинг қишлоқ хўжалик ерлари 206,2 млн.га ни ташкил этади, шундан 124,6 млн.га ҳайдалган ерлар, 74,6 млн.га ўтлоқзор ва яйловлардир. Россиянинг ҳар бир аҳолисига ўртача 1,4 га қишлоқ хўжалик ерлари тўғри келса, унинг 0,9 қисми ҳайдалган ерлар, 0,6 га эса ўтлоқзор ва яйловлардан иборат. Саноат корхоналари ва бошқа хўжалик инфратузилишлар иш-ғол қилган майдонлари ҳисобга олинса, Россиянинг ҳар бир аҳоли бошига хўжалик учун 1,89 га (11,5 га дан) майдон тўғри келади.

АҚШнинг ҳар бир аҳолисига 0,7 га, Венгрияда 0,5, Франция ва Финляндияда 0,3 га дан бўлиб, шу мамлакатларда ҳар бир гектар ердан эффектив фойдаланиш Россияга нисбатан 3-5 марта юқорилиги сабабли ердан олинадиган маҳсулот ҳам юқори бўлган. Масалан, 1986 йили Собиқ Иттифоқда ерга берилган 1 т минерал ўғитларга 8 т ғалла олинган бўлса, Ҳиндистонда 16 т, Ҳитой ва АҚШда 18 т дан ҳосил олинган. Лекин XX аср давомида ишлов берилган ерларнинг 25-30 см қалинликдаги тупроқларда гумус миқдори 2 марта камайган. Россиянинг ўзлаштирилган ерларидаги тупроқларда ҳар йили 0,3-0,7% гумус кама-яди, бу эса ҳар гектар ердан 0,64 т ҳосилни йўқотиш демакдир. Агар Россиянинг экин майдонларининг ҳосилдорлик имкониятлари тикланса, ғалла экинларининг ҳосили 120 % га кўтарилади, озуқабоп ўсимликларнинг ҳам маҳсулдорлиги икки баробарга ортади.

Кўпчилик Фарбий Оврўпа мамлакатларида фойдаланилган ерларга органик ва минерал ўғитларни бир-бирига нисбатини тўғри миқдорда ишлатилишидан тупроқ таркибининг бузилиш жараёнлари сақлаб қолинган ва тупроқ қишлоқ хўжалик экинларини минерал озуқа билан таъминлашга қодир.

Аммо ҳамма жойда ҳам ўзлаштирилган ерлар тупроғининг биологик ҳолати яхши эмас. Масалан, дунё бўйича 950 млн.га

ёки ўзлаштирилган ерларнинг учдан бир қисми тупроқларида тузлар концентрацияси юқори; Миср, Ҳиндистон, Эрон, Хитой, Ўрта Осиё, АҚШ, Мексика каби мамлакатларнинг 120-150 млн.га суғориладиган ерлари иккиламчи шўрланишга чалинган. Фақат МДХнинг 20 млн.га дан ортиқ ерларининг тупроқлари шўрланиш натижасида ҳосилдорликни йўқотган. Ҳозирги кунда Қозоғистон, Туркменистон, Ўзбекистонда 37% майдоннинг ўсимликлар қоплами деградацияга учраган. Устюрт пасттекисликларининг 2 млн.га дан ортиқ ўтлоқзор майдони Орол денгизи тузлари тушиши натижасида шўрлаб, фойдали ўсимликлар ўрнини фойдасиз шўралар қоплади. Ўзбекистоннинг ўзлаштирилган ер майдонларининг 60% и шўрлаган, айниқса, Қорақалпоғистон, Хоразм, Бухоро вилоятларининг ерлари, улар ҳудудларининг ҳар бир гектар ерига йилига 700-750 кг Орол тузи тушади.

Россиянинг тахминан 380 минг км² майдони деградация жараёнига учраган, ҳар йили 4-5 минг км² майдон қўшимча деградацияга учрамоқда, ўсимлик қоплами тузилиши, таркиби бузилиши 700 минг км² да кузатилган. Россиянинг шимол ва шарқ ҳудудларида буғу ўтлоқзорларининг 68% и (ёки 230 минг.га) деградацияга учраган.

Маълумки, ўзлаштирилган ерларнинг шўрланиши, эрозия жараёнлари содир бўлиши, тупроқ таркибининг ўзгариши, унда озуқа моддаларнинг камайиши, қишлоқ хўжалик ерларининг фойдали потенциалини пасайтирди. Шунинг учун тупроқни турли салбий жараёнлардан сақлаш жаҳоннинг ҳамма давлатларининг ҳаётий вазифасидир.

7.7. Биосферанинг сув захиралари

Биоэкологик нуқтаи назардан чучук сув ҳаётни бошқарувчи ва чегараловчи экологик омил ҳисобланади. Чучук сувнинг 1 л да 1 г гача эриган тузлар (0,1%) бўлади. Ер юзидаги сувларнинг умумий ҳажми 1379,3 млн.км³ бўлиб, шундан 35 млн. км³ чучук сув, қолгани Дунё Океани, шўр кўлларнинг шўр сувлари ва ер ости сувлари ҳисобланади, яъни:

Сайёранинг сув захиралари

Сув тутувчи объектлар	Ҳажми, минг км ³
Музликлар, қалин қорлар	24364,0
Ер ости сувлари	10530,0
Чучук сувли кўллар	91,0
Тупроқ намлиги	16,5
Атмосфера сувлари	12,9
Ботқоқлар	11,5
Дарёлар ўзанининг сувлари	2,1
Тирик организмлардаги сувлар	1,1
ЖАМИ:	35029,1

Ер юзи аҳолиси (6,4-6,5 млрд.) учун ўртача 7-7,5 млн.м³ чучук сув керак. Лекин биосфера сув захирасининг 70% дан ортиғи қутблар ва юқори тоғликларда жойлашган музликлар, қалин қорларда ва 30% ер остидадир.

Ўрта Осиё ва Қозоғистон ҳудудида асосий сув манбалари: дарёлар, кўллар, булоқлар, каналлар, сув омборлари, ҳовузлар, шוליпоярлардир. Ўрта Осиёда Сирдарё, Амударё, Зарафшон, Сурхондарё, Қашқадарё каби катта дарёлар бўлиб, уларнинг ҳаммаси тоғли туманлардан бошланади.

Амударёнинг йиллик сув оқими 76-79 км³, Сирдарёники эса 38 км³ га тенг бўлган. Амударёнинг умумий сув ҳавзаси 227,800 км², узунлиги 1440 км бўлиб, тоғлардан оқиб тушадиган сувнинг миқдори 2500 м³/сек ёки 1 йиллиги 79 млрд.м³ га тенг. Сирдарёнинг тоғли сув ҳавза майдони 150,100 км, узунлиги 2137 км га тенг бўлиб, умумий оқиб келадиган сувнинг миқдори 1200 м³/сек. Ўрта Осиё сувлари қуйидаги 6 та ҳавзада тўпланади (8-жадвал).

Қуйидаги жадвалда мустақил давлатлар дарёларининг сув ҳажмини келтирамиз (9-жадвал).

Мустақил давлатларнинг дарё сувлари ҳажми

Юқорида келтирилган жадваллардан кўриниб турибдики, чучук сув манбалари континентлар, ҳудудлар ва минтақалар бўйича тенг тақсимланган эмас. Шу сабабли табиий сув захира-ларининг миллий ва ҳудудий мажмуа имкониятлар асосида фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Ўрта Осиёнинг асосий сув ҳавзалари (Шулц, 1965)

№	Ҳавзалар	1. Сув йиғила- ган майдон, км ²	Сув йиғилади- ган майдоннинг суви, м ³ /сек	Текисликка етиб борадига- ни, м ³ /сек	Ўрта кўп йиллик оқадиغان сув, л/ сек, км ²
1	Каспий денгизи	29700	22	12	0,74
2	Туркменистон ва Афғонистондан оқиб чиқиб кетмайдиган дарёлар суви, л/сек км ²	193300	180-220	155	0,93
3	Амударё	227,800	2500	2500	11,0
4	Сирдарё (тоғли қисми)	150,100	1200	1200	8,0
5	Чу, Талас дарёлар ва Иссиқкўл	50200	310	-	9,1
6	Балхаш кўлининг жануби ЖАМИ:	119000 770100	800 5052	800 4667	6,7 6,5

Мустақил давлатлар	Май- дон, минг, км ³	Ўртача йиллик ҳажми, км ³			Умумий ҳажмга нисбатан сув билан таъминланиши, км ³	
		Ерли оқиш	Ирмоқлар нинг оқиши	Умум оқим	1км ³ майдонга	Жон бошига
1	2	3	4	5	6	7
Озарбайжон	86,6	8,7	21,9	30,1	0,35	5,78
Арманистон	29,8	6,5	1,4	7,9	0,26	3,16
Белорус	207,6	36,4	21,3	57,7	0,27	6,41
Грузия	69,7	53,6	9,2	62,8	0,90	13,36
Козоғистон	2715,1	54,4	56,3	121,8	0,44	9,31
Кирғизистон	198,5	50,4	0,0	52,8	0,26	17,60
Литва	65,2	15,3	11,0	26,3	0,40	8,40
Латвия	63,7	17,1	18,3	35,4	0,56	14,70
Молдова	33,7	0,8	10,6	11,4	0,34	3,16
Россия	17075,4	39,77	194	4171	0,24	31,80
Тожикистон	143,1	49,4	20,0	71,2	0,49	23,7
Туркменистон	488,1	0,2	67,6	68,6	0,14	11,2
Ўзбекистон	449,2	9,3	106,2	117,3	0,26	9,77
Украина	603,7	49,9	159,0	209,0	0,34	4,42
Жами:	22402	4384	830	4714	0,2	19,3

Маълумки, Ер юзасининг 35% и қурғоқчил ва ярим қурғоқчил ҳудудлардан иборат, 14% ўзлаштирилган ерларда суғориш орқалигина ўсимликларни экиб ҳосил олиш мумкин. Ундан ташқари табиий иқлим ва об-ҳавонинг ўзгариб туришидан атмосфера ёгинлари миқдори ҳам ўзгаради. Буларнинг ҳаммаси табиатда тикланадиган чучук сув захирасининг (7 минг м²) ўзгаришига, дунёдаги 19 мамлакат аҳолисининг жон бошига йилига 2 минг м³ сув тўғри келиши мўлжалланган (10-жадвал).

10-жадвал

Дунё бўйича чучук сувнинг йиллик захиралари
(«Развитие и окружающая среда. — М.: 1995)

Ҳудудлар	Йиллик тикланадиган ички сув захиралари	
	Жами, минг км ³	Аҳоли жон бошига, минг м ³
Африка, Жанубий Сахара	3,8	7,1
Шарқий Осиё ва Тинч океан ороллари	9,3	5,3
Жанубий Осиё	4,9	4,2
Шарқий Оврупа ва Собиқ Иттифоқ	4,7	11,4
Оврупанинг қолган қисми	2,0	4,6
Яқин Шарқ ва Шимолий Африка	0,3	1,0
Лотин Америкаси ва Кариб ҳавзаси	10,6	23,9
Канада ва АҚШ	5,4	13,4
Дунё бўйича	41,0	7,7

Кўп мамлакатларда чучук сувнинг етишмаслиги миллий офат бўлиб қолди. Масалан, Алжир, Гонконг, Сингапур каби мамлакатлар ташиб келтириладиган сув ҳисобига Югославия, Туркменистон, Қорақалпоғистон аҳолисининг анча қисми ҳам келтириладиган ёки тозаланган сув ҳисобига яшайдилар. Форс кўрфази, Қозоғистоннинг баъзи шаҳар-қишлоқлар аҳолиси денгиз сувини тозалаш ёки чучуклаштириш ҳисобига яшайдилар.

1990 йили БМТ нинг сув захиралари бўйича махсус қўмитаси чучук сув захираларини режалаштиришнинг глобал стратегиясини яратиш ва бошқариш режасини ишлаб чиққан. Шу режа бўйича ичимлик суви муаммосини ҳал қилишда Гренландия ва

Антарктида музликларининг утилизация қилишнинг техникавий проектларини ишлаб чиқиш, чунки шу музликлар Дунё чучук сувлар захирасининг 70% ини ташкил қилади. Масалан, Антарктида музликларидан ажраган 300х150х50 метрли айсберг 2 млн.т чучук сув тутади. Бу айсбергларни ҳозирги замон музёраp кемалар билан судраб келса бўлади.

Ҳозирги кунда чучук сувлар захирасининг камайиб кетишига очиқ сув ҳавзаларига ташланаётган саноат, қишлоқ хўжалик ифлос оқова сувлари ҳам сабаб бўлмоқда. Иккинчи томондан, XX асрнинг 50-85-йиллари чучук дарё сувларини ҳаддан зиёд суғориш иншоотларига ишлатиш натижасида Сирдарё, Амударё, Зарафшон каби дарёларнинг этак қисми, тўқайзорлар қуриб қолди. Агар 1960 йиллари Амударё ва Сирдарё Орол денгизига 50-60 км³ сув қуйиб турган бўлса, 80-йиллари 8 км³, 90-йиллари храни 3 км³ сув берган, кейинги 40 йил ичида Орол денгизининг сув сатҳи 24-28 м га пасайган, сувнинг ҳажми 80-85% га камайган, сувнинг шўрлиги 10-11 г/л дан 50-56 г/л га етган. Сув қирғоқларининг 140-155 км чекиниши натижасида қуриган денгиз тубида қум-тузли шўрҳок чўллар юзага келган. Бунинг натижасида Орол денгизидан балиқ тутиш, андатра ва бошқа ҳайвон қушларни овлаш тўхтаган, Орол бўйи ўтлоқзорлари шўрлаган, мол боқиш йўқ бўлган, пахта ва шоли ҳосили жуда паст кўрсаткичга тушган, кўп ҳудудларга уларни экиш тўхтатилган. Иқтисодчи олимларнинг ҳисоб-китоби бўйича Орол қуриши натижасида юзага келган офатларнинг қиймати йилига 250 млн. доллар атрофидадир.

Оролнинг қуриган қисмида 5 млн. га шўр тупроқ «Оқ қум» ҳосил бўлиб, шу майдонга йилига 160 минг га шўр ерлар қўшилиб бормоқда. Шу шўрликлар Қизилқум, Қорақум, Устюрт ва Қозоғистон даштлари билан қўшилиб кетиш хавфи бор. Энг хавфлиси Орол бўйи ҳудудлар (Қорақалпоқ, Хоразм, Тошҳовуз)-нинг суғориладиган ерларини ҳар гектарига 50-70 т орол тузи шамол билан тушади. Тушган ва тўпланган тузларни ер бетидан ювиш учун қўшимча сув керак.

Эътиборли ташкилотларнинг маълумотлари бўйича Орол ҳавзасининг йиллик сув захиралари 114,5 км³ бўлиб (табiiй йўқолиш ~ 102,5 км³), Орол ҳавзасида жойлашган давлатларнинг 2000 йили сувга бўлган эҳтиёжи 140 км³, 2010 йилга келиб 170 км³ ни ташкил қилади. Шунча ҳажмдаги сувни топиш учун Орол-

га Сибир дарёларидан, Инд, Ганга ва Каспий денгиздан сув олиш концепциялари ишлаб чиқилган.

Сибир дарёларидан сув олиш мақсадида тузилган лойиҳа бўйича каналнинг узунлиги 2550 км, унда оқадиган сувнинг ҳажми $27,2 \text{ км}^3$ бўлиб, каналга кетадиган иқтисодий харажат 25 млрд. долларни ташкил қилиши инобатга олинган ҳолда канал қурилиши 1987 бошланган ва 2000 йили тўла ишга тушиши мўлжалланган эди. Лекин Россия жамоатчилигининг қаршилиги билан қурилиш тўхтатилади.

Турли халқаро ташкилотлар (БМТ, ЮНЕП, ЮНЕСКО, бутун дунё соғлиқни сақлаш ташкилоти, Дунё банки ва бош.) Оролнинг ҳолати, унинг атроф ҳудудларга салбий таъсири, Орол ҳавзасидаги давлатларнинг барқарор ривожланишини таъминлаш борасида тинимсиз ишлар олиб бормоқдалар, лекин ҳозиргача Оролни сув билан тўлдириш ёки унинг ҳозирги ҳолатини сақлаб қолиш борасида бирор-бир ижобий йўл топилгани йўқ. Аммо Орол бўйи ҳудудида 50 млн. га яқин аҳолини чучук сув билан таъминлаш, саломатлигини сақлаш муаммоси очиқ қолмоқда.

Оролнинг ўзи юқори тузли, шўр, чала ўлик сув ҳавзасига айланмоқда. Орол ва Орол бўйида учраган 178 ҳайвонлар туридан тахминан 30 тур яшаб қолган, 78% дан ортиқ ҳайвон турлари йўқолган. Бу хавфли Орол майдони 300 км^2 ни ташкил этади. Орол суви қурнши, қолган сувда шўрлик даражасининг 350 г/л гача кўтарилиши, Қозоғистоннинг Оролга яқин ҳудудларида атом қуроли синовларидан радиация таъсирининг ортиши ва унинг аҳоли саломатлигига салбий таъсири натижасида Орол бўйи аҳолисида, айниқса, болалар, аёллар ва кексаларда турли касалликларнинг фойда бўлишига олиб келмоқда.

7.8. Биосфера аҳолиси, унинг озиқ-овқат муаммолари

Аҳоли демографияси. Ер юзида инсонлар сони ва ўсиш тезлиги ошиб боради. Масалан, антрополог олимларнинг маълумотларига қараганда палеолит даврининг бошида, бундан 1 млн. йиллар аввал Ер юзидаги аҳоли сони 125 минг атрофида бўлган бўлса, мезолит даврида тахминан бундан 300000 йил аввал 1 млн.га етган. Бундан 25000 йиллар аввал неандерталлар ва кроманвонцлар бир вақтда яшаб, уларнинг сони 3 млн. атрофида

бўлган (Клаузеевиту, 1988). Бизнинг эрамиздан 8000 йиллар аввал дунё аҳолисининг сони 5 млн. атрофида бўлган. Эрамиздан 7000-4500 йил олдин дунё аҳолиси 10 млн. дан 20 млн. га етади, бунинг учун 2500 йил керак бўлган (11-жадвал).

11-жадвал

Дунёда аҳоли сонининг ўзгариши
(В.А.Черников, (2000) бўйича: Baade, 1968)

	Даврлар	Исон сонининг ўсиши, млн.	Исон сонининг кўпайиши, вақти, йил
1.	Эрамиздан аввалги 7000-4500 й.	10 дан 20 гача	2500
2.	Эрамиздан аввалги 4500-2500 й.	20 дан 40 гача	2000
3.	Эрамиздан аввалги 2500-1000 й.	40 дан 80 гача	1500
4.	Эрамизда аввалги 1000-0 йиллар	80 дан 160 гача	1000
5.	Эрамизнинг 0-900 йиллари	160 дан 320 гача	900
6.	900-1700 йиллар	320 дан 600 гача	800
7.	1700-1850 йиллар	600 дан 1200 гача	150
8.	1850-1950 йиллар	1200 дан 2500гача	100
9.	1950-1990 йиллар	2500дан 5000 гача	

Агар 1985-1990 йиллар дунёда аҳоли сони 5 млрд.га етган бўлса, ҳозирги вақтда 6,4-6,5 млрд.ни ташкил қилади. Бу кўрсаткич ЮНЕСКО нинг Ер юзи аҳолисининг демографик ўзгариш диаграммасига тўғри келади. Тахминларга кўра, 2012 йилда Ер юзида 7 млрд. 2025 йилда 8,5 млрд., 2050 йилда эса 13 млрд. аҳоли яшайди.

1965-1970 йиллари дунё аҳолисининг ўсиш тезлиги 2,1% ни ташкил этган бўлса, аҳолининг қишлоқлардан шаҳарларга кўчиш тезлиги Осиё мамлакатларида 0,8%, Африкада 0,7%, Оврўпада 0,6%, Шимолий ва Марказий Америкада 0,2% да бўлган. XXI аср бошларида шаҳар аҳолисининг ўсиш даражаси ўртача 1,6% ни ташкил этади. Кузатишларга кўра, 2030 йилларга келиб шаҳар аҳолиси қишлоқ аҳолисидан 2 баробар ортиқ бўлади. Лекин шу даврда сайёра аҳолисининг ўсиш сони 2050 йилларда 12,5 атрофида турғунлашади ва бу кўрсаткич-

нинг 95% и ривожланаётган мамлакатлар ҳисобича юзага келади.

1998 йил кўрсаткичи бўйича Россияда 147,1 млн. одам бўлган, унинг Оврўпа қисмининг 1 км² майдонига 27, Ўролда 10,7, Сибир ва Узоқ Шарқда 3, Шимолнинг 1 км² майдонига 0,8 одам тўғри келган. Инсоннинг ҳаёт-фаолияти у қабул қилаётган озиқ-овқат энергиясидан келиб чиқади, меҳнат қобилияти ва унинг ҳаётчанлигини таъминлайди. Мутахассислар инсон ҳаёт-фаолиятини қабул қилаётган кунлик энергия миқдорига қараб 3 даражага бўлади, яъни, кунлик энергия:

Оптимал – 3500-2500 ккал;

Етарли эмас – 2500-1500 ккал;

Критик ҳолда – 1500-1000 ккал.

Кун давомида ўртача 1000 ккал озуқа энергияси қабул қилган инсонлар 35-60 йил, кунига 1500-2000 ккал энергия олган инсонлар 75-80 йил яшаши мумкинлиги қайд қилинади. Озуқанинг 90% калорияли маҳсулотларга — сут-қатик, гўшт, нон, картошка, ёғ, шакар киради. Медик-биологик кўрсаткичлар бўйича оқсилга кунлик талаб 100 г, оптимал йиллик норма 35 г дир. Дунё бўйича 1964 йилдан 1978 йиллар ичида оқсил ишлаб чиқариш 177 млн. т дан 262 млн.т га ошган, шу жумладан, ҳайвон маҳсулотларининг оқсили 37 млн. дан 52 млн. т га ўсган. Ўзбекистонда йилига аҳоли 600 мингга кўпаяди, ҳозирги кунда Республика ҳудудида 25 млн. аҳоли бўлиб, 2010 йилга бориб уларнинг сони 35 млн.дан ортади, бундан 20 йил кейин фақат Орол ҳавзасида 60 млн. аҳолининг яшаши башорат қилинмоқда.

7.9. Инсонларнинг озиқ-овқат муаммоси

Биосферадаги бутун-бутун тирик жонзотлар озуқага муҳтождир. Турли табиий асоратлар озуқа маҳсулотлари миқдори ва сифатини камайтиради, инсонга очлик ва ўлим олиб келади. Жаҳоннинг кўп мамлакатларида очликдан юз-юз млн. аҳоли ўлган, масалан, 1980 йилдан бошлаб жаҳоннинг 71 та ривожланаётган мамлакатларида 1,4 млрд. аҳоли очликда, 420 млн. очарчиликда, 850 млн. тўйиб овқат емаган, 780 млн. жуда камбағал бўлган.

Иқтисодчи олимларнинг ҳисоблари бўйича қуруқликка фақат маданий ўсимликлар экилса, уларнинг ҳосили билан 50 млрд. аҳолини боқиш мумкин экан. Агар унга денгиз организмлари маҳсулоти, микроорганизмлар, бир ҳужайрали сувўтларни кўпайтириб, улар маҳсулотидан фойдаланилса, сайёрада 290 млрд. аҳоли оч қолмас экан. Чунки сувўтлар, микроорганизмлар таркибининг кўп қисмини оқсил маҳсулотлари ташкил қилади, масалан, 250 кг оғирликдаги сигир ҳаммаси бўлиб 250 г оқсил ҳосил қилса, 250 кг оғирликдаги ачитқи замбуруғлари 650 кг оқсил ҳосил қилади. Шунинг учун озуқа берувчи объектлар сонини кўпайтириш аҳолини озуқа билан таъминлашнинг гаровидир.

1995-1997 йилларда Россия аҳолисининг кунлик рациони ўртача 2228 ккал га тенг бўлган. Россияликлар ўртача кунига 58 г оқсил, 75 г ёғ ва 327 г углевод қабул қилади. Дунёнинг турли ҳудудларида аҳолининг озуқа миқдори қуйидаги жадвалда келтирилади (12-жадвал).

-жадвал

Дунёнинг турли ҳудудларида аҳолининг озиқланиши
(Черников, 2000)

Ҳудудлар	Аҳоли жон бошига кунлик озуқа	
	Ҳамма озуқа маҳсулотлар, ккал	Оқсил, г
Осиё	2244 Y 161 X	55,3 9,6
Африка	2238 171	56,8 12,2
Ғарбий Оврўпа	3327 171	95,2 51,8
АҚШ	3514 1301	105 71,0
Жанубий Америка	2541 453	65,5 27,9

Эслатма: Y — умумий озуқа маҳсулоти ва оқсил; x — шу маҳсулот ҳайвонлар ҳисобига.

Бундан 15 йиллар олдин дунё бўйича буғдой 443 млн.т, гуруч 397,5 млн., жўҳори 394,2, картошка 227 млн., мол гўшти 46,6 млн., чўчка гўшти 55,3 млн., қўй гўшти 7 млн. т тайёрланган.

Ғалла экинлари, ҳосилдорлиги
(Brown et al,1994; Черников,2000) бўйича

Жойлар	Йиллар									
	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	
Дунё	1,06	1,18	1,28	1,34	1,58	1,77	1,96	2,19	2,40	т.га
бўйича	0,31	759	849	878	1055	1218	1408	1570	1665	млн.т
Собиқ	0,79	0,84	1,09	0,95	1,56	1,09	1,39	1,51	1,99	т.га
Иттифоқ	82	107	123	121	187	141	176	178	2,18	млн.т
Россия	0,72	0,77	1,07	0,90	1,56	1,01	1,29	1,45	1,85	т.га
	47	59	76	70	113	77	97	99	117	млн.т

Юқоридаги 13-жадвалда келтирилган маълумотга кўра, бундан 50 йиллар аввал етиштирилган ғалла экинларидан олинган ҳосил ифодаланган. Агар Ер юзи аҳолисининг ҳар бирига 3 га ер тўғри келса, одамларнинг озуқага бўлган биологик талаби тўла қондирилади. Лекин суғориладиган ерлар майдони одам бошига 1980 йилдан 1990 йилгача 0,053 га дан 0,049 га га камайган. Ўзбекистоннинг Фарғона водийси ва айниқса, аҳолиси зич жойлашган Андижон вилоятида 0,030-0,035 га ни ташкил этади.

Дунё бўйича 1950 йилдан 1990 йилар ичида ғалла етиштириш 2,6 марта ошган, лекин буғдой, жўхори, гуруч, арпа, соя, тарих қабиларнинг ҳосили аста-секин камайиб борган. Аммо XX асрнинг охирида озуқа маҳсулотларининг 90% ини таъминлаш, қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилини 10% га ошириш ҳисобига бўлган. Агар 1950-1990 йиллар Ер юзи аҳолиси жон бошига 40% ғалла билан таъминланган бўлса, кейинги бу кўрсаткич ва ғалла таъминоти кескин камайиб кетган, бу ўз навбатида дунё бозорида ғалла нархининг ошишига олиб келади. Айрим Африка мамлакатларида озуқа маҳсулотлари 17% га, Латин Америкасида эса 7% га камайд.

Озуқа маҳсулотларини ишлаб чиқаришнинг пасайиб кетишининг асосий сабаблари: ғалла етиштириладиган ерлар майдонининг қисқариши, суғориш учун чучук сув етишмаслиги, минерал ўғитлар эффективлигининг пасайиши, тупроқнинг маълум қатламида гумус миқдорининг камайиши, қишлоқ хўжалигида янги технологияларнинг секин ривожланиши, ҳосилдор ўсимлик навлари ва маҳсулдор ҳайвон зотларини яратишга етарли аҳамият

берилмаслиги, денгиз ва океан ҳамда ички сув ҳавзаларининг биологик маҳсулдорлигидан тўла фойдаланмаслик, атроф-муҳит ҳолатининг бўғилиши (ифлосланиши, тупроқ эрозияси, чўлланиш жараёнининг ўсиши) каби жараёнлар қишлоқ хўжалигидан йилига 14 млн.т ғалла ҳосилини кам олишга сабаб бўлган.

Ғалла ҳосилининг камайиши ўз навбатида чорвачилик маҳсулотларининг ҳам пасайишига олиб келган, чунки 1 кг гўшт етиштириш учун 6-8 кг ҳайвонларга озуқали ғалла керак бўлади; дунё бўйича 600 млн.т озуқали ғалла чорва молларининг озуқасига кетади.

Шундай қилиб, Дунё аҳолиси XXI асрга озиқ-овқат маҳсулотларининг етишмаслиги ва йилдан-йилга камайиши муаммоси билан кириб келди. Бунга асосий сабаб экосистемаларнинг экологик турғунлигининг бузилиши натижасида аҳолининг камбағаллашишини юзага келтирди.

Дунёнинг 179 давлати қатнашган конференция «XXI аср кун тартиби» номи билан ўтган бўлиб, унда энг юқори аҳамиятга эга бўлган ҳаётий программа ишлаб чиқилиб, унда икки буюк мақсадлар: атроф-муҳитнинг юқори, сифатли тозалиги ва ҳамма халқлар учун соғлом, тўғри иқтисод ҳамжиҳатлиги кўзда тутилган. Бу программа асоси табиат ва жамият ўртасида барқарор ва ҳамжиҳат ривожланишдан иборатдир.

-жадвал

Оврўпа туманлари	1980 й			2000 й			2030 й		
	ЭЕМ млн. га	Ум. млн. га	FX, т.га	ЭЕМ млн. га	Ум. млн.т	FX, т.га	ЭЕМ млн. га	Ум. млн.т.	FX, т.га
Скандинавия мамлакатлари	3	10	3,3	2	5	4,5	2	10	5,0
ОЭС мамлакатлари	27	120	4,5	18	98	5,4	13	82	6,3
Шарқий Оврўпа,	84	189	2,3	68	200	3,0	60	216	3,6
Россиянинг Оврўпа қисми									
Австрия, Швеция	1	5	4,5	1	6	5,5	1	6	5,8
Албания, Греция, Португалия,	15	42	2,8	14	46	3,3	11	44	4,0
Испания									
Оврўпа бўйича	130	366	2,8	103	359	3,5	87	378	4,2

Эслатма: ЭЕМ – экилган ерлар майдони, УМ — умумий маҳсулот, FX — ғалла ҳосили, ОЭС – Оврўпа мамлакатлари.

Шу программага мисол сифатида Оврўпа ва бошқа давлатлар қишлоқ хўжалигининг 2030 йилга ривожланишининг натижалари қуйидаги жадвалда (14) келтирилади (Лосев и др., 1993)

Озиқ-овқат маҳсулотлари хавфсизлиги. XX асрнинг 90-йиллари Россияда ғалла етиштиришнинг камайиши билан озиқ-овқат хавфсизлиги ҳақида турли хабарлар тарқалади, натижада маҳсулотларни импорт қилиш бошланди (15-жадвал).

-жадвал

Россияда ғалла етиштириш, млн.т

Экинлар/йиллар	1990	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Бугдой	49,6	43,5	32,1	30,1	34,9	44,3	27,9
Арпа	27,2	26,8	27,1	15,8	14,9	19,5	9,8
Рож	16,4	9,2	6,0	4,1	5,9	7,5	3,3
Сули	12,3	11,6	10,8	8,6	8,3	9,4	4,7
Умумий йигин	127,0	99,1	81,3	63,5	69,3	88,3	47,9

1992 йилдан 1996 йилгача озуқа маҳсулотини импорт қилиш 22% дан 45% га кўтарилди. 1998 йил Россия учун кам ҳосилли йил бўлган, бунга сабаб иқлимнинг қурғоқ келишидир. 1997 йили 1990 йилга қараганда озуқа 30-60% га камаяди ва аҳоли бошига йилига 700 кг атрофида озуқа тўғри келиб, ривожланаётган мамлакатларда 900-1000 кг ни ташкил қилган. Бунинг натижа-сида аҳолини озуқа билан таъминлашда Россия дунё бўйича 7-ўриндан 40-ўринга тушиб кетади. Ҳозирги кунда аҳолини озуқа маҳсулотлари билан таъминлаш бўйича Дунёда 190-ўриндадир.

Аҳолининг соғлом яшаш учун озуқа оқсилли, калорияли (норма 15-20%), энергияли бўлиши керак. Бунинг учун энг аввало нон маҳсулотлари сояли оқсиллар билан тўйинган бўлиши керак.

Ҳозирги кунда Ер юзидаги аҳолининг озуқа маҳсулотлари турли физиологик талабларга жавоб бериши керак, аммо биосферанинг ифлосланиши озуқа маҳсулотлари сифатини пасайтириб юбормоқда. Инсонлар саломатлиги ва уларнинг маъмурчилиги етарли озуқа маҳсулотлари билан таъминланишига ҳамда жамиятнинг ижтимоий-иқтисодий ривожланиши табиий экосистемаларни ва агроэкосистемаларнинг барқарорлиги ва ҳолатининг бузилмаслигига боғлиқдир.

ҚИШЛОҚ ХҲЖАЛИК ЭКОСИСТЕМАЛАРИНИНГ БИОЛОГИК МАҲСУЛДОРЛИГИ

Инсониятнинг табиат билан доимий муносабатлари натижа-сида озиқ-овқат ишлаб чиқариш муаммолари ҳал бўлади. Инсонларнинг ишлаб чиқариш фаолияти, деҳқончилик, ерга ишлов беришнинг ортиши, ёввойи ўсимликларни маданийлаштириш натижасида озиқ-овқат бойликларини ошириш ва умуман қишлоқ хўжалигида бирламчи биологик маҳсулот кўпайтиришдан иборат бўлиб, шу асосида аҳоли маъмурчилиги таъминланади.

Ҳозирги кунда инсонлар ва уй ҳайвонларидан $1,6 \cdot 10^{13}$ Вт. ёки ўсимликлар ҳосил қиладиган бирламчи маҳсулот 25% ҳажмда биосферага тушади. Бу маҳсулот қуёш ва қўшимча энергиялар ҳисобига юзага келади. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида қуёш энергияси моҳияти бир оз камайиб, антропоген йўл билан келиб чиққан энергияларнинг роли ортади, деган назария асоссиздир. Чунки ўсимликлар дунёси фотосинтез жараёнида қуёш энергиясининг 95% ини ўзларида тўплайди ва тирикликка зарур органик маҳсулот ҳосил қиладиган.

Ҳар йили инсонлар 8,76 млрд. т қишлоқ хўжалик маҳсулотларидан фойдаланади. Шу ҳажмдаги маҳсулот $1,5 \cdot 10^{20}$ дж. энергия тутати, шу маҳсулотларда тўпланган энергиянинг 90% ини ўсимликлар ҳосил қилади, яъни:

Маҳсулотлар	Энергетик эквивалентлик
Гуруч	21
Бугдой	20
Турли бугдойдошлар	10
Мевалар, ёнғоқ, сабзавотлар	10
Ёғ ва мой	9
Шакар	7
Жўхори	5
Картошка	5
Маниок	2
Ҳайвонлар маҳсулоти	11
Жами:	100

Н.Ф. Реймерснинг (1990) берган маълумоти бўйича 510 млн.км² нинг ҳар бир км² майдонидан ўртача 3,6 кг/м³ ўсимлик биомассаси, ўсимликларнинг умумий биомассаси Ер юзи бўйича 1841 млрд.т, ҳайвонларники 2002 млн.т, умумий тоза бирламчи маҳсулот йилига 170 млрд.т, ҳайвонларнинг йиллик маҳсулдорлиги 3934 млн.т атрофида белгиланган.

Дунё бўйича 80 турдан ортиқ қишлоқ хўжалик экинлари экилади; дунё бўйича ишлаб чиқариладиган озиқ-овқат маҳсулотларининг 60% и ғалла, улардан 40% ини гуруч ва буғдой ташкил қилади. Уларнинг ҳаммаси ишлов бериладиган ерларда етиштирилади. Бунга ҳар бир ҳудуднинг табиий иқлим шароити, ер тузилиши ва тупроқнинг биоэкологик ҳолати таъсир қилади.

Мутахассисларнинг маълумотига кўра, озуқа учун истеъмол қилинадиган маҳсулотлар океан, денгизлар ва ички сув ҳавзаларидан кўпроқ олинганда озуқа муаммоси ҳал бўлар эди (16-жадвал).

16-жадвал

Дунё бўйича 1998 йили турли қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг ишлаб чиқарилиши (Муракаева, 2000)

Маҳсулотлар	Ишлаб чиқариш ҳажми	
	Млн.т	1990 йилга нисбатан % да
Ғалла ва дуккакли экинлар	2106	104,8
<i>Шу жумладан:</i>		
буғдой,	585	98,6
кўнғабокар	25	110,6
Картошка	295	110,1
Мевалар, цитруслар,узум	419	119,0
Қанд лавлаги	258	83,5
Сабзавот, қовун, тарвуз, қовок	566	123,0
Гўшт	213	122,4
Сут	466	96,6

Қишлоқ хўжалик экосистемаларини эффектив бошқариш асосида, яъни агроэкосистемаларнинг турлар таркибини фойдали ва ҳосилдор навлар билан бойитиш асосида бирламчи биологик маҳсулотни ошириш, унда инсон учун зарур фойдали озуқалар таркиби, айниқса, оқсил миқдорини кўпайтириш ва инсон ҳаётига зарар келтирадиган компонентларни камайитириш каби муаммолар ётади.

Маълумотга кўра, экинзорлар фотосинтез жараёнида қуёш энергиясининг 5% идан эффектив фойдаланса, ҳосил бўлган биомассанинг энергетик қиймати $(0,157-0,167)10^8$ дж.кг га тенг бўлиб, келажакда агросистемалар ҳосилдорлигининг анча юқори бўлиши башорат қилинади, яъни:

Жуғрофик кенглик, градуслар	Имкониятли ҳосилдорлик, биомасса т га
0-10	113-75
10-20	100-62
20-30	88-60
30-40	60-40
40-50	40-25
50-60	27-25
60-70	25-15

Деҳқончиликда етиштирилган ва озуқа учун яроқли маҳсулот йил давомида ўртача 14 млрд. т ни ташкил қилади. Р.Эйреснинг хулосасига кўра, дунё бўйича қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариш имконияти максимал 15% га етган бўлиб, бирламчи биологик маҳсулдорликни кўпайтириш учун ҳали жуда катта имкониятлар мавжуддир. Бор имкониятлардан бири бу қишлоқ хўжаликда фан-техника ютуқларидан кенг фойдаланиш ва аҳолининг озиқ-овқатга бўлган эҳтиёжини қондириш; лекин бу жараён табиий муҳит ҳолатига, унинг барқарор ривожланишига, табиий захираларнинг емирилишига, структурасининг бузилишига ва экосистемаларнинг ўзини-ўзи тиклаш қобилияти йўқолишига, муҳитнинг ифлосланишига олиб келади.

Қишлоқ хўжалигининг ривожланиши фойдаланиладиган ерлардан максимал маҳсулот олиш учун табиатга салбий таъсир қилиш натижасида Ер юзасида энергия ва моддаларнинг қайта-қайта тақсимланишига олиб келди. Ерга салбий усуллар қўллаш фойдали ерларни ҳосилсиз қилди, тупроқ эрозияга учради, шўрлади, катта майдонларда шўрҳоқлар ҳосил бўлди, чўлланиш жараёни кўпайди, тупроқнинг ҳосилдор қатлами йўқолди, бир хил ўсимликларни бир ерга узоқ вақт монокультура экиш натижасида атрофдаги табиий ландшафтларнинг хилма-хиллиги пасайди, ер ости сувларининг шўрланишидан чучук сув захираси пасайди, улар турли заҳарли пестицид, гербицид ва азот бирикмалари билан тўйинди. Бу салбий омиллар

қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришидаги одамларнинг саломатлигига салбий таъсир қилади, турли касалликлар юзага келади. Шунинг учун яқин келажакка мўлжалланган замонавий вазифалар ва қишлоқ хўжаликнинг ривожланиши орқали юқори биологик маҳсулот олишнинг перспектив режаларини ишлаб чиқиш зарурдир.

8.1. Агроэкосистемаларнинг тузилиш хиллари

Маълумки, табиий мажмуаларнинг элементлари қишлоқ хўжалик майдонларига ўтиши натижасида экин майдонлари, боғлар, дарахтзорлар, сунъий ўтлоқлар ҳосил бўлган, уларнинг майдони 1,5 млрд. га ни эгаллайди, улар ҳар йили ҳайдалади, ўғитланади, ишланади. Агроэкосистемаларга инсон томонидан сув ҳавзалари ва қуруқликда яратилган сунъий ўсимлик ва ҳайвонлар бирликлари, уюшмалари, жамоалари киради ва улар агроэкологик ўрганадиган объектлар ҳисобланади. Қишлоқ хўжалик сферасида бирламчи боғловчи халқа – бу инсоннинг табиий борлиқ билан қамжиқатликдаги ҳаракати бўлиб, шу ҳаракат агроэкосистемаларнинг функционал ўлчов бирлиги ҳисобланади.

Фикримизча, агроэкосистемалар – бу табиий экосистемаларни маданийлаштиришдан иборат бўлиб, агроэкосистемалар табиий ва сунъий (ўтлоқзор, ўрмон) экосистемалар оралиғидаги бирликдир. Агроэкосистемалар ҳақиқий экосистемалар эмас, улар инсонларнинг доимий таъсиридаги қишлоқ хўжалик бирликларидир.

Шундай қилиб, агроэкосистемалар бўлиши, инсонлар тарихи, уларнинг ҳаёт-фаолияти маҳсулидир. Сунъий экосистемалар – инсонлар ёввойи ҳайвонларни ов қилиш, мева, уруғларни териб истеъмол қилиш давридан табиий танланиш, табиий уруг, донларни ерга сепиш, экишдан бошлагандир. Сунъий системалар табиий ҳолатга нисбатан инсонлар яратган иккиламчи системалар бирлиги бўлиб, улар юқори биологик маҳсулдорлиги билан фарқланади. Инсонлар сунъий системаларни яхши бошқарадилар ва уларнинг таркиби, тузилиши, улар ичидаги элементларнинг ўсиш, ривожланиш, кўпайиш ва маҳсулдорлигини бошқаради. Масалан, ғалла экинлари ҳар йили,

см-хашак ўтлар 3-4 йилда бир, боғзорлар 10,15,20,25,30 йилда қайта экилади. Улар фойдаланиш ва маҳсулдорлик даражасига қараб қайта экилади, монокультура поликультурага (ёки аксинча) айлантирилади. Баъзан дала экинлари, томорқа экинлари, иссиқхона ёки гидропоника таркиблари тез алмаштирилиб туриши мумкин.

Агроэкосистемалар – бу қишлоқ хўжалик ерларининг экологик системаси бўлиб, шу ерларда маданий ўсимликларнинг кўп турлари ўсади, ҳайвонлар яшайди, улар ва табиат ўртасида мураккаб физикавий, кимёвий энергия ва моддалар алмашиши ўтади. Агроэкосистемаларнинг функция қилиши қуйидаги схемада бизнинг қўшимчалар билан келтирилган.

Мутахассис олимларнинг маълумотларига кўра (Уразаев ва бошқалар, 1996), қишлоқ хўжалик экосистемаларини ҳосил бўлиш йўлларини қуйидагича кўрсатадилар, яъни: 1) Атмосфера – глобал экосистема бўлиб, инсоннинг деҳқончилик фаолияти натижасида ҳосил бўлган; 2) Аграр ландшафт – экосистема, бу экосистема турли ландшафтлар тузилиши (дашт, чўл, адир, тоғ олди минтақалари ландшафтлари)ни қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришининг мақсадларига мувофиқ келадиган қилиб ўзгартирилиши; 3) Қишлоқ хўжалик экологик система – бу хўжаликлар даражасидаги сунъий экосистемадир; 4) Агро-биогеоценоз – далалар, боғлар, сабзавот экинлар, иссиқхона, оранжериялар; 5) Ўтлоқзорлар, биогеоценозлар – табиий ва сунъий ўтлоқзорлар, қишлоқ хўжалик ҳайвонларининг ўтлашига мўлжалланган; 6) Фермер хўжалик биогеоценозлар 2 га бўлинади, яъни: биофитоценозлар галлазор, пахтазор, шоли далалар, чой плантациялари, сабзавот экинлари, узумзор-боғлар, доривор ўсимликлар гуруҳлари (булар деҳқончилик билан, биоценозлар эса чорвачиликнинг турли тармоқлари (от, қорамол, чўчқа, парранда, ҳайвонот боғи каби) билан шуғулланади.

Юқорида келтирилган агроэкосистемаларнинг хиллари инсоннинг атроф-муҳит билан бўлиб ўтадиган доимий мулоқотлари, алоқалари асосида юзага келади. Шу турли алоқалар, йўналишларнинг асосий мақсади қишлоқ хўжалигини ривожлантириш ва шу соҳадаги ишлаб чиқариш жараёнида деҳқончиликдан юқори ҳосил олиш, чорвачиликда эса чорва моллари маҳсулдорлигини оширишдан иборатдир.

Маълумки, автотрофлик жиҳатдан табиий экосистемалар ва агроэкосистемалар бир-бирларига ўхшаш бўлиб, улар қуёш энергиясидан бир хил фойдаланиб, биологик маҳсулот ҳосил қилади. Лекин табиий экосистемалар берк халқали циклдан иборат бўлиб, улар ҳосил қилган озуқа элементлари ва бирламчи маҳсулот – энергия оқими шу система ичида қолади, системадан ташқарига чиқмайди; агроэкосистемалар очиқ бўлиб, уларда ҳосил бўлган маҳсулот системадан 10, 100, 1000 лаб км ларга чиқиб кетади. Масалан, Ўзбекистонда етиштирилган олма, узум, помидор, пиёз Сибирга, Кавказда етиштирилган цитрус мевалари ёки Ҳиндистон чойлари Ўзбекистонга келтирилади.

Табиий ва сунъий экосистемаларнинг яна бир фарқи шундан иборатки, табиий системаларда биотик муносабатлар турлича, кўп хилли ва уларни макондаги нишаси ҳам агроэкосистемаларга қараганда хилма-хилдир. Ундан ташқари, табиий системаларни ҳосил қилувчи турлар ва уларнинг вакиллари система ичида ўзгариш тенденциясига эга бўлиб, бу ҳолат сунъий системаларда кузатилмайди, агроэкосистемаларда улар таркибининг доимийлиги кузатилади, уларнинг таркиби ва тuzилишининг ўзгариши эса инсон фаолиятига, унинг мақсадларига боғлиқдир. Яна шуниси борки, табиий экосистемалар вақт ва макон бўйича узлуксиз ҳаракатда, уларда ҳосил бўлган асосий қисми шу экосистеманинг турли мақсадлари учун сарфланади. Агроэкосистемаларда эса етиштирилган озиқ-овқат маҳсулотларини олиш учун сарфланган маблағлар ва инсон меҳнатига боғлиқ бўлади.

Шундай қилиб, агроэкосистема – бу ишлаб чиқаришнинг табиий материал базаси бўлса, иккинчи томондан инсон фаолиятининг объекти ва унинг кўп мақсадларининг асоси ҳосиласидир. Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариши (деҳқончилик, чорвачилик ва бошқа йўналишлар агроэкологиянинг ўрганиш ва бошқариш жараёнлари предмети бўлиб, улар маълум ва мураккаб системалар асосини ташкил этади ва шу системалар ичида турли экологик алоқалар, организмлар ўртасида ҳар хил муносабатлар бўлиб ўтади. Агроэкосистемаларда табиий экосистемалар каби бир-бирига боғланган биологик, физик-кимёвий компонентларнинг муносабатлари намоён бўлиб туради.

Шу вақтгача агроэкосистемаларни классификацияси бўйича умумий қабул қилинган гуруҳлаш йўқ. Жаҳон озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалик ташкилотининг (ФАО) берган маълумотига кўра, ердан фойдаланишнинг 5 та тури аниқланган. Шуларнинг ҳар бирига агроэкосистемалар классификациялаштирилган, яъни:

1. Деҳқончилик ёки далачиликда ердан фойдаланишда лалми ва суғориладиган ерлар экосистемалари, буларга ғалла, дуккакли, ем-хашак, сабзавот, полиз, техник ва доривор ўсимликларнинг бирликлари киради.
2. Боғдорчиликда ердан фойдаланишга чой, какао плантациялари, кофе дарахтлари, шакарқамиш ва боғзорлар каби агроэкосистемалар киради.
3. Ўтлоқзорлар бўйича ерлардан фойдаланишда ўтлоқзор агроэкосистемаларига вақтинча чорва молларни боқиш ўтлоқзорлари (тундра, чўл, адир, тоғ ва юқори тоғ яйловлари, ўрмон яйловлари), тикланган пичанзорлар, маданийлаштирилган яйловлар киради.
4. Ердан фойдаланишнинг аралашма турлари – агроэкосистеманинг аралашма турида, деҳқончиликда ердан фойдаланишнинг бир нечта хиллари бирликда қўшиб олиб борилади ва бу жараёнда бирламчи ва иккиламчи биологик маҳсулот олинади.
5. Иккиламчи биологик маҳсулот олиш учун ердан фойдаланишда агросаноат экосистемалари умумийларидан (фермаларда сут, гўшт, тухум ва бошқалар) маҳсулотлар, моддалар ва энергия билан таъминланади.

Агроэкосистемаларни индустриал давргача бўлган вақтда қўшимча энергия сифатида инсон ва ҳайвонлар кучидан фойдаланилган. Бундай агроэкосистемалар табиий системалар билан гормонал ривожланган ва Осиё, Африка ва Жанубий Америка каби мамлакатларнинг ҳайдалган ерларининг анча қисмини ишғол қилади. Бу агроэкосистемаларга йилига қўшимча $2 \cdot 10^9$ Дж/га энергия келади. Агроэкосистеманинг иккинчи типда доимий қўшимча энергиянинг зарурлигини талаб қилади ва йилига $20 \cdot 10^{10}$ Дж/га қўшимча энергия кутилади (17-жадвал).

Ҳар қандай агроэкосистема табиий системалар билан доимий алоқада бўлади ва улар ўртасидаги турғунлик бузилмаслиги керак. Агроэкосистемалар ривожланишини тезлаштиришда ҳайдалган ер майдонлари кўпаяди, табиий ўтлоқлар ва тупроқ таркиби бузилади, ҳосилдорлиги пасаяди. Тупроқ ҳосилдорлигининг ортиши учун унга қоладиган антропоген энергиянинг ҳолати, миқдори ўзгаради. Тупроқ — ҳар қандай ташкил этиладиган агроэкосистеманинг асосий манбаси бўлиб, агроэкосистемада бўлиб ўтадиган жараёнлар, моддалар алмашиши, энергия оқими ва системаларни бошқариш халқасининг бошидир. Агроэкосистемаларнинг табиий системалардан принципиал фарқи, уларнинг маҳсулотида тўпланган энергиянинг ҳосил билан чиқиб кетишидир.

Тупроқ ҳосилдорлиги унинг таркибидаги гумуснинг миқдорига, захирасига боғлиқ бўлиб, агроэкосистемаларнинг иқтисодий ва экологик жиҳатларини таърифлайди. Тупроқда гумуснинг камлиги тупроқ микрофлорасининг ривожланиш шароитини ёмонлаштиради, тупроқнинг ички энергияси ва минерал озучаси йўқолади ва тупроқ юзининг ювилиши, эрозия жараёнлари кучаяди. Бундай ҳолатлар табиий системаларда кузатилмайди, чунки уларда ўсимлик қоплами кўп йиллар давомида ўзгармайди, ўсимликлар қолдиғи шу ернинг ўзида чирийди, тупроқни озуча элементлари билан бойитади, унинг юза қатлами ювилмайди, эрозия жараёни кузатилмайди.

Агроэкосистемалар тупроғида ўсимликлар қоплами ва тупроқ ҳароратининг ортиши билан оксидланиш, органик моддаларнинг минерализацияланиши тезлашади. Табиий экосистемаларда биоген элементларнинг айланиши берк халқа ичида бўлса, сунъий системаларда уларнинг анча қисми ҳосил билан йўқолади. Масалан, газсимон азот табиий системаларга қараганда йўқолиши анча юқори, бунга денитрификатор микроорганизмларнинг активлиги сабаб бўлади.

Табиий экосистемаларни ҳосил қилишда қатнашадиган ўсимликларнинг илдиз системасини ҳар хил кучли тузилишга эга бўлганлиги туфайли, тупроқдаги озуча элементларини шимиб олиш қобилияти юқоридир. Сунъий системаларда турли экинларни етиштириш жараёнида қўлланиладиган агротехника тупроқдаги намликдан эффектив фойдаланиш даражасини пасай-

Агрозкосистемаларнинг асосий хиллари таснифи
(Ҳазиаҳмедов, Наумова, 1996)

Антропоген энергетик субсидия гуруҳлари (а.э.с.)	Маҳсулдорлик	Мослашмиш даражаси	Мутахассислик	Модда ва энергия оқимининг схемаси	Сестайининг тактикаси
Экстенсив (паст а.э.с.)	Паст	Юқори	Ўсимлик шунослик	Яйлов → ҳайдалган ерлар →	Узоқ давом этувчи залеж перелож даврини таъминлаш
			Чорваччилик	Яйлов ↔ чорва →	Ем-хашак майдонлари маҳсулдорлиги ва чорва моллар ўртасидаги тенгликни таъминлаш
			Мажмуа	Ҳайдалган ерлар → чорва ↔ яйлов	Ҳайдалган ерлар, яйлов ва чорва моллар ўртасидаги балансни сақлаш
Интенсив (юқори а.э.с.)	Юқори	Паст	Ўсимлик шунослик	Ҳайдалган ерлар → чорва	Турли ўтлар билан алмашлаб экишни қўллаш
			Чорваччилик Мажмуа	Ҳайдалган ерлар ↔ чорва чорва-	Ҳосил бўлган гўнгни ишлатиш учун ерга сеппиш Ҳайдалган-Шундай ерлар
Мослашган (муътадил а.э.с.)	Муътадил	Юқори	Ўсимлик шунослик	Ҳайдалган ерлар →	Сидерация, алмашлаб экиш
			Чорваччилик	Ҳайдалган ерлар ↔ чорва яйлов →	Агрозкосистеманинг мослашган тузилиши, биологик ҳилма-хилликни таъминлаш
			Мажмуа	Ҳайдалган ерлар ↔ чорва ↔ яйлов	Алмашлаб экиш, гўннинг тўла ўзлаштирилиши, биометодларни қўллаш

тиради, илдиз атрофидаги тупроқнинг ювилиб кетиши билан озуқа моддаларнинг ҳам йўқотиш хавфи юзага келади.

Табиий экосистемалар қуйидаги учта ҳаётий функцияларни бажаради, булар жой (макон), манба ва ҳаётий муҳит; агроэкосистемаларда эса озуқа, ем-хашак, доривор ва бошқа хом ашёлар учун максимал миқдорда маҳсулот олишдан иборатдир. Бу эса ҳаётга зарур манбалар бўлиб, уларни етиштириш жараёнида табиат тузилиши, барқарорлик ҳолатларининг бузилиши кузатилади. Бундай ҳолатдан қутилишнинг бирдан-бир йўли агроэкосистемаларнинг ҳамма хиллари бўйича ишлаб чиқаришни янги замонавий услублар асосида олиб бориш ва табиий системаларнинг кўринишига ривожланиш қонунларига яқинлаштиришдан иборатдир.

8.2. Агроэкосистемалар маҳсулдорлигини оширишда моддалар алмашилиши ва энергия оқими

Маълумки, Ер юзаси турли табиий ва сунъий системалар тизимларидан иборат. Ҳар бир система қуёш энергиясидан фойдаланиб, фотосинтез жараёнида органик моддалар ҳосил қилади. Бунинг учун қуёш энергияси макон-вақтда турли физиологик жараёнларда ўсимлик танасидан ўтиши натижасида фойдали энергия юзага келади.

Экосистемаларда энг юқори маҳсулотни, биологик массани ўсимликлар ўзларининг турли вегетатив ва кўпайиш органларида тўплайди; шу органлар қуёш нурини қабул қилиб, 95-97% органик бирикмалар ҳосил қилади. Экосистемаларнинг қуёш энергиясини максимал фойдаланишида уларнинг турлар таркиби ҳар хил ва кўп хиллиги аҳамиятлидир. Экологик нуқтаи назардан агробиогеноценозларнинг турғун бўлиши учун сунъий ва табиий системалардаги компонентларни бир-бирига мослаб олиш мақсадга мувофиқдир.

Агроэкосистемалар маҳсулдорлигини ошириш ва эффектив харажатлар сарфлашда қишлоқ хўжалик экинлари таркибини юқори ҳосилдор турли навлар билан таъминлаш асосий йўл ҳисобланади. Қўшма экинларни экиш, юқори механизациялар асосида олиб борилиши ва экинларни турли шаклларда — қатор-қатор, нўхат + соя сули ва жўхори қўшиб, ёки соя + ловия жўхори билан, соя бугдой билан, нўхатни кунгабоқар билан қўшиб экишлар тавсия этилади.

Кўп илмий изланишлар натижасида 1500 ўсимлик турларининг оптик қобилияти ўрганилган. Шундай турларга мезофитлар, ксерофитлар, гигрофитлар, суккулентлар, ўт ўсимликлар, буталар ва дарахтлар киради. Қуёш энергиясини япроқ ўртача (20%) 0,75-1,30 мкм узунликдаги тўлқинлар (диапазонда, энг юқори (70%) ҳолатда эса 0,30-0,70; 1,80-2,10 ва 2,23-2,50 мкм диапазонларда қабул қилади. Экосистемаларнинг энергия баланси иқлим ҳудудлар бўйича ёруғлик энергиясининг оптимал фойдаланишига мослашган.

Ер юзининг табиий ҳудудлари энергия хусусиятига қараб, 5 та асосий агроэкосистемаларнинг хиллари ажратилади (Муракаева, 2000), яъни:

1. Агросистеманинг тропик хили доимий иссиқлик ва ўсимликларнинг тинимсиз вегетацияси билан характерланади. Бу ердаги деҳқончилик кўп йиллик экинлар (ананас, банан, какао, кофе, кўп йиллик пахта)ни ўстиришга мўлжалланган. Бир йиллик экинлар йил давомида бир неча марта ҳосил беради. Агросистеманинг бу хилида антропоген энергия доимий бўлиб, у тинимсиз дала ишларида сарфланади.
2. Субтропик хилдаги агроэкосистемаларда антропоген моддалар ва энергия оқими кам, улар оқимида дискретлик ва дисперслик ҳолатлар кузатилади. Агросистемаларда ёзги ва қишки вегетация давлари кузатилади. Кўп йиллик ўсимликлар (узум, ёнғоқ, чой ва бош.) ўсиб, уларда тиним даври кузатилади. Бир йиллик ёзги ўсимликлар – жўхори, гуруч, соя, пахта, бугдой, арпа кабилардан иборат.
3. Муътадил хилдаги агроэкосистемаларда фақат ёзги вегетация ва узоқ қишки тиним даври кузатилади. Бу хил системаларга жуда юқори антропоген энергия баҳор, ёз, кузнинг бошланишида сарфланади.
4. Қутбларга хос агросистемалар хили майда-майда, бири-биридан ажраган, кичик деҳқончиликлардан иборат бўлиб, уларда япроқли сабзавотлар, арпа, баъзи илдизмевалилар, эртанги картошка экилади.
5. Арктика ҳудудига хос агроэкосистемалар хили ҳароратнинг пастлиги, ҳаттоки ёз ойларида ҳам узоқ совуқ бўлиши туфайли учрамайди. Улар берк жойларда олиб борилиши мумкин.

Юқорида келтирилган агроэкосистемаларнинг 5 та хилида Марказий Осиё табиати ва унда учрайдиган агросистемалар ўз аксини топмаган. Шу сабабли текисликдан юқори тоғ минтақасига қараб қуйидаги агросистемаларни ажратамиз, яъни:

1. Чўл-текислик агросистемаси;
2. Адир-тоғ олди агросистемаси;
3. Тоғ минтақаси агросистемаси;
4. Юқори тоғ агросистемалари;
5. Сув ҳавзалари агрогидросистемаси.

Маълумки, кўпчилик ўсимлик қопламлари қуёш нурини, физиологик актив радиацияни 1-2% ютади, чўл буталари 0,03%, юқори альп тоғ ўт ўсимликлари 0,15-0,75%, энг юқори ўрмон экосистемалари 2-4% нурни ютиб, органик энергия ҳосил қилади.

Агроэкосистемаларни ҳосил қилувчи, ёруғликни севувчи ва юқори ҳосилдор экинлар ФАР ни ютиши 5-7%, суғориладиган ерларнинг экинлари 10% гача қуёш нурини ютади. Ўртача экин майдонлари 1-4% гача ФАР ни ютади.

Агроэкосистемалар ҳосилдорлигини оширишда селекция йўли билан ҳосилдор навларни яратиш, кўп ярусли системалар тузиш ва бир турли (навли) агросистемалардан кўп турли (поли-культура) системаларга ўтиш қишлоқ хўжалигининг ҳозирча долзарб вазифасидир.

Агроэкосистемаларда моддаларнинг айланиши литосфера, гидросфера ва атмосферада бўлиб ўтадиган турли жараёнларда моддалар ва энергиянинг ҳосил бўлиши ҳамда бир ҳолатдан бошқа ҳолатга, бир жойдан иккинчи жойга ўтишдан сайёрада масса ва энергиянинг айланиши юзага келади. Бунинг асосида ҳаётнинг пайдо бўлиши ва биоген элементларнинг миграцияси ётади.

Инсонларнинг кўп қиррали ишлаб чиқариш жараёнлари масса ва энергиянинг айланишига сезиларли таъсир ўтказди ва бу таъсир ҳудудлар ва вақт бўйича юзага келади. Масалан, очилмаган система жараёнида азотнинг айланиши ва агроэкосистемаларни кимёлаш натижасида сув ва тупроқда 10 млн. т азот қолади ва атмосферага қайтмайди. Натижада биоген элементларнинг ортиқча тўпланиши юзага келиб, табиий сувларни ифлослайди ва тупроқда салбий жараёнлар пайдо бўлади. Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариш жараёни моддалар айланиши ва энергия оқими жойлапишини ўзгартиради.

Табиий системаларда озуқа моддаларнинг ички айланиши, уларнинг атмосферадан тушадиган ва тупроқдан ювиладиган ҳажмидан анча кўпдир. Бошқариладиган қишлоқ хўжалик экосистемасида озуқа моддаларнинг тақсимланиши ўзгариб туради, яъни бирламчи продуцентлар ҳосил қилган органик модда миқдори консументлар улардан редуцантларга етиб боргунга қадар камайиб боради. Бу жараён, айниқса, тупроққа ишлов берилгандан кейин тезлашади, ўсимлик қолдиқларини парчаловчи редуцантлар фаолияти ортади. Шундай агротехник ишловлар беришдан кейин, сунъий системаларда табиий системаларга хос ўз-ўзини бошқариш ва биотик барқарорлик қобилияти ўзгаради.

Ер юзасидаги ҳамма экосистемаларнинг ҳаракат қилиши, уларнинг ҳаётчанлиги, эволюцияда ҳосил бўлган табиий жараёнлар маҳсули биогеохимик даврларни ўтишга асосланган. Экосистемаларнинг барқарорлиги, табиий экологик омиллар таъсирида системада юзага келадиган ижобий ўзгаришлар оқибатида кузатилади; агроэкосистемаларнинг барқарор ҳаётчан ҳаракатини таъминлаш учун доимий, маълум мақсадли, илмий асосланган, биологик маҳсулотни ошириш ишлари олиб борилиши керак. Чунки агроэкосистемаларнинг маҳсулдорлиги моддалар айланиши ва энергиянинг экинзорлар ва атроф-муҳит ўртасида ўтиб туришига боглиқдир.

9-БОБ

ТЕХНОГЕН ОМИЛЛАРНИНГ АГРОСИСТЕМАЛАР ҲОЛАТИГА САЛБИЙ ТАЪСИРИ

Маълумки, инсонлар табиий муҳит, ундаги моддалар ҳолатини ўзгартириб, қайтадан янги моддалар ҳосил қилиб, ўзларига маъқул ҳаётний шароитлар яратади. Ишлаб чиқариш кучларининг ўсиши билан табиий захиралар потенциалидан фойдаланиш кенгайиб боради, табиий муҳитнинг ижтимоий ишлаб чиқариш системасида қатнашиши ортади ва натижада табиий мажмуаларга антропоген омилнинг ҳар томонлама таъсири кучаяди. Бундай ҳолатнинг юзага келишига техноген омилларнинг ташкил этилиши ва ривожланиши сабаб бўлади.

Техноген омил — бу инсоннинг ишлаб чиқариш жараёнида табиий мажмуалар ҳолатининг ўзгаришига олиб келишидир. Одамларни техник ва технологик фаолиятлари, мураккаб гео-химик жараёнларнинг ўзгариши оқибатида биосфера турғунлигининг бузилиши, турли ҳудудларда атроф-муҳитнинг ифлосланиши, кимёвий элементлар таркибининг ўзгариши, қатор янги кимёвий элементлар, минерал ва органик бирикмаларнинг ҳосил бўлиши, уларни муҳитга салбий таъсир қилиши кузатилади (18-жадвал).

18-жадвал

Ишлаб чиқариш чиқиндиларининг тузилиши
(млн.т, Черников, 2000; Эргашев, 2003)

	Чиқиндиларининг хиллари	Классик энергия ишлаб чиқариш	Саноат	Қишлоқ хўжалик	Коммунал хўжалик	Жами
1.	Атмосферани ифлословчи асосий газсимон моддалар	17326	47	1460	873	19700
2.	Атмосферага ташланадиган қаттиқ заррачалар	133	91	14	3	241
3.	Қаттиқ чиқиндилар	-	4000	-	1000	5000
4.	Углевородлар	42	14	9	4	69
5.	Органик чиқиндилар	-	-	4900	304530	
6.	Фекал чиқиндилар	-	-	9400	180	9580
	ЖАМИ:	17501	4152	15383	2090	39126

Инсон фаолияти натижасида дунё бўйича ҳар бир жон бошига йилига ҳосил бўладиган ифлословчи моддалар атмосферада 13 т, оқова сувларда 500, сувларда 0,30, қаттиқ чиқиндилар эса 53 т дан тўғри келади. Атмосфера ва сувда учрайдиган жуда хавфли моддалар Россиянинг ҳар бир одамига атмосфера муҳи-тида углерод оксиди 60 кг, углеводород 40 кг, қўрғошин 23 г, симоб 170 мг, бенз (а)-пирен 100 мг, сув муҳитида эса фторид-лар 90 г, фенол 30 г, оғир металллар 14 г дан тўғри келган (Лосев и др., 1993). Шу чиқиндиларнинг 40% дан ортиғи қишлоқ хўжа-лигига тўғри келади.

Дунё бўйича инсон фаолияти таъсир қилмаган майдонлар Шимолӣ Америкада 37,5%, МДХда 33,6, Австралияда ва Океанияда 27,8, Африкада 27,5, Жанубий Америкада 20,8, Осиёда 18,6, Оврӯпада 2,8% ни ташкил этади. Фақат Антарктида ҳудудигина антропоген таъсирдан холидир.

9.1. Атроф-муҳитнинг ифлосланиш даражаси

Атроф табиий муҳитнинг ифлосланиши техноген жараёнлардан келиб чиқиб, табиий муҳит ва биологик тирик жонзотлар учун ёт бўлган физик ёки кимёвий агентларнинг муҳитдаги миқдордан ортиши ва муҳит ҳолатига салбий таъсир қилишидан иборатдир. Экологик нуқтаи назар бўйича ёт компонентларнинг муҳитда қолиши, кириши биосфера тузилиши ва турғунлик ҳолатининг бузилишига ифлословчи моддалар сабаб бўлади.

Ишлаб чиқариш услубларининг такомиллашмагани натижа-сида моддалар ва энергия йўқолади, хом ашёлар ва бошқа матери-алларни олиш учун ортиқча меҳнат ва иқтисодий харажатлар сар-фланади, тўпланган чиқиндилар эса биосфера бўйича тарқалади.

Атроф-муҳит ҳолатига таъсир қилиш ҳолатини баҳолаш бўй-ича 1991 йили ўтказилган Халқаро конвенция материаллари бўй-ича қуйидаги экологик хавфли ишлаб чиқариш хил ва объектла-ри ажратилган:

— Атом саноати – тўйинган ядро иссиқлиги ишлаб чиқарув-чи қурилма, ядро чиқиндиларини тўплаш, йўқотиш ёки қайта ишлаш;

— Энергетика – атом, гидравлик, иссиқлик электростанция-лар, ёқилғи қурилмалари;

— Қора ва рангли металлургия — домен ва мартин печка қурил-малари, машина қуриш ва метални қайта ишлаш корхоналари;

— Нефт-кимё – нефт ва газни қайта ишлаш;

— Кимё саноати – кимё комбинатлари, асбест, ойна-шиша, минерал ўғитлар, пестицидлар ишлаб чиқариш;

— Фойдали қазилмаларни топиш, олиш;

— Нефт-газ маҳсулотларини ташиш;

— Целлюлоза, қоғоз, картон ишлаб чиқариш;

— Турли токсик ва заҳарли чиқиндиларни сақлаш, йўқотиш ва кўмиш;

— Ҳарбий қуро­л­лар, портловчи мод­да­лар ва ра­ке­та ёқил­ги­ла­рини сақлаш, бир жойдан иккинчи жойга кўчириш ва йўқо­тиш чо­ра­ла­ри;

— Нефтли, нефт-кимё, кимёвий маҳсулотлар, пестицидлар сақланадиган катта складлар;

— Йўллар, автострада, узоқ масофали темир йўл, 2 км дан ор­тиқ самолётлар қўнадиган полосали аэропортлар;

— Қишлоқ хўжалик объектлари, чорва моллари учун ферма­лар, паррандачилик фабрикалари, суғориш иншоотлари;

— Катта ер усти ва ер ости сув сақловчи қурилмалар;

— Катта тўғонлар, сув омборлари, балиқчилик ҳовузлари, катта майдонларда ўрмонларнинг кесилиши;

— Енгил саноат – тозалаш, оқартиш, бўяш фабрикалари, тери-чарм заводлари;

— Озиқ-овқат саноати – нон, нон маҳсулотлари, гишт, сут­қатиқ ишлаб чиқариш;

— Вино-ароқ ишлаб чиқариш;

— Медик-биологик моддалар ишлаб чиқариш.

Кўрсатилган объектларда ҳосил бўладиган чиқиндилар ва уларнинг табиий муҳитга улоқтириб ташланиши, автотранспор­тлардан чиқадиган газ чиқиндилари катта шаҳарлар муҳитига етарли даражада экологик хавф туғдирмоқда.

9.2. Ифлословчи моддаларнинг гуруҳлари

Ифлословчи моддалар физикавий белгилари бўйича: меха­ник, физик, химик ва биологик таркибларга бўлинади. Механик ифлословчи манбалар атмосферага кўтариладиган чанг, зарра­чалар, сув ва тупроққа тушадиган ҳар хил қаттиқ заррачалар, турли предметлардир. Физикавий манбаларга энергетик манба­лар – иссиқлик, шовқин, вибрация, ултратовуш, турли УФН, ёруғлик энергияси, электромагнит майдонлар, ионли нурланиш­лар бўлса, биологик ифлосланиш манбалари инсон ёрдамида тарқаладиган, унга ва муҳитга зарар келтирадиган организм­ларнинг ҳар хил турларидир. Юқорида келтирилган йўллар би­лан муҳитнинг ифлосланиши натижасида табиий муҳитнинг си­фат ва миқдор ҳолатлари ўзгаради, табиатдаги турли экологик гуруҳлар – популяциялар, ценозларнинг биотик таркиби ва тузи-

лишининг ўзгариши натижасида катта-кичик экологик система-ларнинг ривожланиш ва барқарорлик жараёнлари бузилади. Охир-оқибатда табиий системаларда моддалар ва энергия оқими, умумий биологик маҳсулотнинг ҳам ҳажми пасаяди.

Ифлословчи техноген моддаларнинг тарқалиши ва табиий муҳитга салбий таъсир қилиш ҳолатларини қуйидагича баён қиламиз (Израэл; 1984) (19-жадвал), яъни:

19-жадвал

Ифлосланиш турлари	Ифлословчи моддаларни ишлаб чиқарувчи саноат корхоналари
I. Атмосфера ҳавоси	
1. Галоген моддалар тутувчи бирикмалар	Кимё ва музлатгич ишлаб чиқарувчилар
2. Металл заррачалари	Металлургия, тоғ-кон саноатлари
3. Углеводородлар	Иссиқлик энергетикаси, транспорт
4. CO ₂ , SO ₂ , NO ₂ , NO	Шў корхоналар
II. Тупроқ муҳити	
1. Актив лойқа	Шаҳар биологик тозалаш иншоотлари
2. Кўл ва ылак	Энергетика, металлургия
3. Металлар	Металлургия, кимё саноатлари
4. Ахлат	Коммунал хўжалик, шаҳар хўжаликлари
5. Пластмассалар, органик моддалар	Кимё корхоналари
6. Радионуклидлар	АЭС ва ҳарбий ташкилотлар
7. Целлюлоза ва қоғоз	Целлюлоза-қоғоз, коммунал-хўжаликлар
8. Қолдиқлар, темир-металл парча- қисмлари	Қишлоқ хўжалик саноатининг қолдиқлари, техника қисмлари
9. Заҳарли пестицидлар	Қишлоқ хўжалигида ишлатилмай қолган, тўпланган складлар
III. Сув муҳити	
1. Муаллақ заррачалар	Коммунал хўжаликлар
2. Оғир металлар ионлари	Тоғ-кон ва машина қуриш корхоналари
3. Бўёқлар, феноллар	Текстил комбинатлари
4. Енгил ўзлаштириладиган ва биоген моддалар	Қишлоқ хўжалик ва шаҳар корхоналари
5. Лигнин	Целлюлоза-қоғоз комбинатлари
6. Минерал тузлар	Кимё саноати

7. Нефт маҳсулотлари	Нефт қазувчи ва уни қайта ишловчи корхоналар
8. Органик эритувчилар	Кимё саноати
9. Пестицидлар	Қишлоқ хўжалик
10. Радиоактив моллапар	АЭС ва ҳарбий ташкилотлар
11. Синтетик актив молдалар	Шаҳар оқовалари
12. Иссиқлик	Энергетик – АЭС, ТЭЦ, ГРЭС
13. Турли оқова сувлар	Шаҳар ва қишлоқ хўжалик оқовалари

Атроф-муҳитнинг ифлосланиши натижасида юзага келадиган экологик хавфнинг чегараларини белгилашда қуйидаги стресс-индекслар қўлланилади (20-жадвал), яъни:

20-жадвал

	Муҳитни ифлословчи омиллар	Стресс-индекс
1.	Пестицидлар	140
2.	Оғир металллар	135
3.	АЭС чиқиндиларининг ташилиши	120
4.	Каттик токсик чиқиндилар	120
5.	Металлургиянинг муаллақ металлари	90
6.	Тозаланмаган оқова сувлар	85
7.	Олтингугүртнинг диоксиди	72
8.	Нефтнинг тўкилиши	72
9.	Кимёвий ўғитлар	63
10.	Хўжаликнинг органик чиқиндилари	48
11.	Азот оксидлари	42
12.	Радиоактив чиқиндиларни сақлаш жойи	40
13.	Шаҳар шовқинлари	15
14.	Фотохимик оксидантлар	18
15.	Хавода учувчи углеводородлар	18
16.	Шаҳар шовқинлари	15
17.	Юқори электр энергия ўтказувчи симлар-проводлар	15
18.	Углерод оксиди	12
19.	Қўрғошин оксиди	12
20.	Кислотали ёмғирлар	10

Бу келтирилган ифлословчи моддаларнинг турли системалар, улардаги ҳаёт, тирик жонзотларга салбий таъсири турличадир.

9.3. Техноген омиллар таъсирининг оқибатлари

Табиий системалар ва агроэкосистемалар нам биоэко-техносферанинг ажралмас қисми бўлиб, биосистемалар каби улар ҳам ўзларини кичик-кичик қисмлари, ҳудудий ва глобал ҳолатда техноген омилларнинг ифлословчи таъсирини сезади ва маҳсулот ҳосил бўлиши ҳамда энергияни алмашишида катта салбий ўзгариш жараёнлари юзага келади. Бу ҳолат агроэкосистемалар компонентларини сифат ва миқдор турғунлигининг ўзгариши билан экинлар маҳсулдорлигининг пасайишига олиб келади. Натижада қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришининг доимийлиги бузилади.

Масалан, рангли металлургия корхонаси атрофида газ-чангни атмосферага интенсив чиқиши натижасида ўсимлик қопламнинг тузилиши бузилган, ҳаттоки ўсимликлар йўқолиб 5-10 км майдонда техноген чўл ҳудуди ҳосил бўлган, тупроқ, ер усти ва ер ости сувлари заҳарланган (28-расм). Россиянинг Норилск тоғ кон-металлургия комбинатидан 60-70 км нарида фитоценознинг табиий ҳолати ва таркиби сезиларли даражада ўзгарган (Лозановская ва бош., 1998).

Айрим олимларнинг берган маълумотларига кўра, жуда кам миқдорда (1/1000) маргумиш, қўрғошин ва рух бўлган тупроқда 600 м атрофида ёмғир чувалчанглари бўлмайди. 1500 метрда уларнинг сони жуда оз бўлиб, шу кимёвий элементлар тупроқни «ўликлаштирар» экан (Черников, 2000; Чекерес, 2000).

Атмосферага чиқариладиган зарарли чиқиндиларни қишлоқ хўжалик экинларининг маҳсулдорлигига таъсири (%; Балацкий, 1979, 21-жадвал):

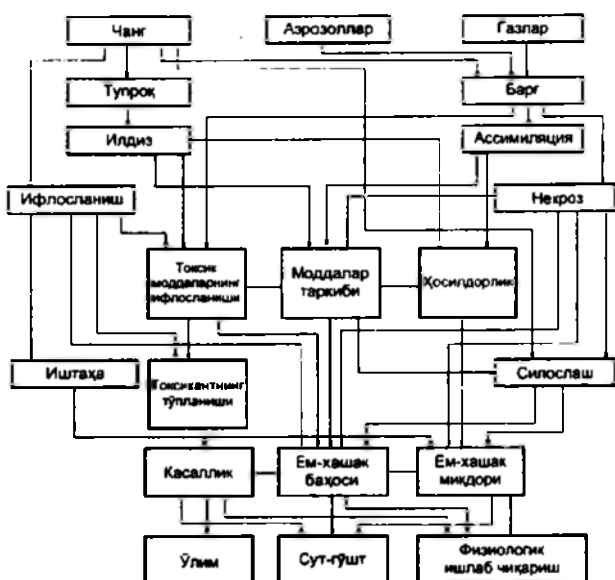
Жадвалдан (21) кўриниб турибдики, атмосферани ифлословчи манбага яқин жойда қишлоқ хўжалик экинларининг маҳсулдорлиги 15,2% дан (рож) 62,6% гача (каноп) камайган. Ифлосланган ем-хашак билан озиқланган сигирлар ўртача 19,8% кам сут берган, уларнинг семириши эса 19,4-37,5 га пасайган.

Техноген омилларнинг таъсири қуйидаги системада ўтади, яъни: атроф-муҳит (биота) → ўсимликлар → ҳайвонлар → инсон → биота. Шу системада (21, 22-расм) техноген омиллар кўп қиррали кимёвий-биофизиологик жараёнларни ўтиш даврида турли моддалар ва энергия айланишларни ўтади.

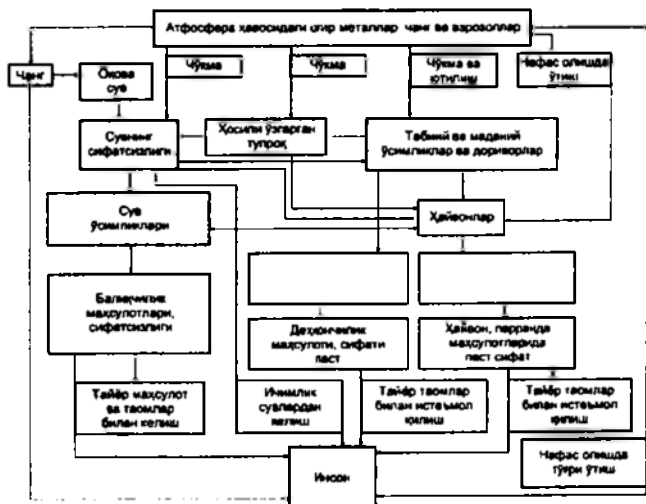
Экинлар номи	Чикинди манбасидан узоқлиги, км	
	2-3	5
Бугдой	18,7	9,4
Рож	15,2	7,6
Арпа	24,4	12,2
Сули	31,3	15,5
Жўхори	25,0	12,5
Картошка	35-47	18-24
Лавлаги	25-62	13-31
Каноп	62,6	31,3
Йўнғичқа	33,1	16,6
Беда	37,8	18,9

Масалан: қуёш нури маданий ўсимликлар ④фотосинтез жараёни ④органик модданинг ҳосил бўлиши ва шу жараёнда техноген ифлословчи моддалар (газ, чанг, заррачалар, суюқ моддалар) бевосита ва билвосита ўсимликлар япроғи, гули, илдизи, гули, меваси орқали ўтиб, улар ҳосил қилган маҳсулотлар таркибида бўлади. Ифлословчи моддаларнинг таъсири ё кўринади (япроқ сарғайиши, қуриши, доғлар ҳосил бўлиши, меванинг тўкилиши), ёки кўринмайди (ўсимлик ҳўжайра-тўқима суюқлик ва бошқа органлари таркибида бўлиб, ўсимлик танасининг ички биокимёвий ўзгаришларга олиб келади, натижада ўсимлик (танаси, меваси, ҳосили) ҳайвон ва инсон танаси заҳарли модда тутувчи биоманбага айланади (21-расм).

Заҳарли кимёвий техноген моддалар Pb, As, F, SO₂, SO₃, турли бирикмалар HF, SiF, HCl ўсимликларни кучли заҳарлайди (япроқлар тўкилади, мевалар қотиб шарбатсиз бўлиб қолади). Заҳарли газларнинг ўсимликларга таъсири уларнинг концентрацияси ва таъсир қилаётган вақтга боғлиқдир. Юқори концентрацияни узоқ вақт таъсир қилиши энг хавфли ҳисобланади. Заҳарли газлардан SO₂, HF, HCl каби дон экинлари, писта, қовоқ, тарвуз, картошка ва доривор ўсимликларга кам таъсир қилса, ем-хашакли, дуккакли, данакли мевалар, ёнғоқ, узум, қулупнай кабиларга жуда кучли таъсир қилади. Шу заҳарли газлардан нина баргли дарахт ва буталар тез заҳарланиб, ниналарини тўкиб, қуриб қолади. Масалан, SO₂ ўсимликлар навига,



20-расм. Заҳарли моддаларнинг ўсимлик-ҳайвон-инсонга таъсир қилиши



21-расм. Ифлосланишнинг ўсимлик, ҳайвон ва инсонга ўтиши ва уларда тўпланиши

экилган вақтига, ривожланиш даври, ёруғликнинг интенсивлиги, ҳаво ҳарорати ва тупроқнинг намлик даражасига қараб турлича таъсир қилади. Ҳар қандай ҳолатда ҳам олтингугурт бирикмалари фотосинтез жараёни, хлорофилл миқдори ва маҳсулотини камайтиради, яъни SO_2 нинг $0,1 \text{ мг/м}^3$ ҳаводаги миқдори ловия ҳосилини 30% га камайтиради. Жўхори барғларидаги мезофил тўқималари CO_2 ни ютишда фотосинтез ҳамда унинг ўсиш жараёнларини камайтиради.

Ўсимлик танасида SO_2 тўпланиши билан ҳужайраларда сувнинг тўпланиши, шакар моддалар, минерал моддалар (K, Ca) келиши ва рН нинг даражаси пасаяди.

Кўпчилик олимларнинг берган маълумотларига кўра, SO_2 нинг 70% даражаси арпа япроқларига тушса, шу япроқларда олтингугурт кислотаси ҳосил бўлади.

Олтингугурт оксидининг фитотоксик концентрацияси ҳавода $50-90 \text{ мкг/м}^3$ атрофида бўлиб, ўсимликлардан фақат картошка SO_2 нинг юқори (250 мкг/м^3) концентрациясига чидамдир (Чекерес, 2000).

Қишлоқ ҳўжалик ўсимликлари учун энг хавфли токсикант – бу фтордир. Унинг газсимон бирикмалари (HF , SiF_4 , H_2SiF_2 , CF_4) ҳамда қаттиқ заррачалар ва аэрозоллари (NaF , CaF_2 , Na_3AlF_6 , AlF_3 , Na_2SiF_6) ҳам учрайди. SO_2 атмосферадаги миқдори ифлосланмаган агроэкосистемалар учун $1 \cdot 10^{-4} \text{ мг/м}^3$ атрофида бўлиб, унинг юқори кимёвий активлиги сувда эрувчи формасидир. Фтор бирикмалари тупроқдаги органик ва ноорганик компонентлар, элементлар билан реакцияга киради ва тупроқ мажмуалари томонидан тез шимилдилади. Тупроқнинг физик-кимёвий биологик таркибида сезиларли салбий ўзгариш юзага келади, унинг ҳосилдорлиги пасаяди, олинган ҳосил экологик жиҳатдан инсонлар, ҳайвонлар учун зарарли бўлади. Тирик организмлар тўқималарида SO_2 концентрацияси $1,5-2,0 \text{ мм/кг}$ дан ортганда танада нитоксикация – заҳарлар кўпайиши, қизил-қўнғир рангли доғлар ҳосил бўлиши, ўсимлик ривожланиши, актив ўсиши бузилади. Шунинг учун фтор чиқарувчи корхоналардан 3 км узоқ жойларда деҳқончилик ишларини олиб бориш, фтор таъсир қилган ем-хашакка тоза ўт, сомонларни аралаштириб чорва молларга бериш фтор миқдорини камайтиради, ҳайвонлар маҳсулоти анча тоза бўлади.

✓ Агроэкосистемаларга салбий таъсир қиладиган техноген омиллардан яъна бири азот бирикмалари бўлиб, улар маълум миқдордан ортгандан кейин агроэкосистема компонентларига

салбий таъсир қилади. Юқори ҳароратли ёнишдан азот оксиди (NO) атмосферага чиқади, у тезда оксидланиб диоксид азотга (NO_2) айланади.

Маълумки, ўсимликлар томонидан қабул қилинган азот оксидлари метаболизм жараёнларида: $\text{NO}_2 - \text{NO}_3 - \text{NO}_2 - \text{NH}_4^+$ — аминокислоталар — оксиллар ҳосил бўлади, лекин ассимиляцияда ҳосил бўлган азот оксидларидан нитритлар (NO_2^-) жуда заҳарли бўлиб, турли физиологик жараёнларнинг ўтишига тўсқинлик қилади. Баъзи ўсимликларга аммиак тўпланиб, ҳужайраларнинг бузилишига олиб келади. Ўсимликларнинг тўқималарида эса 65% гача диоксид азот тўпланиши мумкин.

Ўсимликларнинг азот бирикмалари таъсиридан зарарланиши катта саноат корхоналари атрофида, магистрал автомобил йўлларининг четида кузатилади, экинларнинг ҳосили пасаяди, ўсимликнинг экологик омиллар таъсирига чидамлилиги йўқолади, касалликка тез берилади. Шунинг ҳам айтиш керакки, юқори даражада ифлосланган ҳудудларнинг ўсимликларида O_3 , SO_2 , NO_2 каби заҳарловчи газларга нисбатан чидамlilik қобилиятлари ҳам юзага келади. Айниқса, бундай ҳолатни яйлов ўтлоқларида кузатиш мумкин.

Ўсимликларга техноген таъсирнинг яна бир томони, NO_2 , SO_2 газлар ўсимликлардаги абсциза кислотаси (тинчлик гормони) миқдорининг ўсишини тезлаштиради. Бу кислота ўсимликларнинг қурғоқчилик ва касалликларга чидамlilik қобилиятини оширади, танадан ер ости меваларга моддаларнинг оқиб келишини тезлаштиради.

Саноат ва автотранспорт манбаларидан чиқадиган ва таъсир қиладиган заҳарли газларга ўсимликлар қуйидаги йўллар билан мослашади, яъни:

1. Ўсимликлар ксерофитизациялашади, танасида кутикуларлар қалинлашади, туклар миқдори ортади ва натижада заҳарли газларнинг ўсимликка ўтиши камаёди.
2. Физиологик мослашиш жараёнида ўсимликлар биокимёвий йўл билан зарарсизлантиради ва тўплаб, аккумуляция қилиб, моддалар айланиш жараёнида (катион-анион ҳолда) танадан чиқариб юборади.
3. Табиий танланиш — техноген — кимёвий омиллар таъсир қиладиган ҳудудларга чидамlilik ўсимликлар турларини ўз-ўзидан ёки сунъий йўл билан қўпайиши таъминланади.

Ўсимликларга салбий таъсир қилиб, уларнинг ўсиш, ривожланиши, ҳосилининг пасайишига олиб келадиган турли токсикант газларни атмосферага чиқарадиган манбалар — комбинатлар, заводлар, корхоналарнинг ишлаб чиқариш фаолиятларини назорат қилиш, доимий мониторинг ўрнатиш йўли билан газсимон чиқиндилар миқдорини камайтириш, атмосферани ифлословчи газсимон, суюқ ва қаттиқ чиқиндиларни замонавий услублар билан аниқлаш, ишлаб чиқаришда чиқиндисиз технологияни жорий қилиш йўли билан агроэкосистемалар доимийлиги ва ҳосилдорлигини сақлаш ва экологик тоза маҳсулот олиш мумкин.

Шу ерда биосферани ифлословчи қаттиқ, суюқ, газсимон моддаларни аниқловчи услублар (22-расм) ва қўлланиладиган асбобларни келтириб ўтамиз (22-жадвал).

22-жадвал

Услублар	Керакли асбобларнинг номлари
Гравиметрик	Махсус лаборатория
Титриметрик	Махсус лаборатория
Спектрометрия	Кольриметр, спектрофотометр
Ультрафиолет спектрофотометрия	УФ-спектрофотометр
Атом-абсорбцион спектроскопия	АА- спектрофотометр
Газ хроматография	Газли хроматограф
Вольтамперометрия	Импульсли полярограф, доимий токда
Спектрофлуориметрия	Спектрофлуориметр
Суюқ хроматография	Суюқ хроматограф
Полярография	Полярограф
Инфракизил спектроскопия	Инфракизил спектрометр
Микробиологик	Микробиологик асбоблар
Медик-биологик	Илон ва ҳашаротлар заҳарини аниқлайдиган асбоблар
Халқ табобатининг услублари	Ўсимлик, ҳайвон моддаларининг шарбати, массаси, ёғи

Кўпчилик агрожимё лабораториялари, завод ва табиатни муҳофаза қилиш ташкилотларида ифлословчи моддалар таркибини аниқлашга етарли имкониятлар йўқ, шундай бўлса ҳам техноген омилларнинг тирикликка таъсир қилишини унутмаслик керак.



22-расм. Агроэкологик изланиш услубларининг классификацияси

10-БОБ

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ЕРЛАРИНИНГ ОҒИР МЕТАЛЛАР БИЛАН ИФЛОСЛАНИШИ

Ер-тупроқ — инсон ҳаёт-фаолиятининг энг зарур яшаш жойи, озуқа естиштирадиган майдони. Ер турли таъсирлар натижасида биологик бузилади, экологик ифлосланади ва деҳқончилик борасида тупроқ ҳосилдорлиги пасаяди. Антропоген жараёнлар натижасида ернинг фойдали фонди бузилади, ҳосилдор ерлар турли қурилишлар ва йўллар ўтказишга олинади. Ишлаб чиқаришда эрозия ва дигрессия жараёнлари глобал характерга эга бўлиб, экин ерларининг майдони йил сайин қисқаради.

Инсонларнинг ривожланиши даврида 20 млн. км² фойдали ерлар майдони бузилган, тиклаб бўлмайдиган ҳолатга келган. Бу майдон ҳозирги кундаги дунё бўйича ҳайдалган ерлар (15 млн. км²) майдонидан кўпдир.

Дунёнинг фонли туманлари тупроқларида оғир металлarning миқдори (мг/кг; Мониторинг фонового загрязнения природных сред» — М.:1986)

Худудлар	Қўрғошин	Кадмий	Мишьяк	Симоб
Ғарбий Оврўпа	3,8-80 (16)	0,01-1,4 (0,22)	0,10-11 (2,0)	0,001-3,0 (0,03)
МДХ нинг Оврўпа қисми	2,8-38 (13)	0,01-0,97 (0,28)	0,8-8,6 (2,0)	0,025-0,32 (0,11)
Жанубий Осиё	3,4-40 (14)	0,04-0,40 (0,12)	3,5-12 (7,0)	0,40-0,33 (0,11)
МДХ нинг Осиё ҳудуди	2,5-38 (16)	0,028-3,2 (0,26)	0,50-7,3 (3,8)	0,004-0,018 (0,01)
Шимолий Америка	5,2-73 (17)	0,05-0,56 (0,13)	1,0-7,5 (4,1)	0,002-0,16 (0,02)
Шимолий Африка	3,0-24 (15)	—	—	—
Жанубий Африка	1,1-71 (18)	0,08-0,81 (0,25)	—	—
Австралия, Янги Зеландия	14-20 (16)	0,15-0,20 (0,17)	—	—
Дунё тупроғида ўртача миқдор	(16)	(0,21)	(2,9)	(0,04)
Турли муаллифлар бўйича	(10)	(0,50)	(5,0)	(0,01)
	(12)	(0,35)	(6,0)	(0,05)
	(20)	(0,08)	-	(0,04)
	(10)	(0,50)	(10)	(0,10)
	(29)	(0,62)	(11)	(0,098)

Қавус ичида ўртача миқдор берилган.

Тупроқнинг оғир металл билан ифлосланишида экин май-донларига солинадиган минерал ўғитлар ҳам катта рол ўйнайди. Масалан, 1990 йили Собиқ Иттифоқ бўйича тупроққа фос-

форли ўғитлар билан 16633 т қўрғошин, 3200 т кадмий ва 533 т симоб ишлатилган (24-жадвал).

24-жадвал

Тупроқнинг оғир металллар ва фтор билан ифлосланишида қишлоқ хўжалик манбалари (мг/кг қуруқ массага)

Элементлар	Оқова сувлар билан суғориш	Фосфорли ўғит	Оҳакли материаллар	Азотли ўғит	Органик ўғит	Пестицидлар
1	2	3	4	5	6	7
As	2-26	2-1200	0,1-24,0	2,2-120,0	3-25	22-60
Cd	2-1500	0,1-170,0	0,04-0,10	0,5-8,5	0,03-0,80	-
Co	2-260	1-12	0,4-3,0	5,4-12,0	0,3-24,0	-
Cr	20-40000	60-245	10-15	3,4-19,0	5,2-55,0	-
Cu	50-3300	1-300	2-125	1-15	2-60	12-50
F	2-740	2500-38000	300	-	7	18-45
Hg	0,1-55,0	0,01-1,20	0,05	0,3-2,9	0,09-0,20	0,8-42,0
Mn	60-3300	40-2000	40-1200	-	30-550	-
Mo	1-40	0,1-60,0	0,1-15,0	1-7	0,05-30,0	-
Ni	10-5300	7-38	10-20	7-34	7,8-30,0	-
Pb	50-3000	7-225	20-1250	2-27	6,6-15,0	60
Se	2-9	0,5-25,0	0,08-0,10	-	2,4	-
Sn	40-700	3-19	0,5-4,0	1,4-16,0	3,8	-
Zn	700-4900	50-1450	10-450	1-42	15-250	1,3-25,0

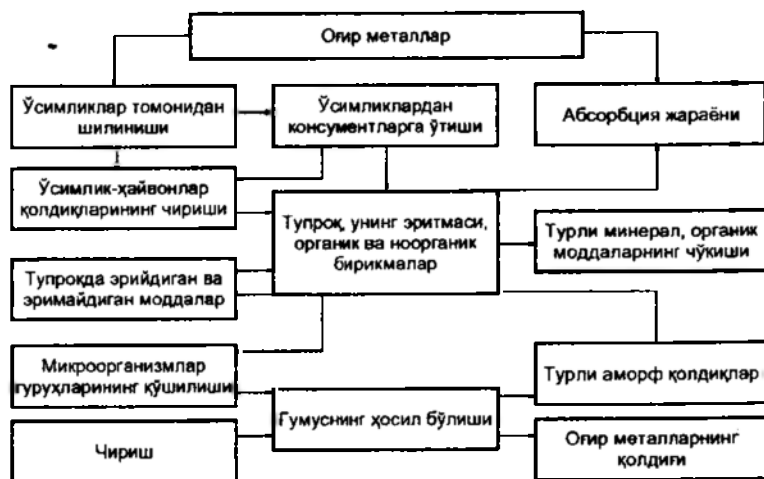
1996 йил маълумотига кўра, Россияда 1 млн.га қишлоқ хўжалик ерлари жуда хавфли токсик моддалар билан, 2,3 млн.га ерлар эса токсик элементлар билан ифлосланган. Россиянинг ҳайдалган 126,589 млн.га майдонида илмий тадқиқотлар олиб борилган ва натижада шу ерларни Pb, Cd, Hg, Ni, Cr, Zn, Co, Cu, Ag, F каби оғир металллар билан ифлосланганлиги аниқланган (Овчаренко ва бош., 1997).

Маълумки, оғир металлларга 5 г/см³ зичликка эга бўлган кимёвий элементлар киради. Уларнинг атом массаси 50 един.дан

ортиқдир. Хавфлилик даражасига қараб оғир металллар қуйидаги 3 та турга бўлинади, яъни:

1-тур –жуда хавфли	2-тур – токсин элементлар	3-тур—кучсиз токсин элементлар
Кадмий (Cd)	Бор (B)	Барий (Ba)
Мишьяк (As)	Кобалт (Co)	Ванадий (V)
Симоб (Hg)	Мис (Cu)	Вольфрам (W)
Қўрғошин (Pb)	Молибден (Mo)	Марганец (Mn)
Селен (Se)	Сурма (Sb)	Стронций (Sr)
Цинк (Zn)	Хром (Cr)	
Никел (Ni)		

Оғир металллар табиатда моддалар айланишида катта рол ўйнайди, аммо уларнинг ортиқчаси тупроқни ифлослайди, организмларни бевосита заҳарлайди, экосистемалар турғунлигини бузади. Ундан ташқари оғир металллар тупроқдан жуда секин ва кам миқдорда чиқади, улар биотада узоқ сақланади. Масалан, цинк тупроқда 70 йилдан 510 йилгача, кадмий 13 йилдан 1100 йилгача, мис 310-1500 йил, қўрғошин 740 йилдан 5900 йилгача тупроқда сақланади (23-расм).



23-расм. Оғир металлларнинг тупроқда айланиши

Тупроқда моддалар айланиши жараёнларида оғир металлларнинг заҳарлилик даражалари турли ҳолатларда ўзгаради, аммо

уларнинг ҳаракатчан формалари жуда хавфли токсик элементлар ҳисобланади, чунки улар тирик организмлар танасига тез ўтади ва уларни заҳарлаб нобуд қилади.

10.2. Экосистемаларнинг диоксин ва микотоксинлар билан ифлосланиши

✓ Экосистемаларни ифлословчи антропоген заҳарли моддаларга тириклик учун катта хавф туғдирадиган диоксинлар киради. Улар тупроқда узоқ ва юқори турғунлиги билан ажралиб туради. Диоксинлар тупроққа тушса, органик моддалар бирикмалари билан сувга ва озуқа халқаларига ўтади. Уларнинг экологик хавфлилигини инобатга олиб, тупроққа ишлатиш чегараланган. Диоксинларнинг 1 нг/кг концентрацияси тупроқдаги ҳаёт учун жуда хавфли ҳисобланади; саноат қурилишларида 0,25 нг/кг, қишлоқ хўжалигида эса 0,01 нг/кг қўлланилади.

Диоксинларни зарарсизлантириш жуда қийин. Шунинг учун уларни ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш ва қўллаш нормаларини қатъиян назорат қилиш, диоксинларни биотада парчаланиш йўллариини ишлаб чиқиш шарт. Диоксинларнинг муҳитдаги даражасини пасайтириш – бу инфрақизил қиздириш, электрик пиролиз ва ултрафиолет фотолиз услублари қўлланилади.

Экосистемалар учун яна бир хавфи бу тупроқнинг микротоксин заҳарли моддалари бўлиб, улар микроскопик замбуруғларнинг маҳсулотидир. Замбуруғларнинг маълум турларининг 50% и заҳарли моддалар ҳосил қилади. Бу замбуруғлар: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Helminthosporium*, *Cladosporium*, *Alternaria* каби туркумлар турларидир.

Заҳарли моддаларни бактериялар ва актиномицетлар ҳам ҳосил қилади. Масалан, актиномицетлар вакили *Niger* туркуми муҳитда доминант бўлиб, уларнинг муҳитга ажратган моддалари таъсирида шу ерда учрайдиган бацилла микроблари миқдори кескин қисқаради.

Микроблар ҳосил қилган токсинлар кучи ва миқдорини тупроқда камайитириш учун тупроқнинг табиий биологик механизмларидан фойдаланиб, энг аввало экинларни алмаштириб экиш, органик ўғитларни вақтида бериб, дегумификация жараёни, гид-

рологик режим ва зичланиб қолишининг олди олинади ҳамда тупроқнинг биологик таркиби, физикавий тузилиши, барқарор ҳосилдорлиги таъминланади.

Берилган маълумотларга кўра, XX асрнинг 60-йилларининг ўрталарида Россиянинг ўзлаштирилган ерларининг тупроқларида гумуснинг миқдори 0,4-0,6% га камайиб кетган. Тупроқда гумус миқдори 0,1% га камайса, ғалла экинларининг ҳосили 1 га майдонда 80-120 ғалла бирлигига камайиб кетади. Шунинг учун ҳайдалган тупроқ қатламида озуқа моддалар ва гумуснинг етарли бўлиши учун ҳар йили Россия бўйича 16,5 млн.т минерал ўғитлар, 50 млн.т мелиофантлар ва 600 млн.т органик ўғитларни ерга ишлатиш зарур. Аммо маълумотларга кўра, 1996 йили Россия бўйича ҳаммаси бўлиб 1,6 млн.т минерал ва 88,1 млн.т органик ўғитлар ишлатилган.

Тупроқнинг биоэкологик ҳолатининг ёмонлашиши натижа-
сида микроорганизмлар томонидан микротоксинлар ҳосил қилиш жараёнини тезлаштиради ва бу нарса тупроқда айтиб бўлмайдиган салбий экологик воқеликларни келтириб чиқариши мумкин.

10.3. Тупроқда кимёвий моддалар миқдорини медик-экологик меъёрлаштириш

Тупроқда кимёвий моддалар миқдори ва концентрация даражасини аниқлаш, ўсимликлар ер усти ва ер ости органларида тўпланишини билишда турли услублар бор. Масалан, зарарли элементларни рухсат этилган концентрациясини меъёрлаштириш (ИДК-РЭК) билан муҳитдаги моддаларнинг инсон саломатлигига, бошқа жонзотларнинг ўсиш, кўпайиш ва ривожланишига салбий таъсири сақланади.

Муҳитдаги моддаларни медик-экологик меъёрлаштиришда қуйидаги 4 та асосий кўрсаткичлар кўзда тутилади, яъни: 1) Транслокацион — ифлословчи моддаларнинг тупроқдан ўсимлик илдизи орқали танасига ўтиши ва тўпланиши; 2) Ҳаво-миграцияси — ифлословчи моддаларнинг атмосфера бўшлиғига ўтиши; 3) Сув миграцияси — ифлословчи моддаларнинг сувга ўтиши; 4) Умумий санитар — экологик ҳолати — ифлословчи моддаларнинг тупроқни ўз-ўзидан тозалаш қобилияти ва унинг активлик даражасига таъсири аниқланади.

Ифлословчи моддаларнинг тупроқда миграция қилиши ўсимлик хиллари, уларнинг ривожланиш ҳолати, тупроқда гумус миқдори, сув, газ режими ва ҳарорат омилига боғлиқдир. Масалан, қўрғошин бирикмалари гумин кислоталари билан бирга кадмий мажмуаларига қараганда 150 марта кучли бўлади. Қўрғошин ва симоб тупроқнинг 10 см чуқурлигигача тушса, кадмий, мис ва цинклар кучли миграция қилиб, тупроқнинг 30 см чуқурлигигача тушади. Илмий текширишлар кўрсатишича, қўрғошин ва симобнинг 57-74% и тупроқнинг 0-10 см қатламида тўпланиб, уларнинг 3-8% игина 30-40 см чуқурликка тушади.

Оғир металлларнинг ўсимлик танасидаги миграцияси: тупроқ® илдиз® поя® барг® уруғ® мевалар® ер ости меваларида (картошка, пиёз ва бош.), энг кўп миқдори поя ва баргларга нисбатан илдиз тўқималарида 500-600 марта кўп тўпланади. Оғир металллардан кадмийга нисбатан сезувчанлиги ва уни тўплаш бўйича ўсимликларни қуйидаги тартибда жойлаштириш мумкин, яъни: томатлар ® сули ® салат ® ўтлоқзор ўсимликлари ® сабзи ® редка ® ловия ® нўхат.

Муҳитда токсикантлар миқдорини меъёрлаштиришда уларнинг ҳаракатчан формалари ва тупроқнинг эдафик омиллари даражасини инобатга олиш керак, яъни тупроқнинг гумус ҳолати, уни гранулометрик ва минерологик таркиби оғир металлларни миграция қилиш қобилиятига таъсир қилади. Маълумки, оғир гранулометрик таркибли тупроқда токсикантларнинг ҳаракатчанлиги пасаяди, зичланган тупроқларда эса ортади, ундан ташқари илдиз атрофидаги муҳитда микро ва макро элементларнинг таркиби ҳам токсикантларнинг миграция жараёнига таъсир қилади (Мосина, 2000).

Тупроқлар кимёвий моддалар билан ифлосланиш даражасига қараб қуйидаги категорияларга бўлинади (25-жадвал).

Тупроқдан фойдаланишда зарурий чора-тадбирларни ишлаб чиқиш ва кўп бирикмаларни токсикантларнинг меъёрлаштириш жараёнида синергик ва антагонистик характери ва бир-бирларига таъсир қилиш қобилиятини инобатга олиш керак. Масалан, муҳитнинг нитрат билан ифлосланишида олтингугурт қатнашганда саратон билан касалланишни камайтирса, муҳитда кадмий ва пестицидлар бўлиши бу хавфни кўпайтиради.

Тупроқларнинг ифлосланиш даражаси бўйича категориялари	Тупроқларнинг характеристикаси ифлосланиш
I. Рухсат этилган ифлосланиш	Тупроқда кимёвий моддалар миқдори фондан ортиқ, ПДК дан паст
II. Тупроқдаги хавфли ифлосланиш	Тупроқда кимёвий моддаларнинг миқдори ПДК дан юқорн
III. Юқори даражада хавфли ифлосланиш	Кимёвий моддаларнинг миқдори ПДК дан юқори ва зарарли
IV. Жуда юқори хавфли ифлосланиш	Тупроқда кимёвий моддаларнинг миқдори ПДК нинг ҳамма кўрсаткичларидан юқори

Табиий муҳит ва тупроқ-экологик омилларнинг қар хиллиги, уларнинг ўзгарувчанлиги токсикантлар ҳолатига таъсир қилади, уларнинг миқдори, таъсир қилиш даражаси, ҳаракатланувчи ва турли бирикмалар ҳосил қилиш қобилиятларини ўзгартиради. Шунинг учун тупроқда учрайдиган заҳарли кимёвий моддаларни меъёрлаштириш анча оғир, аммо келажакда тупроқнинг биоэкологик ҳолати асосида юзага келадиган кўрсаткичларни инobatта олиб мустақил биоэкологик ўлчамлар яратиш керак.

Муҳитнинг ҳолатини экологик меъёрлаштиришда ифлословчи моддаларнинг айрим организмларга эмас, балки экосистемалар ҳолати, таркиби, тузилишига таъсири асос қилиб олинса, экосистемаларни нормал функция қилиш даражаси акс этади. Бундай баҳолаш кўрсаткичларига: тупроқнинг ўз-ўзини тозалаш қобилияти, кимёвий элементларнинг ўсимликда тўпланган концентрация даражаси, тупроқдаги токсикантларнинг миқдори каби ҳолатлар киради. Булардан ташқари экологик меъёрлаштиришга экосистеманинг ёки агроэкосистеманинг майдони, унинг ҳажми, табиий ҳолати, ўсимлик ва ҳайвонлар оламининг таркиби, биологик маҳсулдорлиги каби критериялар киради (26-жадвал).

Экосистемаларни экологик меъёрлаштиришда микробиологик критерияларга ҳам аҳамият бериш зарур, яъни экосистемаларнинг юқори барқарор ҳолатида тупроқда актиномицетлар топилмаган. Бактериялардан бациллаларнинг ҳаммаси бўлиб 7-8 та тури аниқланган. Экосистемаларнинг паст даражадаги барқарор тупроқда актиномицетларнинг учраши 50-52% ни, бациллалар турлари 3 та, патоген замбуруғлар 18-20% пайдо бўлган.

**Тупроқдаги оғир металлларни тутишига (мг/кг) қараб экологик
меъёрлаштириш (Обухов, Ефремов, 1991)**

Градациялар	Pb	Cd	Zn	Cu	Ni	Hg
Таркиб даражаси						
Жуда паст	<5	<0,05	<15	<5	<10	0,05
Паст	5-10	0,05-0,10	15-30	5-15	10-20	0,05-0,10
Ўртача	10-35	0,10-0,25	30-70	15-50	20-50	0,10-0,25
Баландроқ	35-70	0,25-0,50	70-100	50-80	50-70	0,25-0,50
Юқори	70-100	0,50-1,00	100-150	80-100	70-100	0,50-1,0
Жуда юқори	100-150	1-2	150-200	100-150	100-150	1-2
Ифлосланиш даражаси (ПДК)						
Паст	100-150	1-2	150-200	100-150	100-150	1-2
Ўртача	150-500	2-5	200-1000	150-250	150-300	2-5
Юқори	500-1000	5-10	5000-1000	250-500	300-600	5-10
Жуда юқори	>1000	>10	>1000	>500	>600	>10

Бу кўрсаткичлар юқори турғунликка эга бўлган экосистемалар бациллаларни турлар ҳар хиллигини ва актиномицетлар (Niger гуруҳи) ва фитопатоген замбуруғларнинг йўқлигини кўрсатса, экосистемалар барқарорлиги бузилиши зарарли микрорганизмларнинг кўпайишига олиб келган.

Экосистемаларни меъёрлаштиришда муҳит-биотанинг экологик ҳолатини инобатга олган ҳолда иш олиб бориш ПДК ни аниқлашда объектив натижалар беради.

10.4. Тупроқнинг ҳосилдорлигини тиклаш, оғир металллар билан ифлосланишдан сақлашнинг экологик асослари

Маълумки, тупроқ биотаси ролини инобатга олишда тупроқ ҳосилдорлиги, унинг биологик «соғломлиги», физикавий ва кимёвий тузилиши, таркибининг доимий барқарор меъёрга ушлаб туриш учун ерга узлуксиз органик ўғитлар бериш зарурдир. Масалан, юқори тупроқ ерларга 6-7 т/га гўнғ ёки 18-

20 т/га сидерат солинса, у 15-17 т/га гўнг ўрнини босади. Ернинг ҳар гектарига 1 т сомон солиш 3,5-4 т/га гўнг ўрнини босади. Ўзбекистон деҳқонлари эртапишар арпа, буғдой ҳосилини йиғиб олиб, шу ерда уларнинг илдиз пояларини қўшиб ҳайдаб, шу ерларга иккинчи тезпишар экинлар (пахта) экиб юқори ҳосил олмоқдалар. Ерни ҳайдаш жараёнида арпа, буғдой поялари ва илдизлари тупроқнинг 40-50 см чуқурлигига тушиб, микроорганизмлар ёрдамида чириб, тупроқда органик моддалар микддорининг ошишига сабаб бўлса, иккинчи томондан тупроқнинг физикавий тузилиши ва кимёвий таркибининг яхшиланишига ҳамда иккинчи экилган экинларнинг юқори ҳосил беришига олиб келмоқда. Тупроқда органик моддалар микддорини кўпайтириш у ерда биологик жараёнларнинг активлашишига олиб келади, ўсимликларни озуқа ва биоактив моддалар билан таъминлайди.

Аммо оғир металллар ва турли токсикантлардан тупроқни сақлаш, уни ўз-ўзини тозалаш қобилиятини ошириш, қайта ифлосланмаслик чора-тадбирларини кўриш катта аҳамият касб этади. Бу соҳада микробиологик услубларни қўллаш, микроорганизмлар ёрдамида зарарли моддалар, бирикмаларнинг парчаланиш, зарарсизланиш йўллари қўллаш, тупроқдаги зарарли токсикантларни тез ва кўплаб тўплайдиган ўсимликлар экиш, уларнинг фитомассасини йиғиш, уни техник мақсадларда ишлатиш ёки оғир металллар билан юқори даражада ифлосланган тупроқ қатламини олиб ташлаш, алмаштириш ва нордон муҳитда FeCl_3 эритмаси билан тупроқни ювиб, ундан оғир металлларни ажратиб олиш ёки тупроққа темир тузларини бериш унинг физикавий ҳолатини яхшилайдди. Тупроқда агрегирлик жараёни ўтиб, унда темир-гумат мажмуаларининг бир-бирига ёпишиши юзага келади.

Тупроқни рекултивация қилишда индикатор-моддалар (Меркапто-8-триазин) Англия, Германия, Франция, Японияда қўлланилади. Бу услубда кадмий, қўрғошин, симоб ва никел тупроқда турғун ҳолда қолиб, ўсимликка ўтмайди, калций, калий, магний кабилар тупроқда сақланиб қолмайди.

Германияда ион алмашувчи смолалардан фойдаланилганда улар тупроқдаги оғир металллар билан юқори чидамли хелат бирикмалар ҳосил қилади. Тупроқнинг ифлосланиш даражасига қараб ионли смолаларни кислотали ёки тузли формада кукун

ёки гранула ҳолида қўллаш мумкин. Масалан, катионитларнинг натритли формаси тупроқдаги қўрғошиннинг 95% атрофида тўплаган.

Оғир металлларни тупроқда зарарсизлантиришда минерал ўғитларга оҳак аралаштириб ишлатиш жуда юқори эффект берган. Бу услубда оғир металлларнинг ортиқча тўпланганлигининг салбий таъсири камайган, чунки оҳаклашда оғир металлларнинг ҳаракатчан бирикмалари ва уларнинг миқдорлари камайган. Бундай ҳолат тупроққа органик ўғитлар ишлатилганда ҳам кузатилади. Аммо тупроққа ($pH = 8$ бўлганда) чиримаган ва кам чириган, сомон ташланганда оғир металлларнинг ҳаракатчан формалари ортган. Тупроқда оғир металлларнинг фитотоксикантлик даражасини камайтиришда табиий цеолитлардан фойдаланишда ўсимликларнинг минерал озикланиши яхшиланади ва оғир металллар миқдори пасаяди.

Оғир металллар билан тупроқнинг ифлосланишини пасайтиришда агроэкологик услубларни тўғри қўллаш яхши натижа беради. Яъни, қишлоқ хўжалик экинлари, навлар, уруғ ва ер ости меваларини тўғри танлаш жуда аҳамиятлидир. Чунки ўсимликлар турлари, навлари оғир металллар таъсирига ҳар хил даражада чидамлидир. Масалан, ўсимликлар, металлларни заҳарлилик даражасига қараб қуйидагича жойлаш мумкин, яъни: ёввойи ўтлар – бошоқдошлар — ғалла ўсимликлари – картошка – лавлаг. Тупроқда қўрғошин миқдори 1000 мг/кг ҳолатида картошка ва томат ўсимликлари Pb ни кам тўплаган бўлса, сабзи ва редиска қўрғошинни нормадан (ПДК) 1,5-2, жўхори эса кадмийни 13-18 баробар ортиқ тўплаган, оғир металллар билан ифлосланган ерларда салат, шпинат, пиёз, шавел каби япроқли сабзавот экинларини экиб бўлмайди.

Тупроқ биотасини нормал функция қилиши, ундаги ингредиентлар ҳолатини инобатга олиш, тупроқ ҳосилдорлиги ва агроэкосистемалар барқарорлигини таъминлаш йўли билан экологик хавфсиз тоза маҳсулот олиш мумкин.

Тупроқнинг турли даражада ифлосланишида кимёвий моддалар ПДК бўйича аниқланади.

Кимёвий элементлардан мис, никел, цинкни ҳаракатчан формаларини аммонийно - ацетат буфели ($pH = 4,8$, мис, цинк учун), кобальтни ацетатно-натрияли буфер эритмаси билан ($pH=3,5$ ва $pH=4,7$ серазем тупроқлар учун), ацетат аммо-

ний, буфер эритмаси ($pH=4,8$ ҳамма тупроқ хиллари учун). Тупроқдан фторнинг ҳаракатчан формаси $pH < 6,5$ 0,006 м туз кислотаси ва $pH > 6,5$ 0,03 м сульфат калий, хромнинг ҳаракатчан формаси эса ацетат-аммоний буфер эритмаси ёрдамида ажратиб олинади.

ПДК бўйича гранулалар ўғитлар мажмуасида $N : P : K = 64:0:15$, азот бирикмалари назорат қилинади ва абсолют қуруқ тупроқда нитратлар бўйича 76,8 мг/кг дан ошмаслик керак.

ПДК бўйича суюқ ўғитлар мажмуасида $N : P : K = 10:34:0$, бунга қўшиладиган марганец миқдори 0,06% бўлиб, тупроқдаги ҳаракатчан фосфатлар ҳисобга олинади.

Тупроқдаги кимёвий элементларнинг фонли миқдори, уларнинг табиий ҳолдаги фонли миқдорига тўғри келиши, баробар бўлиши керак (27-жадвал) ва шундан тупроқ хиллари аниқланади (28-жадвал).

Тупроқдаги оғир металллар билан ифлосланиш катта саноат корхоналар (металлургия, кимё ва бош.)нинг 5-12 км атрофида кучли сезилади. Айрим элементлар (Cu, Zn, Pb, Ni, N)нинг меъёрдан 10 баробар ортиқлиги ҳам кузатилади ва шу элементларнинг тупроқ биотасига салбий таъсири кузатилади; тупроқ организмларида фермент активлиги, нафас олиш, нитрификация ва аммонификация жараёнлари пасаяди, биокимёвий ҳолати бузилади. Тупроқнинг бир нечта кимёвий элементлар билан ифлосланган хавфини баҳолашда қуйидаги формула қўлланилади:

$$Z_c = \sum_i K_c - (n - 1)$$

Бу ерда: n — аниқланадиган ингредиентлар сони; K_c — элементлар концентрациясининг коэффициенти; $Z_c < 16$ кўрсаткичли тупроқ I даражали ифлосланган категория; $Z_c = 16-32$ II категория; $Z_c = 33-128$ III категория ва $Z_c > 128$ — IV даражали ифлосланган категория.

Тупроқ тозалигини баҳолашда унинг экологик қулай ҳолати, физикавий жиҳатдан бузилмаган, юқори деградацияга учрамаган, биологик тоза кимёвий ифлосланмаган каби омилларни инобатга олиш керак.

Тупроқдаги элементларнинг фонли таркиби, мг/кг

Тупроқ хиллари	Худудлар	Sn	V	Cd	Co	Mn	Cu	Mo	Ni	Pb	Cr	Zn
Чиринди карбонатли	Грузия	2,5	78	-	-	440	22	-	31	-	53	-
Чимилдизли	Шарқий Сибир (Иркутск ш.)	-	72	-	-	650	23	1,5	51	19	140	49
Каштанли	Қозғистон	6	120	-	25	800	28	1,7	58	30	120	70
Қора тупроқ	Красноярск олқ.	-	-	-	-	-	-	-	12	25	-	-
	Жанубий Ўрол (Магнитогорск ш.)	-	-	0,3	-	-	18	-	54	18	-	37
	Кемеров обл. (Новокузнецк ш.)	-	-	0,6	-	-	14	-	37	17	-	45
Қўнғир	Примор ўлкаси	13	80	0,25	12	860	13	2	14	23	54	52
Сероземлар	Ўрта Осиё	14	30	-	-	300	19	-	16	20	31	69
Қора тупроқлар	Украина	-	-	-	-	-	-	-	37	30	-	50
Дунё тупроғи, ўртача		10	50	-	-	850	20	2	40	10	200	80

Муҳитни ифлословчи кимёвий элементларнинг таркибига қараб, тулроқларнинг гуруҳланиши, мг/кг

Элемент	Фон (кларк)	Тупроқ гуруҳлари ва мезёрлаштириш градация даражаси												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
Mn	800	1600	2400	3200	4000	4800	5600	6400	7200	8000	8800	9600	10400	11200
Cr	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800
F	200	400	400	600	800	1000	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800
V	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400
Li	80	160	240	320	400	480	560	640	720	800	880	960	1040	1120
Zn	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
Ni	40	80	120	160	200	240	280	320	360	400	440	480	520	560
Cu	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
Pb	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
B	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Co	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112
As	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Mo	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
Cd	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
Se	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
Hg	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14

ТУРКИСТОН ТАБИАТИ ВА УНИНГ ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИДАГИ АҲАМИЯТИ

11.1. Турон заминнинг жўғрофик ўрни

Туркистон (Ўрта Осиё тушунчасида) текислик (Қорақум, Қизилқум) ва тоғли қисмлардан иборат бўлиб, у Ўрта Осиё текислиги шимоли-ғарбда Россия текисликлари ва Урал билан, шимолда Ғарбий Сибир ва Қозоғистоннинг майда шағал тупроқли даштлари ҳамда Бетпак-Дала, Балхаш-Олакўл депрессиялари билан чегараланган. Бизда эса, Туркистоннинг юқори чегараларига жануби-шарқий Қозоғистон, Қирғизистон, жануб-роқда эса Тожикистон, Ўзбекистон чегараларида ётган тоғ тизмалари ва ғарбдан Каспий денгизи сув тўлқинлари билан чегараланган майдонлар қабул қилинган ва шу майдон харитада ўз аксини топган (биз томондан ҳам қайд қилинган эди — Эргашев, 1974, 2003).

Туроннинг текислик қисми шимолий кенгликларнинг 53° ва 35° ва шарқий узунликнинг 51-82° ларида жойлашган, тоғли қисми эса 30° узунликда ва 12° кенгликдадир. Текислик қисмининг шимолдан жанубга узунлиги 2000 км, ғарбдан шарқ томонга 2500 км атрофида бўлиб, майдони 32 млн. км² га тенгдир (Федорович, 1975; Чуб, 2000).

Турон текислигининг ўзига хос табиий хислатлари бўлиб, улар бошқа жойда қайтарилмайдиган кўриниш бахш этади. Бундай хислат Турон текислигининг жўғрофик жойлашиши ва шунинг экологик иқлимидан келиб чиқади, яъни Туроннинг материк ичкарасида ва анча жанубда, Атлантик, Шимолий Муз ва Тинч океанлардан минглаб км узоқда жойлашганлиги асосий экологик-географик омил ҳисобланади.

Турон текислиги — бу катта, сув оқиб чиқмайдиган «лаган-симон» майдон бўлиб, унинг марказида қуриб бораётган Орол денгизи жойлашган. Бу майдондаги тупроқда тоғлардан ювилиб келадиган жуда катта миқдордаги лойқа ва туз тўпланади. Шунга қарамадан, Турон текислигининг табиати кескин ўзгариб турадиган континентал-арид характерга эгадир. Бу диёрнинг булутсиз осмони, жазирама қуёш нури, чўл табиати, юқори

ҳарорати, кам намлиги, майда шағали, қум тупроги ва доимий кучли шамоли асосий экологик омиллар ҳисобланади.

Турон текислигида катта баланд-пастликлар ҳамда тубсиз чуқурликлар бор. Масалан, Устюрт даштларининг баландлиги 100-350 м, Қизилқум тоғларининг баландлиги 922 м. Бу текисликда денгиз сатҳидан 100 м дан паст чуқурликлар ҳам бор, масалан, Карагия (-132м), Акджака (-81м), Қоринжара (-70м).

Турон текислиги марказида, узунлиги 300 км, эни 10-12 дан 50-60 км гача келадиган қум барханлари, баланд-пастликлар сон-саноқсиз. У ерларда шамолнинг энг кучсиз эсиш тезлиги 2,5 м/сек.дан камдир.

Ер юзидаги турли қитъалар ўзига хос иқлими, ер тузилиши, тупроқ хиллари, ўсимлик ва ҳайвонлар олами билан бир-биридан фарқ қилади. Жумладан, тропик ҳудуди намликнинг кўплиги, ҳарорат ва иссиқликнинг доимийлиги билан характерланади. Субтропик минтақа иқлимнинг қуруқлиги, иссиқлик ва совуқликнинг фасллар бўйича алмашилиб туриши, ёруғ кунларнинг кўплиги каби экологик ҳолатлари билан фарқланади. Бундай ҳолатларни Туркистон ҳудудида, унинг турли минтақаларида яққол кузатиш мумкин.

Туркистоннинг Турон текислиги жуда иссиқ ёзи, совуқ қиши ва йиллик ҳароратнинг катта даражада ўзгариб туриши билан характерланади. Масалан, ҳароратнинг экстремал ўзгариши $\pm 90 \pm 75^{\circ}\text{C}$, ўртача ойлик $-42 - 30^{\circ}\text{C}$ ва кун давомида $35-40^{\circ}\text{C}$ гача бўлади. Ёзда, сояда энг юқори ҳарорат $44-47^{\circ} (50^{\circ})\text{C}$, энг паст ҳарорат қишда $-25-40^{\circ}\text{C}$ ни ташкил қилади. Бир йиллик қуёшли булутсиз соатлар миқдори 2400-3050 га тенг. Москва ҳудудида қуёшли соатлар миқдори 1600 бўлиб, биздан 1,5-2 баробар кам. Қоҳирада май-октябр ойларида қуёшнинг ёришиш даври 1612 соат бўлса, Тошкентда шу даврда 1749, Термизда 2012 соатга тенг.

Туркистоннинг шимолий туманларига қуёш ҳар йили $140-150 \text{ ккал/см}^2$ жанубий ҳудудларига эса 160 ккал/см^2 миқдорда нур сочади. Туркистон ҳудудининг Тошкент атрофи қуёшнинг 136 ккал/см^2 иссиқлигини олади. Ёзда бу ҳудуд қуёшдан кўп иссиқлик олса, қишда ёзга нисбатан 4-5 марта кам энергия олади.

Туркистон ҳудуди иқлимнинг вужудга келишида атмосфера циркуляцияси муҳим аҳамиятга эга. Иқлимшунос олимлардан

В.А.Бугаев, В.А.Жорджио, Л.Н.Бабушкинларнинг фикрича, Туркистон иқлимига йил давомида 29% шимолдан эсадиган совуқ ҳаво массалари, 26% антициклон, 19% ғарбий ҳаво массалари, 16% жанубий циклонлар ва 10% бошқа ҳаво массалари таъсир қилади.

Атмосфера циркуляцияси қишнинг совуқ ва ёзнинг иссиқ даврларида аниқ кузатилади. Чунончи, Сибир антициклонининг бир йўналиши шимоли-шарқдан Туркистонга кириб, бу ерда маҳаллий континентал очиқ ҳаволи аёз кунларни вужудга келтиради. Қиш фаслида бундай об-ҳаволи кунлар 28% ни ташкил этади.

Куз, қиш ва баҳор фаслларида Туркистонга Эрон томонидан тропик ҳаво массалари келиб, ҳавонинг иссиғи сабаб бўлади. Шу фаслларда Атлантика океанидан келган илиқ ва нам ҳаво массалари совуқ ҳаво массалари билан тўқнашиб, циклон ҳолида Туркистон ҳудудига келади, бунинг натижасида атмосферада булутлар кўпайиб, ерга ёғин тушади. Ғарбий ҳаво массаси Атлантика океани ва Қораденгиз устидан ўтиб, намлик ва иссиқлик тўплаб, ёмғир ва қор ёғишига сабаб бўлади. Бундай об-ҳаволи қиш кунлари йилнинг 11 % ини ташкил этади.

Маълумки, Турон текисликларининг ёзда жуда исиб кетишидан маҳаллий континентал тропик ҳаво ҳосил бўлади. Циклонлар ҳаракатининг тўхташи билан босимнинг пасайиши (термик депрессия) Тожикистоннинг жанубий ҳудудларида кузатилиб, термик депрессия ёз кунларининг 15% ини ташкил қилади ва шимолдан, шимоли-ғарбдан совуқ ҳаво массаларини тортиб олади. Шунга кўра ғарбий ҳаво массалари ёз кунларининг 29 % ини, шимоли-ғарбини эса 34,3 % га этади. Бундан ҳаво массалари ёзда қишга нисбатан 2 баробар кўп тарқалади, Туроннинг текислик қисми жуда иссиқ ва ёғингарчилик бўлмайди. Айрим ҳолларда ҳарорат 3-5° С га пасайиши билан қисқа муддатли ёғин ёғиши ҳам кузатилади.

Туркистоннинг тоғли ҳудудларида ҳарорат паст бўлишидан ҳаво тўлқинлари ёғин олиб келади. Тоғнинг шимоли-ғарбга қараган ёнбағир қияликларига ёғин кўп тушса, шарқи-жанубий ёнбағирларига ёғин кам тушади ва тезда буғланиб кетади (Ранцман, 1975; Чуб, 2000).

Туркистонда йиллик ва ойлик ҳароратнинг шимолдан жанубга томон ва пастдан баландга кўтарилган сари ўзгариши куза-

тилади. Бу ҳудуднинг энг совуқ жойлари шимоли-ғарбда арктика ҳаво массаси очик бўлган Устюрт, қуйи Амударё, Қизилқумнинг шимолий қисмида бўлиб, бу ерларда январнинг ўртача ҳарорати $-8 - 11^{\circ}\text{C}$ га тенгдир. Энг паст ҳарорат Устюрт баланд-пас-тликларида -32°C гача тушади. Ёзда июлнинг ўртача ҳарорати $+25 - 26^{\circ}\text{C}$ атрофида бўлади. Вегетация даврида самарали ҳаро-ратлар йиғиндиси $3800 - 4500^{\circ}$ ни ташкил этади.

Туркистоннинг марказий қисмларида бўлмиш Сирдарё, Жиз-зах, Фарғона, Тошкент воҳаларида январнинг ўртача ҳарорати -2°C , июлдан $+28^{\circ}\text{C}$. Вегетация даврининг самарали ҳарорат-лар йиғиндиси $4600 - 4900^{\circ}\text{C}$ га тенг.

Шимоли-шарқдан тоғлар билан ўралган Зарафшон водийси, Қарши чўл-даштларида қиш илиқ бўлиб, январнинг ўртача ҳаро-рати $-1^{\circ} - 0^{\circ}\text{C}$, июлда $28 - 30^{\circ}\text{C}$ ва ҳарорат 0° дан паст кунларнинг сони 25-38 атрофидадир. Вегетация даврида самарали ҳарорат-лар йиғиндиси $4600 - 5000^{\circ}$ га тенг.

Туркистоннинг энг жанубий ҳудуди бўлмиш Сурхондарё во-дийсида ёз иссиқ, қиш илиқ келади. Январнинг ўртача ҳарорати $+2^{\circ}$, қиш деярли бўлмайд. Айрим ҳолларда совуқ ҳаво массаси келиши сабабли ҳарорат -21°C гача пасайиши мумкин. Июл-нинг ўртача ҳарорати $30 - 32^{\circ}\text{C}$, унинг абсолют кўрсаткичи $+48^{\circ}$ гача кўтарилади. Бу ҳудудда совуқ кунларнинг сони ўрта-ча 0-24 кундир. Вегетация даврида самарали ҳароратлар йиғин-диси 5930°C га тенг. Шундай самарали ҳарорат бу ҳудудда ин-гичка толали пахта ва субтропик экинлар ўстириш имконини яратади, қиш фаслида ҳам ҳарорат ижобий бўлади ва совуқсиз, ўртача ҳарорати 20° дан баланд кунлар 5-5,6 ойни ташкил эта-ди. Совуқсиз давр Термизда 234 кун, Байрамалида 235 кунга етади. Шимолий туманларда бундай кунлар 160-190 кунга ета-ди. Вегетация даврида жанубдаги ўртача ҳарорат миқдори $4500 - 5600^{\circ}\text{C}$ га етса, шимолда бу кўрсаткич $3400 - 4000^{\circ}\text{C}$ (10° дан юқори ўртача ҳарорат миқдори) атрофидадир.

Туркистон ҳудудида иссиқсевар ўсимликларни экишдан (1 апрел) то етиштиришга қадар (1 сентябр) жами $1800 - 1900^{\circ}\text{C}$ са-марали ҳарорат керак бўлса, айрим ўсимликлар (ғўза) учун $2400 - 2500^{\circ}\text{C}$ самарали ҳарорат керак. Ҳаттоки, ғўзада шоналарнинг ҳосил бўлиши учун самарали ҳарорат $370 - 440^{\circ}$ ҳажмга етиши, шоналашдан гуллашгача вақтда 650°C , гуллашдан кўсак очил-гунча қадар самарали ҳарорат йиғиндиси $700 - 850^{\circ}\text{C}$ етади.

Туркистоннинг тоғли туманлари текислик минтақасига нисбатан анча салқин, ҳарорат паст. Тоғларга қараб ҳар 100 м кўтарилиш билан ҳарорат $0,5-0,6^{\circ}\text{C}$ га пасаяди, атмосферадан ёгин тушиши ортиб боради. Туркистоннинг тоғли ва юқори тоғли минтақаларининг 3000-3500 м баландликларида январнинг ўртача ҳарорати -10°C , июлники 10°C га тенг. Тоғли минтақаларда ҳароратнинг пастлиги сабабли ёз фаслида ҳам ҳаво салқин ва ёгинли бўлади.

Туркистоннинг текислик минтақасида ёгин кам бўлади. Жумладан, Марказий Қизилқум ва Амударёнинг қуйи қисмида йилига ўртача 80-100 мм атрофида ёгин ёғади. Потенциал буғланиш эса 200-252 мм га етади. Текисликка ёгин, асосан, баҳор фаслида тушади ва эфимер, эфимероид ўсимликларнинг ўсиш ҳамда ривожланишига экологик шароит яратди. Май ойидан кейин ёгинсиз, жазирама иссиқ кунлар бошланади.

Марказий Фарғона (98 мм), Зарафшон, Сурхондарё ва Фарғонанинг бошқа қисмларига 100-200 мм ёгин ёғади. Текисликдан адир ва тоғ олди минтақаларга кўтарилиш билан атмосферадан тушадиган ёгин миқдори бир оз кўпаяди. Масалан, Самарқандда 328 мм, Сурхондарёнинг Денов атрофида 360 мм, Китобга 545 мм, Тошкентга 359 мм ёгин ёғса, тоғ минтақаси ерларига йилига 500-800 мм, тоғларнинг ғарби-шимолий ён-бағирларига йилига 900 мм гача ёгин тушади. Жумладан, Чимёнга 787 мм, Хумсонга 879, Омонқўтонга йилига 900 мм ёгин тушади. Атмосферадан тушадиган ёгин ҳудудлар бўйича ва йил давомида нотекис ёғади.

Баҳор фаслида йиллик умумий ёгиннинг 30-60% и, қишда 25-40% и, кузда 10-20% и ва ёзда ҳаммаси бўлиб 1-10% и ёғади. Баҳорда ёгинлар жала бўлиб ёғади ва бир кунда 30-90 мм ёгин тушиши мумкин, шундай ҳолларда Бухорода 37 мм, Тошкентда 50, Жиззахда 75, Самарқандда 82, Каттақўрғонда эса 88 мм ёгин тушган. Бундай ёгинлардан селлар ҳосил бўлади.

Туркистоннинг жанубий ҳудудларида қиш фаслида қор ёғиб, 20-25 кун, бошқа жойларда 40-45 кун, тоғ ва юқори тоғли минтақаларда 2-6 ой давомида қор эримаёй ёғади. Унинг қалинлиги текисликларда 5-10 см дан 20-30 см гача, тоғ ва юқори тоғ минтақаларида 0,5-1,5 м дан ҳам ортади. Тоғлардаги қорлар дарёларни сув билан таъминлайди.

Турон текисликларида йил давомида шимолий, шимоли-шарқий ва шимоли-ғарбий шамоллар эсиб туради. Водийларда эса кўпроқ тоғ водий шамоллари эсади. Бундай шамолларга Бекобод шамоли, Қўқон шамоли, Сурхондарё, Афғон шамоли кирadi. Бу шамоллар 1-2 кун, баъзан 3-4 кун тинимсиз эсади. Натижада чанг-тўзонли об-ҳавода 100-200 м масофадаги нарсани кўриш қийин бўлади. Тупроқнинг юза, унумдор қатлами учирлиб кетади, намлиги камаяди, ўсимликларнинг илдизлари очилиб, қуриб, nobуд бўлади.

Ёз фаслида осмон жуда кам булутли бўлса ҳам, қуёш нурларини кам ютади. Текисликнинг жанубида август ойининг қуёшли очiq кунлари 94 % га боради. Қуёшнинг тик туриши ва кучли нур сочиши, очiq осмон ва ҳавонинг қуруқлиги каби экологик омиллар тупроқ юзасининг юқори даражада қизишига олиб келади. Июлнинг ўртача ҳарорати +25-35°, айрим кунлари сояда +50°C га кўтарилади. Шу ҳолатда ҳавога қараганда тупроқ юзаси кучли қизийди (+70°C), тупроқнинг максимал ҳарорати Репетикда +79,4°C га кўтарилган. Тупроқда ҳароратнинг йиллик ўзгариши 100°C ни, кун давомидагиси эса 60° C ни ташкил қилади. 1м чуқурликда иссиқлик таъсири сезилмайди.

Турон текислигининг кўпчилик ерларига йил давомида 200 мм дан кам намлик тушади. Амударё этакларига ҳаммаси бўлиб 80-100 мм, текисликнинг адирли жойларига 250-300 мм, шимолда Тўрғай даштларига 400 мм га яқин намлик тушади. Бир йилда намли кунлар сони 40 кундан камдир. Жанубда намлик, асосан, баҳорнинг феврал-март ойларига, шимолда эса май ойига тўғри келади. Намликнинг камлиги туфайли ҳавонинг йиллик ўртача нисбий намлиги 67-49% ни, июл ойида эса 50-30% ни ташкил қилади, айрим ҳолларда ҳавонинг нисбий намлиги 5% бўлиб, бунда тупроқдан намликнинг кўплаб буғланиши, ўсимликларда эса транспирация жараёнининг тезлашиши кузатилади.

Осмоннинг кам булутлиги, ҳавонинг қуруқлиги, қуруқ кучли шамол, ёзги иссиқ ҳокимлиги туфайли, тупроқдан намликнинг буғланиши (жанубда 1700 мм гача) атмосферадан тушадиган намликдан ўртача 5-6 баробар, Нукус атрофида 27, Тўрткўлда ва унинг атрофида 36 баробар кўп бўлади. Айрим йиллари буғланиш тушган намликка қараганда 85 (Нукус), ҳаттоки 270 (Тўрткўл) марта ортиқдир. Умуман олганда, буғланиш кам (150-200 мм), чунки буғланиш учун намлик (сув)нинг ўзи йўқ.

Туркистоннинг Турон текислигида оқадиган сув манбаи жуда оз. Туроннинг ҳамма дарёларидан оқадиган сувнинг ҳажми йилига 127 км³ га тенг.

Россиянинг Об ёки Печора дарёлари сувиининг ҳар бирида 130 км³ дан сув бор. Турон дарёлари суви Енисей сувидан 5 баробар кам.

Туроннинг энг катта дарёларига Амударё (узулиги Панждан бошлаб 1437 км, воҳанинг майдони 199350 км²) ва Сирдарё (узулиги 2137 км, воҳанинг майдони 150100 км²) киради.

Турон текислиги ер ости сувларига бой. Улар кам тузли (қуруқ қолдиғи) 800-1000 г/л бўлиб, ер ва молларни суғоришга ишлатилади. Фақат Қорақум ва Қизилқум ер ости сувларининг бойлиги 450-500 м³/сек. Ҳозирги кунда шундан 65-65 м³/сек. сув ишлатилади, холос. Бадхиз ва Қорабел даштларида ер ости сувлари катта пастликда бўлиб, айрим қудуқлар 245-260 м чуқурликдан сув беради. Турон текислигида Фарбий Туркменистон, Сирдарё, Чу, Тўрғой, Балхаш – Олакўл каби катта ер ости сув ҳавзалари бор. Уларнинг айримлари чучук сувлидир.

Турон текислигида Орол денгизи, Балхаш кўли, Қора-Бўғоз кўрфази жойлашган, уларнинг суви шўр. 1961 йилдан бошлаб Орол денгизиде сув сатҳининг пасайиши бошланди, ҳозирги кунда денгиз сатҳи 22 м дан ортиққа пасайди, сувда тузлар миқдори 30-50 г/л. Денгиз майдони 25 минг км² га камайган. Оролнинг тузли қум-тупроқлари шамол билан атрофга учиши натижасида Орол ва Орол бўйи ўтлоқзорларида 2 млн. гектарга яқин жойи шўрлаб, фойдали ўтлар, ем-хашак камайган (Аҳмедов, 2003).

Туркистоннинг иккинчи катта кўли бўлмиш Балхашнинг майдони 18,3 минг км², узулиги 605 км, эни 74 км, сувнинг чуқурлиги 26 м. Сув шўр, 1 л сувда 10-12 г туз бор.

Қора-Бўғоз Каспий денгизининг катта кўрфази ҳисобланади. Сувнинг шўрлиги 280-305‰. 1980 йили Каспий денгизидан кўрфазга сув ўтадиган жой тўғон билан беркитилади. 1983 йилга келиб кўрфазнинг майдони 18 минг км² дан 8 минг км² га камаяди. Сувнинг шўрлиги 10 баробар ортади. Сувнинг чуқурлиги 50 см дан ортмайди. Атроф оқ туз қоплаган шўрланган чўлга айланади. 1992 йил Туркменистон Республикаси давлат раҳбариятининг қарори билан Каспий денгизининг кўрфаз билан алоқасини узган тўғон портлатилиб, табиий сув алоқаси тикланади, атрофнинг шўрланиши камаяди.

11.2. Турон текислигининг тупроқ хиллари, ўсимлик ва ҳайвонлар вакиллари

Турон текислигида учрайдиган тупроқнинг, ўсимлик ва ҳайвонлар олами вакиллариининг ҳар хиллигига шу ернинг экстраарид иқлими жуда катта таъсир кўрсатади. Шунинг учун ҳам, текисликнинг турли туманларида тупроқ, ўсимлик ва ҳайвонларнинг кўп ўхшашлиги юзага келган.

Турон текислигининг тупроғида намлик кам, юқори бугланишидан тузлар тўпланадиган шароит ҳосил бўлади. Атмосферадан ёмғир ва қор тушганда, ер устидаги тузлар тупроқнинг пастки қатламларига тушади. Лекин ёғингарчилик йўқ вақтларда тупроқнинг пастки қатламидан юқорига намликнинг капилляр кўтарилиши кузатилади. Бу жараёнда тузлар ҳам кўтарилади. Улар ўсимликлар томонидан шимиб олинади, ўсимликларнинг кул қолдиғида тўпланган тузлар 10-15%, жусан баргларида 4,7-6,5%ни ташкил қилади. Текисликнинг жанубий қисмида намлик миқдори кам тушиши билан ўсимликлар сийраклашиб боради ва уларнинг биологик маҳсулдорлиги, органик қолдиқ ва унинг чиришидан ҳосил бўладиган гумус миқдори ҳам (4 дан 1%гача) тупроқда камаяди.

Турон текислиги тупроғининг асосий белгиларидан бири, унинг шўрлиги ва кам миқдорда гумуснинг борлигидир. Текисликнинг кўп қисмида очроқ қўнғир тупроқлар бўлса, унинг жанубий туманларида (Бадхиз, Қорабел) бўз тупроқлар, шимолий чўл-дашт қисмидаги қўнғир тупроқлар Тўрғой даштларида қўнғир-каштан туридаги тупроқлар билан алмашинади. Текисликнинг кўпчилик ерларида шўрроқ ва шўр (1% туз тутади) тупроқ учрайди. Баъзи пастликлар кўп туз йиғилганлиги туфайли ҳақиқий шўрҳок, нам тузли тупроқлар учрайди, тузлар таркибига қараб шўрҳоклар хлорли, сульфатли, нитратли, оҳакли ва аралашма тузли тупроқларга бўлинади. Эски дарё ўзанларида, тоғолди жойларда тақир тупроқлар учрайди, кўпинча улар ҳам шўрланган бўлади, тупроқда гумуснинг миқдори 0,3-0,8%дан ортмайди.

Туркистоннинг турон текислигининг Қизилқум ерларида қумли қатор барханлар, айрим жойларда қум-тупроқли ва тупроқли жойлар ҳам учрайди.

Ўсимликлар сийрак, уларнинг ер усти биомассасидан ер ости биомассаси кўпдир. Ўсимликлар ичида экологик жиҳатдан на-

мликнинг камлигига ва қурғоқчиликка мослашган ксероморфоз турлар ҳамда вегетация даври қисқаришига мослашган эфемер ва эфемероид турлар кўп. Бундай турларнинг ҳаммаси чўлдашт ўсимликлар жамоаларини ташкил қилади. Буларга чала буталар, бутачалар (жусан, шўрпак, чўл акацияси), эфемер ва эмерондлар кирази. Тошли жойларда гипсофитлар тупроқларда эса галофитлар ўсади. Тақир ва тақирсимон ерларни оқ жусан (*Artemisia terra-albae*), тепаликлар ораси ва паст шўрланган жойларни сарисазан (*Halocnemum strobilaceum*), қумли барханларни қорасаксовул (*Haloxylon aphyllum*), оқсаксовул (*H. persicum*), оқжўзғун (*Calligonum junceum*, *C. arborescens* ва бошқа қандим турлари, ранг (*Cares pachystylis* *C. physodes*) каби эфемерлар қоплаб, қум кўчишини тўхтатади. Қумни маҳкамлашда қорасаксовул буталари оралиқлари мох (*Tortula desertorum*) ва оқ жусан билан қопланган бўлади.

Пастлик шўрланган жойларда галофитлардан боялиш (*Salsola arbuscula*), черкез (*S. Richteri*), говсаған (*S. Paulsenli*), селин (*Aristida pennata*), Туркман боялиши (*S. Turcomanica*) ва бошқалар учрайди. Оқсаксовул оралиқларининг 60% ини турли эфемерлар (*Eremopyrum orientale*, *Centaurea pulchella*) ва мохлар (*Tortula desertorum*) қоплаб ёради. Қумни маҳкамлашда қандим, ранг, черкез турлари ва эфемерларнинг *Schismus arabicus*, *Koelpinia linearis*, *Ceratocephalus orthoceras* каби турлари актив қатнашади.

Қизилқумнинг ҳайвонот дунёси ҳам ўзига хос. Масалан, Тожикистон ва Туркменистоннинг иссиқ жойларига хос ҳайвонлардан югуртак, чибис, Ҳиндистон асалеғучиси, кўзойнакли илон, жайра кабилар Қизилқумнинг шимолий туманларида учрамайди. Бу жойларда эчкиэмар, бархан мушуклари, тақир жойларда кичик қўшоёқлар, илонлар, дашт тошбақаси, кемирувчилар, мох-жусанли ерларда жайрон, қуёнлар учрайди.

Жануби-шарқий Қорақумда ҳам турли хил тупроқлар, қумли бўз, енгил майда тупроқли соз, шўрланган ерлар учрайди. Тупроқ усти ранг (*Cares pachystylis*) ва турли бошоқдошлар вакиллари (*Poa bulbosa* *Eremopyrum*, *Bromus*) билан қалин қопланган, Қорақумнинг Келиф-ўзбой атрофларида шўрланган ерлар бўлиб, унда шу тупроққа хос турли галофитлар ўсади. Қорақум учун 456 ўсимлик тури келтирилади (Коровин, 1962). Шулардан 315 ўсимлик тури Қорақум учун хосдир. Фақат қандимнинг

(Calligonum) 45 та тури Қорақумдагина учрайди. Улардан ташқари ранг, оқ саксовул, черкез, ковил, чогон, астрагал, жусан, чўл акацияси каби ўсимликлар кўп тарқалган. Қорақумда ўзига хос бой ҳайвонот олами бор. Улар ичида ҳинд-афғон ҳайвонот вакиллари, қушлар, сутэмизувчилар учрайди. Жануби-ғарбий Қорақумда судралиб юривчиларнинг учта тури мавжуд, шулардан тошбақалар 3, илонлар 17, калтакесакларнинг 27 таси аниқланган. Қушларнинг 200 дан ортиқ тур ва тур вакиллари учратилган, шулардан 70 тур ва тур вакиллари ин қуради.

Турон текислигининг ҳайвонлари турли тупроқ усти муҳитидаги арид шароитига: қуёш нурларининг тўғри ва интенсив таъсирига, ҳаво ва тупроқнинг юқори ҳароратига ва унинг кун ҳамда йил давомида кескин ўзгариб туришига, ҳавонинг қуруқлиги, намликнинг камлиги ва озۇқанинг етишмаслиги каби экологик омиллар таъсирига мослашган. Ҳайвонлар шу экологик омилларнинг ноқулай, салбий таъсирини турли мослашишлар билан ўтказди. Жумладан, кўпчилик турлар кечаси актив ҳаёт фаолиятини ўтиб, кундуз ҳарорат юқори, ҳаво қуруқ вақтда ер қавақларига, инларга кириб, нисбий доимий ҳарорат ва намроқ ҳавода ўзларини юқори иссиқликдан, тўғри тушадиган қуёш нури ҳамда қуруқ ҳаводан сақлайди. Ёки айрим калтакесаклар, илонлар, ҳашаротлар саксовул, акация, қандим каби буталар шохларига чиқиб, шамол таъсирида ҳаво ва тупроқнинг юқори ҳароратидан ўзларини сақлайди. Айрим ҳайвонлар ноқулай шароит вужудга келганда (ёзнинг иссиқ ва қишнинг совуқ даврида) қарахтликка – уйқуга кетади. Масалан, чўл тошбақаси йилига 2-3 ой актив ҳаёт-фаолиятида бўлиб, бошқа даврда тинчлик – қарахтликда бўлса, сариқ изғур 7-8 ой ухлайди, қушлар эса бир ўлкадан иккинчи ўлкага учиб кетади.

11.3. Туркистоннинг тоғ минтақаси таснифи

Туркистон тоғлари Туркистоннинг текислик қисмининг жануби-шарқий чегараларини ўраб туради. Туркистон тоғлари ҳудудида Қирғизистон, Тожикистон, қисман Қозоғистон, Туркменистон ва Ўзбекистон Республикаси жойлашган.

Туркистон тоғ ҳудуди кенг ва катта бўлиб, унинг табиати ҳар хилдир. Бу ҳудудда Саур, Тарбоғагай, Жунғар Олтоғи,

Тян-Шан, Помир тоғларининг айрим чўққилари 5000-7500 м баландликка кўтарилса, уларнинг тоғ тизмалари 3000 м дан ортади.

Туркистон тоғларининг хусусияти улар релефининг минтақалик хусусиятга эга эканлиги ва тоғ баландликлари ўртасида катта текисликларнинг бўлишидир. Бундай текисликларни ички Тян-Шанда ва шарқий Помирда учратиш мумкин.

Туркистон тоғлари географик пасттекисликларда жойлашганлиги туфайли қуёш нурунинг интенсивлиги сезилади. Ёз ойларида қуёшнинг туриш баландлиги $70-72^{\circ}$ бўлса, декабр ойининг иккинчи ярмида куннинг ўртасида қуёшнинг туриш баландлиги анча пастга, 25° га тушади. Бир йилда қуёшли соатлар 2500-3000 ни ташкил қилади. Қуёш радиацияси миқдори $120-140$ ккал/см² га тенг.

Туркистон тоғларининг иқлими бошқа тоғ тизмалари (Эрон, Ҳимолай, Ҳиндиқуш) ва текисликдан келадиган ҳаво оқимлари таъсирида юзага келади. Қишда шимолий ҳаво оқимининг келиши туфайли об-ҳаво тез ўзгариб туради. Кўпчилик вақтда паст ҳарорат, совуқ шамол ва қуруқ ҳаво кузатилади. Шимолга қараб ҳарорат пасайиб ($-2-4^{\circ}\text{C}$ дан $-6-8^{\circ}\text{C}$), тоғнинг юқори қисмларида $-20-22^{\circ}\text{C}$ гача пасаяди. Ёз ойларининг (июл) ўртача ҳарорати $+22+24^{\circ}\text{C}$, Тян-Шан ва Помир тоғ этакларида $-26-28^{\circ}\text{C}$ га кўтарилади. Тоғнинг юқори қисмида ёзда ҳарорат $-2-4^{\circ}\text{C}$ атрофида бўлади.

Туркистон тоғларига атмосферадан тушадиган намлик ҳар хил миқдорда, яъни 100 дан 1000 мм атрофида бўлиб, у ҳам рельеф, жой характери ва фаслларга боғлиқдир. Тоғларнинг энг юқори қисмига 800-1000 мм намлик тушса, Хон Тенгри, Оқшийроқ каби чўққи ва улар орасидаги жойларга 1600 мм намлик тушади. Тоғли туманларнинг шимолий қисмига максимал намлик ёз фаслида, жанубий қисмларга эса баҳор (март-апрел ойлари)да тушади. Қишда тушадиган намлик қор ҳолида бўлиб, Олой водийсида унинг қалинлиги 1 м, паст тоғларда 2-5 см атрофида бўлади. Қорли кунлар тоғ воҳаларида 130, тоғ этакларида 25-30 кунни ташкил этади. Марказий Тян-Шаннинг 3530 м баландлигида жойлашган Чотиркўл (майдони 182 км², узунлиги 23 км, эни 10 км, сувининг чуқурлиги 3,2 м атрофида) июл охири — август ойларининг бошларида куннинг ўртасида кўл тепасига бир парча булут келса, албатта, ёмғир аралаш қор дўлга ай

ланиб, сувнинг усти дўл билан қопланади. Тунда, албатта, қор (3-5 см) ёғади.

Туркистон тоғ иқлими қуруқ бўлиб, намлик коэффиценти 0,3-0,5 га тенг. Бу ҳолат кам намлик туфайлидир. Тоғ иқлимининг аридлик характери, унинг жўғрофик жойлашиши, баландлиги ва унга тоғ системасининг (Тян-Шан, Помир ва Копетдоғ) борлигидан келиб чиқади.

Туркистон тоғларининг ўзига хос яна бир хислати, улардаги катта майдонларда қор ва музликларнинг борлигидир. Туркистон тоғларида 2000дан ортиқ музликлар бўлиб, уларнинг умумий майдони 18100 км² га тенгдир. Қорли чегаралар 3000 м дан юқори бўлганлиги туфайли Копетдоғ ва Тарбоғатай тоғларида музликлар йўқ. Жунгор Олотоғида қорли чегаралар 3200-3800 м дан юқорида бошланади ва бу ерда 1300 дан ортиқ музлик бор. Уларнинг умумий майдони 100 км² га тенг (Давидова, Раковская, 1990).

Тян-Шанда қорли чегаралар 3600-3800 м, ички Тян-Шан чўққиларида 4000-4200 м га, Хон Тангрида эса 4200-4500 м гача кўтарилади. Улар намликнинг асосий манбаи ҳисобланади. Тян-Шандаги энг катта жанубий Инилчак музлигининг майдони 823 км², узунлиги 60 км га тенг.

Помирда қорли чегара яна ҳам юқори шимоли-ғарбда 4200-4400 м, марказий ва шарқий қисмларда 5000-5200, жануби-шарқда эса 5400 м баландликда ётади. Помирнинг 10% майдони музликлар билан қопланган. У ерда Федченко музлиги энг катта музлик бўлиб, майдони 907 км², узунлиги 77 км, музликнинг қалинлиги ўрта қисмда 700-1000 м, пастки қисмларида 300-400 м келади. Музликларда ҳаракат кузатилади. Масалан, Федченко музлиги йилига 200-300 м, Инилчак музлиги 1000-1200 м атрофида силжиб туради.

Туркистон тоғларининг қор ва музликлари асосий сув манбаи ҳисобланади. Улардан эриган сувлар Сирдарё, Амударё, Зарафшон, Талас, Чу, Или, Қашқадарё, Сурхондарё каби дарёларни сув билан тўлдиради. Улар ўз навбатида Туркистон текисликларининг, қир-адирларининг экологик ҳолатини ўзгартиради, тирик организмларнинг ўсиш, кўпайиш, ривожланиш ва насл қолдиришига имкон беради, аграр хўжалик йўлга қўйилади. Туркистон тоғларининг дарё сувлари – қор ва музнинг эришидан, ёмғир ва ер ости булоқ сувлари ҳосил бўлади.

11.4. Туркистон тоғларининг тупроқ хиллари

Туркистон тоғларининг тупроғи, унда учрайдиган ўсимлик ва ҳайвонларнинг ҳар хиллиги, тоғ ҳудудининг баланд жойлашганлиги, ернинг орографик ҳолати, ҳар бир тоғ тизмасининг ўзига хос хислати, иқлими ва қўшни жўғрофик туманлар таъсиридан юзага келган.

Туркистон тоғларининг тупроғи ҳар хил бўлиб, арид шароит, қор-муз сувлари, атмосфера намлиги, тоғ жинслари, элювиал ва делювиал жараёнлар таъсирida юзага келган. Бу ерда тош ва шағалли тупроқлар учрайди. Тоғларнинг пастки ва тоғолди қисмларида бўз тупроқлар бўлиб, улар шўрланган эмас, гумус миқдори 2-3% ни ташкил этади. Тупроқда тоғ жинсларининг таъсири сезилиб туради. Бўз тупроқ ўзининг физикавий ва кимёвий таркиби билан сариқ, сариқ тоғ тупроқдан фарқ қилмайди. Шимолий Тян-Шан ва Жўнғор-Олотоғ этакларида кам карбонатли бўз тупроқлар, бошқа жойларда эса оддий қорамтир бўз тупроқ учрайди.

Тоғ ярим чўлларида ва Жўнғор Олотоғининг қуруқ даштларида, шимолий ва ички Тян-Шанда тоғ қўнғир тупроғи учрайди. Тоғларнинг жанубий туманларида, сийрак бутазор ва сийрак ўрмонли, турли ўт ўсимликли жойларда тоғ-жигарранг тупроқ учрайди. Бу тупроқда турли минерал 3-7 %, ҳаттоки 12-14% гача гумус бўлади. Бундай тупроқ арча дарахтларига яқин жойларда тоғ қора бўз тупроқ, ўрмонларда эса қўнғир, қора-қўнғир тупроқлар учрайди. Тоғнинг юқори, ҳарорати паст, ўсимлик қолдиқларининг парчаланиши, минерализацияланиши секин ўтадиган ерларда яйловларга хос қора тупроқ ва ҳақиқий торфли тупроқлар бўлади. Уларда гумус миқдори 11-14% ни ташкил қилади.

Туркистон тоғ системасининг айрим жойларида иқлими жуда қуруқ ва ҳарорати кескин ўзгариб турадиган шароитда чўл-даштга хос шўрланган тупроқлар ҳам учрайди. Бундай тупроқлар очик рангли бўлиб, таркиби анча миқдорда (3-4%) гумус тутади, ҳаттоки тупроқнинг пастки қатламларида ҳам 0,6-0,1% гумус бўлади.

Тоғ минтақасининг юқори тоғ-ўрмон қисмида тўқ рангли бўз тупроқлар жигарранг ва қўнғир тупроқлар билан алмашади. Бу тупроқлар тоғларнинг 1200 м, жанубий қисмида эса 3000-3500 м баландликларигача кўтарилади. Жигарранг тупроқ хиллари кўпинча қурғоқчил ўрмон, бутазор ва тоғ ўтлоқзор ерларни эгал-

лайди. Тоғ минтақасидаги жигарранг тупроқ таркибида чириндининг миқдори 8-10%га, шундай қатламнинг қалинлиги 120 см гача етади. Жигарранг тупроқлар тарқалган тоғ минтақасидаги ерларда айрим жойларда чақир тошли каштан рангли тупроқ ҳам учраб туради.

Тоғларининг юқоридаги сернам ва баргли ўрмонлари тарқалган жойларида қўнғир рангли тупроқ 3000-3500 м баландликларда учрайди, унинг таркибида 4-14% органик чиринди бўлади. Аммо иқлимнинг салқинлиги ва ер тузилишининг ноқулайлиги туфайли кам фойдаланиладиган ерлар 2500-3500 м баландликда жойлашган. Бу минтақада оч рангли қўнғир тупроқ учрайди.

Туркистон тоғларининг юқори минтақасидаги тупроқларида турли ўсимликлар гуруҳлари юзага келади. Тоғли ҳудудда 5500дан ортиқ турли ўсимликлар турлари аниқланган бўлиб, шулардан 25-30%ёки 1400-1500 тур эндемик турлар ҳисобланади. Турон тоғ флораси вакиллари ичида Ўрта ер ва Марказий Осиё флорасининг вакиллари учрайди. Шундай турларга трагакантлар, бодом (*Amygdalus*), сули (*Avena*), бетага (*Festuca valesiaca*) кабилар киради. Тоғ ўсимликлари ичида Марказий Осиё ва Ҳимолай тоғ флораси вакиллари ҳам кўплаб учрайди. Туркистон системасининг ҳар хил экологик шароити, у ерда мураккаб ўсимликлар жамоалари ва уларнинг турли хил экологик ҳаётий формаларининг ривожланишига сабаб бўлади. Яъни қуруқ тоғли жойларда ксерофитлар, эфемерлар ва эфемероид ўсимликлар тарқалган. Намлик етарли ерларда эса ҳақиқий мезофитлар (ўт-ўсимликлар, катта ва майда баргли дарахтлар, буталар) тарқалган.

Тоғда ўсимликлар иссиқликка ҳам турлича мослашади. Тоғ олди туманларда анор, анжир, узум каби мевали бута дарахтлар ўсади, кенг миқёсда қишлоқ хўжалик экинлари етиштирилади.

Турли экологик гуруҳ ўсимликлар ва уларнинг ҳаётий формалари (дарахтлар, буталар, чала буталар, ўт-ўсимликлар) ўсимликлар жамоаларининг ҳар хиллигига сабаб бўлади. Ўсимликлар тоғ минтақалари бўйича ўзига хос қонуният асосида тақсимланган.

Туркистон тоғ системасининг ҳайвонот дунёси ҳам ҳар хил ва бойдир. Ҳайвонлар дунёси таркибига 120 та сутэмизувчи, 500 га яқин қушлар киради. Тоғларнинг пастки, иссиқроқ мин-

тақаларида судралиб юрувчи ҳайвонлар учрайди. Копетдоғда иссиқликни сезувчи судралиб юрувчиларнинг 40 та тури бор, Тян-Шанда эса 19-20 тури учрайди. Помирнинг шарқий баландликларида ҳаммаси бўлиб сутэмизувчиларнинг 21 тури учраса, 48 та қушлар турининг уя қўйиши аниқланган. Ҳайвонлар олами ичида кўп эндемик турлар бор. Жумладан, уларга ер усти моллюскалари, ҳашаротлар, мензбург суғури, реликт суғури, Павлов агамаси, Туркистон агамаси каби турлар киради.

Тоғларнинг этак ва пастки қисмларида бўри, тулки, қарға, лочин-сапсан кабилар учрайди. Помир чўлларида кемирувчилар, туёқли ва йиртқич ҳайвонлар ҳам бор.

Ҳайвонот олами вакиллариининг тоғ шароитида учраши ва тарқалиши тупроқ усти экологик омилларининг салбий ва ижобий (озуқа, сув, оптимал яшаш шароити) таъсирига боғлиқдир.

12-БОБ

ТУПРОҚ ТАСНИФИ ВА УНИНГ АБИОТИК ХИСЛАТЛАРИ

Маълумки, бутун тирик жониворлар, бактериялар, замбуруғлар, сувўтлар, ўсимлик ва ҳайвонлар ҳамда инсонлар ҳаёти тупроқ билан боғлиқ. Тупроқ қаттиқми, юмшоқми, лойми – бари бир шу тирик организмларга экологик ҳаётий муҳит ҳисобланади.

Биосферанинг неорганик дунёси ўртасида тириклик учун, организмлар ҳаёт-фаолияти учун зарур бўлган минерал моддаларнинг алмашилиб туриши тупроқда юзага келади. Барглар, шохлар, ўт-ўсимликлар, ўлган ҳайвонлар тупроққа қайтади. Шу ерда улар чириш жараёнида ўзларидаги моддаларни тупроққа чиқаради, қайтаради. Тупроқ юзасига тушган органик моддалар (ўсимлик, ҳайвонлар қолдиғи) устида уларни парчаловчи жуда кўплаб бактериялар ва замбуруғлар, майда кўпоёқлилар, чувалчанглар, термитлар каби организмлар қолдиқларининг физикавий ва кимёвий парчаланишига сабаб бўлади ва тупроқни минерал ҳамда органик моддалар билан бойитади, уларнинг тупроқдаги миқдорининг турғунлигини таъминлайди.

Сайёра юзасида ҳосил бўлган тупроқнинг динамик ҳолати сақланиб туради. Айрим минерал моддалар сув билан ювилади, баъзилари тупроқ устида чанг-тўзон ҳолида учиб кетади ва бир жойдан иккинчи жойга олиб борилади. Шунга қарамасдан, кўпчилик ҳудудларда тупроқнинг таркиби ва хислатлари донимийдир.

Тупроқнинг хислатлари иқлим, тоғ жинслари, ўсимликларнинг оз-кўплиги, жойнинг релефи каби омиллар билан аниқланади. Умуман олганда жинсларнинг парчаланиши ва улардан органик материалларнинг тупроққа ўтиши иссиқ ва намли иқлим ҳудудларда тез бўлади, лекин тупроқнинг таркиби ва хислатлари материк минераллар, намлик ва ҳароратнинг таъсири билан ўзгариб боради.

Ер юзининг қурғоқ туманларида намлик кам бўлганлиги туйғулари тоғ жинсларининг кимёвий эмирилиши жуда секин ўтади. Ундан ташқари, ўсимликларнинг маҳсулдорлиги ҳам паст бўлади ва натижада уларнинг қолдиқлари чиришидан оз миқдорда органик детрит тупроққа ўтади. Шунинг учун ҳам қурғоқ ҳудудларда тупроқнинг фойдали қатлами унча қалин эмас, туб жинслар тупроқ юзасига яқин жойлашган, уларнинг эмирилиши 25-30 см дан ошмайди. Денгиз қирғоқларига яқин сув тўлқинлари кўтарилиб-пасайиб турадиган жойларида тупроқ ҳосил бўлиши қийин. Аллювиал типдаги тупроқлар ҳам эмирилмайди, чунки ҳар йили сув тошқинлари вақтида тинимсиз лойқа босади. Жинсларнинг эмирилиши намтропик ҳудудларда юқори даражада бўлиб, материк жинсларнинг ўзгариши 6 м чуқурликкача бўлиб ўтади, мўътадил ҳудудда тупроқ қатлами 1 м қалинлик атрофидадир, холос.

12.1. Литосфера қисмлари ва тупроқ хиллари

Ер юзасида тупроқ қатламининг асосини **л и т о с ф е р а** ташкил қилади. Литосфера Ернинг ташқи қисми бўлиб, у қобиқ ва ер мағзи (мантина)нинг юқори қисмидан ташкил топган. Литосфера Ер қаърида бўлиб ўтадиган физикавий-кимёвий жараёнлар маҳсулотидир. Ер қобиғининг қалинлиги 5 км дан 60 км га етади. Континентларда бу қалинлик 40-50 км ни ташкил қилади. Денгиз ва океанларда эса 6-10 км (Биленко, 1973).

Литосфера магма (гранитлар, сиелитлар, габбро, липатритлар, базалтлар), чўкинди қолдиқлар (қум, лой, оҳак) ва метоморфик (кристалсимон сланцлар, мрамор, кварцитлар) тоғ жинсларидан ташкил топган.

Ер юзининг турли қисмларида Ер қобиғи ҳар хил қалинлик ва тузилишларга эга. Ер қобиғи қалинлиги бўйича 3 та қобиқдан, яъни чўкинди жинслар, гранитли ва базалт қобиқларидан иборат.

Литосфераининг энг юқори қисмини чўкинди жинслар қобиғи эгаллайди. Бу қобиқнинг қалинлиги «О»дан 8-15 км ва ундан ҳам кўпдир. Масалан, Волга бўйи ерларида 1500 м, Москва атрофида 1670 м, Киевда 400 м, тоғли туманларда 40-70 м.

Гранитли қобиқ чўкинди жинсларнинг тагида бўлиб, ҳамма жойда бирдек тарқалган эмас, континентал ерларда унинг қалинлиги 10-40 км бўлса, Дунё Океанининг тагида мутлоқ йўқ.

Базалт қобиқ юқоридаги икки қатлам тагида бўлиб, текислик ҳудудларида унинг қалинлиги 20-25 км, ёш тоғлар ҳосил бўлган туманларда 15-20 км ни ташкил қилади. Ер қобиғи юзасини тупроқ қатлами ташкил қилиб, бу қатлам тириклик — биосфераининг бузилмас асоси ҳисобланади.

Тупроқ ҳосил қилувчи асосий омиллар (иқлим ва ҳудудлар ўсимликлари) Ер юзасида минтақалар ва ҳудудлар бўйича тақсимланиши туфайли тупроқ ҳам ҳудудий тақсимланиш хусусиятига эга (Докучаев, 1948).

Ҳозирги вақтда Ернинг тупроқ қатлами тупроқ-биоиқлим минтақалари ва тупроқ-геохимик каби икки ўлчам билан аниқланади (Герасимов, 1976; Сытник и др., 1987).

Тупроқ-иқлим (ёки тупроқ-биоиқлим) минтақаси – тупроқ ҳудудлари ва тупроқнинг вертикал тузилишининг бирлиги бўлиб, у ерда радиацион, термик шароитлар ва уларни тупроқнинг ҳосил бўлишига ва ўсимликларнинг ривожланишига таъсир қилиш хусусиятлари тушунилади. Шимолий ва жанубий ярим шарларда иқлимнинг ҳарорат хусусиятларига қараб кенгликлар бўйича қуйидаги тупроқ-биоиқлим минтақалари ажратилади: қутблар, бореал, суббореал, субтропик ва тропик минтақалар. Ҳар бир минтақа учун қатор тупроқ хиллари хос бўлиб, улар бошқа ҳудудларда учрамайди.

Тупроқ хили (типи), тупроқ классификациясининг асосий таксономик бирлиги тупроқшуносликнинг генетик асоси ҳисобла-

нади. Бир хил генетик горизонтга, тупроқ жараёнларининг йиллик ва кўп йиллик ўзгаришлари ҳамда гидротермик режимлари ўхшаш тупроқлар бир типга киритилади. Тупроқ типлари ўз навбатида каттароқ таксономик бирликка — тупроқлар оиласига бирлаштирилади. Бу бирлашиш асосида тупроқларнинг бир хил профили, органик минерал моддаларнинг бир хил сифати, таркиби каби хислатлар ётади.

Дунё бўйича ва ер шарининг турли ҳудудларида 23 та тупроқ оилалари аниқланган. Уларга нордон серилдиз, алфегумус, кўнғир сераземлар, шўрҳоқлар, ферроземлар каби тупроқ оилалари киради.

Тупроқ оилалари ўз навбатида яна ҳам каттароқ таксономик бирлик — тупроқ генерациясига бирлаштирилади. Бундай бирлаштиришнинг асосий белгилари: органик моддаларнинг тўпланиши, иккиламчи минерал моддаларнинг ҳосил бўлиши, тупроқда ҳосил бўлган маҳсулотларнинг қатламлар бўйича аралашуви ва минерал бирикмалари гидроген тўпланиши каби хислатлардан иборат.

Тупроқ генерациялари (яъни тупроқнинг юзага келиши) ўз навбатида энг катта таксономик бирлик — тупроқ геохимик ассоциациясига бирлашади. Бу бирлик асосида тупроқнинг асосини ташкил қилувчи органик ва минерал моддаларнинг бир-бирлари билан умумий боғлиқлиги, бир-бирларига таъсири туради. Тупроқнинг намлик даражасига қараб тупроқ-геохимик ассоциацияси ўз навбатида 6 та ассоциацияга бўлинади: 1) Нордон субарел; 2) Нордон субарел оглеен; 3) Нордон-ишқор субарел; 4) Нордон-ишқор субарел оглен; 5) Нейтрал-ишқор субарел; 6) Ишқор субарел.

Келтирилган 6 та ассоциациясидан 5 таси Ер устида бири бири билан алмашиб турадиган кенг ареаллар - тупроқ - геохимик далалар ҳосил қилади. Ҳар бир тупроқ ареалида жуда мураккаб экологик омиллар, яъни атмосфера намлиги, тупроқ юзасининг емирилиши, органик қолдиқларнинг минерализацияланиши, тупроқ ҳосил қилувчи жинсларнинг бойлиги (кўплиги), уларнинг механик таркиби, тупроқнинг ҳосил бўлган ёши, типлари каби хислатлар, уларнинг бир-бирига таъсир қилиш қонунлари ётади.

Тупроқ қатлами мустақил ер қобиғи (педосфера)дан иборат бўлиб, у иқлим, ўсимликлар, ҳайвонлар ва микроорганизмлар-

нинг тоғ жинслари устида иқлим билан ҳамжиҳатликда ҳосил қилган маҳсулотдир. В.И.Вернадскийнинг таърифи бўйича тупроқ – биокос жисм (тана), у бир вақтнинг ўзида ҳам тирик, ҳам ўлик (неорганик) жинслар — моддалар, сув, ҳаво ва органик қолдиқлардан ташкил топган бўлади.

Тупроқнинг энг катта хислати унинг ҳосилдорлигидир, яъни ўсимликларга органик моддаларни кўп тўплаш шароитини таъминлашдир. Тупроқнинг ҳосилдорлиги, унинг ҳамма ижобий хислатлари - ўсимлик илдизлари атрофида оптимал экологик шароит борлиги (минерал ва органик моддалар, намлик, ҳарорат, ҳаво ва ҳ.к.) ҳисобланади.

Тупроқ таркиби, ранги, заррачалари билан бир-биридан яхши ажралиб турадиган қатламлар ташкил топган. Бундай қатламлар тупроқ **г о р и з о н т л а р**и ҳам деб айтилади. Асосан 3 та тупроқ горизонти ажратилади (Глазовская, 1973): 1) Юқори — чиринди тўпловчи горизонт (тим қорамтир, гумусга бой, ўсимлик илдизларини кўп тутди); 2) Иллювиал, ювилувчи қатлам. Бу биринчи қатламнинг пастки қисми бўлиб, бу ерда юқоридаги қатламдан ўтган моддалар тўпланади, бошқа хилга, хислатларга эга бўлади; 3) Энг пастки, учинчи қатлам табиий жинслардан иборат бўлиб, унинг материалидан тупроқ ҳосил бўлади. Ҳар бир қатламлар орасида ўткинчи, майда қатламлар ҳам бўлади.

Тупроқнинг ҳамма физикавий ва кимёвий хусусиятларининг йиғиндисини ва уларни тирик организмларга таъсир қилиши эдафик омилларга киради. Уларнинг роли – тупроқ қатлами доим табиатнинг табиий кучлари таъсирида ювилади, парчаланади, емирилади ва ҳосил бўлади.

Биз юқорида тупроқ қатламларини 3 горизонтга бўлиб кўрган эдик. Кейинги маълумотлар бўйича 5 тага бўлинади, яъни тупроқ қатламлари (горизонти): 1) Ўлик органик қатлам (ўсимлик барги, шохи, тупроқ организмлари тарқалган қатлам); 2) Гумус қатлами — чиринган органик материал, минерал компонентлар билан аралашган; 3) Минерал ионлар ювилиб кетадиган қатлам. Бу қатламда ўсимлик илдизлари жойлашган. Бу ерда минерал моддалар сувда эриган ва ўсимликларнинг қабул қилишига қулай ҳолда бўлади; 4) Кам органик материал тутувчи қатлам. Бу қатламда устки қатламдан ювилиб тушган минерал ионлар тўпланиши мумкин; 5) Энг пастки, кам емириладиган қатлам бўлиб, ўлик материк жинсларга ўхшаб кетади.

Тупроқнинг пастки қатламларига иқлим таъсир қилмайди, балки пастки ўлик материк жинслар таъсири кучайиб боради. Ундаги минерал моддаларнинг устки қатламдан пастки ёки пастдан баландга ҳаракат қилиб туриши тупроқ ҳосил бўлишидаги жараёни мураккаблаштиради.

Тоғ жинслари паст ҳароратда кўп марталаб музлайди. Унинг ёриқларида ҳосил бўлган музлар эрийди. Вақт ўтиши билан тоғ жинси сув, шамол, ёруғлик, ҳарорат каби экологик омиллар таъсирида емирилади ва аста-секин тупроқ ҳосил бўлади.

12.2. Тупроқнинг физикавий тузилиши ва унинг экологик моҳияти

Тупроқнинг физикавий хусусиятларига унинг механик таркиби, заррачаларининг катта-кичиклиги, ғоваклиги, сув ўтказувчанлиги, ҳаво алмашиниши ва унинг кам миқдордалиги, ёруғликнинг йўқлиги, яъни ҳар хил катталиқдаги заррачаларнинг нисбий миқдори ифодаланади. Заррачаларнинг катталиклари-га қараб тупроқ қуйидагича классификацияланади (Качинский, 1975; 29-жадвал).

29-жадвал

Механик элементлар:	Диаметр, мм
Тошлар	> 3
Шағаллар	3 - 1
Каттароқ қумлар	1 - 0,5
Ўртача қумлар	0,5 - 0,25
Майда қумлар	0,25 - 0,05
Катта чанг	0,05 - 0,01
Ўртача чанг	0,01 - 0,005
Майда чанг	0,005 - 0,001
Дағал лойқа	0,001 - 0,0005
Юпқа лойқа	0,0005 - 0,0001
Коллоидлар	< 0,0001

Тупроқнинг тузилишида уни ҳосил қилувчи заррачалар катта аҳамиятга эга. Тупроқ компонентларини қуйидагича ҳам фарқлаш мумкин:

- а) Катта заррачали қум — 0,2 -2,0 мм;
- б) Майда заррачали қум — 0,2 -20 мк;
- в) Қум тупроқ — 2 - 20 мк;
- г) Минерал коллоидлар — 2 мк дан кичик;
- д) 2 мм дан катта компонентлар (шағал).

Тупроқнинг физикавий тузилиши катта аҳамиятга эга. Тупроқ заррачали бўлса, унинг тузилиши яхши, унда намлик, ҳаво яхши сақланади. Майда заррачали тупроққа намлик ва ҳавонинг ўтиши қийин бўлади. Чунки заррачалар бир-бирларига зич бирикади.

Тупроқнинг физикавий хислатига унинг зичлиги, зичловчи заррачаларнинг тузилиши ва тупроқнинг ғоваклиги ҳам киради. Тупроқнинг зичлиги унинг минераллик таркибига ва органик моддаларнинг миқдорига боғлиқ. Одатда тупроқнинг зичлиги 2,4-2,6 г/см³ га тенг. Майда қум тупроқнинг ғоваклиги кам, ернинг зичлиги юқори бўлади. Ҳайдалган қишлоқ хўжалик ерларидаги қумоқ тупроқларнинг зичлиги 1,0-1,2- г/см³ бўлса, қишлоқ хўжалик техникалари юриши натижасида тупроқнинг зичлиги 1,35-1,55 г/см гача кўтарилади. Тупроқ қуруқ ҳолида зичланса – босилса, унинг тузилиши бузилади, заррачалар майдалашади, ғоваклар кичраяди ва камаяди.

Тупроқнинг ғоваклиги унинг умумий ҳажмидаги ғовакларнинг умумий ҳажмига нисбатан % билан ифодаланади. Ғоваклар умумий ички агрегатли (капилляр) ва агрегат оралиқларида капиллярсиз бўлади. Тупроқдаги ғовакларнинг ҳажми тупроқ тузилишига, заррачалигига ва гумус миқдорига боғлиқ бўлади (30-жадвал).

Тупроқ ғоваклиги унда ҳавонинг оз ёки кўплигини аниқлашда муҳим рол ўйнайди.

Тупроқнинг ғоваклиги, % (Качинский, 1975).

Тупроқ типлари	Горизонт чуқурлик, см	Ғ о в а к л и г		
		умумий	ички агрегатли	агрегатлар оралиғи
1) илдизли кул ранг	A1 0-12	49,04	32,61	16,43
қумоқ тупроқ				
F	A2 20-32	47,55	32,27	15,28
F	A3 85-110	34,10	23,78	10,32
2) ишқорли енгил	A1 0-4	63,86	40,54	23,32
кул ранг қора тупроқ	A2 10-14	61,17	39,30	21,87
F	B1 50-59	58,93	36,43	2,50
F	B2 80-84	57,85	36,03	21,82

12.3. Тупроқнинг намлик, шўрлик хусусиятлари
ва газ режими

Ҳар қандай тупроқ қаттиқ, суёқ ва газсимон қисмлардан иборат бўлиб, унинг суёқ қисми тупроқ эритмасидан тупроқ ғоваклари орасида жойлашган ва тупроқ заррачалари билан яқин боғлиқ, яъни тупроқ заррачалари суёқлик билан тўйинган бўлади.

Тупроқдаги сув (намлик)нинг асосий манбалари: 1) Атмосферадан тушадиган ёғин (ёмғир, қор, дўл) ва унинг ер қатламларига ўтиши; 2) Ер юзига яқин атмосфера қатламидаги буғлар ва уларнинг тупроққа шимилиши; 3) Ер ости сувлари (3-5 м чуқурликдаги) ва уларнинг тупроқ юза қатламидаги ўсимлик илдиэларининг намлик билан таъминланиши.

Тупроқдаги сув турли формаларда бўлиши мумкин. Яъни: 1) Кристалланган намлик. Бунинг таркиби мустақил молекулалардан ($\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$) иборат бўлиб, юқори чидамлик хусусиятига эга бўлади; 2) Қаттиқ намлик (муз), ҳаракатсиз бўлади; 3) Буғ ҳолидаги намлик. Тупроқ заррачалари ичидаги ҳаво буғ ҳолида бўлади; 4) Боғланган намлик, бу намлик қаттиқ заррачалар томонидан шимилган бўлади ва бу намлик гигроскопик, буғсимон ва бошқа гуруҳларга бўлинади, яъни: 1) Гигроскопик сув тупроқ заррачалари атрофида тўпланадиган сув буғларидан ташкил топиб, ўсимлик ва ҳайвонлар учун фойдасиздир. Тирик организмлар бундай сувдан фойдалана олмайди; 2) Адсорбция қилинмайдиган капилляр сувлар тупроқ заррачалари

оралигидаги майда (0,2 мк) ғовакларни тўлдиради. Бу ҳолдаги сув ҳам тупроқда маҳкам ушланади ва улардан тирик организмлар фойдалана олмайди; 3) Адсорбция қилинадиган капилляр сувлар тупроқнинг 0,2-8,0 мк ли ғоваклари орасида тўпланган бўлиб, улар ўсимликлар томонидан фойдаланилади. Сувнинг бу типи тупроқдаги бактериялар, содда тузилган майда ҳайвонларнинг ҳаёт-фаолиятини ҳам таъминлайди; 4) Гравитацион сув тупроқнинг каттароқ ғовакларида вақтинча тўпланади, лекин тезда тарқалиб кетади.

Юқорида келтирилган ва тупроқда учрайдиган сувнинг формалари ичида эркин гравитацион сувни ўсимликлар енгил ва тез ўзлаштиради. Сувнинг бу формаси ёмғир ёки суғориш давомида тупроқда доим бўлади.

Тупроқда кимёвий ва физикавий боғланган оғир сувлар бўлиб, улар кристаллардан иккиламчи лойига ўтган минераллар таркибида 50-60%ни ташкил қилиб, ўсимликлар учун фойдасиздир.

Тупроқда сувнинг миқдори, унинг ўсимликлар учун ўтиши мумкин бўлган фойдали миқдори даражаси (%) билан аниқланади. Тупроқда сув камайганда ўсимлик тикланмайдиган ҳолда сўлийтилади. Ўсимликнинг сувга бўлган эҳтиёжини қондира олмайдиган тупроқдаги намлик сўлиш коэффициенти деб айтилади. Бундай намлик қумда 0,9%, оғир лойда эса 16,3%ни ташкил этади. Тупроқдаги бор сувнинг миқдори ва унинг ушлаб турилиши тупроқдаги намлик ҳажми дейилса, тупроқнинг намликни шимиб олиш ва уни пастки қатламларга ўтказиши тупроқнинг намлик ўтказувчанлиги деб айтилади. Ер ости сувларини ёки пастки қатламлардаги намликни капиллярлар (заррачалардан заррачаларга, ғоваклардан ғовакларга) орқали кўтарилишига тупроқнинг сувни кўтариб бериш хислати дейилади.

Тупроқ эритмаси. Тупроқ эритмаси, унинг таркиби, концентрацияси, тупроқдаги сув ва унда эрийдиган органик ҳамда минерал моддалар миқдоридан келиб чиқади. Масалан, тупроқ суюқлигининг қуруқ қолдиқ концентрацияси 0,25% дан кам бўлса, тупроқ шўрланмаган, агар 0,25% юқори бўлса, ш ў р л а н г а н тупроқ ҳисобланади.

Тупроқ эритмасида минерал бирикмалардан бикарбонат кальций $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, бикарбонат магний $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, камроқ калий бикарбонати (KHCO_3), натрий бикарбонатлари (NaHCO_3) учрайди.

Шўрлаган тупроқлар эритмаси унда енгил эрийдиган тузларнинг таркиби ва миқдорига боғлиқ. Уларга хлоридлар (NaCl , CaCl_2 , MgCl_2 , KCl), сульфатлар (Na_2SO_4 , MgSO_4 , CaSO_4), карбонатлар (Na_2CO_3), $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, бикарбонатлар (NaHCO_3 , $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) ва органик бирикмаларга гуматларнинг бир валентлик катионлари киради.

Тупроқ эритмаси тупроқ ҳосил бўлишида катта рол ўйнайди. Яъни нордон шароит кул ранг тупроқ ҳосил бўлишига, енгил эрийдиган тузларнинг кўплиги эса шўрҳок, шўр тупроқларнинг вужудга келишига сабаб бўлади.

Тупроқнинг газ режими унинг ҳаво ўтказувчанлиги ва ҳаво сақлаш хусусиятига боғлиқ. Тупроқда ҳавонинг озёки кўп бўлиши унинг ғоваклиги ва намлигига боғлиқ. Яъни ғоваклари кўп, намлиги кам тупроқларда ҳаво кўп бўлади ва аксинча, ғоваклари кам, намлиги кўп тупроқларда ҳаво кам бўлади. Тупроқда ҳавонинг миқдори «О»дан 40% гача бўлади (31-жадвал).

31-жадвал

Тупроқ ва атмосфера ҳавосининг таркиби
(Ҳажми % билан; Лыков и др.1991)

Газлар	Ҳ а в о %	
	Атмосфера	Тупроқ
Азот	78,08	78,08-80,24
Кислород	20,95	20,90-0,0
Карбонат ангидриди	0,03	0,03-20,0

Тупроқда келтирилган (N_2 , O_2 , CO_2) асосий газлардан ташқари озроқ миқдорда бўлсада CH_4 , H_2 каби газлар ҳам бўлади. Бу ерда шуни ҳам айтиш керак, тупроқ муҳитида атмосферага нисбатан азот (жуда оз миқдорда 2%) ва айниқса, карбонат ангидридининг (10% гача, айрим ҳолларда 20%) миқдори анча юқори бўлади (31-жадвал).

Тупроқнинг 25 см қалинлигида доим ҳаво алмашилиб туради. Тупроқдаги ҳавонинг умумий ҳажми $120 \cdot 10^2 \text{ м}^3$ га тенг (Ковда, 1973).

Тупроқ ҳарорати қуёшдан келаётган энергияга боғлиқ. Тупроқнинг юза қисми қуёш нурини ютини ҳисобига қизийди. Қуёш нурининг 15-45%и қайтарилади. Лекин тупроқнинг юза қисми-

да ҳарорат доим ўзгариб туради. Кундузи қизиган тупроқ тунги пайт ўзидан иссиқлик чиқаради ва сезиларли даражада совийди, ҳарорати пасаяди, лекин тупроқнинг пастки қатламларида ҳарорат доимий, айрим ҳолларда эса юза қисми ҳароратидан юқори бўлади. Тупроқ ҳарорати кун давомида ўзгариб туради. Масалан, Ашхобод атрофидаги тупроқ юзасида ёз фаслида ҳарорат 50°C дан ошса, айрим жойларда 74°C га кўтарилади. Тупроқнинг 50 см чуқурликдаги ҳарорати кун давомида $2-3^{\circ}\text{C}$ га ўзгариб туради. Бундай ўзгариш Оврупаннинг ўрта қисмидаги тупроқларда 30 см чуқурликда сезилади.

12.4. Тупроқ организмларининг биоэкологик моҳияти

Тупроқда тинимсиз биоэкологик жараёнлар ўтиб туради. Жумладан, тупроқнинг физикавий тузилиши ва айрим эдафик омилларнинг салбий таъсири натижасида ўсимликлар тупроқдаги намликни физиологик жиҳатдан қабул қила олмайди, яъни паст ҳарорат натижасида тупроқ ва ундаги намлик музлайди ва бундай намликни ўсимлик илдизи қабул қила олмайди. Ёки тупроқ юзасини сув босган, тупроқ заррачалари орасида кислород йўқ бўлса, ўсимлик намликни тортиб ололмайди, у сув ичида туриб сарғаяди, кейинчалик қуриydi. Тупроқнинг ортиқча шўр ёки нордон шароитида, бор намлик ўсимликларга физиологик фойдасиздир.

Шундай қилиб, тупроқ тирик организмлар учун ҳаёт муҳити бўлиш билан бир қаторда юмшоқ, ғовак, турли катталиклари заррачалардан ташкил топган, сув ўтказиш ва ҳаво сақлаш қобилиятларига эга жинсдир.

Тупроқ маълум даражадаги қаттиқроқ яхлит тана бўлса ҳам, унинг заррачалари орасида ғоваклари бўлиб, устки қисми ўсимликларни минерал ва органик моддалар билан таъминловчи озуқа манбаидир. Унда фосфор, азот, калций, калий, турли газлар, эриган макро ва микроэлементлар, органик моддалар тўпланган. Улардан ташқари ўсимликлар (илдизи, барги, шох, танаси)ни, ҳайвонлар қолдиқлари, чириндилари тўпланган бўлиб, улар ўз навбатида бошқа ҳайвонлар (сичқон, суғир, қурт-қумурсқа)га яшаш муҳити ҳисобланади. Организмларнинг ҳаёт-фаолияти натижасида тупроқда доим моддалар ал-

машинуви ва энергиянинг циклик ўзгариши ҳамда миграцияси бўлиб туради.

Тупроқ ҳосил бўлишида релеф, сизот сувлари, атмосферадан тушадиган намлик, ҳарорат, ёруғлик, шамол, газлар ва ҳайвонларнинг фасллар бўйича вертикал миграция қилиши катта аҳамиятга эгадир. Масалан, қиш фаслида тупроқ қатламларида учрайдиган ҳайвонлар совуқдан сақланиш учун тупроқнинг пастки қатламларига тушиб кетади. Қум тупроққа қараганда лойроқ тупроқларда намлик кўп бўлади, лекин лойроқда ҳавонинг камлиги туфайли ўсимликлар учун оғир шароит ҳисобланади. Шунинг учун ҳам қуруқ ва иссиқ иқлимда қум тупроқ анча намроқ ва бу ердаги ҳаёт лой тупроққа қараганда бой ва турли-тумандир. Тупроқда намлик, ҳарорат ва ҳаво ўзаро боғлиқ ва бир-бирини тўлдириб туради.

Ўсимликларга ўтадиган биологик фойдали сувнинг етарли миқдорда борлиги муҳим омил ҳисобланади. Бундай сув тупроқ говаклари ва заррачалари орқали эркин ҳаракат қилади ва ўсимликларни доимий намлик билан таъминлайди. Тупроқдаги бу ҳолат унинг заррачалари тузилишига ва уларнинг намлик билан тўйинганлигига боғлиқдир.

Тупроқда физикавий ва физиологик қуруқ ҳолатлар бўлади. Физикавий қуруқлик – бу тупроқда намликнинг етишмаслиги, атмосфера ва сугоришдан келадиган сувнинг йўқлиги туфайли юзага келади. Тупроқнинг физиологик қуруқлиги — тупроқда бор физикавий сувнинг турли салбий омиллар таъсирида ўсимликка ўта олмаслигидир. Бунга тупроқдаги юқори нордонлик, ҳаво алмашинувининг пастлиги, заҳарли моддаларнинг бўлиши, ўсимлик илдизларининг заҳмлаганлиги, юқори шўрлик, тупроқнинг (тундрада) музлаб қолиши ва бошқа салбий омиллар сабаб бўлади.

Турли тупроқларда намлик миқдори ҳар хил бўлиб, бор намлик йилнинг фасллари бўйича ҳам ўзгариб туради. Агар тупроқда чириётган органик моддалар кўп бўлса, у ерда заҳарли газлардан аммиак (NH_4), сера (H_2S), метан каби газлар тўпланиб, ўсимлик ва тупроқдаги ҳайвонлар ҳаёт-фаолиятига салбий таъсир қилади, ҳаттоки улар нобуд ҳам бўлади. Тупроқдаги ҳарорат чуқурликнинг ошиши билан ўзгариб боради. Лекин 1,5 м чуқурликда ҳарорат ўзгармас, турғун ҳолатга келади.

Тупроқ ва ундаги экологик омилларнинг ҳар хиллиги туфайли тупроқ турли хил муҳит сифатида ҳам кўринади.

Шу сабабли тупроқда аэроб ва анаэроб организмлар учрайди, улар турли органик ва минерал моддаларни истеъмол қилади, парчалайди ва минераллаштириб, бир ҳолатдан иккинчи — ўсимликлар учун фойдали ҳолатга ўтказди.

Тупроқ ўсимликларнинг минерал озиқланишида катта рол ўйнайди. Эриган минерал моддалар ўсимликларнинг илдизлари орқали уларнинг таналарига ўтиб, турли физиологик, биохимик жараёнларда фаол қатнашиб, ўсимликнинг ўсиш ва ривожланишини таъминлайди.

Ўсимлик илдизи атрофида жуда кўп ва ҳар хил гуруҳдаги микроорганизмлар — бактериялар, замбуруғлар, турли сувўтлар учрайди ва яшайди. Улар ўзларининг ҳаёт-фаолияти жараёнида ўсимликлар (ўт ўсимликлар, буталар, дарахтлар) илдизлари билан биологик муносабатда (м и к о р и з а) бўлади. Микроорганизмлар ўсимликлар илдизлари орқали микроорганизмлар ўз навбатида ўсимликларни органик моддалар билан таъминлайди. Бундай органик моддалар ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланишида муҳим аҳамиятга эгадир. Микроорганизмлар ўсимлик ва ҳайвонларнинг қолдиқларини чиритиб, биологик фаол моддаларнинг манбаи — гумусни ҳосил қилади. Гумусдаги витаминлар, ферментлар, оқсиллар, органик кислоталар ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланишини тезлаштиради.

Ўсимлик қолдиқларида учрайдиган турли микроорганизмлар, майда ҳайвонлар — сапрофаглар органик қолдиқларни чиритади, парчалайди ва тупроқда моддалар алмашилишида муҳим рол ўйнайди.

Тупроқда органик моддаларнинг тўпланиши, тақсимланиши ва тупроқ ҳосилдорлигининг ошиши шу ернинг иқлим шароитидаги экологик омилларнинг ижобий таъсири, тупроқнинг намлик, ҳарорат, ҳаво алмашиш даражаси ва ўсимлик ҳамда ҳайвонларнинг сон-сифатига боғлиқдир.

Тупроқ муҳитида учрайдиган турли микроорганизмлар, ўсимлик ва ҳайвонлар бир-бири билан ва ўзлари яшайдиган муҳитнинг эдафик омиллари билан чамбарчас боғлиқдир. Жумладан, бактериялар ва ҳайвонлар ўсимлик углеводлари ёки оқсилларини истеъмол қилса, замбуруғлар ўсимликлар целлюлозасини

парчалайди, йиртқичлар эса ўз гуруҳидаги ўлжаларнинг тирик массаси билан озиқланади.

Биосферада биологик моддалар алмашиши микроорганизмларнинг ҳаёт-фаолияти натижасида юзага келади, яъни: органик қолдиқлар ⑧ чириш ⑧ парчаланиш минерализацияланиш ⑧ тупроқ ҳосил бўлиш, моддаларнинг бир ҳолатдан бошқа ҳолатга ўтиши ва тупроқда энергия оқими юзага келади.

Юксак ўсимликлар вакиллари органик моддаларни синтез қилади ва уларда қуёш энергиясини тўплайди. Ўсимликларнинг ер усти ва ер ости қисмларида ҳосил бўлган органик моддалар, ўсимлик қисмлари қуригандан (япроқлар, шохлар, илдизлар) кейин тупроққа ўтади. У ерда микроорганизмлар ёрдамида чириб, парчаланиб, тупроқ ҳосилдорлигининг ошишига олиб келади.

Тупроқда учрайдиган турли гуруҳ ҳайвонлар, ўсимликлар ҳосил қилган органик моддаларни қабул қилади, парчалайди ва тупроқдаги энергиянинг қайта тақсимланишига сабаб бўлади.

Тупроқнинг ҳосил бўлиш жараёнида ҳамма тирик организмлар қатнашади, яъни: ўсимликлар ⑧ органик модда ⑧ ҳайвонлар ⑧ парчаланиш, микроорганизмлар ⑧ чириш ва тупроқ гумусининг синтез бўлиши кузатилади.

13-БОБ

ТУРОНЗАМИНДА ЎЗБЕКИСТОННИНГ ГЕОГРАФИК ЖОЙЛАШИШИ ВА ИҚЛИМИ ТАСНИФИ

Туроннинг текислик ва тоғли ҳудудлари ичида Ўзбекистон Республикаси жойлашган, яъни Ўзбекистон Евроосиё континентининг марказий қисми, шимолий яримшарнинг субтропик ҳудудининг 37-45° шимолий кенглик 56-73° шарқий кенглик ўртасида жойлашган. Республиканинг умумий майдони 447000 км² ни ташкил қилади. Ўзбекистон шимол ва ғарб томондан Қозоғистон Республикаси билан, жанубда Туркманистон ва Афғонистон, шарқ томонда Қирғизистон ва Тожикистон Республикалари билан чегарадошдир. Ўзбекистон Республикаси 12 маъмурий вилоятларга бўлинади ҳамда мамлакатнинг шимоли-ғарбий қисмида жойлашган Қорақалпоғистон автоном Республикаси ўз ичига олади (24-расм. Харита).



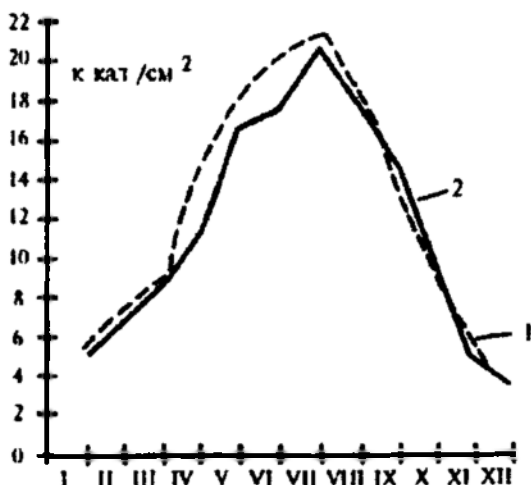
24-расм. Ўзбекистон Республикасининг географик жойлашиши

Ўзбекистон Республикаси ҳудудининг деярли 85% и чўллар ва ярим чўллардан иборат бўлиб, Марказий Осиёнинг энг катта чўли Қизилқум ҳам шу ҳудудга киради. Чўллар шарқ ва жануби-шарқда Республиканинг умумий майдонининг 15% и ишғол қилиб, Тянь-Шан ва Ҳисор-Олой тоғ тизмаларига туташиб кетади.

13.1. Ўзбекистон табиатининг иқлими

Ўзбекистон табиатининг иқлими кескин субтропик бўлиб, ҳарорат фасллар, ой ва кун давомида ўзгариб туради. Ёз ойлари узоқ, қуруқ, намсиз иссиқ, куз фасли эса намли, ўртача иссиқ, қиш ойларининг об-ҳавоси ўзгарувчан, иссиқ-совуқ, совуқ-иссиқ, қуруқ-намли ёки намли-қуруқ кунларнинг келиши билан характерланади. Иқлимнинг ўзига хослиги қуйидаги табиий экологик омиллар ҳамжиҳатлигидан келиб чиқади, яъни: 1) Ҳудудга тушаётган қуёш радиациясининг ҳажми; 2) Атмосфера стратификацияси – ҳаво тўлқинларининг алмашилиб туришидан намликнинг умумий ҳажми ҳосил бўлиши; 3) Ҳудудни маҳаллий геоморфологик тузилиши. Масалан, ёз ойларида Республика

ҳудудига қуёшдан келаётган радиация 800-1000 МД ж/м² га етади. Ўрта Осиё бўйича қуёш радиацияси турли миқдорда ўзгариб туради (25-расм, Эргашев, 2003).

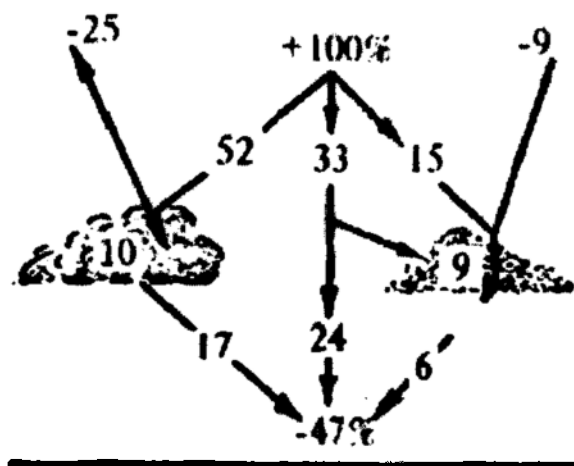


25-расм. Ўрта Осиёда қуёш радиациясининг ойлар бўйича миқдори, ккал/см². 1-1968 йил; 2-1988 йил

Бу ерда шуни ҳам айтиш керакки, қуёшдан келаётган радиациянинг кучи атмосферанинг ҳолатига (тиниқ, туман, булут) боғлиқ (26-расм) бўлиб, радиация ютилади, қайтади ва ер бетига тахминан 47% и етиб келади. Бундай ҳар хиллик экватор ва шимолий қутбларда ҳам кузатилади.

Ер бетига етиб келган қуёш радиацияси тупроқнинг юза қатламини 70°C гача қиздиради, айниқса, чўл ҳудудининг қумликлари ҳаддан зиёд қизиб кетади. Ҳинд океанидан келадиган нам ҳаво оқими Ҳимолай, Ҳиндиқуш, Тянь-Шан ва Помир-Олой тоғ тизмаларидан ўта олмайди. Натижада Ўзбекистон ҳудудида иссиқ, қуруқ ёз фасли ҳукмронлик қилади. Қиш фаслида совуқ арктика ҳаво оқими жанубда текислик туманларида қишнинг совиб кетишига олиб келади. Шундай қилиб, Ўзбекистон табиати субтропик характерга эга бўлиб, кескин ўзгарувчан-континентал. Унинг ёзи асли доимий ўзгармайдиган, иссиқ-қуруқ, қиши

эса ўзгарувчан, ҳаво ҳароратининг фасллар ва кун давомида тебраниб туриши кузатилади.



26-расм. Қисқа тўлқинли радиация кучининг атмосферадан ўтишида камайиши (Дажо, 1975)

13.2. Ўзбекистон табиатининг минтақалик хусусияти

Ўзбекистон ҳудудида пастдан юқорига қараб қуйидаги чўл, қуруқ дашт (ярим чўл) адир ва тоғ иқлим минтақаларини ажратиш мумкин.

Чўл ва қуруқ дашт майдонлари Ўзбекистоннинг текислик туманларини эгаллайди, яъни бу минтақага Қизилқум, Устюрт платоси, Қарши, Далварзин, Мирзачўл даштлари киради. Апрельда атмосферадан тушадиган ёғин-сочинлар миқдори йилига 100-150-200 мм дан ортмайди. Қисман ёғин август-сентябр ойларида ҳам бўлади. Қиш фасли (агар Устюрт ҳисобга олинмаса) қисқа, жанубда 12 ой, шимолда 5 ой бўлиб, кўпинча иссиқ қисқа совуқ кунлар билан аралашиб келади. Ҳарорат жанубда 3°C (Термиз) ва шимолда (Устюрт – 8°C) бўлса, ҳароратнинг минимал пасайиши – 25-31°C га тушади. Паст ҳароратли кунлар сони

160-190-200 га боради. Қорли кунларда унинг қалинлиги 10-25 см га етади ва тез эриб кетади. Баҳор эрта келиб, ёз фасли билан қўшилиб кетади. Ёз фасли жазирама иссиқ, қуруқ ҳарорат 45-50°C (60-70°), ҳаво булутсиз, ёмғирсиз, чанг-тўзонли шамоллар бўлади. Июл-август ойлари энг иссиқ ойлар ҳисобланади. Шу даврда Республиканинг жануби-шарқий ҳудудларида ҳаво ҳарорати + 50-55°C (60°C) гача кўтарилади. Куз фасли сентябр ойидан бошланиб, ҳарорат пасайиши, октябр ойида қисман ёғинли кунлар бошланади, айрим ҳолларда совуқ кунларда ер юзасининг музлаши ҳам кузатилади (Чуб, 2000).

Чўл ҳудудлари қумли, шўрҳокли, соз тупроқли, тошлоқ ва гипсли (шағалли) чўлларга бўлинади. Уларнинг барчаси денгиз сатҳидан 200-300 м баландликда жойлашган, ўртача йиллик ҳарорати 11-18°C, ёғингарчилик кам, 100 мм дан 150 мм гача бўлади.

Қумли чўллар чўл минтақасининг қумли жойларида таркиб топган. Қумли массивлар майдони Республика текислигининг 27% ини ташкил этади. Энг йирик қумли массив Қизилқумдир. Амударё ва Қашқадарё водийлари оралиғида Сандиқли қумлиги ва Сурхондарё қуйи оқимида Каттақум қумлиги жойлашган.

Қумли чўллар иқлими юқори қуруқлик ва кескин континенталлиги билан ажралиб туради. Қишнинг минимал ҳарорати – 32-36°C гача пасаяди. Ёз ойлари ҳарорат 46-47°C (50°) С гача кўтарилади. Ёғингарчилик миқдори жуда кам, аранг 75-100 мм га етади, айрим йиллар (2002 й.) ёғинли келади.

Тошлоқ чўл (шағалли, гипсли) асосан Устюрт платоси, Қизилқум чўлининг бир қисмининг асосий ландшафти ҳисобланади ва республика жанубидаги тоғ тизимларининг этаклари бўйлаб, айрим қисмларни ташкил этади. Тошлоқ чўлнинг иқлими бошқа чўлларнинг иқлимига ўхшашдир. Бу чўлнинг ўртача йиллик ҳарорати 10-14°C, минимуми 32°C, максимуми 45-46°C атрофида бўлади. Ёғингарчилик чўлнинг шимолида 100 мм гача, жанубий ҳудудларда эса 200 мм гача тушади.

Тошлоқ чўлда қўнғир-кулранг тупроқнинг бўлиши қўнғир қатламнинг мавжудлигидандир. Унинг зичлиги, майда тошли ва 1 метр чуқурликкача гипс қатлами ортиб боради.

Шўрҳок чўллар Устюрт платосининг шўрлаган қисмлари ва ёнбағирларини, Айдар-Арнасой кўл тизимининг (Оёқоғит-

ма, Қорахотин, Мингбулоқ ва бошқа) оқимсиз ботиклари ва Амударёнинг ҳозирги делтасини эгаллайди.

Шўрҳоқларнинг ўзига хос хусусияти – тупроқ устки қатламининг доимо намлиги ва ёпиқ (ер ости) сув ҳавзаларининг вақти-вақти билан мавжудлигидир.

Соз тупроқли чўллар Қашқадарё ҳавзаси, Далварзин ва Мирзачўл чўлларининг тупроқли қатламларида жойлашган бўлиб, чўлнинг тупроғи асосан оч бўз ерларга хосдир. Соз тупроқли чўллар кўпроқ ер усти сувларга бой ва уларнинг ҳолати кўпроқ иқлимни белгилайди. Ўртача йиллик ёғингарчилик миқдори 200-300 мм, ўртача йиллик ҳарорат 14-16°C, минимум ҳарорат – 28-30°C, максимал 44-49°C га боради.

Соз тупроқли чўл майда шағалли чўл билан ўхшашлиги бор. Бундай чўлларда намгарчилик анча юқори бўлганлиги туфайли баҳор вақтларида қалин ўсимлик қоплами ҳосил бўлади.

Соз тупроқли чўл йўқолиб кетмоқда – бунинг асосий сабаби ерларнинг ўзлаштирилишидир. Масалан, Мирзачўл деярли маданий ландшафтларга айлантирилди. Қарши чўли тинимсиз ўзлаштирилмоқда. Шундай жараён натижасида соз тупроқли чўллар ўзининг асл табиий ҳолатини йўқотиши мумкин.

Чўл минтақасида тўқайзорларнинг йирик майдонлари Амударё водийси ва унинг этак қисмида, Сирдарё, Сурхондарё, Зарафшон, Чирчиқ дарёлари водийларида сақланиб қолган. Уларнинг умумий майдони 1660 минг гектардан ортиқдир.

Ўзбекистон ҳудудининг адир минтақасини Тянь-Шан ва Ҳисор-Олой тоғ тизмалари ўраб олган бўлиб, денгиз сатҳидан 400-600-1000 м баландликни эгаллайди. Атмосферадан тушадиган ёғин-сочин қуруқ дашт минтақасидан кам фарқ қилади. Ёғинлар асосан март-апрел ойларида бўлиб, йиллик ёғин миқдори 300-500 мм атрофида кузатилади. Бу минтақада қиш унча совуқ эмас, ер бетини қоплайдиган қор ҳар доим, ҳар йили бўлмайди. Баҳор фасли феврал охири — мартнинг бошларидан бошланади. Айрим ҳолларда бирдан об-ҳавонинг совиб кетиши апрел ойида ҳам кузатилиши мумкин. Умуман олганда иқлим дашт минтақасига нисбатан юмшоқ, ўртача ҳарорат 26-28°C ни ташкил қилиб, кундузги ҳарорат 45-46°C гача кўтарилиши мумкин. Паст ҳароратли кунлар 210-240

кунни, жанубда 260 кунни ташкил этади. Куз фасли сентябр охири — октябр ойдан бошланади, булутли кунлар кўпайиб, ёғин-сочин туша бошлайди, совуқ кунларнинг келиши билан қиш фасли бошланади.

Тоғ олди ярим чўллар денгиз сатҳидан 800-1200 м баландликларда жойлашган бўлиб, тоғ олди минтақасини ташкил қилади. Тупроғи айрим жойларда гипсли ва шағалли оч бўз тупроқ. Ўртача йиллик ҳарорат ғарбий Тянь-Шанда 12,6°C, Ҳисор тоғ тизмаларида 15-17°C. Ўртача йиллик ёғингарчилик 250 дан 400 мм гачадир. Тоғ олди ярим чўллари минтақаси 30-35 км кенгликка эга. Республика тоғли ҳудудининг 2/3 қисми, 64000 км² ни ташкил этади.

Республиканинг тоғ минтақаси денгиз сатҳидан 1000 м дан юқори, 4000 метргача баландликларни эгаллайди. Атмосферадан тушадиган ёғинлар май-июн ойларида кўп бўлиб, ўртача йиллик 800 мм дан ошиб, айрим ҳолларда 2000 мм га етади. Қорли майдонлар 800-1000 м баландликлардан бошланади ва кўп жойларда қор қалинлиги 1,5 м дан юқори бўлади. Ҳарорат олдинги минтақаларга нисбатан анча паст бўлиб, бу ҳолат баландлик билан боғлиқдир.

Тоғ минтақасида тоғ даштлари бўлиб, улар денгиз сатҳидан 2000-2100 м баландликларда жойлашган. Асосий тупроғи қора бўз тупроқ, юқори қисмларида оч кулранг ва жигарранг тоғ дашт тупроқлардан иборат. Ўртача йиллик ҳарорат 11-14°C. Маълумки, ҳар 100 м га кўтарилиш билан ҳаво ҳарорати 0,6°C га пасайиб боради. Аммо қиш ва ёз фасли тунида қияликларнинг пастки қисмида инверсия ҳолати бўлиб, унда баландликнинг ортиши билан ҳарорат кўтарилиши кузатилади (Глазирин, Чанишева, Чуб, 1999).

Тоғ баргли ўрмонлари адир минтақасининг юқори қисмидан (800-1000 м) бошланиб, 2500-2800 метр баландликларни эгаллайди. Релефи мураккаб тузилган бўлиб, унда даштли ўтлоқзорлар ёки яланг қоялар, бир-бири билан алмашиб турувчи жойларда дарахтсимон ва бутасимон ҳамда ўт-ўсимликлар қоплами асосий манзарани ҳосил қилади. Тоғ ён бағирларида жигарранг ёки намли ён бағирларда бўз тупроқлар характерлидир. Ўртача йиллик ҳарорат 8-10-12°C атрофида ўзгариб туради. Йиллик ёғингарчилик 400-600 мм ни ташкил этади.

Субалп ва Алп ўтлоқзорлар денгиз сатҳидан 2700-2800 метрдан 3600-3700 метр баландликларда жойлашган. Атмосфера ёғинлари йилига 800 мм ни, ўртача йиллик ҳарорат эса 8°C ни гашкил этади. Бу минтақа республика ҳудудининг 0,6 млн. гектарини ташкил қилади. Тупроғи – ўтлоқ даштли қўнғир, баъзан субалп қора тупроқлардан ташкил топган.

Баланд тоғлар денгиз сатҳидан 3500 метрдан баландликларни эгаллайди. Умумий майдони 9,6 минг км² ни ташкил этади. Йиллик ўртача ҳарорат «0» дан паст, ўсимликлари чидамли. Баланд тоғ чўққилари музликлар, мореналар, қояли ёнбағирлардан иборат.

13.3. Ўзбекистоннинг тупроқ хиллари ва майдони

Ўзбекистон табиатининг хилма-хиллиги, иқлими, унинг ер усти тузилиши, геологияси, ер усти ва ер ости сув режими, биоэкологик бойликлари унинг ҳудудида тупроқларнинг турли типда бўлишига сабаб бўлган. Бундан 20 йиллар аввалги маълумотларга кўра, Ўзбекистонда бўз тупроқнинг уч типидан: оч тусли бўз, асосий бўз, тўқ тусли бўз тупроқлар учраган, шу бўз тупроқдан ташқари сур қўнғир тупроқ, аллювиал, ўтлоқ, ботқоқ тупроқ, тошлоқ, қумли, тақирли, шўрҳоқли, тоғли ерларда эса жигарранг, қўнғир тоғ-ўрмон тупроқлари учрайди (32-жадвал).

Ўзбекистон ҳудудида қумликлар (27,54%) ва сур-қўнғир тупроқ (25,30%) энг кўп тарқалган. Сур-қўнғир тупроқ типидан Устюрт яситоғли ерларида, Қизилқумнинг баланд-пастликларида, Малик, Карноб ва Конимех чўлларида ҳамда Фарғона водийсида тарқалган. Сур-қўнғир тупроқларда чиринди миқдори кам (0,5%) ва чиринди сақловчи қатлам жуда юпқа бўлади.

Ўзбекистон ҳудудининг анча қисмини ўзига хос бўз (6,77%) ва оч рангли бўз (5,74%) тупроқлар эгаллайди. Бу тупроқлар Республиканинг текислик минтақасининг 400-800 м баландликдаги ерларида учрайди. Бўз тупроқда чиринди миқдори 1-1,5%, айрим жойларда 2,5% атрофида бўлса, тиниқ бўз тупроқларда чиринди миқдори 1,5-2% ни ташкил қилади. Оч бўз тупроқ Қизилқум, Қарши ва Мирзачўл ҳамда Марказий Фар

гонанинг айрим ерларида табиий шароитнинг ўзгариши туфайли шўрқок, тақир гилли ва қум бўз тупроқлар билан алмашинган. Ундан ташқари антропоген омилларнинг таъсири натижасида оч рангли тупроқнинг табиий хусусияти ўзгариб, унинг устки қисмида қалин сунъий қатлам ҳосил бўлган. Бундай тупроқлар маданий ёки суғориладиган воҳа бўз тупроғи деб айтилади. Бундай тупроқларда органик чириндининг миқдори 2,5%гача етади (33-жадвал).

32-жадвал

Ўзбекистон ҳудудида учрайдиган тупроқлар
(Ирригация Ўзбекистана, 1975, Т.1)

№	Тупроқ турлари Минг. га	Майдони % ҳисобида
1.	Юқори тоғларнинг оч қўнғир рангли тупроғи	540 1,19
2.	Ўрта тоғ минтақасининг жигарранг ва қўнғир рангли тупроғи	1662 3,68
3.	Тўқ рангли бўз тупроқ	1055 1,33
4.	Ўзига хос (тиник) бўз тупроқ	3081 6,77
5.	Оч рангли бўз тупроқ	2592 5,74
6.	Ўтлоқ бўз ва бўз ўтлоқ тупроғи	781 1,72
7.	Ўтлоқзор минтақасининг бўз тупроғи	670 1,47
8.	Ботқоқ-ўтлоқзорларнинг бўз тупроғи	78 0,17
9.	Сўд-қўнғир тупроқ	11408 25,30
10.	Чўлнинг қумли тупроғи	1372 3,04
11.	Тақир тупроқлар ва тақирлар	1784 3,96
12.	Ўтлоқли тақир ва тақир ўтлоқзор тупроғи	465 1,02
13.	Ўтлоқли чўл минтақасининг тупроғи	1796 3,97
14.	Чўл минтақасидаги ботқоқли ўтлоқзор тупроғи	58 0,15
15.	Шўрқокли жойлар тупроғи	1272 2,81
16.	Қумликлар	12413 27,54
17.	Бошқа ерлар (сўв юзаси), тоғ қоялари ва бошқалар	4118 9,42
	ЖАМИ:	45115 100

Бу тупроқ адир минтақасининг қуйи қисмидаги ерларни иш-ғол қилади. Тупроқ заррачалари анча дон-дондор бўлиб, таркибида туз кам. Адир минтақасининг юқори ва тоғ минтақасининг пастки, намгарчилик кўп ёнбағирли ерларида тўқ рангли бўз тупроқ 800-1000 м (1200 м) баландликни эгаллайди. Тўқ рангли бўз тупроқда чириндилар миқдори 3-5% гача бориб, чириндили қатлам 80-120 см гача етади.

**Ўзбекистоннинг айрим тупроқлари ва улардаги гумуснинг
миқдори (В.Гречихин, М.Кочубей, 1988)**

Тупроқлар	Гумуснинг ўртача миқдори, тонна	Қуруқ туп- роқларига нисбатан ўзгариш (%)
1. Тиниқ бўз тупроқ		
Қуруқ тупроқлар	78,9	-
Лалмикор тупроқлар	65,8	-4,5
Янги суғориладиган тупроқлар	67,6	-16,4
Қадимдан суғориладиган тупроқлар	61,1	-11,4
2. Оч тусли бўз тупроқ		
Қуруқ тупроқ	39,9	-
Лалмикор тупроқлар	40,9	+2,4
Янги суғориладиган тупроқлар	44,5	+11,4
Қадимдан суғориладиган тупроқлар	51,4	+28,7
3. Ўтлоқ ва ўтлоқ-тақир тупроқлар		
Қуруқ тупроқ	30,6	-
Янги суғориладиган тупроқлар	42,4	+38,4
Қадимдан суғориладиган тупроқлар	47,5	55,1
4. Сур-қўнғир тусли тупроқлар		
Қуруқ тупроқлар	19,5	-
Янги суғориладиган тупроқлар	38,1	+95,1

14-БОБ

**ЎЗБЕКИСТОН ТАБИАТИНИНГ АСОСИЙ
АГРОЭКОЛОГИК ОМИЛЛАРИ ТАСНИФИ**

Табиий муҳитда иқлимнинг қуёш радиацияси (ёруғлик нури), ҳарорат, намлик каби элементлари экологиянинг абиотик омилларини ташкил қилади, улар таъсирида табиатда ва тирик организмларда турли биоэкологик жараёнлар бўлиб ўтади.

14.1. Ёруғликнинг экологик моҳияти

Ерга қуёшдан келаётган нур энергияси ой, фасллар давомида ва Ернинг турли кенгликларида ҳар хил бўлади. Масалан, Ер

юзига йил давомида қуёшдан келаётган энергия Арктика ҳудудидан 16700-6800, бореал ҳудудда 43600, мўътадил иссиқ ҳудудда 82000 кал/см² ни ташкил қилади (34-жадвал).

34-жадвал

Турли кенгликларда қабул қилинган умумий иссиқлик

Жойлар номи	Ёзги тўрт ой, кал/см ²	Йил давомида, Кал/см ²
Арктик ҳудуд (80° ш. кенглик)	13600	16800
Бореал ҳудуд (60° ш. кенглик)	30600	43600
Мўътадил совуқ ҳудуд (48-52° кенг)	36500	54700
Мўътадил иссиқ ҳудуд (39-45° кенг)	41000	82000

Демак, қуёшдан келаётган радиация турли жойларда ҳар хил кўрсаткичга эга бўлган вақтда ҳам турлича (1,30-1,59 дан 1,69-1,72 кал/см² мин) бўлади.

Ёруғликнинг экологик моҳияти кун давомида тирик организмларга таъсир қилади; энергия манбаи ва уни таъсир қилиш тезлиги бўлади ва бу қуёш нурининг (спектрал) таркибидан келиб чиқади.

Қуёш энергияси нурларининг ўсимлик япроғига таъсирини 4 та физиологик ҳудудга бўлиш мумкин:

1) 300-520 нм узунликдаги тўлқинлар таъсир қиладиган ҳудуд: қуёш нурининг бу тўлқинлари хлорофилл, каротиноид, протоплазма, ферментлар томонидан ютилади, қабул қилинади;

2) 520-700 нм узунликдаги тўлқинлар ҳудуди бўлиб, у нурли тўлқинларни фақат хлорофиллгина қабул қиладиган тўқ сариқ-қизил нурлардан иборат. Бу нурлар ҳамма физиологик жараёнлар учун, яъни фотосинтез, ривожланиш ва форма ҳосил қилишда катта аҳамиятга эга;

3) 700-1050 нм инфрақизил нурлар ҳудуди ёки «абиотик радиация» ҳудуди, уларнинг ҳеч қандай биологик роли йўқ;

4) 1050 нм дан юқори ҳудуд – узун инфрақизил радиациялар, кучли иссиқлик омили бўлиб, уни цитоплазма ва сув ютади, холос.

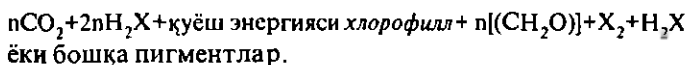
Қуёш радиациясининг тўқ сариқ-қизил ва қизил нурлари (600-680 нм) япроқ томонидан интенсив қабул қилинадиган бўлиб,

иккинчи – УБН (300-520 нм), учинчи даражада, минимум ҳолда сариқ-яшил (550-575 нм) нурлар ютилади. Инфрақизил нурлар ютилганда япроқ қизиб кетади.

Ўсимлик ва ҳайвонлар ёруғликни узоқ ва қисқа таъсир қилишини жуда тез сезади. Улар куннинг қоронги ва ёруғ дақиқаларини қисман ўзгаришидан таъсирланади. Тирик организмларнинг функциялари умумий биологик фотопериодизм, биологик соатлар каби воқеликларнинг механизмларига мослашган.

Қуёшнинг жойлашишига қараб, ундан келаётган тўғри нурларнинг 28% дан 43% гача физиологик фаол нурлари (ФАН) бўлади. Экологик спектор доирасида ФАН ($I=0,38-0,72$) булутсиз атмосферада 90% гача, булутли ҳолатда эса 50-60% нурларни ташкил қилади. ФАН нинг ўсимлик япроқларидаги пигментлар қабул қилиб, ўсимликлар ривожланишида энергияни бошқариш аҳамиятига эга, қуёш нурунинг қолган қисми пигментлар томонидан ютилмайди ва фотосинтез жараёнида қатнашмайди.

Фотосинтезнинг асосий реакциясини қуйидагича ёзиш мумкин:



Бу ерда H_2X – электронлар «донори»; Н – водород; Х – кислород, олтингугурт ёки бошқа тикловчилар (масалан) H_2S ни тикловчи сульфобактериялар, бошқа бактериялар, кўпчилик яшил ўсимликлар, ассимиляция жараёнида кислород ажратади.

Яшил япроқ нормал ҳолатида унга тушаётган ФАНнинг 85% ини ютади. Нурнинг қолган 15% и 7,5% барг юзасидан ва унинг ички ҳужайралари томонидан қайтарилади.

Қуёш радиациясининг экологик спектори таъсири остида ўсимлик ва ҳайвонларда турли мослашишлар юзага келади. Яшил ўсимликларда қуёш нури таъсирида: 1) Ёруғлик ютувчи пигментлар мажмуаси юзага келган ва улар ёрдамида хлорофилл ва хлоропласт ҳосил бўлади ва фотосинтез жараёни бўлиб ўтади; 2) Устица аппарати ишлайди; 3) Ўсимлик танасида газ алмашиш ва транспирация жараёни бўлади; 4) Турли ферментлар, оқсид ва нуклеин кислоталарнинг синтези тезлашади; 5)

Ёруғлик таъсирида ўсимлик ҳужайраларининг бўлиниши, кўпайиши, уларнинг ривожланиши, гул, гуллаш, мева - дон ҳосил бўлади.

Табиада турли физикавий, кимёвий ва биологик жараёнларнинг келиб чиқиши ва ривожланишининг асосий манбаи қуёш энергияси ҳисобланади. Ўзбекистоннинг шимолида $45^{\circ} 35'$ ш.к. да қуёш ёз фаслида энг юқори баландликда 68° да бўлса, Республика жанубида $37^{\circ} 10'$ ш.к. да қуёш 76° бўлиб, қуёшнинг қишки туриш куни 21° ва 29° да ва Ўзбекистон ҳудудига қуёшдан келаётган ёруғлик энергияси юқоридир (Бабушкин, 1953; Лопухин, 1963; Айзенштат, 1973; Чуб, 2000).

Ўзбекистоннинг шимолий ҳудудларида қуёшли ёруғ кунлар 2800 соат/йилни, Республиканинг энг жануби Термизда эса 3050 соат/йилни ташкил этади. Ёруғ кунлар текисликдан тоғ олди ва тоғли ҳудудларга қараб турлича тақсимланади. Масалан, қишбаҳор фаслларида ёруғ даврлар кўрсаткичи минимал ўртача – 80-100 соат/ой бўлиб, қуёшсиз кунлар кам бўлади. Лекин шимол ва тоғли ҳудудларда шундай қуёшсиз кунлар йил давомида 45-50 кунни ташкил қилади, жанубда эса 25 кунча бўлади. Ёзнинг июн-сентябр ойларида қуёшсиз кунлар 10 йил ичида 1-4 кунни ташкил қилиши мумкин (35-жадвал).

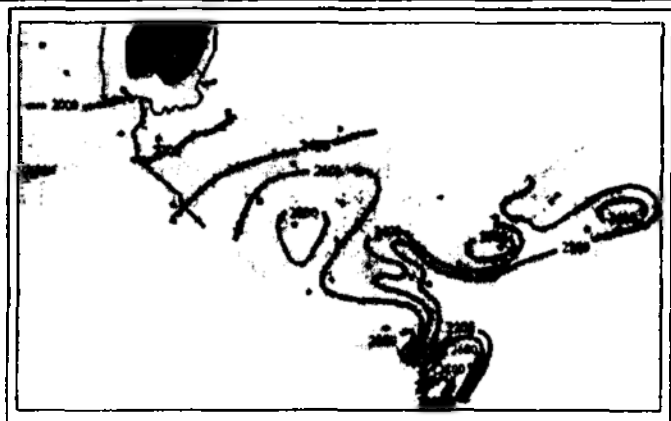
Қуёшли ёруғ вақтлар кунига ўртача 8-10 соатни, ёз ойлари 15-16 соатни ташкил қилади.

35-жадвал

Очиқ ҳавода горизонтал юзага ойлар бўйича қуёшдан тушаётган тўғри радиациянинг (S , МД ж/м^2) миқдори (Леукина ва бошқалар, 1996)

Станциялар/ойлар	I	II	III	IV	V	VI
Йил						
Қорақалпоғистон	202	295	466	611	768	787
Тахиатош	237	318	492	613	742	765
Тамди	250	327	508	636	775	734
Тошкент	223	302	488	584	728	745
Фарғона	193	263	439	560	688	700
Самарқанд	274	344	533	626	744	723
Термиз	299	379	542	634	744	729
Қизилча	311	393	595	774	861	843

Станциялар/ойлар	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Йил						
Қорақалпоғистон	772	672	512	397	244	184
Тахиатош	740	663	526	410	253	191
Томди	777	701	550	430	281	211
Тошкент	733	647	497	367	263	149
Фарғона	686	604	461	340	216	174
Самарқанд	739	656	507	404	283	235
Термиз	719	662	528	447	305	269
Қизилча	799	726	574	454	326	272



27-расм. Горизонтал юзага тушаётган тўғри қуёш радиациясининг (Q , МДж/м² 10³) йиллик миқдори

Республиканинг текислик ҳудудларига куннинг ўрталарида, ҳавонинг тиниқ вақтида қуёшдан келаётган тўғри радиация (S) миқдори 0,80 дан 0,94 кВт/м² ни ташкил қилади (Леухина и др., 1996). Баҳор ойларида максимал ер юзасига тушаётган қуёш радиацияси кўрсаткичи (S) ўртача 1,067 кВт/м² га боради. Юқори тоғли жойларда (Қизилча) S нинг ўртача кўп йиллик кўрсаткичи 0,94-1,06 атрофида бўлиб, максимал миқдор 1,21 кВт/м² га етади.

Атмосфера ҳавоси турли чанг, тўзон, тутун, саноат чиқиндилари билан ифлосланган ҳудудлар (Фарғона шаҳри)да S нинг кўрсаткичи, яъни тўғри қуёш радиациясининг тушиш миқдори паст бўлади (0,15 кВт/м²), шу жойларда ҳаво тиниқ бўлганда бу кўрсаткич 0,66 кВт/м² ни ташкил қилади.

Қуёшдан келаётган тўғри радиациянинг соат, кун, ой ва йил давомида ўлчаш бирлиги қилиб МДж/м^2 ($1 \text{ кВт ч/м}^2 = 3,6 \text{ МДж/м}^2$) қабул қилинган. $1 \text{ кВт ч/м}^2 = 3,6 \text{ МДж/м}^2$ деб юритилади. Тўғри радиациянинг йиллик ва умумий миқдори горизонтал юзада очиқ ҳавода 6000, ҳаттоки 7000, тоғли (Қизилча) ҳудудида 8000-8350 МДж/м^2 ни ташкил этади, ойлар бўйича 202 дан 843 МДж/м^2 оралиғида ўзгариб туради (35-жадвал, 27-расм).

Ўзбекистоннинг жанубий ҳудудларида қуёш радиациясининг умумий йиғиндиси 8000 атрофида бўлса, юқори тоғли туман Қизилчада 8350 МДж/м^2 га тенг. Радиациянинг йиллик йиғиндиси 6500 МДж/м^2 дан ошмайди. Ер юзасидан қайтадиган, айниқса, юқори тоғли (Қизилча) қор юзасидан 73-81 %, текисликнинг ер юзасидан минимал бўлиб, ёз ойларида 19-31% гача қуёш радиацияси қайтади.

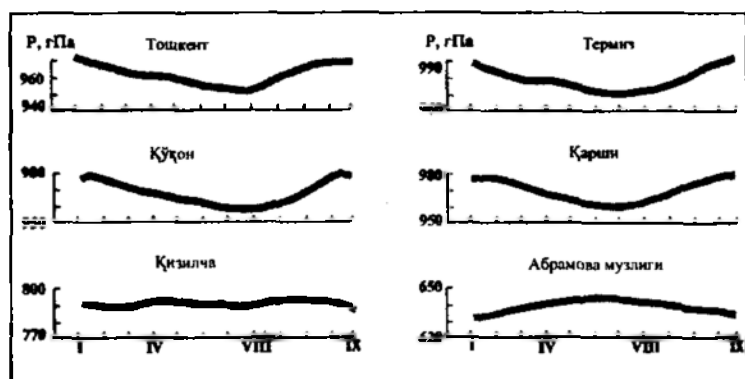
Республиканинг шимолий туманлари учун қуёш радиациясининг йиллик баланси 1885 МДж/м^2 , жанубий ҳудудлар учун 2807, юқори тоғли масканларга эса 1424 МДж/м^2 ни ташкил этади. Радиация балансининг максимал ва минимал кўрсаткичлари ўртасидаги фарқ қиш ойлари учун 21-84 МДж/м^2 , ёз ойларига 209 МДж/м^2 кўрсаткич тўғри келади.

Ҳаво босими. Ўрта Осиё ҳудуди йил давомида антициклон фаолияти таъсирида бўлиб, унинг ерларига четдан келадиган Сибир антициклонининг кучи тарқалиб туради, тоғ қисмлари устида локал орографик циклон ҳосил бўлади. Ўрта Осиёда фасллар давомида текисликдан шимолга қараб юқори босим марказлари бўлади. Масалан, январ ва октябр ойларида юқори босим марказлари Ўрта Осиёнинг шимоли-шарқий томонида, апрелда шимол, июлда шимоли-ғарбий томонларида, ёз ойларида эса жануби-ғарб, қишда шимоли-ғарбдан жануб-шарқ йўналишларида жойлашади.

Орографик антициклон январ ойида аниқ намоён бўлиб, ёзда кучи пасаяди. Помирнинг паст босими Ўзбекистоннинг жануби-шарқий ҳудудларига ҳам тарқалади (Бабушкин, 1953; Чуб, 2000).

Ўзбекистон ҳудудида атмосфера босимининг ўртача ойлик кўрсаткичи кенг диапазонда ўзгариб туради. Ҳар бир орографик туман (ғарбий Тянь-Шан, жанубий Тянь-Шан)да ҳаво босимининг паст ва юқорига чиқиб-тушиб туриши ўрта-

сидаги фарқи 200 гПа дан юқоридир. Ҳудуднинг рельеф тузилиши атмосфера босимининг йил давомида тақсимланишини аниқлайди. Масалан, текислик, адир ва кенг водийларда босимнинг йиллик амплитудаси катта, тоғ тизимлари орасига жойлашган ҳудудларда кам, яъни босимнинг амплитудаси Термизда 20 гПа, Қўқонда 16 гПа, юқори тоғли жойда 12 гПа, юқори тоғ оралиғида (Қизилча) максимал ва минимал босимни ўртасидаги амплитуда 6 гПа га етади (28-расм, Чуб, 2000).

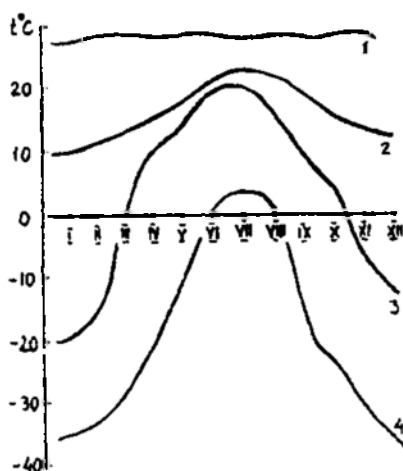


28-расм. Ҳаво босимининг йиллик чизиги (P, gPa)

14.2. Ҳароратнинг экологик аҳамияти

Атмосфера ҳавосининг ҳарорати кун, ой ва йил давомида ўзгариб туриши билан об-ҳаво ва иқлим ҳолатини аниқлайдиган табиий метеоролог-экологик омилларга киради. Ҳароратнинг баҳордан ёзга ёки куздан қиш фаслига ўтиш давларидаги максимал ва минимал кўрсаткичлар табиий минтақалар бўйича ҳар хилдир (29-расм). Масалан, Ўзбекистонда қишни кўп йиллик ўртача ҳаво ҳарорати минтақалиги 30-расмда (Чуб, 2000) келтирилган.

Республикада энг совуқ январ ойининг ўртача ҳарорати Устюртда -9°C , Қизилқумнинг жанубида -0°C атрофида бўлса, Ўзбекистоннинг энг жанубий ҳудудида $+2-3^{\circ}\text{C}$ илиқ бўлади.



29-расм. Турли климатик ҳудудларда йиллик ҳарорат ҳолати
(Горнишина, 1979):

- 1— континентал – экваториал иқлим (Манасс, $3^{\circ}7'$ ж.к., $60^{\circ}2'$ д.у.);
 2— субтропик гарбий қирғоқлар иқлими (Лиссабон, $38^{\circ}13'$ ш.к., д.у.);
 3— ички континентал иқлим (Виннипег, $49^{\circ}54'$ ш.к., $97^{\circ}9'$ д.у.);
 4— арктика иқлими
 (Гренландиянинг шимолий қирғоқлари, $82^{\circ}0'$ ш.к., $65^{\circ}0'$ д.у.).



30-расм. Ўзбекистонда январнинг ҳарорат ва шамол режими ҳамда
ҳаво ҳароратининг абсолют минимуми ($^{\circ}\text{C}$)

Адир минтақасида ҳам илиқ келади, ҳарорат 2-3°C, тоғ минтақасида ҳар 100 м баландликка кўтарилиш билан ҳарорат 0,6°C га пасайиб боради.

Ёз фаслининг энг иссиқ ойи июлда ҳаво ҳарорати ҳудудлар бўйича 26-27°C дан 30°C (Устюрт) ўзгариб туради. Ойлар бўйича ўртача йиллик ҳарорат амплитудаси Қарши атрофида 29°C ни ташкил этади, ҳароратнинг кунлик амплитудаси 6-9°C, текисликда январ ойида 7-11°C, июлда 14-19°C дир (36-жадвал).

Ўзбекистоннинг энг шимолий ҳудудида ўртача кўп йиллик минимал ҳаво ҳарора ги -30°C, айрим йиллари -40°C гача пасаяди. Жанубий (Термиз атрофи) туманда -20°C дан паст бўлмайди. Қиш фасли асосан илиқ бўлиб, ҳарорат - 10°C дан пастга тушмайди (32-расм).

Ўртача совуқ бўлмаган кунлар Устюрт платосида 160 кун Термиз ва Шеробод туманларида 200 кунга етади.

Ўзбекистоннинг текислик ҳудудлари учун кўп йиллик ўртача максимал ҳаво ҳарорати Орол денгизи қирғоқларида 35-36°C бўлиб, у тумандан узоқлашиш билан кўтарилади (40-44°C), адир минтақаларида эса 39-41°C дан ошмайди.

Қишлоқ хўжалиги учун ҳаво ҳароратининг минимал ҳолатга тушиб қолиши деҳқончилик экинларига катта зарар етказишини инобатга олиб, эрта баҳор, эрта кузги совуқ кунларнинг ўртача ўзгариб туришини билиш аҳамиятлидир.

Ўзбекистоннинг табиий, қуёшдан келадиган иссиқлик (термик) захиралари жуда юқоридир. Ҳаво ҳароратининг ижобий йиғиндиси иссиқлик (термик) захиралари деб айтилади. Ўзбекистоннинг шимолида иссиқлик захираси 4000°C, жанубий текисликларда эса 6600°C атрофида деб ҳисобланади. Тоғда, денгиз сатҳидан 2000 м баландликда ҳарорат захираси 2170-2480° С ни ташкил этади. Ижобий ҳароратли кунлар шимолда 239 дан жанубда 349 кунга етади. Юқори тоғли минтақаларда бу кўрсаткич 220-239 кундан иборат.

Баҳорда ўрта кунлик ҳароратнинг 5°C дан ўтиш Ўзбекистоннинг шимолий ҳудудида мартнинг охири — апрел бошида, жанубда эса февралнинг охири — март ойининг бошида, паст ҳароратга ўтиш эса октябрнинг охири — ноябрнинг бошида кузатилади (Мўминов, 1991). Ҳаво ҳароратининг +5°C дан юқорилашга ва кузда ҳароратнинг пасайишига ўтиш даври 272 кундан 319 кунгача давом этиб, ҳароратнинг ижобий йиғиндиси 5580-6440°C ни ташкил этади (37, 38-жадвал).

Ўзбекистон туманлари иқлимнинг асосий тасифи
(Балашова ва бош., 1960, Мўминов, 1995)

№	Туманлар номи	Ҳаво ҳарорати, °С							Совуқ тушмаган давр	
		T _{гил}	T _г	T _{гил}	A°	T _{гил}	T _{абс. мин}	T _{макс}	T _{абс. Макс}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Устюрт	9,0- 9,5	- 3,0 ... 7,0	27,0 - 28,0	15,0 - 16,0	- 11,5 ... 12,5	- 35... -40	35,0	46	160
2	Қизилқум	12,0 - 14,0	- 2,0 ... 6,0	29,5 - 31,0	12,5 - 17,0	- 3,0...- 12,0	- 32... -34	36,0 - 37,0	46- 49	200
3	Амударёнинг этак қисми	12,5	-4,0	28,0	14,5	-6,0	-28	35,0	45	205
5	Жануби-шарқий Қорақум	14,5	0,5	29,0	16,5	-4,5	-25	37,0	45	210
7	Оролбуйи	10,0 - 11,5	- 5,0 ... 6,0	26,0 - 27,0	9,0- 15,0	- 9,0...- 10,0	- 32... -34	32,0 - 35,0	43- 44	190

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	Юқори Амударё	16,0 -	2,0 - 3,0	29,0 -	15,0 -	- 1,0...- 2,0	- 18... -23	38,0 -	46- 47	250
13	Зарафшон- Қашқадарё	17,0 13,5	2,0 2,0	30,0 27,0	19,0 16,5	2,0 2,0...- 4,0	-23 23... -30	39,0 36,0 39,0	46- 48	230
14	Фарғона воҳаси	12,5 13,5	- 0,5 2,5	25,0 27,0	13,5 15,5	- 5,0...- 6,5	- 21... -31	33,0 35,0	42- 41	230
15	Тошкент-Мирзачўл	13,0 14,0	- 0,4 1,5	27,0 29,0	13,0 18,5	- 3,5...- 5,5	- 28... -35	36,0 36,5	43- 47	220
21	Тян-Шаннинг жанубий чегараси	2,5- 8,0	- 3,0 8,0	14,0 20,0	9,0- 6,0	- 6,5...- 11,0	- 31... -36	25,0 29,0	34- 38	170
23	Ғарбий Тян-Шан	2,0- 9,0	- 4,0 11,0	17,0 24,0	11,0 15,0	- 7,0...- 11,0	- 31... -47	24,0 30,0	36- 42	180- 220

Ўрта кўп йиллик барқарор кўиларнинг ўртача ҳаво ҳарорати баҳор ва кузда 5, 10, 12, 15°C дан ўтиши ва вегетация даврининг қўзғилиши (Мўминов, 1991)

Республика, вилоятлар	Станциялар	Ҳаво ҳароратининг ўтмиш вақтлари (°C)										Ҳароратли кўнрақ соғин			
		Баҳор										10°			
		5°	10°	12°	15°	15°	15°	12°	10°	5°	5°	7°	10°	12°	14°
Қорақалпо- қистон Навоий	Қўнғирот	22 III	11 IV	14 IV	25 IV	28 IV	28 IX	8 X	17 X	8 XI	230	189	178	156	
	Нурот	19 III	2 IV	11 IV	19 IV	30 IX	14 X	14 X	21 X	11 XI	236	198	184	164	
	Нурота Навоий	4 II	28 III	5 IV	18 IV	6 X	21 X	21 X	1 X	27 XI	268	218	197	171	
Тошкент	Қовунчи	15 III	23 III	31 III	12 IV	8 X	23 X	23 X	31 X	1 X	283	207	207	179	
	Қовунчи	11 III	25 III	31 III	14 IV	5 X	19 X	19 X	31 X	25 XI	268	221	203	173	
	Палевский	25 II	20 III	30 III	9 IV	8 X	27 X	27 X	1 X	21 XI	219	230	212	183	
Хоразм	Урганч	15 III	1 IV	8 IV	17 IV	3 X	15 X	15 X	22 X	16 XI	244	204	191	168	
	Хива	14 III	31 III	7 IV	17 IV	2 X	17 X	17 X	22 X	15 XI	247	205	193	169	
	Наманган	2 III	23 III	29 III	9 IV	8 X	21 X	21 X	2 X	24 XI	268	224	216	182	
Андижон	Поп	20 II	22 III	29 III	10 IV	9 X	24 X	24 X	1 X	25 XI	271	225	210	183	
	Андижон	2 III	25 III	30 III	11 IV	6 X	20 X	20 X	30 X	22 XI	265	219	205	178	
	Самарканд	8 III	28 III	4 IV	17 IV	1 X	17 X	17 X	25 X	17 XI	254	213	198	167	
Бухоро	Бухоро	25 II	22 III	29 III	10 IV	8 X	20 X	20 X	27 X	27 XI	244	223	214	181	
	Қашқадар	24 II	19 III	26 III	9 IV	9 X	24 X	24 X	5 XI	2 X	285	228	215	187	
	Жиззах	2 II	25 III	31 III	14 IV	11 X	28 X	28 X	3 X	3 XI	246	225	212	180	
Сирдарё	Жиззах	11 III	1 IV	9 IV	25 IV	1 X	13 X	13 X	22 X	18 XI	254	205	187	158	
	Сирдарё	4 III	25 III	1 IV	14 IV	4 X	18 X	18 X	28 X	22 XI	264	216	200	173	
	Янгиер	25 II	22 III	29 III	10 IV	14 X	30 X	30 X	6 XI	3 XI	280	230	215	187	
Фарғона	Фарғона	2 III	24 III	31 III	11 IV	6 X	21 X	21 X	29 X	24 XI	267	220	204	178	
	Фарғона	2 III	25 III	31 III	12 IV	8 X	21 X	21 X	29 X	24 XI	263	218	203	177	
	Самарканд	27 II	27 III	2 IV	18 IV	9 X	25 X	25 X	3 X	1 X	246	221	205	175	
Қашқадарё	Самарканд	2 III	27 III	6 IV	18 IV	4 X	20 X	20 X	30 X	28 XI	272	217	198	169	
	Қашқадарё	15 II	20 III	26 III	12 IV	16 X	1 X	1 X	11 XI	10 XI	290	236	225	185	
	Қашқадарё	16 II	17 III	27 III	10 IV	14 X	1 X	1 X	8 XI	7 XII	293	237	218	187	
Сурхондарё	Сурхондарё	30 I	6 II	20 III	30 III	31 X	15 XI	15 XI	29 XI	16 XII	320	269	242	215	
	Термиз	5 II	10 III	19 III	1 IV	18 X	5 XI	5 XI	14 XI	10 XII	307	249	210	199	

Ўрта кунлик ҳаво ҳароратининг 5, 10, 12 ва 15° дан юқори даврларида ҳаво ҳарорати эффектив миқдори (Мўминов, 1991)

Республика, вилоятлар	Станциялар	S _н юқори			
		5°	10°	12°	15°
Қорақалпоғистон	Қўнғирот Нукус	3090	2050	1685	1490
		3190	2305	1925	1400
Навоий	Нурота Навоий	3535	2355	1945	1405
		3735	2505	2075	1500
Тошкент	Қовунчи Далварзин	3490	2290	2070	1310
		3630	2400	1960	1380
Хоразм	Урганч Хива	3505	2385	1990	1455
		3450	2320	1920	1410
Наманган	Наманган Поп	3695	2490	2045	1470
		3685	2445	2045	1415
Андижон	Андижон Савай	3625	2420	2095	1420
		3220	2080	1665	1205
Бухоро	Бухоро Қорақўл	3655	2550	2110	1560
		3955	2720	2280	1620
Жиззах	Жиззах Ғаллаорол	3725	2505	2080	1490
		3215	2075	1685	1165
Сирдарё	Сирдарё Янгиер	3370	2190	1770	1215
		3885	2640	2200	1805
Фарғона	Федченко Фарғона	3560	2405	1935	1355
		3590	2345	1905	1345
Самарқанд	Каттақўрғон Самарқанд	3705	2490	2085	1500
		3325	2125	1715	1175
Қашқадарё	Шаҳрисабз Қарши	3990	2030	2205	1590
		4175	2880	2430	1820
Сурхондарё	Шеробод Термиз	4840	3375	2870	2290
		4380	3045	2560	1905

Ҳаво ҳароратининг эффектив миқдорини таъминлашда 5, 10, 12, 15° С дан юқорилигини кўп йиллик ўрта кўрсаткичга боғлиқлиги (Мўминов, 1991)

Урта кўп йиллик Етбфф°С	S _{эфф} таъминлаш, %										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5°С дан юқори											
3000	3580	3480	3420	3375	3335	3300	3270	3235	3185	3130	3000
3500	3740	3650	3595	3555	3530	3500	3485	3465	3430	3325	3200
3600	3935	3775	3695	3665	3635	3600	3580	3550	3515	3425	3250
3700	3975	3870	3790	3755	3735	3700	3685	3660	3610	3500	3340
3800	4035	3965	3915	3875	3840	3800	3785	3750	3675	3570	3465
3900	4150	4075	4020	3970	3935	3900	3870	3825	3775	3720	3630
4100	4370	4280	4220	4180	4145	4100	4075	4040	4000	3900	3735
4200	4500	4390	4320	4270	4230	4200	4170	4130	4080	4025	3840
4400	4700	4615	4535	4460	4420	4400	4365	4335	4290	4205	4050
4600	4900	4840	4750	4650	4610	4600	4560	4535	4500	4405	4295
10°С дан юқори											
2200	2535	2360	2315	2280	2240	2200	2165	2125	2075	2000	1850
2400	2600	2525	2475	2450	2425	2400	2380	2355	2310	2225	2135
2500	2775	2640	2595	2565	2535	2500	2480	2450	2400	2295	2165
2700	2925	2865	2820	2780	2745	2700	2665	2620	2570	2510	2450
2900	3150	3100	3050	2990	2935	2900	2870	2835	2865	2675	2575
3100	3375	3250	3205	3165	3130	3100	3075	3040	3000	2900	2850
3400	3700	3615	3510	3435	3410	3400	3370	3345	3300	3210	3120
12°С дан юқори											
1800	2080	1950	1890	1860	1830	1800	1775	1740	1690	1625	1520
1900	2190	2025	1990	1960	1935	1900	1880	1855	1820	1725	1640
2000	2300	2140	2090	2065	2040	2000	1975	1950	1910	1820	1700
2100	2300	2250	2220	2180	2145	2100	2080	2050	1990	1900	1800
2400	2625	2580	2545	2500	2450	2400	2370	2330	2265	2180	2100
2500	2760	2625	2580	2550	2525	2500	2480	2450	2420	2370	2160
15°С дан юқори											
1300	1485	1430	1390	1355	1330	1300	1270	1240	1205	1160	1040
1400	1550	1520	1485	1460	1430	1400	1385	1355	1310	1250	1170
1500	1745	1630	1585	1560	1530	1500	1480	1450	1415	1330	1195
1700	1885	1845	1815	1780	1750	1700	1675	1635	1585	1500	1400
1900	2130	2070	2015	1975	1940	1900	1880	1840	1790	1710	1590
2000	2230	2170	2115	2080	2045	2000	1980	1945	1900	1820	1720

Иссиқ (илиқ) даврининг термик захиралари $+10^{\circ}\text{C}$ дан юқори бўлиб, текисликда вегетация даври 11 апрелдан 31 октябр ичида эффектив ҳарорат $2000\text{--}2800^{\circ}\text{C}$ ни ташкил этади.

Ҳаво ҳароратининг эффектив йиғиндиси Республика ҳудудидаги табиий иқлим шароитида қишлоқ хўжалик ишларини олиб бориш, ривожлантириш ва экилган ўсимликлардан юқори ҳосил олиш имкониятини беради.

Маълумки, ўсимликлар ривожланиш давларида фенологик фазаларнинг ўтишида эффектив ҳарорат биологик минимумдан ($10\text{--}12^{\circ}\text{C}$) юқори бўлиши керак; шимолий туманларда 5°C дан юқори бўлган эффектив ҳароратнинг йиғиндиси 3090°C , жанубда 4840°C атрофида ўзгариб туради. Эффектив ҳароратнинг 10°C дан юқори вақтлар бўйича ўзгариб турадиган йиғиндиси $2050\text{--}3345^{\circ}\text{C}$, 12° дан юқориси $1685\text{--}2870$ ва 15° дан юқориси $1190\text{--}2290^{\circ}\text{C}$ га тенг (39-жадвал), (Мўминов, Абдуллаев, 1997).

Кўп йиллик тажрибалардан маълумки, Республиканинг шимолий туманларида эффектив ҳарорат йиғиндиси 100% бўлганда ҳам турли ноқулай табиий ҳолатлар (тинимсиз ёғин, совуқ, сел кетиши) экинларни қайта экиш натижасида эффектив ҳарорат — термик захиранинг $0,6\text{--}4,0\%$ дан $3,2\text{--}13,4\%$ гача йўқолиши кузатилади. Натижада қишлоқ хўжалик экинлари, айниқса, пахтага иссиқлик етишмаслиги сезилади (40-жадвал). Пахтанинг ўсиш ва ривожланишига ҳавонинг юқори ҳарорати (39°C дан юқори) ҳам салбий таъсир қилади ва бунинг натижасида ўртача кўп йиллик $17,7\text{--}18,6\%$, иссиқликни максимал йўқотиш $26,7\text{--}35,4\%$ ни ташкил этади, юқори миқдорда азотли ўғитлар берилганда ҳам иссиқлик йўқолади (41, 42-жадвал).

Маълумки, ҳаво ҳарорати 40°C дан ортиши қишлоқ хўжалик экинларининг гуллаш даврида катта зарар келтиради, айниқса, маданийлаштирилган тропик ва мўътадил ҳудудларга хос ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланиши учун ноқулай шароит ҳосил бўлади, масалан, карамнинг ривожланишида ҳаво ҳароратининг 25°C дан юқориси, картошка учун $27\text{--}29^{\circ}\text{C}$, помидор учун $35\text{--}40^{\circ}\text{C}$, техник ва боғ ўсимликлари учун ҳароратнинг $39\text{--}40^{\circ}\text{C}$ ва ундан юқориси жуда зарарлидир. Бу ҳолатда ўсимлик ривожланиши секинлашади, гули, уруғ-меваси тўкилади, ер ости туганаклар ҳам катталашмайди. Натижада ҳосил паст бўлади.

**Ўзани қайта экиш натижасида ўрта ва максимал
иссиқликнинг
йўқолиши (Мўминов, 1991)**

Республика вилоятлари	S _{***} 10°C дан юқори			
	ўртача		максимал	
	°C	%	°C	%
Қорақалпоғистон	115	3,3	385	11,0
Хоразм	100	2,5	290	7,1
Наманган	95	2,2	445	10,1
Андижон	25	0,6	135	3,2
Фарғона	140	3,4	400	9,6
Тошкент	160	4,0	530	13,4
Сирдарё	95	2,5	460	12,2
Жиззах	80	2,0	370	9,2
Самарқанд	105	2,5	400	9,6
Бухоро	125	3,0	375	9,0
Қашқадарё	70	1,5	380	8,5
Сурхондарё	60	1,3	390	8,1

Пахтанинг вегетация даврида иссиқлик захираларининг йўқолиши ноқулай табиий шароит ва ишлаб чиқариш омиллари – минерал озукалардан юқори миқдорда азот ўғитини ишлатиш, суғориш, ерга ишлов бериш каби технологик жараёнлари сабаб бўлади (41-жадвал).

Ҳароратнинг келажакда ўзгариши. Олимлардан В.О.Усмонов, С.П.Никулина, В.Е.Чуб (1999) фикрича, келажакда Ўзбекистон ҳудудида агроиқлим захиралари 2030 йилгача маълум даражада ўзгариши кузатилади. Масалан, Республиканинг агроиқлим туманларида 2015-2030 йилларгача ҳаво ҳарорати фасллар бўйича ўзгариши мумкин (42-жадвал). Масалан, қиш фаслининг иссиши чўл, ярим чўл ўтлоқзорлари ва Амударёнинг ўзлаштирилган ўзанидаги туманлари ҳамда Чирчиқ-Ангрен агроиқлим туманларида кузатилиши мумкин. Баҳорнинг иссиши республиканинг шимолий ўтлоқлари ва Қизилқум ҳудудида ҳамда Зарафшон ва Қашқадарёнинг ўзлаштирилган ерларида кузатилади. Ёзги об-ҳавонинг иссиши шимолий чўл ўтлоқзорлари, Амударёнинг этак қисмидаги

ўзлаштирилган ерлар ҳамда Фарғона, Зарафшон ва Қашқадарё ҳудудларининг суғориладиган майдонларида сезиларли бўлади.

Куз фаслида ҳам исиш ва фаслнинг чўзилиши, қиш даврига ўтиши кузатилади, бу ҳолат Қизилқум ҳудудида, Чирчиқ-Ангрен, Сирдарё, Фарғона ва Қашқадарё воҳаларининг ўзлаштирилган жойларида кузатилади. Умуман олганда, республиканинг чўл, ярим чўл туманларида ҳароратнинг кўпроқ ўзгариши қиш-баҳор фаслларида, ўзлаштирилган туманларда эса ёз-куз давларига тўғри келади (Усмонов, Никулина, 1998; Усмонов ва бошқалар, 1999).

41-жадвал

Азотли ўғитларнинг юқори даражада ишлатилишидан иссиқликнинг йўқолиши (Мўминов, 1991)

Республика вилоятлари	S _{эф} 10°C дан юқори даврдағўзанинг гуллаши ва чаноқлар ҳосил бўлиши			
	Ўрта		Максимал	
	°C	%	°C	%
Қорақалпоғистон	145	4,1	170	4,9
Хоразм	165	4,1	230	5,6
Наманган	240	5,4	230	5,4
Андижон	260	6,2	260	6,2
Фарғона	230	5,5	230	5,5
Тошкент	200	5,0	275	6,9
Сирдарё	125	3,3	175	4,6
Жиззах	180	4,4	245	6,1
Самарқанд	195	4,7	295	7,1
Қашқадарё	260	5,8	405	9,0
Сурхондарё	140	2,9	140	2,9

Маълумотларга қараганда, Қорақалпоғистонда ҳаво ҳароратининг кўтарилиши ва термик захираларнинг кўпайиши кузатилади. Қашқадарё, Навоий, Самарқанд, Сурхондарё ва Тошкент вилояти ҳудудларида баҳор 0,5 дан 2,0°C га, ёз фасли 1,5-2,5°C га, куз ойлари 0,5-2,0°C, қиш эса 1,5-3,5°C га иссиқ келади. Бошқа ҳудудларда ҳароратнинг ўзгариши баҳор-ёз-куз ойларида 1,5°C дан ортмайди.

**Юқори ҳарорат таъсирида иссиқликнинг йўқолиши
(Мўминов, 1991)**

Республика вилоятлари	Ҳарорат 39°C ва ундан юқорида иссиқликни йўқолиши			
	Ўрта		Максимал	
	°C	%	°C	%
Қорақалпоғистон	307	8,1	540	15,3
Хоразм	290	7,1	550	13,5
Наманган	130	3,0	260	6,0
Андижон	75	1,8	230	5,5
Фарғона	50	1,2	180	4,3
Тошкент	125	3,2	330	8,3
Сирдарё	175	4,7	505	13,4
Жиззах	165	4,1	380	9,5
Самарқанд	95	2,3	220	5,2
Бухоро	800	17,7	1595	35,4
Қашқадарё	900	18,6	1290	26,7
Сурхондарё	420	10,0	1180	28,3

Об-ҳавонинг иссиши натижасида қуруқ тропик ва мўътадил иқлим минтақалари шимолга қараб 150-200 км сурилади, атмосфeранинг юқори иқлим ҳудуди 150-200 м га кўтарилади.

Термик захираларнинг ўзгариши Ўзбекистоннинг тоғли туманларида ҳам сезиларли бўлади, жумладан, ҳаво ҳароратининг баҳорда 5°C дан ўтиш даври ғарбий Тянь-Шан ҳудудида 3-8 кун олдин, Самарқанд вилоятида 6-7 кун, Қашқадарё ва Сурхондарё вилоятларида 9-12 кун олдин келади. Шунга қараб ўтлоқзорларда вегетация даври ҳам сурилади.

Атмосфера ҳавосининг ноллик даражаси. Ернинг физик-жўғрофик жойлашишига қараб атмосфера ҳавосининг намлик даражаси кун, ой, фасллар бўйича ўзгариб туради. Ҳавонинг сув буғлари билан тўйинганлиги, унинг нисбий намлигига нисбатан (%) сув буғларининг бор миқдори шу вақтнинг максимал ҳарорати билан аниқланади.

Ўзбекистоннинг текислик ҳудудларида қиш ойларидаги ўртача нисбий ҳаво намлиги шимолий туманларда 80-85% бўлса, текисликда 30-40%, адир минтақаларида бу кўрсаткич бир оз юқоридир.

Қишлоқ хўжалигини юритиш учун қуруқ кунларнинг кўплиги аҳамиятлидир, лекин ҳавонинг нисбий намлиги 30% дан кам бўлиши хавfli ҳисобланади. Республиканинг чўл ҳудудларида бундай ҳолат 200 кунга етса, адир ва тоғ минтақаларида 125-180 кунни, суғориш каналлари ривожланган Фарғона водийсида қуруқ кунлар сони йил давомида 75-100 кунга боради.

14.3. Ўзбекистон табиатининг намлик даражаси

Атмосфера ҳавосининг тиниқлиги осмонда булут, туманнинг бор-йўқлиги билан аниқланади. Ҳавонинг тўла ёки қисман булутлиги қуёш нурунинг Ер юзасига етиб келишини камайтиради. Ўзбекистоннинг текислик ҳудудлари ҳавосининг булутлиги 55-60% бўлса, Қизилқум чўлида 50% гача, Устюртда 40%, Орол чўллариининг марказида ҳавонинг туман-булутлиги 28-30% дан ошмайди (Чуб, 2000).

Ёз фаслида (июл) ҳавода булутлар анча кам, Устюртда чала булутли осмон умумий булутликнинг 25%, Қизилқумда 15%, Қарши даштларида ҳаммаси бўлиб 3-4% ни ташкил қилади. Тянь-Шанда булутли осмон умумий булутликнинг 65% ини, унинг жанубий қияликларида 53-63% ни, Сурхондарё воҳасида шу атрофида бўлса, Ўзбекистоннинг адирли ҳудудларида осмоннинг булутли кунлари 30-40% ни ташкил қилади.

Ёз фаслининг июл ойида кам булутли об-ҳаво турғун бўлиб, Сурхондарёнинг кўп ҳудудларида туманли осмон 2% дан 20-23% гача ташкил этади.

Атмосфера ёғинлари. Республика ҳудудидаги бутун дарёларга сув берувчи манба бўлиши билан бир қаторда табиий ландшафтлар ва қишлоқ хўжалик ривожига ҳамда уларнинг ҳосилдорлигини аниқловчи бош омиллардан бири ҳисобланади.

Атмосфера ёғинларининг тақсимланиши Ўзбекистоннинг жўғрофик жойлашиши, ер релефи ва атмосфера ҳавосининг циркуляция каби иқлим омилларига боғлиқдир.

Маълумки, Республиканинг ғарбий текисликларига йилига ўртача 80 дан 250 мм гача атмосферадан ёғин тушади. Адир минтақасида ёғин миқдори 100 дан 500 мм, ғарбий Тянь-Шан ҳудудида йиллик ёғин миқдори 2000 мм дан ортиқроқдир.

Республиканинг текислик туманларида йиллик ўртача ёғинли кунлар сони 35-60, адир ва тоғ ҳудудларида ёғинли кунлар 70-90 кунни ташкил қилади (Иногамова, 1999). Ўзбекистон ҳудудида максимал ёғин март-апрел ойларига, минимал ҳолат ёз ойларига тўғри келади.

Атмосферадан тушадиган ёғин асосан ёмғир ҳолида бўлиб, баландликнинг ортиб бориши билан ёмғир қорга айланади. Қор асосан ноябр охири, декабр-январ ойларида ҳам кузатилади. Ўзбекистоннинг шимолий ҳудудларида ўртача қорли кунларнинг сони 60, тоғли туманларда 100 кунга етади. Қорнинг ўртача қалинлиги текисликда 1-8 см, максимал 30 см, тоғ олди туманларда 10-20-60 см, тоғли ҳудудларда 60 см дан 1,5-2 метргача қалинликда қор ёғиши мумкин.

Ўзбекистон ҳудудида шамол режими ҳар хил ва шамолнинг кучи, тезлиги жойнинг тузилишига боғлиқ (Рудак, 1998) бўлиб, текисликда шимолий, қишда шимоли-шарқий, ёзда эса шимоли-ғарбий шамоллар ҳукмрон бўлиб, уларнинг тезлиги 3-4-5 м/с атрофидадир. Кучли шамоллар (15 м/с дан юқори) Ўзбекистоннинг текислик ҳудудларида кузатилади. Шамолнинг максимал тезлиги 40-45 м/с га етади. Кучли шамолли кунлар Томди туманида 30, Кулқудук атрофида 85 кун шамол бўлиб, унинг тезлиги 45 м/с га етади. Янгиер, Бекобод атрофларида Фарғона водийсидан чиқиб келадиган шамол тезлиги 40 м/с гача боради. Бу ерда «Қўқон» шамоли, Сурхондарёнинг Ангор атрофларида «Афғон» шамоллар характерли бўлиб, улар халқ хўжалигига катта зиён келтиради.

Фарғона водийсидан чиқиб келадиган шамол тўлқинининг ўртача йиллик кучи 15 Вт/м^2 га тенг. Юқори тоғли чўққиларда шамол энергиясига бой бўлиб, айрим жойларда шамол қудрати 250 Вт/м^2 га боради.

Ўзбекистон ҳудудининг текислик ва адир минтақаларида чанг-тўзонли бўронлар, айрим ҳолларда 500-1000 км кўндаланг майдонларни эгаллаб олади, тупроқнинг юза қатламидаги майда заррачаларни, қумли тупроқларнинг учирини даврида кўриш имконияти 1 км дан ҳам кам бўлади.

Иқлим омилларига атмосферада ҳосил бўладиган чақмоқ, дўл ёғиши каби ҳолатлар ҳам киради. Масалан, Ўзбекистон ҳудудида чақмоқ чақиш ҳолати май-июн ойларида, айрим ҳолларда куз фаслида ҳам кузатилиши мумкин. Йил давомида

чақмоқли кунлар Устюртда ўртача 7-10, Қизилқумнинг жанубий қисмларида 4-6 кун, адир минтақасида 10-20 кун, 1000 м дан юқори тоғли жойларда чақмоқли кунлар сони 30 кунгача боради. Текислик ҳудудларда 20-24 кун бўлса, ғарбий Тянь-Шаннинг шамолли қияликларида йилига 40-50 чақмоқли кун бўлади.

Табиатнинг ўзига хос хавфли воқелиги кучли ёмғирнинг дўлга айланиши бўлиб, бунда кучли аралашма шамол ва чақмоқ ҳам кузатилади. Ўзбекистоннинг текислик ҳудудларида 10 йил ичида 1-4-6-7 кун дўлли бўлиши мумкин, адирли жойларда йилига 1-2 кун дўлли, 1000-2000 метрли баландликларда бир йилда 3-5 марта дўл ёғиши мумкин. Дўл текислик ва адирда 15 мин., айрим ҳолларда 45 мин. тинимсиз ёғиши мумкин.

Дўл қишлоқ хўжалигига катта зиён келтиради. Бунда дўлнинг тушиш вақти, тезлиги, катталиги ва қалинлиги келтирилган зиёни аниқлайди. Масалан, ғўзанинг ёш ўсиб чиққан ниҳолларини 6-8 мм дўл нобуд қилади. 10 мм дан катта дўл доналари кунгабоқар, жўхори ва мевали боғларни нобуд қилади. 30-40 мм дан катта дўл доналаридан ҳайвонлар ўлади. Ўзбекистоннинг баъзи ҳудудлари дўл тушадиган жойлар ҳисобланади. Кучли ёмғир, дўлдан кейин пахта қайта экилади. Ҳозирги вақтда пахтаи пленка тагига экиб, ёмғир, сел ва дўл каби табиий офатлардан сақланилмоқда (масалан, 2002 йил ёгинли келди, дўл ёғди).

Қишлоқ хўжалиги учун табиатнинг хавфли воқеликларига ҳароратнинг кескин ўзгариб туриши киради. Чунки турли ўсимликлар ҳароратга турлича мослашган. Масалан, бир гуруҳ ўсимликлар тинчлик даври учун ҳаво ҳарорати 10° С дан паст даражаси жуда хавфли («О° С»- музлаш), 12-16° С ўсимликларнинг униш, ўсиш даври бошланиши бўлса, + 39-40° С экилган ўсимликлар ҳосилини пишиб етилишига олиб келади. Ҳаво ҳароратининг 45° С дан юқориси ва -20° С дан пасти, шамолнинг 15 м/с дан ортиғи, ярим кунда 15 мм ёгин тушиши, кучли чанг-тўзонлар, кислотали ёмғирлар (июн, 2001, май, 2005 йиллар) қишлоқ хўжалик учун жуда хавфли ҳисобланади.

САЙЁРАДА ЕР ФОНДИНИНГ ТАҚСИМЛАНИШИ

БМТнинг озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалиги бўйича қўмитасининг 1994 йили берган маълумотига кўра, Ер шарининг хўжаликда фойдаланиши мумкин бўлган қуруқлик майдони сайёранинг ер ф о н д и деб айтилади. Ер шарининг қуруқлик бўйича умумий майдони 149 млн. км² га тенг. Хўжалик фаолияти учун 134 млн. км² ёки 13,4 млрд.га ер бор. Ўтлоқзор ва яйловлар майдони 3,2 млрд.га (22,3%), сайёранинг ҳар бир одамига ўртача 0,5-1 га тўғри келади.

Ҳар йили сайёра ер фондининг 650-700 млн. гектари фойдаланиладиган ерлар ҳисобига ўтади ва қуруқликнинг ҳайдалган ерлари 20-25% ни ташкил қилади. Ҳайдалган ерлар майдони турли мамлакатларда турлича, яъни: Бразилия бўйича 1,1%, Австралияда 1,2, Канадада 2,4, Африка бўйича 10, Ҳиндистонда 31, Хитойда 8,3-8,5, Оврўпада 31-32, Индонезияда 71% ерлар ҳайдалган.

Ҳайдаладиган ерлар ва плантациялар майдони 1,5 млрд.га (ёки 11%), ўтлоқзорлар 3,2 млрд.га (24%), ўрмон ва бутазорлар 4,07 млрд.га (31%), қумликлар, тошлоқзор ерлар 4,4 млрд.га ёки сайёра ер фондининг 34% ни ташкил этади. Жанубий Америкада ер фондининг кўп қисмини ўрмон ва бутазорлар (929 млн.га ёки 53%) ишғол қилган. Австралияда эса ўтлоқзорлар 460 млн.га (ёки 55%), Африканинг қумлик ва тошлоқзорлари унинг умумий майдонининг 1316 млн. гектарини ёки 45% ини эгаллаган.

Сайёра ер фондининг 40,3 млн. км² ни ўрмон ва дарахтзорлар ташкил қилади, 28,5 млн.км² табиий ўтлоқзор, ўтлоқ-бутазорлар, экин майдонлари 19,0, қуруқ чўл, дашт, қоялар, денгиз қирғоқлари 18,2, музликлар 16,3, тундра, ўрмон тундраси 7,0, қутб ва юқори тоғ чўллари 5,0, антропоген бузилган жойлар 4,5, ботқоқлар 4,0, кўл, дарё, сув омборлари майдони 3,2, саноат ва шаҳарларга мўлжалланган ерлар 3,0 млн.км² га тенг.

Сайёрада йилига 200 мм дан кам намлик тушадиган қуруқ майдонлари 36% ни ташкил қилади. Бундай қуруқ қумли ерларга Қизилқум, Қорақум, Такла Макан, Алашан каби катта майдонлар киради. Саҳрои Кабир майдони 9,1 млн. км² ни ташкил этади.

Инсон фаолияти таъсирида сайёрадаги Ер фонди ҳар йили тахминан 8 млн.га камайиб бормоқда. Бу — қишлоқ хўжалигига яроқсиз ерлар. Дунё бўйича 1980-1985 йиллари ҳар бир одам учун ҳайдалган ер майдони 0,45 гектардан 0,31 гектарга камайган.

Собиқ Иттифоқ бўйича 1989 йилнинг охирида Ер фонди 2231 млн.гектарни ташкил қилган. Шундан қишлоқ хўжалигига ажратилган ерлар майдони 603 млн.га (ёки 23%); ўрмонзорлар 33% ни, қолган ерлар 40% ни ташкил қилган. Қишлоқ хўжалик ерларини 226 млн.га майдони ҳайдаладиган (10%), ўтлоқзорлар эса 335 млн.га (ёки 15%)ни эгаллаган. Қишлоқ хўжалик учун яроқсиз ерларнинг 70% и ҳайдалган ерларнинг 60% и арид ҳудудда жойлашган.

1990 йили Россиянинг қишлоқ хўжалик ерлари 222 млн.га бўлиб, шундан 132 млн.га (ёки дунё бўйича 8%и) ҳайдаладиган ерлар бўлган. Дашт ўрмон ҳудудлари асосан ўтлоқзорлар бўлиб, уларнинг майдони 65 млн.га эди. Шимолий ярим шар ўрмонзорлари 770 млн.гектар (ёки 45%), эрозияга учраган ерлар майдони 82 млн.га (37%)ни ташкил этган.

Ҳозирги вақтда қуруқ иқлимли ҳудудлардаги ерларни суғориш, ботқоқларни қуриштиш, ерларни буталар ва ўрмонлардан тозалаш ҳисобига ҳайдаладиган ерлар майдонини ошириш мумкин. Лекин бу жараёнда қурилиш ва инженерлик иншоотлар майдони ортади. Бундан ташқари қуруқликнинг ҳамма жойи ҳам деҳқончиликда фойдаланиб бўлмайди.

Марказий Осиё ҳудудида жойлашган мустақил республикалардан Қозоғистон, Ўзбекистон, Қирғизистон, Тожикистон ва Туркменистон бир-бирлари ва ўзларининг ташқи чегаралари билан шимол ва шимоли-ғарбий томондан Россия, Каспий денгизи, жанубда Эрон, Афғонистон ва шарқ томонда Хитой билан чегараланган. Шу 5 та мустақил республикаларнинг умумий майдони 400742,5 минг гектарга тенг. Бу майдондан қишлоқ хўжалик ерлари 307378,6 минг га, шу ерлар ичида ўтлоқ-пичанзорлар 262959,8 минг га, ҳайдалган ерлар 43326,9 минг га, суғориладиган ерлар 7682,7 минг га, дарахтзорлар 754,5 минг га, мелиоратив қурилиш даражасидаги ерлар 189,9 минг га, ўрмонзорлар ва бошқа ерлар майдони 93170,0 минг гектарга тенг.

Марказий Осиё ёки Туркистон ҳудудининг марказида Ўзбекистон Республикаси жойлашган, яъни шу катта диёрнинг

400742,5 минг гектаридан 44457,6 минг гектар майдонини Ўзбекистон эгаллайди.

Ўзбекистон Республикаси Аму ва Сирдарё оралиғини эгаллаб, Орол денгизи атрофи, Устюрт платоси, Амударёнинг Ўрта ва этак қисми, Қизилқум чўли, Тянь-Шан ва Помир-Олой юқори тоғ тизмалари билан чегараланган.

Республиканинг умумий майдони 44457,6 минг гектар, шу жумладан, қишлоқ хўжалик майдони 27178,0 минг га, ҳайдалган ерлар 4092,8 минг га, кўп йиллик дарахтзорлар 379,6 минг га, ўтлоқ-пичанзорлар 22641,8 минг га, томорқа ерлар 587,5 минг га, ўрмонзорлар 79,2 минг га, бошқа қишлоқ хўжалигида ишлатилмайдиган ерлар майдони 1330,3 минг гектар.

Берилган маълумотларга кўра, 1940 йилдан 1994 йиллар ичида янги ерларни ўзлаштириш 1,6 баробар ўсган. Экин майдонларининг камайиши эса томорқа участкаларининг кўпайиши ҳисобига бўлган.

Республика ер бойлигининг 4,2 млн. гектари суғориладиган ерлар. Умуман Ўзбекистонда 18,7 млн.га ер суғоришга яроқли бўлиб, улардан иложи борица унумли фойдаланиш ва ҳосилдорликни кескин ошириш мумкин (Алимов, Рафиков, 1991). Ерни суғориш жараёнида сув ер остига сингиб, сизот сувлари сатҳининг аста-секин кўтарилишига олиб келади, тупроқ қатламларидаги тузлар эрийди, сизот сувларининг тузлиги ортади (1-3-5-10 г/л). Шу сувлар ер бетига кўтарилиши билан тузлар тупроқнинг юза қатламида тўпланади ва тупроқ шўрлана бошлайди. Бундай ҳолатни Зарафшон дарёси этакларидаги ерларда (Бухоро ва Қорақўл), Шеробод ва Қашқадарё ҳамда Амударё, Сух дарёсининг ёйилмаси, Сирдарёнинг ўрта (Фарғона, Мирзачўл ерлари) ва қуйи оқимида (Қизил Ўрда тупроқлари) кузатиш мумкин. Республиканинг чўл минтақасида ўзлаштирилган 4,2 млн.га ернинг катта қисмида шўрланиш ривожланган. Сизот сувлар сатҳини пасайтириш йўли билан тупроқни шўрлаш даражасини камайтириш учун 3 минг дан ортиқ тиқ қудуқлар қурилган. Фақат 1989 йилнинг ўзида Республика бўйича шўрланган ерлар майдони 1920 минг гектарни ташкил қилган. Шўрланган ерлар майдонининг ортиб боришига асосий сабаб янги ерларни тез ўзлаштириш ва суғорилиб келаётган ерларнинг мелиортив ҳолатини ёмонлашишига аҳамият бермаслик ва гипслашган тупроқларни

ўзлаштириш ерларининг мелиоратив ҳолатини ёмонлашиб кетишига сабаб бўлган.

Тупроқ шўрланиши кичик-кичик майдонда ($2-3 \text{ м}^2$), кейинроқ улар катталашиб ($6-10 \text{ м}^2$) боради. Тупроқнинг шўрланиши далаларда доғ-доғ бўлиб ҳосил бўлиши шўр сизот сувларининг вегетация даврининг охирларида ер бетига кўтарилишидан фойда бўлади. Йил сайин сизот сувлар юқорига кўтарилади ва натижада ернинг шўрланиши ўтган йилга нисбатан 2-3 баробар каттароқ майдони, $2-5 \text{ м}^2$, $50-100 \text{ м}^2$ ва ундан ҳам ортиқ ер шўрланади, тузлик даражаси юқори бўлади. Шўр тупроқда ғўза ва бошқа экинлар нимжон сиёрак, ҳосили кам бўлади. Жумладан, Бухоро вилоятининг Когон, Олот, Қорақўл, Қорақалпоғистоннинг Қўнғирот, Чимбой, Кегейли, Сирдарё вилоятининг Меҳнатобод ноҳиялари ва бошқа жойларнинг ҳар гектар экин майдонидан «0» дан 5-7 центнергача ҳосил олинган, холос. Ўзбекистоннинг чўл минтақасида фақат тупроқ шўрланиши сабабли йилига 25% кам ҳосил олинади.

Ўзбекистон фанлар академияси тупроқшунослик ва агрохимия институтининг маълумотига кўра, Республиканинг ҳамма ҳайдаладиган ерларнинг 1422,3 минг гектар майдонида сув эрозияси, шу жумладан, лалми ерлардан 700,4 минг гектар майдонда жала эрозияси, 722 минг гектарда эса ирригацион эрозияси кузатилган.

Қия текисликларда сувнинг ювиб кетиши кучли. Ҳар гектар майдондан 100 т га қадар тупроқ ювилиб кетади. Шундай сув эрозияси чоғида тупроқнинг органик қолдиқларига бой қатлами, ундаги фойдали элементлар (азот, фосфор, калий, турли микроэлементлар, органик бирикмалар) ювилиб кетади. М.А. Панков маълумотига кўра, 3-5° қияликка эга бўлган даладан сув билан 94% майда тупроқ ва 6% қум ва улардаги 2%га яқин гумус ювилади. Шундай тупроқлардан 2 баробар кам ҳосил олинади. Чунки тупроқда органик чиринди йўқ. Кейинги 25-30 йил мобайнида тупроқ таркибида чиринди камайиб кетган. Агар 60-йиллари тупроқнинг 1 м қалинлигида 1,1-1,2 % гумус (чиринди) бўлган бўлса, ҳозирги вақтда аранг 0,6-0,7%ни ташкил қилади. Бунга пахтанинг бир жойга 30-40 йил сурункали экилиши ва тупроққа заҳарли пестицидлар билан ишлов бериш, алмаштириб экишнинг мутлоқ қўлланилмагани сабабдир.

ЎЗБЕКИСТОННИНГ ЕР ЗАХИРАЛАРИ ВА УЛАРДАН ОҚИЛОНА ФОЙДАЛАНИШ

«Ер – юртимизнинг энг асосий бойлигидир».

Ер – халқ бойлиги, қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришнинг бош воситаси. Тупроқнинг унумдорлиги ва ишлаб чиқариш қувватларини ошириш кўп жиҳатдан унга эҳтиёткорлик, тежамкорлик билан муносабатда бўлишига, уни яхшилашга қаратилган мажмуасига боғлиқ.

Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришни изчиллик билан жадаллаштириш, ер фондидан оқилона фойдаланиш, суғориладиган ҳар гектарнинг ҳосилдорлиги, унинг иқтисодий самарадорлигини ошириш билан боғлиқ муаммолар ечимини ишлаб чиқиш ғоят катта аҳамият касб этади. Бу борада тупроқ унумдорлигини сақлаш, йил сайин мунтазам ошириб бориш қишлоқ хўжалик мутахассислари зиммасидаги муҳим вазифалардан ҳисобланади.

Республика қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган ерларни мелиорациялашга бениҳоят катта эътибор қаратилган бўлиб, ерларни лойиҳалаш, мелиоратив тизимларни қуриш ва фойдаланиш ҳамда мелиоратив тадбирлар ўтказишга давлатнинг катта маблағлари ажратилган.

Ўзбекистон Республикаси Конституциясининг 55-моддасига мувофиқ табиий объектлар, жумладан, ер умумхалқ бойлиги ва улар давлат муҳофазасида туради. Ердан оқилона фойдаланиш ва тупроқни муҳофаза қилиш, мелиоратив ҳолатни яхшилаш, табиий захиралардан оқилона фойдаланиш умумий муаммосида алоҳида ўрин тутadi. Табиатшунос олимлар, экологлар, тупроқшунослар, мелиораторлар, иқтисодчилар, ҳуқуқшунослар тупроқ қатламининг тез бузилиб ва баъзида ўрнини тўлдириб бўлмайдиган талофотлардан, шунингдек кенг тарқалаётган тупроқ инқирози ҳолатларидан чуқур ташвишга тушиб қолишган. Бу ҳолатларга жиддий эътибор берилмаган, чунки тупроқ қатлами энг аввало деҳқончилик, сув ва ўрмон хўжалигида, саноат, қурилиш, транспорт, алоқа хўжалигида, геология-қидирув ишлари ва бошқа ишлаб чиқариш учун қабул қилиниб келинган, ердан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза

қилишга қаратилган қонунлар етарли ишламаган ва такомиллаштирилмаган эди. Натижада ер захираларидан оқилона фойдаланилмаган, мелиоратив ҳолати яхшиланмаган, тупроқлар шўрланиши, дегумификацияси, эрозияси, парчаланиши, агрохимикатлар ва оғир металллар билан заҳарланиш, саҳроланиш ёки ўта намланиши, қишлоқ хўжалик билан алоқадор бўлмаган мақсадлар учун ерларнинг тежаб-тергамасдан ажратилиши ва ҳоказолардан муҳофаза қилинмаганлиги сабабли ерлар таназзулга юз тутган.

Ўзбекистон Республикаси мустақилликка эришгандан кейин ерлардан оқилона фойдаланиш, мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва муҳофаза қилишнинг ҳуқуқий асосини яратиш ва такомиллаштиришнинг имкони берилди. Мамлакатимиз аграр соҳасида ислохотларни ҳуқуқий жиҳатдан таъминлаш мақсадида бир қанча қонунлар қабул қилди. Шу жумладан, ерга муносабатларни ҳуқуқ асосида ривожлантириш ва тартибга солиш, ерлардан оқилона фойдаланиш, мелиоратив ҳолатини яхшилаш, унумдорлигини ошириш, ер тузиш ишларини олиб бориш, ернинг сифат баҳосини аниқлаш, хўжалик фаолиятига баҳо беришга ва ҳоказоларга қаратилган, Ўзбекистон Республикаси «Ер кодекси» (1998) ҳамда «Давлат ер кадастри» (1998) тўғрисидаги қонун ва меъёрий ҳужжатларнинг қабул қилиниши республикамызда қишлоқ хўжалигини ривожлантиришга катта ҳисса қўшиш билан бирга, келажак авлодларимизга соғлом, унумдор ерлар қолдириш йўлида катта қадам бўлади, негаки инсонларнинг тақдири кўп жиҳатдан ер, тупроқ тақдирига боғлиқдир.

Мелиорация фанида қабул қилинган таърифга кўра, қишлоқ хўжалигини мелиорациялаш – қўриқ ерларни муваффақиятли ўзлаштириш, тупроқ унумдорлигини жадал суратлар билан ошириш, уни муҳофаза қилиш, қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ҳосил олишни таъминлаш учун ноқулай бўлган ҳудудларни табий шароитларини тубдан яхшилашга қаратилган тадбирлар тизимидан иборат.

Марказий Осиёда, шу жумладан, Ўзбекистонда ерларни яхшилашнинг асосий вазифалари – тупроқ шўрланиши ва ботқоқланишининг олдини олиш жараёнларига қарши курашиш, қўриқ ерларни ўзлаштириш, сув ва шамол эрозиясига қарши курашиш, ерларни рекултивациялаш, тупроқнинг зичланиши ва гумус миқ-

дорининг камайишининг (дегумификация) олдини олиш, тупроқ ифлосланиши, чўлланишига ва бошқа салбий жараёнларга қарши курашиш ҳисобланади. Мелиоратив тадбирлар тизимлари ҳар хил шароитдаги минтақалар учун турлича бўлиб, бу тадбирларни ишлаб чиқиш тупроқларнинг пайдо бўлиши (генезиси) ва уларнинг хоссалари тўғрисидаги чуқур билимга эга бўлишни тақозо этади.

Ўзбекистоннинг табиий-иқлим шароитлари – иқлим, рельеф, тупроқ пайдо қилувчи жинслар ва гидрологик ҳолатлар мураккаблиги, тупроқларнинг хилма-хил бўлиши ва қишлоқ ҳўжалигида фойдаланиладиган ерларнинг ўзига хос хусусиятларини белгилайди.

43-жадвал

Ўзбекистонда тарқалган асосий тупроқ хиллари

	Тупроқ хиллари минг га	Майдони, ҳисобида	%
А. Тоғ ва тоғолди тупроқлари			
1.	Баланд тоғларнинг оч тусли кўнғир тупроқлари	540	1,2
2.	Ўрта тоғларнинг жигарранг ва кўнғир тупроқлари	1160	3,7
3.	Тўқ тусли бўз тупроқлар	1050	2,7
4.	Типик бўз тупроқлар	3050	6,8
5.	Оч тусли бўз тупроқлар	2590	5,8
6.	Ўтлоки – бўз ва бўз тупроқлар	780	1,8
7.	Бўз тупроқлар минтақасининг ўтлоқи тупроқлари	670	1,5
8.	Бўз тупроқлар минтақасининг ботқоқ-ўтлоқи тупроқлари	70	0,2
	Жами	10410	23,4
Б. Чўл ҳудудининг тупроқлари			
9.	Сув-кўнғир тусли тупроқлари	11025	24,8
10.	Қумли чўл тупроқлар	1370	3,1
11.	Тақирли тупроқлар ва тақирлар	1780	4,1
12.	Қотқолоқи-тақирли ва тақирли-ўтлоқи тупроқлар	460	1,0
13.	Чўл ҳудудининг ўтлоқи тупроқлари	1790	4,1
14.	Чўл ҳудудининг ботқоқ-ўтлоқи тупроқлари	50	0,1
15.	Шўрҳоқлар	1270	2,9
16.	Қумлар	12100	27,2
	Бошқа ерлар (тоғ қоялари, сув юзаси)	4150	9,3
	Жами (чўл ҳудуди бўйича)	33995	76,6
	Республика бўйича жами	44405	100,0

Жадвалдан кўриниб турибдики, тупроқларнинг тургдан уч қисми (76,6%) чўл ҳудудида тарқалган, улар асосан сур-қўнғир тусли, чўл қумли тупроқлар ва қумлар (31,3%) ташкил этади. Тоғ ва тоғ олди ҳудудлар тупроқлар 23,4 %ни ташкил қилиб, у ерда бўз тупроқлар (15 %), гидроморф тупроқлар, жигарранг, оч-тусли қўнғир тупроқлар баланд тоғда тарқалган (43-жадвал).

Тошкент вилоятида асосан бўз тупроқ типик, тўқ тусли бўз тупроқ, ботқоқ-ўтлоқи, ўтлоқи ботқоқ, бўз-ўтлоқи, ўтлоқи-бўз, жигарранг тупроқлар учрайди.

Тупроқларнинг қишлоқ хўжалигида фойдаланиши, уларнинг жойлашган ҳудуди, релефи, гидролик шароити ва бошқа агро-биологик омилларга боғлиқдир (Гафурова ва бош., 2000, Қурбонов ва бош., 2001).

2000 йил 1 январ ҳисобида Ўзбекистонда қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган ерлар 25789,8 минг га ни, яъни республика ер фондининг 58,1% ини ташкил этади (44-жадвал).

44-жадвал

Вилоятлар номлари	Умумий майдон, минг га	қ/ҳда фойдал. ерлар минг га	% ҳисобида умумий майдо- нига нисбатан
Қорақалпоғистон Республикаси	16100,6	5294,4	32,8
Андижон	430,3	253,0	58,8
Бухоро	419,7	2914,6	69,5
Жиззах	2117,8	1241,4	58,6
Қашқадарё	2856,8	2231,0	78,1
Навоий	10937,4	10140,0	92,7
Наманган	717,5	395,8	55,2
Самарқанд	1677,4	1301,3	77,6
Сурхондарё	2009,9	1185,6	59,0
Сирдарё	427,6	298,5	69,8
Тошкент	1513,2	774,9	51,2
Фарғона	715,3	319,2	44,6
Хоразм	681,6	403,7	59,2
Тошкент шаҳри	31,2	0,2	0,6

Ўзбекистоннинг суғориладиган ерлар майдонининг вилоятлар бўйича ўзгариши (44 а - жадвал) ва экинлар таркиби (44 б-жадвал) келтирилади.

44 а-жадвал

Ўзбекистон республикасида суғориладиган ерлар майдонининг кўп йиллик ўзгариш динамикаси
(2005, минг, га)

Вилоятлар	01.01.1995			01.01.1999			01.01.2000			01.01.2001			01.01.2002			01.01.2003		
	Жами ерлар	Суғори ладиган	Жами ерлар	Суғори ладиган	Жами ерлар	Суғори ладиган	Жами ерлар	Суғори ладиган	Жами ерлар	Суғори ладиган	Жами ерлар	Суғори ладиган	Жами ерлар	Суғори ладиган	Жами ерлар	Суғори ладиган		
Ўзбекистон республикаси	44457,9	4280,6	44405,0	4275,8	44410,5	4277,5	44410,4	4278,8	44410,3	4278,8	44410,3	4278,8	44410,3	4277,09	44410,3	4277,09		
Қўшақалпоғистон	16100,2	598,1	16100,6	499,1	16100,0	500,9	16100,9	500,1	16100,9	500,1	16100,9	500,1	16100,6	500,2	16100,6	500,2		
Андижон	425,0	280,0	425,0	272,4	430,3	272,1	430,3	271,4	430,3	271,4	430,3	271,2	430,3	271,1	430,3	271,1		
Бухоро	4193,7	272,7	4193,7	273,6	4193,7	273,5	4199,7	273,7	4193,7	273,7	4193,7	274,3	4193,7	274,0	4193,7	274,0		
Жиззах	2048,6	292,6	2045,7	294,9	2117,8	300,5	2117,8	306,0	2117,8	306,6	2117,8	306,6	2117,8	301,3	2117,8	301,3		
Қашқадарё	2856,8	500,6	2856,8	503,7	2856,8	504,6	2856,8	504,5	2856,8	505,3	2856,8	505,3	2856,8	504,9	2856,8	504,9		
Навоий	10937,4	124,3	10937,4	124,5	10937,4	124,5	10937,4	124,7	10937,4	124,7	10937,4	124,4	10937,4	124,8	10937,4	124,8		
Наманган	693,0	276,3	718,1	278,0	717,5	277,8	718,1	279,2	718,1	279,2	718,1	279,5	718,1	279,5	718,1	279,5		
Самарқанд	1677,4	374,9	1177,4	372,8	1677,4	373,0	167,1	373,1	1677,4	376,2	1677,4	376,2	1677,4	376,7	1677,4	376,7		
Сурхондарё	499,7	298,7	499,7	298,9	427,6	293,7	427,6	293,7	427,6	293,7	427,6	293,1	427,6	292,9	427,6	292,9		
Тошкент	1451,0	892,8	1513,2	390,7	1513,2	390,9	1512,3	389,3	1526,2	387,5	1526,2	387,5	4526,2	386,3	4526,2	386,3		
Фарғона	722,2	357,2	714,7	356,8	715,3	356,8	715,3	356,8	714,7	356,6	714,7	356,6	700,6	357,5	700,6	357,5		
Хоразм	682,0	269,7	681,6	275,0	681,6	275,3	681,6	275,9	681,6	275,9	681,6	276,2	681,6	276,3	681,6	276,3		

Ўзбекистон Республикасида сугориладиган ерларга экиладиган қишлоқ хўжалик экинларининг таркиби
ва майдонининг кўп йиллар давомида ўзгариши (2005 й.)

Йиллар, минг, га %	Жами экилган майдон	Пахта	Донли ва дуккаклилар	Шулардан дуккаклилар	Ем- хашак	Шулардан беда	Қайта экиладиган ем-хашаклар
1994, минг, га %	3579 100	1940 43,0	571 17,6	1 —	827 25,6	571 17,6	—
1995, минг, га %	3571 100	1493 41,8	612 19,0	0,9 —	793 24,6	535 16,6	43 0,1
1996, минг, га %	3637 100	1485 40,8	928 25,5	—	824 23,0	542 14,3	129 3,5
1997, минг, га %	3588 100	1512 42,6	1127 31,6	46 0,1	685 19,2	424 11,9	118 3,7
1999, минг, га %	3555 100	1566 42,6	1362 38,0	4,2 0,1	471 13,1	269 7,5	164 4,6
2000, минг, га %	3466,94 100	1444,0 41,7	1370,84 39,5	3,68 0,1	387,26 11,2	253,4 7,3	50,0 1,1
2001, минг, га %	3267,09 100	1451,09 44,4	1255,00 38,4	4,52 0,1	308,24 9,4	252,1 7,7	45,8 1,4
2002, минг, га %	3298,28 100	1420,21 43,0	1332,79 40,4	5,30 0,1	305,88 9,2	255,3 7,7	53,2 1,6
2003, минг, га %	3399,73 100	1392,72 41,0	1437,99 42,3	5,25 0,1	300,76 8,8	166,8 4,9	60,7 1,8

2000 йил 1 январ ҳисобида Ўзбекистоннинг ерларидан ўрмон хўжалигида фойдаланиладиган ерлар 8050,4 минг гектарни ёки республика ер фондининг 18,2%ини ташкил этади (45-жадвал) (Ғафурова ва бош., 2000; Қурбонов ва бош., 2001).

45-жадвал

Ўзбекистон Республикаси ер фондининг ер категориялари бўйича тақсимланиши (ер баланси маълумоти бўйича) минг га

№	Ер категориялари	01.11.1999	01.01.2000	Фарқи
1.	Қишлоқ хўжалиги аҳолиетидаги ерлар	33167,8	25789,8	-7378,0
2.	Аҳоли пунктлари ерлари	1972	230,6	+33,4
3.	Саноат, транспорт, алоқа, муҳофаа ва бошқа аҳолиетидаги ерлар	1821,2	1934,2	+113,0
4.	Табиати ҳимояловчи, соғломлаштириш ва тарихий маданий аҳолиетидаги ерлар	13,9	12,6	-1,3
5.	Ўрмон хўжалик ерлари	2507,5	8650,4	+5542,9
6.	Сўв фонди ерлари	618,8	810,2	+191,4
7.	Захирадаги ерлар	7258,6	7582,5	+323,9
8.	Умумий ер майдони	45585,0	44410,3	-1174,7

Ер категориялари бўйича ер фондларининг тақсимланиши 2000 йил 1 январ ҳисобида ўрмон фондининг умумий ер майдонидан ҳайдалган ерлар 12,4 минг га, кўп йиллик дарахтзорлар 9,6 минг га, пичанзор, яйлов, конлар 3304,7 минг га, ўрмон дарахтзорлари 1054,5 минг га, мелиоратив фонд 1,1 минг га, бошқа ерлар 3667,2 минг гектарни ташкил этади.

Вилоятлар бўйича ер фондининг ер категорияси асосида ўрмон фонди ерларининг кўп майдони Қорақалпоғистон Республикасида 4350,4 минг га, Навоий вилоятида 2093,8 минг га, Тошкент вилоятида 398,3 минг га, Сурхондарёда 293,0 минг га, Қашқадарёда 271,6 минг га, Жиззахда 259,3 минг га, Бухоро вилоятида 227,3 минг гектардир.

2001 йил 1 январ ҳолатига кўра, республиканинг ўрмон билан қопланган майдони 2373898 га, ундан маданий ўрмонлар 496155 га, туташмаган ўрмонлар 186391 га, ўрмон кўчатхона-

лари 596 га, ўрмон плантациялари 239 га, катта майдонли, сийрак ўрмонлар 1359057 га, яйловлар 1000047 га, кесилган ўрмонлар майдони 7186 гектарни ташкил этади.

16.1. Ер кадастри ва унинг аҳамияти

Қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган ерларнинг илмий асосланган тарзда ҳисобга олиш, оқилона фойдаланиш, баҳолаш имконини ер кадастри беради. Маълумки, Ер кадастри француз тилида «cadastre» — реестр, яъни рўйхат деган маънони билдиради, — ернинг табиий хўжалик ва ҳуқуқий ҳолати ҳақидаги зарур маълумотлар йиғиндиси тушунилади. Ер кадастри қуйидаги таркибий қисмлардан иборат: ерга эгалик қилиш ва ердан фойдаланишни рўйхатдан ўтказиш, ерларнинг миқдорий ҳисоби, ерларнинг сифат баҳоси – бонитировкаси, ерларни иқтисодий баҳолаш. Тупроқларни ҳар томонлама яхшилаш, унинг унумдорлигини ва иқтисодий самарадорлигини ошириш қишлоқ хўжалигининг келгусидаги ривожининг муҳим масалаларидан биридир. Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштиришни ошириш ердан тўғри ва самарали фойдаланиш билан боғлиқ бўлиб, бунда ер кадастрининг аҳамияти каттадир (Толипов ва бош., 1994).

Ўзбекистон Республикасининг «Ер кодекси» (1998), «Давлат ер кадастри тўғрисида»ги (1998) ва бошқа қонунлар, меъёрий ҳужжатлар қабул қилиниши ер кадастрига бўлган муносабатни янада кучайтириб юборади. Натижада ердан фойдаланиш ва ерга эгалик қилишда янги шакллар юзага келди, уларга ҳуқуқий асос яратилди (Қурбонов ва бош., 1999).

Табиий захиралардан оқилона фойдаланишда улар ҳақида тўла маълумот бўлиши керак. Ахборот манбаи бўлиб, турли табиий захиралар миқдори, сифатини баён қилувчи умумлаштирилган ахборот-кадастрдир. Бунда инсон фаолияти, унинг табиий захираларга иқтисодий, ижтимоий ва экологик қарашлари, муҳитга салбий ёки ижобий ёндашишлари, захиралар ҳолатини бошқариш, ўзгаришларини назорат қилиши кадастр мақсадини амалга ошишида муҳим рол ўйнайди.

Кадастрнинг қуйидаги хиллари бор, яъни:

Ер кадастри – ерни табиий хўжалик ва ҳуқуқий ҳолати ҳақидаги маълумот. Бунда ердан фойдаланишни рўйхатдан ўтганлиги-

ни, ер майдони, сифати, тупроқ бонитировкаси ва иқтисодий баҳоланганлиги акс этади. Шу маълумотлар асосида ердан унумли фойдаланиш, унинг ўзгаришларини прогноз ва муҳофаза қилиш қишлоқ хўжалик экинларини жойлаштириш ва юқори ҳосил олиш кўзда тутилади.

Сув кадастри – давлатнинг сув захиралари ҳақида системали маълумот бўлиб, унда сув ҳажми, сифати, фойдаланиш даражаси ҳавзалар ва ҳудудлар бўйича келтирилади ҳамда сув захираларини бошқариш, ҳолатини прогноз ва муҳофаза қилиш акс эттирилади.

Ўрмон кадастри – ўрмонларнинг табиий хўжалик ва ҳуқуқий ҳолат ҳақида тўғри маълумот бўлиб, унда ўрмон фонди ва ундан тўғридан-тўғри ёки қисман фойдаланиш ҳамда ўрмондан ўрмон фонди ва унинг ерларидан режали фойдаланиш, ўзгаришларни прогноз қилиш, ўрмон захираларини тиклаш ва муҳофаза қилиш кўзда тутилади.

Овчилик кадастри – овчилик объектлари, улар табиий таркиби, миқдори, ҳудудлар, сув ҳавзалари бўйича тарқалиши, тикланиш тезлиги, овлаш нормалари, миқдори ҳақида (ҳайвонлар, қушлар, балиқлар) тўла маълумотда овчилик объектларнинг муҳофазаси акс этади.

Детериорацион кадастр – инсонни ўраб турган атроф-муҳитнинг ёмонлашиши ва ҳолати (атмосфера, сув, тупроқ, ер-тупроқ ҳолатининг бузилиши) ҳудудлар бўйича маълумот бўлиб, шу табиий захиралардан оқилона фойдаланиш чора-тадбирларни кўриш, муҳит ҳолатини яхшилаш йўллари кўрсатилади.

Илмий техниканинг мажмуавий программаси бўйича «Табиий захиралар кадастри» асосида «Табиий захираларининг ҳудудлар бўйича мажмуавий кадастри» (ТЗХБМК) юзага келади. Унда табиий захираларнинг потенциали, табиатнинг экологик ҳолати, уни бошқариш, фойдаланиш кўрсатилади. ТЗХБМКнинг функцияси ва тузилиши қуйидаги бўлимларда ўз аксини топган, яъни:

1. Ҳар бир табиий захиранинг табиий моддалар таркиби, миқдори, сифатини баҳолаш ва захиралардан фойдаланиш динамикаси баёнидир.

2. Ҳуқуқий бўлимда захиралар тузилиши ва жойлашиши ва улардан фойдаланиш қондалари.

3. Табиий муҳитнинг ҳолати, ҳудудлар ичидаги экологик муҳитнинг ўзгариб туриши, табиий захиралар сифати ва миқдори,

улардан фойдаланишда экологик эҳтиёткорлик параметрлари кўрсатилган.

4. Ишлаб чиқаришда захираларнинг жойи, роли ва иқтисодий баҳолаш асосида табиий захиралардан фойдаланишда улар учун тўлов асоси бўлади.

5. Табиий захираларни ижтимоий, иқтисодий баҳолаш ва фойдаланиш йўллари ишлаб чиқишда табиий экологик ҳолат аниқлаш акс этади.

Юқорида қайд қилинган бўлимлардаги муаммоларни ҳал қилишда аэракосмик ва картографик маълумотлардан фойдаланиш катта аҳамиятга эгадир.

Ер кадастрини тузиш давлат аҳамиятига молик тадбир бўлиб, унда тупроқ бонитировкаси алоҳида ўрин тутади. Тупроқ бонитировкасининг асосий мақсади, ерларнинг табиий барқарор хусусиятлари ва хўжалик шароитида фойдаланиш жараёнида олган хусусиятлари бўйича баҳолашдан иборат. Тупроқ бонитировкасининг натижалари ер майдонларини иқтисодий баҳолашда ягона асос бўлиб хизмат қилади. Тупроқ бонитировкаси натижалари республикаимиз майдонларининг табиий – қишлоқ хўжалик кадастр туманларига ажратишда, тупроқларни агрономик ишлаб чиқариш гуруҳларига ажратишда, қишлоқ хўжалик экинларини туманлаштиришда ерни баҳолаш харитасини тузишда, кадастр китобини юритишда ва бошқаларда фойдаланилади.

16.2. Тупроқ бонитировкасининг ғўза ва бошқа қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини аниқлашдаги моҳияти

Тупроқларни бонитировкалаш – тупроқ унумдорлигини белгиловчи хусусиятларга қараб ерни сифат жиҳатдан аниқ баҳолаш усулларида бири. Унинг унумдорлиги бўйича баҳолаш (бонитировка қилиш), яъни ернинг энг муҳим агрономик хусусиятларига кўра, унга балл билан баҳо қўйиш бўлиб, бу иш давлат кадастрида муҳим ўрин тутади. Тупроқни унумдорлик бўйича баҳолаш – агротехника ва деҳқончиликни жадаллаштиришнинг ўртача даражасини ҳисобга олган ҳолда бажарилади. Унумдорлик бўйича баҳолаш муайян ердаги қишлоқ хўжалик экинларининг талаблари ҳисобга олинган ҳолда ўтказилади. Ўзбекистоннинг суғориладиган ерлари шароитида ғўзанинг талаблари

ҳисобга олингани назар-эътиборда тутилади. Ғўзанинг талаблари ҳисобга олинган ҳолда аниқланган унумдорлик кўрсаткичлари (бонитетлари) пахта мажмуасига кирувчи бошқа ҳамма экинлар экиладиган, суғориладиган ерларни баҳолаш учун ярайдди. Ерларни баҳолашда тупроқ-нинг асосий хусусиятлари ва шароитлари, генетик белгилари, ҳарорат захиралари таъминланганлиги, механик таркиби, тупроқ ҳосил қиладиган жинслар генезиси, тупроқ қатламининг сув ўтказувчанлиги, шўрланиш даражаси, эрозияга учрагани, сертошлиги, гипслашгани ва ҳоказолар ҳисобга олинади, бу хусусиятлар хўжаликларнинг тупроқ хариталарида ўз аксини топади. Кенг маънода бонитировкани тупроқларнинг унумдорлиги бўйича классификациялаш деб ҳисоблаш мумкин. Баҳолаш 100 балли шкала бўйича ўтказиладди. Энг яхши хусусиятларга эга бўлган ва энг юқори унум берадиган тупроқларга 100 балл қўйилади (46, 47-жадвал, Гафурова ва бош., 2000; Қурбонов ва бош., 2001).

Ғўза ва бошқа қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини тупроқ бонитет бали асосида ҳисоблашда тупроқнинг бонитет балини ҳар бир экин учун балл баҳосига кўпайтириш керак. (масалан, $416 \times 0,4$ (Ғўза учун) — $16,4$ ц/га) ва шу йўл билан ҳосил режаси аниқланади (48-жадвал).

Профессор Л.А.Гафуровнинг (2000, 2001) фикрича, тупроқ бонитировкаси баллари ерларни баҳолашда, ягона ер солиғини аниқлашда ҳисобга олинади. Қорақалпоғистон Республикаси ва вилоятлар бўйича қишлоқ хўжалиги экинзорларига ягона ер солиғининг муваққат базавий ставкалари Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 26.12.2000 йил 500-сонли қарорига мувофиқ қуйидаги жадвалга асосан тасдиқланган (49, 50, 51-жадвал, Қурбонов ва бошқалар, 2001).

Туман ва шаҳарлар бўйича суғориладиган ерларга ягона ер солиғининг муваққат базавий ставкалари Тошкент вилояти бўйича қуйидаги жадвалга асосан тасдиқланган (50-жадвал).

Ягона ер солиғининг муваққат базавий ставкаларига тупроқ унумдорлигига боғлиқ равишда тузатиш коэффициентлари қуйидаги жадвал асосида тасдиқланган (51-жадвал).

Ўзбекистон Республикаси туپроқларининг сифатини баҳолаш
(суғориладиган қ/х ерлар жами майдони тектар ҳисобида)

Вилоятлар номлари	Ёмон ерлар		Уртача паст ер		Уртача ерлар		Уртача ерлар		Яхши ерлар		Энг яхши ерлар		Жами	Уртача балл
	I синф	II синф	III синф	IV синф	V синф	VI синф	VII синф	VIII синф	IX синф	X синф				
	Бонитет балл													
	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90			91-100		
1. Қорақалпоғистон Рес.		1919	21528	240611	71268	49494	24912	6801				416533	41	
2. Андижон		97	7780	28572	32812	42786	57101	51679	8728			229555	60	
3. Бухоро		326	10844	38944	43966	24638	61265	30302	537			210822	53	
4. Жиззах		105	3607	40717	43261	48533	30379	7413	2809			276824	50	
5. Қашқадарё			3455	71977	98976	87416	49975	24561	9091			445435	51	
6. Наманган		235	13499	45776	47117	36667	32553	33383	18181	1301		228941	59	
7. Навоий		3358	9618	15253	17668	18200	20423	12853	2099			99472	52	
8. Самарқанд		41	2044	28836	72008	87471	57854	40197	17409	547		306419	57	
9. Сурхондарё		1898	5118	48545	49845	60367	50320	35466	17675			269234	60	
10. Сирдарё		144	7302	66610	94579	55203	40414	4840				269092	49	
11. Тошкент			2549	37103	86240	67499	73902	45828	15887	29		329121	59	
12. Фарғона		1426	8043	59139	56142	83586	67580	33001	5570	452		314939	56	
13. Хоразм		1856	9174	32812	40968	36989	58138	20451	4378	952		205718	54	
Республика бўйича		11405	104561	754895	54850	98849	624816	46775	3281	02292		3602105	55	

Тупроқ унумдорлиги бўйича классификациялаш

Синфлар	Номи	Бонитет балли
X	Энг яхши	91-100
IX	Энг яхши	81-90
VIII	Яхши	71-80
VII	Яхши	61-70
VI	Ўртача	51-60
V	Ўртача	41-50
IV	Ўртачадан паст	31-40
III	Ўртачадан паст	21-30
II	Ёмон ерлар	11-20
I	Ёмон ерлар	0-10

Қишлоқ хўжалик экинларининг
ҳосилдорлиги ва бонитет балл

Қишлоқ хўжалик экинлари	100 балл, ҳосилдорлик, ц/га	1 балл баҳоси, ц/га
Ўза	40	0,40
Беда - 1 йили (пичан учун)	100	1,00
Беда - қоплама экин тариқасида	75	0,75
Маккажўхори (дон учун)	75	0,75
Беда - 2-3 йил (пичан)	200	2,00
Маккажўхори силосга	650	6,50
Бошоқли донли экинлар (соф ҳолда)	60	0,60
Қоплама экин тариқасида	25	0,25
Озуқабоп илдизмевали экинлар	950	9,50
Бир йиллик ўтлар (кўк масса)	300	3,00
Оралиқ экинлар (кўк масса)	250	2,50

**2001 йилги қишлоқ хўжалик экинзорларига ягона ер солигини
муваққат базавий ставкалари (1 га учун сўм)**

Вилоятлар номи	Суғориладиган ерлар	Лалми ерлар (текислик ҳудуд)	Пичанзорлар ва яйловлар (чўл минтақаси)
Қорақалпоғистон Республикаси	618,9	-	17,6
Андижон	939,2	112,8	23,7
Бухоро	814,1	-	23,7
Жиззах	708,9	106,7	21,9
Қашқадарё	686,0	117,8	28,2
Навоий	660,0	106,7	23,7
Наманган	968,1	-	23,7
Самарқанд	984,5	106,7	21,9
Сурхондаре	1056,0	142,1	15,8
Сирдарё	566,1	106,7	21,9
Тошкент	987,9	112,8	21,9
Фарғона	872,7	-	21,9
Хоразм	752,4	-	17,6
Тошкент шаҳри	2427,5	-	-

Туман, шаҳар	1 синф 1 гектар ерга солиқнинг базавий ставкалари	Туман, шаҳар	1 синф 1 гектар ерга солиқнинг базавий ставкалари
<i>Тошкент вилояти</i>			
Оққўрғон	990,0	Паркент	822,0
Оҳангарон	910,5	Пскент	980,6
Бекобод	901,1	Тошкент	1019,0
Бўстонлиқ	941,1	Ўртачирчиқ	1009,5
Бўка	990,0	Чиноз	1029,5
Зангиота	1239,6	Юқоричирчиқ	1019,0
Қибрай	1229,6	Янгийўл	1038,3
Қуйи Чирчиқ	1019,0	Бекобод шаҳри	990,0

**Ягона ер солиғининг муваққат базавий ставкаларига тузатиш
коэффициентлари**

Курсаткичлар	Коэффициентлар
Суғориладиган ерлар	
Балл бонитет 0-10	(базавий ставка)
11-20	1,50
21-30	2,25
31-40	3,29
41-50	4,67
51-60	6-54
61-70	9,00
71-80	11,68
81-90	14,55
91-100	17,50
нархланмаган ерлар	4,67
Лалми ерлар	
Текис ҳудуд	(базавий ставка)
Текис-паст-баланд ерлар	1,19
Тоғли ва тоғ олди ҳудуд	1,67
Пичанзорлар ва яйловлар	
«чўл» минтақаси	(базавий ставка)
«валир» минтақаси	1,51
«тоғ» минтақаси	2,05
Жамоат иморатлари ва ҳовлилар жойлашган ерлар	
Суғориладиган ер ставкаси	
(1 синф)-базавий ставка	20,44
Сув ҳавзалари, каналлар, коллекторлар ва йўллар банд қилган ерлар	
Суғориладиган ерлар ставкаси	
(1 синф)-базавий ставка	0,04
Қишлоқ хўжалигида фойдаланилмайдиган бошқа ерлар	
Суғориладиган ерлар ставкаси	
(1 синф)-базавий ставка	0,004

539-сонли 26.12.1998 й. қарорига асосан ягона ер солиғи бир йилда икки марта тўланади: ҳисобот йилининг июлигача – солиқ йиллик суммасининг камида 30%, 1 декабргача – солиқнинг қолган суммасини тўлайди. Ўрмончилик, балиқчилик, овчилик хўжаликларига, илмий-тадқиқот ташкилотлари ва илмий муассасаларнинг тажриба экспериментал ва ўқув тажриба хўжаликларига, мустақил юридик шахслар ҳисобланмаган ёрдамчи қишлоқ хўжаликларига «Деҳқон хўжаликлари тўғрисида»ги Ўзбекистон Республикаси қонуни билан назарда тутилган солиқ солиш шартлари сақланиб қоладиган деҳқон хўжаликларига ягона ер солиғи тадбиқ этилмайди.

Суғориладиган ерларнинг бир гектари пуллик баҳосини ҳисоблаганда тупроқ бонитетининг ўртача баҳоси назарда тутилади ҳамда асосий қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигининг кадастр ҳисоби, ялпи маҳсулот қиймати асосий экиннинг умумий экин майдонига нисбатан экилиш ҳажми ва қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг сотиб олиш нархига боғлиқ тузатиш коэффициентини билан биргаликда қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришининг тупроқ бонитети балига боғлиқ ҳолда ўзгарадиган даромад меъёри ҳисобга олинади.

Қуйидаги 52, 53-жадвалларда республика вилоятлари бўйича фермер хўжаликлари учун ажратилган ер майдонларидан олинган пахта (53-жадвал) ва буғдой ҳосилдорлиги (54-жадвал) келтирилган (Қурбонов ва бошқалар, 2001).

Ўзбекистон Республикаси бўйича 1992-2003 йилларга оид пахта ва буғдойдан олинган маълумотлар 54 а, 54б-жадвалларида келтирилган (2005).

Республикада мавжуд фермер хўжаликларига ажратилган
ер майдонларининг балл бонитетлари тўғрисида
МА Ъ Л У М О Т
(2000 йил 1 октябр ҳолатига)

№	Вилоятлар номлари	Фермер хўжа- лик- лари сони	Ажратилган ер майдони		Шу жумладан: туңроқ балл бонитети бўйича										
			Жами	Шу жум- ладан суғори- ладигани	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	
1.	Қорақалпоғистон Республикаси	2469	75866	54961		93	1407	33648	14733	3917	964	199			
2	Анлижон	3101	28545	2782131		37	101	8010	3629	7247	5601	2630	566		
3	Бухоро	3999	78342	49806	61	300	2964	16288	14186	8065	5659	2236	47		
4	Жиззах	4183	127693	107010			195	16062	55202	18082	13416	3394	651	8	
5	Кашқадарё	2827	57855	51586			672	11938	26576	8485	3365	470	126	6	
6	Навоий	1397	506816	174295		10076	2232	40466	4476	31314	1632	9009	25		
7	Наманган	2221	36841	30170	14	74	3238	8102	9549	3883	2093	2033	1117	67	
8	Самарқанд	5665	652156	49552	182		65	4667	12947	15828	10687	3746	1318	112	
9	Сурхондарё	2099	55130	49814			318	11922	9524	10989	12715	3253	1093		
10	Сирдарё	2648	103150	95190			159	21251	36324	18157	16323	3066			
11	Тошкент	3576	51485	36679		71	250	2315	10715	11395	7619	3444	900		
12	Фарғона	2701	34582	326737		134	995	6786	6611	6525	7848	3323	451		
13	Хоразм	2645	32300	27511		269	1003	6800	8162	3804	5724	1621	114	14	
	ЖАМИ	39931	976862	630204	257	1936	13599	151834	212601	119420	93646	30316	6385	207	

Ўзбекистон Республикаси вилояти туманларида фермер хўжаликларига ажратилган экин майдонларида
1999 йилда буғдойдан олинган ҳосилдорлик тўғрисида
МА Ё Л У М О Т

№	Вилоятлар номлари	Фермер томонидан экинган буғдой майдони	П А Х Т А Шу жумладан: тупроқ балл бонитети бўйича									Ўртача ҳосилдор- лик, ц/га	Жами ҳосилдорлик, тонна	Ўртача ҳосилдорлик гага нисбатан (5%)
			0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100		
1.	Қорақалпоғистон Республикаси	10784,2		114	716	4894	3302	1341	337	80			11,9	14470,5
2.	Анжион	10982,5		31	350	4025,7	1141,7		1815,4	56,8	177,7		28,59	31390,5
3.	Бухоро	21676			183	5260	7050	4494	3689	951	49	-	26,8	57717
4.	Жиззах	54094,7				8569,8	27888	9812,5	6671,2	1553			24,7	136155
5.	Қашқадарё	20431			54	3432	9828	5555	920	549	15		23,1	4956
6.	Навоний	4361,8	42	633	1022,8	1149,9	1717,2	493,4	302,7			22,8	9548,4	4,9
7.	Наманган	15584	2	1314	5470	5025	1564	929	1013	255	12	25,2	39226	-3,0
8.	Самарқанд	9295	15		334,5	2484	2666	2458	695,2	118,3	28	26,8	24912,5	+2,5
9.	Сурхондарё	22949		208	5684	4002	5466	5795	1467	327		27,8	63831	+1,9
10.	Сирдарё	37965	23	69	8664	16116	6723	4903	1467			19,2	73063	+2,1
11.	Тошкент	1421				2100	3709	3202	1410			26,7	29933	+1,4
12.	Фарғона	6318,2		117	542	2572	1408	1243	436			24,9	15728,2	-0,3
13.	Хоразм	2534,8		8,5	112	515,8	644,5	451,8	529,1	230,9	2	40,2	29,5	7501
	ЖАМИ	223436	80	1833	6840	96346	89068	43873	33674	10479	914	98	22,3	498886

Ўзбекистон Республикаси вилояти туманларида фермер хўжаликларига ажратилган экин майдонларида
2000 йил бугдойдан олинган ҳосилдорлик тўғрисида
МА Ь Л У М О Т

№	Вилоятлар номлари	Фермер томонидан экиннинг майdonи	Б У Ў Д О Й										Урғач ҳосилдор- лик тўғрисида	Жами ҳосилдор- лик тўғрисида	Урғач ҳосилдорлигининг сиспониенти (%)
			Шу жумладан: тупроқ балл бонитети бўйича												
			0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100			
1.	Қорақалпоғистон Республикаси	2279,5		188	1079	619		301	92				25,2	5754,2	+3,5
2.	Андижон	9298,3	16	457	1721,4	1469,5	7491,1	2207,9	804,7	104,7			40,2	4427,5	-1,0
3.	Бухоро	8693		8244	7727,9	22048,2	7923,1	1265	1258	477	18		36,3	31596	+0,8
4.	Жиззах	52587		164	4152	9048	3401	881	596	45	7,5		23,1	121779,5	+1,7
5.	Қашқадарё	20486		158	790,3	1625,6	1225,2	1540	489,5	235,4	3,5	61	13,2	24107	-2,9
6.	Навоий	6129	3	50	1374	2239	1507	1438	891	506	297	13	35,5	33091	-1
7.	Наманган	9318	15	49,3	853,8	4066,8	5672,6	3519,9	1202,2	453,9	37,5	21,2	33628,4	-5,7	
8.	Саманқанл	15871,1		44	4250	3320	3792	4209	1129	419			19,2	32926	-2,2
9.	Сурхондарё	17163		48	6578	11291	4486	3956	1196				18,9	52195	-2,1
10.	Сирдарё	27595	40		353	1981	3400	3531	361			10	31,8	30558	-1,9
11.	Тошкент	9636		5	352,2	2971,2	1737,2	909,8	540,1	106			29,2	19384	+0,3
12.	Фарғона	6627,8	0	21,1	64,3	102,8	75,3	142,8	31,8	2	33,8	49	2323,1	-1,0	
13.	Хоразм	472,9		229	11932	36328	61926	36797	27251	7817,4	1545,1	162,8	26,2	465593	-4,7
	ЖАМИ	183995	58												

54 а-жадвал

Ўзбекистоннинг суғориладиган ерларида буғдой ҳосилининг кўп йиллик ўзгариши (Қишлоқ хўжалик ва Сув вазирлиги маълумоти; 2005, буғдой, ц/га)

Вилоятлар	Йиллар								
	1992	1994	1995	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Ўзбекистон республикаси	24,8	25,6	26,4	21,1	23,7	21,8	23,3	22,7	20,6
Қорақалпоғистон республикаси	18,6	18,7	19,8	10,6	13,0	13,1	14,7	14,1	11,2
Андижон	27,4	28,9	30,8	24,4	30,2	31,8	34,9	34,0	25,8
Бухоро	32,0	32,2	33,4	29,5	31,3	27,3	27,1	28,2	29,3
Жиззах	20,9	18,5	17,5	13,7	21,1	14,8	15,3	16,0	15,8
Қашқадарё	23,6	24,2	24,8	22,9	21,9	17,7	20,5	24,8	22,3
Навоий	24,9	27,4	28,3	25,8	27,3	25,7	27,1	27,2	25,3
Наманган	29,0	29,3	31,3	21,9	23,8	26,2	25,3	25,9	17,5
Самарқанд	19,0	24,6	25,1	25,8	25,2	17,7	18,0	23,0	22,7
Сурхондарё	29,3	30,8	31,5	27,9	25,9	21,8	27,4	26,6	28,8
Сирдарё	21,5	19,1	20,2	19,1	17,1	13,6	14,7	12,0	13,3
Тошкент	25,3	24,8	26,6	20,6	24,9	23,9	26,2	20,6	19,5
Фарғона	28,6	29,9	30,6	22,7	29,2	29,9	27,5	26,2	17,4
Хоразм	26,0	30,3	29,8	21,9	29,0	22,6	24,4	16,1	15,6

54 б-жадвал

Ўзбекистонда пахта ҳосилининг кўп йиллик ўзгариши (Қишлоқ хўжалик ва Сув вазирлиги маълумоти; 2005, ц/га)

Вилоятлар	Йиллар							
	1992	1994	1995	1998	1999	2000	2001	2002
Ўзбекистон республикаси	25,5	20,8	26,0	31,0	31,3	30,7	32,2	41,7
Қорақалпоғистон республикаси	12,4	8,0	15,2	16,8	22,9	23,1	19,2	31,4
Андижон	35,8	35,1	43,0	63,3	64,5	63,1	71,1	67,7
Бухоро	24,2	17,0	18,3	37,0	36,1	40,2	36,9	41,7
Жиззах	24,9	19,1	26,2	19,2	22,6	24,6	17,6	30,1
Қашқадарё	20,8	17,3	22,2	22,7	24,5	18,3	18,6	38,4
Навоий	22,4	17,3	27,2	25,6	31,5	31,2	34,8	39,9
Наманган	33,0	27,6	34,3	30,1	36,3	33,4	40,3	44,9
Самарқанд	24,0	22,5	25,5	40,9	41,8	29,6	28,6	47,7
Сурхондарё	26,5	22,6	25,2	31,9	17,2	21,9	36,0	44,2
Сирдарё	25,7	22,7	16,8	19,0	21,5	19,9	26,7	23,9
Тошкент	26,8	18,2	28,5	30,9	29,7	31,7	35,9	42,2
Фарғона	28,2	24,3	30,3	32,8	32,8	35,8	37,6	45,8
Хоразм	22,3	15,8	25,5	50,1	53,5	50,2	36,0	41,9

ЎЗБЕКИСТОНДА СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАРНИНГ ҲОЗИРГИ ҲОЛАТИ ВА ЯХШИЛАШ ЙЎЛЛАРИ

Республика қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида фойдаланиладиган ер майдони 28 млн. гектардан ошиқроқ. Биринчи қарашда ер майдони кўпга ўхшаб кўринсада, аслида қишлоқ хўжалигида интенсив фойдаланиладиган ерлар, асосан, суғориладиган майдонлар 4,28 млн. гектарга тенг. Бу ерлар ҳақиқатан ҳам республикамизнинг «олтин фонди»ни ташкил этади ва уларда ялпи қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг 95 фоизидан ошиқроғи етиштирилади (Қурбонов ва бошқалар, 2001).

Ўрта Осиё, жумладан, Ўзбекистон қадим замонлардан бери дунёда суғорма деҳқончиликнинг марказларидан бири бўлган. Узоқ йиллар давомида бу тупроқлар ўз унумдорлигини йўқотмаган, аксинча деҳқон фаолияти натижасида ҳосилдорлик ошиб борган. Лекин биз яшаётган асрнинг ўрталарига келиб, айниқса, кейинги 30-40 йил давомида, ерларни бир томонлама эксплуатация қилиш – қандай бўлмасин фақат асосий экин-дан юқори ҳосил олиш учун уриниш бир қатор нохуш ҳолатларни олиб келди. Энг аввало, уларнинг мелиоратив ҳолати ёмонлашди. Кейинги йигирма йил давомида шўрланган ерлар миқдори 8,50 минг гектарга кўпайди ва умумий майдони 2 млн. гектардан ошди, бу суғориладиган ерларнинг ярми демакдир. Тузлар тўпланиши ва ерларнинг шўрланиши чўл ва оч тусли бўз тупроқлар минтақасида, яъни Қорақалпоғистон Республикаси, Хоразм, Бухоро, Сирдарё вилоятларида, Қашқадарё, Сурхондарё, Навоий, Самарқанд, Фарғона вилоятларининг бир қисмида кучайиб кетган. Бундан ташқари гипсли тупроқларнинг ўзлаштирилиши ерларнинг чўкишига ва тезда қишлоқ хўжалик оборотидан чиқиб кетишига сабаб бўлмоқда (55-жадвал).

Ўзбекистон Республикаси суғориладиган қишлоқ хўжалик
ерларининг шўрланганлиги бўйича

МАЪЛУМОТ

Вилоятлар номи	Шўри ювилган	Шўрланиш даражаси				
		Кучсиз	Уртача	Кучли	Ж. кучли	Жами
Қорақалпоғистон Республикаси	0	110382	151702	142901		404985
Андижон	0	52241	20647	4910		77798
Бухоро	0	98565	45150	31279		174994
Жиззах	145	101018	76053	38885		216102
Қашқадарё	2994	213931	63347	31504		311776
Наманган	1458	49726	18051	13053		82288
Навоий	1114	48735	19598	6661		76108
Самарқанд	1528	102767	19897	4608		128800
Сурхондарё	8669	99742	47646	22542		178599
Сирдарё	9833	115740	70094	48848		244515
Тошкент		67580	13107	5335		86022
Фарғона	590	108044	67401	42988		219023
Хоразм	31	106843	50611	23158	199	180842
Республика бўйича	26362	1275314	663304	416672	199	2381852

Ўзбекистонда суғориладиган ерлар (минг, га)

шўрланишининг ўзгариш динамикаси

(Давлат ер геодезкадастр маълумоти, 2005)

Йиллар	Минг, га	Қишлоқ хўжалигида суғориладиган ерлар							
		Умумий шўрланган ерлар	%	Кам шўрланган ерлар	%	Урта шўрланган ерлар	%	Кучли шўрланган ерлар	%
1990	3811,6	1838,2	48,2	1029,4	27,0	602,0	15,8	2006,5	5,4
2000	3726,9	2399,7	64,0	1317,6	35,0	665,6	17,8	416,5	11,2
2001	3711,3	2446,3	65,9	1258,7	33,9	720,2	19,4	467,5	12,6

Тупроқларнинг иккиламчи шўрланишини келтириб чиқарадиган сабаб – минерализациялашган ер ости — грунт сувларининг ер юзасига кўтарилишидир. Суғориш сувларининг катта меъёردа ишлатилиши грунт сувлари сатҳининг кўтарилишига

сабаб бўлди. Бугунги кунда грунт сувлари кам минерализациялашган (1-3 г/л) майдон 1,5 млн. гектарни, ўртача минерализациялашган (3-5 г/л) 0,7 млн. гектарни ва кучли минерализациялашган (5 г/л) 0,5 млн. гектарни ташкил этади.

Тупроқларнинг унумдорлигига шамол ва сув эрозиялари катта таъсир кўрсатади. Бугунги кунда 2 млн. гектардан ошиқроқ ер дефляцияга, жумладан, 0,7 млн. гектар ер кучли дефляцияга учраган, 0,5 млн. гектар ерда ирригация эрозияси юз бериш хавфи бор. Бундай ерлар тоғ олдида жойлашган вилоятлар, айниқса, Фарғона водийси адирларида кўплаб учрайди. Эрозия натижасида гектаридан 0,5-0,8 тонна гумус, 100-120 кг азот, 75-100 кг фосфорни ювиб кетиши мумкин (56-жадвал).

56-жадвал

Ўзбекистон Республикаси суғориладиган қишлоқ хўжалиги
ерларининг сувли емирилиши (эрозияси) ҳақида
МАЪЛУМОТ

Вилоятлар номи	Сувли емирилиш шамол эрозияси					
	Кучсиз	Ўртача	Кучли	Кам ювилм.	Ўр.юв. илм.	Жами
Қорақалпоғистон Республикаси	9349	69	0			9418
Андижон	5884	4987	3314			14185
Бухоро						
Жиззах	38464	6123	5			44592
Қашқадарё	141019	15946	2783			159748
Наманган	27130	20964	6430			54524
Навоий	1076	1905	26	7	152	3166
Самарқанд	76079	40305	5315			121699
Сурхондарё	17773	12597	6984			37354
Сирдарё	688					688
Тошкент	68081	52357	18154			138592
Фарғона	14685	1456	344			16485
Хоразм						
Республика буйича	390879	156640	43355	7	152	591033

Республика тупроқларининг асосий қисми ҳар хил пестицидлар, заҳарли кимёвий моддаларнинг қолдиқлари билан ҳар хил даражада ифлосланган. Улар етиштирилаётган қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг сифатини ёмонлаштириши билан бир

қаторда фойдали тупроқ микроорганизмларининг ривожланиш фаолиятига ҳам салбий таъсир кўсатади.

Ўзбекистон тупроқларида макроструктура кам. Лекин улар кучли макроструктурага эга. Лекин резина гилдиракли тракторларда бир неча бор ишлов бериш натижасида тупроқларнинг макроструктураси ҳам парчаланиб кетади, зичлиги, айниқса, ҳайдов ости қатламининг кескин зичлашуви кузатилмоқда. Бу ҳол ўз навбатида тупроқ унумдорлигининг асосий кўрсаткичларидан бири, сув ва ҳаво режимларининг бузилишига олиб келади. Суғориладиган тупроқларда гумус моддасининг камайиб кетиши кузатилмоқда. Озуқа элементларининг асосий қисми ўсимлик биомассаси сув билан тупроқдан чиқиб кетмоқда ва тупроққа қайтиб тушадиган ёки сунъий ўғит сифатида бериладиган моддалар сезиларли даражада кам, демак деҳқончиликнинг асосий қонуниятларидан бири – ерга «қайтариш» қонуни бузилган. Натижада суғориладиган ерларнинг органик озукаси камайиб кетган, уларнинг физикавий-химىвий хусусиятлари ёмонлашган. Шунини таъкидлаш лозимки, бунга алмашлаб экишга эътиборсизлик, пахта яккаҳоқимлиги ҳам катта сабабчи бўлади (Қурбонов ва бошқалар, 2001 й.).

Юқоридагилардан кўриниб турибдики, қишлоқ хўжалигида фойдаланилаётган ерларимизнинг мелиоратив-экологик ҳолати ёмон, демак, унумдорлик даражаси юқори эмас. Лекин ҳамма жойда ҳам шундай дейиш хато. Илму фаннинг асосли тавсияларига, минглаб йиллик деҳқончилик тажрибаларига таяниб ишлаётган деҳқон, фермер, ширкат хўжаликларида тупроқ унумдорлиги камаймасдан, балки ошганлиги кузатилмоқда; тупроқларнинг ишлаб чиқариш потенциали юқори, самарали унумдорликка айлантирилмоқда. Бунга қандай эришиш мумкин? Тупроқнинг унумдорлигини кўп жиҳатдан белгиловчи органик мода–гумуснинг миқдорини ошириш лозим. Шунини таъкидлаш керакки, тупроқ унумдорлигида гумуснинг умумий захираси эмас, балки янги фаол органик қисми катта аҳамиятга эга. Қадимда суғориладиган тупроқда гумус захираси кўп бўлсада, у фаол эмас. Масалан, Тупроқшунослик ва агрохимё институтининг олимлари 11 йил давомида ҳар хил тупроқ турларида вилт касаллиги тарқалиши бўйича ўтказилган тажрибаларни бу касалликнинг кўпинча қадимдан суғориладиган ерлар – бўз ва ўтлоқ – воҳа тупроқларига тўғри келишини аниқладилар. Янги суғорилган ерларда вилт касаллиги сезиларли даражада кам, янги ўзлаштирилган ерларда

эса бу касаллик умуман кузатилмади. Бу ҳол янги ўзлаштирилган ерларда қўриқ даврида пайдо бўлган фаол органик моддалар мавжудлиги деб қаралиши мумкин. Демак, тупроқ унумдорлигини ошириш учун, тупроққа доимий тушиб турадиган янги органик моддалар зарур (57, 58-жадвал. Қурбонов ва бош., 2001).

Амалиётда тупроқлар унумдорлигини ҳар томонлама ошириб бориш масаласини ечмоқлик фақат уларнинг табиий захираларини ишга солмоқликка асосланган бўлмасдан, балки уларнинг сарф бўлиб кетган қисмини камайтириш ва тўлдириш, шу билан бирга агроэкосистемаларнинг қўшимча энергия резервларига ва фотосинтезнинг юқори маҳсулдорлиги шартларига (биринчи навбатда карбонат ангидрид газига бўлган талабни қондирмоқликка) асосланган бўлиш керак.

57-жадвал

Ўзбекистон Республикаси суғориладиган қишлоқ хўжалик
ерларининг механик таркиби бўйича
МА Ё Л У М О Т

Вилоятлар номи	Механик таркиби						
	Соз	Оғир	Ўртача	Енгил	Қумлоқ	Қумли	Жами
Қорақалпоғистон Республикаси	1889	102658	143339	126755	27363	5786	407790
Андижон		63770	93733	30709	4299	7447	199958
Бухоро		22586	73477	64901	11122	11931	184017
Жиззах		27842	146346	75893	24597	0	274678
Қашқадарё	9412	102654	179775	118443	35133	132	445549
Наманган	2379	56260	105825	47734	16683	254	229135
Навбой		14274	48601	27971	3717	222	94785
Самарқанд	231	60639	178341	65249	1679	0	306139
Сурхондарё	4346	75653	101134	59582	27646	873	269234
Сирдарё	316	25977	138202	90853	7514	-	262862
Тошкент	2102	138960	165749	19658	2568	0	329037
Фарғона	1364	33722	95975	98738	59472	212	289483
Хоразм	301	33070	76593	55171	11464	13861	190460
Республика бўйича	22340	758065	1547090	881657	233257	40718	3483127

Агроэкосистемаларда энергетик балансни, моддалар балансини мусбат кўрсаткичга кўтариш учун ёки мўътадиллаштириш учун тупроқда, бизнингча, органик модда йиғилишини кўпайтириш зарур. Бунинг учун тупроқ-ўсимлик-биомасулот тизими формуласи тупроқ — ўсимлик – чорва моллари – биомасулот тизими шаклига ўтказилиши керак.

Ҳозирги вақтда бундай тизим айрим кичик деҳқон ва фермер хўжаликларида мавжуд, лекин бу тизимни мамлакатимизнинг ҳамма ҳудудида етарли даражада қўллаш лозим. Бу тизим амалиётда кенг қўлланилганда:

а) Агроэкотизм таркибида озуқа дон экинлари ҳиссаси ортади;
б) Чорвачилик ривожлантирилиб, ундан олинадиган сут, гўшт ва бошқа маҳсулотлар кўпаяди, шу билан бирга бу соҳада ҳам мустақилликка эришилади;

в) Тупроқ унумдорлигини оширишнинг реал манбаи – органик ўғит етарли бўлади;

г) Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши чиқиндисиз, атроф-муҳитни ифлослантирмайдиган экологик тоза технологияга эга бўлади.

Ҳозирги шароитда деҳқончиликни минерал ўғитларсиз тасаввур қилиб бўлмайди – улар юқори ҳосил олишнинг муҳим омилли. Энг яхши тупроқлардан бири бўлган бўз-воҳа тупроқларининг табиий унумдорлиги ғўзадан гектарига 10-15 центнер ҳосил олишни таъминлайди, холос. Кимёлаштириш янги режалашган пайтда, маъдан ўғитларнинг фойдалилиги яққол кўзга ташланди. 1970 йиллардан бошлаб уларнинг меъёри ошгани билан самараси камая бошлади. Салбий ҳоллар кўзга ташланди: тупроқларда макро ва микроэлементлар нисбати бузилди, азотнинг ювилиши, грунт сувларига ўтиши ва атроф-муҳитнинг ифлосланиши, вилт ва фузариоз каби касалликларнинг кучайиши, фойдали микроорганизмларнинг камайиши ва ҳоказо. Кам унумдорликка эга бўлган тупроқларда ўғитларнинг ўзлаштирилиши ҳам жуда паст. Шунинг учун тупроқ унумдорлигини оширишда минерал ва органик ўғитларни биргаликда ишлатиш катта аҳамият касб этади.

Лекин бугунги кунда минерал ўғитларнинг таннархи ошиши, етишмаслиги уларнинг ўрнини боса оладиган маъданларни қидириб топишни ва қўллашни тақозо этади. Ўзбекистонда табиий маъданлар (бентонит, глауканит, бентонитсимон лойлар, фосфоритлар, дарё, кўл ва сув омборлари ётқизиқлари ва ҳоказолар) захираси мавжуд. Агар минерал ўғитлар билан асосан айрим элементлар (азот, фосфор, калий) тупроққа тушса, юқоридаги табиий маъданлар таркибида турли-туман микроэлементлар ҳам мавжуд. Сўзсиз, улар тупроқларнинг таркибига, хос хусусиятларни ҳисобга олиб қўлланилганда тупроқ унумдорли-

Ўзбекистон Республикаси суғориладиган қишлоқ хўжалиги ерларининг гипслаганлиги, шағал қатламлари ва тош яралашганлиги бўйича

МА Ё Л У М О Т

Биллатлар номи	Гипслаганлиги				Шағал қатламлари				Тош яралашганлиги			
	Кучсиз	Ўртача	Кучли	Жами	0,3-0,5м.	0,5-1м.	>1м.	Жами	Кучсиз	Ўртача	Кучли	Жами
Қорақалпоғистон Республикаси	129787	6276	0	136059					0	0	0	404985
Андижон	15034	6261	1816	26141	1461	2125	2761	6347	15789	6407	4240	26436
Бухоро	1388	202	929	2519					3278	291	0	3732
Жиззах	12424	4930	469	17823					6520	639	0	7159
Қашқадарё	16354	1198	0	17552					0	520	280	800
Наманган	8458	6264	315	15037					30168	9242	3552	42962
Навоий	5157	2194	2436	9787	596	235	31	862	13409	2286	136	15831
Самарканд	4173	255	5	4433					15261	1695	52	17008
Сурхондарё	5831	193	0	6024					4800	2200	0	7000
Сирдарё	22743	14405	3013	40161					0	0	0	244515
Тошкент	543	388	0	931					2796	2822	506	86022
Фарғона	12180	2783	39	15002					12300	15200	2200	29700
Хоразм												180842
Республика бўйича	234072	48375	9022	291469	2057	2360	2792	7209	104321	41302	10966	156752
												2381852

гига ижобий таъсир кўрсатади. Олимлар олиб борган тажрибалари шуни кўрсатдики, махсус технология бўйича тайёрланган компостларнинг тупроқ унумдорлигига таъсири сезиларли бўлади. Бунда органик ўғитлар, шунингдек саноат чиқиндилари табиий маъданлар билан ҳар хил нисбатда маълум намликда аралаштириб тайёрланган.

Тупроқ унумдорлигини оширишнинг асосий йўлларида бири ишлов беришни тартибга тушириш, уни минималлаштиришдир. Юқорида таъкидланганидек, бизнинг тупроқларимиз структураси кам. Доимий ишлов буни янада камайтиради ва тупроқларнинг зичланиши ошиб боради.

59-жадвал

Республика бўйича мелиоратив қурилиш ҳолатидаги ерлар
(2000 йил 1 январ ҳолатига)

№	Вилоятлар номи	Мелиоратив қурилиш ҳолатидаги ерлар, га
1.	Қорақалпоғистон Республикаси	27100
2.	Андижон	1900
3.	Бухоро	4000
4.	Жиззах	7200
5.	Қашқадарё	20900
6.	Наманган	2800
7.	Навоий	1400
8.	Самарқанд	4500
9.	Сурхондарё	200
10.	Сирдарё	4600
11.	Тошкент	1300
12.	Фарғона	1500
13.	Хоразм	1900

Олинган маълумотлар шуни кўрсатадики, тупроқ зичлиги $1,4 \text{ г/см}^3$ гача бўлганда ўсимлик яхши ривожланади. Чунки бунда тупроқнинг сув ва ҳаво режимлари фойдали микроорганизмлар фаолияти учун қулай, патоген организмларнинг фаолияти эса бирмунча сусайган бўлади. Тупроқларнинг оптимал зичлиги агротехник тадбирлар ёрдамида амалга оширилиши мумкин. Улар қуйидагилардир (Қурбонов ва бошқалар, 2001):

— Пахта чигитини пуштага экиш технологиясини кенг миқёсда жорий қилиш. Бу технологияни тупроқ хилларидан ва иқлим шароитларидан қатъи назар шўрланмаган, кучсиз шўрланган, ўрта, оғир қумоқли ва лойли механик таркибли тупроқлар шароитида қўллаш;

— Тупроқ устки қатламини полиэтилен пленка, чириган гўнг ва лигнин материаллари билан қўллаш технологиясини шўрланмаган, кучсиз шўрланган, оғир қумоқли ва лойли механик таркибига эга бўлган тупроқлар ҳамда кучли шамолдан халос бўлган шароитда жорий қилиш;

— Ерни кузда шудгорлаш, эрта баҳорда олиб бориладиган агротехникавий жараёнлар (чизеллаш, бороналаш, молалаш) пахта чигитини ва бошқа қишлоқ хўжалиги ўсимликларини экиш муддатларини белгилаш, ўсимлик вегетацияси даврида амалга ошириладиган агротехник тадбирлар тупроқ харитаси асосида ташкил этилиши лозим;

— Ирригация эрозиясига учраган ерларнинг унумдорлиги кескин камаяди. Бу жараённинг олдини олиш, тупроқнинг унумдор ҳайдалма қатламини ювилишдан сақлаш. Бериладиган органик ва минерал ўғитлар, суғориш учун сарф бўладиган сувнинг самарадорлигини ошириш. Қияликларнинг тепа, ўрта ва қуйи қисмларидан олинадиган ҳосилни бир хил миқдорга олиб келиш, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш учун махсус пуркагич мосламадан фойдаланишни тавсия этиш мумкин (бу институт ходимлари томонидан яратилган ва синовдан ўтказилган). Бу пуркагич ёрдамида гўза қатор оралиқларига полимер препаратларнинг маълум концентрацияли эритмаси сепилади. Бу эритма ўз йўлида республика ер захираларидан оқилона фойдаланишда мелиоратив қурилиш учун (59-жадвал) ажратилган ерлар миқдорини камайтириш, бўш қолган ерларни (60-жадвал) ишловга киритиш, ҳолати ёмон ва фойдаланиб (61-жадвал) бўлмайдиган ерларни ҳам ишловга киритиш чораларини топишда ёрдам бўлади.

Республика бўйича 2000 йилда экилмай бўш қолган ерлар

	Вилоятлар номи	Экилмай бўш қолган ерлар (га)
1.	Қорақалпоғистон Республикаси	109800
2.	Жиззах	5944
3.	Қашқадарё	35220
4.	Навоний	2356
5.	Сурхондарё	5437
6.	Сирдарё	7266
7.	Тошкент	3492
8.	Хоразм	20600
	Ж А М И:	191115

Қорақалпоғистон Республикаси ва вилоятларида 2001 йил ҳосили учун суғориладиган экин ерлар тўғрисида (минг га)

МА Ё Л У М О Т

№	Вилоятлар номи	2001 йил 1 январ ҳолатига мавжуд экин ерлар минг.га	Шундан ҳолати ёмон ерлар	Шундан умуман фойдаланиб бўлмайдиган ерлар	2001 йил ҳосили учун қишлоқ хўжалик экинларини жойлаштириш имконияти бор экин ерлар
1.	Қорақалпоғистон Республикаси	417,2	50,0	24,5	392,7
2.	Анлижон	197,9	6,0	-	197,9
3.	Бухоро	198,5	33,8	2,1	196,4
4.	Жиззах	257,9	20,5	5,9	252,0
5.	Қашқадарё	414,8	23,8	14,8	400,0
6.	Наманган	197,3	4,7	1,3	196,0
7.	Навоний	91,0	12,4	1,6	89,4
8.	Самарқанд	261,0	17,3	-	261,0
9.	Сурхондарё	242,0	25,5	12,0	230,0
10.	Сирдарё	255,0	11,0	6,0	249,0
11.	Фарғона	254,6	9,7	1,6	253,0
12.	Хоразм	210,3	21,4	2,7	207,6
	ЖАМИ:	3295,8	241,1	80,5	3215,3

Қуруқ ва ўта қуруқ ўлкаларда, жумладан, бизнинг республикамызда тупроқ унумдорлигини белгиловчи омиллардан бири суғориш масаласидир. Олиб борилган тажрибалар шуни кўрсатадики, сувнинг умумий етишмаслигига қарамасдан, кўп жойларда суғориш нормалари жуда юқори. Ғўза қаторларига бир неча кун давомида кўп миқдорда сув қуйилади, суғориш оралиғидаги давр узайтирилади. Бунда парадокс юзага келади: сув жуда кўп сарфланади, ўсимликка эса намлик етишмайди. Бундан ташқари, катта миқдордаги сув тупроқ таркибидаги гумус ва озуқа элементларининг ювилиб кетишига сабаб бўлади. Шунинг учун суғориш нормалари, даврлари ҳар бир тупроқ-иқлим минтақасида қатъий равишда ва тупроқларнинг хосса хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда амалга оширилиши лозим.

Республикада суғоришга яроқли, унумдорлиги нисбатан юқори бўлган тупроқлар (тиниқ ва оч тусли бўз, ўтлоқ)нинг деярли ҳаммаси ўзлаштирилиб бўлинган. Кейинги йилларда ўзлаштирилган ва яқин йилларда ўзлаштирилиши мумкин бўлган тупроқлар унумдорлиги паст, шўрланган, гипсли, тошлоқли қийин ўзлаштириладиган тупроқлар категориясига мансубдир. Уларни ўзлаштириш жуда мукамал, ҳар томонлама чуқур ўйлаб амалга оширилиши лозим. Қорақалпоғистон Республикаси, Қашқадарё, Бухоро, Навоий, Сирдарё, Жиззах вилоятларида янги ерлар ўзлаштирилганда ерларни текислаш мақсадида тупроқнинг энг унумдор, чириндили юза қисми олиб ташланган. Очилиб қолган табиий жинслар унумдорлик қобилятига эга эмас. Тажрибаларимиз шуни кўрсатадики, 3 м чуқурликдан олинган лёсс 25 йил давомида ҳам бўз тупроқларнинг юқори қатламларига хос бўлган хусусиятларга эга бўла олмади. Шунинг учун ҳам тупроқнинг юқори қатлами, унинг ҳимоя қобилигини авайлаб-асраш деҳқончиликнинг биринчи вазифаси, тупроқ унумдорлигини сақлашнинг асосидир. Бу ўринда ерларни чуқур ва ўта чуқур (60 см ағдариб) ҳайдаш, унумсиз жинсларни юқорига олиб чиқиш мақсадга мувофиқ эмаслигини таъкидлаш лозим. Бундай ҳайдаш, эҳтимол қадимдан суғориладиган агроирригация қатлами қалин тупроқлардагина мумкиндир.

Юқорида таъкидланганидек, кейинги йилларда қишлоқ хўжалик оборотиغا киритилган ерларнинг кўп қисми қийин мелиорациялаштириладиган ва кам унумдор тупроқлардир. Улар асосан тақирли, сур тусли қўнғир тупроқлар ва қумлар мажмуаси-

дан иборат. Уларнинг унумдорлигини ошириш учун ўзлаштириш даври белгиланиши керак. Тажрибалар бу давр 10 йил атрофида эканлигини кўрсатади. Бу даврда ўтлар, дуккакли, бошоқли, оралиқ экинлар экилиши керак. Шу вақт ичида маданийлашган, чириндили ҳайдалган қатлам вужудга келади. Акс ҳолда ғўза ҳосилдорлиги узоқ йиллар давомида пастлигича қолади. Ерга ишлатилган ўғит, сув, меҳнат қопланмайди.

Янги ўзлаштирилган ерлар ҳам, қадимдан суғориладиган ерлар ҳам тупроқ унумдорлигини қайта, такрорий ишлаб чиқиш тизимини, унинг ҳамма компонентлари — алмашлаб экиш, сидератлар, оралиқ экинларни экиш, минерал, органик, ноанъанавий маъданларни меъёрланган нисбатда қўллашни талаб этади.

Тупроқ унумдорлигини сақлаш ва оширишнинг асосий омилларидан бири – қишлоқ хўжалик экинларини тупроқларнинг экологик-мелиоратив шароитини, унинг хосса хусусиятларини ҳамда ҳудудларнинг сув билан таъминланишини ҳисобга олиб табақалаштириб жойлаштиришдир. Бу соҳада олиб борилган изланишларимиз шуни кўрсатдики, экинларни жойлаштириш тизимида тупроқларнинг сифат жиҳатлари тўлиқ ҳисобга олинмайди. Бунинг натижасида тупроқларнинг унумдорлиги кундан-кунга пасайиб кетмоқда. Ерларнинг балл бонитетлари ҳатто 1990 йилга нисбатан сезиларли камайган. Агар бу тенденция давом этаверса, бир неча йиллардан кейин кучли тупроқ деградацияси юзага келиши мумкин. Бу нохуш ҳолнинг олдини олишнинг йўлларида бири, тезда вилоят ҳудудларида қишлоқ хўжалик экинлари ерлари сифатини ҳисобга олиб табақалаштириб жойлаштириш технологиясини жорий этишдир.

Бу технологиянинг моҳияти, асосий экинлардан олинадиган ялпи ҳосилни камайтирмайди, сифати ёмон ерларда агротехник, мелиоратив тадбирлар асосида уларнинг унумдорлигини қайта тиклайди. Масалан, Бухоро вилоятида тупроқ унумдорлигини қайта тиклайдиган ўсимлик – беда камайиб кетган (2,4-4,0%). Тупроқ унумдорлигини сақлаш ва қайта тиклаш учун вилоятда беда майдонининг миқдори ўртача 16,6 % ни ташкил этиши керак. Жумладан, тупроқ сифати ўртачадан паст майдонларда (21-40 балли ерларда) унинг миқдори 30%гача оширилмоғи лозим. Ана шунда вилоятда унумдорлик даражаси яхши бўлган ерларда ғўза ва бошоқли дон экинларининг сифати яхшиланади, ялпи

етиштириладиган пахта ва ғалла миқдори камаймайди, сифати ёмон бўлган ерларнинг унумдорлиги тикланади ва ҳосилни оширишга эришилади. Ўсимликларни бундай жойлаштириш тизимини республикамизнинг ҳамма вилоятлари учун, уларнинг тупроқ сифатини ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқарилиши ва жорий қилиниши лозим.

Юқоридаги вазифаларни бажариш ер кадастрлари тизимини ва унинг асосини ташкил этадиган тупроқлар бонитировкаси (сифат баҳоси) асосида олиб борилиши шарт.

17.1. Тошкент вилояти мисолида суғориладиган ерларнинг унумдорлик даражаси ва мелиоратив ҳолати

Ҳозирги пайтда ердан тўғри ва самарали фойдаланиш масаласи ниҳоятда долзарб масала бўлиб турган бир пайтда, ернинг ҳисоб-китобини такомиллаштириш, ер унумдорлигини аниқлаш учун унинг классификациясини ишлаб чиқиш мақсадга мувофиқдир.

Бу ҳақидаги тушунча тупроқ тўғрисидаги тушунчага нисбатан кенгроқ мазмунни ифодалайди, аммо тупроқ ернинг асосий унумдор устки қисми бўлиб, ернинг имконияти ва хоссаларини ифода этади.

Ҳозир Ўзбекистонда қабул қилинган услубга кўра ер-тупроқларнинг сифати 100 баллик шкала билан аниқланади ва улар 10 та синфга бўлиниб, бешта кадастр тоифага бирлаштирилган. Суғориладиган ер-тупроқларни сифати бўйича баҳолаш Тошкент вилояти бўйича 328492 гектар майдонда бажарилган бўлиб, бу 278 қишлоқ хўжалик корхоналарини ўз ичига олади (62-жадвал); (Ғафурова ва бош., 2000; Қурбонов ва бошқалар, 2001).

Биринчи кадастр тоифага янги ўзлаштирилган ерлар киритилган бўлиб, бу гуруҳ тупроқлар ўта кам унумли, шўрланган, деҳқончиликда имкониятлари чекланган, суғоришга шартли яроқли ҳисобланади. Бу гуруҳга 1-2-синфдаги 0-20 бонитет балли ерлар киритилган бўлиб, улар Тошкент вилоятида учрамайди.

Иккинчи кадастр тоифага 3 ва 4-синфга мансуб ерлар киритилган. Бу ерлар янги суғориладиган ерларнинг катта қисмини

Тошкент вилояти туپроқларининг сифатини баҳолаш 1999 йил

(суғориладиган жами ерлар)													
Туманлар номи	1 сиф	2 сиф	3 сиф	4 сиф	5 сиф	6 сиф	7 сиф	8 сиф	9 сиф	10 сиф	Жами, га	Уртача балл, 1999 й.	Уртача балл, 1991 й.
Бонитет балли													
	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100			
1. Оккўрғон	0	0	216	2603	8254	3399	5147	6202	349	0	26170	57	65
2. Оқанғарон	0	0	370	2367	7191	3405	2900	1914	1184	0	19331	53	57
3. Бекобод	0	0	179	6519	10003	7616	10221	5086	0	0	39624	54	56
4. Бўстонлик	0	0	76	698	3738	1693	1517	1801	515	0	10038	56	63
5. Бўка	0	0	0	2007	6316	8061	14044	4754	0	0	35182	59	62
6. Куйи Чирчиқ	0	0	641	4192	7587	10319	8523	2453	2506	0	36221	58	62
7. Занғота	0	0	71	601	3509	2690	1403	1024	803	0	10102	56	65
8. Юқори чирчиқ	0	0	91	3081	3026	7050	5119	2827	1460	0	22737	58	65
9. Қибрай	0	0	0	469	4038	2516	4201	2501	1993	0	15718	61	68
10. Паркент	0	0	58	2842	5739	2489	636	499	0	0	12317	49	45
11. Пискент	0	0	324	4806	3198	2647	4861	3317	2019	0	21172	58	68
12. Урта Чирчиқ	0	0	94	2819	4031	7734	9474	4148	262	0	28562	60	64
13. Тошкент	0	0	98	422	2340	1812	1272	1688	1063	29	8424	60	60
14. Чиноз	0	0	209	1607	7124	3708	1924	2046	2464	0	19082	57	69
15. Янгийўл	0	0	122	2070	10092	2360	2660	5568	1269	0	24141	59	60
Вилоят бўйича	0	0	2549	37103	86240	67499	73902	45828	15887	29	329121	59	66

ташкил этиб, қишлоқ хўжалигининг фаол ўзлаштирилаётган ва маданийлаштирилаётган ерлари ҳисобланади. Бу тоифага кирувчи ерларнинг тупроқ хоссалари нисбатан турғун ва суғоришга яроқли, лскин экиладиган экин турлари чекланган. Бу ерларнинг тупроқлари шўрланган, шамол эрозиясига мойил, тупроқлари сифати бўйича ўртачадан паст бўлиб, 21-40 баллни ташкил этади, бу тупроқ ерларда норматив ҳосилдорлик маълум бир йилларда ўзгариб туради. Бу ерларда тупроқ унумдорлигини ва экинлар ҳосилдорлигини кўтариш учун ерларни планировка қилиш (текислаш), шўрини ювиш, органик ўғитлар солиш, сидератлар экиш, тошли ва шағалли ерларни колматаш қилиш (лой, тупроқ солиш) ва бошқа агромелиоратив тадбирлар ўтказиш талаб этилади. 3-4-синфга мансуб ерларнинг умумий майдони 39128 га бўлиб, суғориладиган ерларнинг 11,9% ини ташкил қилади. Бу тоифа тупроқлар вилоятнинг барча туманларида тарқалган.

Учинчи кадастр тоифасига 5-6-синфдаги ерлар киритилган. Бу ерлар старли даражада маданийлаштирилган янги суғориладиган ерлар ва қисман эскидан суғориладиган ерлардан иборат. Сифати бўйича бу ерлар тупроқлари ўртача бўлиб, бонитет балли 41-60 га тенг. Бу тоифага кирувчи тупроқларда мелиоратив тадбирлар ўз вақтида ўтказиб турилса, кўп вақтлар давомида унумдорлик қобилятини сақлаб қолиш мумкин ва аксинча нотўғри фойдаланилса, тупроқ деградацияси (бузилиши) бошланиб, гумус ва озуқа элементларининг миқдори пасайиб кетиши мумкин. Бу синфга кирувчи тупроқлар ирригацион эрозияга ва шўрланишга кам учраган. 5 ва 6-синф ерларининг умумий майдони 153497 гектар бўлиб, суғориладиган қишлоқ хўжалик ерларининг 46,7% ини ташкил этади. Тошкент вилоятининг бу тоифа ерларида ўртача норматив ҳосилдорлиги гектарига 20 ц, бироқ барча туманларда бу кўрсаткич турғун эмас.

Тўртинчи кадастр тоифа гуруҳга 61-80 баллда баҳоланган яхши маданийлашган воҳа, эскидан ва янги суғориладиган, сифати бўйича яхши ва яхшидан юқори ерлар киритилган. Бу тоифа ерлар узоқ муддатлардан бери суғориладиганлиги ва маданийлаштирилаётгани туфайли унумли тупроқлар ҳисобланади. Бу ерларда далалар яхши текисланган, механизациялар юриши учун қулай, ирригацион эрозия ва иккиламчи

шўрланишнинг таъсири янада кам. Агротехника ва мелиоратив тадбирларга риюя қилинса, қишлоқ хўжалик экинларининг барча турларидан юқори ҳосил олиш мумкин. Пахтанинг норматив ўртача ҳосилдорлиги 28 ц/га, қилинган харажатлар ўз самарасини тезда кўрсатади. Бу гуруҳга кирувчи 7 ва 8-синф ерларнинг майдони 119994 га ёки суғориладиган қишлоқ хўжалик ерларининг 34,7% ини ташкил этади. Бу ерлар вилоят туманларининг қадимдан суғориладиган ерларидан жойлашган.

Тошкент вилояти туманларида фермер хўжаликларига ажратилган ер майдонларининг балл бонитетлари тўғрисида бажавалда маълумот келтирилади (Қурбонов ва бош., 2001).

Бешинчи кадастр тоифа (гуруҳ) ерларга қадимий шаҳар ва қишлоқлар атрофидаги воҳа тупроқлари киритилган. Бу ерлар энг юқори унумдорликка эга бўлиб, ҳосилдорлиги барқарор, тупроқ сифатига салбий омиллар деярли таъсир кўрсатмайди. Бу кадастр тоифага 9 ва 10-синфдаги ерлар киритилган бўлиб, бонитет балли 81-100 гача. Пахтанинг ўртача норматив ҳосилдорлиги 32 ц/га. 9 ва 10-синфдаги ерларнинг майдони 15873 га ёки суғориладиган қишлоқ хўжалиги ерларининг 4,83% ини ташкил этади. Бу тоифа ерлар вилоятнинг қадимий шаҳарлари, қишлоқ ва посёлкаларни яқинида жойлашганлиги боис энг маҳсулдор тупроқлар сифатида фақат қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Юқорида баён этилган рақамлар ва фикр-мулоҳазалар якуни сифатида тупроқларнинг ўртача бонитет балли икки сана, яъни 1991 ва 1999 йиллар учун туманлар ва вилоят миқёсида келтирилган. 1991 йилда вилоят бўйича ўртача балл 66 га тенг бўлган бўлса, бу фақат 1999 йилда 7 баллга камайиб, 59 баллни ташкил этади. Яъни кейинги 8-9 йил мобайнида тупроқларнинг сифати анча пасайган. Бу ҳолат ўз навбатида тупроқ унумдорлигини оширишга қаратилган чора-тадбирларни ўтказишни тақозо этади (Гафурова ва бошқалар, 2000; 64,65-жадвал).

Вилоятнинг суғориладиган ерларида асосан тўқ, типик, оч сур тусли бўз тупроқлар, бўз-ўтлоқ, ўтлоқ, ўтлоқ-ботқоқ ва ботқоқ тупроқлар кенг тарқалган. Бу тупроқлар ўзаро шўрланиш даражаси, механик таркиби, сув, физик ва агрохимёвий хоссалари, мелиоратив ва гумус ҳолатлари, эрозия жараёнларининг даражаси билан фарқланади.

Тошкент вилояти туманларида фермер хўжаликларига ажратилган ер майдонларининг балл
 бонитетлари тўғрисида
 МА Ё Л У М О Т

№	Туманларноми	Фермер хўжаликлари- сон	Ажратилган ер майdonи, га	Шу жумладан: туңроқ балл бонитети бўйича									
				0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
1.	Оқдўрғон	328	3920				250	355	2050	265			
2.	Оҳангарон	210	4283					1600	1860	83			
3.	Бекобол	321	3851				580	1388	773	1110			
4.	Бўстонлик	45	1376					585	688	103			
5.	Бўка	243	6536				980	1880	2650	900	126		
6.	Куйи Чирчиқ	230	4095				175	1915	1855	200			
7.	Зангиота	72	1291					260	620	210	201		
8.	Қўзғоли Чирчиқ	281	2321					380	1250	530	161		
9.	Қибрай	79	836					210	365	190	71		
10.	Паркент	191	4082				210	110	2955	807			
11.	Пёскент	616	4094					780	2600	650	64		
12.	Урта Чирчиқ	75	2808					350	1800	658			
13.	Тошкент	47	370						180	150	40		
14.	Чиноз	174	2231					430	1120	591	90		
15.	Янгийўл	315	2152				210	580	1080	282			
	ЖАМИ	3229	44246				2355	11823	21846	7469	753		

Тошкент вилояти туманларида фермер хўжаликларига ажратилган экин майдонларида 1999 йилда пахтадан олинган ҳосилдорлик натижасида

МАЪЛУМОТ

№	Туманларноми	Ферма/тар- томондан ҳисобланадиган пахта майдони, га	ПАХТА										Жами олинган ҳосил, тонна	Туманнинг ўртача ҳосилдорлиги тонна/га	
			Шу жумладан: туپроқ балл бонитети бўйича												
			0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	91-100			
1	Оққўрғон	2614					530	717	979	388			31,4	8207	+3,2
2	Охангарон														
3	Бекobod	10						10					25,3	25	+3,1
4	Бўстонлик														
5	Бўка	2055					490	850	512	203			23,1	4747	-0,1
6	Куйи Чирчиқ	1897					550	680	460	207			23,4	4438	+0,8
7	Зангиота														
8	Юкори Чирчиқ	225						180	22	23			22,2	499	-
9	Кибрай														
10	Паркент														
11	Поскент	991						406	356	229			33,1	3280	+6,1
12	Ўрта Чирчиқ	1666					320	510	600	236			20,4	3398	-6,3
13	Тошкент														
14	Чиноз	870					210	356	180	142			38,9	3384	+8,7
15	Янгийўл	93							93				23,2	215	-2,7
	Вилоят бўйича	10421					2100	3709	3202	1410			26,7	2993	+1,4

Тошкент вилояти туманларида фермер хўжаликларига ажратилган экин майдонларида
2000 йилда буғдойдан олинган ҳосилдорлик натижасида
МАЪЛУМОТ

№	Туманлар номи	Фермер хўжалик номи	БУҒДОЙ										Уртача ҳосил- дорлик, ц/га	Жами олинган ҳосил, тонна	Тумanning ўртача ҳосил- дорлиги
			Шу жумладан: туپроқ балл бонитети бўйича												
			0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	91-100			
1.	Оқўрғон	1404				45	406	560	356	37		33,5	47034	+1,1	
2.	Оҳангарон	966					256	447	260	3		31	29946	+6,3	
3.	Бекobod	119						59	60			21,4	2546,6	-1,7	
4.	Бўстонлик	221						120	101			30,1	6652,1		
5.	Бўка	1053					188	306	500	59		30,7	323271		
6.	Қуйи Чирчиқ	1010					100	256	480	174		30,1	3040,1	-2,4	
7.	Зағиота	130					48	56	26			45,8	5954	-3,4	
8.	Юқори Чирчиқ	859				98	126	1207	361	67		35,4	30408,6	+7,1	
9.	Қибрай	130				6	11	54	43	6	10	34,0	4420	-0,3	
10.	Паркент	270						120	135	15		29,4	7938	-12,9	
11.	Локент	1010				116	251	303	340			40,4	40802	+8,3	
12.	Урта Чирчиқ	1912				88	390	600	834			37,7	72082	+4,1	
13.	Тошкент	21						18	3			40	840	+1,4	
14.	Чиноз	381					165	204	12			41,7	15887,7	+1,9	
15.	Янгийўл	150					40	90	10			38	5700	+3,0	
	Вилоят бўйича	9636				353	1981	3400	3531	361	10	31,8	30558	-1,9	

Тупроқ мелиоратив ҳолатининг ёмонлашувига ва унумдорлигининг пасайишига сабаб бўлувчи шўрланиш жараёнлари Тошкент вилоятида республиканинг бошқа вилоятларига қараганда анча кам, айрим туманларда умуман учрамайди. Бу болада вилоят бир мунча афзалликларга эга. Кучли шўрланган тупроқлар асосан Бекобод (3187 га), Бўка (1123 га), Оққўрғон (719 га) ва қисман Зангиота (146 га) ва Чиноз (113 га) туманларида учрайди. Кучли шўрланган ерларнинг умумий майдони 5335 гектар ёки жами шўрланган ерларнинг 6,2 %ни ташкил этади. Ўртача даражада шўрланган ерлар майдони 13107 га ҳамда кучсиз шўрланган ерлар майдони 67580 га ёки 78,6 %ни ташкил этади (66-жадвал).

66-жадвал

Суғориладиган ерларнинг шўрланганлиги бўйича таснифи (%)

№	Туманлар	Жами (га)	Шўрланиш даражаси			
			Шўри ювилган	Кучсиз	Ўртача	Кучли
1.	Оққўрғон	15361	-	83,22	12,10	4,68
2.	Оҳангарон	2380	-	99,16	0,84	-
3.	Бекобод	25153	-	75,70	11,62	12,67
4.	Бўстонлиқ	126	-	100	-	-
5.	Бўка	23088	-	76,57	18,56	4,86
6.	Қуйи Чирчиқ	809	-	100	-	-
7.	Зангиота	1744	-	8079	23,36	8,37
8.	Юқори Чирчиқ	14	-	-	-	100
9.	Қибрай	261	-	100	-	-
10.	Паркент	0	-	-	-	-
11.	Пскент	5853	-	80,03	19,97	-
12.	Ўрта Чирчиқ	1800	-	95,67	4,11	0,22
13.	Тошкент	1449	-	95,17	4,83	-
14.	Чиноз	5074	-	53,69	44,09	2,23
15.	Янгийўл	2910	-	8938	9,62	0,10
	Вилоят бўйича	86022	-	78,56	15,24	6,20

Тупроқ мелиоратив ҳолати ва унинг унумдорлиги шу тупроқларнинг механик таркибларига боғлиқ. Вилоятдаги суғориладиган ерларнинг 329037 га (55,5 %) ўрта ва енгил механик таркибли тупроқлардан иборат бўлиб, қишлоқ хўжалик ишларини юритишда қулай ҳисобланади. Оғир механик таркибли тупроқлар 12,2% майдонларни (138879 га) эгаллаб, ўсимликлар-

нинг жадал ўсиши ва ривожланишига ҳамда ишлов бериш механизmlарига салбий таъсир кўрсатади. Шамол эрозияси жараёнлари асосан енгил механик таркибли тупроқларда содир бўлиб, уларнинг майдонлари бор-йўғи 5,8% (22304 га) ташкил этади ва шамол эрозиясига қарши тадбирлар қўлланишини тақозо этади (67-жадвал).

67-жадвал

Суғориладиган ерлар тупроқнинг механик таркиби бўйича
таснифи (%)

№	Туманлар	Жами (га)	Тупроқнинг механик таркиби					
			Соз	Оғир	Урта	Гил	Умоқ	Умли
1.	Оққўрғон	26170	-	36,34	61-24	2,24	-	-
2.	Оҳангарон	19331	-	45,58	46,50	7,79	0,13	-
3.	Бекобод	39624	2,69	34,15	41,60	16,87	5,23	-
4.	Бўстонлиқ	10038	-	53,25	37,73	8,39	0,64	-
5.	Бўка	35182	-	26,54	67,81	5,64	-	-
6.	Қуйн Чирчиқ	36221	-	60,20	31,57	7,88	0,36	-
7.	Зангиота	10101	2,47	21,59	72,99	2,25	0,70	-
8.	Юқори Чирчиқ	22654	0,06	60,93	34,60	4,41	-	-
9.	Қибрай	15718	-	47,11	46,60	6,30	-	-
10.	Паркент	12317	-	93,39	6,61	-	-	-
11.	Пскент	21172	-	40,82	57,17	1,01	-	-
12.	Ўрта Чирчиқ	28562	1,76	62,01	35,12	1,11	-	-
13.	Тошкент	8724	0,023	30,34	68,61	0,78	0,46	-
14.	Чиноз	19082	0,11	14,97	79,24	5,58	0,10	-
15.	Янгийўл	24141	1,03	15,59	76,97	3,80	0,61	-
	Вилоят бўйича	32903	0,64	42,21	50,37	5,10	0,78	-

Вилоятнинг кўпгина туманлари тоғ олди ерларда жойлашгани боис бу ерларда ирригацион (сув) эрозияси жараёнлари анча хавфли.

Вилоятда эрозияга учраган жами 138592 га ерларнинг 18154 га (13,1%) кучли ирригацион эрозияга учраган ерларга тўғри келади.

Тупроқ унумдорлигига таъсир кўрсатувчи яна бир салбий омил тупроқлардаги дегумификация жараёни ҳисобланади. Органик моддаларнинг тупроқда камайиши унинг агрокимёвий хоссаларининг кўп ижобий томонлари йўқолишига олиб келади. Вилоятда суғориладиган тупроқлардаги гумус миқдорининг камайишини алмашлаб экишнинг яхши йўлга қўйилмаганлиги

ва органик ўғитлардан фойдаланмаслик оқибати деб қараш мумкин.

Маълумки, барча салбий омиллар ер сифатига биргаликда ва бир вақтда таъсир этиши мумкин. Шу боис бу салбий омилларнинг тупроққа таъсир доирасини ҳисобга олган ҳолда унумдорликни сақлаб қолиш ва ошириш чора-тадбирларини ишлаб чиқиш ва уни амалда қўллаш ниҳоятда зарур ва долзарб масала. Тошкент вилояти учун ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва тупроқ унумдорлигини оширишнинг асосий тадбирлари қуйидагилардан иборат бўлади (Гафурова ва б., 2000; Қурбонов ва бошқалар, 2001):

— Мелиоратив тадбирлар мажмуасига:

а) Коллектор – зовур тармоқларидан тўғри фойдаланиш; б) Шўр ювиш ишларини ўз муддатида ва сифатли ўтказиш; в) Далаларни илмий-услубий асосланган ва деққончилик талабларига жавоб берадиган ҳолда текислаш; г) Ер ости шўр сувлар сатҳини пасайтириш ва экин майдонларидан қочириш киради.

— Агротехник тадбирлар мажмуасига:

а) Қишлоқ хўжалик экинлари агротехникасига қатъий риоя қилиш; б) Ҳамма экинларга органик ва минерал ўғитларни солиш; в) Алмашлаб экишни ривожлантириш; г) Фақат сифатли уруғлар экишни амалга ошириш; д) Маҳаллий табиий иқлим шароитига мослашган ва мослаштирилган қишлоқ хўжалик экинларини экиш; е) Суғоришда сувларни тежаш технологияларини қўллаш; з) Пленка остига экиш ва бошқа услублар киради.

— Эрозияга қарши тадбирлар мажмуасига:

а) Экин экишдан олдин шамол йўлларига қўндаланг равишда пушталар олиш; б) Иҳотазорлар яратиш; в) Тупроқ структурасини ҳосил қилувчиларни қўллаш; г) Суғориладиган ерларни контур усулида суғориш; д) Органик ва маъдан ўғитларни табақалаштириб солиш; е) Кўп йиллик ўтлар экиш ва алмашлаб экиш; з) Террасаларни жорий қилиш; ж) Сув ташлайдиган пастликларга чим бостириш ва тупроқ ювилишининг олдини олиш ҳамда суғориш техникасини тартибга солиш ва ҳ.к.

Табиий шароитлар, ер юзасининг нишаблигининг ортиши, катталиги, ора-сира сийрак ўсимликлар, кўкламги кучли ёмғир эрозияга чидамликни пасайтиради. Молларни яйловлатиб боқишнинг тартибга солинмаганлиги, ёнбағирлардаги лалми ва суғориладиган ерлардан фойдаланишнинг эрозияга қарши та-

лабларига роя этмаслик эрозия жараёнларининг ривожланишига ёрдам беради. Бу тупроқларнинг таркиби ва хоссаларини ўзгартириб юборади. Жумладан, эрозия ёнбағирнинг турли қисмлари ва экспозицияларида морфологик белгиларга кўра турлича тупроқлар шаклланишига олиб келади: эрозияга дучор бўлиш даражаси ошган сайин гумусли қатламлар қалинлиги ҳамда карбонатлар тўпланиши максимуми чуқурлиги қисқаради. Эрозия тупроқнинг агрокимёвий ва агрофизик хоссаларига таъсир кўрсатади. Чунончи, ювилганлик даражаси ошган сайин гумус, озиқли элементлар миқдори ва захиралари, сингдириш сифими камаяди, тупроқларнинг скелетлилиги ошиб, механик таркиб енгиллашуви содир бўлади, физик лой миқдори камаяди. Эрозияга чидамлилиқ ювилганлик даражаси ошган сайин ва профил бўйича чуқурлашган сари камаяди, бундай ҳолат тупроқнинг гумус ҳолати ёмонлашуви, тупроқларнинг кимёвий таркиби, биологик, физик ва физик-кимёвий хоссалари ўзгариши билан боғлиқ. Эрозияга дучор бўлган тупроқларнинг биоэнергетик кўрсаткичлари ёнбағир элементлари ва экспозициясига, эрозияга дучор бўлиш даражасига боғлиқ бўлади. Эрозия жараёнлари натижасида тупроқ фитомассасида, гумуси ва микроб мавжудотларида ўзлаштирилган қуёш энергияси 30-50 %гача йўқотилади, биологик жараёнлар жадаллиги қуёшнинг боғланган энергияси захирасига боғлиқ бўлишини ҳисобга олганда, эрозия экосистемасига етказадиган зарар миқёси катталиги тўғрисида хулоса чиқади.

Шу сабабли ўз вақтида ўрмон фонди ерлар мелиорациясига оид талабларни ўтказиш лозим. Буларга қуйидагилар киради:

- *Адирлар доирасидаги қ/х учун ўзлаштирилган ерларда иҳота дарахтзорларини барпо этиш;*
- *Тоғли туманларда нишаби тик ерларни терраса шаклида текислаб, иҳота дарахтлари: ёнгоқ дарахти ва бошқа мевали дарахтлар экиш;*
- *Ирригация ва ер иншоотлари атроф-чеккаларида дарахтзорлар барпо этиш;*
- *Қиргоқ ва жарликларни мустаҳкамловчи, сувнинг оқиб тушишини сақловчи экинлар экиш;*
- *Очиқ сув оқимлари (дарё, канал ва бошқа сув ҳавзалари) ўзанларда ўрмонзорлар барпо этиш;*
- *Тоғ ўрмонлари таркиби ва ҳолатини яхшилаш;*

- *Яйловларда ўсимликлар қоплами қалинлигини ҳисобга олиб, молларнинг боқилишини тўғри ташкил этиш, уларни бошқариш;*
- *Молларни қўтонларда боқилишини ташкил этиш;*
- *Эрозияга учраган қияликларда мол боқишни вақтинча тўхтатиш;*
- *Ер тузиш ишларини сифатли ташкил этиш;*
- *Тоғ ўрмонларини қирқишдан, ёнғиндан ҳамда касалликлардан сақлаш;*
- *Тоғ қияликларида сунъий ўрмонлар барпо этиш;*
- *Коллектор – дренаж тармоқларидан тўғри фойдаланиш, шўр ювиш ишларини ўз муддатида ва сифатли ўтказиш, далаларни шмий асосланган ҳолда капитал текислаш. Ер ости зах сувларини қочириш;*
- *Ўрмон хўжалик экинлари агротехникасига қатъий риоя қилиш, маҳаллий шароитга мослаштирилган ўрмон хўжалик экинларини экиш;*
- *Шамол йўлларида кўндаланг равишда пушталар олиш, ихотазорлар яратиш, структура ҳосил қилувчиларни қўллаш, сугориладиган ерларда контур усулида сугориш, органик ва маъдан ўғитларни табақалаштириб солиш, кўп йиллик ўтлар экиш, террасаларни жорий қилиш, сув ташлайдиган пасттекисликларга чим бостириш. Сугориш техникасини тартибга солиш ва бошқалар.*

Шундай қилиб, ўрмон тупроқларидан оқилона фойдаланиш, муҳофаза қилиш – ҳозирги куннинг ғоят ўткир жаҳоншумул муаммосидир. Тупроқни муҳофаза қилиш шунчаки бир мақсад эмас. Уни муҳофаза қилиш ва фойдаланиш яхлит бир бутун тадбир, ер захираларини муҳофаза қилишга, сифатини яхшилашга ва улардан оқилона фойдаланишга қаратилган чора-тадбирлар тизимидир. Бу тизим тупроқ унумдорлигини сақлаб қолиш ва ошириш биосферани сақлаб туриш учун зарурдир.

Буюк маънавий меросимиз «Авесто»даги атроф-муҳит, табиат, она-заминни тоза сақлаш борасидаги «Инсон бутун умри давомида – сув, тупроқ, олов, умуман дунёдаги жамики яхши нарсаларни пок ва бус-бутун асрашга бурчлидир» деган ибратли кўрсатмалар бугунги кунда ҳам аҳамиятини йўқотмаган. Шу нарса равшанки, тупроқни муҳофаза қилиш, ер захираларидан оқилона, тежаб-тергаб фойдаланиш ҳозирги вақтда нафақат

қишлоқ хўжалиги, балки умумсайёра аҳамиятига ҳам эгадир. Шу боис олимларимиз «Бугунги кунда биосферага тааллуқли нарсаларнинг ҳаммаси энг аввало Ернинг тупроқ қатламига тааллуқлидир», — деб таъкидлаганлари тасодифий эмас. Дарҳақиқат, одамларнинг тақдири кўп жиҳатдан ер ва тупроқ тақдирига боғлиқдир.

18-БОБ

БИОГУМУСНИНГ ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИДАГИ АҲАМИЯТИ ВА ЭКОЛОГИК АСПЕКТЛАРИ

Қишлоқ хўжалик фанларининг асосий вазифалари – бу агро-экосистемаларни оптимал ривожлантиришни таъминлаш йўли билан бирламчи маҳсулотни ошириш, унинг сифатини юқори даражада ушлашдан иборат.

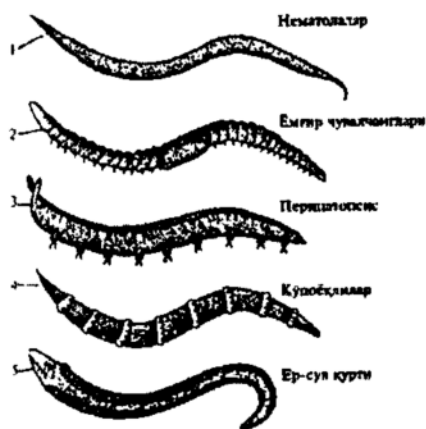
Маълумки, XX асрнинг 80-йилларидан бошлаб техноген омилларни қўллаш йўли билан деҳқончиликдан юқори ҳосил олишга эришиш борасидаги ҳаракатлар натижа бермайдиган бўлиб қолди. Бунинг асосий сабабларидан бири – инсонлар яратган ва технология билан табиатни ҳаракатдаги қонунлари ўртасида жуда катта бир-бирига зид, бир-бирига тўғри келмайдиган жараёнлар мавжуд эди, яъни зўрлик билан тупроқдан юқори ҳосил олишга эришишдаги ҳаракатлар оқибатида тупроқ тузилиши, кимёвий таркиби ва биологик хусусиятлари бузилди, унинг доимий ҳосилдорлик қобилияти пасайди. Шунинг учун қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришда унинг табиий йўқолмас манбаига – қонунларига суянган ҳолда иш олиб бориш мувофиқдир.

Бу соҳада табиатнинг абиотик ва биотик омилларини ўрганиш, уларнинг ўзгаришлари ва ҳаракатларини инобатга олиш асосида агроэкосистемаларда иш олиб бориш зарур, чунки деҳқончиликнинг ҳосилдорлиги иқлим омилларининг ўзгариши билан ўзгариб туради. Бу ҳолат ўз навбатида катта-кичик биосистемалар ўртасидаги алоқалардан келиб чиқади. Шунинг учун агроэкосистемаларни бошқаришни йўлга қўйиш муҳимдир.

18.1. Вермикултуранинг биоэкологик моҳияти

Дунёнинг кўп мамлакатларида тупроқнинг биологик хусусиятларини яхшилаш ва унинг ҳосилдорлигини ошириш мақсадида янги биотехнология вермикултура услуби кенг қўлланилмоқда. Бу услубнинг асосида ёмғир чувалчанг (*Vermus*)ини саноат йўли билан кўпайтириш ва деҳқончиликда қўллаб, актуал экологик вазифаларни – органик чиқиндиларни ўзлаштириши йўли билан тупроқ ҳосилдорлигини ошириш, юқори сифатли ва экологик хавфсиз маҳсулот олишдан иборат (масалан, 2000).

Вермикултура – бу органик муҳит озуқада кўпайтирилган ёмғир чувалчангининг компостидир. Уни бундан 50-60 йил аввал АҚШда чиқиндиларни чувалчангларга озуқа сифатида ишлатиш, кейинчалик Ғарбий Европа ва Японияда ҳам уларни кўпайтириш, фойдаланиш йўлга қўйилган, чувалчанглар тупроқнинг биоэкологик тузилишини яхшилайди ва унинг ҳосилдорлигини оширади. Тупроқ организмлари ичида чувалчанглар макрофауна гуруҳига киради (31-расм).



31-расм. Чувалчангсимон геобионтларнинг ҳаётий формалари

Марказий Осиё ҳудудида тарқалган чувалчанглар момбрицид (*zumbricidae*) оиласига мансуб бўлиб, уларнинг 180 га яқин турлари маълум. Шулар ичида 15-16 тур энг кенг тарқалган

бўлиб, *Nicodrilus caliginosus* эса доминантлик қилиб, «ҳайдалган ер чувалчанги» ҳам дейилади.

Ёмғир чувалчанги 9-13 см дан 45 см гача узунликда, дунёда энг узун *Megascolides australis* 2,5 м узунликка эга. Чувалчангларни 1 м² жойда 120 га яқин вакили бўлиб, уларнинг биомассаси 50 г, ҳар бир вакилининг оғирлиги 0,5-1,5 г га тенг, қулай шароитда ҳайдалган ерларнинг 1 м² да 400-500 миқдор чувалчанг бўлиши мумкин.

Чувалчанглар тупроқ азрацияси ва намликнинг ўтишини яхшилайти, гумус ҳосил бўлиши, нитрификация ва аммонификация жараёнларини тезлаштиради. Чувалчанглар ҳайдалган тупроқнинг юза 10-15 см чуқурлигида учраса, қурғоқчил тупроқларда 0,5 м пастга тушади. Улар 2,5 ой озукасиз, паст ҳароратда (0-5° С) эса 3-4 ой очликда яшаши мумкин. Улар намликни ёқтирувчи ва 20-25° С ли оптимал шароитда, кўпайишлари эса 12-17° С да ўтади.

Чувалчангларни кўпайтириш учун қумли, лойли, нордон ва шўр тупроқлар тўғри келмайди. Улар нейтрал ёки кам нордон муҳитда яхши ривожланади. Улар шамолда нобуд бўлади, лекин турли касалликлар уларга таъсир қилмайди. Аммо кучли ва доимий кимёлашдан нобуд бўлади. Чувалчанглар ўзини оғирлигича озукқа қабул қилиб, улар чиқарган чиқинди 40 % гача фойдали коэффициентга эга бўлса, қолган 80% экскремент кополит — биогумус маҳсулоти сифатида тупроқни бойитади.

Бундан 220 йиллар олдин инглиз табиатшуноси Г. Уайт тупроқ ёмғир чувалчангларисиз «совуқ ва озукасиздир» деса, Ч. Дарвин (1981) тупроқ ҳосилдорлигида ёмғир чувалчанглари аҳамиятли эканини қайд қилади. Бободехқонлар тупроқда қанча «қурт-қумурсқалар» кўп бўлса, унинг ҳосилдорлиги шунча юқори бўлишини яхши билишган.

Миср маликаси Клеопатра чувалчангларни муқаддас деб, файласуф Аристотел уларни ернинг ичаги деб атаган. Сайёрада 1800 дан ортиқ ёмғир чувалчангларининг тури бор. Улар совуқ минтақаларда бўлмайди.

Жанубий Африка даштларининг 1 м² тупроғида 70 гача, Канаданинг ўрмон қолдиқлари тағида 700/ м² чувалчанг учрайди. Янги Зеландия тупроқларида 3 та чувалчанг тури бор. Австралияда энг ката чувалчанг тури топилган. Унинг узунлиги 1,5 м, оғирлиги 0,5 кг. Улар ер ҳайдовчилар бўлиб, ичакларидан гўнг,

тупроқ, ўсимлик қолдиқларини ўтказиб, кўп миқдорда тупроқ копролитлари ҳосил қилади ва ер ҳосилдорлигини оширади.

Улар Англиянинг 1 га ерида 20 т копролитлар ҳосил қилса, Нил дарёси воҳасида 1 га ерда 2500 т копролитлар тайёрлайди. Улар тупроқ заррачаларини яхшилаб, кослород миқдорини оширади. Чувалчанглар танасида аминокислоталар, танасининг 60 фоизиди проеинлар, 10 фоизиди ёғ, калций, фосфор элементлари бор. Айрим мамлакатларда чувалчангларни ҳомлигича ёки қовуриб ейдилар. Австралиянинг бир заводи чиқиндиларни қайта ишлаш учун 500 млн. чувалчангдан фойдаланади. Чувалчангларнинг озукаси ҳайвон ва инсон гўнгидир (А-рasm).



Рasm-A. Ёмғир чувалчангининг анатомияси

Ёмғир чувалчанглари ҳосил қилган копролитлар атрофида фойдали микрофлора тез ва кўп ривожланади. Улар тупроқни микро ва микроэлементлар, ўстирувчи моддалар ва антибиотиклар билан бойитади, улардаги протеаза ферменти тупроқдаги умуртқасиз ҳайвонларда озуканинг ҳазм бўлиши, ривожлантириши ва танада физиологик-биохимик жараёнлар ўтишини тезлаштиради. Мягосколдес чувалчанги узунлиги 1,5 м га етади.

Ёмғир чувалчангларнинг 1 м² тупроқдаги йўллари 1 км дан ортади. Агар 1 м² жойда уларнинг 50 та вакили (ҳар бири ўртача 0,5 г оғирликда) бўлса, 1 гектар майдонда 500 000 миқдор, уларнинг оғирлиги 250 000 г ёки 0,25 т/га етади. Чувалчанглар йилнинг 200 кунда фаол ривожланса, 1 га жойда уларнинг ичакларидан 50 т тупроқ ўтади. Агар 1 м² жойда чувалчангларнинг 400-600 вакили ривожланса, улар йил давомида 400 дан 600 т / га тупроққа биологик чувалчанг ишлови берилади. Шундай қилиб, табиий шароитда чувалчангларнинг копролит массаси жуда катта. Масалан, Москва атрофидаги тупроқларда 1 м² жойда 180 чувалчанг вакили йил давомида 53 т/га копролит

ҳосил қилса, Ўрта Осиёда 70-80-йиллари Н.А.Димо маълумоти-ча, суғориладиган ерларнинг 1 м² жойида чувалчангларнинг 150 вакили учраган ва улар ҳосил қилган копролит маҳсулоти 120 т/га ни ташкил қилган.

18.2. Биоғумуснинг агроэкологик роли

Чувалчангларни кўпайтириш натижасида жуда фойдали органик ўғит — «биоғумус» тайёрланади. Биоғумус майда гранулали модда бўлиб, кўнғир кул рангли, тупроқ-ер ҳидли ўсимликлар томонидан тез ўзлаштирилади. Биоғумусда қуруқ органик массанинг ўртача миқдори 50%, гумус 18 % га тенг бўлади. Ундаги муҳит (рН-6,8-7,4) ўсимлик ва микроорганизмлар учун қулай, азотнинг ўртача миқдори 22 %, фосфор 2,6, калий 2,7 % ни ташкил этади. Улардан ташқари биоғумусда ҳамма керакли микроэлементлар, биологик фаол моддалар (ферментлар, витаминлар, гормонлар, ауксинлар) бор.

Биоғумуснинг 1 г да бир неча млрд. микроорганизмларнинг ҳужайралари (гўнгда эса 150-350 млн.) бор. Биоғумус юқори ферментатив активликка эга, ундаги органик моддаларда гумин (31,7-41,2 %) ва фулва (22,3-34,8 %) кислоталари бор. Гумин кислоталар ичида калий гуматлари (43,3-47,6 %) энг фойдалидир. Фулватгуматлар тупроқ тузилишини яхшилайди, 1 т биоғумус таркибида озуқа элементларининг (NPK) миқдори 45 кг га етади.

Гранулаларининг катта-кичиклигига қараб биоғумус қуйидаги хилларга бўлинади, яъни: **Модер** — грануланинг катталиги 0,3-0,7 мм, биоғумуснинг енгил фракцияси, ҳовли, парник, теплица, оранжереяларда ишлатилади.

Мор — гранула 0,7-1 мм катталиқда, биоғумусининг энг катта фракцияси — ўсимликшунослиқда фойдаланилади.

Мул — гранула 0,1 мм гача, майда гумус, у тупроққа тушган заҳоти эриб кетади, тез эффект беради.

Халқаро стандарт бўйича биоғумус сифати қуйидаги белгилар билан баҳоланади, яъни:

Намлик, % 30-40 P₂ O₅, % 1,2-1,5

Органик модда, % 20-30 R₂ O, % 1,1-1,2

Сувда эрувчи тузлар, % 0,5 C: N, % 15 рН 6,5-7,5 Mg, % 1

Умумий азот, (%) 1,5 дан кам эмас Ca, % 4

Қишлоқ хўжалигида биогумусни қўллаш экинлар ҳосилига ижобий таъсир этади. Масалан, биогумус ерга берилганда ғалла ҳосили 30-40 %, картошка 30-70, сабзавот экинларининг ҳосили эса 35-70 % ошган. Ундан ташқари ҳосилнинг сифати жуда юқори бўлган. Ҳосилдаги витамин С нинг миқдори гўнг берилган ердан олинган ҳосилга қараганда 2-6 баробар юқори бўлган.

Биогумуснинг фойдалилигига қараб ўсимликлар қуйидагича гуруҳланади:

— Юқори даражада фойдаланади, ҳосили углеводларга бой. Бу гуруҳга картошка, сабзи, лавлаги, мевалар киради. Уларнинг ҳосили 35 % гача ортган;

— Биогумусни яхши ўзлаштиради. Бу гуруҳга барча ғалла ўсимликлари кириб, уларнинг ҳосили 25 % гача ошади.

— Биогумусни ўртача ўзлаштирувчи ўсимликларга барча дук-каклилар кириб, уларнинг ҳосили 15 % гача кўпаяди;

— Биогумусни кам ўзлаштирувчи ўсимликларга ёғ ва эфир мой берувчилар киради ва ҳ.к.

Чувалчанглар томонидан 1 т органик чиқиндилар қайта ишланганда (қуруқ модда ҳисобида) 600 кг биогумус, қолган 400 кг дан юқори сифатли 100 кг чувалчанг массаси кўринишдаги оксил ҳосил бўлади.

Биогумуснинг агроэкологик хусусиятлари қуйидагилардан иборат:

— Қишлоқ хўжалик экинларининг ўсиш, ривожланиш ва ҳосилдорлиги бўйича биогумус органик ўғитлардан юқори туради;

— Биогумусдаги озуқа элементлари органик формада бўлиб, ювилиб кетишдан сақланади;

— Биогумусдаги озуқа элементлари ўсимликлар томонидан тез ўзлаштириладиган формада ва зарур элементларга эга;

— Биогумусдаги муҳит қулай бўлиб, ўсимликлар ривожланишини таъминлайди;

— Биогумус юқори буферлик хусусиятига эга бўлиб, ортиқча тузларнинг тўпланиши кузатилмайди;

— Биогумус бор жойда фойдали микрофлора вакиллари кўп бўлиб, улар тўпроқда озуқа элементларини кўпайтиради ва муҳитни санитар ҳолати яхшиланади;

— Биогумус билан экин майдонларига бегона ўтлар уруғлари тушмайди;

— Биогумуснинг таркиби унинг озукалиги, ўсимликларни барқарор ўсиши, ривожланишини таъминлайди, уларда турли касалликларга чидамлилиқ юзага келади.

Қишлоқ хўжалиқ ҳайвонларининг озукра рационига 1 % чувалчанглар биомассаси қўшилганда 3,5 ой ичида товукларнинг тухум қилиши 20 %, сигирларнинг сути эса 22 % ошган. Демак, чувалчанглар биомассаси қишлоқ хўжалиқ ҳайвонлари маҳсулотини кўпайтиради ва сифатини яхшилаиди.

Қишлоқ хўжалигида чувалчанглардан фойдаланиш — бу чиқиндисиз технология бўлиб, анаэроб шароитда чорвачилиқ мажмуалари чиқиндисини ишлатишдан иборат. Бунинг учун чувалчангларни очиқ ва ёпиқ жойларда кўпайтириш мумкин. Бунинг учун момбрикултуранинг 3 та тури кенг фойдаланилади, яъни *Eiseia foetida*, *Combricus rubellus* ва қизил гибрид.

Чувалчангларни кўпайтириш технологияси: 2 м узунлик, 1 м эни, 0,4-0,6 м баландликдаги лотоклар; ҳар бир лотокка йилига 1,0-1,2 т органик масса солинади. Шу жойда 50-100 минг чувалчанглар вакиллари (ёши, балоғатга етгани, тухумли пиллалари) бўлиб, ҳар бир 1 м² даги қалинлик 1,5-2,0 минг дан 10-12 минг гача бўлиши керак. Шу ердаги муҳит уларнинг яшаш жойи бўлса, иккинчидан ривожланиш учун озукра манбаидир. Озуқра муҳити ярим суёқ, яхши майдаланган (1 мм гача), яхши иситиладиган бўлиши керак.

Озуқрага полиз ва мевасабзавот қолдиқлари қўшилса (10 %), унинг сифати яхши бўлади. Озуқра муҳити бир хил ва яхши аэрация, С : N тури нисбатдан бўлиши керак, ундан ташқари озукра учун ишлатилаётган органик моддада целлюлоза миқдори 20-25 % дан кам бўлмаслиги ва 25-30 % протеин бўлиши ҳам керак. Агар муҳитдан чувалчанглар чиқра бошлашса, унда субстрат вермикултура учун ноқулай муҳитни текшириш ва қайтадан яратиш керак. Муҳитдаги органик моддалар (гўнг)ни чиришига қараганда чувалчанглар ёрдамида 2-3 баробар тез чирийд.

Вермикултурада турли чиқиндилар (ўсимлик қолдиқлари, гўнг) бир жойга тўпланади, сув секиб намлантириб чиришга қолдирилади, 1-1,5 ойдан кейин қизиган массага чувалчанглар (1 м² га 1 минг дон) ташланади ва 3-4 ойдан кейин компост тайёр бўлади.

Шундай қилиб, турли чиқиндиларни вермикултура ёрдамида қайта ишлаш ва фойдаланиш натижасида қишлоқ хўжалиқ ерларининг озукра моддалар билан бойитишга кетадиган хара-

жатлар камаяди, тупроқнинг физикавий тузилиши, кимёвий таркиби ва биологик хусусияти яхшиланади, юқори ва экологик тоза ҳосил олинади.

19-БОБ

ТУПРОҚНИНГ БИОЭНЕРГЕТИК ТАСНИФИ

Маълумки, қуёш нури таъсирида яшил ўсимликлар ва уларнинг ер усти ва ер ости қисмларида катта энергия манбаи — органик бирикмалар ҳосил бўлади. Шу органик моддалар энергияси тупроқда бўлиб ўтадиган турли жараёнлар ва тупроқ ҳосилдорлигини бошқаради. Бу жараёнда ўсимликлар ҳосил қилган фитомасса тупроқда тўпланадиган гумуснинг асосини ташкил этади. Гумуснинг тупроқда тўпланишида ўсимликлар фитомассасидан ташқари ўсимликнинг ер усти ва илдизлари атрофида тўпланадиган микроорганизмлар, замбуруғлар ва умуртқасиз ҳайвонлардан мега-мезо ва микрофауна вакиллари ҳам аҳамияти бор.

Профессор Л.А.Ғафурова ва бошқа тупроқшунос олимларнинг маълумотлари бўйича гумуснинг тўпланиши тупроқнинг таркиби ўзлаштирилган даражасига, устки қатламнинг ювилиши ва унинг физикавий-кимёвий хислатларига боғлиқдир. Айниқса, тупроқнинг устки қатламини ювилиш даражасига қараб ўсимликлар массасининг тўпланиши ҳам ҳар хилдир. Масалан, кучли ювилган тупроқли ернинг 1 гектарида 4,97 т ўсимлик илдизларининг массаси тўпланса, ўртача ювилган тупроқда 7,96 т/га, суст ювилганда 10,16 т/га, ювилган тупроқда 14,84 т/га масса тўпланади. Тупроқ юзасида ўсимликларнинг захираси кучли тупроқларда 0,27 т/га, ўртача ювилганда 0,44 т/га, суст ювилганда 0,70 т/га, ювилганда 0,97 т/га масса тўпланади (Ғафурова ва бошқалар, 2000).

Ўсимликларнинг илдиз массасининг максимал захираси 1-10 см ли қатламда тўпланади, яъни 4,01-11,12 т/га, 10-20 см чуқурликда 0,74-2,85 т/га, ундан пастки қатлам 20-50 см да эса 0,22-0,97 т/га илдиз массаси тўпланади. Ўсимликлар массасининг бундай тўпланиш жараёни ернинг жойлашишига, унинг жа-

нубий ёки шимолий қияликлар (экспозициялари)га ҳам боғлиқ бўлиб, бу ҳолат қуёш нурининг тушиши ва намликнинг шимолий қияликларда кўпроқ тўпланишидандир. Бундай жойдаги тупроқларда озуқа моддаларнинг кўплиги туфайли ўсимликларнинг ер ости илдиз массаси ва ер усти фитомассасининг кўп ҳосил бўлишига сабаб бўлади (68-жадвал). Масалан, ўсимликларнинг ер усти қисми кучли ювилган тупроқ юзасида 1,80 т/га, ўртача ювилганда 1,29 т/га, суғ ювилганда 1,41 т/га, ювилган жойларда 1,65 т/га, ўсимликнинг ер ости массаси шимолий қияликлар тупроқларида 7,5 т/га, 10,13, 13,83 ва ювилган жойларда 16,67 т/га бўлади. Бундай юқори масса тўпланиши тупроқнинг яхши агрокимё ва агрофизик ҳолати билан боғлиқ бўлиб, у ўз навбатида тупроқда гумус захирасининг ювилган жойларда максимал ва кучли ювилган тупроқларда минимал тўпланишини кўрсатади.

68-жадвал

Учламчи жигарранг тупроқ тўпламларида ҳосил бўлган ер усти ва илдиз массасининг захираси

Тупроқнинг ювилиши	Биомасса, т/га	Ер усти массаси, т/га	Илдиз массаси, т/га				
			0-10	10-20	20-30	30-50	0-50
Жанубий экспозиция							
Суст ювилган	10,86	0,70					
Уртача ювилган	8,40	0,44					
Кучли ювилган	5,24	0,27					
Кам ювилган	15,81	0,97					
Шимолий экспозиция							
Суст ювилган	15,23	1,41					
Уртача ювилган	11,42	1,29					
Кучли ювилган	8,33	0,80					
Кам ювилган	18,32	1,65					

Ўсимликлар фитомассасининг кам ювилган тупроқларда тўпланиши натижасида гумуснинг ҳам кўп миқдорда ҳосил бўлишига олиб келади ва тупроқ ҳосилдорлигини оширади. Шу фитомассанинг парчаланиши, минерализацияланиши натижасида

маълум миқдорда энергия юзага келади. Масалан, ўсимликнинг ер усти массасининг 1 г ини куйдирилганда 4,3 ккал, илдиз мас-саси куйдирилганда эса 4,0 ккал боғланган энергия захираси ҳосил бўлади.

Жанубий экспозициялар тупроғида ўсаётган ўсимликлар мас-саси (21-63.10⁶ ккал/га) шимолий экспозициялардаги ўсимликлар фитомассасидан (33-74.10⁶ ккал/га) кам қуёш энергисини олади. Бу энергиялар даражаси кучли, ўртача ва кам-суст ювилган туп-роқларда камайиб боради, яъни жанубий экспозицияларда ўсаёт-ган ўсимликларнинг ер усти массаси 1,1 дан 4,17.10⁶, шимолий экспозицияларда 3,4 дан 7,1.10⁶ ккал/га боғланган энергия ҳосил бўлса, жанубий экспозициядаги ўсимликларнинг ер ости илдиз мас-сасида 19,9-594.10⁶, шимолий экспозицияда эса 30,1-66,7. 10⁶ ккал/ га қуёш энергияси боғланган ҳолда тўпланади (69-жадвал). Бу кўрсаткич турли таркибдаги тупроқларда ҳар хилдир.

Тупроқнинг юза қатламида органик моддаларнинг миқдори 0,52 дан 1,47 % гача ва бу кўрсаткич пастки (20-40 см) қатлам-ларда камайиб боради.

69-жадвал

Учламчи тупроқ тўпламларида қуёш энергияси ва радиация
коэффициентидан фойдаланиш билан боғлиқ ўсимлик
биозахирасининг ҳосил бўлиши

Тупроқнинг ювилиши	Энергия билан боғлиқ захира, 10 ⁶ ккал/га			Қуёш энергиясидан фойдаланилган, коэффициенти, %		Умумий радиация ккал/см ² йил
	Био масса	Ер усти массаси	Илдиз массаси	Ер усти массаси	Био масса	
Жанубий экспозиция						
Суст ювилган	43,65	3,01	40,64	0,016	0,238	
Уртача ювилган	33,73	1,89	31,84	0,010	0,184	
Кучли ювилган	21,04	1,16	19,88	0,006	0,115	
Кам ювилган	63,53	4,17	59,36	0,023	0,335	
Шимолий экспозиция						
Суст ювилган	61,34	6,06	55,28	0,033	0,334	
Уртача ювилган	46,07	5,55	40,52	0,029	0,251	
Кучли ювилган	33,56	3,44	30,12	0,019	0,183	
Кам ювилган	73,78	7,10	66,68	0,039	0,402	

Масалан, чимланган тупроқда гумуснинг энг юқори миқдори 0,95-1,22% учраса, чимли қатлам остида 0,70-1,01% атрофида, 30-50 см дан пастида 0,1-0,3%. Илдизли қатламда гумуснинг кўп тўпланиши, у ерларда ўсимлик илдизларининг асосий масаси йиғилишидан иборатдир.

Ер қумлиги 3-6 бўлган ва ўртача ювилган тупроқларда (0,3-0,7) гумус миқдори кам ювилган тупроқларга (0,5-0,9%) қараганда 1,5-2 баробар кам. Гумуснинг миқдори кам ювилган чимли тупроқларда 1,30-2,66 (3,55)% га бўлса, чим ости қатламида 0,01-1,20 % га тенг. Лалми ва суғориладиган ерларда гумус миқдори 0,67 дан 1,35% га етади.

70-жадвал

Учламчи жигаранг тупроқ тўпламларида гумус, азот, фосфор ва калийнинг захираси

Чуқурлик, см	Гумус, т/га	Валовий, т/га			Ҳаракатда, кг/га		0,50 см қатламда гумус энергиясининг захираси
		N	H	R	P2O5	K2O	
Ювилмаган тупроқ							
0,5	8,54	0,67	0,87	14,7	299,6	364,0	216,0x10 ⁶
5-15	14,7	1,18	1,40	28,0	268,8	644,0	
15-30	8,19	0,97	2,10	42,0	302,4	840,0	
30-50	7,84	1,12	3,14	56,0	358,4	896,0	
50-70	5,60	0,784	2,30	50,4	280,0	616,0	
Ўртача ювилган тупроқ							
0,5	6,65	0,61	0,78	14,0	281,4	336,0	118,6x10 ⁶
5-15	5,74	0,71	1,37	28,0	246,4	420,0	
15-30	5,25	0,82	1,97	39,9	336,0	714,0	
30-50	3,92	0,59	2,63	53,2	347,2	616,0	
50-70	3,92	0,56	2,30	47,6	274,4	504,0	
0-50	17,64						
Кам ювилган тупроқ							
0,5	12,53	0,81	0,95	16,1	337,4	434,0	405,0x10 ⁶
5-15	19,32	1,40	1,90	29,4	310,8	840,0	
15-30	23,31	1,83	2,48	44,1	336,0	1134,0	
30-50	18,48	1,514	2,80	58,8	403,2	1344,0	
50-70	10,92	1,18	3,22	50,4	308,0	728,0	

Шундай қилиб, Ўзбекистон қишлоқ хўжалигида ўзлаштирилган ерлар тупроғида (0,50 см чуқурликда) гумус миқдори 23,85

дан 107,75 т/га атрофида деб аниқланган. Тупроқ гумуси билан боғланган энергиянинг максимал захираси эса $405,0 \times 10^6$ ккал/га тенг, минимал захираси ювилган тупроқларда $118,6 \times 10^6$, кам ювилганда $216,0 \times 10^6$, суғориладиган ерларда $246,4-282,3 \times 10^6$ ккал/га боғланган энергия тўпланади (70-жадвал). Тупроқда тўпланадиган биоэнергия, тупроқнинг хилларига, таркибига, ернинг жойлашган экспозициясига, ювилган ҳамда эрозия-он жараёнларга боғлиқ бўлса ҳам тупроқ ҳосилдорлигининг асосий белгиси ҳисобланади.

20-БОБ

ТУПРОҚДА ОРГАНИЗМЛАРНИНГ ЭКОЛОГИК ТАРҚАЛИШИДА ЭДАФИК ОМИЛЛАР РОЛИ

Тупроқда тирик организмларнинг ривожланишида ва уларнинг тақсимланишида тупроқ тузилиши, аэрацияси, тузлиги, водород иони, калций каби эдафик омиллар катта рол ўйнайди.

Тупроқ турли хил тузилишга эга ва унинг ҳар хил типиди организмлар турлича тарқалган, яъни қумоқ ва лой қум тупроқларда, қум, шағал ва лойга қараганда чувалчанглар кўп бўлади; бундай тупроқларда қўнғизлар кўп бўлса, катта заррачали тупроқларнинг тез қуриб қолиши сабабли уларда чувалчанг ва қўнғизлар жуда кам.

Сув ҳавзалари четларидаги 24% намли қум ва лой қумларда полихетлар, кварц қумли жойларда рачкилар (*Derocheilacaris gampei*) учрайди. Лекин қиррали кварц қумли жойлар ҳайвонларнинг яшаши учун ноқулай бўлади.

Организмларнинг шакли, катталиги тупроқ заррачалари орасида юришга мослашган. Улар асосан цилиндр шаклида бўлиб, ғоваклар ичида ҳаракат қилишга мослашган. Буларга чувалчанглар, турбелляриялар, инфузория ва гастротрихлар киради.

Тупроқ заррачаларининг катта-кичиклиги, ғовакларнинг бор-йўқлиги, улар орасида доим яшайдиган турли умуртқасиз ҳайвонлар шакли, катталиги, ҳаракати учун муҳим аҳамиятга эгадир.

20.1. Тупроқ аэрацияси

Тупроқнинг яхши ғоваклиги сув, ҳаво ва кўпчилик ҳайвонларнинг тупроқ қатламларида ҳаракат қилишга имкон беради. Зич ва ғоваклиги кам тупроқларда ҳайвонларнинг намлик, ҳарорат ўзгаришига қараб ҳаракат қилишлари оғирлашади. Колорадо қўнғизи кўп тупроқларнинг оғир ва намлиги камлиги туфайли юза қисмида қишлайди, шунинг учун уларнинг нобуд бўлиши кўп. Ерни кавлаб яшовчи ҳайвонлар (чувалчанглар, айрим ҳашаротларнинг қуртлари, чумолилар)нинг ҳаракати тупроқ ғоваклигига боғлиқ эмас. Фақат зич ва қаттиқ тупроқларда кислород етишмаслиги ҳайвонлар учун чегараловчи омилдир. Тупроқнинг юза қисмида организмлар учун кислород етарли бўлсада, тупроқ қатлами чуқурлигининг ортиши билан кислород камайиб, ис газининг миқдори ортиб боради. Масалан, 15 см чуқурликда CO_2 нинг миқдори 1,1 % бўлса, 70 см чуқурликда 9,4 %га етади (Дажо, 1975).

Тупроқ юзаси ва ўсимликларнинг қолдиқлари остида яшайдиган ҳайвонлар CO_2 нинг таъсирини сезмайди. Ўсимлик илдизларидан ажратилган CO_2 га термитлар жуда ҳам чидамли бўлади. Ер чувалчанглари кислороди кам, оғир тупроқларни ёмон тозалайди. Кўпчилик чувалчанглар ҳам CO_2 нинг юқори концентрациясига чидамли.

Сибирнинг ботқоқли тупроқларида турли оёқдумлилар ва чувалчанглар кўп тарқалган. Кўпчилик содда тузилган ҳайвонлар ярим аэроб шароитда яхши яшаса, айрим организмлар моддаларнинг оксидланишидан тикланаётган кислороддан ҳам фойдаланади.

20.2. Тупроқ тузлилигининг ўсимликларга таъсири

Шўрланган ерларда ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланиши тупроқда эриган тузларнинг таркиби ва концентрациясига боғлиқ. Кўп ҳудудларда шўрланган тупроқларда натрий хлор (NaCl) тузлари, чўл ҳудудидаги тупроқларда эса Na , Mg , Ca сульфатлари ва карбонатлари кўпроқ учрайди. Уларнинг таъсири сувнинг осматик босими ва туз ионларининг ўсимликлар протоплазмасига ўтказадиган таъсири орқали юзага келади.

Эриган тузлар концентрациясининг кўпайиши баробарида сув билан боғланган тузларнинг ўсимликларга ўтиши камаяди. Масалан, натрий хлор (NaCl)нинг 0,5% ли эритмаси ўсимликка ўтадиган сувни 4,2 бор куч билан ушласа, 1% ли эритмаси 8,3 бор., 3 % эритмаси эса 20 бор. куч билан сувни ушлайди. Лекин ўсимликлар ўзларига керакли намликни тупроқда эриган тузларнинг сувни ушлаш кучидан юқори куч билан тупроқдан тортиб олади.

Агар сув билан юқори концентрациядаги туз ионлари ўсимлик ҳужайраларига ўтса, унинг ҳаёт-фаолиятини шу ионларга мослашган протоплазма ларнинг чидамлилиқ даражаси ҳал қилади. Натрий ва хлор ионларининг ортиқча тўпланиши ўсимлик танаси шишишига, ҳужайра мембраналаридаги ферментлар активлигига таъсир қилади ва бу ҳол ўз навбатида модда алмашишини сон, сифат ва энергетик хусусиятларини ўзгартиради.

Тузга чидамлилиқ тирик организмларнинг протоплазмасига хос хусусиятдир. Тузга сезгир протопластлар натрий хлорнинг (NaCl) 1-1,5% ли эритмасида нобуд бўлади, сульфат ва натрийларнинг заҳарлилиги бир оз пастдир ($\text{MgSO}_4 < \text{Na}_2\text{SO}_4 < \text{PNO}_3 < \text{Mg Cl}_2 < \text{CaCl}_2 < \text{NaCl}$).

Табиатда тузга жуда чидамли организмлар мавжуд, масалан, яшил хивчинли сувўтлардан *Dunaliella salina*, кўк яшил сувўтлардан *Synechocystis salina*, *S. salensis* каби турлар Туркистоннинг жуда юқори тузли тупроқларида учрайди. Бактериялардан галофитларга *Pseudomonas salinarum*, ачитқи замбуруғлардан *Debaryomyces hansenii* каби турлар, тупроқдаги натрий хлор (NaCl) эритмаси 20-24% бўлганда ҳам уларнинг ҳужайрасидаги ферментлар активлиги сақланиб қолади.

Маданий ўсимликлардан тузга чидамлиларга арпа, қанд лавлаги, пахта, исмалоқ, рапс, узум, тут, анор, акация, олма, турли қарағай кабиларни киритиш мумкин. Мевали дарахтларнинг айримлари: шафтоли, ўрик, лимон, маданий ўсимликлардан бугдой, сабзи, дуккаклилар, картошка, уруғли мевалилар тузли тупроқларга экологик жиҳатдан чидамсиз бўлади.

Ўсимликларнинг ривожланиш давларида муҳитнинг тузлиликка чидамлилиги ортиб боради. Масалан, арпа онтогенезнинг бошланишида шўрҳокка чидамсиз, ривожланишининг кейинги давларида эса чидамли бўлиб қолади. Маккажўхори эса тузлиликка жуда сезгир ва чидамсиз бўлади. Тупроқдаги эриган

тузларнинг салбий таъсирига чидамли ўсимликларнинг ҳосилдорлигига кам зарар етади (Лархер, 1978).

Шаҳар хиёбонлари, бекатларида учрайдиган каштан, жўка дарахтлари тупроқда тузнинг кўпайишига жуда сезгир ва чидамсиздир. Улар ердаги қор ва музларни эритиш учун сепилган ош тузлари (NaCl) эритмасининг тупроққа ўтишини ҳам сезади. Вегетация даврида NaCl дарахтлар барги ва новдаларнинг учларида тўпланди. Каштан, жўка дарахтларининг новдалари ва баргларининг тўкилиши учун тупроқда эриган натрий хлорнинг заҳарлилиқ чегараси 1,5% атрофидадир. Қўнғир эман, чинор, оқ акация каби дарахтлар тупроқдаги тузларга анча чидамли бўлади. Лекин камроқ тузланган тупроқларга мослашган ва бироз чидамли ўсимликлар галофитларга кирмайди.

Ҳақиқий г а л о ф и т л а р (эугалофитлар) деб шўр тупроқларда ўсувчи ва таналарида кўп миқдорда туз тўловчи ўсимликларга айтилади. Улар учун асосий хислат, таналарида жуда юқори миқдорда хлоридлар ва ортиқча на грийнинг тўпланишидир. Калий кам даражада бўлади. Агар шўрламаган тупроқларда галофитлар хусусиятига эга бўлган ўсимликлар ўстирилса, улар энг аввало тупроқдан Na ва Cl ионларини тартиб олади. Тупроқдаги тузларни кўпроқ тўплайдиган ўсимликларга шўрадошларнинг вакиллари киради.

20.3. Тупроқ шўрлиги бўйича ўсимлик ва ҳайвонларнинг экологик гуруҳлари

Турли даражада шўрланган тупроқларга морфологик, физиологик мослашган галофит ўсимликларни қуйидагича синификация қилинади:

1) Куммулятив галофитлар турига (эугалофитлар) кирувчи ўсимликларни цитоплазмаси юқори миқдордаги тузларга чидамли бўлади. Улар тупроқдаги эриган тузларни шнмиб олади ва таналарида жуда кўп миқдорда (кул оғирлигига нисбатан 45-50%) туз тўплайди. Бу гуруҳ ўсимликларга салзола (*Salsola*) ва солерос (*Salicornia*) туркумларининг вакиллари киради.

2) Секретор галофитлар тури (криногалофитлар) гуруҳига кирувчи ўсимликлар ўзларининг баргларида жойлашган мах-

суз туз безлари орқали жуда юқори концентрация туз эритмаларни ташқарига чиқаради. Бундай ўсимликларга Франкения (*Frankenia*), жулғун (*Tamarix*), кермак (*Statice*) каби туркум вакиллари кирилади.

3) Бошқарувчи галофитлар тури (гликогалофитлар). Бу гуруҳга кирувчи ўсимликлар ҳужайрасидаги осматик босим танадаги тузлар орқали эмас, балки органик моддалар, айниқса, қандлар орқали бошқарилади. Ундан ташқари гликогалофитлар ҳужайраси ўзига хос биохимик хусусиятларга эга бўлиб, турли зарарли тузларнинг танага ўтишини чегаралайди ёки зарарли ионларни бир-бири билан боғлаб, модда алмашинувида танадан чиқариб юборади. Бундай метаболитик ҳолларда цитоплазмадаги оқсиллар, қатор органик кислоталар (олма, аспарагин кислоталар), айрим қанд бирикмалари, пигментлар ва бошқа моддалар қатнашиб, осматик функцияларни сақлаб, унинг бузилишига йўл қўймайди. Бу гуруҳга яхши мисол *Artemisia*, *Eleagnus*, *Chenopodium* туркумларининг вакиллари мисол бўлади.

Узоқ эволюцион жараёнда организмлар турли ландшафтлар тупроқлари шўрлигининг ортиб боришига мослашган. Ўсимликлар ичида тузликни севувчи гуруҳлар (*Salsolaceae*, *Frankeniaceae* ва бошқалар) пайдо бўлади. Бундай оилалар вакиллари бошқа турлар нобуд бўладиган шароитда ҳам юқори даражадаги тупроқ шўрлигига чидамлидир. Бундай галофит ўсимликлар бошқа шароитда, бошқача кимёвий таркибли тупроқда ўса олмайди.

Маълумки, галофитлар ўз таналарида хлорид ва сульфат бирикмаларини, органик кислоталар ишқорларини кўплаб тўплайди. Тузларнинг ортиқчаси ўсимликларнинг гўштли танасида, барглари устида тўпланади (жумладан, юлғун – *Tamarix hispida*).

Ўсимликлар тузга чидамлилигига қараб 4 та гуруҳга бўлинади (Ковда, 1973):

1) Ҳақиқий галофитлар. Ер ости сизот сувлари яқин жойлашган, намли шўр тупроқларда ўсадиган гўштли ҳўл шўралар. Улар танасида 40-55% гача кул бўлиб, унда хлор, сульфат ионлари ва натрий кўп бўлади.

2) Ярим қуруқ галофитлар танасида 20-30% кул бўлади. Бу гуруҳга кирувчи ўсимликлар кучли шўрлаган ва қуруқ шўр тупроқларда ўсади.

3) Қуруқ шўралар, ксерофитлар ва айрим оқжусан, жусан – *Artemisia* кабилар камроқ шўрлаган тупроқларда, шўрҳок жойларда ўсади. Улар танасидаги кул 10-20% ни ташкил қилади.

4) Бошоқлилар, дуккакдошлар вакиллари ва жусанлар шўрламаган ёки озроқ шўрлаган тупроқларга хос бўлиб, улар танасидаги кул миқдори 10% ни ташкил қилади.

Галофит ўсимликлар кўплаб турли микроэлементларни ҳам (Cu, Zn, Mo, Sr, айрим ҳолларда Fe, Pb, Mn) тўплайди. Бунга сабаб шу кўрсатилган микроэлементлар ер ости сизот сувларида бўлиб, буғланиш натижасида тупроқ ва унинг тузли қатқалоқларида тўпланиб, тупроқдан ўсимликлар танасига ўтади.

Шўрлаган ёки г а л о м о р ф тупроқлар ҳар хил турларда бўлади. Шулардан бир турига шўрҳок ёки шўр тупроқлар кирди. Бундай тупроқларнинг водород иони анча ишқорли $pH=8$ дан пастроқ бўлиб, тупроқда эриган катионларнинг 50% ини натрий ташкил қилади.

Ер юзидида ишқорли ёки шўрланган тупроқлар ҳам кенг тарқалган. Шундай тупроқларда натрий карбонати таркибига кировчи натрий ҳаддан зиёд кўп бўлади. $pH=9$ га етади. Шўрлаган тупроқларнинг флора ва фаунаси ўзига хос бўлади.

Шўрлаган, шўр ёки шўрҳок тупроқларда ўсимликлар асосан галофитлардан иборат бўлиб, уларга руюндошлар оиласининг вакилларида *Salicornia*, *Salsola*, *Suaeda* каби туркумларнинг турлари мисол бўлиб, улар тупроқ шўрлигига чидамлидир. Тупроқнинг шўрлигига чидамли ўсимликлар турлари ҳар хил ва улар шўрлилигининг турли миқдорига мослашган. Масалан, тупроқ шўрлигига жуда чидамли ўсимлик *Arthrocnemum glaucum* ёз фаслида тупроқда тузлар концентрацияси 20% дан ошганига ҳам бардош беради ва ривожланишни давом эттиради.

Туркистон ва бошқа ҳудудларнинг шўрлаган тупроқлари учун кўп шўрадош ўсимликлар *Salicornia fruticosa*, *S. radicans*, *S. herbacea*, *Suaeda maritima*, *Obione portulacoides* характерлидир. Улар ўзларига хос ассоциациялар ҳосил қилади. Ёмғирли даврларда шўрадош ўсимликлар тупроқ шўрлигининг 1,5% ига, ёз фаслида 10-20% га бардош беради.

Шўрламаган ёки камроқ шўрлаган жойларда асосан ўсимликларнинг псаммофил экологик гуруҳ вакиллари (*Artemisia glutinosa*, *Teucrium maritimum*) ёки бўз ерларга хос формация-

ларни ҳосил қилувчи *Therobrachipodion* — *Statice limonium*, *Brachipodium phoenicoides* турлар кўплаб учрайди.

Тупроқнинг шўрлик даражаси камайиши билан ўсимликлар формацияларида умуртқасиз ҳайвонлар сони ортиб боради (Bigot, 1965) ва қуйидаги 3 та ўсимликлар формациясида бу ҳолатни кузатиш мумкин яъни:

1) *Arthrocnemum glauci* очик ва яққол кўринувчи галофитлар формацияси бўлиб, бу формацияда *Arthrocnemum glaucum* тупроқнинг юқори шўрлигига бардош беради ва шу ўсимлик тури атрофида 120 та умуртқасиз ҳайвонлар турлари аниқланган. Улардан 9 таси шу формация учун хосдир.

2) *Salicornietum fruticosae* формацияси кам шўрланган тупроқлар учун хос бўлиб, у ерларда шўралардан *Salicornia fruticosae* ва унинг атрофида 211 та умуртқасиз ҳайвонлар тури учраган.

3) *Therobrachypodion* формациясида ўсимликлардан *Statice limonium* ва 295 та умуртқасиз ҳайвонлар турлари топилган, шулардан 16 таси бу формация учун хосдир.

Умуман шўрланган тупроқларда 414 та умуртқасиз ҳайвонлар турлари топилган. Франциянинг Камарге деган жойининг кам шўрланган ёки шўрламаган тупроқларидан 1700 дан ортиқ умуртқасиз ҳайвонлар турлари аниқланган. Улар ичида кенг тарқалганларга сассик қўнғизлар (*Cicindela circumdata*, *Dyschirins cylindricus*, *Pogonus pallidipennis*, *Tachys scutellaris*) мисол бўлади.

Айрим умуртқасиз ҳайвонлар гўнгдаги натрий хлор, калий хлор, хлор аммоний тузларининг ўзгаришига сезгир бўлади.

Шўрлаган ерларда яна бир махсус гуруҳ – м а н г р а ўсимликлари ўсади. Улар тропик ўрмон ҳудудини вақти-вақти билан сув босиши натижасида шўрлаган денгиз ёки дарё қирғоқларидаги ерларда учрайди. Бундай ўсимликлар зарарсиз тузлар (калий, сульфат)ни қабул қилади. Ортиқча тузлар махсус устицалар орқали ташқарига чиқарилиб юборилади. Бу гуруҳга а в и ц е н н и я (*Avicennia*) туркумининг турлари яхши мисол бўлиб, улардаги ҳужайралар юқори осматик потенциалга эга. Бундай ҳолат денгиз сувўтлари ва денгизларда учрайдиган макрофитларда ҳам кузатилади. Денгиз ҳайвонлари ва балиқлар шўр денгиз сувини ичишга мажбур ва шу муҳитга мослашган. Улар ҳам юқори осматик бошқарилиш натижасида танадан ортиқча туз-

ларни ташқи муҳитга – сувга чиқариб юборади. Бунда бир валентли ионлар балиқларнинг жабралари, икки валентлилари эса буйраклари орқали ташқарига чиқарилади.

Ўсимликлар ўзларининг айрим қисмлари (япроқлар, новдалар, шохчаларини)ни ташлаш йўли билан ҳам танадаги ортиқча тузларни чиқариб юборади. Масалан, тузларга жуда чидамли галофитлардан айримлари (*Juncus gerardi*, *J. maritimus*)да тузлар уларнинг барг ва пояларида тўпланади. Эскирган барглар тушиб, янгилари чиқади ва улар танадаги ортиқча тузларни ўзларига тортади, кейинчалик улар ҳам қуриydi, бошқалари чиқади.

Галофит ўсимликларга *Plantago maritima*, *Triglochin maritimum*, *Aster tripolium* каби турлар, айрим туркумларнинг (*Atriplex*, *Halimione*) вакиллари ҳам киради. Уларда ҳам ҳужайра шираларида хлоридлар тўпланиб, кейинчалик япроқлар қуриб тўкилади, улар ўрнига бошқалари чиқади. Ўсимликлар тўкилган барглари орқали танада тўпланган хлоридлардан тозаланиб туради.

Ўсимликларнинг калцийга бўлган муносабатлари муҳит нордонлигига мутлоқ қарама-қаршидир. Тупроқнинг нордонлиги ва ундаги калций миқдори бир-бирига қарши антагонистик омиллар ҳисобланади. Кўпчилик қурғоқчилик туманларида тупроқдаги намликнинг бугланиш миқдорини атмосферадан тушади-ган намликдан ортиқча бўлиши туфайли, тупроқда эриган минерал моддалар унинг юза қисмида тўпланади ёки тупроқнинг пастки қатламларига тушади. Калций бирикмаларининг шундай жараёнда қатнашишига к а л ц и ф и к а ц и я деб айтилади.

Ёр юзасига яқин жойлашган ёр ости сизот сувларининг кўтарилиши ёки пасайишига қараб минерал тузлар ҳам доим ҳаракатда бўлади. Тупроқ юзасида сувнинг бугланиши билан, ундаги минерал тузлар тупроқнинг устки қатламида тўпланади, ҳаттоки тупроқ юзасида туз қатқалоқларини ҳам ҳосил қилади. Бунинг натижасида катта шўрҳок ерлар ҳосил бўлиб, бундай жойлар «қуруқ кўллар» ҳам деб айтилади. Бундай жойларни Туркистоннинг чўл ҳудудларида, Орол бўйи атрофида, АҚШнинг Мохава чўлида ва Фарбий Американинг катта Водий туманларида учратиш мумкин. Бундай «қуруқ кўлларда» ўсимлик ва ҳайвонлар йўқ ҳисобидадир.

Ёрни суғориш чўлларни боғу роғли чаманзорларга айлантиради. Қуруқ тупроқлар суғорилгандан кейин жуда ҳосилдор бўла-

ди. Лекин кўп вақт доим юқори ҳосил олиб бўлмайди, чунки доимий суғориш натижасида тупроқда калцификация ҳолати юзага келади, сув буғланади ва тупроқ юзасида кўплаб минерал тузлар йиғилади. Калций бирикмаларининг тўпланиши тупроқнинг ишқорлик хусусиятини орттиради. Бундай тупроқларда қишлоқ хўжалик ишларини олиб бориш оғир бўлади. Шунинг учун ҳам Туркистон ҳудудида, қиш фаслида тупроқ шўри ювилади, ер усти пол-пол қилиниб, шу полларни сув қоплаб туради, ердаги тузлар сув билан тупроқнинг пастки қатламларига вақтинча тушади. Ер ости сувларининг кўтарилиши билан улар яна ер юзига чиқади.

Айрим ер чувалчанглари ўз ичакларидан калций заррачалари ҳолида калций карбонатини ажратади. Калций йўқ тупроқларда *Eisenia rosea*, *E. terrestris*, *Lambricus castaneus* кабилар кенг тарқалган. Лекин ёмғир чувалчанги *Allolobophora isticra* кремнийли тупроқларда кўп бўлиб, оҳакли тупроқларда эса мутлоқ учрамайди. Франциянинг бундай оҳакли тупроқларида кўпоёқлилар (*Diplopoda*) кенг тарқалган. *Centropyxis plagiostoma*, *Georixella sylvicola*, *Bullinularia gracilis* каби умуртқасиз ҳайвонлар тупроқдаги калцийнинг оз-кўллигига индикатор ҳисобланади (Bonnet, 1964).

Ўсимликлар калций бирикмаларига бўлган талабига қараб калцефитлар ва калцефобларга бўлинади.

Айрим оҳакли тупроқларда бегона ўтлар сифатида бўтакўз (*Centaurea depressa*), кўзтикон (*C. iberica*), лолақизғалдоқ пикулник (*Galeopsis ladonum*) ва бошқалар кенг тарқалган. Оврунанинг оҳак-қум тупроқли ерлардаги ўрмонларда чиннигуллилардан *Silene otites* ассоциация, кварцли тупроқларда ангишвонагуллилардан *Corynephorus canescens*, юқори тоғли ўтлоқзорларнинг оҳакли тупроқларида *Cares firma*, *C. sempervirens*, кварцли тупроқларда эса *Cares halleri* каби ўсимликлар тарқалган. Карбонатли тупроқларда учрайдиган ўсимликлар кальциефиллар гуруҳига мансуб бўлиб, уларга анемона (*Anemena ranunculoides*), қорақайин (*Fagus vatica*), тилоғоч (*Larix sibirica*) ва ўт ўсимликлар ҳамда буталар характерлидир.

20.4. Релефнинг тупроқ экологик ҳолатига таъсири

Эдафик омилларга жойнинг релефи, тупроқнинг турли ҳолати ва хусусиятлари ҳам киради. Жумладан, маълум майдон-

нинг баланд-пастлиги ёки текис ва қияликларига қараб, шу ердаги тупроқнинг намлиги, минерал ва органик моддаларнинг борлик даражаси аниқланади. Масалан, жойнинг релефи ўсимликларнинг жанубий ёки шимолий қияликларда оз ва кўп, қалин ёки сийрак бўлишига, ҳайвонларнинг эса ҳаракат қилишига катта таъсир қилади. Жумладан, туёқли ҳайвонлар, туяқуш, тўдоқ каби қушлар учун ернинг қаттиқ бўлиши зарурдир. Улар югуриш вақтида ва учиш олдидан оёқларини қаттиқ тупроқ юзасига катта куч билан итариб, кейин учиб кетади. Лекин қаттиқ тупроқ ва доим оқиб турадиган қумлар ерни кавлаб, тупроқнинг пастки қатламларида яшайдиган ҳайвонлар учун оғир муҳит ҳисобланади. Ўсимликларнинг илдиз системаси ҳолати тупроқ таркибига, унинг зичлиги, ғоваклиги, заррачаларнинг катта-кичиклигига боғлиқдир. Масалан, шимолнинг доимий музли туманларида қайин ва тилоғочлар илдизлари ер юзасига ёйилиб жойлашган, музлик йўқ ерларда эса шу дарахтларнинг илдизлари анча чуқурга боради. Дашт ҳудуди ўсимликларининг илдизлари намлик бор қатламларгача етади. Тупроқнинг таркиби, унинг ҳислатлари ва учрайдиган тирик организмларнинг сони, сифати орографик омилларнинг таъсиринга боғлиқ бўлади.

Ернинг баланд-пастлигининг ўзгариб туриши, рельеф шаклига қараб қуйидаги рельеф турлари фарқланади:

1) Макрорелеф – тоғлар, пасттекисликлар, водийлар, каньон (дара)лар; 2) Мезорелеф – тепаликлар, тизмалар, жарликлар, карст чуқурликлари, дашт пастликлари; 3) Микрорелеф – кичик пастликлар, чўзилган баландликлар, ҳайвонлар қазиб чиқарган тўпламлар.

Маълумки, макрорелеф иқлим ва ўсимликлар турларини минтақалар бўйича тақсимланишига ҳамда вертикал ҳудуд келиб чиқишига олиб келади. Тоғ шароитида ҳар 100 м кўтарилиш билан ҳарорат ўртача $0,55^{0,6}$ С га пасаяди. Шунинг билан бир қаторда қуёш радиациясининг миқдори, намлик ва вегетация даври ўзгаради.

Баландликнинг ортиши билан ўсимликларнинг яшаш шароитлари ўзгариб боради, совуқ давр узун бўлади, кузда қор эрта тушиб, баҳорда кеч эрийди. Юқори тоғли ва тоғли туманларда вегетация даврининг анча қисқа эканлиги туфайли ўсимликларнинг ривожланиши тезлашган бўлади.

Айрим ўсимликлар паст-баландликларга кенг мослашган *Cynodon dactylon*, *Vascinium uliginosum*, бошқалари эса маълум минтақаларда учрайди (*Geranium collinum*, *G. saxatile*).

Макрорелефнинг қияликлари, уларнинг жойлашишлари ҳам катта экологик аҳамиятга эгадир. Масалан, жанубга қараган қияликлар шимолий экспозицияларга қараганда кўпроқ қуёш радиациясини қабул қилади. Бунинг натижасида жанубий қияликларнинг тупроғи ва ҳавоси кўпроқ қизийди, қор тез эрийди, намлик тез буғланиб, тупроқ эрта қурийди. Бу омиллар ўсимликларнинг турлар сони, уларнинг экологик-физиологик хислатларини, вертикал тақсимланиш чегараларини ўзгартиради, иссиқликни севувчи турларнинг тарқалишига олиб келади.

Қоя ва қияликларнинг экологик таъсири ҳам шу ерлардаги тупроқ таркиби, унинг намлиги, ҳарорати орқали тирик организмларга таъсир этади. Масалан, тик қия ва қияликлардан сув тез оқади, ювилади ва натижада ўсимликнинг ўсиш шароити ёмонлашади. Бундай шароитларда асосан литофил формалар ўсади. Уларнинг чидамли, маҳкам ва ёпишқоқ илдизлари сувни тежаб сарфлайди. Юмшоқ тупроғи бор қияликларда туятовон, оққалдирмоқ кабилар кенг шохлаган илдиз отиб ўсади.

Мезорелеф экологик омилларнинг ҳудудлар бўйича тақсимланишига олиб келади; мезорелефнинг жанубий туманларида қурғоқчиликка мослашган мезофит ўсимликлар тарқалган бўлиб, баландлик жойларда ксерофитлар, мўътадил ҳудудларнинг шимолий қияликлари ўрмонзорлар билан банд бўлади. Бу ҳудуднинг жанубида эса даштларга хос ўсимлик турлари ривожланиди.

Тундра ҳудудининг жанубий қияликларида иссиқни севувчи буталар ва бошқа ўсимликлар гуруҳлари ривожланади. Шу ҳудуддаги мезорелефнинг турли жойларида ўсимликларнинг куртак чиқариши, гуллаши, мева ҳосил қилиши ва уларнинг пишиб етилиши ҳар хил вақтда кузатилади.

Микрорелефнинг келиб чиқиши ўсимликлар, ҳайвонлар ёки инсоннинг ҳаёт-фаолияти билан боғлиқдир. Масалан, ерларнинг шўрлаб кетиши, ботқоқларнинг қуритилиши, ўрмонларнинг кесилиши, чўл, дашт ерларининг ҳайдаб ташланиши ва экологик муҳитнинг ўзгариши ва ҳ.к.

АГРОЭКОСИСТЕМАЛАРНИНГ АСОСИНИ ТАШКИЛ ҚИЛУВЧИ ТУПРОҚ МУҲИТИ БИОБИРЛИКЛАРИНИНГ ТАЪРИФИ

Тупроқ муҳити ўлик ва тирик элементлардан ташкил топган ва ўзига хос тузилишга эга бўлиб, у тирик организмларсиз бир ўлик жинсдир. Унда тарқалган тирик жонзотларгина тупроқни тирик биологик муҳитга айлантиради. Тирик организмлар тупроқда моддалар айланишининг характери ва тезлиги, атмосферадаги азотни йиғиши, тупроқни биоген элементлар билан бойитиши ва муҳитни ўз-ўзидан тозаланиш каби жараёнларни юқори даражада бажаради.

Тупроқ қоплами, педосферанинг мустақил усти — қобиғи бўлиб, у атмосфера, гидросфера билан турли ҳудудларда чамбарчас боғланган бўлишига қарамасдан, у тоғ жинслари, фитоценоз, зооценоз, микроценоз вакилларига иқлим омилларининг доимий таъсири натижасида юзага келган. Шу сабабдан уни қаттиқ, суюқ, газсимон ва тирик жонзотларнинг бир-бирига боғланган табиий бирлиги деб қараш керак. Тупроқдаги қаттиқ фазада тўпланган озуқа моддалар ва энергия манбаи – гумус, органик, минерал моддалар, калций, магний катионларининг миқдори тупроқ заррачалари ва биотик тирик жонзотларнинг бир-бирлари ўртасидаги алоқаларига боғлиқдир. Шунинг учун ҳам моддаларнинг ҳосил бўлиши ва энергия оқимининг юзага келишида тирик организмлар катта рол ўйнайди. Бунда тупроқ биотик мажмуаси (ТБМ) ҳосил бўлишида турли организмларнинг таркиби, уларнинг миқдори аҳамиятлидир. Масалан, 1 г тупроқда 3-90 млн. бактерия, 0,1-35 млн. актиномицетлар, 8-1000 минг замбуруғлар, 100 минг сувўтлар, 1,5-6 млн. содда ҳайвонлар учрайди.

Маълумки, тупроқнинг юза қатлами 93% минерал ва 7% органик моддалардан ташкил топган. Шу органик моддаларнинг 85% и ўлик модда, 1% и ўсимлик илдизлари ва 5% эдафондан иборат бўлиб, эдафонни эса бактериялар, актиномицетлар (40%), замбуруғлар, сувўтлар (40%), ёмғир чувалчанглари (12%), микрофауна (5%) ва мезофауна (5%) вакиллари ҳосил қилади (Мосина, 2000).

Тупроқда бактерияларнинг биомассаси тахминан 10 т/га тенг, шундай биомассани замбуруғлар ҳам ҳосил қилади, содда ҳайвонларнинг массаси 370 кг/га атрофида бўлса, ҳайдалган ерларда 250 минг ёмғир чувалчанглари (ёки 50-140 кг/га), ўтлоқ-зорларда уларнинг сони 500-1575 минг (ёки 1150-1680 кг/га), ўтлари ўриб олинадиган пичанзорларда 2-5,6 млн. (ёки 2т/га) дан ортиқ. Тахминларга кўра, тупроқ ҳайвонларининг ўртача биомассаси 300 кг/га бўлса, 80 млн.км² майдонида ер шари тупроқ ҳайвонларининг умумий биомассаси 2,5 млрд. т ни ташкил этади (Дювиньо, Танч, 1973). Тупроқнинг ҳосилдорлиги, биологик сифати ва ҳамма биофизиологик жараёнларнинг яхши ўтиши биотанинг фаол фаолиятига боғлиқ.

Маълумки, тупроқ — биосферадаги тирик организмларнинг ҳаёт-фаолияти ўтадиган асосий жойдир. Табиатда турли тупроқ хиллари мавжуд, уларнинг ҳар бирида ўзига хос жараёнлар ўтади. Масалан, жанубий ҳудудлар тупроғи (етарли иссиқлик, намлик, озук) юқори активликка эга бўлса, шимолий ҳудудларнинг тупроғи (паст ҳарорат, иссиқликнинг камлиги) паст биологик активлик ва ўзига хос ТБК га эга. Жумладан, қора тупроқлар юқори ҳосилдор ва турли заҳарловчи моддаларга барқарор бўлса, суғориладиган ерларнинг соғ тупроқларида ҳам кўп миқдорда микроорганизмлар учрайди, лекин шимолнинг совуқ тундра ва жанубнинг чўл тупроқларида тупроқ организмларининг турлар сони, миқдори камайиб боради. Шимолий экосистемаларда биологик модда айланишида замбуруғлар фаол қатнашса, жанубий тупроқлар тузилишида бактерия ва актиномицетлар бирликлари асосий рол ўйнайди.

21.1. Тупроқда микроорганизмлар фаолияти

Тупроқда бўлиб ўтадиган жараёнларда бир гуруҳ организмлар ўсимлик қолдиқларини парчаласа, иккинчи гуруҳ организмлар метаболит алоқалар давомида ҳосил бўлган моддаларни ўзлаштиради. Масалан, нитробактерийлар нитроз бактериялар маҳсулоти — нитратларни ўзлаштиради.

Суғориладиган ерларнинг экосистемаларида монокультура (пахта) экилиши туфайли тупроқда микроорганизмларнинг ҳар хиллиги камайиб, тупроқдаги моддаларни истеъмол қилувчи

халқа (консументлар) йўқолиши ёки уларнинг камайиб кетишидан тупроқнинг ўз-ўзидан тозаланиш жараёни бузилди.

Тупроқ микроорганизмлари муҳитга физиологик фаол моддалар ажратади (витамин, аминокислота, ауксин, антибиотик, фермент), улар тупроқдаги бошқа организмлар фаолиятини активлаштиради. Масалан, микроорганизмлардан *Bacillus* ва *Pseudomonas* каби витаминларни, бошқа микроорганизмлар гиббереллин моддаларини ҳосил қилади, улар фотохимик реакциялар, ўсимлик уруғининг униши, гуллаши ва ривожланишини тезлаштиради. Айрим микроорганизмлар бактерия ва замбуруғларни фотопатогенлик хусусиятларини пасайтиради.

Айрим ҳашаротлар чиқарган моддалар бошқа ҳашаротларнинг шу ердан кетишига (репелентлар) олиб келса, уларнинг бошқа турлари, жинсларнинг шу жойга келишига (аттрактантлар) сабаб бўлади. Бундай ҳолатлардан ташқари, агросистемаларда симбиотик (муталистик) муносабатлар бўлиб, унинг дуккакли ўсимликлар билан бактериялар ёки замбуруғлар билан сувўтлар ўртасидаги, ёки замбуруғ билан дарахт илдизи ўртасидаги микориза муносабатлар кўплаб кузатилади. Масалан, нина баргли дарахт кўчатлари илдизидан замбуруғ бўлмаса (микориза), кўчат ўсмайди.



32-расм. Тупроқ организмлари.

Тупроқ организмларидан нематодларнинг 1 м^2 жойдаги сони 120 млн., каналларнинг миқдори эса 1,8 млн. га етади

Тупроқда микроорганизмларнинг турли таркиби, сони ва уларнинг миқдори ҳар хилдир. Тупроқ микробиотасида бакте-

риялар, замбуруғлар, актиномицетлар, сувўтлар, микро, мезо ва макрофауна вакиллари учрайди. Уларнинг катталиги ҳар хил, бактериялар жуда майда – уларнинг ҳужайра катталиги 0,5-1,0 мкм., массаси $2,92 \cdot 10^{-12}$ г дир (32-расм).

Микроорганизмлар қисқа вақт (бир неча соатдан бир неча кун)гача ҳаётчан бўлиб, шу даврда уларда фермент активлиги, муҳитнинг ўзгаришига сезгирлик, токсик моддаларни қайта ишлаб, янги (замбуруғлар) микотоксин ҳосил қилиш кузатилади. Микроорганизмлар аэроб ва анаэроб шароитда автотроф ва гетеротроф ҳолда ривожланади.

Маълумки, ер юзининг қуруқлик қисмида ўсимликлар ҳосил қилган фитомассанинг оғирлиги (115-117) 10^9 т га тенг, шундан 6-20% и ҳайвонлар томонидан озуқа сифатида фойдаланилади ва экскремет формасида тупроққа қайтади. Ўсимликлар илдизларида ва улар томонидан ажратилган биомасса (20-90%) умумий фитомассага қўшимчадир. Тупроқда тўпланган органик моддаларнинг парчаланиши ва ўсимликларга ўтадиган минерал элементларга айланишида 85% фаолиятни микроорганизмлар, 15% ни эса тупроқ ҳайвонлари бажаради. Натижада моддаларнинг биологик айланиши юзага келади, яъни: қуёш нури – продуцентлар — (ўсимликлар) – консументлар (ҳайвонлар) – редуцентлар (микроорганизмлар) – органик – минерал моддалар – ўсимликлар.

Тупроқдаги органик моддалар биологик чириш ва оксидланиш (гумификация) жараёнида тупроқда доимий гумин моддалари ҳосил бўлади. Ўсимлик ва ҳайвонлар қолдиқларининг гумификация бўлишида деструкторларнинг турлар таркиби, уларнинг ривожланиши активлик фаолиятидан янги органик бирикмалар ҳосил бўлади. Моддалар айланишининг катта тезлиги натижасида деструкторларнинг умумий йиғинди биомассаси юксак ўсимликларнинг йиллик маҳсулотидан ортиб кетади (70-жадвал).

Тупроқда микроорганизмлар биомассасининг тикланиши йилнинг биологик фаол даврларига тўғри келади. Улар биомассасининг тикланиши тундрада 3 ой, тайгада 7, баргли ўрмон ва даштда 8, чўлда 9, тропик ҳудудда 12 ой давом этади. Тундрада ўсимликларнинг ер усти фитомассаси 3-10 т/га, ер устида тўпланган барг, шохлар ва чиригани (гумус) 270-280 т/га, қора тупроқли ҳудудларда фитомасса 10-20 т/га, уларнинг барг, шох ва чириган қолдиғи (гумуси) 500-1000 т/га атрофида.

Айрим экосистемалар жонзотларининг йиллик маҳсулоти ва унинг энергия эквиваленти (Ковда, Якушевская, 1971)

Табийй ҳудудлар	Юксак ўсимликлар		Микроорган. измлар		Сувутлар		Жами	
	Йили га, т/га	Мли. Кдж/ га	Йили га, т/га	Мли. Кдж/ га	Йили га, т/га	Мли. Кдж/ га.	Йили га, т/га	Мли. Кдж/ га
Тундра	2,5	52,3	1,8	43,2	0,05	1,05	4,35	98,6
<i>Жанубий тайга:</i>								
Урмон	6	125,6	8,4	211,0	0,3	10,5	14,9	347,1
Хайдалган ер	8	167,5	18,9	474,8	1,0	20,9	27,9	663,2
Бақо, ўтлоқзор	12	291,2	25,2	633,0	3,0	62,8	40,2	347,0
Баргли ўрмонлар	11	230,0	21,6	542,6	1,0	20,9	33,6	793,8
Хайдалган ер	10	209,3	24,0	602,9	1,0	20,9	35,0	833,1
<i>Қоратупроқли ҳудуд:</i>								
қўриқ ерлар	11	230,3	21,6	542,6	1,0	20,9	33,6	793,8
Хайдалган ер	15	314,0	31,2	783,7	1,0	20,3	47,2	1118,6
<i>Чўл ҳудуди:</i>								
қўриқ	1,2	25,1	13,5	339,1	0,5	10,9	15,2	374,6
Хайдалган ер	15	314,0	32,4	813,9	1,5	31,4	48,9	1159,3
Нам тропик ҳудуд	34	711,8	144,0	3617,4	-	-	178	4329,2

Ер усти экосистемаларда азот тўпловчи организмларнинг йиллик умумий маҳсулоти 175-190 млн.т атрофида бўлиб, шундан 90-110 млн.т си агросистемалар тупроғига тўғри келади. Тупроқда эркин яшовчи микроорганизмлар томонидан тўпланадиган азотнинг йиллик умумий миқдори гектарига бир неча 10 кг дан бир неча 103 кг гача етади, яъни: чимли тупроқларда 38-192 кг/га, ўрмонли ерларда 48-216, қора тупроқ ва яйловларда 90-312, қўнғир тупроқли ерларда 135-330, соз тупроқда 215-516, шўрлаган ва шўрҳок тупроқларда 69-540 кг/га азот тўпланади. Турли тупроқларда ўртача 15 кг/га, 220 млн.га ерда 3,5-4 млн.т азот тўпланади (Мосина, 2000). Академик Е.Н.Мишустиннинг фикрича, дуккакли ўсимликлар азот тўпловчи бактериялар билан birlikда 1 га ерда 60-300 кг азот тўплайди.

Микроорганизмлар биомассасида ўсимликлар учун зарур моддалар, айниқса, азот кўп бўлиб, унинг микроорганизмлар ҳужайрасида миқдори 12%, P_2O_5 -3, K_2O -2,2% ни ташкил этади. Микроорганизмлар биомассаси таркибида оқсил моддалари 53%, қанд бирикмалари 16%, нуклеин кислоталар 18%, ёғлар 10%, ферментлар, витамин ва ўстирувчи моддалар 3% бўлиб,

улардан ташқари антибиотиклар ва ўсимликлар учун зарур бошқа моддалар ҳам бўлади.

Микроорганизмлар – ўсимликлар (дуккакчилар, сувўтлар, бактериялар) томонидан атмосферадаги эркин азотнинг тупроқда тўпланишининг схематик йўли:



Маълумки, микроорганизмлар йил давомида турли биологик фаол моддаларни синтез қилиб, тупроқда тўплаш қобилиятига эга (Локкед, 1972), яъни:

71-жадвал

Биологик фаол моддалар	Бактерияларни ажратиши		
	Тупроқда	Ризосферада	Рисопланда
Тимин	28,0	51,6	68,0
Биозин	14,0	33,3	43,0
Никотин кислотаси	32,7	71,7	74,0
Фолиевая кислота	26,2	68,5	61,0
Рибофлавин	27,0	72,7	76,0
Пиридоксин	18,7	56,6	58,0
Витамин B ₁₂	14,0	20,2	27,0

Шундай қилиб, юксак ўсимликларнинг физиологик ҳолати тупроқ микроорганизмларининг турлар таркиби ва уларнинг миқдори ҳамда тупроқдаги фаолиятига боғлиқдир. Ундан ташқари микроорганизмлар тупроқ муҳитидаги ҳар қандай ўзгаришни сезади, ўзлари ҳам турлар таркиби ва миқдорини ўзгартириб, экосистемалар ҳолатини аниқлашда индикатор ҳисобланади. Масалан, техноген омиллар қўрғошин таъсир қилган жойларда микроорганизмларнинг миқдори 7-10 мартаба камайиб кетади. Агро-экосистемаларда қўрғошин билан ифлосланишнинг (мг/кгг туп-

роқда) таъсири турлича, яъни қўрғошиннинг тупроқдаги миқдори 40 мг/кг бўлганда ўсимлик илдизи кунига 0,036 мм, 800 мг/кг да – 0,020, 2000 мг/кг да ўсимлик илдизининг ўсиши кузатилмаган. Сули ўсимлиги экилган тупроқнинг қўрғошин билан ифлосланиши 8000 мг/кг бўлганда, актиномицетлар 1г тупроқда 395,5 минг ҳужайрани, уларнинг турлар сони 1-2 дан ортмаган.

Бу ерда шуни айтиш керакки, микроорганизмлар у ёки бу кимёвий элементларнинг ривожланишини тезлаштирувчи ва энергия манбаи сифатида қабул қилади. Моддалар алмашиши жараёнида ортиқча бирикмалар тупроққа чиқарилади, у ерда тўпланади. Шунинг учун тупроқ биотасининг ҳосил бўлиши, яхши ривожланишига оптимал тупроқ муҳитини яратиш билан тупроқ ҳосилдорлигини ошириш ва экологик тоза маҳсулот олиш мумкин.

21.2. Экосистемаларнинг барқарор ривожланишида тупроқнинг моҳияти

Маълумки, ҳаво, тупроқ ва сув биосферани ташкил қилувчи асосий элементлар. Шулардан тупроқ атмосфера, гидросфера ва уларда учрайдиган турли биогеоценотик тузилишлар ҳосил бўлишининг асосини ташкил бўлишида ва геологик ҳамда биологик моддалар айланишининг ўтишида марказий ўрин эгаллайди. Тупроқ — турли организмларнинг яшаш, ривожланиш, кўпайиш жойи, у тирик организмларни озуқа билан таъминлайди. Уларнинг ҳаракат қилишлари – учиш ва югуришларида таянч жой ҳисобланади. Ерда ҳаётни таъминлаш тупроқнинг энг асосий функцияларидан биридир. Бунинг моҳияти турли минерал ва биоген (углерод, азот, фосфор, олтингугурт, калций, калий ва бошқалар) элементларни ўсимликлар қабул қила оладиган ҳолда ушлаши, намликни тутиши ва уларни продуцентларнинг ривожланиш даврида сарфлашдан иборат.

Тупроқ биосферада ҳосил бўладиган энергия оқимини тартибга солади, биологик ва геологик жараёнларни ўтишида улардаги элементлар циркуляциясини бошқаради. Тупроқ атмосфера ва гидросфера таркибини бошқаради. Тупроқ ва атмосфера ўртасида доимий газ алмашиш жараёнида ҳаво бўшлиғига турли газлар чиқади. Масалан, ўсимлик қолдиқларини чириш жараёнида кунига 1га қуруқликдан ўртача 84 кг углерод диоксида

ҳавога чиқади. Шу газнинг 40-70%и ўсимликларнинг фотосинтез жараёнида тупроқнинг нафас олишига сарфланиши кузатилади. Улардан ташқари тупроқ атмосфера ҳавосидан кислородни ютади, ер усти ва ер ости сувларини турли минерал моддалар билан бойитади.

Тупроқнинг яна бир функцияси – бу ер юзаси (тоғ жинслари)ни емирилишидан юзага келадиган минерал-органик моддаларни тўплаш ва уларни биогeологик моддалар айланиш жараёнига қатнаштириш ҳамда улар билан боғлиқ кимёвий энергияни юзага келтиришдир. Тупроқда моддаларнинг биоген тўпланиши ва энергия қайта тақсимланишининг боши қуёшдан келаётган иссиқлик энергияси бўлиб, бу энергия энг аввало ўсимликлар танаси, илдизи, уруғ-меваларида тўпланади ва улар чириб, парчаланиб гумусга айланади.

Тупроқдаги гумус билан боғланган энергиянинг умумий захираси $4,2 \cdot (10^{15} - 10^{16})$ дж га тенгдир. Шунинг учун ҳам тупроқнинг гумус бойлиги — энергияни тўпловчи ва тақсимловчи манба ҳисобланади.

Тупроқ тирикликни экзоген омиллар ва геологик активлик жараёнларидан сақлаш билан бирга организмларнинг тақсимланиши ва сайёрада биологик хилма-хилликнинг барқарор ҳолатини бошқаради.

Тупроқ қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариш ва агроэкосистемаларнинг асосий манбаи ҳисобланади. Инсоният озуқа маҳсулотининг тахминан 95% ини тупроқда етиштиради. Шунинг учун ҳам тупроқ тирик организмларнинг ҳаётий жойидир. Тупроқда ўсимликларнинг уруғлари кўп йиллар давомида ҳаётчанликни сақлаб қолиш қобилиятига эга бўлишига улар таркибидаги витаминлар, ферментлар, ўсишни тезлаштирувчи фаол моддалар сабабдир. Ўсимлик уруғларининг узоқ сақланишига тупроқнинг термик режими, газ алмашиши ва намлик даражаси асос бўлади.

Тупроқнинг ўз-ўзидан тозаланишида унда яшайдиган организмларнинг фаолияти муҳим рол ўйнайди, тупроқ организмлар турли патоген ва зарарли формаларни зарарсизлантиришлари қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг сифати ва табиий муҳитнинг ҳолатига ижобий таъсир қилади.

Тупроқ ўзида тезлаштирувчи иссиқлик энергиясини тутиши сабабли баҳорда тупроқ ҳарорати 5°C дан ортгандан кейин,

унинг таркибидаги биоген элементларнинг активлашиши кузатилиши билан улар (азот, фосфор, углерод, калий, кальций)нинг уруғ ва илдизлар томонидан шимилиши бошланади ва ўсимликлар оламида ривожланиш — вегетация даври кузатилади.

Тупроқнинг яна бир хусусияти — бу заҳарли моддаларнинг қўплаб тўпланишидир. Масалан, XX аср охирида айрим ҳудудларда экосистемаларнинг оғир металллар билан ифлосланиши кузатилди. Юз йиллик ичида сайёранинг экологик ҳолати ёмонлашди, тупроқнинг фақат қўрғошин билан ифлосланиши 40-50 марта ортганлиги туфайли тупроқ заҳарланиб, унинг ҳолати бузилади ва биологик чарчаган танага айланади. Бу ҳолатдан ўзлаштирилган ерларда экинларни тез-тез алмаштириб экиш йўли билангина қутилиш, тупроқни биоэкологик ҳолати ва ҳосилдорлигини тиклаш, экологик тоза маҳсулот олиш мумкин.

22-БОБ

ТУПРОҚДА УЧРАЙДИГАН ОРГАНИЗМЛАРНИНГ АСОСИЙ ТАРКИБИ

22.1. Микрофлора. Тупроқ сувўтлари

Маълумки, тупроқда микрофлора – сувўтлар, бактериялар ва замбуруғларнинг вакиллари кенг тарқалган. Улар тупроқда модда алмашилиши ва тупроқ энергиясини ҳосил бўлишида катта рол ўйнайди. Сувўтлардан яшиллар гуруҳи тупроқдан азот бирикмаларини ўзлаштиради, кўк-яшил сувўтларнинг кўп турлари атмосферадаги эркин молекуляр азотни қабул қилиб ўз таналарида органик бирикмалар ҳосил қилиб, тупроқ унумдорлиги ошишига сабаб бўлади.

Туркистоннинг турли минтақаларидаги бўз ва ўзлаштирилган тупроқлардан 600 дан ортиқ тупроқ сувўтларининг тур ва тур вакиллари топилган. Уларга яшил, кўк яшил, сариқ яшил ва диатом гуруҳларининг вакиллари киради. Сувўтлар фотосинтез жараёнини ўтувчи ўсимликлар бўлганликлари сабабли уларнинг асосий турлари ва миқдори тупроқнинг юза қатлами-

да (5 см) учрайди. 1 см³ тупроқда сувўтларнинг 200-300 мингдан ортиқ ҳужайраси бўлади. Яхши ўзлаштирилган ерларнинг 1 гектарида сувўтларнинг 100-150 кг массаси ҳосил бўлади. Турли минтақалар ва уларнинг тупроқларида сувўтларнинг турлар сони, уларнинг таркиби ва ҳосил қиладиган фитомассаси турличадир.

Кўк-яшил сувўтлар суспензияси билан шолли ва буғдой донни ҳўллаб экилганда улар тез ўсиб чиққан, садалари тез ўсган, бир дона буғдойдан 7-8-10 поя ўсиб, поялар баланд, ҳосил 2-3 ц га юқори бўлган.

Маълумки, тупроқ сувўтлари Ер усти ландшафтлари ҳосил бўлишида катта рол ўйнайди. Тупроқ сувўтларининг бирликлари ёки альгоценозлар турли тупроқларда, ҳаттоки гулли ўсимликлар учрамайдиган жойларда ҳам учрайди. Сувўтлар ҳосил қиладиган бирликлар тузилишлари, уларнинг функционал хусусиятлари тупроқ муҳитининг абиотик омиллари таъсири остида юзага келади.

Ўсимликлар қоплами ичида тупроқ сувўтлари қуйидаги гуруҳларни ҳосил қилади, яъни: 1) А г р е г а ц и я – гуруҳлар ичида турлар нотекис тарқалган ва улар асосан бир турдан ташкил топган; 2) А г л о м е р а ц и я – гуруҳлар бир нечта турлардан ташкил топган; 3) С е м и а с с о ц и а ц и я – гуруҳлар кўп турлардан ташкил бўлади, аммо бирор-бир тур доминантлик даражасига чиқмайди. Тупроқ сувўтлари шимолӣ арктика ва антарктиканинг совуқ чўлларида, субтропика, тропиканинг иссиқ чўлларида, юқори тоғ ҳудудларининг турли тупроқларида учрайди. Масалан, сайёранинг энг оғир экологик муҳити Голарктиканинг катта қисми Синд-Саҳрои Кабир кичик вилояти бўлиб, бу ҳудудга йил давомида атмосферадан тушадиган намлик 55 мм дан ошмайди. Айрим ерлар, масалан, Куфрага умуман ёғин тушмайди (йиллик 0,4 мм), ҳавонинг намлиги ўртача 15%, июл ойининг ҳарорати 30° (37°), ёзда тупроқ юзасининг ҳарорати 70°, январ ойининг ўртача ҳарорати +10-15° С, қиш илиқ. Аравия чўлларига йил давомида 50 мм, Тар чўлларига эса 200 мм намлик тушади. Унинг устига бу ерларнинг тупроғи майда шағалли тақир ва шўрҳокли; тупроқ жуда майда заррачали, унинг юза қатлами юпқа, ўсимликлар қолдиқлари йўқ ҳисобида, органик гумус кам (2-3%), тупроқ юқори карбонатли (pH = 7,6-9,0), ундан ташқари тупроқда кристалл шаклида гипс ҳамда енгил эрийдиган сульфат, хлорид ва магний бирикмалари кўп.

Шундай оғир экологик шароитли тупроқда учрайдиган сувўтлар кўп вақт вегетатив фаол бўлмайди. Уларнинг ҳаётий фаолияти, физиологик жараёнлари пасайган бўлади. Чунки улар чўл шароитида танадаги сувнинг анча қисмини йўқотиши сабабли ҳаво қуруқлиги даражасигача қуриб, а н а б и о з фазага ўтади; улардаги метаболизм жараёнлари минимумгача редукция қилади. Бу ҳолат муҳитдаги намлик режимининг ўзгариши билан қайтарилиб туради. Сувўтлардаги фотосинтез жараёни ва органик маҳсулот жуда кам вақтда намлик бор даврда юзага келади.

Д.Фегер (1948) Саҳрои Кабир тупроқларидан тупроқ сувўтларининг 81 тур ва тур вакиллари топган. Шулардан 50 та тур Африка ва 33 та тур унинг чўл тупроқлари учун хос бўлган. Бу турлар Саҳрои Кабирнинг бутали Псаммофит бирликлар ривожланадиган тупроқларнинг альгоценозларини ҳосил қилган. Альгоценозларни асосан кўк яшил сувўтлар вакиллари ташкил қилиб, уларга яшиллар, сариқ-яшил ва диатомларнинг вакиллари кирган. Альгоценозларда турлар сони гулли ўсимликлар ассоциацияларига қараб ўзгариб туради. Масалан, шувоқ-бошоқдошлар бирлиги ўсадиган тупроқларда 38 тур, уларга кўк-яшиллар (27 тур), яшиллар (6), сариқ-яшиллар (2) ва диатомлар (3) киради. Сирия чўлларининг эфемер-шувоқ ва шўралар ассоциациялари ўсадиган тупроқларда ҳаммаси бўлиб 17 та сувўтлар турлари топилган, уларга кўк яшиллар (9), яшил (1), сариқ-яшил (1) ва диатомлар (8) кирган. Саҳрои Кабир – Аравия ҳудудининг текисликларига хос шўралар бирликлари ўсадиган тупроқларда сувўтларнинг 39 та тури аниқланган, уларга кўк-яшиллар (30), яшиллар (1) ва диатомлар (3) кирган. Галофитлар ўсадиган тупроқларда сувўтларнинг 51 тури, уларни кўк-яшиллар (43), яшиллар (6), сариқ-яшил (1) ва диатомлар (1) ҳосил қилган (Фегер, 1948). Жанубий Эрон тупроқларидан 29, Ҳиндистон ярим оролининг Ғарбий қисмида 26 та сувўтлар турлари топилган.

Синд — Саҳрои Кабир кичик вилоят тупроқларидан ҳаммаси бўлиб тупроқ сувўтларининг 206 та тур ва тур вакиллари аниқланган, уларнинг 70 %ини (ёки 143 тур) кўк-яшиллар вакиллари ташкил қилган ва улар шу кичик вилоятга кирувчи Жазоир, Миср, Сирия, Эрон ва Ҳиндистон тупроқларида учраган.

Ер куррасининг иккинчи катта флористик кичик вилояти – Эрон-Турон пасттекисликлари ҳисобланади. Бу кичик вилоят иқлим жиҳатдан чўл ва адир минтақаларни ўраб олади. Бу ер-

ларнинг қиши деярли қаттиқ эмас, январнинг ўртача ҳарорати «0°», йиллик ўртача ҳарорат 13-16°С, ёз иссиқ, июлнинг ўртача ҳарорати 30° С, йиллик умумий намлик 100-200 (300) мм га боради. Намлик асосан қиш, баҳор фаслида 4 ой давомида тушади. Қолган 8 ой ҳаддан зиёд иссиқ ва қуруқ даврдир (Новичкова-Иванова, 1980).

Эрон-Турон кичик вилоятининг тупроғи – гил (тупроқ), қум тупроқ, қумли, қум шағалли, шағал-тупроқли, қорамтир-кулранг, соз, кулранг ва тоғ тўқ жигарранг тупроқлардан иборат. Кўп жойларда тақир, шўр, шўрҳок тупроқлар ҳам учрайди.

Шимолий ва жанубий Туроннинг шўрҳок тупроқларидан сувўтларнинг 59 тури, суккулент-галофит ўсимликлар ўсадиган тупроқлардан 68, бўз ва иккиламчи шўрлаган тупроқлардан 46 тур ва тур вакиллари аниқланган. Жами шу ҳудуднинг турли даражада шўрлаган тупроқларидан сувўтларнинг 112 та тури аниқланган бўлиб, улардан 42 таси кўк-яшиллар вакиллари, қолганлари яшиллар, сариқ-яшиллар ва диатомлардир.

Эрон – Турон кичик вилояти учун т а қ и р тупроқлар характерли бўлиб, улар асосан жанубий ҳудудида учрайди, Афғон-Эрон ерларида тақирлар кичик-кичик майдонлар ҳосил қилади. Жанубий Турон ҳудудида тақирларнинг қуйидаги хиллари кузатилади, яъни: 1) Шўрҳок тақирлар; 2) Сувўтли шўрлаган тақирлар; 3) Лишайник – сувўтли тақирлар; 4) Эфемерлар ўсувчи шўрлаган ва шўрҳок тақирлар.

Ўрганилган тақирлардан жами сувўтларнинг 147 та тур ва тур вакиллари аниқланган. Сувўтлар тақирларда маълум вақт яхши ривожланиб, шу ерда органик модда ҳосил қилади. Ҳосил бўлган органик моддалар тақир-тупроқ ҳосил бўлиш жараёнида асосий рол ўйнайди.

Устюрт ва Амударёнинг қуйи қисмида жойлашган тақирлардан Н.В.Сдобникова (1956) сувўтларнинг 120 та тур ва тур вакиллари топган, уларга кўк-яшиллар (58 тур), яшиллар (38), сариқ-яшиллар (5), эвглена (1) ва диатомлар (18) кирган, турли хил тақирларнинг ўсимликлар гуруҳига қараб сувўтларнинг 7 дан 24 тагача тури аниқланган. Масалан, шувоқ, шўра-шувоқ ўсимлик бирликлари ўсадиган тупроқларда сувўтларнинг 75 та тур ва тур вакиллари топилган, уларга кўк-яшиллар (48), яшиллар (18), сариқ-яшиллар (7) ва диатомлар (2) кирган бўлса, Қизилқумнинг тўқ кулранг тупроқларида ўсадиган эфемер-шувоқ ўсимлик бирликларида 15

та сувўт учратилган, холос. Жанубий Туроннинг Қизилқум ҳудудида 58 та сувўтлар топилган, уларга кўк-яшиллар (32), яшиллар (18), сариқ-яшиллар (3) ва диатомлар (5) кирган.

Саксовулзорлар ўсадиган тупроқларда сувўтларнинг 30 дан 65 тагача тур ва тур вакиллари аниқланган. Умуман Н.В.Сдобникова ва Е.Н.Троицкая (1961) маълумотлари бўйича, саксовул ва турли буталар ўсадиган қумли чўлда сувўтларнинг 95 та тур ва тур вакиллари учратилган. Туркистоннинг турли ҳудудларидаги тупроқларда ҳар хил миқдорда сувўтларнинг турлари топилган.

Масалан, шимолий Тожикистон тупроқларида 40 та, Фарбий Помирда 35, тоғ олди пистазорлар тупроғида 51 та тур ва тур вакиллари аниқланган (Мельникова, 1975; Базова, 1978).

Турли тупроқларда учрайдиган сувўтларнинг турлар сони ҳар хил бўлганидек, улар ҳосил қиладиган биологик маҳсулдорлик ҳам турличадир. Сувўтларнинг миқдори ва биомассаси кун, фасллар ва йил давомида эдафик омиллар таъсирида ўзгариб туради. Масалан, Россиянинг илдизли кулранг тупроқларида сувўтларнинг ойлик массаси 30,2 кг/га ни ташкил қилса, Бошқирдистоннинг қора тупроқларида сувўтларнинг ойлик массаси 266,06 кг/га га, АҚШнинг Юта штати тупроқларида бу кўрсаткич 300 кг/га етади. Туркистоннинг чўл минтақаси тупроқларида 5 кг/га атрофида, холос. Ўзбекистоннинг пахтазор далаларида суғоришгача 3 кг, суғорилгандан кейин 22, бўз тупроқларда эса 0,2 кг/га сувўтлар биомассаси бўлган (Мусаев, 1960; У.Марова, 1964). Кучли шўрлаган тақир тупроқларда 0,6-18,7 кг/га, лишайник сувўтли тақирларда 1-1,4 т/га, сувўтли тақирларда эса 0,7 т/га биомасса ҳосил бўлган. АҚШ чўлларида сувўтлар массаси 1,5 т/га га боради. Шағал тошли чўлларда сувўтлар биомассаси жуда ҳам паст (1,9-141 г/м²).

Тупроқ сувўтларининг йиллик миқдори ҳам тупроқ тури, унинг омиллари таъсирида кескин ўзгариб туради. Масалан, Қорақумнинг жануби-шарқий қисмидаги саксовулзорлар тупроғининг 0-1 см қалинлигида 1 г тупроқда 23 млн. сувўтлар ҳужайраси, илакли жойда эса уларнинг 42 млн. ҳужайраси топилган. Тупроқ намлиги 6,5 % бўлган вақтда (апрел охири — май ойининг боши) сувўтлар биомассаси 1,2 – 2,4 кг/га дан 4,3 – 13 кг ва айрим ҳолларда 81,6 кг/га га етади. Бадхизнинг турли тупроқларининг 1 грамида сувўтларнинг 245 мингдан 3,5 млн.гача ҳужайраси бўлган (Большев, 1968; Голлербах, Штина, 1969).

Тупроқ сувўтларининг турли тупроқлардаги турлар сони, таркиби, улар ҳосил қиладиган биомасса тупроқнинг физикавий-кимёвий тузилиши ва унинг биологик хусусиятларини ўзгартириш борасида аҳамияти қуйидагилардан иборат: 1) Сувўтлар тупроқни органик моддалар билан бойитади ва айниқса, ҳаводан молекуляр азотни қабул қилиб, органик азот бирикмаларини ҳосил қилади; 2) Тупроқдаги азот тўпловчи бактериялар фаолиятини тезлаштиради; 3) Минерал таркибли субстратлар устида ўсиб, ривожланиб, шу ерда гумус ҳосил бўлишини бошлайди; 4) Тупроқ тузилишини яхшилаб, уни эрозиядан сақлайди; 5) Фотосинтез жараёнида кислород ажратиб, тупроқ аэрациясини, ҳаво алмашишини яхшилайди; 6) Сувўтлар ривожланиш жараёнида бактериялар, содда ҳайвонлар, мезофауна вакиллари фаолиятига ижобий таъсир қилади; 7) Тупроқдаги органик ва минерал моддаларни қисман қабул қилиб, уларни тупроқдан ювилиб кетишдан сақлаб қолади ва ер унумдорлигини оширади.

22.2. Тупроқ бактериялари

Тупроқ организмлари ичида бактериялар ва актиномицетлар энг муҳим гуруҳлардан ҳисобланади. Аэроб бактериялар углеводларни чиритса, анаэроблар клетчаткани дисаҳарид, целлюбиоза ва глюкозагача парчалайди, бошқа гуруҳлар оқсилларини чиритади ва аммиакнинг ҳосил бўлиш манбаи ҳисобланади. Автотроф бактериялар аммиакни нитритлар формасигача ва ундан нитратларгача оксидлайди. Бундай бактерияларга *Nitrosomonas*, *Nitrobacter* кабиларнинг вакиллари киради. Аэроб бактериялардан *Azotobacter*, анаэроблардан *Clostridium* ҳамда *Rhizobium* туркумларнинг турлари ҳаводаги газсимон молекуляр азотнинг дуккакли ўсимликлар илдизиди 5-10 кг/га, ҳаттоки 50-90 кг/га миқдорида тўплаб, тупроқни органик азот билан бойитади. Азотнинг ўсимликлар илдиз, поя ва баргларида ҳам тўпланганлиги аниқланган.

Бактерия танасининг қуруқ моддасида 10-12 % гача азот бор, замбуруғларда эса 5-8 % дир. Органик моддалар таркибида 50 % углевод ва 2 % азот бўлади ёки C:N нисбати 25:1 га тенг. Бактериялар ва улар ҳосил қилган биологик моддалар тупроқ тузилишини яхшилашда катта рол ўйнайди.

Маълумки, турли тупроқларда бактерияларнинг миқдори турлича. 1 грамм тупроқда 3-5 млрд. дан ортиқ бактерия ҳужайралари, таёқчалари бўлиши мумкин. Ўзлаштирилган тупроқларнинг 1 гектарида 8000 кг, ўтлоқзор тупроғининг 1 га майдонда эса 10000 кг бактерия массаси бўлиши мумкин, аммо улар қуруқ тупроқ оғирлигининг 0,3 %ини ташкил қилади.

Бактерияларнинг 200 дан ортиқ турлари ўсимликларда турли касалликларнинг келиб чиқишига сабаб бўлади. Масалан, лавлаги, помидор, тамаки, бодринг, карам, узум каби маданий ўсимликлар ўсимлик раки, илдиз ва мева чириши, барглarning олачипорлиги каби касалликларга сабаб бўлиб, экинларнинг ҳосили нобуд бўлади.

Тупроқ бактериялари жуда кўп тупроқ организмларига озуқа ҳисобланади. Масалан, йил давомида 1 га майдонда содда ҳайвонлар 8000, нематодлар 800 ва энхитреидлар 400 кг бактерияни ўзлаштиради (W.Tischler, 1965; Тишлер, 1971).

22.3. Тупроқ замбуруғлари

Тупроқ қатламларида учрайдиган замбуруғлар ҳосил қиладиган биомассалари бўйича бактериялардан қолишмайди. Замбуруғлар тупроқ ва ўсимлик илдизлари атрофида учрайди. Тупроқда учрайдиган замбуруғлар асосан сапрофитлар бўлиб, улар қанд, крахмал, клетчатка ва лигнинни ўзлаштиради. Айрим тупроқ формалари тупроқ ҳайвонларида йиртқичлик ва паразитлик қилади. Ўсимлик илдизларида учрайдиган замбуруғлар паразитлар ва микориза ҳосил қилувчи турлардан иборат.

Маълумки, тупроқда тўпланган ўсимлик қолдиқлари микроорганизмлар томонидан маълум қоида бўйича парчаланади, яъни содда углеводларнинг парчаланиш ва чиришида бактериялар, актиномицетлар, улардан кейин моғор замбуруғлари ҳамда аскомицетларнинг турлари қатнашади. Натижада клетчатка, оқсил, крахмал, лигнин, хитин кабилар тўла парчаланади ва чирийдиган. Бу жараёнда *Penicilium*, *Aspergillus*, *Verticillium*, *Rhizopus*, *Botrytis* каби туркумларнинг вакиллари иштирок этади. Углеводнинг айланишида 50-70 % ўсимлик материалдан иборат бўлган клетчатканинг парчаланиши аҳамиятлидир. Аммо турли (нордон, ишқор, нейтрал) тупроқларда органик қолдиқларнинг парчаланиш ва чириш жараёни турлича бўлади. Маса-

лан, нейтрал реакцияли тупроқда органик модда чириши жуда секин ўтади.

А.Шералиевнинг (2001) берган маълумотида кўра, Ўзбекистоннинг турли биотопларида Фузариум (*Fusarium*) замбуруғ туркумининг 17 та тур ва 10 та тур вакиллари аниқланган (72-жадвал), улар тупроқ, бегона ўтлар, маданий ўсимликларда тарқалган бўлиб, қишлоқ хўжалик экинларига катта зарар келтиради.

Ўзбекистоннинг турли биотопларида учрайдиган *Fusarium* туркумининг турлар таркиби (Шералиев, 2001).

72-жадвал

Секция	Тур ва тур вакиллари
Roseum Wr.emend. Bilai	<i>F.avenaceum</i> (Fr.) Sacc.
	<i>F.semitectum</i> Berk.et Rav
Discolor Wr.emend. Bilai	<i>F.gibbosum</i> App.et Wr.emend.Bilai
	<i>F.gibbosum</i> var. <i>acuminatum</i> (El.et Ev) Bilai
	<i>F.gibbosum</i> var. <i>bullatum</i> (Sherb) Bilai
	<i>F.graminearum</i> Schwabe
	<i>F.sambucinum</i> Fuck
	<i>F.sambucinum</i> var. <i>minus</i> Wr.
	<i>F.sambucinum</i> var. <i>ossicolum</i> (Berk.et Curt.)
	<i>F.hucharicum</i> Jaczewski
	<i>F.heterosporum</i> Ness.
	<i>F.culmorum</i> (W.G.Sm.) Sacc.
	<i>F.lateritium</i> Ness.
Sporotrichiella Wr.emend. Bilai	<i>F.sporotrichella</i> var. <i>poae</i> (Pk.) Wr.em.Bilai
Elegane (Wr.) Snyder et Hans. emend. Bilai	<i>F.oxysporum</i> (Schlecht.) Snyder et Hans.
	<i>F.oxysporum</i> var. <i>orthoceras</i> (Appl.et Wr.) Bilai.
	<i>F.moniliforme</i> Sheld.
	<i>F.moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> Wr.et Rg.
	<i>F.moniliforme</i> var. <i>lactis</i> (Pir et Rib.) Bilai
Martiella Wr. emend. Bilai	<i>F.javanicum</i> Koord
	<i>F.javanicum</i> var. <i>radicicola</i> Wr.
	<i>F.solani</i> (Mart.) App.et Wr.
	<i>F.solani</i> var. <i>argillaceum</i> (Fr.) Bilai
	<i>F.redolens</i> Wr.
	<i>F.merismoides</i> Corda.
Arachnites Wr., pr.p.Booth	<i>F.nivale</i> (Fr.) Ces.

Қуйидаги жадвалда Ўзбекистоннинг экинзорларида учрай-
диган асосий бегона ўтларнинг турлар таркиби ва уларнинг уруғ-
ларида учрайдиган фузарнум замбуруғининг турлари келтири-
лади (73-жадвал, Шералиев, 2001):

73-жадвал

№	Бегона ўтларнинг турлари	Замбуруғ турлари								
		F.moniliforme	F.solani	F.javanicum	F.sambucinum	F.lateritium	F.heterosporum	F.oxysporum	F.gibbosum	F.avenaceum
1	Cynodon dactylon L.	+	+	+	+		+	+		+
2	Phragmites australis (C).Tr.	+		+			+			
3	Chenopodium album L.	+	+		+		+	+		
4	Capsella bursa-pastoris L.		+		+				+	
5	Sisymbrium loeswlii L.	+		+	+		+			
6	Trifolium pratense L.						+	+		
7	Alhagi pseudalhagi. Fich	+			+			+		
8	Althaea cannabina L.	+				+	+			
9	Malva neglecta Wall.			+		+	+		+	+
10	Abutilon theophrasi Medik			+	+				+	
11	Solanum niger L.	+	+	+	+		+	+		
12	Solanum olgae Poiark	+	+	+		+	+			
13	Hyoseyamus niger L.	+	+	+	+		+			
14	Xanthium strumarium L.		+		+	+	+			
15	Plantago lanceolata L.	+		+					+	+
16	Plantago major L.	+		+					+	+
17	Convolvulus arvensis L.	+	+	+	+	+	+	+	+	
18	Orghum halepense (L.)Per.	+		+	+	+	+		+	
19	Festuca valesiaca Gaud	+	+			+	+	+		
20	Poa bulbosa L.	+	+	+		+	+	+	+	
21	Cyperus rotundus L.		+				+			+
22	Polygonum hydropiper L.			+	+					
23	Amarantus retroflexus L.	+	+		+			+	+	
	Жами:	16	12	14	13	8	16	9	9	5

Замбуруғларнинг турли агреценозларда тарқалиши ҳам ҳар
хилдир. Жумладан, Чотқол тоғ системасининг турли минтақа-
ларидаги турли тупроқларда микромицетларнинг 18 та турку-

мининг 50 та тури аниқланган, яъни адир минтақасида 28 та, тоғ минтақасида 42 та топган (74,75- жадвал, Шералиев, 2001)

74-жадвал

**Чотқол тоғ системаси минтақаларининг агроценозлар
тупроқларида учрайдиган микромителар**

Туркумлар	Турлар сони	%	Агрофито- ценозлар	Адир	Тоғ	Яйлов
<i>Actinonwcor Schosta.</i>	1	2,2	1	1	-	-
<i>Alternaria Nees</i>	3	6,5	3	2	3	2
<i>Aspergillus Micheli</i>	9	19,5	9	6	8	5
<i>Cepholasporium Cda</i>	1	2,2	1	-	1	-
<i>Clodosporium Link</i>	2	4,3	2	1	2	-
<i>Curvularia Beoed</i>	1	2,2	1	-	-	-
<i>Dendrodochium</i> Wallr.	1	4,3	1	-	-	-
<i>Glioc.ladium Corda.</i>	1	2,2	1	-	1	1
<i>Heterosporium Klot.</i>	1	2,2	1	-	1	-
<i>Mortierella</i> Cocmans.	1	2,2	11	-	1	-
<i>Mucor Mich.</i>	1	2,2	1	1	1	1
<i>Paecilomyces Bainie</i>	1	2,2	1	-	1	1
<i>Penicilium Link.</i>	8	17,2	8	5	3	3
<i>Rhisopus Ehrenb</i>	1	2,2	1	1	1	-
<i>Stachubotrus Corda.</i>	2	4,3	2	1	2	1
<i>Trichoderma Pers.</i>	3	2,2	3	1	1	1
<i>Verticillium Nees.</i>	1	2,2	1	1	1	-
<i>Fusarium</i>	12	26,0	12	8	10	5
Итого:	50	100	50	28	42	20
в %	50		100	56	88	40

Fusarium замбуруғининг 12 та турини ҳар хил минтақаларда жойлашган агрофитс-цинозлар тупроқларида миқдорининг учровчанлигини қуйидаги жадвалдан (75) кўриш мумкин; масалан, агрофитоценозлар тупроғининг 0-10 см чуқурлигида замбуруғлар сифати миқдори 100-260 минг, адир минтақасида 90-180 минг, тоғ минтақасида 100-350 минг, яйлов минтақаси тупроқларида 120-130 минг бўлиб, ундан чуқур (10-20, 20-30 см) тупроқ қатламларида замбуруғлар сони 2-3 баробар кам, ҳаттоки бир-икки юзни аранг ташкил этади (Шералиев, 2001).

Турли минтақалар тупроқ қатламларида *Fusarium* замбуруғининг учровчанлиги (замбуруғлар миқдори минг пропaгула, 1 г тупроққа)

Турлар	Агрофитоменоз				Адир				Тоғ				Яйлов			
	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10
<i>F.avenaceum</i>	120-130	90-100	12-10	-	-	-	-	90-100	70-80	50-60	-	-	-	-	-	-
<i>F.semitectum</i>	100-120	50-60	30-50	-	-	-	-	20-30	10-15	5-10	-	-	-	-	-	-
<i>F.gibbosum</i>	-	-	-	150-100	100-150	90-100	200-250	100-120	100-150	130-150	90-100	60-70	130-150	90-100	60-70	130-150
<i>F.lateritum</i>	150-175	90-100	30-35	130-150	100-110	80-90	300-350	200-250	100-150	130-180	80-90	50-60	130-180	80-90	50-60	130-180
<i>F.heterosporum</i>	260-360	180-190	160-170	130-180	100-160	70-80	300-310	200-250	150-200	-	-	-	-	-	-	-
<i>F.culmorum</i>	115-120	80-90	10-12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F.sambucinum</i>	-	-	-	-	-	-	110-150	80-90	50-60	-	-	-	-	-	-	-
<i>F.oxysporum</i>	100-125	60-70	50-60	90-100	80-90	70-80	150-210	100-200	80-100	120-130	90-100	70-80	120-130	90-100	70-80	120-130
<i>F.moniliforme</i>	150-250	120-130	100-110	150-160	100-110	60-70	350-360	200-250	150-200	140-160	100-110	70-90	140-160	100-110	70-90	140-160
<i>F.solani</i>	250-300	180-190	150-170	120-180	100-110	90-100	150-210	400-500	300-400	400-500	300-350	250	400-500	300-350	250	400-500
<i>F.javanicum</i>	175-200	70-80	50-60	160-180	120-150	110-120	350-360	300-350	250-300	-	-	-	-	-	-	-
<i>F.sporotrichiella</i>	130-160	100-110	15-18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Органик қолдиқларнинг чиришида ҳарорат, намлик ва ўсимликларнинг таркиби, қалин ва сийраклиги, улар қолдирадиган биомассанинг оз ва кўплиги катта аҳамиятга эгадир. Масалан, дуккакли ўсимликлар илдизи атрофида нитрификатор ва эркин азотни тўйловчи азотобактериялар максимал ривожланиб, уларнинг сони, таркиби бошқоқдош экинлар экилган тупроқларда жуда кам бўлган.

Тупроқ замбуруғлари ичида сапрофит ҳолда озиқланувчи ўсимлик илдизларининг паразитлари (*Pythium*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*), ўсимлик пояларининг (ўтказувчи найчалар) паразитлари (*Fusarium oxysporum*, *Verticillium*), ўсимлик-картошкада рак (*Plasmidiophora brassicae*), карам бўғинининг чириши (*Plasmidiophora brassicae*), беда раки (*Sclerotinia tefolirum*) ва турли ғалла ўсимликларини касаллантирувчи замбуруғлар тупроқда кўп учрайди. Уларнинг ривожланишида эдафик омиллар муҳим рол ўйнайди.

Баъзи замбуруғларда (*Aspergillus clavatus*, *Penicillium patuum*) антибиотик хусусиятлар бўлиб, улардан пенициллин, патулин, глиотоксин (*Nrichoderma viride*), актиномицин, стрептомицин (*Streptomyces*) каби моддалар ажратиб олинади. Шу моддалар замбуруғлар томонидан тупроққа ҳам ажратилиб, у ерда баъзи турлар ривожини (*Thielaviopsis basicola*) тўхтатса, бошқа турлар (*Rhizoctonia solani*) ўсишини тезлаштиради.

Бактериялар ва айниқса, замбуруғлар турли тупроқ ҳайвонларида (амёбалар, нематодлар) йиртқичлик ёки паразитлик қилади. Масалан, фикомицет, гифомицет гуруҳларининг вакиллари ичида эндо ва эктопаразитлари ёки йиртқич турлари бўлиб, улар секин ҳаракатланувчи ҳайвонларга ўз гифаларини юбориб, ҳайвонлар ичидаги моддаларни сўриб олади. Тупроқ ҳашаротлари ҳам замбуруғ гифалари билан касалланади.

Микрофлора вакиллари Ер юзининг турли тупроқларида кенг тарқалган, лекин уларнинг вакиллариининг тарқалиши турли табиий ҳудудларнинг иқлими ва ўсимликлар қопламларининг хусусиятлари билан боғлиқдир.

22.4. Микрофауна. Содда ҳайвонлар

Турли табиий ҳудудлар тупроқларида учрайдиган содда организмларнинг таркиби ва роли ҳам турличадир. Тупроқ ҳосил

бўлиш жараёнлари унда учрайдиган организмларнинг таркиби, миқдорига боғлиқ бўлиши билан бир қаторда, тупроқдаги жинслар, уларнинг хусусиятлари, ҳарорат ва намлик ҳамда газлар режимига ҳам боғлиқдир.

Тупроқда организмлар жуда кенг тарқалган. Улар Арктика, Антарктида тупроқларида, бореал, мўътадил, ўрмон, даштчўл, субтропик ва тропик ҳудудларнинг турли тупроқларида учрайди ва ҳар хил миқдорда ривожланади. Ер юзининг турли тупроқларини 1 г ида 3000 дан 1 млн.гача содда тузилган ҳайвонлар учрайди. Уларнинг сони Туркистон тупроқларининг 1 г да 10 дан 1 000 000 атрофида ўзгариб туради.

Тупроқда учрайдиган содда ҳайвонларга хивчинлилар (33%), амёбалар (35-36%), инфузория (31%) киради. Улар тупроқ қатламларида ҳам турлича тарқалган. Масалан, профессорлар А.Л.Бродский, В.А.Догель, В.Ф.Николюкларнинг берган маълумотларига кўра, организмлар тупроқнинг экологик шароитига қараб 1-5 см дан 1 м, ҳаттоки 2 м чуқурликда ҳам учрайди. Организмларнинг асосий учраш қалинлиги ва уларнинг кўп миқдори тупроқнинг 1-25 см чуқурлигида ва йилнинг баҳор ҳамда куз фаслларида тўғри келади. Масалан, Мирзачўл бўз тупроқларининг 1 г да 2 дан 49 тагача содда организмлар учраса, ёввойи ўсимликларнинг илдиз атрофларида уларнинг сони 47-63 дан 1334 тагача етган. Аммо ёз фаслида иқлимнинг ўзига хослиги, атмосферанинг қуруқлиги, намликнинг йўқлиги, юқори ҳаво ҳароратининг ўзгариши тупроқ организмларининг миқдори ва таркибига кескин таъсир қилади. Жумладан, тупроқнинг 10-20 см чуқурлигида ҳароратнинг июни-июл ойларида 29,8-31° С гача етиши ва тупроқдаги намликнинг 3,5-10% гача пасайиши натижасида оғир экологик шароит юзага келади ва организмлар сони деярли «0» га (йўққа) тушади. Тупроқда жуда оз миқдорда майда амёбаларгина сақланиб қолади. Содда организмларнинг тупроқдаги энг кўп миқдори апрел-май ойларида (2035-2153 сон) тўғри келади. Улар асосан 5-20 см чуқурликда топилган. Ундан пастки тупроқ қатламларида (20 см дан 1 м) организмлар топилган эмас (В.Ф.Николюк, 1972).

Болтиқ бўйи туманларининг ҳар хил тупроқларининг 1 г да содда организм миқдори 100 дан 10000 тагача, беда-бошоқли ўсимликлар ёки ҳар хил ўтли қайинзорлар тупроқларида 11000 тага топилган. Бу миқдор хивчинлиларнинг 14 тури, амёбаларнинг 7 ва инфузорияларнинг 7 тур вакиллари ташкил қилган.

Венгриянинг буғдойзор ерларидан содда ҳайвонларнинг 117 тури топилган. Уларга хивчинлилар, амёба (43) ва киприклинфузориялар (46 тур) кирган.

Россиянинг Клязьма дарёси атрофидаги ўтлоқзор – бўз тупроқларининг қулай экологик шароити организмларнинг яхши ривожланишига сабаб бўлади. Масалан, тупроқда гумус миқдори 3,6-12,4 %, тупроқдаги намлик июл-август ойларида 36-79 % бўлиши, содда организмлар ривожига энг қулай бўлиб, 1 г тупроқда уларнинг миқдори 22500 дан 663600 тагача етган, ривожланган организмлар 42 турни ташкил қилиб, уларга хивчинлилар (20 тур), амёба (23) ва инфузорияларнинг (9) турлари кирган.

Озарбайжоннинг Ширвон даштлари тупроғида май-июл ойларида содда организмларнинг 51 та тури топилган. Уларнинг миқдори 1 г тупроқда 10 тадан 100 тагача бўлса, май ойида ўсимликлар илдизи атрофида 100 дан 1100 гача учраган (Амир-саланова, 1967). Украинанинг бўз тупроқларининг 20 см чуқурлигида 57 тур топилган; 1 г тупроқда уларнинг 20-22 минг организмлари учраган. Уларга хивчинлилар, амёбалар ва инфузориялар кирган, айрим шўрҳок тупроқларининг 1 г ида уларнинг сони 5600 тани ташкил қилган. Бу ерларда тупроқ намлиги 12,2-18,7 % бўлган.

В.Ф.Николукнинг берган маълумотига кўра, Мирзачўлнинг ўзлаштирилган ерларида тупроқда (0-80 см чуқурлик) гумус 0,193-0,829 %, азот 0,038-0,076, фосфор 2,0-5,2 % гача бўлган. Бу кўрсаткичлар тупроқ маҳсулдорлигидан далолат беради. Бўз тупроқларда содда организмлар миқдори йил давомида «0» дан 50 тагача ўзгариб турса, пахтазор тупроғининг 1 г да 10-30 дан 1100-1200 та бўлган. Ғўза илдизи атрофидаги тупроқнинг 1 г ида июл ойида 250 дан 3255 га, май ойида эса 23000 тага етган. Шу вақтда тупроқ ҳарорати 29-30°, унинг намлиги эса 8-10 % атрофида бўлган. Шундай тупроқларда содда организмларнинг 29 та тури аниқланган.

Ўзбекистоннинг турли туманларида беда билан ғўза алмаштирилиб экилган ерлар тупроғининг 1 г ида содда организмларнинг миқдори 1-3 йиллар бўйича ҳам ҳар хил бўлган. Масалан, ғўза экилган биринчи йили ҳар хил ерда организмлар сони 780 дан 210 000 та атрофида бўлса, 3-4 йили 480 дан 21000 та оралигида ўзгарган. Бедазорлар тупроғида содда организмлар миқ-

дори 200-430 (ёз ва куз)дан 11000 дан 120000 гача (куз охири) борган.

Содда организмлардан хивчинлилар ёз ва куз охирларида энг кўп учраса, амёбалар июл-сентябр ойларида, инфузориялар эса баҳор ва куз фаслида, намлик етарли ва ўртача ҳароратли вақтда кўпроқ ривожланади.

Шундай қилиб, содда организмларнинг энг кўп учрайдиган даври баҳор ва куз фасллари бўлса, ёз фаслида уларнинг таркиби ва миқдори сезиларли даражада камаяди. Бунга тупроқ ҳароратининг 29-30° га кўтарилиши, тупроқ намлигининг эса 11-16 % га пасайиши асосий салбий экологик сабабдир.

А.Л.Бродский ва А.И.Янковскаялар Туркистоннинг турли тупроқлари учун содда организмларнинг 82 турини келтирадилар. Уларга хивчинлилар (32), амёбалар (27), инфузориялар (23) киритилган. Кўп тур (84) Москва вилояти тупроқларидан ҳам топилган.

Ўзбекистон тупроқларида учрайдиган содда организмлар К.В.Беляева томонидан тўла ва ҳар томонлама ўрганиш натижасида шу организмларнинг 69 тури аниқланган. Уларга хивчинлилар (29), амёбалар (27) ва инфузориялар (18) кирази. В.Ф.Николюк эса 51 тур аниқлаган. Шундан хивчинлилар 26 та, амёбалар 13 та, инфузориялар 13 тур.

Содда организмлар миқдори, тупроқнинг хили, фасллар ва турли ўғитлар таркибига қараб ҳам ўзгариб туради. Масалан, жўхори экилган серилдизли кул ранг тупроқларнинг 1 г ида содда организмларнинг миқдори апрел ойида 635 миқдор, июнда 55785, августда 2815, октябр ойида эса 3090 миқдор бўлса, арпа экилган тупроқда апрел-май ойларида 305070 миқдор июл-августда 50290, сентябр-октябр ойларида ҳаммаси бўлиб 150 миқдор организм топилган. Кўп йиллик ўт ўсимликлар ўсадиган тупроқларнинг 1 г ида шу кўрсатилган ойлар ичида содда организмлар миқдори 2875 дан 7555 миқдор атрофида ўзгарган. Шу организмларнинг умумий миқдори буғдой экилган каштан тупроқнинг 1 г ида 22120 миқдор, лавлаги экилган жойда 202220, жавдарли ерда 200210, нўхатли ерда 211320, ҳайдаб ташланган ер тупроғида эса 101230 миқдор содда организмлар топилган.

Органик ўғит берилган пахтазор тупроғининг 1 г ида 101100 дан (май) 111000 (октябр), жами ўртача йил бўйича 40375 миқдор содда организмлар топилган бўлса, азот ўғити берилган туп-

роқларда ўртача йил давомида 7200 миқдор синов тупроқда 3760 миқдор организм топилган. Лавлаги экилган ерга органик ўғит берилганда 1 г тупроқда 250215, минерал ўғит берилган тупроқда 202050, синовда эса ҳаммаси бўлиб 52810 миқдор содда организмлар топилган.

Шундай қилиб, юқорида келтирилган маълумотлар асосида қуйидаги экологик қонуният келиб чиқади. яъни содда организмлар жуда ҳам майда, уларнинг катталиги 3-5 мк дан 600-750 мк гача етади. Улар органик ўғит берилган намроқ тупроқларда яхши ривожланади. Сабаби, озуканинг мавжудлиги бактерияларнинг кўп бўлиши, тупроқда микробиологик жараёнларнинг яхши ва тез ўтиши, тупроқ тузилишининг яхшиланишига олиб келади.

Содда организмларнинг фасллар бўйича ўзгариши, намлик ва ҳароратнинг тупроқ юза қатламида ўзгаришига боғлиқдир. Жумладан, тупроқ ҳарорати: апрел ойида 16,1 – 16,8°C, майда 21 – 11,5°, июнда 25,8 – 26,8°, июлда 29,6 – 30,4°, августда 29,8°, сентябрда 24,8 – 25,6°, октябр ойида эса 17 – 17,2°C атрофида бўлса, тупроқда ҳароратнинг кўтарилиши билан намлик даражаси май ойи охирларидан бошлаб аста-секин пасайиб, июл-август ойларида 16-18 % ни аранг ташкил қилади.

Ердаги тупроқ намлиги ва унинг ҳарорати тупроқда учрайдиган содда организмларнинг ривожланишини чегараловчи экологик омиллар ҳисобланади. Содда организмларнинг энг кам миқдори тупроқ ҳароратининг юқори ва унинг намлик даражасининг энг паст даврига тўғри келади. Иккинчи томондан, тупроқ намлиги етарли бўлган вақтда тупроқда бактериялар яхши ривожланиб, содда организмлар учун озук астарли бўлиши туфайли содда организм кўп ва фаол ривожланган. Бу ерда абиотик омиллардан намлик бактерия флораси вакиллари кўпайишига сабаб бўлса, улар ўз навбатида биотик ва трофик озук муносабатлар орқали содда организмларнинг ривожланишига ҳам бевосита ва билвосита таъсир қилади. Тупроқ ҳароратининг оптимал даври содда организмларнинг ривожланишига ижобий таъсир этади.

Тупроқ қатламининг чуқурлиги ҳам содда организмлар тарқалишини ўзига хос чегараловчи омил ҳисобланади. Масалан, уларнинг асосий турлар сони ва организмлар миқдори 10 см қалинликда 1100 миқдорга етса, 10-20 см да 110, 20-40 см да

100, 40-60 см 10 миқдор, ундан пастки қатламда улар топилмаган. Озарбайжон ва Литванинг айрим тупроқларида хивчинлилар 60 см чуқурликкача учраса, Украинанинг Асканиянова тупроқларининг 20-40 см чуқурлигининг 1 г ида 11200 миқдор хивчинлилар, 1000 амёба, 1000 инфузория, 1-2,3 м чуқурликда эса 200 миқдор хивчинлилар топилган.

Марказий Қорақумнинг 20 см чуқурлигидаги қум тупроқда тирик кўп камерали илдизоёқлилар топилган. Фарғона водийси ер ости сизот сувлари яқин (75-135 см) жойлашган пахтазорлар тупроғининг 130-135 см чуқурлигидаги сув ва тупроқда 11010 миқдор содда организмлар аниқланган, улар асосан хивчинлилардан (10000) иборат бўлиб, амёба (10 миқдор) ва инфузориялар (1000 миқдор) кам учраган. Уларнинг 130-135 см чуқурликда учраши шу чуқурликда сизот сувлари таъсирида тупроқда етарли намлик организмлар ривожланишига экологик шароит борлиги сабаб бўлган.

Турли тупроқларда содда организмларнинг сони 1 г тупроқда 1-10 дан бир неча юз минггача етади, аммо ўтлоқзор тупроқларда улар 300-400 кг/га масса ҳосил қилади. Бу гуруҳ организмлар сув муҳитига нисбатан тупроқда жуда ҳам майда бўлади. Масалан, тупроқ хивчинлиларининг катталиги 2-4 мк, амёбалар 2-8, инфузориялар 20-65 мк атрофида бўлади.

Тупроқ амёбалари асосан бактериялар, сувўтлар, хивчинлилар, коловраткалар билан озиқланса, чаноқли амёбалар сапрофаглардир. Инфузория бактериялар (32 %), сувўтлар (28 %) ва замбуруғлар (30 %) билан озиқланади, улар ичида 10% га яқини йиртқичлар ва дуч келган билан озиқланувчилардир (Тишлер, 1971).

22.5. Нематодлар, уларнинг миқдори ва экологик гуруҳлари

Нематодлар ёки думалоқ чувалчанглар ўзларининг турлар таркиби ва сони бўйича тупроқ ҳайвонлари ичида энг хилма-хил гуруҳ ҳисобланади. Ўзлаштирилган ерларнинг 1 га майдонида улар 50 кг гача масса ҳосил қилади. Турли иқлим ҳудудларидаги тупроқларда уларнинг миқдори ва биомассаси турличадир. Масалан, Швейцария қишлоқ хўжалик ерларининг 1 м² да нематодларнинг сони 1 млн.гача, уларнинг биомассаси 0,9-23 г/м²

ни ташкил қилса, Австрия ўтлоқзор тупроқларида нематодларнинг 1 м² жойдаги сони 20 млн., Дания тупроқларида 10-20 млн/м² га етади. Германия турли тупроқларининг 100 грамида 36 мингдан 100 минггача нематод бўлган (Тишлер, 1971).

Профессор В.Тишлер нематодларни озиқланиш хусусиятларига қараб қуйидаги 5 та экологик гуруҳга бўлади:

1. **Йиртқичлар**, улар содда ҳайвонлар, коловраткалар, нематодлар ва оёқдумлилар билан озиқланади. Бу гуруҳга *Monhystera*, *Mononchus*, *Tripyta* вакиллари мисол бўлади.

2. **Ҳақиқий сапробионтлар** асосан бактериялар билан озиқланади. Бу гуруҳга *Rhabditis*, *Diplogaster* ва *Cheilolus* туркум вакиллари киради. Улар суюқ озуқани ҳам ютади.

3. **Гемисапробионтлар** бактериялар, содда ҳайвонлар ва замбуруғлар билан озиқланадиган нематодлардан *Panagrolaimus*, *Cephalobus*, *Eucephalolus*, *Acroteles* вакиллари киради.

4. **Параризобионтларга** *Dorylaimus* туркуми вакиллари кириб, улар қалин кутикулали панцир билан ўралган. Улар ризосферада бўлиб, ўсимлик илдизидан ва сувўтлардан шарбат сўриб олади.

5. **Фитопаразитлар** ўсимлик тўқималарига механик ва кимёвий зиён етказди. Бу гуруҳга кирувчи (*Tylenchidae*) нематодлар ўсимлик қобиғини тешиб, ундаги ширани сўриб олади (масалан, *Aphelenchus avenae*), ўсимлик аста-секин нобуд бўлади.

Озуқа сифати ва манбаига қараб нематодлар таркиби, миқдори ва уларнинг гуруҳлари тез ўзгаради. Субстратнинг ўзгариши уларда сукцессион ўзгаришни юзага келтиради.

Нематодларни тупроқда вертикал ва горизонтал тарқалишида бактерияларга бой енгил чирийдиган органик қолдиқларнинг роли каттадир. Ўтлоқзорларнинг қалин ўсимлик қопламли тупроқларининг 5 см қатламида нематодларнинг 90 %и учрайди, 20 см чуқурликда улар жуда кам. Ҳайдаладиган ерларнинг 20 см қатламида нематодлар анча тенг тақсимланади, аммо 15 см ларда улар аста-секин камайиб боради. Яхши ҳайдалган узумзорларда нематодлар 50, ҳаттоки 70 см чуқурликда ҳам кузатилган. Қиш фаслида ҳаракатчан нематодлар тупроқнинг анча пастки қатламга тушади. Шу сабабли қиш ва баҳорда нематодлар сони кам, ёзги ёғинли даврда ёки суғорилган ерларда уларнинг максимал ривожланиши кузатилади, аммо каналар популяциясининг миқдори камайиб кетади. Аксинча, қурғоқчилик

вақтда тупроқ каналари популяциясининг миқдори максимал даражада бўлиб, нематодлар камаяди.

Тупроққа берилган гўнг ёки минерал ўғитлар нематодлар популяцияси қалинлигини оширади. Лекин минерал ўғитлар тўғридан-тўғри нематодлар ўсишига таъсир қилмайди, балки минерал ўғит → ўсимлик → уни қўп қолдиғи орқали билвосита таъсир қилади. Тез чирийдиган органик қолдиқлар бор жойда уларнинг турлар таркиби ва сони бой бўлади.

Нематодларнинг турлар таркиби ва уларнинг миқдори турли экинзорларда турличадир. Масалан, бедапоярларда 11 дан 22 гача нематодлар тури топилган бўлса, кузги буғдой экилган тупроқда 41, картошказорда 54, қизил йўнғичқазорда 54, қанд лавлаги экилган тупроқда эса нематодларнинг 61 тури топилган. Австриянинг турли тупроқларида уларнинг 21-27 та тури аниқланган (Tischler, 1965). Нематодлар қизил йўнғичқа экилган тупроқда 2605 кг/га, буғдойзорда 2063, картошка экилган тупроқда эса 393 кг/га масса ҳосил қилган.

Ўзбекистоннинг Жиззах вилояти ҳудуди қишлоқ хўжалик экинларидан пиёз, сабзи, қовоқ, қовун, тарвуз, картошка экилган ерларда учрайдиган нематодлар С.М.Ризаева (1985) томонидан ўрганилган. Олиманинг берган маълумотлари бўйича, лавлаги экилган ердан нематодларнинг 13 тури (улар миқдори 84 миқдор); помидорзордан 23 тур (127 миқдор), картошка экилган жойдан 29 тур (1161 миқдор), пиёзли ердан 31 (599 миқдор), сабзили жойдан 8 тур (12 миқдор), қовоқ экилган ердан 25 тур (265 миқдор), тарвузли ердан 22 тур (140 миқдор) топилган. Текширилган ерлардан жами нематодларнинг 60 тури аниқланган. Уларнинг умумий миқдори 2301 миқдори ташкил қилган. Учратилган нематодлар қишлоқ хўжалик экинларининг илдиз атрофида ва шу ўсимликларга яқин тупроқда ривожланган ҳамда ўзига хос патогенлик таъсир қилиб, маданий ўсимликларда турли касалликлар келтириб чиқарган.

Тупроқда эркин яшовчи нематодлар ўсимлик моддалари чиришида тўғридан-тўғри қатнашади: улар озукасининг 50 %и оқсиллардан, қолган 50 %и эса углеводлар ва ёғлардан ташкил топган. Нематодлар танаси азот тўпловчи қўшимча манба ҳисобланади. Швейцария шароитида тупроқ нематодлари танасида 46 кг/га атрофида азот тўпланади. Ўтлоқзор тупроқларида нематодлар 800 кг га яқин бактериялар массасини қайта ишлайди.

Нематодлар ичида бир неча юз турлар ўсимликларнинг илди-зи ва поясида паразитлик қилади. Уларга *Pratylenchus*, *Paratylenchus*, *Rotylenchus* каби туркумларнинг турлари киради.

Иқлим, тупроқ омиллари таъсирида, деҳқончилик ишловла-ри нотўғри алмаштириб экиш, тупроқнинг қулай намлиги каби сабабларга кўра тупроқ нематодлари қишлоқ хўжалик экинла-рига катта зиён ҳам келтиради, ўсимликларнинг ҳосили кескин камайиб кетади.

22.6. Тупроқ каналари ва оёқдумлилар

Тупроқнинг 1 м² юза қатламида учрайдиган каналарнинг биомассаси 1-2 г га тенг. Европа, тропик Африка тупроқларида каналар 17-270 минг/м², оёқдумлилар 14-100 минг/м² атрофида ўзгариб туради.

Озиқланиш турига қараб бу гуруҳ ҳайвонлар, қуйидаги эко-логик гуруҳларга бўлинади: йиртқишлар, сапробионтлар ва ўсим-ликхўр турлар.

1. Каналарнинг йиртқиш турлари – оёқдумлилар, майда ка-налар, нематодлар, энхитреидлар ва ҳашаротлар билан озиқла-нади.

2. Сапробионт турлар – асосан бактерия ва замбуруғлар би-лан.

3. Ўсимликхўр турлар эса гулли ўсимликлар тўқималари би-лан озиқланади.

Оврупаннинг турли тупроқларида оёқдумлиларнинг 50, узум-зорлар тупроғида эса 80 га яқин турлари аниқланган. Каналар ва оёқдумлилар тупроқда моддалар алмашишида, айниқса, ўсим-ликлар қолдиқларини чиритиш жараёнида фаол қатнашади.

Зараркунанда организмларнинг спораси ва тухумлари камай-ишида каналарнинг роли каттадир. Ундан ташқари улар орга-ник қолдиқларни майдалаб микрофлора учун қулай қилиб бера-ди. Масалан, 1 м² жойда кана популяцияси (784 минг миқдор/м²), 107,6 см³, оёқдумлилар 14600 миқдор/м²) эса 98,1 см³ орга-ник моддани майдалаган. Картошка экилган 1м² жойда кана-лар (22500 миқдор) 31 см³, оёқдумлилар (5100 м²) эса 34,33 см³ органик моддани майдалаган. Турли тупроқларнинг 1 м² ида каналар миқдори баҳорда 50800, кузда 16900 миқдор, оёқдум

лилар эса баҳорда 13400, кузда 52500 м² ни ташкил қилган, каналар ҳаво намлиги 96-100% бўлганда 67-84 кун, намлик 10 % бўлганда эса 8 кун яшаган.

Тупроқ ҳайвонларидан каналар учун ҳарорат +35°C, оёқдумлиларга +50°C, умуман ҳарорат 20°C дан юқори бўлганда улар яхши ривожланиб, ҳарорат 10°дан пастда уларнинг ривожланиши тўхтайди. Иссиқ тупроқларда простигмата каналар кўп, кам намли ва совуқ тупроқларда гамаз каналари кўпдир. Ундан ташқари айрим каналар ва оёқдумлилар тупроқда СО₂ гази 1-2 % га етса, камайиб кетади. Уларнинг ривожига аммиак, сера, азот газлари ҳам салбий таъсир қилади.

Микрофаунанинг бу гуруҳга кирувчи вакиллари ўтлоқзор ва ҳайдалган ерлар тупроғининг юза қатламида (асосан 5 см дан то 25 см гача) учрайди. Улар баҳор, ёз бошланиш даврида ва кузда, айрим ҳолларда унча совуқ бўлмаган қиш фаслида ҳам кўп учрайди.

22.7. Макрофауна, унинг сони, миқдори, экологик роли

1. Тупроқ макрофауна гуруҳига энхитреидлар ёки халқали чувалчанглар киради. Уларнинг узунлиги 30-50 мм, эни 0,2-0,8 мм. Қишлоқ хўжалик ерларида бу гуруҳ чувалчанглар 1 м² майдонда 2000 дан 10000 миқдорда, ўтлоқзор тупроқларда 20000-120000 миқдорга етади, биомассаси 1,5-50 г/м²ни ташкил этади. Энхитреидлар учун паст ҳарорат қулай бўлиб, юқори ҳарорат (25-30°) уларни нобуд қилади. Ўтлоқзорларда ўтни ўриб олиш ҳам улар миқдорини 20-30 % га камайтириб юборади. Энхитреидлар тупроқнинг юқори 10 см қатламида бўлиб, 20-30 см чуқурликда уларнинг 25-30 %и учрайди. Улар тупроқдаги гумус, органик қолдиқлар билан озиқланади, ҳаттоки фитопаразит нематодларни ҳам еб юборади. Энхитреидлар лойқа тупроқларга қараганда қумтупроқларда кўп бўлади.

2. Ёмғир чувалчанглари турларининг тупроқ учун биологик моҳияти каттадир. Улар тупроқнинг 1-2 м чуқурлигига ерни кавлаб тушиб-чиқади. Пичанзор, ўтлоқзорларнинг 1 гектар майдонида 1-200 млн. гача ёмғир чувалчанглари бўлади. Ўзлаштирилган ерларда эса 100 мингдан 4 (19) млн/га чувалчанг бўлади.

Уларнинг биомассаси 100-4000 кг/га, ҳайдалган ерларда 50-500 кг/га ни ташкил қилади.

Ёмғир чувалчанглари ривожланишида абиотик омиллардан тупроқ намлиги асосий рол ўйнайди. Агар тупроқ намлиги 30-35% дан паст бўлса, чувалчанглар ўз танасидаги намликнинг 50-60 %ини йўқотади ва улар популяциясининг 50% дан ортиғи nobуд бўлади. Масалан, тупроқ намлиги 22 % бўлганда чувалчангларнинг 62-83 %и nobуд бўлган. Тупроқни тўла сув босганда уларнинг айрим турлари 30-50 ҳафталаб тирикликни сақлаб қолган. Чувалчанглар қурғоқчилик ва совуқдан тупроқнинг пастки қатламларига тушиб сақланади.

Ёмғир чувалчанглари биотик алоқада турли қушларга (*Vanellus*, *Corvus*, *Sturnus*, *Turdus*), бақа ва ер кавловчи ҳайвонларга озуқа ҳисобланади.

Ҳайдалган ерларда етарли экологик шароит бўлганда 1 м² майдонда ёмғир чувалчанглари 100-300, ҳаттоки 1000 тагача кавлаган йўллари бўлади. Масалан, бугдой экилган ерни (1 м²) 1,2-1,5 м чуқурлигида уларнинг 0,5 диаметрли 12-14 та йўли бўлган.

Ёмғир чувалчанглари ўз ҳаёт-фаолиятларида тупроқни кавлаб, унинг юзасига к о п р о л и т л а р ўз қолдиқларини чиқаради. Ҳар бир чувалчанг бир кунда 1 м² да 0,6-0,7 кг капролит, гумусли тупроқларда 2,4-4,4 кг, Камерун тоғ саванналарида 21 кг/м², Англияда 0,3-6 кг, Швейцария тупроқларида 2-8 кг/м² капролит ҳосил қилган.

Ёмғир чувалчанглари ўсимлик қолдиқлари, чириндиси кўп тупроқ, детрит, бактерия, сувўтлар, замбуруғлар, уларнинг споралари, содда ҳайвонлар, нематодлар билан озиқланади. Шу озуқалар тўла ҳазм бўлиб, қолдиқлар капролит ҳолда тупроқ юзасига чиқади. Капролитлар майда заррачали бўлиб, муҳитга нисбатан нордон ёки ишқорлидир.

Бўз ерлар ҳайдалиб, у ерга пахта экилганда ёмғир чувалчангларининг биомассаси 461 дан 72 кг/га камаяди. Туркистоннинг текислик минтақасида бўз ерлар ҳайдалиб, у ерларга беда экиб суғорилганда ёмғир чувалчангларида *Eophila asiatica* яхши ривожланган, бошқа турлар ҳам кўпайган. Ерларга заҳарли моддалар билан ишлов берилганда ёмғир чувалчанглари тупроқдан мутлоқ йўқолиб кетган.

Кўпоёқлилар ва ер усти тенг оёқлилар асосан ўрмонзор тупроқларида тарқалган бўлса ҳам, улар деҳқончилик қилинадиган ерлар тупроқларида ҳам учрайди. Кўпоёқлилар 1 м² ўтлоқзор тупроқларининг 1-5 см чуқурлигида 672 миқдор бўлса, 15-30 см чуқурликда 4873 миқдор/м² га етган. Картошка экилган 1 м² майдондаги тупроқнинг 23 см қалинлигида 206-509 миқдордан 785 миқдоргача кўпоёқлилар учраган.

Кўпоёқлиларнинг айрим вакиллари юқори ҳароратда (26°) ўзларидаги намликни йўқотишлари туфайли кўпплаб нобуд бўлади. Аммо айрим тенг оёқлилар қурғоқчилик ва юқори даражадаги намликка яхши мослашгандир.

Турли ўзлаштирилган ерларда, пичанзор ҳамда ўтлоқзорлар тупроғида қаттиқ қанотли ва икки қанотли ҳашаротларнинг тухумлари, қуртлари кўпплаб учрайди. Айрим ҳашаротлар нам тупроқларга 2000 га яқин тухум қўяди.

Сассиқ қўнғизлар (Cicadidae) турлар сони ва уларнинг миқдори бўйича қишлоқ хўжалик ерларида катта рол ўйнайди. Сассиқ қўнғизлар қуртлари озиқланишлари бўйича 9 та экологик гуруҳга бўлинади, яъни:

1. Тупроқ юзасида яшовчи йиртқичлар.
2. Тупроқ юзасида яшаб, уни кавловчи, пастки қатламга ўтувчи йиртқичлар.
3. Йиртқичлар ёки ҳамма нарсa билан озиқланувчилар.
4. Тупроқда доим яшовчи йиртқичлар.
5. Эктопаразитлар.
6. Тупроқда яшовчи сапрофаглар.
7. Тупроқ юзасида яшовчи фитофаглар.
8. Тупроқ юзасида яшовчи ва уни кавловчи фитофаглар.
9. Фитофаглар, сапрофаглар ёки ҳамма нарсани ўзлаштирувчи тупроқ кавловчилар.

Бу гуруҳлар вакиллари ўртача ҳароратли, юқори намли қоронғи шароитда яхши ривожланади, қурғоқ ва иқлимли иссиқ жойларда сассиқ қўнғиз вакиллари ўз таналаридан 25-37 % намликни йўқотса, нобуд бўлади. Бу қўнғизларнинг тарқалиши ўзига хос жараён бўлиб, улар бир кун давомида 15 метрли доирадан чиқмайди. 10 кунда 75 м, 30 кунда 250 м радиусда ҳаракат қилади. Уларнинг қалинлиги 1 гектар майдонда 2000 дан 50000 га боради.

Тупроқда бўғимоёқлилар гуруҳининг юзлаб турлари учрайди. Улар ичида ўликхўрлар (Silphidat), некрофаглар, карапу-

зиклар, сувни севувчилар бўлади. Қора қуртлар тупроқ юзасида кўплаб тарқалган ва турли табиий ва сунъий ландшафтлар тузилишида қатнашади (Tischler, 1965).

22.8. Бегона ўтлар ва уларнинг экологик гуруҳлари

Қишлоқ хўжалик ерларида бегона ўтлар маданий ўсимликлар билан бирликда ҳамда тупроқда учрайдиган бошқа тирик организмлар билан ҳамжиҳатликда тупроқ юзасида мураккаб биогеоценоз ҳосил қилади. Ўстириладиган экинларга бериладиган агротехник ишлов (ерни ҳайдаш, ўғитлаш, чопиш, суғориш ва бош.) бегона ўтларнинг ўсиш ва ривожланишини ҳамда тарқалишини тезлаштиради. Бундай шароит бегона ўтларнинг бир ва кўп йиллик турлари учун жуда қулай ҳисобланади.

Бегона ўтларнинг кўпчилиги асосан уруғ билан кўпаяди. Аммо улар ичида вегетатив йўл билан кўпаядиган турлар ҳам оз эмас. Шунинг учун улар экологик жиҳатдан уруғли ва вегетатив бегона ўтлар гуруҳи дейилади.

Уруғ билан кўпаядиган бегона ўтлар маданий ўсимликларга қараганда юз минг марта кўп уруғ ҳосил қилади. Шундай бегона ўтларга бабуна, мойчечак (*Matricaria*), қоқи (*Taraxacum officinale*), ачам бити (*Caapsella bursa-pastoris*), юлдуз ўти (*Stellaria neglecta*, *S. media*), итузум (*Solanum nigrum*), лолақизғалдоқ (*Papaver pavoninum P. rhoeas*), отқулоқ (*Rumex*), зубтурум (*Plantago*), ёввойи сабзи (*Daucus carota*), рангўт (*Sinapis arvensis*) кабилар 1000 дан ортиқ уруғ ҳосил қилади. Маданий ўсимликлардан бошоққилар 200-250 атрофида дон ҳосил қилади, холос. Бир гектар ҳайдаладиган ердан олинган тупроқ намуналарида ўртача 25 млн., максимум 100 млн. бегона ўтлар уруғи учрайди.

Бегона ўтлар уруғи турли йўллар билан (шамол, сув, ҳайвонлар, қуш, инсон ёрдамида) тарқалади. Шамол, сув уруғни бир жойдан иккинчи жойга, қушлар, ҳайвонлар, ҳатто чумоли ҳам уруғни бир жойдан бошқа ерга боришига сабаб бўлади.

Бегона ўтлар илдиизи, бўғини ерга, тупроққа тушиши билан ўса бошлайди, уларга ажриқ, ғумай, қамиш, агростис, ўрмаловчи айиқтовон, ғозпанжа, қирқбўғин, оддий оққалдирмоқ, отқулоқ, чирмовуқ ва бошқалар мисол бўлади.

Кўпчилик бегона ўтлар уруғи она ўсимлик атрофига тушади, тўкилади ва маълум вақтдан кейин шу ердан ўсиб чиқади. Уларнинг уруғи тупроқда узоқ сақланиш қobiliятига эга, қулай шароит келиши билан улар униб чиқади. Ундан ташқари уларнинг уруғи турли материал орқали тарқалади ва яхши шароитга тушиб тез униб чиқади. Уруғли материал яхши тозаланса, бу йўл кузатилмайди. Тупроқнинг намлик даражаси, ҳарорат ва ёруғлик шароитига қараб бегона ўтлар турлари қуйидаги экологик гуруҳларга бўлинади, яъни (Ellenberg, Shoy, 1957):

1. Лойроқ тупроқларда уруғи униб чиқувчи турлар, уларга *Sagina*, *Gnaphalium*, *Juncus* турлари киради.
2. Уруғи нам тупроқларда униб чиқувчи турлар. Уларга *Delphinium*, *Anagalis*, *Atriplex*, *Polygonium*, *Plantago*, *Poa* турлари киради.
3. Тупроқнинг турли намлик даражасида уруғи униб чиқадиган турларга *Medicago*, *Stellaria*, *Spergula*, *Veronica* каби туркумлар вакиллари киради.
4. Тупроқнинг мўътадил намлигида уруғи униб, тупроқнинг юқори намлик даражасида уруғи нобуд бўладиган турлар. Бу гуруҳга *Papaver*, *Anagallis*, *Gaucalis*, *Linaria* мурлар мисол бўлади.
5. Қуруқ тупроқда уруғи яхши униб чиқадиган турлар *Thlaspi*, *Galium*, *Sonchus*, *Avena* туркумларига хосдир.

Бегона ўтлар турлари уруғнинг униб чиқишида ҳароратга нисбатан қуйидаги экологик гуруҳларга бўлинади (Lauer, 1953):

1. Паст ҳароратда (мин. 2-7°C. Опт 2-13°C, мак. 20-25°C), уруғи униб чиқадиган турларга *Ranunculus*, *Alchemilla*, *Fumaria*, *Galium*, *Veronica* туркум вакиллари мисол бўлади.
2. Ҳароратнинг кенг доирасида уруғи униб чиқадиган турлар *Papaver*, *Sinapis*, *Viola*, *Stellaria*, *Anagallis*/*Polygonum*, *Geranium* каби туркумларга оиддир.
3. Уруғлари оптимум (13-30°) ҳароратда униб чиқадиган турлар. Бу гуруҳга *Raphanus*, *Spergula*, *Euphorbia*, *Anthermis*, *Matricaria*, *Poa*, *Apera* турлари мисолдир.
4. Ҳарорат 25-40°C бўлганда уруғлари унадиган турлар *Nhlaspi*, *Meiandrium*, *Seleranthus*, *Lamium*, *Acjilla*, *Artemisia* вакиллари дидир.
5. Юқори ҳароратда уруғлари унадиган турларга *Erysimum*, *Chhenopodium*, *Polygonum*, *Datura*, *Panicum* туркумлари хосдир.

6. Ҳароратга бефарқ, тинчлик даврини ўтмасдан уруғлари унадиган турлар *Vicia*, *Rumex*, *Agrostemma*, *Convolvulus*, *Lolium*, *Bromus* туркумларининг вакиллари киради.

Юқоридаги экологик гуруҳларнинг паст ҳароратга хосларининг уруғи куз, қиш ва ўрта баҳорда униб чиқади. 4-5- гуруҳ турларнинг уруғлари эса ёз фасли бошларида униб, кузда уруғи пишиб етилади ва ҳ.к.

Бегона ўтларнинг яхши ўсиши учун иқлим ва тупроқда етарли экологик шароит бўлиши керак. Ундан ташқари ҳар бир турнинг муҳитга нисбатан маълум физиологик потенциали ҳам бор. Муҳитда турнинг физиологик ва экологик ўсиш ҳамда ривожланиши учун оптимум талаби бир-бирига тўғри келса тур ўсади. Аммо рақобатли шароитда бир тур иккинчисини сиқиб чиқаради. Масалан, рангўтни (*Sinapis arvenses*) тоза экинзорларда оптимал ўсиши учун тупроқни водород иони $pH-6,5$ атрофида, шароит озроқ нордон бўлса, бу тур бошқа бегона ўтлар кўп нордон шароитда ($pH-4$) рақобатликдан холи бўлиб, бошқа турларга нисбатан яхши ўсади. Бундай ҳолатни оққалдирмоқда ҳам (*Tusitago farfara*) кузатиш мумкин. Унумли тупроқларда ўсадиган айрим турлар (*Soloranthus annus*, *Rumex acetosella*) ишқорли лой тупроқларда ҳам ривожланади. Кўп турлар нордон шароитдан нейтрал ва ҳаттоки ишқор ерларда ҳам ўсади.

Тупроқнинг водород иони (pH) омилига нисбатан бегона ўтлар қуйидаги экологик гуруҳларга бўлинади (Ellenberg, 1948, 1950):

1. Карбонатли тупроқларни аниқловчи ва нейтрал-ишқор шароитда ўсувчи турлар. Бу гуруҳга *Delphinium consolida*, *Axonis acstivalis*, *Euphorbia exigua*, *Bupleurum rotundifolium*, *Falcaria vulgaris*, *Sherasdia arvensis* ва бошқалар хосдир.
2. Карбонатли, енгил нордон тупроқларда ўсувчи турларга *Ranunculas arvensis*, *Papaver rhoeas*, *Sinapis arvensis*, *Cirsium arvensis* кабилар киради.
3. Нордон тупроқларни аниқловчи индикатор турларга *Ornithopus perpusillus*, *Raphanus raphanistrum*, *Rumex actosella* *Lycopsis arvenais* ва бошқалар намуна бўлади.

Тупроқнинг эритмаси у ёки бу ерда учрайдиган бегона ўтлар бирликлари, гуруҳлари, турлар таркиби ва тупроқ турларини аниқлашда катта аҳамиятга эгадир.

Тупроқларнинг сув режимига қараб бегона ўтлар, қуйидаги экологик гуруҳларга бўлинади (Ellenberg, 1950, 1957):

1. Тупроқ намлигининг ўзгариши ва туриб қолган сувларга чидамли кўп йиллик турларга *Ranunculus repens*, *Potentilla anserina* кабилар киради.
2. Тупроқ намлигига талабчан бир йиллик турларга *Sagina procumbens*, *Polygonum hydropiper* кабилар мисолдир.
3. Тупроқнинг ўрта ҳол намлигида яхши ўсадиган бегона ўтларга *Thlaspi arvense*, *Stellaria media*, *Galium aparine*, *Sonchecio vulgaris*, *Poa bulbosa* ва бошқалар хосдир.
4. Маълум даражада қуруқ тупроқда ўсувчи турларга *Srodium cicutarium*, *Falca riavulgaris* каби турлар характерлидир.

Маълумки, экин майдонларида маданий ўсимликлар билан бегона ўтлар тупроқдаги озуқа моддалар, намлик, ёруғлик, ҳарорат каби экологик омилларни кўпроқ олиш учун рақобатда бўлади ва қайси тур тезроқ ва баланд ўсса, унга ёруғлик, иссиқлик, озуқа моддалар ва муҳитда кенглик кўпроқ бўлади, шу тур вакили рақобатликда енгиб чиқади. Демак, бошқа турлардан тез ўсиб баланд бўлиш ҳам рақобатлик омили ҳисобланади. Натижада тур ўсади, ривожланади, уруғ қолдириб келажакда наслини таъминлайди.

Кўпчилик бегона ўтлар маданий ўсимликларни касаллантирадиган зараркундаларни тарқатувчи, ўтказувчи ўрта поғона ҳисобланади.

Ўзбекистон қишлоқ хўжалик экинзорларида кўплаб бегона ўтларнинг турлари учрайди. Масалан, боғ ва узумзорларда 79, бедапояларда 82, тутзорларда 37 та бегона ўтларнинг турлари учрайди. Шу турлардан 23 тур фузариум замбуруғи билан зарарланади, яъни пахта далаларида учрайдиган бегона ўтларнинг 32 %, буғдойзорларда учрайдиганларнинг 26 %, жўхори экинлари экилган далаларда учрайдиган бегона ўтларнинг 41% фузариум касаллиги билан зарарланган ва улар касал тарқатувчи манба бўлган (Шералиев, 2001).

Кўпчилик бегона ўтлар касал тарқатувчи патоген организмларга хўжайин-ўсимлик ҳисобланади. Шундай ўсимликларга бедалар, итузумлар, шўралар, бошоқлилар вакиллари мисол бўлади. Маълумки, кўпчилик бир йиллик бегона

Ўтлар кузда экин майдонларидан йиғиб олинади. Аммо улар орқали тарқаладиган патоген бактериялар, вируслар, замбуруғлар тупроқда сақланиб қолади ва улар баҳорда қулай шароит келиши билан хўжайин ўсимликка ўтиб ривожланишни бошлайди ва экилган маданий ўсимликларни касаллантиради. Масалан, битта бодрингда олачипор (мозаика) касаллигини тарқатувчи вируснинг 200 дан ортиқ хўжайинўсимлиги бор. Тамаки вирусининг 70 дан ортиқ хўжайин — бегона ўти бор.

Экин майдонларида бегона ўтлардан қутилишнинг йўли — замонавий агротехник чора-тадбирлар қўллашдан иборат. Шу чоралардан бири экин майдонларини ўт босишига қараб алмаштириб экиш, чидамли ўсимлик навларини экиш, тупроқни чуқур ҳайдаш, уруғ билан ифлосланган юза қисмини пастга тушириш, қишки совуқда сув бериб тупроқ юзасини музлатиш йўли билан қишлоқ хўжалик зараркунандалари ва шу жумладан, бегона ўтлар уруғларини йўқ қилиш; рақобатликка чидамли янги ҳосилдор навларни жорий қилиш ва бегона ўтларга қарши биологик услублар ишлаб чиқиш. Натижада тупроқ тозаллиги сақланади. Кимёвий моддалар қўлланилмайди, тупроқ заҳарланмайди ва унда етиштирилган маҳсулот экологик тоза бўлади, тупроқнинг физикавий тузилиши яхшиланади, кимёвий таркиби зарарсиз ва биологик хусусиятлари табиий тупроқлар хислатига яқинлашади, у унумдор бўлади. Энг асосийси — келажак авлодга шу тоза, унумдор тупроқ қолади.

23-БОБ

ТУПРОҚ ТАРКИБИ ОРГАНИЗМЛАРИНИНГ ЭКОЛОГИК ГУРУҲЛАРИ

Тупроқ организмларининг сон ва сифати, уларнинг турли гуруҳлар ва жамоалар ҳосил қилиши тупроқнинг физикавий, кимёвий ва биологик хислатларидан келиб чиқади. Яъни айрим ўсимликлар тупроқнинг водород иони, ундаги озик моддаларининг миқдорига қараб гуруҳланса, ҳайвонларнинг катта-кичиклиги бўйича классификация қилинади.

23.1. Тупроқ эритмасининг организмларга экологик таъсир

Тупроқ эритмасининг реакцияси ҳам ўсимликлар учун муҳим экологик аҳамиятга эгадир. Тупроқ эритмасининг реакцияси – бу ундаги водород ионларининг концентрациясидир (pH). pH нинг концентрацияси бўйича: нейтрал ($pH=7$), нордон ($pH \leq 7$), ишқорли ($pH \geq 7$) тупроқ муҳити фарқланади. Шу муҳитларга мослашган ўсимликлар қуйидаги гуруҳларга ажратилади:

1. Ацидофил ($pH=6,7$) гуруҳга кирувчи ўсимликлар тупроқ эритмаси нордон бўлган шароитга мослашган. Бундай ўсимликларга гунафша (*Viola tricolor*), *Calluna vulgaris*, *Ledum palustre*), қирқбўғин (*Equisetum*) ва кўплаб мох турлари киради.
2. Нейтрал муҳитда ўсувчи ўсимликлар гуруҳида тупроқ эритмасининг реакцияси нейтрал ($pH=6,7-7$) ҳолатда бўлади. Бундай шароитда себарга (*Trifolium*), беда (*Medicago*), ажриқбош (*Phleum*), ёнғоқ (*Juglans*) ва бошқа маданий ўсимликларнинг вакиллари яхши ўсади.
3. Базифил ($pH=7$ дан юқори) гуруҳига муҳитнинг ишқорлигини кам сезадиган ўсимликлар киради. Улар бўр қолдиқлари кўп жойларда – дашт, чўл, ярим чўл флоралари ичида кенг учрайди.
4. Индифферент турлар – тупроқ ҳар хил даражада ишқор ва нордон ҳолда бўлганда ҳам шундай ерларда турли ўсимликлар ўсади. Масалан, индифферент турларга марваридгул (*Convalaria*), ёввойи сули (*Avena*) ва бошқалар киради.

Ўсимликларни тупроқнинг маълум реакциясига мослашишларини аниқлаш билан улардан индикаторлар сифатида фойдаланиш мумкин. Масалан, ацидофил турлар ўтлоқзорларда кўпайиши, шу ер тупроғида нордонлик жараёни кўпайишини кўрсатади ва бу жараёнга чора-тадбирлар кўриб, фойдали ўсимликлар таркибини сақлаб қолиш керак бўлади.

Тупроқнинг водород (pH) иони организмларга тўғридан-тўғри таъсир қилмайди, лекин бошқа эдафик омиллар билан бирликда таъсир қилиши мумкин. Энг аввало, водород ионлари лой тупроқ ва гумусдаги каллоидларга боғлиқдир, чунки коллоидлар салбий зарядланган ва H , Ca , Mg , Na , K каби катионлар билан ўралган.

pH нинг таъсир даражаси ўсимликлар қоплами, турлар таркиби ва муҳитнинг иқлим ҳолатига ҳам боғлиқ. Оҳакли тупроқларда pH=8 га тенг, шўрлаган ерларда 9,5 гача кўтарилади ва ишқорли белгиларни юзага келтиради. Торф ва мохли ўсимликлар қолдиқлари кўп жойларда pH=4 атрофида ва муҳит нордон бўлади.

Тупроқда учрайдиган содда тузилган ҳайвонлар, турларнинг хусусиятларига қараб pH=3,9 дан 9,7 чегарасидаги муҳитда учрайди. Чаноқли амёбаларнинг ацидофил турлари pH=6 дан паст шароитда, нейтрофил турлар эса pH=6-7 ва 7 дан юқори кўрсаткичли шароитларда ҳам ривожланади. Ёмғир чувалчанглари pH=4,4 дан паст бўлганда, айрим ҳолларда pH=4,5 дан паст бўлганда, pH=4,5 ва 8да, чаноқли моллюскалар тупроқда pH=7 ёки pH=7-8 кўрсаткичли, сал ишқорли муҳитда учрайди.

Маълумки, тупроқда ўсимлик ва ҳайвонлар қолдиқлари чиришидан ҳосил бўлган органик моддалар ҳам бўлади. Япроқли ўрмонлар, тропик ўрмонлар ва дашт тупроқлари органикага бой бўлади. Шундай органика билан парчаловчи сапрофитлар озикланади.

23.2.Тупроқ органикаси ва ўсимликларнинг экологик гуруҳлари

Тупроқ таркибидаги органик (кул) қолдиқларнинг солиштирма таркибига қараб ўсимликлар қуйидаги экологик гуруҳларга бўлинади, яъни: 1) Олиготроф турлар, ўсимликларнинг бу гуруҳга кирувчи вакиллари жуда кам органик (кул) элементлари бор тупроққа мослашган, бунга оддий қарағай (*Pinus silvestris* L.)ни мисол қилиб келтириш мумкин; 2) Эвтроф ўсимлик турлар гуруҳига кирувчилар кўп миқдорда кул элементлари бор тупроқда ўсади. Бу гуруҳга мисол қилиб қўнғир эман (*Quercus robur* L.), оддий эгоподиум, оддий пролестник кабилар мисол бўлади; 3) Мезотроф турлар гуруҳига мансуб ўсимликлар кул элементлари ўрта ҳол бўлган жойларда ўсади. Бунга оддий қорақарағай (*Picea schrenkiana*) киради; 4) Нитрофил турлар тупроқда азот кўп бўлган жойларда учрайди, бу гуруҳга қичитқи ўт (*Urtica dioica* L.), маймунжон (*Rhus idacus*), қулмоқ (*Humulus lupulus*), амарант (*Amaranthus retroflexus*) ва бошқаларни мисол қилиб келтириш

мумкин; 5) Галофит турлар асосан шўрлаган, шўр, шўрҳок тупроқларга хос бўлиб, уларга қорашўра (*Salicornia herbacea* L.), сарсазан (*Halocnemum strobilaceum* (Poll M.B.), салзоланинг (*Salsola*) кўплаб турлари, қорашўра, оқшўра (*Suaeda*) кабилар киради; 6) Петрофит турлар ҳар хил тупроқ шароитида ўсади. Шағал тупроқли, шағал тошли жойларга хос ўсимликлар бўлиб, уларга маврак (*Salvia sclarea* L.), сумбул (*Ferula moschata* K.Pol.), буталар киради; 7) Псаммофит турлар тинимсиз ҳаракатдаги, оқиб турувчи қумли жойларга хос. Қизилқум, Қорақумнинг шундай жойларида илак (*Carex physodes*), ранг (*C. pachistilis*), оқ саксовул (*Haloxylon persicum*), қора саксовул (*H. aphyllum*), чўл акацияси (*Ammodendron conollyi*) кабилар ўсади.

Псаммофитлар уруғлари пружинали бўлиб (*Calligonum*) анча жойга енгил отилади, қум устида думалаб юради, улар қурғоқчиликка яхши чидайди, устлари қалин тукли, барглари қалин тукли, қалин, ингичка, терисимон бўлганлиги учун транспирация жараёни кам ўтади. Улар ҳаракатли қумлар, денгиз ва дарёлар қирғоқларида ҳам учрайди. Шундай жойларда тол (*Salix acutifolia*) ва бошқа (*Elymus arenarius*, *Festuca arenaria*) дарахтлар ўсади.

Қум ўзига хос субстрат сифатида қатор хислатларга эгадир. Бу хислатлар ўсимликларнинг шу шароитга экологик мослашган қобилиятларини келтириб чиқарган, яъни уларда ўзларига хос иссиқлик, ҳаво ва сув режимлари юзага келган.

Қумлик шароитида ўсимликлар қум остида қолиш хавфида бўлади, шунинг учун уларда поядан қўшимча илдизлар чиқмайди, балки ўсимлик ўзининг ер усти қисми ўсишини тезлаштиради ва шу йўл билан қум босиб қолишдан сақланади. Дарахтлар ва буталарда ҳосил бўлган қўшимча илдизлар эса тананинг йўғонлашиши, ўсимлик вертикал ўсишини таъминлайди. Буларга саксовул, акация, жузгун кабилар мисол бўлади.

Қумлик шароитда ўсимликларнинг илдизлари устида сақловчи қобиклар ҳосил бўлади. Бу қобикларнинг ҳосил бўлиши ўсимлик илдизларидан ажралиб чиққан суюқликка майда қум заррачалари ёпишиб қотади ва ҳосил бўлган қаттиқ тўқима илдизни қуриб қолишдан, заҳмланишидан сақлайди. Бу экологик сақловчи қобик – футлярлар кўпчилик чўл ўсимликларидан норселу (*Aristida karelinii*), ҳамма дарё, денгиз четларидаги қумли ерларда ўсадиган ўсимликларда ҳам учрайди.

Бошқа ўсимликларда узун ва доим шохланган илдизлар ҳосил бўлади, улар илдиз атрофидаги тупроқнинг учиб ёки ювилиб кетишидан сақлайди. Бундай ўсимликларга жузғун (*Calligonum*), тол (*Salix*) кабилар мисол бўлади.

Псаммофит гуруҳига онд ўсимликларнинг муҳитда сув билан таъминланиши оғир бўлганлиги туфайли уларда ксероморфлик белгилар юзага келган, яъни морфологик тузилишларда суккулентлик, япроқларнинг редукцияланиши (афильность), ернинг пастки, чуқур қатламларига борадиган кучли илдиз системаси ҳосил бўлиши каби хислатлар пайдо бўлган.

Псаммофитларнинг ўтсимон вакиллари ичида эфемер ва эфемероидлар кўп бўлиб, улар тупроқда намлик кўп бўладиган даврларда ривожланади.

Ҳаракатли қумли жойларда псаммофил гуруҳига кирувчи ҳайвонлар эчкизмарлар (*Psammodromus*, *Phrynoscephalus*), сугурлар (*Spermophilopsis leptodactylus*), қўшоёққилар (*Paradipus ctenodactylus*) кабиларни мисол қилиб келтириш мумкин. Уларнинг оёқчалари узун туклар билан қопланган, тирноқлари бор. Бундай жойларда қушлардан бегункалар (*Cursorius cursor*), рябчиклар (*Peterocletus*), туялар учрайди. Туялар 8-16 кунлаб сув ичмасдан яшаши мумкин; ҳайвонлар сувни озуқа ҳисобига (ўт-ўсимлик) ёки вақти-вақти билан атмосферадан тушадиган ёғин ҳисобига танада тўплайди. Айрим ҳайвонлар, узоқ қурғоқчилик вақтида ер тагига ковак ва инларга кириб сувсизликдан сақланса, баъзилари ер тагида вақтинча қарахтликка кетади.

Ўсимликлар олами ичида яна бир ўзига хос экологик гуруҳ – литофитлар бўлиб, улар тошлар, қоялар, уларнинг ёрилган, чуқурлашган ёки тошлар тўпланган жойларида учрайди. Бу гуруҳ ўсимликларига сувўтлар, литофилл лишайниклар, айрим мохларнинг вакиллари кириб, улар юқорида айтилган турли тошли шароитга биринчилардан бўлиб тарқалади, биологик моддалар ажратиб, тошларни парчалайди, шу ерларда органик бирикмалар тўпланиб, бошқа ўсимликлар тарқалишига имкон яратилади. Кейинчалик бундай тошли жойларда турли мохлар, гулли ўсимликлар тарқалади. Гулли ўсимликларга куҳамарон (*Scutellaria immaculata*) кабилар киради.

Айрим ўсимликлар тоғ олди, шағалли жойларда тош ёриқлари, тошлар орасида ҳосил бўлган жуда ҳам оз миқдордаги субстрат (чала тупроқ)да ҳам ўсади. Шундай жойларда учрайди-

ган ўсимликлар хасмофитлар деб айтилади. Бу гуруҳга *Saxifraga*, *Juniperus*, *Pinus*, *Fagus*, *Quercus* каби дарахтларнинг қояларга мослашган вакиллари мисол бўлади.

Маълумки, тоғли жойлардаги тош тўпламлари орасида органик моддалар бўлмайди. Лекин бундай жойлар (тош тўпламлари) ҳаракатда бўлганлиги туфайли ҳаво алмашилиши яхши бўлади. Бундай жойларга мослашган литофитлар турли йўллар билан тош тўпламлари орасига пояларни маҳкамлаш ва ўсиш хусусиятларини ҳосил қилган. Бундай хусусиятларга – тош тўпламлари ҳаракатига қараб ўсимликларда судралувчи новдалар, ёрдамчи ва асосий илдизлар ҳосил бўлиши ва улар ёрдамида субстратга маҳкамланиш белгилари вужудга келган. Бундай литофилларга ровоч (*Rheum*), эфедра (*Ephedra*), окситописк (*Oxytropis*) ва бошқа ўсимликлар мисол бўлади, улар ҳаракат қилувчи шағал тошларни маҳкамлайди. Литофиллар ўсадиган жойлардаги минерал, органик моддалар миқдори, ҳарорат ва намлик режимлари таъсирида ўсимликларда мажмуа мослашиш хусусиятлари ҳосил бўлган, яъни маҳкам ушлайдиган илдиз системаси ва совуқ ҳамда музлашга кучли чидамлилиги, ер усти қисмлари ксероморфлик хусусияти каби белгилар юзага келган.

23.3. Тупроқ ҳайвонларининг экологик гуруҳлари

Тупроқда учрайдиган турли гуруҳ ҳайвонларнинг сони, сифати, хиллари ҳам турличадир. Масалан, 1 м^2 тупроқ қатламида 100 млрд.дан ортиқ микроскопик тирик организмларнинг ҳужайралари учрайди. 1 г тупроқда юз миллионлаб бактерия, бир неча минг содда ҳайвонлар бўлади. Бир гектар нина баргли ўрмонларда 200 кг, баргли ўрмонларда 1000 кг, чул тупроқда 10 кг атрофида зоомасса тўпланади.

М.С.Гиляровнинг берган маълумотига қараганда, тупроқдаги ҳайвонлар ўрмонларда тўпланган барг, шох, шохчаларнинг 25% ини қайта ишлайди. Боғларнинг 1 м^2 майдонида 400 дан ортиқ ёмғир чувалчанглари бўлади. Улар 1 м^2 да 80 г масса ҳосил қилади. Тупроқнинг органик қолдиқларини парчалашда умуртқасиз ҳайвонлар билан турли микроорганизмлар (бактериялар, сувўтлар, замбуруғлар) қатнашди. Улар сони 1 см^2 тупроқда 100 тадан 100 млн.дан ҳам ортиқ бўлади.

Тупроқ ҳайвонлари муҳитнинг эдафик омиллари билан боғлиқ бўлган ҳолда, қуйидаги 3 та экологик гуруҳга бўлинади:

1) Геобионтлар – тупроқда доимий яшовчи содда амёбалар, хивчинлилар, инфузориялар ва ёмғир чувалчанглари (*Lumbricidae*) ва қанотсиз ҳашаротлар (*Apterygota*) вакиллари-дан иборат;

2) Геофиллар ривожланишнинг бир цикли ёки фазаси тупроқда ўтадиган ҳайвонлар бўлиб, буларга ҳашаротлардан чигирткалар (*Acriadoidea*), қатор қўнғизлар (*Carabidae*, *Elateridae*), пашшалар (*Tipulidae*) киради, уларнинг қуртлари тупроқда ривожланиб, балоғатга етган даври ер усти муҳитида ўтади;

3) Геоксенлар гуруҳига кирувчи ҳайвонлар вақтинча тупроқ ичида, ер остида яшайди. Буларга тарақанлар (*Blattodea*), ярим қаттиқ қанотлилар (*Hemiptera*), қўнғизлар (*Carabidae*), суғирлар, кемирувчилар ва бошқа сутэмизувчилар киради.

Тупроқда учрайдиган ҳайвонлар ўзларининг катта-кичиклигига қараб ҳам қуйидаги экологик гуруҳларга бўлинган (*Fenton, 1947; Одум, 1975*): 1) Микробионта гуруҳ тупроқ организмларига асосан кўпчилик яшил, кўк-яшил сувўтлар, бактериялар, замбуруғлар ва содда тузилган ҳайвонлар киради. Гетеротроф микробиоталар детрит озуқа ҳалқасининг асосини ташкил қилади. Улар тупроқдаги ўсимликлар ва ҳайвонлар қолдиқлари орасида тарқалган *Chlorophyta*, *Cyanophyta*, *Bacterophyta*, *Mycota*, *Protozoa* кабиларнинг вакиллари-дир;

2) Мезобиота гуруҳига майда ҳайвонлар жамоаси киради. Уларга нематодлар, энхитреидлар, ҳашаротлар қуртлари ва микроартроподлар (каналар, янги думлилар) вакиллари киради. Улар ичида нематодлар тупроқда жуда кўп тарқалган. Масалан, Даниянинг 1 м² тупроғида микроартроподлар ва энхитреидлар минглаб бўлса, нематодлар миллионлаб учрайди (*76-жадвал; Overgaard – Nielsen, 1955*).

Тупроқдаги нематодлар сони 1 м² ерда 1 млн.дан 20 млн.га етади. Улар тупроқдаги бактериялар (40%), ўсимлик илдизлари, тупроқ сувўтлари (2%), ҳайвонлар билан озиқланади. Нематодлар неорганик тупроқларда кўп учрайди.

Айрим қишлоқ хўжалик ерларида нематодлар ўсимликлар илдизларининг паразитлари ҳисобланиб, улар билан зарарланган тупроқни тозалаш жуда оғир, фақат алмаштириб экиш йўли билангина уларни тупроқда камайитириш мумкин.

Ўрмон ва органик моддалар кўп тупроқларда микроартропод ва энхитреидларнинг биомассаси нематодларникига қараганда максимал ($4-7 \text{ г/м}^2$) даражада бўлади. Даниянинг турли тупроқларида мезобиотлар биомассаси $1-1,35 \text{ г/м}^2$ атрофида. АҚШ нинг Мичиган штатининг ташландиқ ерларининг 1 м^2 тупроғида микроартроподлар сони 150 000, биомассаси 1 г/м^2 ни ташкил қилган (Одум, 1975).

76-жадвал

Икки хил тупроқда учрайдиган мезобионтларнинг уч вакили сони ва биомассаси

Тупроқ хиллари	Энхитреидлар		Нематодлар		Микроартроподлар	
	Сони	Био-масса-си, г/м^2	Сони	Био-масса-си, г/м^2	Сони	Био-масса-си, г/м^2
1. Утлоқзор тупроғи (енгил гумус)	$1\text{м}^2 1000$ 11-45	1-3	$1\text{м}^2 1000$ 10 000	13,5	$1\text{м}^2 1000$ 48	2
2. Чигиртказорли тупроқ (қаттиқ гумусили)	50	7	1 500	2	300	4-5

3) Макробиот гуруҳига тупроқ қатламларидаги ўсимлик илдизларидан ташқари катта ҳашаротлар, ёмғир чувалчанглари (Lumbricidae), ер кавловчи умуртқали (каламушлар, бўрсиклар, суғурлар) ҳайвонлар ҳам киради. Тупроқда ҳосил бўладиган биомассанинг асосини ўсимлик илдизлари ташкил қилади. Масалан, уларнинг 1 м^2 тупроқдаги қуруқ оғирлиги 1000, ўрмонзорларда эса 3000 г/м^2 га етади (Weaver, 1954). Катта ёмғир чувалчанглари ҳам нематодлар каби неорганик тупроқларда кўплаб учрайди, уларнинг сони 1 м^2 да 300 дан ортади.

Макробиотлар тупроқ қатламларининг алмашиб туришида ва уни бўшроқ ҳолда, қотиб қолмаслигида муҳим рол ўйнайди.

Катта макроскопик умуртқали ҳайвонлар тупроқ билан ўсимлик қолдиқлари орасида учрайди ва ўзлари учун яшаш ва сақланиш жойи топади. Бундай ҳайвонлар криптоза (беркинувчи)лар деб ҳам айтилади. Шундай организмларнинг $0,5 - 1 \text{ м}^2$ жойда 144 тур вакили учраган. Улар ичида қора чигирткалар, тарақанлар, тупроқ қўнғизлари кўплаб бўлиб, улар ичида 11% ҳайвон йиртқичлар тоифасига киради (Tarpley, 1967).

Тупроқдаги ҳайвонлар ўсимлик қолдиқларини механик равишда парчалаб, уларга бошқа хусусият беради ва микроорганизмлар ёрдамида чиришига имкон яратилади. Нидерландия тупроқларида тўпланган ўсимликларнинг ўлик баргларининг 52, 10% ини кўпоёқлилар ва тупроқдаги бошқа ҳайвонлар ўзлаштиради. Ҳайвонлар ўзлаштирган ўсимликлар қолдиқларининг 90-95% ини экскримент сифатида тупроқ муҳитига чиқаради. Шу экскриментлар микроорганизмлар томонидан чиритилади ва тупроқда минерал ҳамда органик моддалар ҳосил бўлади.

Бу ерда яна бир классификацияни кўрсатиб ўтмоқчимиз. Унда W. Dunger (1974) таклифи бўйича тупроқ ҳайвонлари катта-кичиклиги бўйича 4 та гуруҳга бўлинади, яъни:

1) **Микрофауна** гуруҳига жуда майда, катталиги 10-15 мкм атрофидаги умуртқасизлардан содда тузилган ҳайвонлар ҳамда тнематоидлар киритилган.

2) **Мезофауна** гуруҳига бир оз каттароқ 2-3 мм катталиқдаги каналар, оёқдумлилар, ҳашаротлар ва бошқалар киритилади. Улар тупроқ қуриши, намлик камайишига чидамсиз организмлар ҳисобланади, тупроқ суғорилганда ўсимликлар илдизлари ва бошқа организмлар атрофида ҳаво – кислород тўпланади, шу кислород ҳайвонларнинг нафас олиш манбаи ҳисобланади.

3) **Макрофауна** гуруҳига кирувчи ҳайвонларнинг катталиги 2-20 мм га етиб, уларга чувалчанг, кўпоёқлилар, қуртлар ва бошқалар киради.

4) **Мегафауна** гуруҳининг вакиллари ер кавловчи сүтэмизувчи ҳайвонлар (суғурлар, каламушлар, бўрсиқлар ва бошқалар)-дир. Ер-тупроқ қатламларини кавлаб 3-5 м чуқурликларда яшайдиган ҳайвонлар ҳам ўзларига хос экологик гуруҳ ҳисобланади.

Юқорида баён қилинган фикрлардан маълумки, тирик организмларнинг ўсиши, кўпайиши, ривожланиши ва тарқалишида эдафик омилларнинг аҳамияти каттадир. Тупроқ муҳитининг ҳар хиллиги ўсимлик ва ҳайвонларни табиий ҳудудлар бўйича тақсимланишига сабаб бўлган. Масалан, чўл-дашт минтақаларида: ковил-саксовул, ковил-бетага, қиёқ-саксовул; мўътадил минтақада нина баргли қарағай-қора, қарағай - ўрмон ўсимликлар турлари тарқалган ва уларга хос ҳайвонлар мослашган, жумладан, чўл, дашт ҳайвонлари, адир ва тоғ ҳайвонлар ёки ўрмон-тундра ҳудудларига хос ҳайвонлар. Ботқоқ, торф ёки шўрлаган, шўрҳок жойларнинг ҳам ўзларига хос ҳайвонлари бўлади. Лекин ўсим-

ликлар ва ҳайвонлар ичида кўп табиий ҳудудларда кенг учрайди-
ган, кенг мослашиш қобилиятига эга бўлган космополит турлар
ҳам учрайди. Буларга микроорганизмлар, замбуруғлар, содда
тузилган ҳайвонлар, микроартроподлар (каналар, коллемболлар),
тупроқ нематодлари, ўсимликлардан ажриқ, қушлардан қарға ка-
биларни мисол қилиб келтириш мумкин.

Шундай қилиб, тупроқ-иқлим омиллари тирик организмлар
фаолиятининг ҳамжиҳатлик маҳсулотидир.

24-БОБ

ФОЙДАЛИ ЕРЛАРНИНГ БИОЭКОЛОГИК ҲОЛАТИ

Тупроқ қатламлари ерда ҳаётнинг келиб чиқиши билан бир
вақтда пайдо бўла бошлаган ва ҳаёт билан параллел ҳолда ри-
вожланган.

24.1. Фойдали ерларнинг умумий майдони

Маълумки, сайёранинг ёши 4,5 млрд. йилга тенг. Унда ҳаёт,
тириклик намуналари жуда қадимда, бундан 3,5-3,8 млрд. йил
аввал вужудга келган. Жумладан, сувда ва сув қирғоқларида
бактериялар, кўк-яшил сувўтлар бундан 2-3 млрд. йил аввал
ривожланган. Уларнинг намуналари турли геологик тош қат-
ламларида сақланиб қолган. Тупроқнинг ҳосил бўлиш жараёни
ҳар хил йўллар билан ривожланган ва ҳаётнинг сувдан қуруқ-
ликка чиқиши билан боғлиқ бўлиб, бу ҳолат бундан 400-500 млн.
йиллар аввал ўтган ва аста-секин тупроқ қобиғи юзага кела бош-
лаган.

Тупроқ қобиғи сайёра биосферасининг доимий ва ўзгарти-
риб бўлмайдиган элементи ва компоненти ҳисобланади. Тупроқ
қобиғи тирик моддаларнинг экологик мослашган ва сақловчи
жойи ҳисобланади. Яъни тирик организмлар тупроқ устида ёки
тупроқ ичида, орасида бўлади. Унда микроорганизмлар, ўсим-
ликлар, ҳайвонлар вакиллари ривожланиб, нобуд бўлганлари-
дан кейин ўзларининг қолдиқлари ва чириндидан ҳосил бўлган

моддаларни ҳамда йиғилган маҳсулотни тупроқда қолдиради. Тупроқда органик бирикмалар парчаланди, минерализацияланади, бир формадан иккинчи формага ўтади. Тупроқ қобиғи — турли экосистемаларда учрайдиган ўсимликларнинг ўсиши, ривожланиши ва фотосинтез жараёнини ўтиши учун зарур бўлган сув, минерал моддалар ва газ билан таъминлайди, сайёрада органик моддаларнинг ҳосил бўлишига асос солади.

Табиатда тирик организмлар томонидан ҳосил бўлган биологик (органик) массанинг тупроқда парчаланиши ва минерализацияланиш жараёни жуда ҳам мураккаб бўлиб, бу жараёнда муҳитга CO_2 , намлик ажратилади, тупроқда гумус, органик азот, фосфор ва турли минерал элементлар тупланади. Натижада тупроқда мураккаб биогеохимик моддалар алмашинуви бўлиб туради.

Моддалар алмашинуви жараёнида ҳосил бўлган биомассанинг 93-95% и у ёки бу экосистемада қолади, фақат 5-7% игина тупроқ эрозияси, сув билан ювилиш натижаларида катта геологик модда алмашиш жараёнига ўтади (Ковда, 1985). Шу ерда биосфера элементлари ва улар майдонининг бир-бирларига нисбатан даражаларини келтириб ўтамиз (Китанович, 1989; 77-жадвал).

77-жадвал

**Биосфера элементларининг
бир-бирига нисбатлари**

Биосфера элементлари	М а й д о н и	
	млн.кв.км.	%
1. Денгиз, океанлар	360	43
2. Тропик ўрмонлар	10	29
3. Утлоқзорлар ва экинзорлар	42	10
4. Мўътадил ҳудуд ўрмонлари	25	10
5. Турли ерлар	14-15	8

Маълумки, сайёра жуда катта. Ер юзининг фойдали майдони 13,4-13,5 млрд. гектарга тенг. Шундан 1,45 млрд. га (ёки 10,8%) фойдали ерлар бўлиб, экин экилади, боғлар бунёд этилади. 2,6-2,9 млрд. га (22,1-22,5 %) ўтлоқзор ва яйловларни ташкил қилади.

Инсон фаолияти натижасида бузилган ерлар майдони 1,1 млрд.га тенг. Бу ерлар экин экишга, ўсимлик ўсишига яроқсиз бўлиб қолган. Инсонлар томонидан хўжасизлик билан фойдаланиладиган ерлар, ландшафтлар 4,4 млрд. га ни ташкил этади. Чўл, чалачўл, юқори тоғ, Арктика ва Антарктиканинг совуқ чўлларининг майдони 3,3 млрд.га га тенг. Инсоннинг салбий фаолияти таъсирида чўл ҳудудлари 1 млрд.га кўпайган.

Маданий ерларнинг 50% майдонидаги тупроқ ҳосилдорлик қобилятини йўқотган. Унинг устига 600-700 млн.га ердаги тупроқнинг ҳосилдор қатлами ювилиб кетган.

Маълумки, тупроқда 2-3 см қалинликдаги ҳосилдор қатламнинг ҳосил бўлиши учун 300 йилдан 1000 йилгача вақт керак бўлади.

Шундай қилиб, ўзининг табиий хислатларини йўқотган ерлар майдони 1,1 млрд.га, инсоннинг салбий фаолияти таъсирида 1 млрд.га чўлга қўшилган, 300 млн.га ўтлоқзор бузилган, 700 млн.га ҳосилдорлигини йўқотган.

Ҳозирги кунда сайёрада 0,4-0,9 млрд.га ишлатилмаган, инсон қўли тегмаган ер қолган, холос.

24.2. Фойдали ерларнинг экологик ҳолати бузилишида эрозия жараёнлари

Дунё бўйича энг катта ҳайдалган ерлар текислик минтақаларида, дашт ва ўрмон ҳудудларида бўлиб, улар АҚШ, Канада, Ҳиндистон, Хитой, Бразилия, Украина, Россия, Туркистон жумҳуриятлари ҳудудларида жойлашган. Масалан, Собиқ Иттифоқда ер бойлиги 2233 млн.га га тенг бўлган. Шундан 600 млн. га дан ортиғи қишлоқ хўжалигида фойдаланилган. Уларнинг 60%и қурғоқчилик ҳудудларида жойлашган. Ўзбекистонда экин майдонлари 4,5 млн.га дан ортиқдир.

1990 йиллар Собиқ Иттифоқ бўйича келтирилган 2233 млн.га ердан 152 млн. гектар ернинг мелиоратив ҳолати бузилган ва тиклаш зарур бўлган. Пичан ва ўтлоқзорлар билан банд бўлган майдонлардан 175 млн.га ер муҳофаза қилишни талаб қилган. Оролнинг қуриган жойларидан кўтарилган тузлар Устюрт те-

кисликларида 2 млн. гектарга яқин ўтлоқзорларни шўрлатиб, фойдасиз ҳолга келтирди.

Жарликлар. Кейинги 10-15 йил ичида сув ювишидан ҳосил бўлган турли катталиқдаги жарликлар майдони 5-6 млн. гектарга кўпайди. Жарликларнинг сони 13 млн.дан ортиқ бўлиб, узунлиги 4 млн. км ни ташкил қилган. Бу кўрсаткич ҳар йили 20 минг км кўпайган. Жарликларнинг ўсиши натижасида ҳар йили фойдали экин майдонлари 100-150 минг гектарга камайди. Чўлларда ҳаракат қилувчи қумликлар майдони йил сайин 40-50 минг гектарга ўсиб бормоқда.

Эрозия жараёнлари. Турли хил эрозиялар натижасида (шамол, сув, лойқа босиш) ҳар бир гектар тупроқ юзасидан ўртача 30-50 т унумдор тупроқ йўқолади. Шамол ва сув билан ювилиш натижасида экин майдонларидан ва ўтлоқзорлардан ҳар йили 2-3 млрд. майда тупроқ заррачалари ва 200 млн. т гумус, 43 млн. т азот, фосфор ва калий каби фойдали элементлар, қиялик ерларга берилган ўғитнинг 40%и ювилиб кетади (78,79-жадвал).

Эрозия натижасида қишлоқ хўжалик экинларидан ўртача 15-20% кам ҳосил олинади. Кўп ювиладиган ерлардан эса яна ҳам кўпроқ, яъни 50-60% ҳосил кам чиқади. 1989-90 йиллар маълумотига кўра, сув ва шамол эрозияси натижасида Собиқ Иттифоқ ҳудудида ҳар йили 7-8 млрд. дан 11-15 млрд. сўм атрофида зиён кўрилган.

Тупроқнинг шамол ва сув таъсирида бузилиши табиий эрозия деб айтилади. Инсон фаолияти натижасида тупроқ эрозияси табиий ҳолга нисбатан жуда ҳам тез ўтади. Бундай ҳоллар инсонларнинг ердан, ўтлоқ ва ўрмонзорлардан хўжасизликларча нотўғри фойдаланишдан келиб чиқади. Табиий эрозия жараёни табиат қонунлари абиотик ва биотик экологик омиллар таъсирида бошқарилиб, тузалиб боради. Лекин инсоннинг салбий ҳаракатларидан келиб чиққан тупроқ эрозиясини тўхтатиш, олдини олиш, тупроқнинг биологик, физикавий ва кимёвий хислатларини сақлаб қолиш чора-тадбирларини ишлаб чиқиш шу инсонларнинг ақл-заковатига боғлиқдир.

Тупроқнинг шамол таъсиридаги эрозияси иқлими қурғоқчил, ўсимликлари кам, сийрак, қум ва қумтупроқли ёки гил тупроқли туманларда кўпроқ юзага келади. Шамол эрозиясининг тезлашишига: тупроқ заррачалари бузилиши, майдаланиши, ўсимликлар пайҳон қилиниши, ерга намликнинг кам тушиши ёки кам

суғорилиши сабаб бўлади. Шамол тупроқнинг майда заррачаларини бир жойдан иккинчи жойга учуриб кетади. Бундай ҳолдан қутилиш учун: шамол кучини тўсадиган тўсиқлар — ихотазорлар, бутазорлар ташкил қилиш, уларни сақлаш, яхши илдишлар ҳосил қиладиган ўсимликлар экиш йўллари билан тупроқ юзасидаги ҳосилдор қатламни шамол эрозиясидан сақлаш мумкин. Чўл, дашт, адир ёки тоғ ёнбағирларида чорва молларини тартибсиз боқиш натижасида ўт ўсимликлар, чала буталар, буталар пайҳон бўлади.

78-жадвал

Дунёнинг айрим мамлакатларида ўзлаштирилган ерларнинг устки қатлами эрозияси (Браун ва бошқ., 1989)

Мамлакатлар номи	Ўзлаштирилган ернинг умумий майдони, млн.га	Тулдириб бўлмайдиган йўқолган тупроқ млн., т
АҚШ	413	1 500
Собиқ Иттифоқ	620	2 300
Ҳиндистон	346	4 700
Дунёнинг бошқа мамлакатлари	1 499	10 900
Жами:	3 123	22 700

79-жадвал

Россия ва айрим МДҲнинг айрим туманларида ўзлаштирилган ерларнинг эрозия таъсирида устки қатлами ювилиб кетиши (Белоцерковский ва бош., 1990)

Туманлар	Ер ювилиши йилига, т/га	Туманлар	Ер ювилиши йилига т/га
Мурманск	2,6	Қрим.вил.	10,0
Архангельск	4,9	Волгоград вил.	1,7
Карелия АР	2,6	Астрахан вил.	0,3
Коми	6,9	Молдова	39,5
Псков.вил.	5,8	Ивано-Фран.вил.	22,1
Москва вил.	7,7	Арманистон	11,2
Ставропол ўлкаси	10,0	Грузия	55,6

Тупроқ юзаси бўшаб тупроқ заррачалари учиши, ювилиши, қум кўчиши рўй беради. Обод ерлар, водийлар қум босишидан чўлга айланади. Туркистоннинг текислик туманларида, айниқса, Бухоро, Хоразм, Қашқадарё ерларида қанча-қанча қўрғонлар, боғлар, ариқ ва каналлар қум тагида қолган. Булар ҳақида мавлоно Абу Райҳон Бериунийнинг «Қадимги халқлар тарихи» номли асарида маълумотлар келтирилган. 1920 йиллардан бошлаб бошоқдошларга кирувчи селин ўсимлиги саноат учун, яъни ойналар орасига қўйиладиган материал сифатида Қорақумдан йиғилган. 1970 йилдан ҳар йили 1 500 т тўпланган, натижада минг-минг гектар ерлар очилиб, қумли барханлар кўчиши тезлашган.

Ҳозирги кунда Амударё ва Сирдарёларнинг этак қисмларида кўллар йўқолиб, тўқайлар, ўтлоқзорлар қуримоқда. Орол денгизининг қуриши тезлашмоқда, чўл ва қумли майдонлар ортиб бормоқда. Бу ҳолат Орол ва Орол бўйи табиатининг экологик офати ҳисобланади. Энг катта муаммо Оролнинг ҳозирги ҳолатини сақлаш ва Орол атрофидаги ерлар табиатини аста-секин ўз ҳолига келтиришдан иборат.

Тупроқ сув эрозияси қия жойларда, ҳайдалган адир ва тоғ ёнбағирларида кўпроқ кузатилади. Атмосферадан тушадиган намлик (ёмғир, сел, эриган қор, дўл) ва улардан ҳосил бўлган сув ер бетидан тупроқнинг майда заррачалари ва улар билан тупроқдаги органик-минерал моддаларни юиб кетади (79-жадвал). Сув аввало кичик-кичик жўяклар ҳосил қилиб оқса, улар бирлашиб каттароқ жарлар ҳосил бўлади, ундаги сув ва тупроқнинг катта заррачаларини ҳам юиб, пастликларга олиб кетади.

Сув юиб кетган тупроқ миқдорига қараб эрозия даражасини айтиш мумкин, масалан, ҳар 1 га ердан йил давомида 25 м^3 тупроқ ювилса, бу кучсиз эрозия дейилади, агар 25 дан 75 м^3 тупроқ ювилса, ўртача ва 75 дан 100 м^3 гача ювилса кучли эрозия, ундан ҳам ортиқ бўлса, оқизиш деб айтилади.

Жарлар ташлама сув туширилган ерларда, ўпқонлар ер ҳайдалганда трактор плуги ёки машиналар қилган ариқчалар ҳисобига пайдо бўлади. Жарлар асосан табиат, ер, тупроққа бўлган бефарқлик натижасида юзага келади.

24.3. Тупроқнинг шўрлаши ва лойқа босиши

Тупроқни шўр босиши асосан қурғоқчил туманларда, ер ости шўр сувларнинг ер юзасига яқин жойлашган ва деҳқончиликлар агротехника қоидалари бузилган жойларда юзага келади. Коллектор сувлари кўтарилган ва улар ташланадиган, ер ости сувлари кўтарилиб, сув буғланиши натижасида, ер бетида оқ туз қатлами ҳосил бўлади. Бундай ерларда ҳосилдорлик кескин камаяди. Масалан, шўр босган ерларда пахта ҳосили 40-60% га камаяди. Собиқ Иттифоқ ҳудудида 1980-1985 йилларда 800 минг гектар ернинг тупроғи шўрлаган эди.

Азалдан Хоразм воҳасининг тупроғи ҳар хил даражада шўрлаб келган. Лекин Амударё суви билан келадиган лойқа сув орқали воҳанинг ҳамма майдонига таралиб, тупроқ шўрлигини нормаллаштириш билан бир қаторда, тупроқ структурасини яхшилаган, тиклаган, дарё томондан лойқа билан келган турли микро-минерал моддалар тупроқ озукалигини бойитган. Шу сабабли, Хоразм воҳасининг тупроғи минг-минг йиллар давомида юқори ҳосил берган, ширин ва мазали қовун-тарвузлар, олма-узумлар етиштирган.

Ҳозирги кунда Амударё этагига қурилган Туямўйин сув омборида дарё суви билан келадиган лойқа чўкиб қолади. Сув омборидан далаларга тиниқ сув боради. Унда шўр тупроқ таркибини ўзгартирадиган лойқа йўқ. Шу сабабли кейинги йилларда Хоразм воҳаси тупроғининг шўрлаш даражаси ортиб бормоқда. Унинг устига Оролнинг қуриган жойларидан учиб келаётган қум-туз чанглар тупроқнинг шўрлаш жараёнини тезлаштириб, натижада 1-1,9 млн.га ернинг шўрлашига сабаб бўлмоқда.

Тупроқ шўрлигига қарши кураш ва унинг даражасини пасайтиришнинг энг яхши йўли – зовурлар, коллекторлар қазиб, ер ости шўр сувларнинг сатҳини пасайтиришдан иборатдир.

Маълумки, деҳқончилик ерлари суғорилгандан кейин айрим жойларни лойқа босиши ёки қатқалоқ ҳосил бўлиши кузатилади. Бунинг асосий сабаби атмосферадан ҳалдан зиёд кучли ёғин тушиши ва сел кетиши, тоғ ва тоғ ёнбағирларидан кучли ва катта оқар сувлар келиши, тупроқлар ювилиши, суғориш системалари бузилиши сабаб бўлади. Ювилган тупроқлар лойқа сув ҳосил қилиб қияликлардан, баландликлардан пастлик ва сойларга қараб оқиб ёнбағирлардаги ҳайдалган тупроқ ювилишини тезлаштиради.

Тоғ ёнбағирлари қалин ўтлоқзор, бутазор ва дарахтли бўлса, тупроқ эрозияси бўлмайди. Тоғ ёнбағирлари ўзлаштирилганда зинапоя қилиб, буталар экиб, сув йўллари махсус жойлаштирилади. Аммо тоғли жойларга саноат чиқиндилари ташланиб, улар ифлосланиб бормоқда. Ифлословчи моддаларга заҳарли гербицидлар-пестицидлар кон саноатининг, металлургия комбинатларининг чиқиндилари, кули, цемент-бетон, радиактив қолдиқлар тупроқ юзини қоплаб, ўт-ўсимликлар, бута ва дарахтлар ўсиши, тупроқ ҳайвонлари кўпайишини қийинлаштирмоқда. Саноат корхоналаридан атмосферага чиқариладиган турли заҳарли газ бирикмалари кислота ёмғирлар ҳолида ерга тушиб, тупроқ, ўсимликлар, ҳайвонлар ва инсон ҳаётига салбий таъсир қилмоқда, сув ва тупроқ қайта заҳарланмоқда.

Собиқ Иттифоқ тузумида ҳар йили саноат қурилишлари учун 1 млн. 200 минг гектар экин майдонлари олинган. Унумдор ерлар ўрнида ўсимликлар йўқ қилинган, ҳайвонлар қирилган, фойдасиз ерларда «саноат чўллари» пайдо бўлган. Кон-қазилма саноати фаолияти таъсирида бузилган ерлар: 1) Ташланган жинслар, чиқиндилар, уюмлар қоплаган ерлар ҳосил бўлган; 2) Қазилма натижасида бузилган ерлар, карьерлар, чуқурлар пайдо бўлган. Бундай ҳолат Туркистоннинг Чимкент, Жамбул, Ангрен, Олмалик, Оҳангарон атрофлари, Фарғона водийси, Зарафшон, Қизилқум ерларида кузатиш мумкин. Инсонларнинг бирдан-бир асосий вазифалари «саноат чўллари» ёки саноат таъсирида бузилган ерларни рекультивация — қайта табиий ҳолга тиклаш, у ерларда ўтлоқзорлар, дарахтзорлар, боғлар бунёд қилиш, табиий гўзалликни ошириш ва соғлом табиат бағрида яшашдан иборатдир.

25-БОБ

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИКНИ КИМЁЛАШТИРИШДАГИ ЭКОЛОГИК МУАММОЛАР

Қишлоқ хўжалигида кимёвий моддаларни қўллашдан асосий мақсад ердан юқори ҳосил олишдан иборатдир. Бунинг учун турли агрохимикатлар қўлланилади, уларга минерал ўғитлар, ўсимликларни кимёвий сақлаш воситалари, уларнинг ўсишини

тезлаштирувчи регуляторлар, тупроқ тузилишини сунъий яхшиловчи моддалар кирази.

Маълумки, экин майдонларида сув, шамол эрозияси ва айниқса, экинларнинг ҳосили билан кўп миқдорда биоген элементлар, яъни 1 т маҳсулот билан 16-17 кг азот, 1-27 кг фосфор, 1-114 кг калий тупроқдан чиқиб кетади. Шунинг учун ерни ўғитлаш йўли билан тупроқдан чиқиб кетган биоген элементлар қайтарилади ва маҳсулот ҳосил бўлиш жараёнилари турғунликка эга бўлади.

Россия федерациясининг қишлоқ хўжалик ташкилотларининг берган маълумотларига кўра, турли йилларда NPK (кг/га) ўғитлари деҳқончиликда қуйидагича қўлланилган, яъни:

79-жадвал

Ўғитлар/ Йиллар	1980- 1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Жами ҳосил учун беришган, кг/га	147	110	70	59	25	24	23	22
Шундан минерал: ўғитлар	100	78	43	29	11	12	13	14
Орг. ўғитлар	47	32	27	24	14	12	10	8
Жами: чиқиб кетган	138	123	135	139	130	116	118	126
Шундан: ҳосил билан	113	90	110	106	90	74	72	76
Бегона ўтлар билан:	25	33	25	33	40	42	44	46
Тенглик + ±	-9	-13	-65	-86	-105	-92	-95	-104

Деҳқончилик тарихидан маълум бўлишича, экин майдонларини ўғитлаш бизнинг эраизгача ҳам қўлланилган. Масалан, қадимги римликлар экин майдони релефига қараб текис ерларга 1/4 арава, тепалик ерларга эса 24 арава гўнг беришган экан.

XX асрнинг 60-йилларида профессор Фриц Бааденинг фикрича, 2000 йилгача сайёрада ҳар гектар ерга 40 кг азот, фосфор ва калий ишлатиш керак. ФАО нинг текшириши бўйича, 2000 йилда дунё бўйича минерал ўғитларга бўлган талаб 300 млн. т га етади, шу жумладан, 170 млн. т азотли, 70 млн. т фосфорли ва 60 млн. т калийли ўғитлар.

Д.М.Хомяковнинг (1998) кўрсатишича, Россия аҳолисини озиқ-овқат билан таъминлаш учун йилига 95 млн. т галла, 27 млн. т қанд лавлаги, 3,5 млн. т кунгабоқар писта, 38 млн. т кар-

тошка, 115 млн.т сабзавот экинлар ҳосили керак. Шу ҳосилни естиштириш жараёнида 10 млн.т минерал ўғитлар, 8,5 минг т пестицидлар ва 35,5 млн.т оҳак тутувчи материаллар кераклиги қайд қилинган. Аммо Россия деҳқонлари 1997 йили режада кўрсатилган 3,0-3,5 млн.т минерал ўғитлардан ҳаммаси бўлиб 325 минг т олганлар, ўсимликларни ҳимоя қилиш учун зарур бўлган 30-40 минг.т кимёвий бирикмалардан ҳаммаси бўлиб 2 минг.т олганлар. Олимнинг фикрича, 1кг озуқа моддаларидан 4-8 кг ғалла ортиқча ҳосил бўлиб, етарли минерал ўғитлар берилса, Россия бўйича қўшимча 30-40 млн.т ғалла ҳосили олиш мумкин экан.

АҚШда эса 1995-1997 йиллар ичида ҳар йили 26 млн.т минерал ўғитлар ишлаб чиқарилган ва ҳар бир гектарга 208 кг дан тўғри келган. Деҳқончиликда 10 млн.т азотли, 4 млн.т фосфорли ва 5 млн.т атрофида калий ўғитлар ишлатилган.

ГФР да 1991-1993 йиллар ўртача ҳар йили қишлоқ хўжалик ерларига 192,3 кг/га азотли, 34,3 кг/га фосфорли ва 49,3кг/га калийли ўғит берилган.

В.Г. Минесевнинг (1993,1998) қайд қилишича, ўғитлар ва кимёвий бирикмалардан унумли фойдаланишда қуйидаги функционал вазифалар туради, яъни:

— Экилган маданий ўсимликларни макро ва микро биоген элементлар билан оптимал озиқлантиришда ўсимликларга токсик моддаларнинг ўтишига тўсқинлик қиладиган физиологик тўсиқларни тезлаштирадиган фаолиятни ўсимлик танасида кучайтириш йўллари топиш.

— Тупроқ таркиби, ҳосилдорлиги ва унинг гумусли ҳолатини тиклаш.

— Агроэкосистемаларда олиб бориладиган деҳқончилик ерларида биоген элементларнинг кичик айланиши ва уларнинг тупроқдаги балансини оптимал ҳолда сақлаш.

— Турли табиий ҳудудлар талабларини инобатга олган ҳолда ва уларнинг мақсадларига жавоб берадиган оптимал маданий агроландшафтлар ташкил этиш.

— Агроэкосистемаларнинг турли техноген ифлосланишнинг оқибатлари – оғир металллар ва токсикант элементлар таъсири-ни камайитириш.

— Агроэкосистемаларда радиация-экологик ҳолатларни яхшилаш.

— Агроэкосистемаларнинг биологик кўрсаткичларини бошқариш.

— Ўсимлик маҳсулотларининг кимёвий таркиби ва озукавий сифатини яхшилаш.

Маълумки, тирикликнинг ҳаёт-фаолияти учун қишлоқ хўжалик маҳсулотларини кўпайтириш, сифатини яхшилаш ва деҳқончиликда ишлаб чиқаришнинг эффективлигини ошириш асосида агрокимёнинг моҳияти каттадир. Сабаби агрокимё услуб ва регламентларини бузиш деҳқончиликда жуда катта салбий оқибатларга олиб келади, яъни минерал ўғитлардан нотўғри фойдаланишдан атроф-муҳитнинг экологик ҳолати бузилади, тупроқ, сув, ҳаво ифлосланади, тупроқ ҳосилдорлиги пасаяди, агрокимёвий хусусияти ва фитосанитар ҳолати ёмонлашади, ўсимликлар касалланиши кучаяди, ердан олинган ўсимликлар ҳосилининг экологик сифати бузилади, пасаяди. Масалан, қарам экилган ерга юқори миқдорда азот ўғитларини беришдан қарамда модда алмашиш бузилади, унга олтингугурт ўтиши кучаяди ва натижада қарам маҳсулоти сифати бузилади ёки тупроқнинг нордонлашиш жараёнига фосфатларнинг тупроқда йиғилишидан ўсимликнинг фосфор билан озиқланиши ёмонлашади.

Минерал ўғитлар ортиқчалиги тупроқнинг биологик компонентлар нисбати ва органик моддаларнинг трансформацияси бузилади ҳамда микроскопик патоген замбуруғлар кўпайиб, тупроқда микротоксинлар ҳосил бўлишига олиб келади.

25.1. Қишлоқ хўжалигида минерал ва органик ўғитлар қўллашнинг меъёрлари ва экологик моҳияти

Маълумки, тупроқда турли минерал ва органик моддалар бўлиб, уларнинг миқдори ҳар хил. Тупроқ таркибида табиатда учрайдиган барча кимёвий элементлар мавжуд бўлиб, улар тупроқ вазнининг ўртача 80-90% ини ташкил қилади. Тупроқдаги кимёвий элементлар тупроқ ҳосил бўлишида аҳамиятли бўлиб, унинг қатламларини бир-биридан фарқлаб ҳам туради. Жумладан, тупроқнинг юза қатламида углерод (C), фосфор (P), натрий, азот элементлари, уларнинг бирикмалари кўпроқ бўлади, тупроқнинг пастки қатламида темир, алюминий

ва бошқа элементлар мавжуддир. Бу қатламдан ҳам пастроқда бошқа элементлар билан бир қаторда кремний кўпроқ учрайди.

Тупроқнинг табиий таркиби. Тупроқнинг органик моддаси миқдори, ундаги углерод ва азот бирикмаларининг оз-кўплиги билан аниқланади ва шу моддаларнинг тупроқда кўплиги унинг ҳосилдорлигини кўрсатади. Тупроқдаги элементлар қаторида натрий, хлор, сульфат бирикмалари кўп бўлса, бундай тупроқ, экологик нуқтаи назардан, ўсимликларнинг ривожланиши учун ноқулай ҳисобланади. Тупроқда мавжуд бўлган кимёвий элементларнинг бир қисмини ўсимликлар ўзлаштиради. Кам ва қийин эрийдиган элементлар ҳам ўсимликлар томонидан оз бўлсада ўзлаштирилади. Тупроқдаги намликда эрийдиган кимёвий элементлар ва уларнинг бирикмалари ўсимликлар томонидан яхши ўзлаштирилади. Тупроқ таркибидаги минерал ва органик моддалар Ер устида ўсадиган ўсимликлар ривожланишини таъминлайди.

Тупроқдаги бор элементларнинг ҳар бирининг миқдори тоғ жинслари ва тирик организмлар таналаридаги кимёвий элементлар таркиби ва миқдори бир-биридан фарқ қилади.

Тирик организмлар танасида асосан органик бирикмалар бўлиб, уларни углерод, азот, водород, кислород, фосфор, олтингургурт каби кимёвий элементлар ташкил қилади. Улар қаторида турли минерал моддалар ҳам учрайди. Уларнинг ҳаммаси тупроқнинг биологик хусусиятини ифодалайди ва тирик организмлар, айниқса, ўсимликларнинг ўсиши учун зарурий манба ҳисобланади. Тупроқ таркибида углерод ва кремний (25, 86 - 31, 71%) кўпроқ бўлса, бўз тупроқда гумус таркибидаги углерод жуда ҳам камдир. Ундан ташқари, кўпинча турли тупроқларда ўсимликлар учун зарур бўлган азот, фосфор, олтингургурт каби элементлар ҳам етишмайди.

Юқорида номлари қайд қилинган кимёвий элементлардан ташқари, оз миқдорда учрайдиган турли микроэлементлар ҳам тупроқ хусусиятлари учун катта аҳамиятга эгадир. Тупроқда учрайдиган микроэлементларга барий, стронций, рубидий, ванадий, хром, никел, бор, молибден, кобальт, мис, кумуш, литий, цезий, селен ва бошқалар кириб, улар ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланиши учун муҳим рол ўйнайди. Ўсимликлар учун кўпроқ миқдорда ўзига хос микроэлементлар (азот, фосфор, калий, кальций) зарур бўлади. Масалан, гўза поясининг тикланиши, мус-

таҳкамланиши учун калций элементи зарурдир. Калций ғўзада ҳосил бўладиган амилаза ферменти таркибига киради. Тупроқдаги темир ва магний ҳам шундай зарур элементлардан ҳисобланади, лекин тупроқнинг хили, таркибига қараб, уларнинг миқдори ҳар хил бўлади ва уларни ўсимликлар ҳар хил даражада қабул қилади (Орлов, 1985; 80-жадвал).

25.2. Минерал ўғитлардан фойдаланишнинг меъёрлари ва моҳияти

Тупроқдаги кимёвий элементларнинг маълум миқдори ўсимликлар танасига ўтади. Масалан, пахта далаларида ғўза, жуда кўп ўсимликлар асосан кислород, углерод ва водороддан ташкил топган бўлиб, шу учта элемент пахта пишиб етилиши пайтида унинг 95% қисмини ташкил қилади. Улардан ташқари ғўза танасида азот (ўртача 1,4%), фосфор (03), калий (1,5%) ҳамда калций, кремний, алюминий, магний, олтингугурт, натрий, темир, мис каби элементлар учрайди. Бу кимёвий элементлар қишлоқ хўжалик экинларининг ва шу жумладан, ғўзанинг ҳосилдорлигини оширишда муҳим рол ўйнайди.

Маълумки, ҳар бир гектар ердан 30 центнердан пахта ҳосили олинган тақдирда шу ерга экилган ғўза гектарига ўртача 180-210 кг азот, 40-50 кг фосфор, 150-200 кг калий, 30-40 кг олтингугурт, магний, натрий ва 8-10 кг темир ва бошқа микроэлементларни ўзлаштиради. Ингичка толали ғўза навлари бу кўрсаткичдан ҳам кўпроқни талаб қилади.

Шўр тупроқли жойларда ўсимликлар, шу жумладан, ғўза ҳам тупроқдаги хлор, сульфат, магний, натрий тузларини кўпроқ ўзлаштиради. Лекин калций, темир ва бошқа кимёвий элементларни ўзлаштириш қийинлашади.

Экин майдонларида баъзи бир микроэлементлар етишмаса, улар миқдорини тупроқда кўпайтириш учун ерга органик ўғитлардан кенг қўлланиш тавсия этилади. Ундан ташқари азот, фосфор, калий ва бошқа ўғитлар ҳам кўплаб ишлатилади. Шунинг учун ҳам кейинги йилларда ҳар гектар ерга ишлатиладиган азот, фосфор ва калийнинг умумий миқдори 440-450 кг га етади.

Минерал ўғитлардан фойдаланиш жараёнида кўп экологик салбий ҳолатлар келиб чиқмоқда. Яъни, Ўзбекистон қишлоқ хўжа-

80-жадвал
Бир метр тупроқ қатламида учрайдиган кимёвий элементлар таркиби, % ҳисобида (Орлов, 1985)

Тупроқ	C	H	C		N	P	S	Si	Fe	Ti	Mn	Ca	Mg	Na
			гумус	карбонат										
1. Ҳар хил қора тупроқлар	48,74	0,16	2,20	0,38	0,200	0,71	0,156	31,71	3,59	0,46	0,8	2,36	0,95	1,36
2. Қаштан тупроқлар	48,85	0,08	1,15	0,86	0,115	0,007	0,194	29,90	3,64	0,51	0,18	3,70	1,09	1,58
3. Жигарранг тупроқлар	29,04	0,16	2,17	0,86	-	-	0,100	30,00	3,78	0,32	0,09	3,26	0,80	1,07
4. Бўз тупроқлар	50,00	0,04	0,50	1,24	0,070	0,074	0,080	25,87	3,89	-	0,20	5,04	1,44	1,20

лигида, айниқса, пахта етиштиришда кўплаб турли хилдаги минерал ўғитлар ишлатилди. Лекин минерал ўғитлардан юқори натижа олиш учун уларни ўз вақтида, ғўзанинг ва бошқа экинларнинг ўсиш ва ривожланиш даврига қараб ишлатиш мақсадга мувофиқ бўлса ҳам, ўғитнинг миқдори, тупроқ намлигига ва ерга бериладиган вақтга риоя қилиш керак. Шундагина ўсимликни минерал ўғитга тўйинтириб, ундан юқори, мўл ҳосил олиш мумкин. Тупроқ қуруқ ёки ўсимликнинг вегетация даври ўтган даврларда ёки миқдордан ортиқ ўғит бериш мўл ҳосилдорликка гаров бўла олмайди, аксинча, ҳосил камаяди. Тупроқда кимёвий моддалар кўплаб тўпланиб, кейинчалик ҳосилга ўтиб (карам, пиёз, бодринг, қовун, тарвуз, сабзи ва бошқалар), уларнинг сифатини бузади, экологик тоза бўлмаган маҳсулот юзага келади.

Ўғитлардан самарали натижа олиш учун агротехника қоидаларига риоя қилиш, ерни куз ва баҳорда экин экишга тайёрлаш, экинларни яхши парвариш қилиш, яхши ишлов бериш, вақтида суғориш йўлга қўйилса, кимёвий элементлар ўсимликларга ижобий таъсир қилади ва ҳосил мўл бўлади.

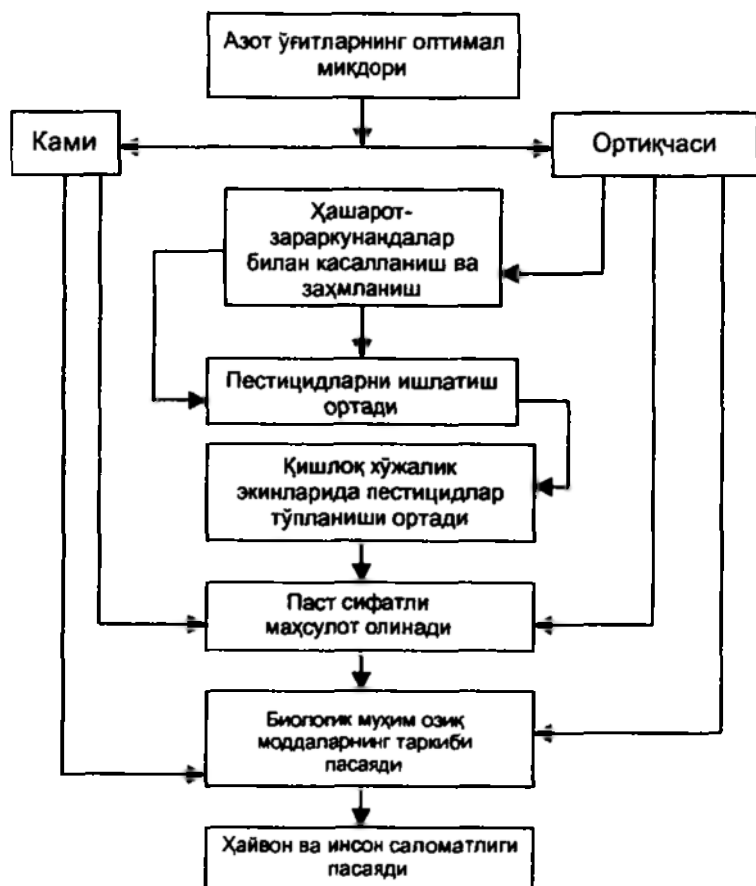
Алмаштириб экишда, бедапоя ҳайдалгандан 5 йил ўтгандан кейин, ерга минерал ўғитларга қўшимча қилиб ғўнг солиш жуда яхши самара беради ва тупроқнинг биозкологик хусусиятларини яхшилайди. Ўсимликлар ўзларининг физикавий ҳолати ва экологик хислатларига қараб, ерни ҳайдашдан олдин солинган фосфор ёки ғўзани охириги озиклантиришда (гуллаш даврида) азот билан бирга берилган фосфорни яхши ўзлаштиради. Ғўза ва бошқа ўсимликлар ялпи гуллаган даврда азотли ўғитни беришни тўхтатиш керак, кўсақлар етишаётган даврда ғўза азотни кўплаб ўзлаштиради, бу даврда ҳарорат анча пасаяди, ўсишни деярли тўхтатади (Зокиров, 1991).

Бўз тупроқда ҳар йили гектарига 150 кг азот, 100 кг фосфор ва 50-75 кг калий берилганда ўртача 37 ц пахта ҳосили олинган. Ерга ўғит бериб ва пахта беда билан алмаштириб экилганда ҳосил 43 ц гача кўпайган.

25.3. Азотли ўғитларнинг роли ва меъёрлари

Ўсимликларнинг ўсиш, ривожланиш, фитомасса ҳосил қилишида ва ҳосилининг етишишида минерал ўғитлар, шу жумладан, азотли ўғитларни ҳам оптимал дозада ерга бериш

фойдадан холи эмас, уларнинг ортиқчаси кўп зиён келтиради (33-расм).



33-расм. Азот ўғитларининг ортиқ ва кам миқдорда бўлиши оқибатлари

Азотли ўғитлар ўсимликни озиқлантирувчи элементлардан бири бўлганлиги туфайли ҳам улар деҳқончиликни кимёлаштиришнинг асосий ўзаги, базаси ҳисобланади. Кўп илмий тадқиқотларнинг кўрсатишича, ерга солинган азотнинг 50% ини ўсимликлар қабул қилади, қолган 50 %и эса атмосферага кўтарилади, ювилиб сув ҳавзаларга тушади.

Азот ўғитларини ишлаб чиқаришда кўп энергия сарфланади, яъни қишлоқ хўжалик учун умумий энергия сарфланишининг 35-42 % и азот ўғити ишлаб чиқаришга кетади.

Азот ўғитлари қаттиқ ва суюқ ҳолда бўлади. Қаттиқ ҳолдаги азот ўғитлари формалари:

- 1) Аммоний (NH_4), аммоний сульфат, аммоний хлориди;
- 2) Аммоний нитратлар ($\text{NH}_4 \text{NO}_3$); буларга аммиак селитраси, кальций нитрати, кальций селитраси кабилар киради.
- 3) Нитратлар (NO_3) натрий нитрат (натрийли селитра), кальций нитрат (кальций селитрали);
- 4) Амид бирикмаларга (NH_2) карбамид (мочевина), цианамид кальций (кальций цианамид) киради.

Суюқ азотли ўғитлар кенг қўлланилади, бу ерда бутун азот аммиак (NH_3)нинг сувли ёки сувсиз формасидан иборат бўлади.

Тупроқда нитратларнинг тўпланиши турли микроорганизмларни органик моддалар (гумус) ва ерга берилган органик ўғитлар (гўнг, чиринди, сомон)ни минерализациялашдан келиб чиқадиган нитрафикация жараёнида нитратлар юзага келади.

Ундан ташқари нитрификатор микроорганизмлар таъсирида аммония ва амид формадаги азотлар нитратга айланади. Шунинг учун ҳам ерга азот ўғитлари берилганда тупроқда нитратлар кўп тўпланади. Лекин улар ҳаракатчан формалар бўлганликлари туфайли илдиз атрофларидан тез ювилиб кетади. Нитратлар ўсимликлар озукасининг асоси ҳисобланади.

Ўсимликлар ривожланиш жараёнида тупроқдан қабул қилган азотнинг аминокислота ва оқсилларни синтез қилишда тўла фойдаланмаганликлари туфайли улар танасида азотнинг нитрат формалари тўпланиб боради. Бунга ферментлар (нитрат-нитрит редуктозалар)да азот алмашиши ва ўсимликларда углевод озукасининг бузилишидир. Ўсимликлар томонидан нитратлар, ассимиляция жараёнларининг бузилишига: ўғитларнинг ерга берилиш вақти, дозаси, метеорология ҳолати, ўсимликлар нави, экиш вақти, майсаларда пояларнинг қалинлигини аниқлаш, сифати ва берилган озука моддаларнинг бир-бирига нисбати каби омиллар сабаб бўлади. Масалан, сабзи қалинлиги 1 м^2 да 491 поядан 923 ўсимликка етганда улар танасида йиғилган нитратлар 43 % га ортган. Улардан ташқари тупроқ-ўсимликда магний ва олтингургурт ёки молибден ва марганецнинг тупроқда етишмаслигидан ҳам ўсимликда нитратлар тўпланишига олиб келади.

Азот ўғитлари дозасини ошириш ўз навбатида етиштирилган маҳсулотларда нитратлар миқдори ортиши уларда витамин С камайишига ва маҳсулотнинг биологик сифатсиз бўлишига олиб келади. Нитратлар ўсимликлар органларида турлича тўпланади. Жумладан, илдиз поя ва барг кулбик тугунларида барг юзасига қараганда нитратлар кўп тўпланади. Вегетатив органларга қараганда генератив органларда нитратлар бўлмайди ёки жуда камдир.

Азот ўғитларни ерга бериш билан тупроқ нордонлигини камайтириш ва нитратларнинг тикланиш жараёнларини тезлаштириш мақсадида тупроқни аниқлаш ўтказилади.

Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини нитратлар билан ифлосланишидан сақлаш учун экиш майдонларига етарли даражада органик ўғитлар (гўнг, компостлар, сидератлар, сомон ва бошқ.) бериш керак. Кўп мамлакатларнинг тажрибалари бўйича органик ва минерал ўғитларнинг нисбати 4:1, масалан, Голландияда ҳайдалган ерларга 300 кг минерал ва 40 т органик ўғит берилиши ернинг нитрат билан ифлосланишига олиб келмайди.

Органик ва минерал ўғитларни ерга бериш меъёрлари ҳар бир табиий иқлим тупроқ минтақалар бўйича белгиланади. Минерал ўғитлар, айниқса, азот бирикмаларини ерга беришда обҳаво ҳолатини инобатга олиш керак, чунки тупроқдаги озик моддаларни ўсимлик томонидан шимиб олиш жараёни қуруқ тупроққа қараганда ўртаҳол тупроқ ва етарли ёруғлик-иссиқликда яхши ўтади ва ҳ.к.

Пахтачиликда азот ўғитининг самарадорлиги ҳамда экологик зарарсизлиги кўп эдафик омил ва сабабларга боғлиқдир. Бу ерда асосий омил — ўғитнинг йиллик меъёри ва ишлатиш вақти, тупроқ ҳамда ўсимликнинг физиологик ҳолати катта рол ўйнайди. /

Минерал ўғитлар қаторидаги азот тупроқда ва организмлар танасида нитратлар ва уларнинг бирикмаларига айланади. Шундай бирикмалар азотга нисбатан 20 марта заҳарли моддалар қаторига ўтади, ерда етиштирилган маҳсулотда нитратлар тўпланади. Масалан, қовоқгуллилар гуруҳига оид ўсимликларнинг қуруқ оғирлигида 9% гача нитратлар тўпланган. Ҳаттоки, сабзавот ва ем-хашак, турли озуқа маҳсулотларида ҳам уларнинг қолдиқлари бўлиб, тирик организмларда ошқозон-ичак касаллиги ва заҳарланишнинг келиб чиқишига сабаб бўлган.

Нитратлар организмнинг қон таркибида гемоглабиндаги икки валентли темирни уч валентли метогемоглабинга, нитратларни нитрогемоглобинга айлантиради. Гемоглобин таркибида улар 20% га, қонда кислород етишмаслиги 80% га етиб, организм ҳалокати юзага келади. АҚШ, Франция ва Германияда ҳар литр ичимлик сувда 64-860 мг нитрат бўлиб, шу сувларни истеъмол қилганда болаларда касалликлар юз берган. Ем-хашакнинг 1 кг ида 70 мг нитрат бўлганда, бузоқлар касалланган, 900 мг бўлганда улар ўлган. Ҳар кг силосдаги 21 г нитратнинг 0,8 грами сутга ўтган. Бир кунда бир стакандан ортиқ шундай сут истеъмол қилган инсон заҳарланган. Азот нитратларини ишлатишда йўл қўйилиши даражаси турли минтақалар учун турлича, яъни: муътадил иқлимда 22 мг/л (ёки 22 мг/кг), иссиқ ва сув кўп ичиладиган минтақаларда 10 мг/л. Қуруқ ем-хашакда 0,1-0,2% нитратлар бўлганда молларда бола ташлаш, жониворлар заҳарланиши кузатилган, 0,3-0,45% да ҳайвонлар ўлиши, Америка сувларида нитратлар 5-20 мг/л бўлганда лосос балиқлари қирилиб кетган.

Туркистон ҳудудидаги Республикаларда азотли минерал ўғитлардан фойдаланиш усуллари инкор қилиш, бузиш ёки билмаслик натижасида тупроқ, сув ва ер ости сизот сувлари, ердан олинган экин маҳсулотларини нитратлар билан заҳарланиши кузатилган. Шунга қарамасдан ҳар йили азотли ўғитлардан фойдаланиш даражаси ортиб борган. Жумладан, 1990 йили 593,4 минг тонна азот ўғити ишлатилган бўлса, 1995 йили шу миқдорнинг 730 минг т етказиш режалаштирилган.

Маълумки, экин майдонларига ишлатилган (230-250 кг/га) азотни кўпи билан 40-45 %и ўсимликлар томонидан ўзлаштирилади, қолган қисми тупроқ орқали ер усти ва ер ости сувларига ўтади, уларни заҳарлайди. Шунинг учун азотли бошқа минерал ўғитлар миқдорини камайтириш, тупроқ унумдорлигини ошириш учун алмаштириб экишни кенг йўлга қўйиш, органик ўғитлар ва бошқа услублардан фойдаланиш керак.

Ҳар гектар ерга сарфладиган азот миқдорини белгилаш мумкин. Масалан, ҳосил билан тупроқдан чиқиб кетадиган азот миқдори ўртача ҳар бир тонна пахтага 50-70 кг га тўғри келади. Иш давомида ўғитнинг тўкилиши, йўқолиши ва натижада гектарга бериладиган умумий ўғитнинг миқдори камайтиши мумкин. Шунинг учун етиштириладиган ҳар бир тонна пахтага 60 кг азот сарфлаш фойдали ҳисобланади. Гектарига 30 ц ҳосил

олиш мўлжалланган бўлса, 180 кг азот бериш керак. Шу 30 ц ҳосилнинг 10 центнери тупроқнинг табиий унумдорлиги ҳисоби-га бўлганда ҳам, яна 20 ц ҳосил олиш учун ерга 120 кг азот бериш керак.

Тупроққа солинган ўғит таркибидаги азотнинг фақат 50%ини гўза ўзлаштиради. Ердан қўшимча 20 ц ҳосил олиш учун 240 кг азот ўғити керак бўлади. Лекин шунча азотни ишлатишни экологик нуқтаи назардан кўриб чиқиш керак. Яъни, ерга шунча (240 кг) миқдорда азот ўғити бериш керакми? Шу ўғитни ишлатиш шарт бўлса, уни ишлатиш муддатларини аниқлаш ёки азотнинг ўрнини босадиган бошқа ўғитни ишлатиб, ўсимликнинг ўсиш ва ривожланишини таъминлаш билан бир қаторда юқори ҳосил олиш ва тупроқни кимёвий заҳарлашдан сақлаш керак.

Ўсимликлар томонидан ўзлаштириладиган озуқа моддаларнинг 30-60% гўза вегетациясининг охириги даврларига тўғри келади. Вегетация секинлашган даврда берилган ўғитларнинг фойдаси кам бўлади, гўзанинг ҳосили ошмайди. Ўғит эса тупроқда ортиқча тўпланиб қолади.

Тупроқда органик моддаларни кўпайтириш, тупроқнинг биологик хислатини сақдаб қолиш, ердан экологик тоза маҳсулот олиш учун ўсимликларни алмаштириб экишни жорий қилиш ва бунда дуккакли ўсимликлардан кўпроқ фойдаланиш яхши натижалар беради. Яъни, дуккакли ўсимликлар, бактериялар ва кўк-яшил сувўтлар вакиллари атмосферадаги эркин молекуляр азотни қабул қилиб, ўз таналарида органик азот бирикмаларини ҳосил қилади. Бу бирикмалар тупроққа ўтиб, унинг биологик хусусиятини яхшилайти, унумдорлигини оширади. Тадқиқотлардан маълумки, қулай иқлим шароитида дуккакли ўсимликлар бир йил ичида ҳар гектар ерда 100 кг дан 300 кг гача ва бошқа азот тўпловчи организм иштирокида ундан ҳам кўпроғи азот ҳамда 10-20 тонна органик қолдиқ тўплайди. Тупроқда тўпланган азотнинг 15-30 кг и ва ундан ҳам кўпроғи эркин азотни тўпловчи бактериялар, кўк-яшил сувўтлари ҳисобига бўлади. Организмлар танасида тўпланган биологик азотни ўсимликлар тўғридан-тўғри ўзлаштира олмайди.

Тўпланган биологик азот аммонификация ва нитрафикация жараёнларини ўтиб, минерал азот шаклига келиб, ундан ўсимликлар кенг фойдаланади. Тупроқнинг физикавий тузилиши, кимёвий таркиби, биологик хусусиятлари яхшиланади.

Азотли ўғитлардан фойдаланишда: 1) Тупроқ, сув ва ҳаводаги азотни ерда тўпланишини инобатга олиш керак; 2) Экинлар ўзлаштирадиган, лекин тупроқдан секин ювиладиган азот бирикмаларини ишлатиш; 3) Экин майдонларига минерал ўғит бериш билан алмаштириб экишни боғлаб олиб бориш; 4) Турли тупроқларда ўсимлик касаллиги ва зараркунандаларнинг кўпайиб кетиш сабабларини аниқлаш; 5) Азотли ўғитни кам тўплайдиган мевали ва бошоқли экинлар экилган ерларга бериш; 6) Экин майдонларига биологик азотни кўпайтириш йўлини ишлаб чиқишни жорий этиш керак.

25.4. Фосфорли ўғитларнинг моҳияти ва меъёрлари

Фосфорли ўғитлар қишлоқ хўжалигида кенг фойдаланилади. Улар суперфосфат, икки суперфосфат ҳамда мураккаб ўғитлар; аммофос, диаммофос, нитроаммоска, карбоаммофоска формаларида қўлланилади ва ўсимликлар томонидан тез ўзлаштирилади.

Фосфор биоген элементлардан бири бўлиб, организмнинг унга бўлган талаби азотга нисбатан 10 баробар кам бўлсада, ўсимликларнинг кўпайиши, масса ҳосил қилиши ва энергия алмашишида муҳим рол ўйнайди.

Аммо фосфорли ўғитлар билан токсик элементлар тупроққа тушади:

Аралашма	Миқдори, мг/кг	Аралашма	Миқдори, мг/кг
As	1,2-2,2	Pb	7-92
Se	0,0-4,5	U	20-180
Co	0,9	Cd	50-170
Ni	7-32	Cr	66-243
Cu	4-79	Zn	50-1430

Улардан ташқари фосфорли ўғитлар таркибида токсик бирикмалардан фтор ҳам бўлади. Тупроқда қолган фосфор Са, Al, Fe билан боғланади. Маълумотларга кўра, 1 т P_2O_5 фосфорли табиий фосфатлар рудаларда 30-40 кг ^{90}Sr учрайди; табиий фосфатли хом ашёлар фторнинг асосий қисмидир. Ерга берилган фосфорли ўғитнинг 34% и транспорт билан ташиш ва

сақлаш жараёнида, 26% и тупроқдан ювилиб кетса ва эрозия жараёнида йўқолади. Сувга тушган 1 кг фосфор айрим сув ҳавзаларда 100 кг фитопланктон массаси ҳосил бўлишига олиб келади, сув ҳавзаларида эвтрофикация жараёни бошланади, сув сифати, тозаланиш қобиляти бузилади; масалан, Днепр сув омборларида сувўтларнинг ҳаддан зиёд тез кўпайиши оқибатида сув гуллаган. Шу жараёни турли колгуялтар ёрдамида тўхтатиш учун ҳар йили 3-4 млн. доллар сарфланган. Ўрта Осиёда бундай ҳолат жуда кам кузатилади, яъни Сирдарёнинг ўрта қисмига жойлашган Чордора сув омборига атрофдан оқова сувлар тушиши натижасида сув биоген элементларга тўйинган. Улар планктон сувўтлардан яшил, кўк-яшил, пиропита вакиллари тез кўпайиши сувнинг «гуллашига» (июн-июл-август) олиб келди, сув яшил рангга киради, ундан балиқ ҳиди келади, балиқларга ўлат касали тегеди, уларнинг ўликлари сув юзасида сузиб юради. Сувўтлардан ажратилган альготоксинлар сув жонзотларини заҳарлайди. Сувнинг ўз-ўзини тозалаш жараёни пасаяди. Бундай сувни истеъмол қилиш хавфлидир.

Фосфорли ўғитлардан фойдаланилганда уларнинг хом ашё бирикмалари, тупроқнинг оғир металллар ва токсикантлар билан ифлосланиш даражаси, ўғитни ерга бериш вақти ва экологик ёмон оқибатларга олиб келмаслик йўллари билиш шарт.

Ўсимликларнинг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлиги учун фосфорнинг ҳам аҳамияти каттадир. Турли тупроқларда 150, 180, 200 кг азот ва 50, 100, 150, 200 кг фосфор ўғити ишлатилган. Суперфосфат солинган тупроқ таркибида ҳаракатчан фосфор миқдори баҳорда кўп бўлиб, кейинчалик ғўзани ўзлаштириши туфайли унинг миқдори камаяди. Фосфорнинг меъёри гектарига 150-200 кг бўлган тақдирда ўсимлик яхши ривожланади, ҳосил гектарига 34,4-34,8 ц ни ташкил қилади (Мажидов, Зокиров, 1991).

Тупроқдаги азотли, фосфорли ва калийли ўғитларнинг нисбатини ўзгартириб туриш керак, аксинча тупроқда ортиқча моддалар тўпланади ва шу ерда ўсадиган ўсимликларга салбий таъсир қилиши мумкин. Шунинг учун ҳам маълум тадбирлар кўрилади. Яъни, тупроқда йиғилган фосфордан биологик усул билан фойдаланишда, ерга оралиқ экинлари экилади, уларни кўк ўғит сифатида ҳайдаб юборилади. Оралиқ экинлар ичида илдизидан нордон моддалар чиқариб, тупроқдаги эрувчи фосфатларни эри-

тиб, гўза ва бошқа ўсимликлар ўзлаштириши мумкин ҳолга келтиради. Оралиқ ўсимликларга рангут, жавдар ва рапс кабилар кириб, улар танлаб олинади. Рапс оралиқ ўсимлиги сифатида экилиб, гектаридан 20-30 ц дан ҳосил олинганда, шу ўсимлик ўзи билан 25 кг дан ортиқ калцийни тупроқдан олиб кетади. Ундан ташқари рапс тупроқда жуда ҳам кўп илдиз қолдиради. Унинг илдизлари чириб, тупроқни органик бирикмалар билан бойитади.

Оралиқ экинлари экилган ерда пахта етиштирилса, фосфорли ўғит бермаса ёки камроқ берса ҳам бўлади. Тупроқдаги фосфорни яхши эритадиган оралиқ экинларига рангут билан жабдор қўшиб экилса, яхши натижа беради.

Улар экилган ерга пахта экилса, унинг ҳосили 4,6 ц га юқори бўлиб, вилт билан касалланиш 30-40% га камаяди.

25.5. Калий ўғитларининг аҳамияти

Калий ўғитларидан энг кенг тарқалганлари: хлорид калий (калий хлориди), калий сульфати, калийнинг табиий хом ашё тузлари (сильвинит ва бош.) киради. Калий ўғитлари таркибида Cl, Na каби элементлар бўлади. Агар калий ўғитлари тўхтовсиз ерга берилганда тупроқда Cl, Na нинг тўпланиши ва ҳосил камайиши кузатилади. Ўғитда Cl миқдори кўпайтирилса, ғалла экинлари сомонида хлор миқдори 4-5 марта, беданинг пояларида 50-70% га ортади, картошка ҳосилида 50-100% га, ҳайдалган ерларда Cl миқдори 60-290% га кўпаяди. Хлор миқдори экинлар турларига, тупроқ намлиги ва бошқа омилларга боғлиқ.

Калий ўғитларида оғир металлларнинг бўлиши жуда хавфли ҳисобланади. Улар (Cd, Hg, Pb, Cr, Al) тирик организмлар танасида тўпланади ва тупроқдан ер ости сувларига ўтади (81-жадвал).

Калий тузларининг ортиқчаси ўсимликлар танасида тўпланади ва ёмон оқибатларга олиб келади, ўғитларда K:Na нинг бир-бирига нисбати K:N=5:1 бўлиши ва ем-хашакларда калий миқдори 0,03-0,10% и ҳайвонлар талабини қондиради. Ем-хашакда K₂O миқдори 2,5-3,0% дан, Na миқдори эса 0,25% дан ортмаслиги керак. Ўтларда Mg миқдори 0,13-0,15% гача камайса, ҳайвонлар гипомagneзия касаллигига учрайди. Ҳайвон-

ларнинг нормал ривожланиши учун уларни 1кг массасига озуқа орқали 12-15 мг Mg ўтиши керак.

81-жадвал

Зарарли элементларнинг калий ўғитларидаги миқдори, мг/кг
(Кузина ва бош. ,1982)

Элементлар, ўғитлар	Pb	Cd	Al	Hg	Cr
KCl	6,5	0,2-0,3	1,3-7,7	-	-
K ₂ SO ₄	12,0	1,00	0,2	0,075	0,250
Калий тузи	4,0	0,09	2,6	-	-
40%ли калий тузи	4,5	0,16	4,1	-	-

Калийнинг муҳитдан йўқолишига тупроқ сув режими, физикавий тузилиши, гумуснинг миқдори, тупроқда калий захираси каби омиллар сабаб бўлади.

Органик-минерал ўғитларнинг тупроқ ва ўсимликларга таъсири ҳар хилдир. Ерга берилган минерал ўғитларни ўсимликлар (агар етарли даражада намлик бўлса) тезликда қабул қилишни бошлайди, органик ўғитлар аста-секин қабул қилинади, органик моддалар минерализацияланиши билан улардан фойдаланиш, уларнинг ўсимликлар танасига ўтиши тезлашади. Органик ўғитларни минерал ўғитлар билан боғланган ҳолда ерга ишлатиш, уларни алоҳида-алоҳида қўллашга қараганда юқори эффект беради ва агротехник ҳамда биологик услубларда фойдаланиш йўли билан тупроқнинг ҳосилдорлигини ошириш, олинган қишлоқ хўжалик маҳсулотини экологик зарарсиз қилиб етиштириш мумкин.

Ўсимликлар учун минерал озуқалар ичида азот ва фосфордан кейин калий ҳам катта аҳамиятга эгадир. Кўп йиллик қишлоқ хўжалик тажрибаларидан маълумки, бир тонна пахта ҳосили олиш учун 30 кг дан 80 кг гача калий ишлатиш керак. Агар ўртача пахта ҳосили гектаридан 30-35 ц ни ташкил этса, шу ҳосилни етиштириш учун 200 кг гача калий ўғити бериш керак. Азот, фосфор ва калий билан ўғитланган майдонда ўсимликлар ўзида 124 кг атрофида калий тўплайди. И.И.Мадраимовнинг тажрибалари кўрсатишича, уч йил давомида ўстирилган беда ҳар гектар ердан ҳашаги билан 800-900 кг гача калийни тупроқдан олган. Макка-

жўхори донининг ҳосили гектарига 60 ц, кўк поя массаси 700 ц бўлганда тупроқдан 150-180 кг калий чиқиб кетган.

Табиий бўз ва ўтлоқ тупроқлар (ҳайдов қатламида) 1 га майдонида калийнинг умумий миқдори 150 кг дан 450 кг гача бўлади. Тупроқда табиий калий кам бўлганда гектарига 100-120 кг калий бериш керак. Тупроқда калий етишмаган вақтда пахта чигитининг вазни енгил ва сифатсиз, мой миқдори кам бўлади.

Ўсимликларнинг нормал ўсиб, ривожланиши ва яхши ҳосил бериши учун қишлоқ хўжалигида ерга азот, фосфор, калий каби ўғитлар билан бир қаторда турли микроэлементлар ҳам кенг ишлатилади. Масалан, ғўзанинг яхши ривожланиши учун бир кг тупроқда мис 0,4-0,8 мг, рух 1,5-2,5, марганец 80-100, бор 0,8-1,2, молибден 0,20,3 мг бўлиши керак. Улардан ташқари, кобальт (2г/га), калций, олтингугурт (2-20 кг/га), темир, кремний, натрий каби кимёвий элементлар қаторида хлор, сульфат, магний ҳам зарурдир. Лекин экологик жиҳатдан ҳар бир кимёвий элементнинг фойдали миқдори ишлатилиши керак, акс ҳолда улар тупроқда ортиқча бўлиб, тирик организмларга заҳар модда сифатида салбий таъсир қилади.

Биз юқорида номларини қайд қилган микроэлементлар (қўрғошин, рух, мис, молибден, бор, кобальт, марганец, симоб, темир, кадмий, ванадий, рубидий, йод, фтор каби элементлар) ва уларнинг бирикмалари маълум миқдори биологик жиҳатдан фойдали бўлса, экологик нуқтан нозардан улар заҳарловчи оғир металллар гуруҳига киради. Уларнинг концентрацияси тупроқ ⑧ ўсимлик ⑧ ҳайвонлар танасида ортиб кетса, заҳар сифатида таъсир қилади. Оғир металллар кўп ишлатилса, атроф-муҳитни ифлослайди, тирик организмларнинг сув, ҳаво ва тупроқ ҳамда ҳосил орқали заҳарланиш хавфи юзага келади.

Оғир металллар атроф-муҳитга турли корхоналардан чиқади. Масалан, Чимкент шаҳридаги қўрғошин заводи, Турсунзода шаҳридаги алюминий заводи атрофга қўрғошин чанг-тўзони, фтор чиқариб атроф-муҳитга етказётган экологик салбий таъсири катта майдонларда кузатилмоқда. Масалан, Турсунзода алюминий заводининг салбий таъсири натижасида Сурхондарё вилоятининг Сарийосиё тумани фтордан кўп зарар кўрмоқда. Заводнинг салбий таъсири 10-40 км гача тарқалади. Сарийосиё туманининг 28 минг га экин майдони, Тожикистоннинг Регар тумани хўжаликлари текширилганда, шу хўжаликларда сув-

да эрувчи фтор миқдори тупроқда меъёридан 2-3 маротаба ортиқ бўлган (Зокиров, 1991). Ўсимлик таркиби (ғўза, маккажўхори, беда)да умумий фтор миқдори 100-600 мг/кг га етган, ўсимлик маҳсулотидан фойдаланган ҳайвонлар (чорва моллар) ва одамларда турли (тиш тўкилиши, тез шамоллаш, асаб, юрак, қон-томирлари, рак ва бошқа) касалликлар келиб чиққан. Анор дарахти, олма, узум, ўрик, нок кабилар меваси шарбатсиз бўлиб қолган.

Қишлоқ хўжалигида тупроқнинг биологик хусусиятларини яхшилаш, унинг унумдорлигини ошириш мақсадида экин майдонларига кўплаб органик ўғит ишлатилади. Органик ўғит таркибида ўсимлик учун зарур бўлган макро ва микроэлементлар бўлади. Масалан, 1 т қуруқ гўнг таркибида азот (20 кг), фосфор (10), калий (24), калций (28), магний (6), олтингугурт (4 кг), бор (25 г) марганец (230 г) мис (20 г), рух (100 г) кобалт (1,2 г), молибден (2 г), йод (0,4 г) бўлади.

Агар тупроққа 20-30 т/га гўнг солинса, у билан бирга 400-600 кг азот, 200-300 кг фосфор ва кўп миқдорда калий ҳамда турли микроэлементлар тушади. Тупроқда чиринди кўпаяди, турли микроорганизмлар, қурт-қумурсқалар турлари ва сони ошади, тупроқнинг биоэкологик ҳолати яхшиланади, ҳосилдорлиги ортади. Гўнг минерал ўғитлар билан биргаликда ишлатилса, яхши самара беради. Кўп йиллик тажрибалар бўйича, ҳар гектар ерга ўртача 10-15 т гўнг солиш ва уни тупроқ остига тушириб, чириш жараёнидан кейин кўп хил ўсимликлар юқори ҳосил беради.

Туркистоннинг экин майдонларида минерал ўғитлар миқдорини камайтириб, органик ўғитдан кўпроқ фойдаланиб, алмаштириб экишни кенг қўллаш йўли билан тупроқнинг экологик ҳолатини яхшилаш ҳозирги куннинг долзарб вазифасидир.

25.6. Минерал ва органик ўғитларни бирликда қўллашнинг экологик моҳияти

Қишлоқ хўжалигини жадаллаштириш ва ердан юқори ҳосил олиш учун йилдан-йилга кўплаб минерал ва органик ўғитлар ишлатилмоқда. Шу билан бир қаторда қишлоқ хўжаликда янги услублар, прогрессив технология, юқори ҳосил берувчи навлар

жорий қилинмоқда. Лекин кўплаб минерал ўғитлардан ва турли технологиядан фойдаланиш натижасида тупроққа мажмуа антропоген оғирлик тушириб, тупроқнинг биологик хислатлари ва унинг экологик ҳолати ўзгаришига сабаб бўлмоқда. Ерга меъёрида берилган минерал ва органик ўғитлар тупроқнинг озуқалик ҳамда агрокимёвий хислатини оширган, экинлар маҳсулоти юқори бўлган, тупроқда турли фойдали микроорганизмлар (аммоний, нитрат, денитрит ва целлюлозани парчаловчилар)нинг миқдори кўпайган, тупроқнинг ферментлик фаоллиги ошган.

Ерга юқори миқдорда минерал ўғит бериш жуда кўп салбий экологик воқеликларни келтириб чиқаради, яъни тупроқда азотнинг натрий бирикмалари ортиб кетади. Нитрат экинларнинг ҳосили (айниқса, картошка, пиёз, сабзи, бодринг, помидорлар)да кўп миқдорда тўпланади, тупроқнинг кимёвий таркибини бузади ва айрим кимёвий элементларнинг ҳаракатчан формаси ҳосилда тўпланишига сабаб бўлиб, тупроқнинг умумий экологик ҳолатини бузади, маҳсулот экологик заҳарли бўлади.

Ундан ташқари ерга юқори миқдорда ўғит бериш натижасида яна қўшимча салбий экологик ҳолатлар юзага келади. Жумладан, экинзордаги ўсимликларнинг пояси нимжон бўлиб, танаси пояни кўтара олмасдан ётиб қолади, бу ҳолда экинзорнинг ҳосили паст, иккинчи томондан тупроқда турли тузлар миқдори ортиб кетади. Учинчидан, микроорганизмлар қабул қилиб тўплайдиган молекуляр азот, органик азот бирикмасига айланишга улгурмасдан, атмосферага қайтиб чиқиб кетади. Демак, ерга доим кўплаб минерал ўғит бериш натижасида тупроқда бўлиб ўтадиган микробиологик жараёнлар ва ўсимликларнинг озикланиш режими бузилади, тупроқ унумдорлиги пасаяди, экинлардан кам ҳосил олинади. Лекин минерал ва органик ўғит бирликда қўлланилганда тупроқда микроорганизмлар яхши ривожланади ва уларнинг фаолияти кучаяди. Шунинг учун ҳам тупроқнинг агрокимёвий хислатлари ва унинг биоэкологик фаолиятини бирликда қарамоқ керак.

Шундай қилиб, экин майдонларидан олинadиган ҳосил тупроқнинг биологик хислати, унумдорлиги, ўсимлик навининг хусусиятлари, маълум тупроқ шароити, навнинг экологик мослашиши ҳамда тупроқда ўтадиган микробиологик жараёнларга боғлиқдир.

Олимларнинг кўп йиллар давомида олиб борган тадқиқот ишларининг натижалари кўрсатишича, чимли кул ранг тупроқли ерларни гектарига 180 кг азот, 180 кг фосфор, 180 кг калий ва 60 т гўнг берилган. Лекин юқори миқдордаги минерал ўғит берилган ерга экилган картошка ҳосили жуда оз миқдорда ошган, ундан ташқари картошканинг сифати ёмонлашган, унинг таркибида крахмал миқдори камайиб, оқсил миқдори ортган, ҳосил экологик фойдали бўлмаган.

Юқори миқдордаги минерал ўғит тупроқда микробиологик жараёнларни бузиб, органик ўғитнинг моҳиятининг пасайиб кетишига олиб келган. Масалан, узоқ йиллар давомида қанд лавлаги экилган ернинг 1 гектарига азот 240 кг, фосфор 300 ва калий 360 кг миқдорида ўғит (жами 900 кг/га) берилганда нитрификатор бактериялар миқдори 1,5 баробар, денитрофикаторлар 10, аммонификатор 13 ва целлюлоза парчаловчи микроорганизмлар 7 марта камайиб, замбуруғлар сони 2 марта ортган. Марказий қора тупроқ минтақаси ерларига ғалла ва лавлаги алмаштириб экиш жараёнида гектарига минерал ўғит 150 кг дан (азот 45, фосфор 60, калий 45) 450 кг гача (азот 135 кг, фосфор 180, калий 135 кг) ишлатилган. Бунинг натижасида тупроқда микроорганизмларнинг умумий миқдори ортган. Тупроқнинг экологик хислатлари яхшиланган.

Кўп миқдордаги минерал ва органик ўғитлар бирликда ёки алоҳида-алоҳида қўлланилганда ҳам кам фойда берган, ҳосил кам, унинг устига картошканинг сифати паст, таркибида протеин ва азотнинг нитрат формаси кўп, крахмалнинг миқдори кам бўлган. Натижада картошканинг заррачалиги пасайиб, у тезда қорайиб қоладиган ва таъми, мазалиги ёмонлашган (Минеев, Ремпе, 1990). Арпа экилган ерларга органик-минерал ўғит биргаликда берилганда аммонификатор бактерияларнинг миқдори 3-20 марта, денитрификаторлар 2-10, нитрификатор бактериялар миқдори эса 1,7-2,8 баробар ортган. Ўғит таркиби ва миқдори азот 60 кг, калий 60 кг, фосфор 60 кг, гўнг гектарига 40 т бўлганда арпадан энг юқори ҳосил олинган. Арпада оқсилнинг миқдори 1,4-3,4% гача ошган. Ундан ташқари арпа яхши пиво чиқарувчи хусусиятга эга бўлган.

Органик ва минерал ўғитларни бирликда ерга бериш жараёнида азотнинг фойдалилик коэффициенти 4-5% га ортиб,

унинг газсимон формада йўқолиши 14-16% га камаяди, тупроқнинг азотни ушлаб қолиш қобилияти эса ортади, органик азотнинг ўсимликка ўтиши тезлашади, тупроқда ривожланадиган микроорганизмларнинг 95-98% ини аммонификаторлар ташкил қилади. Тупроқдаги бу ижобий жараёнлар, унинг биоэкологик хусусиятларини яхшилашганлигидан далолатдир. Ер унумдор, олинган ҳосил эса экологик тоза бўлган.

Кейинги йилларда Ўзбекистоннинг кимёгар олимлари оддий машина-ускуналар ёрдамида органик чиқиндилардан ҳидсиз, бегона ўтларнинг уруғи қолмаган, қишлоқ хўжалик экинлари учун зарур бўлган микроэлементларга бой, кўпчиган ва сочилиб кетадиган модда — биогурус ўғитини кашф этишди. Органик чиқиндидан олинган бу биогурус ўғит таркибида 5% азот, 4% гача фосфор, 4,5% гача калий ва 50 % гача органик модда ва 27% гача гурус бор. Фойдали моддаларга бой бу ўғит «соф» гўнгдан ҳам устундир. Сабаби гўнгда органик чиқинди тўла чириб етмаган ва иккинчи томондан унинг таркибида бегона ўтларнинг минг-минглаб уруғи бўлиб, улар экинзорларни бегона ўтлар билан ифлослайди. Биогурус ўғити эса чириган, бегона ўсимликлар уруғисиз ва ерга берилганда тупроқда микробиологик жараёнлар яхши ўтади, ўғитдаги моддалар эса ўсимликлар томонидан тез ўзлаштирилади. Олинган ҳосил эса экологик тоза ва зарарсиз бўлади.

1995 йилги маълумотларга кўра, фақат Ўзбекистонда 60 дан ортиқ паррандачилик фабрикаси, 26 та чўчқачилик фермаси, 29 та йирик саноат чорвачилик мажмуи, 116 та бўрдоқчилик корхоналари, минглаб фермалар бўлган. Уларда минг-минг тонналаб органик чиқинди тўпланган. Уларга ишлов берилса, фақат Тошкент, Андижон вилоятлари ва Қорақалпоғистонда ҳозирги куннинг ўзида 5 млн. т биогурус ўғити олиш мумкин.

Республика миқёсида биогурус ўғити тайёрланиб, экин майдонларида қўлланилса, тупроқни заҳарли моддалардан тоза сақлаб, унинг физикавий, кимёвий ва биоэкологик хислатларини тиклаб, олинган ҳосилнинг экологик тоза қилиш билан бир қаторда атроф-муҳит (сув, тупроқ, ҳаво)нинг органик чиқиндилар билан ифлосланишдан сақлаймиз.

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИДА ТУРЛИ ЗАҲАРЛИ КИМӨВИЙ МОДДАЛАР ИШЛАТИЛИШИНING ТИРИКЛИККА ЭКОЛОГИК САЛБИЙ ТАЪСИРИ

Маълумки, қишлоқ хўжалик экин майдонларида маҳсулдорликнинг ортиши, замонавий агротехника ва технология қўллаш йўли билан деҳқончилик экинларидан юқори ҳосил олинади. Кўпчилик ҳолларда қишлоқ хўжалик зараркунандалари (бегона ўтлар, ўтлар, зарарли ҳашаротлар)га қарши курашда янги технология сифатида турли гербицидлар қўлланилди. 1984 йили Собиқ Иттифоқда 343 минг т пестицидлар ишлаб чиқарилган, шундан 157 минг тоннаси гербицидлар бўлган.

Экин майдонларининг кенгайиши, кимёвий ишлов бериш ва гербицидлардан фойдаланиш ҳам кенгайиб борди. Гербицидларни қўллаб, турли бегона ўтларни йўқотиш яхши эффект берган. Лекин заҳарли моддаларнинг кенг қўлланилиши, уларнинг муҳит ва шу жумладан, инсонга таъсир қилиши жамоатчиликка катта хавф туғдирди. Шунинг учун ҳам кимёвий заҳарли моддаларни қўллашда экологик зарарсизликка эътибор бериш муаммоси юзага келади.

Тупроқ муҳитдаги бошланғич биологик халқада: тупроқ « муҳит » инсон « тупроқ ҳамма нарса тўпланади, шимилади, парчаланади, бир шаклдан иккинчи шаклга ўтади. Тупроқнинг ўзига хос чидамлилиқ чегараси бор. Кўплаб қўлланиладиган заҳарли гербицидлар таъсири натижасида тупроқ ўзини-ўзи тозалаш каби биоэдафик хислатларини йўқотади ва у ҳам катта майдондаги заҳарли, ўлик муҳитга айланади.

Маълумки, кейинги йилларда Туркистон шароитида қишлоқ хўжаликнинг ривожланиши анча жадаллашди, экин майдонлари кенгайди. Тупроққа бериладиган ўғитлар миқдори ошди, қишлоқ хўжалигининг асосий ишлаб чиқариш тармоқлари кейинги 15 йил ичида 13-14% га ортган (82-жадвал).

Қишлоқ хўжалигида минерал ўғитлар, заҳарли кимёвий моддаларнинг кенг қўлланилиши туфайли тупроқда ва етиштирилган ўсимлик ҳамда ҳайвонлар маҳсулотида, тириклик учун заҳарли оғир металллар (кадмий, қўрғошин, симоб, фтор ва радионуклидлар) миқдорининг нормадан ошиб кетишига олиб келди.

Қишлоқ хўжалигининг ривожланиш даражаси

Қишлоқ хўжаликдаги тармоқлар	1970 йил	1976 йил	1985 йил
Қишлоқ хўжалик экинлар майдони, минг/га	24809,1	2647,04	26142,7
Пахтазорларда пестицидлар, гербицидлар ва дефолиантларнинг ишлатилиши, кг/га	60,05	72,0	60,8
Тупроққа солинадиган минерал ўғитлар, кг/га	226	249	288
Тупроққа солинадиган органик ўғитлар, т/га	4,1	5,4	6,1
Қишлоқ хўжалигида тракторлар, пахта териш машиналари, бугдой ўриш комбайнлари, юк автомобиллари, минг дона	154,1	202,4	239,6

Туркистон ҳудудида ва шу жумладан, Ўзбекистонда суғориладиган майдонлар кенгайиши шу ҳудудда экологик шароитнинг табиий ҳолати бузилишига ва мураккаб янги муаммоларнинг келиб чиқишига сабаб бўлди. Миллион-миллион гектар ерларнинг ўзлаштирилиши Амударё ва Сирдарё сувлари камайишига, Орол бўйи минтақасида ва айниқса, Қорақалпоғистон, Тошхөвүз вилояти ерларида сув таъминотини оғирлаштирди. Суғориладиган ерларга минерал ўғитлар, хлороорганик ва фосфорорганик заҳарли бирикмаларни ишлатиш кучайди. Чунки пестицидлар қишлоқ хўжалик муаммосини ҳал қиладиган бўлиб, улар туфайли юқори ҳосил олинади деб қаралди. Аммо Туркистон ҳудудида кимёвий заҳарли моддаларни ҳаддан ортиқ ишлатиш, технологик ишлаш услубларининг пастлиги тириклик учун хавфли экологик шароитни юзага келтирди.

Собиқ Иттифоқ даврида республика хўжаликлари ҳар йили 1,3-1,4 млн. тонна минерал ўғитлар ва 80-85 минг тонна ҳар хил пестицидлар (унинг ярми дефолиантлар) ишлатилган. Пестицидларнинг 6 минг тоннаси кейинги 10 йил ичида чет элда фойдаланиши ман қилинган заҳарли моддалар бўлган.

Ҳар гектар суғориладиган майдонга 300-350 (450) кг минерал ўғитлар ва гектарига 20-25, айрим вилоятларда 40 кг пестицидлар ишлатилган (54-жадвал). Пестицидлардан ҳаддан ташқари кўп фойдаланиш туфайли Қашқадарё, Хоразм, Наманган, Сурхондарё, Самарқанд ва Сирдарё вилоятларининг ерлари кучли заҳарланган. Пахтазорларнинг ҳар гектарига ўртача 240-250 кг азот, 120-130 кг фосфор ўғити берилган, шундан 35-40% ини ўза фойдаланган. Қолган қисми тупроқнинг пастки қатламларига ўтиб, сизот сувларда нитрат ва нитрит сифатида тўпланиб, ер ости сувларининг заҳарланишига сабаб бўлган. Республика бўйича ҳар йили атиги 15-20 млн. т органик ўғит ишлатилган, бу тупроқдаги гумус балансини сақлаш учун керак миқдордан 2-3 марта кам бўлган.

Республикада ўзлаштирилган тупроқларнинг деярли барчаси ДДТ, ГХЦН каби заҳарли моддалар қолдиқлари билан нормадан 2,5-3 марта ортиқ ифлосланган. Андижон, Сурхондарё, Хоразм ерларининг тупроғи 100 ва ҳаттоки 1000 марта кўп ифлосланган.

Профессор Ю.Шодиметовнинг (1994) берган маълумоти-га кўра, 1990 йиллар бошида Республика хўжаликларининг 993 та омборхоналарида муддати ўтган ва қўллаш ман қилинган 12 минг тонна заҳарли кимёвий моддалар тўпланиб қолган. Уларнинг экологик хавфлилик даражаси аниқланган, улар заҳарли бўлганлиги туфайли йўқотиш учун Республика бюджетидан 26,2 млн.сўм ажратилган. Кимёвий заҳарли моддалар уларни сақлаш учун мос келмайдиган очиқ жойларда сақланган. Аҳоли ичида пестицидлардан 245 киши заҳарланган, 13 нафари ҳалок бўлган. Бундай ҳолат ҳар йили кузатилган.

1990 йилларда Республикада 80 га яқин турли номдаги пестицидлар ишлатилган бўлса, шулардан 14 таси бўйича тупроқ таркиби биров назорат қилинган. Моддий базанинг заифлиги, замонавий асбоб-ускуналарнинг йўқлиги, моддаларнинг ҳаддан зиёд заҳарли эканлиги очиқ айтилмагани кишиларнинг заҳарланишига, турли касалликларнинг келиб чиқишига олиб келган. Туркистоннинг иссиқ, юқори ҳароратли шароитида пестицидларнинг тирикликка заҳарли таъсир даражаси бир неча баробар ортиб, организмларда ирсий нуқсонлар, бузилишлар, мутагенлик хусусиятлар келиб чиққан.

Пестицид ва минерал ўғитларнинг кўплаб ишлатилиши натижасида тупроқда учрайдиган микроорганизмларнинг сони кескин камайган. Авваллари 1 грамм тупроқда уларнинг сони 3-3,5 млрд.га, ёмғир чувалчангларининг сони эса 1 гектар майдонда 5-6 млн.га етган бўлса, минерал ўғит ва пестицидлар ишлатишдан уларнинг сони 3-4 марта камайиб кетган.

Муҳит тупроғини турли моддалар (радионуклеидлар, оғир металллар, нефть маҳсулотлари) билан ифлосланишига қараганда пестицидлар хавфи етарли даражада ва тўла тушуниб етилган эмас. Бунинг сабаби, пестицидлар таркибида таъсир қилувчи моддалар ва ҳар хил кимёвий препаратлар бўлиб, уларнинг моҳиятини тушуниш жуда мураккаб.

Атроф-муҳитда бор пестицидларни таҳлил қилиш мураккаб, қиммат, қийин ҳамда олинган маълумотлар ҳамма вақт тўғри бўлмаган. Шунинг учун ҳам ҳозирги кунда гербицидларнинг тупроқдаги ҳолати, тупроқнинг биологик хусусияти, тирик организмларга салбий таъсир қилиши, заҳарнинг тупроқда узоқ сақланиб туриши, уни заҳарлаши ва ифлослаши, тупроқдан қандай йўл билан уни камайтирилиши каби муаммоларни ечиш муҳим рол ўйнайди. Гербицидлардан фойдаланиш ва фойдаланмаслик каби мураккаб масалаларни ечиши зарурлиги кун тартибидадир.

Ҳозирги кунда экологик муаммолар инсон фаолиятининг турли тармоқларида келиб чиқмоқда, уларни ечиш жуда зарур бўлиб қолди. Лекин келиб чиқаётган экологик вазиятларга аҳамият бермаслик, келажакда оғир салбий, ҳаттоки табиий офатларга олиб келиши мумкин. Фан-техника ривожланишида, хўжаликнинг турли соҳаларини қайта қуришда экологик билим бўлиши шарт, акс ҳолда илмий-техника ривожини жамиятни ҳалокатга олиб келади. Шу ҳалокатдан қутилишнинг бир йўли – бу тоза экологик қишлоқ хўжалиги ва экологик тоза маҳсулот олишдан иборатдир.

26.1. Кимёвий заҳарли моддаларни ишлаб чиқариш ва улардан фойдаланиш

Ҳозирги кунда Дунё бўйича 1000 дан ортиқ кимёвий моддалар ишлатилади. Улардан бир қанча минг пестицидлар форма-

сидаги препаратлар тайёрланади. Лекин 180 га яқин пестицидлар кенг ишлатилади (Яблоков, 1990).

Дунё бўйича пестицидларнинг сотилиш миқдори (ҳажми) тубандагича: 1979 йили 10 млрд.долл., 1980 йили 11,5 млрд., 1983 йили 13,0 млрд., 1985 йили 13,7 млрд., 1986 йили 18 млрд.долларни ташкил қилган (Рапорт, 1987; Spinks, 1986). 1984 йили америкалик фермерлар пестицидларни олиш учун 5 млрд.доллар сарф қилганлар ва ҳамма экин майдонига ўртача (1986 й.) 1,8 кг/га ишлатганлар.

1983 йили Дунё бўйича 3 млн.т пестицид ишлатилган бўлса, 34% и Америкада, 45% и Оврупа ва 12% и Собиқ Иттифоқда ишлатилган. Ҳозирги кунда АҚШда қишлоқ хўжалик экинлари экиладиган ернинг 61%ига, жумладан, тамаки 100%, пахта 96%, жўхори 94%, соя 90%, полиз экинлари 80%, ем-хашакли ўтлар 4%, ўтлоқзорлар 0,3%, ўрмонзорлар 0,7%, давлат ерлари 18,7% ига пестицидлар билан ишлов берилади. Умуман АҚШ нинг 16,1% майдонида пестицидлардан фойдаланилади. 1985 йили Собиқ Иттифоқда қишлоқ хўжалик экинлари экиладиган майдоннинг 87% ига пестицидлар билан ишлов берилган.

Қуйидаги жадвалда Собиқ Иттифоқ Республикаларида пестицидлардан қанча миқдорда фойдаланганлиги келтирилган (83-жадвал).

АҚШда пестицидни яратиш жараёни мураккаб, қиммат ва узоқ вақт талаб қилади. Янги пестицидлар тайёрлаш учун 20 йил ва ўртача 45 млн.доллар сарф бўлади. Японияда бир пестицидни тайёрлаш учун ўртача 2 млрд. йен ва 8-10 йил вақт кетади, шу давр ичида 80-100 минг препаратлар синовдан ўтади.

Янги пестицидларни яратишнинг асосий сабаблари ва йўналишлари – ДДТга ўхшаш табиатда турғун, карбонат ва органофосфот бирикмалари каби кучли заҳарловчиларни ёритишдан иборатдир.

1980 йилларнинг бошларида АҚШда қўлланиладиган пестицидларнинг 5%ини органохлоридлар, 95% ини эса органофосфатлар ва карбонатлар ташкил қилган.

Пестицидларни г/га ҳажмида қўллашда кичик ҳажмда сепиш-пуркаш жуда катта қийинчиликларга дуч келади. Маълум жойга пестицидларни майда томчилари тўғри тушмайди. Самолёт билан сепилганда эса 60-70% модда бошқа жойга шамол ва ҳаво тўлқини билан олиб кетилади.

**Собиқ Иттифоқ Республикаларининг экин майдонларида
1986 йили пестицидларнинг ишлатилиши
(Патон, 1988, Яблоков, 1990)**

Ҳудудлар	кг/га	Эслатма
Ўзбекистоннинг пахтачилик туманлари	54,6	1985 йили Республика бўйича (олтингургурт ва мисдан ташқари) 10.4 кг/га
Урта Осиёнинг пахта ва шоли экадиган туманлари	34,5	
Тожикистон	31,8	Республика бўйича ўртача 19,8 кг/га
Туркменистон	30,0	Киши бошига 10 кг/атрофида
Примориянинг шоли экадиган туманлари	30,0	
Молдова	13,7	1987 – 13,2 кг/га
Озарбайжон	7,3	
Украина	5,1	1987 йили; 1990-4,8 кг/га
Қозоғистон	3,8	
Эстония	1,80	
Грузия	0,22	

Асримизнинг 70-йилларигача ишлатилган ДДТ ва унинг ҳосилларининг миқдори биосферада миллион тоннадан ортиқ бўлиб, бутун тирикликни заҳарламоқда. Ман қилинишига қарамасдан, ДДТ ва хлороорганик пестицидлар (ХОП) техник экинлар ва медицинанинг айрим йўналишларида (пашша ва гнусларга қарши) қўлланилмоқда. Шунинг учун ҳам Собиқ Иттифоқ (ҳозирги МДҲ — мустақил давлатлар ҳамдўстлиги) ҳудудининг катта майдонлари шу заҳар химикатлар таъсиридадир. Масалан, ўлат касали тарқалган жойларга ишлов беришда ва суғурлар инларини дала дезинфекцияси қилишда гектарига 1 кг гача ДДТ ишлатилади. Шундан сўнг тирик қолган суғурлар танасида (тери ёғида) ДДТнинг ортиб бориши кузатилади (Ибрагимов, Бихвалов, 1987).

ДДТнинг муҳитда юқори миқдорда бўлиши тўғрисида 4 та фикр бор. Яъни: 1) ДДТнинг катта миқдорда олиб келиниши бошқа қитъалардан учиб келадиган қушлар орқали юзага кела-

ди (ҳар бир қуш танасига ўртача 1 мг модда ёпишиб келиши мумкин).

2) Бошқа пестицидлар (жумладан, дикофола)нинг қўлланилишидан ҳам табиатда ДДТ юзага келиши мумкин.

3) Тупроқда (1972 йилгача қўлланилган) ДДТ ҳам узоқ сақланиб туради.

4) Бизнинг вақтимизда ҳам бу модданинг тақиқланишига қарамасдан ДДТнинг яширинча ишлатилиши натижасида табиатда катта миқдорда учрайди.

Атроф-муҳитга пестицидларнинг зарарини камайтириш мақсадида, таъсир қиладиган хилларини ёритишга ҳаракат қилинмоқда. Лекин табиатни бошқариб туриш зарур бўлган тирик турларнинг сони 80000 дан ортиқдир. Масалан, картошканинг 260 дан ортиқ «душманлари» бор. Уларга вируслар (23), бактериялар (6), ҳашаротлар (128), чувалчанглар (68) ва замбуруғлар (38 та) киради. Шу келтирилган ҳар бир тур табиатда бошқа турлар билан алоқада бўлади ва бир-бирларининг сон-сифатини бошқариб туради. Уларнинг сонини ўзгартириш салбий ўзгаришларга олиб келади. Масалан, қарамда фитофагларнинг 50 та тури бўлиб, улар сонини чегаралаб турадиган 500 га яқин энтомофагларнинг турлари бўлади. Агроценозда ғўзага зиён етказадиган 10 га яқин зараркунанда турлар бор. Шунинг билан бирликда пахта далаларида 250 дан ортиқ йиртқич ва паразит турлар бўлиб, улар ғўза зараркунандалари сонининг кўпайиб кетишини чегаралаб туради. Табиатдаги турлараро муносабатларни сақлаб қолиш асосий муаммо бўлганлиги сабабли, танлаб таъсир қилувчи пестицидларни ёритиш жуда зарурдир. Масалан, Индонезия шоликорлик ерларида тинимсиз 20 йил турли пестицидлар — севин, хлорофос, карбофурна, амидофос, метомил кабилар ишлатилиши натижасида қишлоқ хўжалигига катта зиён келтирилган. Яна ўсимлик зараркунандаларининг душмани, кушандалари йўқолиб кетган.

26.2. Кимёвий моддаларнинг муҳитда тарқалишининг экологик оқибатлари

Пестицидларнинг муҳитда кенг тарқалишига асосий сабаблар: а) Қишлоқ хўжалик меҳнатида ишлаб чиқаришни ошириш, агротехникани соддалаштириш, ҳосилнинг нобуд бўлишини ка-

майтириш учун улар қўлланилади; б) Куч билан таъсир қилиб зараркунандаларни мутлоқ йўқ қилиш фойда берадиган ва альтернатив (биологик) услублардан чекиниш; в) Пестицидлар ишлаб чиқарадиган компанияларнинг катта фойда олишга қизиқиб, уларнинг заҳарлилигини беркитиб, тарғибот қилиш ва бошқа сабаблар уларни кенг қўллашга олиб келган.

Қишлоқ хўжалигини жадаллаштириш ўз навбатида турли касалликларнинг келиб чиқишига сабаб бўлади: айниқса, қишлоқ хўжалик экинлари турли касалликларга чалинади, зараркунандалар таъсирида нобуд бўлади ва уларни бегона ўтлар босиб кетади. Шу сабабларга кўра, ҳосилнинг 30-40% и йўққа чиқади. Масалан, шакарқамиш ҳосилининг 54% и; шакар лавлагининг 23-27,5, узумнинг 34, пахтанинг 32, полиз экинлари ҳосилининг эса 24-48% и нобуд бўлади.

Экин майдонларини ўт босишда 300 дан ортиқ ўсимлик турлари қатнашади. Кўпчилик маданий ўсимликлар 200 дан ортиқ бегона ўтлар билан рақобат қилиб ўсади, ҳосил беради. 50 мингдан ортиқ замбуруғ турлари қишлоқ хўжалик экинлари ва ҳайвонларини зарарлайди. Маълум бўлган нематодлардан 1500 тури ўсимликларда яшаб, уларга жуда катта зиён келтиради. Улардан ташқари 10000 дан ортиқ бўғимоёқлилар (ҳашаротлар, каналар, битлар, қорақуртсимонлар) қишлоқ хўжалик маданий ўсимликлари ва ҳайвонларни зарарлантиради. Фақат АҚШ ҳудудида патоген замбуруғ ва бактерияларнинг 160 тури, вирусларнинг 250, ҳашаротлар ва каналарнинг 8 ва бегона ўтларнинг 2000 тури билан кураш олиб борилади (Бондаренко, 1988). Шу кўрсатилган зараркунандалар таъсирида ҳар йили АҚШ да умумий ҳосилнинг 33%и нобуд бўлади. Заҳарли кимёвий моддалар қўлланилмаса, маҳсулотнинг нобуд бўлиши 42% гача кўтарилади. Қўшимча 9% маҳсулот олиш учун 8,7 млрд.доллар харажат қилинса, уни сақлаб қолиш учун қўлланиладиган пестицидлар баҳоси 2,2 млрд.долларга етади.

Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалигининг қуйидаги йўналишларида заҳарли кимёвий моддалар қўлланилади:

- 1) Ўсимликларни бўғимоёқлилар (ҳашаротлар, каналар): нематодлар, чувалчанглар, моллюскалар, кемирувчилар, қушлар ва бошқа ҳайвонлардан сақлаш учун.
- 2) Ўсимликларни турли касалликлардан сақлаш учун.
- 3) Ҳайвонларда учрайдиган юқимли касалликларга қарши курашиш мақсадида.

- 4) Қишлоқ хўжалик ҳайвонларини ҳар хил эктопаразит (пашша, бит, кана, сўна каби)лардан сақлаш учун.
- 5) Ўсимлик ва ҳайвон маҳсулотлари, дон запасини сақлаш мақсадида.
- 6) Турли бегона ўтларга қарши курашишда.
- 7) Ўсимлик ва ҳайвонларнинг ўсиш ҳамда ривожланишини бошқариш учун кимёвий моддалар қўлланилади.

Пестицидлар фақатгина қишлоқ хўжалигидагина эмас, балки ўрмончилик, балиқчилик, чорвачилик, қурилиш (тахта-ёғоч уйларни сақлаш)да қўлланилади. АҚШ да ишлатиладиган умумий кимёвий моддаларнинг 73%и фунгицидлар, 45%и гербицидлар ва 43%ини инсектицидлар ташкил қилади. Канадада 1985 йили 45% пестицидлар қўлланилган.

АҚШ да 1980 йиллар бошларида турли зараркундалар таъсиридан қишлоқ хўжалик маҳсулотлари 7,1-13% га, касалликдан 10,5-12% га, умумий камайиш эса 31,4-37%ни ташкил қилган. 1970-1985 йиллардан Собиқ Иттифоқнинг энг кўп ғалла етиштирадиган Украина ва Қозоғистон ерларига пестицидлар қўллаш икки баробар оширилишига қарамасдан, ғалла ҳосили жуда пасайиб кетган.

Бу нарсани шунинг кўрсатадики, пестицидлар қайта-қайта ишлатилган билан қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилини доим ошириб бўлмайди. Чунки ҳосил пасайишига сабаб бўлувчи зарарли турлар пестицидлар таъсирида нобуд бўлмайди ёки улар нобуд бўлса ҳам ўсимлик ҳосилининг ошиши ёки камайишига таъсир қиладиган экологик омил эмас. Ёки пестицидлар зараркундалар турларни тўла эффектив нобуд қилган эмас. Масалан, АҚШ да пахтага зарар келтирадиган ҳашаротларни йўқотиш учун вегетация даврида 30 дан 50 мартагача пестицидлар билан ишлов берилади. Бунинг учун Америкада ишлаб чиқарилган пестицидларнинг 50% и сарф қилинади.

Ўзбекистонда сақлаш учун кўп йиллар давомида Тожикистон ва Ўзбекистонда тинимсиз қўлланилган пестицидлар пахтани тўла сақлаб қолишини таъмин қилмаган, балки зараркундаларни жуда тез ва оммавий кўпайиши, ҳосил пасайиши, аҳоли саломатлигининг оғирлашишига олиб келган (Нарзиқулов ва бошқалар, 1986). Кўп республикаларда кейинги йиллардан бошлаб кимёвий моддаларни қўллаш қисқартирилди, унинг ўрнига умумий услублар қўлланилгандан кейин пахта ҳосили ошиб, унинг сифати ҳам яхшиланган.

26.3. Пестицидларни қўллашнинг айрим экологик хусусиятлари

Собиқ Иттифоқ ҳукуматидаги планли ҳўжаликда ҳар қандай иш режали бўлган. Жумладан, қишлоқ ҳўжалик экинларини зараркунандалардан сақлаш, ерга минерал ўғитлар ва пестицидлар билан ишлов бериш каби ишлар маълум ой, маълум фасл ва маълум жой, туман, ҳўжаликда ўтказилган. Бажарилиши ҳақида ҳисоботлар берилган. Шундай ҳисоботлар учун минглаб тонна пестицидлар далага келтирилиб очиқ жойларга ташланган, шамол ва сув билан атрофга тарқалган, тирик жонзотлар, шу жумладан, инсонлар заҳарланган.

Агар пестицидлар фойдаланишнинг ҳамма қоидалари, фито-санитар-диагностикаси, ерга бериладиган норма, транспортда ташишда эҳтиёткорлик каби ҳолатларга риоя қилинганда пестицидлардан фойдаланишнинг миқдори 30% га камайган бўлар эди. Қўлланиладиган пестицидлар миқдорини 30% га камайтириш билан қишлоқ ҳўжаликдаги ишлаб чиқариш жараёни секинлашмайди ёки ёмонлашмайди, балки ер, сув, ҳавонинг санитар ҳолати яхшиланади, атроф-муҳит заҳарланиши камаяди, инсонларнинг саломатлиги сақланади, ердан олинадиган маҳсулотлар экологик тоза бўларди.

Собиқ Иттифоқ Республикаларидан Озарбайжон тупроқлари пестицидлар билан жуда хавфли заҳарланган. Бу заҳарнинг тупроқдаги миқдори чегарали норма концентрациясидан (ПДК) 6-44 маротаба ортган. Арманистон экин майдонлари тупроғида ДДТ нинг миқдори нормадан 5-26 марта юқори бўлса, бу кўрсаткичдан ҳам юқори миқдор Молдова тупроқларида учраган. ДДТ нинг заҳарли қолдиқлари Арманистон, Озарбайжон, Молдова, Тожикистон, Ўзбекистон ва бошқа Республикалар боғларида, узумзорларида, полиз-экинлари экилган тупроқларда ПДК дан юзлаб марта ортиқ ҳолда топилган (84-жадвал).

ДДТ нинг Озарбайжонда жуда кенг (85 кг/га) қўлланилганлиги туфайли республиканинг экин экиладиган ерлардаги тупроқ, сув ва умуман атроф-муҳитдаги тириклик заҳарланди.

Маълумки, Собиқ Иттифоқда ишлаб чиқарилган пестицидлар фойдаланиш учун ноқулай тараларда (100-200 литрли) ёки кўп килограммли қопларда ҳўжаликларга жўнатилган. Ҳар йили 20000 т дан ортиқ суюқ пестицидлар цистерналарда темир йўл

орқали жўнатилиб турилган. Хўжаликларда пестицидларни ишлатишга тайёрлаш учун уларни эритадиган керакли агрегатларнинг ярми ҳам бўлмаган. Бунинг натижасида пестицидларнинг 20% га яқини далаларга етмасдан йўлларда тўкилиб, оқиб, тупроқ, сув ва улардаги тирикликни заҳарлаган.

Пестицидларни сақлайдиган омборлар талабга мутолақ жавоб бермаган. Айрим ҳолларда пестицидлар ишлатилмасдан йил сайин тўпланиб борган. Масалан, 1989 йили Собиқ Иттифоқ бўйича 38,5 минг тонна қуруқ ва суюқ пестицидларнинг вақти ўтганлиги туфайли йўқотиш керак бўлган. Лекин уларни йўқотиш ҳам ўзига хос хавф туғдирган. Пестицидлар чуқур, ўнгур, қудуқ, ғор, шахта кабиларга ташланса ҳам муҳит (тупроқ, ер ости, ер усти сувлари)ни заҳарлайди ва бу жараён жуда узоқ йиллар давом этади.

Йиғилган ва фойдаланиш вақти ўтган пестицидлардан қутилиш учун Краснодар ўлкасида 3000 т заҳар тик скважинага ташланган. Одесса вилоятида 1987 йил охирига келиб 890 т пестицид тўпланиб қолган бўлса, шу йили Ўзбекистонда 7000, 1990 йили эса 12000 т дан ортиқ кераксиз пестицидлар тўпланган. Шундан 350-400 т га яқини Хоразм ва Бухоро чўлларига чиқариб (махсус ҳарбий қисмлар) куйдириб юборилган.

1987 йили Собиқ Иттифоқнинг 96,47 млн. гектар ерига ёки пестицидлар ишлатиладиган майдонларнинг 63% ига самолётлар орқали пестицидлар сепилган. Шундан 20% и яхши баҳоланиб, учувчилар мукофотлар олишган, лекин шу атрофдаги аҳоли, хўжаликлар ҳеч қачон огоҳлантирилган эмас. АҚШ да эса аҳоли, қўшни хўжаликлар 2-3 кун аввал огоҳлантирилади. Заҳар салбий таъсир қилмаслигининг ҳамма чора-тадбирлари кўрилади. Ҳаттоки боғлар, парклар, теннис кортлари, спорт майдонлари ҳам инобатга олинади.

Картошка, сабзавот, тухум, гўштлар учун ДДТ ва унинг хиллари қолдиқлари бўйича максимал йўл қўйилган даража 0,1, ғалла учун 0,02, сутда 0,05. Ҳамма маҳсулотлар учун ДДТнинг кунлик миқдори 0,0005 мг/кг озуқа огирлигига тенг бўлиш керак.

Собиқ Иттифоқда пестицидлардан фойдаланишдан келиб чиққан камчиликлар ва салбий экологик ҳолатлар:

1. Экин майдонининг табиий ҳолати ва фаслга қарамасдан пестицидлардан планли система йўли билан қўлланганлиги.

Собиқ Иттифоқнинг турли республикаларида қишлоқ хўжалик экинларининг ДДТҚДДЕ (млн.⁻¹) қолдиқлари билан инфляциясини (1984 йил маълумоти, Бабкина и др., 1987; Яблоков, 1990) бўйича ва МДУ нинг ортиқ кўрсатувчи намуналар %, қабуслар ичида максимал йўл қўйилган даража (МДД)

Миллий экинлар номи	Озарбайжон	Молдова	Арманистон	Тожикистон	Ўзбекистон	Қирғизистон	Грузия	Қазққстон	Украина
Экинларнинг хамма тури	1,071(95)	0,902(45)	0,633(68)	0,457(54)	0,220(48)	0,206(30)	0,143(370)	0,938(9)	0,62(7)
Донли ўсимликлар	0,784(920)	0,068(10)	0,081(33)	0,054(0)	0,119(36)	0,053(10)	0,126(23)	-	0,039(1)
Ўт ўсимликлар	0,611(87)	-	0,295(100)	-	0,093(15)	-	-	0,028(0)	0,052(8)
Пахта	1,563(100)	-	-	0,414(72)	0,219(54)	-	-	-	0,018(0)
Ўзумчилик	0,890(100)	0,138(62)	0,361(83)	1,134(100)	-	-	-	0,058(20)	-
Илдиз мевадлар	0,583(100)	2,186(76)	-	-	-	0,112(33)	0,270(15)	-	0,054(9)
Жўхори	0,740(100)	-	-	-	0,126(38)	0,017(35)	0,030(0)	0,013(0)	0,050(7)
Боглар	0,792(100)	4,266(100)	1,150(91)	0,722(69)	0,516(69)	0,589(79)	0,082(34)	0,210(60)	-
Сабзавотлар	-	1,162(74)	1,024(87)	0,494(25)	-	-	0,130(17)	0,194(43)	0,039(16)
Чой	-	-	-	-	-	-	0,650(19)	-	-
Цитруслар	-	-	-	-	-	-	0,328(77)	-	-

2. Қишлоқ хўжалик раҳбарларининг пестицидларни жуда кучли заҳар эканлигини тушуниб етмаганлиги ва унга тўғри баҳо бера олмаганлиги.
3. Пестицидларни ишлатишда, селишда жуда қолоқ услублар ва технологиядан (челак, бочкаларда аралаштириш, нафас олиш йўллари бекитмасдан, қўлга резина қўлқоп киймасдан ишлаш) фойдаланиш.
4. Пестицидларни экин майдонларига сепадиган ишчиларнинг махсус тайёрлов курсларини ўтмаганлиги.
5. Пестицидларни ишлатишда махсус кузатиш системалари йўқлиги (ўсимликларни ҳимоя қилиш хизматчилари).
6. Пестицидларни қўллаш ва юклашни бузганлиги учун ҳеч қандай жазо қўлланилмаганлик туфайли.
7. Пестицидлар, уларнинг хилларини мутлоқ чегаралаш, ман қилиш бўйича ҳар томонлама кенг мониторинг системаси йўқлиги ва пестицидлар, уларнинг қолдиқларини абиотик, биотик компонентларга экологик таъсирининг аниқланмагани.
8. Заҳарли моддаларнинг озуқа маҳсулотларига, улардан инсон танасига ўтиши, тўпланиши ва заҳарлаш даражасининг аниқланмагани.
9. Пестицидлар қўлланиладиган туманларда улар билан боғлиқ бўлган касалликлар, хиллари, даражаси ва инсон ёшига нисбатига оид маълумотларнинг тўла йўқлиги кабилар киради.

26.4. Заҳарли моддаларнинг тирик организмларга экологик салбий таъсири

Маълумки, турли пестицидларни кенг қўллаш юқори ҳосил олишга имкон беради, аммо бу усул атроф-муҳит-тупроқ-ҳаво-сув-ўсимлик ва ҳайвонларни, шу жумладан, инсонларни заҳарлади. Собиқ Иттифоқнинг Оврўпа қисмидаги ўзлаштирилган ерлар тупроғида гербицидлар миқдори 0,005 мг/г, жанубий туманлар тупроғида 0,5 мг/г га тенг бўлган. Қўлланилган турли гербицидлар узоқ муддат тупроқда сақланиб туради. Масалан, фосфор органик бирикмалардан 2м-4х, фундазол, монурон, тилт, паратион кабилар ерга ишлатилган 16 йилдан кейин, хлорофос,

рогос, метафос, фазалон кабилар эса 2 йилдан кейин ҳам тупроқда сақланиб турган.

Пестицидлар тупроқдан ўсимлик, сув ва ҳавога тез ўтади. Масалан, хлороорганик пестицидларни тупроқдан ўсимликка ўтиш — миграция қилиш тезлиги 30% гача, сувга 10-15, ҳавога ўтиши 28% гача етади. Шу пестицидлардан бири — полихлоркамфенанинг тупроқдаги миқдори 1 мг/кг бўлиб, шу миқдорнинг 0,48 мг/кг гачаси экилган сабзавотда, фазалонинг қолдиғи картошка ва буғдойда бўлган. Бу шуни кўрсатадики, тупроқ пестицидлар билан заҳарланган, тўйинган, етиштирилган картошка, буғдой ва сабзавот маҳсулоти эса экологик тоза эмас, ундан озуқа сифатида фойдаланиш мумкин бўлмаган. Айрим пестицидларнинг ўсимлик танасидаги миқдори тупроқдагидан (фосфамид) юқори бўлган.

Ерга ишлатилган заҳарли пестицидлар тупроқда тўпланиб, экологик ёмонлаштиради. Айрим пестицидлар бир формадан иккинчи формага ўтади. Масалан, фталофос жуда ҳам заҳарли фталомид ва фталий кислотани ҳосил қилиб, улар организмларда турли мажруҳлик келтириб чиқаради.

Айрим заҳарли моддаларнинг парчаланиш тезлиги ҳар хилдир. Масалан, цинеб ва поликарбациннинг лавлагиди ярим парчаланиш даври 3-4 кун бўлса, шу пестицидлар қолдиқлари 12-13, ҳаттоки 22 кун давомида ҳам аранг ярим парчаланаяди.

Пестицидларнинг ўсимликлар ва уларнинг маҳсулотида тўпланиш даражасини билиш катта аҳамиятга эгадир. Чунки улар инсон озуқасининг асоси ҳисобланади. Масалан, кўпчилик пестицидлар сабзида кўп тўпланади. Шу жумладан, линурон ва прометрин сабзида 0,001-0,01 мг/кг миқдорда тўпланиб, у 4 ой давомида парчаланиб кетади. Картошкада тўпланган пестицидлар 3 ой ичида тўла парчаланиб, маҳсулот ўз-ўзидан экологик тозаланиб қолади.

Пестицидларнинг зарарли бирикмалар ҳосил қилиши тупроқдагина эмас, балки ўсимлик ва тирик организмлар танасида ҳам юзага келади. Масалан, ҳайвон танасига ўтган байтекс ўз навбатида жуда заҳарли метоболитлар — сульфоксид ва сульфон кабиларни ҳосил қилса, фосфороорганик препаратлар (корал, трихлорметафос) жуда турғун қолдиқлар ҳосил қилиб, улар қон, гўшт, мия ва жигарда тўпланади ва танадан 7-8 ҳафта ичида чиқиб кетади.

Турли ҳудудлар тупроқларига 1-3 кг/га миқдорида гербицидлардан – симазин, атразин, прометрин, пропазин, дихлоральмогевин, трефлан, 2,3,6-ТБ, 2,4-Д, банвел-Д кабилар қўлланилганда, тупроқда учрайдиган аммонифактор, нитрификатор, целлюза парчаловчи ва азот тўпловчи бактерияларнинг ривожланиш тезлиги ва умумий миқдори камайган. Фақат актиномицетлар ва замбуруғларнинг қуйи формалари бир оз қўпайган.

Шундай қилиб, гербицидлар тупроқ микрофлорасининг ривожланишини пасайтирган, ўсимлик қолдиқларининг парчаланиши йўқ ҳолатга келган, ҳаттоки қўлланилган гербицид таъсири 24 йилдан кейин ҳам аммонификатор бактериялар ривожини контролга нисбатан 3-5 марта камайтирган.

Тупроқда кузатилган юқоридаги жараёнлардан ташқари, гербицидларнинг трансформация тезлиги тупроқнинг механик таркибига ҳам боғлиқдир. Масалан, лой (гил) минералли тупроқларда гербицидлар секин парчаланadi. Гербицидлар парчаланишини тезлаштириш учун микроорганизмларнинг ривожланишига оптимал экологик шароит яратиш керак.

Фунгицидлар ҳам тупроқдаги турли организмларга, шу жумладан, тупроқ замбуруғларига ҳам турлича таъсир қилади. Масалан, серилдизли кул ранг тупроқларда учрайдиган сапрофит замбуруғлардан триходерма, фузариум, пенициллиум каби туркумларнинг вакиллари фунгицидлар таъсирига энг сезгир ва жуда чидамлидир. Фунгицидлар тупроқ замбуруғларнинг таркиби ва миқдorigа ҳамда тупроқда учрайдиган микрофлора вакилларининг ҳам миқдorigа сезиларли салбий таъсир кўрсатади (Минеев, Ремпе, 1990).

Профессор А.Шералиев Ўзбекистон қишлоқ хўжалик экинларида ҳар хил касалликлар туғдирувчи фузариум (*Fusarium*) замбуруғ турларининг кўпайиши ва экинларни зарарлантиришларига Узген, Олгин, ФИ-32, ФП-17, дерозал, панактин каби фунгицидларни қўллаган. Олимнинг олиб борган илмий ишларининг натижалари бўйича, кимёвий препаратларнинг 0,2% ли концентрацияси замбуруғлар (ипларини) ўсишини сезиларли даражада пасайтиради, ўсимлик зарарланиши 57,9% га камайган ва замбуруғ турларининг патегеник хусусиятини босган, бу қишлоқ экинларини ҳимоя қилиш ва улардан юқори ҳосил олишда катта аҳамиятга эга.

Гербицид, пестицид ва фунгицидлар тупроқдаги тирик организмлар таркиби, миқдори, ривожланиш даражаси ва уларнинг тарқалишига тупроқ орқали таъсир қилади. Зарарли моддалар, энг аввало, тупроқни заҳарлайди. Айниқса, бир нечта кимёвий препарат бирликда мажмуа ҳолда қўлланилганда, уларнинг тупроқдаги заҳарлилиқ даражаси юқори бўлади. Ерларга экилган ўсимликларнинг ўсиши билан ва ерни суғориш ҳамда тупроқ микроорганизмлари ривожланиш жараёнида ва айниқса, вегетация даври охирида тупроқнинг заҳарлилиқ даражаси пасаяди. Бу ҳолатни буғдойзорлар тупроғи мисолида ҳам кўриш мумкин.

Қўлланилган минерал ўғитлардан азот, фосфор, калийнинг миқдори ҳам тупроқда камайган, кузги буғдойдан юқори ҳосил олинган.

Бунга ишлатилган гербицидлар ҳам сабаб бўлган. Лекин қўлланилган мажмуа кимёвий ишлов бериш натижасида тупроқнинг биоэкологик ҳолати ёмонлашган, тупроқда учрайдиган микроорганизмларнинг таркиби ва миқдори камайган, тупроқнинг заҳарланиш даражаси ортган.

Яна қайтариб айтмоқчимизки, мажмуа кимёвий препаратлар ишлатилганда картошка ва унинг шираси ҳам заҳарли бўлган. Тур моддаси қўлланилгандан йиғиб олинган картошка ҳосилини 2,5 ой сақлангандан кейин унинг таркибида 30-38% заҳарлилиқ сақланиб қолган. Мажмуа кимёвий препаратлар қўлланилган ерлардан йиғилган картошка ва унинг ширасидан 14 та заҳарли элементлар топилган.

Қўлланилган гербицидларнинг заҳарлилиги тупроқда, ўсимлик илдизи, картошка тугунида 20-30% миқдорда тўпланган ва ўсимлик ривожланишининг ҳамма фазаларида кузатилган, энг кўп миқдорда илдиз картошка тугунида топилган. Тугунда крахмал миқдори контролга нисбатан 6,7% гача кам бўлган.

Шундай қилиб, пестицид ва унинг бирикмалари – гербицид, фунгицидларнинг фойдали тури йўқ. Улар тупроқ, сув, ҳаво ва бутун тирик жонзотларни узоқ вақт давомида заҳарлайди. Улар муҳитда узоқ бир формадан бошқа формага ўтиб, сақланиб туради. Улар ичида экологик фойдали хиллари ва бирикмалари йўқ.

Маълумотлар бўйича, кўпчилиқ пестицидлар табний шароитда жуда юқори даражада турғун, парчаланмайдиган моддалардир. Масалан ДДТ қўлланилганидан (1949-1950 йиллар) шу кунгача қандай ва қанча парчаланганлиги тўғрисида маълумот йўқ. Пести-

цидлар организмга жуда тез таъсир қилиш билан бир қаторда, узоқ вақт организмда сақланиб, у билан доим боғлиқ ҳолда туради.

Пестицидлар мураккаб кимёвий бирикмалардан ва жуда кўп компонентлардан ташкил топган бўлади. Масалан, инсектицид октафен 100 дан ортиқ компонентдан ташкил топган. Қатор пестицидлар (айниқса, феноксигербицидлар 2,4-Д, 2,45-Т ва бошқалар) ичида доимий аралашма сифатида диоксинлар бўлади. Улар ҳозир маълум бўлган заҳарли моддаларнинг энг кучлиси ҳисобланади. Уларнинг жуда ҳам оз миқдори тератоген, канцероген ва мутагенлик салбий оқибатлар келтириб чиқаради (Мажарова ва бош., 1988, 1989).

Муҳитга тушган пестицид биоэкологик қонунлар бўйича биоаккумуляция ва биотрансформация жараёнига ўтиб, озуқа халқалари бўйича ® тупроқ ўсимлик ® ҳайвон ® инсон ёки сув ® фитопланктон ® зоопланктон ® балиқ ® инсон ҳаракат қилади.

Майда балиқлар ® катта балиқлар ® инсон озуқа халқаси бўйича ҳаракат қилиши натижасида пестицидларнинг тўпланиш даражаси юз минг маротаба ортиб боради. Бунинг натижасида табиий муҳитда пестицид ва уларнинг қолдиқлари жуда хавfli миқдорда тўпланиши мумкин. Пестицидлар биоаккумуляцияси қуйида келтирилган (85-жадвал).

Қўлланиладиган фунгицид ва инсектицидларнинг фақат 3% игина мўлжалланган натижани беради, қолган қисми эса тупроқ, ўсимликлар, турли ҳайвонлар ва сув ҳавзаларига тушади. Гербицидларни 5 дан 40%гача ишлатиш мақсадга тўғри келади. Лекин айрим пестицидларнинг 0,1% и етарли бўлса, қолган қисми атроф-муҳитга тарқалади (Попова, 1983; Pimental, Levitan, 1986).

Бу жадвалдан шу нарса кўринадики, пестицидлар ёввойи ҳайвонлар ва балиқ таналарида кўп тўпланганлиги учун, уларнинг маҳсулоти инсонлар учун жуда хавfli эканлиги акс этган.

Маълум дала шароитида ишлатилган ДДТ, альдрин, дильдринларнинг 50%га яқини бир ҳафтадан кейин атмосферага бугланиб кетади. Тупроқ намлиги, ҳаво ҳаракати, ҳарорат ва умумий намликка қараб, 1 га ердан йилига ишлатилган ДДТ нинг умумий миқдоридан 10-50 кг ҳажмда ер бетидан атмосферага бугланиб кетади, ҳавода заҳарли буглар, газлар миқдори ортишига сабаб бўлади. Шунинг учун ҳам Собиқ Иттифоқ ҳудудининг ҳар бир км² ерига ҳаводан ҳар йили ўртача 30 кг ДДТ туш-

ган. Тупроқнинг ҳар гектар ерининг 20 см қалинлигида эса 300 г ДДТ бўлган (Юданова, 1989).

85-жадвал

Айрим пестицидлар биоаккумуляциясига мисоллар
(Яблоков, Остроумов, 1985)

Кимёвий моддалар	Организм номи	Аккумуляция лаважаси
Лептофос	Қуёш билан (<i>Lepomis macrochirus</i>)	x 773
Эндрин	Қалин бошли пимефалис- <i>Pimephales promelas</i>	x 6800
Хлорпирифос		x 1700
Кепон	Карпозубик <i>Cyprinodon variegatus</i>	x 7400
ДДТ	қалинбошли пимефалес- <i>Pimephales promelas</i>	x 133000
	Устрица- <i>Crassostrea virginica</i>	x 70 000
ТДЕ	Фитопланктон	x 333
ГХБ	Гагара	x 107000-179000
Аминокарбонатлар	Қорабошли пимефалес	x 2100
	Роголистник - <i>Ceratophyllum demersum</i>	x400-қоронғида
		x 1000-ёруғда

Кейинги йилларда Ўзбекистон тупроғини ДДТ билан ифлосланиши 86 а-жадвалда келтирилган.

Заҳарли кимёвий моддалардан ДДТ ни биоаккумуляция — тирик организмларда озуқа халқаси бўйича миллион марта тўпланишига Американинг энг катта Мичиган кўлидаги экосистемани мисол қилиб келтириш мумкин, яъни:

ДДТ нинг сувдаги миқдори 0,014 мг/л;

ДДТ нинг зоопланктондаги миқдори 5 мг/л гача;

ДДТ нинг майда балиқлардаги миқдори 10 мг/кг гача;

ДДТ нинг катта балиқдаги миқдори 200 мг/кг гача;

ДДТ нинг балиқхўр қушлардаги миқдори 2500 мг/га гача етади.

Табиий муҳитга тушган пестицид ҳайвонлар, ўсимликлар, микроорганизмлар танасида ёки муҳитнинг омиллари таъсирида оз-оздан парчаланади. Бунинг натижасида пестицидларнинг бошланғич заҳарланиш хусусиятлари камайиб боради.

Кейинги йилларда кучли заҳарли ва муҳитда турғун хлоро-органик пестицидлар ўрнига, турғунлиги кам (карбонатлар ва

пиретроидлар) фосфорорганик бирикмалар ишлаб чиқарилган. Улар бир неча ҳафта ёки бир неча кун ичида парчаланиб кетади. Лекин заҳарлилиқ хислатлари юқори бўлганлиги туфайли фосфорорганик пестицидлар ҳам турғун пестицидлар каби тирик организмларни заҳарлайди, нобуд қилади, атроф-муҳит (сув, тирик организмлар танаси)даги моддалар билан реакцияга кириб, салбий ҳолатларни келтириб чиқариши мумкин. Масалан, гербицидлардан атразин ва триазиннинг хиллари микроорганизмлар, ўсимликлар танасидаги ферментлар таъсирида янги кучли мутагенлик хислатига эга бўладиган моддалар ҳосил қилиши мумкин. Москва метроларида учрайдиган (баландлиги 60-70 см, узунлиги 1 м, оғирлиги 20-30 кг, одамларга ташланадиган) каламушлар шундай мутагенлардан бўлиши мумкин ёки турли касал тарқатувчи янги-янги вируслар, бактериялар ва замбуруғлар орасида мутагенлар пайдо бўлиши мумкин.

Пестицидларни қўллаш ва уларнинг таъсирини кузатиш бора-сидаги маълумотлар шуни кўрсатдики, ҳайвонлар ичида пестицидлардан заҳарланиш даражаси бўйича умуртқасизлар, балиқлар, қушлар, сутэмизувчилар ва микроорганизмлар тез зарарланади. Масалан, ўрмонзорга гербицид (2,4-Д) билан ишлов берилганда куён ва бугуларнинг ўлганлиги кузатишган. Германия ва бошқа Ғарбий Оврўпа мамлакатларида қишлоқ хўжалигида пестицидлар қўлланилганда табиатда ёввойи ҳайвонлар сони камайган, махсус қўлда кўпайтириладиган турлар (буғу, косуля, фазан, лань) кўпайган, лекин судралиб юрувчи ҳайвонлар (рептилия, амфибия), кундузги капалаклар йўқолиб кетиш ҳолига келиб қолган. Йиртқич қушлар сони кескин камайган. Марказий Россия ерларида чугурчиқлар, тўрғайлар сонининг камайишига ҳам қишлоқ хўжалигини кимёлаштириш сабаб бўлган.

Табиатда йиғилган турли гербицидлар (ГХЦГ, карбофос, теталон) қушлар ва сутэмизувчиларда гематологик кўрсаткичларни, қондаги оқсил уюши, холин-эстеразлар фаоллигини ўзгартириб юборган. Оргонофосфат пестицидлар қушларда фезлин, гормонлар даражаси ва совуққа чидамлилиги, танадаги тузлар, эмбрионнинг ўсиш ва ривожланишини ўзгартирган.

Қишлоқ хўжалигида қўлланилган пестицидлар ва минерал ўғитларнинг 30-70%и экин майдонларининг оқовалари билан сув ҳавзаларига тушиб, уларни ифлослайди ва заҳарлайди. Шундай ҳолат натижасида 1980 йили Тожикистонда маълум бўлган

балиқларнинг 20% и йўқолиб кетиш хавфини туғдирган (Соков, 1980). Россиянинг Горкий вилоятида 1980 йилгача маълум бўлган 57 та балиқ туридан 21 тури йўқолган. Сув ҳавзаларида нобуд бўладиган 33% балиқларга сувни оқова билан тўшланган пестицидлар таъсири орқали заҳарланиш бўлган.

Собиқ Иттифоқ сув ҳавзаларининг заҳарланиши натижасида нобуд бўлган балиқларнинг умумий қиймати 85-90 млн. долл. ташкил қилган.

Хлороорганик пестицидларнинг Ўзбекистон, Молдова, Туркменистон, Краснодар ўлкаси сув ҳавзаларидаги миқдори нормадаги кўрсаткичдан юз баробардан ҳам ортиқ бўлган. Волга дарёси ва унинг этакларида эса пестицидлар ПДК дан минг баробар ортиб кетган (86 б-жадвал).

Чордора сув омбори (1985 й.) ва Севан (1984 й.) кўлининг айрим балиқларида ДДТ (ДДТ = ДДЭ)нинг ўртача миқдори (млн¹) (ҳўл массаси) (Бобовникова и др., 1987) қуйидаги жадвалда келтирилган.

86 а-жадвал

Балиқ тўқималари, уларнинг аъзолари	Севан кўли 1984 й.		Чордора сув омб. 1985 й.	
	Сигоқ балиқ	Сазан	Оққайроқ	Судак
М у с к у л л а р	0,124	0,102	0,305	0,344
Ички аъзолар	7,884	7,013	2,817	-
Жабралар	0,398	0,388	1,413	2,626
Тери	0,290	0,469	1,642	1,534
Мия	1,677	0,328	0,348	-
Жигар	4,099	-	-	-
Гонадлар	2,211	0,138	-	0,552

Тирик организмлар танасида бўлган пестицидлар (86-жадвал) уларнинг асосий ҳаёт функцияларини бузиб юборади, айниқса, кўпайиш жараёни мутлоқ бузилади. Организмда максимал мумкин бўлган пестицидлар даражаси 0,03 мг/кг га тенг бўлган ҳолда жадвалдаги кўрсаткичлар жуда ҳам ортиқ эканлиги кўриниб турибди. Чордора сув омборида учрайдиган лаққа, оқ амур, толстолобик, судак, чўртан ва бошқа балиқлар танасида ҳам жадвалдагидек пестицидлар миқдори аниқланган. Балиқлардан тайёрланган озуқаларда пестицидларнинг 6-7 та гуруҳининг қолдиқлари топилиб, улар нормадан 3-4% ортиқ бўлган.

**Ўзбекистонда 1999-2003 йиллар давомида тупроқнинг ДДТ
билан ифлосланиши, ПДК да (Гидромет бошқармаси
материали, 2005)**

Вилоятлар	Йиллар				
	1999	2000	2001	2002	2003
Ўзбекистон	1,800	1,930	1,500	1,333	1,095
Қорақалпоғистон	3,620	11,350	3,500	2,009	1,997
Андижон	1,500	0,930	0,460	0,754	0,397
Бухоро	0,940	0,450	0,140	0,307	0,134
Жиззах	0,500	0,460	0,460	0,237	—
Қашқадарё	1,130	1,190	0,220	0,432	3,494
Навоний	1,100	1,500	0,620	0,498	0,191
Наманган	1,220	1,440	4,220	0,646	0,555
Самарқанд	0,830	1,260	0,750	0,696	0,409
Сурхондарё	1,660	1,840	—	—	1,777
Сирдарё	1,760	1,510	1,020	0,556	0,334
Тошкент	1,570	1,880	1,290	1,650	0,458
Фарғона	5,910	6,080	4,510	3,643	2,380
Хоразм	2,420	2,390	1,910	1,829	0,460

Туркистон сув ҳавзаларида пестицидларнинг миқдори ҳаддан ташқари юқори бўлганлиги туфайли, балиқларнинг фақат 1%идагина икралар нормал ривожланади, қолганлари эса (99%) нобуд бўлади.

Ўзбекистоннинг экин майдонларида ҳаддан зиёд кўп пестицид ишлатилганлиги сабабли тухум қўядиган қушлар тухумларининг 25%ида турли туғма камчиликлар — қушчаларнинг оёқ ва қанотлари қийшиқ, тумшуқлари клестсимон ва бошқача кўринишлар пайдо бўлган, фазанлар сони камайиб кетган.

Ер юзининг айрим жойларида, дарё этагидаги ўрмонларда «цеце» пашшасини йўқотиш учун дельтаметрин (12 г/га) ва перметрин (40 г/га) пестицидлари билан ишлов берилганда «це-це» пашшаси қолиб, шу туманда учрайдиган чучук сувларга хос 55 та балиқ туридан 11 таси мутлақо йўқолиб кетган.

Турли муҳитда тўпланган пестицидлар қушларга, балиқлар ва бошқа ҳайвонларга ҳар хил салбий таъсир кўрсатади (87-жадвал).

**Турли пестицидларнинг ҳайвонларга таъсир
қилишига мисоллар (Мажарова ва бош., 1988)**

Ҳайвонлар номи	Пестицидлар	Таъсир қилиш ҳолати
Язь, плотва, карп	Ялан	Жинсий ҳужайралар емирилиши ва кўпайиш жараёни бузилади
Линь, окунь, сазан леҳ	Пгопанда	Кўпайиш жараёнининг бузилиши кузатилади
Кўл бақаси	Которан, бутифос	Суяк ичидаги магиз ҳужайраларида хромосоманинг абберрация даражаси кўпаяди
Зарафшон фазанн	ДДТ, ГХЦГ	Туғилган қушчаларнинг оёқ-қанот ва тумшукларининг хунуклиги кузатилади. Қушчалар ўлади
Қарқуноқ-жулан	2,4 - Д	Қушлар ўлими кузатилади
Оддий кўнғир	ДДТ, ДДЕ	Қушчалар ўлади
Қуён-толай	ХОС	Ўлик туғилган қуёнчалар сонин кўпаяди, эмбрион бузилади. Балогатдаги қуёнлар ўлади
Уй қуёни	2,4 - Д	Кўпайиш жараёнининг бузилиши кузатилади

Хлороорганик ва фосфороорганик пестицидлар таъсирида тирик организм танасидаги ҳамма физиологик, биохимик жараёнлар бузилган. Танадаги ҳужайралар, улардаги моддалар емирилади, улардан тўқималарга ва бутун танага захм етади, тана заҳарланади. Касаллик келиб чиқади ва организм нобуд бўлади.

26.7. Қишлоқ хўжалигида пестицидлар қўллашнинг тупроқ ва тирикликка таъсирининг экологик оқибатлари

Қишлоқ хўжалигида пестицидларни қўллаш асосан зараркунанда турларининг ўсиш, кўпайиш ва ривожланиш жараёнларини пасайтириш ва экинлардан юқори ҳосил олишга қаратилган. Лекин пестицидлар қўлланилганда фойдасиз турлар камайиш ўрнига тез ва кўп ривожланиб кетади.

1970 йилларда жануби-шарқий Осиёнинг кўп жойларидаги шолисини чигирткалар нобуд қилган. Бунинг натижасида Индонезия миллион тонна шолини кам олган. Шунинг учун шоликорликда пестицидларнинг янги кучли хиллари (хлорли

гидрокарбонатлар, орғанофосфатлар, претрионидлар) қўлланилган.

Лекин сал вақт ўтгандан кейин чигирткалар яна ҳам фаолроқ ривожланган. 1986 йили пестицидлар қўллаган 2500 фермерлар гектарига 61 ц дан шоли олса, биологик услубни ишлатган 7000 фермер ҳар гектаридан 74 ц дан шоли ҳосили олади. Бу натижадан кейин 1987 йилдан бошлаб Индонезияда пестицидларнинг 57 та хилини қўллаш ман этилади. Бундай йўл Филиппин, Малайзия, Таиланд, Бангладеш, Индия ва Шри-Ланкада ҳам қўлланилади (Жоусе, 1988).

Маълумки, қўлланилган пестицидлар турли экосистемалардаги тирик турлар ҳар хиллигини камайтириш билан бир қаторда, тупроқ ҳосилдорлигини таъминловчи организмларга кучли салбий таъсир кўрсатади. Пестицидлар т у п р о қ н и н г биологик фаоллигини сусайтиради. Тинимсиз пестицидлар ишлатилган (масалан, Индия ва Индонезияда шакарқамиш экилган ерлар, Ўзбекистон, Тожикистоннинг пахта далаларидаги тупроқларда фойдали тирик организмлар (қурт-қумурсқалар) йўқолиб кетган, тупроқ стрелизация (жониворларсиз, тирик организмларсиз) бўлиб қолган. Фақат Молдовада шундай тупроқли 3000 гектардан ортиқ ер бор.

Узоқ вақт қўллаб минерал ўғитлар ва пестицидлар қўлланилиши натижасида тупроқ организмлари сони ва турлар таркиби ўзгариб кетган. Сақланиб қолган микроорганизм ва улар бор ерлар эса қишлоқ хўжалик маданий ўсимликлари учун заҳарли жойларга айланган (Звягинцев ва бош., 1986).

Пестицидлар билан заҳарланган тупроқларда хлороорганик бирикмаларнинг миқдори меъёрдан бир неча баробар ортиқдир. Бундай тупроқлар Ўрта Осиё Республикалари, Молдова, Арманистон, Озарбайжон, Қрим, Краснодар ерларида учрайди.

Ўрмончилик хўжаликларида турли пестицидларни қўллашдан тупроқда органик моддалар миқдори камайган, бор моддаларнинг минерализациялаш даражаси тезлашиб, азот ва калцийнинг умумий миқдори пасайган. Молдова ерларида мис бор препаратларни узумчиликда қўллаш натижасида тупроқда техноген малохит ҳосил бўлган ва тупроқ ҳосилдорликни йўқотган.

Тупроққа тушган айрим пестицидлар ўсимлик танасида баъзи элементлар (азот, фосфор, калций, калий, магний, марганец, темир, мис, барий, алюминий, стронций, цинк) миқдорининг

кўпайишига олиб келса, бошқа элементларнинг органик бирикмалар миқдорини камайтириб, таркибини бузади. Жумладан, пестицидлар тупроқда аммиак бирикмалари тўпланишини тезлаштиради, айримлари (котерон, рогот, нитратлар)нинг тупроқда кўпайишига олиб келади. Лекин ДДТ, севин ва ГХЦТ кабилар уни кескин (30-40%) камайтиради.

Кўпчилик пестицидлар (хлороорганик, фосфороорганик, карбонатлар) тупроқдаги умуртқасиз ҳайвонлар, ҳашаротлар қуртчалари учун жуда заҳарлидир. Тупроқ ўлик жинслар ва тирик организмлардан ташкил топган биологик бирлик бўлганлиги туфайли, пестицидлар тупроқни биологик тириклигини нобуд қилади, ўлик жинсларни ҳам заҳарлайди ва натижада тупроқ ҳосилсиз, фойдасиз тўла ўлик жинсга айланиб қолади.

Айрим қора тупроқли ерларнинг 1 м² ида 300 дан ортиқ тупроқ чувалчанглари бўлган. Улар гектарига 100 т тупроқни ўз ичакларидан ўтказиб, тупроқни биологик хусусиятларига ижобий таъсир қилар эди. Ҳозирги кунда пестицидларни қўллаш натижасида тупроқда учрайдиган чувалчанглар сони юз марталаб камайиб кетган. Аксинча, пестицидлар қўллангунга қадар кам сонли зарарли организмлар миқдори кўпайган. Масалан, 1950 йилларда ғўзага зиён етказадиган зараркунанда узунтумшук ва кўсак чувалчанги бўлган, холос. Пахта далаларига ДДТ, токсавен ва бошқа пестицидлар билан ишлов берилгандан кейин кўсак қурти, тамаки бити, кана каби зараркунандалар кўп ривожланган.

Агар 1965 йили Япония экинзорларида зараркунандаларнинг 473 турининг ўсиш, кўпайиш жараёнларини бошқариш талаб қилинган бўлса, 1980 йили 725 турни кузатиш керак бўлган. Чунки пестицидлар таъсирида янги чидамли организмлар кўплаб ривожлана бошлаган. Масалан, бегона ўтларга қарши қўлланилган пестицидлардан кейин, уларга чидамли ўсимликлар (дала қирқбўғини, буғдойиқ, туятовон, тулкидум кабилар) кўплаб ривожланган. Ҳалла экинлари экилган ердаги бегона ўтларга қарши ишлатилган пестицидлардан кейин, у ерларда курмак (ёввойи тарик) жуда тез кўпайиб, жўхори ва бошқа экинлар экилган ерларга ҳам тарқалган.

ДДТ ни қўллаш ман этилишига қадар Карпат туманларида учраган колорадо қўнғизи популяциясини шу заҳарга нисбатан чидамлиги 15-30 баробар ортган ва ҳозирги кунда дунёнинг турли тупроқларида учрайди.

1970-1984 йиллар ичида бўғиноёқли умуртқасиз ҳайвонлар 224 дан 447 турга кўпайган. Пахтазорларга офат келтирадиган 25 қўнғиз тури, кана ва қуртлар 1984 йили сайёранинг 36 мамлакати пахта ерларига тарқалган, 100 дан ортиқ қишлоқ хўжалик экинларини зарарлантирган.

Фақат Финландияда 1945-1985 йиллар ўртасида экинзорларда учрайдиган умуртқасиз бўғиноёқли зараркунанда ҳайвонлар 12 хил хлороорганик пестицидга, 23 та органофосфатларга, 5 та перетроидларга ва 23 та бошқа препаратларга чидамли бўлган. Собиқ Иттифоқ ҳудудида 150 дан ортиқ турлар хлороорганик ва фосфороорганик заҳарларга чидамли эканлиги аниқланган.

Жўхори илдизининг чувалчанг қурти (*Diabrotica virgifera*) АҚШ да экилган жўхорининг 13%ини нобуд қилади, бундан йилига 1 млрд.доллар зарар кўрилади. 1909 йили АҚШ нинг Колорадо штатининг айрим ерларида учраган қўнғиз, кейинчалик йилига 12 км тезлик билан тарқала бошлаган. 1949 йили биринчи марта шу қўнғизга қарши хлор ва альдрин каби кимёвий препаратлар қўлланилган, лекин қўнғиз тез тарқалиб, Американинг жанубий Дакота, Миссури, Айова, Висконсин, Индиана ва бошқа штатлар ерларини эгаллаган. 1980 йилга келиб колорадо қўнғизи йилига 68-116 км тезликда тарқалган. Унга қарши ишлатилган ДДТ, дильдрин ва паратион каби пестицидлар қўнғизнинг тухум қўйишини 33-65% га кўпайтирган. Хлорофос эса унинг ривожланишини тезлаштирган. Инсектицидлар қўлланилганда, тирик қолган аъзолари кўплаб насл берган, тухум қўйиши кўпайган. Бундан шу нарсга кўринадики, пестицидлар тирик организм механизмларига қўшилиб, чидамли хусусиятларнинг келиб чиқишига сабаб бўлади.

Маълумки, гулли ўсимликларнинг 80% и ҳашаротлар билан чангланади. Табиатда учрайдиган ҳашаротларнинг 20% и эса чангловчи ҳашаротлардир. Экин майдонларига кимёвий заҳарли моддалар билан ишлов бериш натижасида ўсимлик гуллари чангловчи арилар ва бошқа ҳашаротлар сони кескин камайиб кетган. Бунинг натижасида ўсимликларнинг табиий чангланиш даражаси ҳам пасайган. Бу ҳолат, қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилининг пасайишига сабаб бўлган. 1980 йилларда АҚШ шу сабабли йилига 0,5 дан 4 млрд. долларгача зарар кўрган (Pimental, 1986). Собиқ Иттифоқда фақат дуккакли ўсимликлар ва мевали дарахтларнинг табиий яхши чангланмаслиги сабаб-

ли ҳар йили 2 млрд. сўмдан ортиқ зарар кўрилган. Пестицидлар қўлланган майдонларда чангловчи ари ва бошқа ҳашаротлар кўплаб нобуд бўлган. Иккинчи томондан, кимёвий моддалар қўлланилган жойдан учиб келган ариларни бошқа арилар уяларига киритмаган, чунки уларда бошқача ҳид бўлган. Уяларга кирмаган арилар ҳам ўлган. Бу ҳолат ҳам арилар сони камайишига, чангланиш жараёнининг пасайишига ва айрим экинлар ҳосилининг 10% дан ортиқ (мева, сабзавот, гречиха) камайишига сабаб бўлган.

Қишлоқ хўжалигида қўлланиладиган гербицидлар, пестицидлар юқори ҳосил берадиган ўсимликларнинг генетик тузилишини ўзгартириб, бузиб юборган. Масалан, пестицидлардан монурон, которан, телуин, ТХУ кабилар пахта навларининг генетик тузилишини бузган. Дихлофос, фтлофос, симазин, хлорофослар бугдой навларининг генетик белгиларини йўқотиб, морфологик кўринишларини ўзгартиради. Масалан, пестицидлар билан ишлов берилган жойда ўсимликларнинг популяция тузилиши, вегетатив ва генератив органларининг морфологик (бошоқдошларда 70% бошоқлари) кўриниши ўзгарган. 2,4-Д ва валотон пестициди билан ишлов берилган арпапояда ўсимликнинг морфоз ўзариши 18-24 маротаба ортиб кетган (Цимбал, Чистиков, 1979). Айрим ҳолларда гербицидлар (2м - 4х) билан ишлов берилган жойда ўсимликларнинг таъми ўзгаради, уларни ҳайвонлар кўплаб ейди ва натижада заҳарланиб ўлади.

Пестицидлар қишлоқ хўжалик экинларини табиий иммунитетларини йўқ қилиб юборади ва бунинг натижасида айрим ўсимликларда, масалан, жўхорида интроген моддаси миқдори ортади, ўсимликда уни зарарлантирувчи битлар кўпайиб кетади. Бошқа ҳолларда пестицидлар қўлланилгандан кейин вирус касалликлари (писта, олхўри, бугдой, ловия ва бошқаларда) кенг тарқалади. Турли қишлоқ хўжалик экинлари (бугдой, жўхори, нўхат, пиёз, арпа, редиска, қанд лавлаги, пахта ва бошқалар) уруғларининг униб чиқиши секинлашган, чириши кўпайган, ўсиш, ривожланиш тезлиги пасайган, ҳосил камайган, ўсимликларнинг кўпчилиги чангланмаган ва ҳ.к. (Мажарова ва бош., 1988).

Узоқ Шарқ ва Краснодар ўлкаларида пестицидларни ишлатиш миқдори ортиши билан шолининг ҳосили гектарига 27,6 ц дан 20,4 ц га тушиб қолган. Шоли учун сарфланган ҳар бир сўмга 0,04 сўм фойда келган. Бунда пестицидлар ишлатишга

кетган харажат, олинган иқтисодий фойда (0,04 сўм) ҳисобга олинган, холос. Лекин гупроқ, сув ва улардаги тирик жонзотларнинг қанча фоиз заҳарланганлиги ва шу заҳарланиш қанча вақт муҳитнинг экологик ҳолатини бузиб туриши нисбатга олинган эмас.

26.8. Пестицидларнинг инсон соғлиғи ва унинг наслига биоэкологик таъсири

Баъзан пестицидлар озиқ-овқат орқали инсон, ҳайвон ва бошқа организмларга ўтса ёки тушса, фойдали тирик организмларга ҳеч қандай зиён келтирмайди, деган тарғибот олиб борилган. Лекин турли саноатларда ишлаб чиқариладиган кимёвий моддалар шу соҳада ишлаётган кишиларга, фармацевтик корхоналар ишлаб чиқарадиган дорилар уларни қабул қиладиган одамларга таъсир қилса, пестицидлар бутун тирикликни нобуд қилади. Организмларда наслий ўзгаришларни келтириб чиқаради. Тирик табиатга ва инсонга жуда катта салбий таъсир кўрсатади.

Халқаро амалий тажрибалар шуни кўрсатадики, инсон учун зарар келтирмайдиган, уни заҳарламайдиган пестицидлар йўқ. Халқ ҳўжалигида қўлланиладиган пестицидларнинг 40-50% дан 90% игача муттаген – фаоллик, заҳарлаш хусусиятларга эга (Куринный, 1986). Хлороорганик ва фосфороорганик пестицидлар билан қишлоқ ҳўжалигида, саноатда, айниқса, Ўзбекистоннинг пахта экиладиган ерларида заҳарланган кишиларда хромосом сонлари бузилиши кузатишган (Садыков, 1977; Мажарова, 1989). Бу ҳолат ўз навбатида инсонда наслий белгиларни ўзгартириб юборади.

АҚШ да пахта, картошка, соя, ер ёнғоғи кабиларнинг зараркунандаларига қарши қўлланиладиган альдикарб номли пестицид инсонларда ичак, асаб касалликлари, тутқаноқни келтириб чиқаради, одамнинг кўриш қобилиятини бузади. Собиқ Иттифоқда туғилган 25% болалар турли аллергияга чалинган, кўзлари яллиғланган.

Шунинг учун ҳам дунёда қўлланиладиган заҳарли моддалар, айниқса, ҳомиладор аёллар, болалар ва кексалар саломатлигига зарар қилади. Пестицид миқдори она танасидаги эмбрион-

нинг ўлиш даражасини белгилайди. Яъни, Ҳиндистонда ўлик бола туққан аёллар қонида альдрин ва ДДТ каби пестицидлар 1,5-2 баробар меъёрдан ортиқ бўлган. Кўкрак сутиди ДДТ бўлган аёлларнинг ҳомиладорлиги, туғиши оғир, кўпинча вақтидан олдин туғилган чақалоқлар кичик бўлган. Кўпчилик гербицидлар таъсирида аёлларда боланинг ўлик туғилишига ва туғилган болаларнинг заиф бўлишига олиб келган. Масалан, Венгрияда фосфороорганик пестицидлар билан боғланган аёлларда бола ташлаш кузатилган. Пестицидлар жуда кенг ва кўп ишлатилган даврда Польшада инсон наслининг 49,9% ида турли аномалийлик кузатилган (Санюцкий, Сальников, 1978; Лебедева, 1990; Яблоков, 1990).

Инсон танасига ўтган хлороорганик пестицидлар эркаклик қобилятига салбий таъсир қилади. Масалан, ДДТ, 2,4,5-Д ва ДВСР каби пестицидлар эркакларнинг жинсий функциясига жуда кучли таъсир қилиб, эркаклар насл бериш қобилятини йўқотадилар (Никитин, Новиков, 1980; Davis, Doon, 1987; Postel, 1986). АҚШ да 1979 йили текширилган 132 эркакнинг ҳаммасининг наслий уруғлигида (уруғдониди) пестицидлардан пентихлорофенол ва ДДТ топилиган. Шу эркакларнинг 25%ида уруғлик жуда оз бўлиб, бор сперматозоидлар тухум ҳужайрани оталантириш қобилятига эга бўлмаган. Пестицидлардан дибомхлорпропан эркакларни уруғсиз қилиб, инсоннинг кўпайиш функциясини бузади. Ундан ташқари, айрим пестицидлар (дильдрин, малатион, паратион) инсонларнинг уйқуси, хотираси, эслаш қобилятини пасайтиради. Инсон жуда асабий бўлиб қолади. Пахта ва полиз экинлари экилган жойларга пестицидлар ишлатилгандан кейин, ўпкада рак касаллиги туфайли ўлим кўпайган. АҚШ да умумий рак билан боғлиқ ўлимни 0,5% и пестицидлар билан боғлиқ бўлган.

АҚШ Миллий Фанлар академиясининг берган маълумотида кўра, қўлланиладиган фунгицидларнинг 90% и, гербицидларнинг 60% и ва инсектицидларнинг 30% и рак касаллигини келтириб чиқаради. Улар организм танасида тўпланиш хусусиятига эга.

Собиқ Иттифоқда қўлланилган ва ҳозирги кунда қисман қўлланилаётган хлороорганик пестицидлар билан заҳарланган инсонларда бош айланиш, бош ва мускуллар оғриғи, иштаҳанинг йўқолиши, танада ҳарорат кўтарилиши, нафас олишнинг оғирлашиши, сўлак оқиш, қусиш, уйқусизлик, қўлларнинг қалтираши, ичак-ошқозон оғриғи билан бир қаторда уларда жигар

зарарланади, кўриш оғирлашади, ўпка шишади, тананинг тиришиб қолиш ҳолатлари кузатилади (Юданова, 1989).

Халқаро соғлиқни сақлаш ташкилоти ва ЮНЕПнинг берган маълумотига кўра, дунё бўйича ҳар йили 3 млн. одам пестицидлар билан заҳарланади, шулардан 220000 киши ўлади. Собиқ Иттифоқда 1986-1989 йилларда пестицидлар қўлланиладиган туманларда гуруҳ-гуруҳ кишилар заҳарланиши кузатилган. Колумбия, Луизиана, Орегон ва Калифорния (АҚШ қишлоқ хўжалигида ишлайдиган кишиларнинг 43% и пестицидлар билан заҳарланган (шулардан 24% и бир неча марта), Шри Ланкада фосфороорганик пестицидлар билан заҳарланишдан ҳар йили 1000 дан ортиқ одам ўлади. Индонезия ва Таиландда пестицидлар билан ишлайдиганларнинг 15% и, Малайзияда 50%и заҳарланган (Schwab, 1987).

Собиқ Иттифоқ ва бошқа хорижий мамлакатларда пестицидлардан заҳарланган кишиларнинг 56% и профессионал билимга эга бўлиб, 44% аҳоли пестицидлар билан ишлаш қоидаларини мутлоқ билмасдан заҳарланган.

Туркистоннинг пахтачилик туманларида пестицидларни тинимсиз ва ҳаддан зиёд ишлатилиши натижасида шу жойларда туғилган 1000 та боланинг 120 таси ўлган (Қорақалпоғистон), Ўзбекистон бўйича 1000 дан 48 таси, АҚШ да эса ҳаммаси бўлиб 1000 дан 11-12 та бола нобуд бўлган, холос.

Биосферанинг умумий ифлосланишининг 25-30% ига қишлоқ хўжалик чиқиндилари (заҳарли оқова сувлар, тупроқдаги заҳарли моддаларнинг шамол билан бир ердан иккинчи ерга учиши, ердан буғланиб чиқиши) сабаб бўлади. Шу чиқиндилар инсонларда 80-90% рак касаллигини юзага келтиради. АҚШ даги ўлимнинг 10-18% и пестицидлар таъсирида бўлади. Пестицидлар таъсирида турли ва оғир касалликларнинг келиб чиқиши Ўзбекистон, Озарбайжон, Туркменистон, Молдова, Тожикистон, Украина, Арманистон ва Россиянинг жанубий туманларида кўпайиб учрайди. Бу жойларда яшайдиган аёллардаги ҳомиладорликда 15-18% турли патологик ҳолатлар учраган. Ўзбекистонда пестицидлар интенсив қўлланилган туманларда аҳолининг 40% ида асаб системаси ва жигар фаолияти бузилганлиги кузатилган. Бундай жойларда болалар касаллиги 3,5 маротаба юқори бўлиб, касалликнинг кўпайиши, нафас йўллари паталогияси (кучли пневмония), тери ва тери ости ҳужайраларининг шамоллашидан келиб

чиққан. Пестицидларнинг меъёрдан ортиқ таъсир қилишидан туберкулёз, жигар циррози, доимий гепатит (сарик) касалликлари кучайган ва кенг тарқалган (Яковлев, 1990).

Иссиқхоналарда 10-12 йилдан ортиқ ишлаб, пестицидларни қўллаган хизматчиларнинг жигар ва ўт йўлларида турли патологик ўзгаришлар бўлган, пестицидлар билан ишлаган механизаторларда артериал гипертония, вегетатив сосуд дистонияси, церебрал отеросклероз, ички аъзолар ва асаб системаси патологияси, аёлларда эса қўшимча гинекологик касалликлар пайдо бўлган.

Собиқ Иттифоқ механизатор-химикларнинг ёши 50 дан ошмаган ва бу кўрсаткич ўрта ёшдан 10 ёш кам бўлган (ВЦСПС, Всесоюзный Центральный НИИ охран труда. — М.: 1990, март). Болаларни 15 ёшгача соғлом ўсиши ёмонлашган, бўйи 8-10 см паст, бош суяк қиёфасида ўзгаришлар 14-57% га кўпайган (Медведь ва бош., 1982; Василос, Дмитриенко, 1986).

Пестицидлар кўплаб ишлатиладиган туманларда ўтказиладиган эпидемиологик тадқиқотларнинг кўрсатишича, шундай жойларда яшайдиган 14 ёшгача болаларда темир моддаси етишмаслик анемияси, фаол туберкулёз, вирусли гепатит, янги туғилган чақалоқларда турли касалликлар ва кўплаб ўлиш кузатилган (Польченко ва бош., 1987). Масалан, Арманистоннинг пестицидлар интенсив қўлланилган туманларида 1980 йилга нисбатан 1984 йили ўлик туғилган болалар сони 68% га кўпайган бўлса, Собиқ Иттифоқнинг пестицидлар ишлатадиган қишлоқ хўжалик ходимлари ўртасидаги ўлим 1988-1989 йили (1976-1983 йилларга қараганда) 18-20 баробар ортган.

Юқорида келтирилган маълумотлар шуни кўрсатадики, хўжаликда пестицидлар қўллаш, уларнинг миқдорини ошириш тирик организмлар, жумладан, инсонда турли патологик ўзгаришлар, касалликларни келтириб чиқаради ва оқибатда унинг насли, келажаги нобуд бўлади.

26.9. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг пестицидлар билан ифлосланиш даражаси

Қишлоқ хўжалигининг турли йўналишларида қўлланилган пестицидлар: тупроқ → ўсимлик → унинг маҳсулоти → ҳайвон

инсонга келиб тўпланади. Масалан, АҚШнинг 96-99% аҳолисининг танасида пестицидлар қолдиқлари топилган, улар ўзлаштирадиган 50% озиқ-овқат маҳсулотларида ҳам пестицидлар қолдиқлари учраган. Умуман олганда, озиқ-овқат маҳсулотларида 289 хил пестицид қолдиғи борлиги аниқланган (Таиров ва бош., 1986). 1983-1984 йиллар АҚШ да ўтказилган текширишлар бўйича мева ва сабзавотларнинг 44 % ида 19 хил пестицидларнинг қолдиқлари аниқланган. Пестицидлардан альдрин ва дильдрин 23% сут маҳсулотларида, 88% меваларда, 96% гўшт, қуш ва балиқ маҳсулотларида топилган (Ровинский, 1987).

Айрим мамлакатларда (Того ва Шри-Ланка) етиштириб, бозорга чиқарилган сабзавотларнинг 50% ида, Бразилиянинг 59% сабзавот маҳсулотларида пестицидлар меъёрдан ортиқ бўлган. Австралиядан Япония ва Канадага юбориладиган гўшт маҳсулотларида ДДТ ва дильдрин каби пестицидлар бўлган (Ford, 1987).

Собиқ Иттифоқ соғлиқни сақлаш вазирлиги 1987-1988 йиллар 600-730 минг марта озиқ-овқат маҳсулотларини таҳлил қилганда 64% ДДТ, ГХЦГ, хлорофос каби пестицид қолдиқлари меъёрдан 2-3 баробар ортиқ эканлиги аниқланган. Бундай ҳолат Озарбайжон, Туркменистон, Тожикистон, Ўзбекистонда етиштирилган қишлоқ хўжалик озуқа маҳсулотларида кўп бўлган. Масалан, 1987-1988 йилларда етиштирилган 96-97 хил маҳсулотда ДДТ қолдиғи чиққан. Шу йиллар ГХЦГ 84-95 хил маҳсулотда, хлорофос 67-72 хилда, 2,4-Д эса 50-63 хил озуқа маҳсулотида топилган ва меъёрдан 4-5 марта ортиқ бўлган. 1987 йили болалар учун аталган озуқа консерваларини 31%и гамма-ГХЦГ билан ифлосланган, 26% сабзавот консервалари прометрин препараты билан, 21% колбасалар ДДВФ билан, 25% олма-симазин, 40-50% қулупнай (ер тути) 2,43-Д ва ленацил, 20% гўшт эса 2,4-Д ва хлорофос билан ифлосланганлиги аниқланган (ВНИИ-ГИТОКС, Киев, 1988-1989).

1987 йили Собиқ Иттифоқда болалар учун тайёрланган сут озуқа маҳсулотларининг 42,5% и меъёрдан ортиқ пестицидли бўлган. Касалларни даволаш учун йиғилган доривор ўсимликлар (44%), салат (54%), асалда (60%) олинган намунага нисбатан турли даражада пестицидлар топилган. Литвада етиштирилган карам 30% фосфамид билан ифлосланган. Эстонияда етиштирилган маҳсулотнинг 40% и 2,4-Д препараты билан, Грузия

мандаринлари 25% и хлорэтанол, тарвузларнинг 18% и эса карбофос билан ифлосланган. Ўзбекистонда ўсадиган салатнинг 25% ида, қимизда ДДТ, пиёзнинг 24% ида ва сут маҳсулотларининг 36% ида гамма ГХЦГ меъёрдан ортиқ бўлган. Турли ҳолларда редиска (43%), бодринг (27%), карам (24%) фосфомид, бензофосфат, фталофос, Қозоғистон тарвузлари (18%), чўчка гўшти (28%) хлорофос ва метафос, Қирғизистон шафтолиси (17%), ҳовуз балиқлари (14%) 2,4-Д препарати, Туркменистоннинг гўшт маҳсулоти (25%), Тожикистоннинг ер ёнғоғи (63%) ва унда (29%) ДДТ каби пестицидлар кўп ҳолларда меъёрдан ортиқ бўлган (Яблоков, 1990).

1988 йили қишлоқ хўжалигида етиштирилган картошка, карам, бодринг, пиёз, помидор, олма, сабзи, лавлаги каби экинлар маҳсулотида 32-49 хил пестицидлар қолдиқлари топилган. Масалан, карам ва пиёз намуналари таҳлил қилинганда, ҳар биридан 34 хил пестицид топилган (88-жадвал). Шу йили Собиқ Иттифокда етиштирилган қишлоқ хўжалик маҳсулотлари 262 марта текширилганда, 68,7% ҳолда меъёрдан ортиқ миқдорда турли пестицидлар билан ифлосланганлиги аниқланган.

Ифлосланиш даражаси бўйича 250-255 хил текширилган маҳсулотларнинг 38,8% ида ДДТ, 37,3% ида ГХЦГ, 26,5% ида метафос, 170 хил маҳсулотда 28,4% хлорофос, 236 хил маҳсулотда 43,8% 2,4-Д препарати бўлган. 129 хил маҳсулотнинг 31% ида симоб тутувчи ҳолат аниқланган. Бундай заҳарли моддалар тутувчи қишлоқ хўжалик маҳсулотлари Фарғона, Сурхондарё, Чаржуй, Сирдарё, Андижон, Одесса каби вилоятларда етиштирилган.

1988 йили олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, Ярослав, Одесса, Саратов, Киров, Магадан, Пермь, Белгород, Калининград вилоятларининг чучук сувларида учрайдиган балиқлар 50%дан 100% гача симоб билан заҳарланган. Россияда етиштирилган сут-қатиқ маҳсулотлари 26,8%, гўшт маҳсулоти 27,9%, Новосибирск вилоятида етиштирилган меванинг 34% и ва Чечен-ингушдаги ҳосилнинг 49,9% и хавфли пестицидлар билан ифлосланган, узумнинг 48,7% ида эса мис тутувчи заҳарли препаратлар борлиги аниқланган. Молдовада етиштирилган ширин гармдори ва шафтолида бўлса, Эстония карамлари намуналарида 42,1% фосфамид, Грузия меваларида 24,3% ДДТ, Ўзбекистонда етиштирилган карам намуналарида 58,8% фта-

лофос, Қозоғистондан олинадиган сут маҳсулотларида 26,7% ДДТ борлиги қайд қилинган.

88-жадвал

Турли озиқ-овқат, сабзавот ва меваларда пестицидлар концентрациясининг меъёрдан ортиқлиги (умумий намуналар сонига % ҳисобида): (ВНИИГИТОКС, Киев, 1988/1989)

Маҳсулотлар	Меъёрдан ортиқ пестицидлар бор, намуналар	Намуналар сони	Аниқланган пестицидларнинг сони
Соя мойи	66,7	6	2
Майонез	40,0	10	1
Хушбўй озуқа	51,3	39	1
Кўён гўшти	33,3	9	1
Кимиз	24,0	25	2
Қаймоқ. 20% ёғли	5,9	205	4
Болалар кўрук сuti	26,7	15	2
Сельд балиғи	14,1	71	3
Балиқ консервалар	5,8	87	3
Ер ёнғоғи	37,3	51	1
Корианд	15,8	38	2
Карам	4,5	12516	34
Сельдерей	10,5	38	3
Релька	15,1	83	7
Репка	33,3	9	2
Пиёз	3,3	10903	34
Беҳи	15,7	51	2
Қулупнай	14,9	295	11
Смородина	15,8	57	6
Крижовник	13,3	15	4

Етиштирилган қишлоқ хўжалик маҳсулотларида фақат 3,4% ининг пестицидлар бор-йўқлиги текширилган. Қолган қисми мутлоқ текширилмаган, текширилса ҳам пестицидлар аниқланмаган. Чунки қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг пестицидлар билан ифлосланиш сабаблари аниқ эмас (38,1%), ем-хашак ифлосланган (18,6%), ишлов бериш технологияси (17,4%) бузилган (8,5%), кераксиз жойларда ишлатилган (7,4%), тупроқ ифлосланиши (6,0%), авиаторлар услублари бузилган (2,4%), иккиламчи ишлов берилган (1,7%) ва ноқулай иқлим

шароитда иш олиб борилган (0,9) ҳамда таҳлил қилиш услуби оғир (бодрингни анализ қилиш учун 6-8 соат вақт кетади). Масалан, Озарбайжон, Қирғизистон, Грузия, Арманистон, Латвия, Молдова, Белорус ва Украинадан олинган маҳсулотларнинг 150-190% ида пестицидлар билан ифлосланиш ҳоллари кузатилган. 1987 йили Собиқ Иттифоқ соғлиқни сақлаш вазирлиги маълумотига кўра, қишлоқ хўжалик маҳсулотларида 126 та пестицид қолдиқ топилган бўлса, 1988 йили 262 озуқа маҳсулотларида 152 та пестицид аниқланган (ВНИИГИТОКС, Киев, 1988, 1989).

1989 йили Собиқ Иттифоқ Республикаларида озуқа маҳсулотлари санитар-кимё ва бактериологик таҳлиллар қилинганда, маҳсулотларнинг анча қисми меъёрга жавоб бермаган. Масалан, Ўзбекистон озуқа маҳсулотларидан 12824 намунанинг 16,4% и, Қозоғистонда 15835 намунанинг 11,5% и, Тожикистонда 1814 намунанинг 13,7% и санитар-кимё меъёрларига, Ўзбекистон маҳсулоти 21105 намунасининг 12,5% и, Тожикистоннинг 4636 намунасининг 22% и бактериологик талабга жавоб бермаган (Охрана здоровья в СССР. — М.: 1990, стр. 180).

Бу ерда хулоса қилиб шуни айтиш керакки, кўпчилик пестицидлар табиий шароитда жуда юқори даражада турфунликка эга. Улар ҳамма жойда бор ва тўпланиш қобилиятига эга бўлиб, тирик организмларга специфик бўлмаган ҳолда салбий таъсир қилади ва қуйидаги натижаларга олиб келади, яъни:

1) Бутун тирик табиатга салбий таъсир қилади; 2) Айрим зарарли турлар кўпайишини камайтириш ўрнига, уларнинг ўсиш, ривожланиш ва кўпайишини тезлаштиради; 3) Иккиламчи зараркунанда турлар ҳосил бўлишига олиб келади, кейинчалик уларнинг сони ва сифатини ҳам бошқаришга тўғри келади. Масалан, 1950 йиллари Индонезиянинг Бали оролида москит (майда чивин)ларга қарши ҳамма уй-жойларга ДДТ сеппилади, москитлар йўқолади. Ундан сал ўтмасдан москитлар билан заҳарланган калтакесак турлари ва улар билан заҳарланган мушуклар ҳам нобуд бўлади. Улар камайгандан кейин каламушлар кўпайиб кетади ва улар ўлат касаллигини тарқатади. Каламушларга қарши янги мушуклар келтирилади. Лекин калтакесак йўқолиб кетишидан термитлар кўпайиб, уларнинг устун, парвоз ва хориларини кемириб юборади, натижада Бали

оролидаги уйларнинг ҳаммаси қулаб тушади, экологик турғунлик бузилади.

Қўлланилган пестицидлар ҳамма хилларининг охирги натижаси – инсон саломатлигига жуда кучли салбий таъсир қилиб, унинг иқтисодий аҳволини танг қилади.

Йиллар ўтиши билан пестицидларнинг тирик табиат ва ундаги ҳар хил тирик организмларга салбий таъсир қилишининг янгидан-янги белгилари очилмоқда. Масалаи, бир пестицид организм учун зарарсиз бўлса, танага бошқа пестициднинг ўтиши билан икки пестицид қўшилиб, уларнинг салбий зарарли кучи жуда ҳам юқори бўлади. Масалаи, метил симоби ва паратион якка-якка ҳолда танадаги ацетилхолинэстераза ферментлари таъсирини пасайтиради, шу икки пестицид бирликда – фермент эффектини кучайтиради. Муҳитда ДДТ бўлган вақтда, дильдрин, хлордина ва эндрин пестицидларнинг заҳарли таъсири кучаяди. Шоли ва бугдой экилганда қўлланиладиган фосфорорганик фунгицид афос сутэмизувчи ҳайвонлар танасида парчаланган вақтда кучли заҳарли бирикмалар ҳосил қилади.

Пестицидларнинг юқори даражада қимматлиги 1980-1985 йиллар бўйича 1 т 40 млн. сўмга тўғри келган. Санитар-гигиена (иссиқ қонли) ва экотоксикологик бошқа гуруҳ организмлар (сув, тупроқ учун) синовлар узоқ вақт чўзилади; заҳарли моддалар ишлаб чиқарган компания ва фирмалар пестицидлардан кўпроқ фойда олиш учун қонунларни айланиб ўтади, рухсатсиз қўллайди.

Дунё бўйича қонунга қатъий риоя қиладиган АҚШ да 1983 йили пестицидларнинг 600 та фаол ингредиентларидан фақат 4 тасигина керакли токсикологик текширишдан ўтган. Сотувга чиқарилган пестицидларнинг фақат 38% и канцерогенлик (рак касаллигини келтириб чиқарувчи) бўйича, 30-40% и тератогенлик таъсири йўқлиги учун ва 10% пестицидларда мутагенлик фаоллиги бор-йўқлиги учун текшириб кўрилган, холос. Ундан ташқари шу пестицидларнинг бирортаси болаларга, кекса инсонларга қандай таъсир қилиши текширилган эмас (O'Brein, 1986). Шуни ҳам қайд қилиш керакки, 200 дан ортиқ фаол ингредиентларни қўллаш учун 80% ҳолатда ёлғон, қалбаки тестлар, рухсатлар тузилган.

Маълум токсикологик ва гигиена бўйича пестицидлар устида олиб борилган синов тадқиқотларининг кўрсатиши бўйи-

ча, пестицидлар организмда тўпланиш, кўпайиш функциясини ўзгартириш, тератоген, аллергик ва мутагенлик таъсир кўрсатиш хислатларига эгадир. Улар организмга ҳеч айтиб бўлмайдиган заҳарли таъсирлар ўтказди. Масалан, прометрин гербициднинг 0,1-5 мг/л миқдори аста-секин сувдаги карп балиғини ўлдиради.

Пестицидларнинг тирик табиатга таъсир қилиш характери ҳарорат, ёруғлик, намлик каби экологик омилларга боғлиқ бўлиши билан бирга, унинг таъсирини сезадиган организмнинг физиологик ҳолатига ҳам боғлиқдир. Масалан, сув ҳавзасида ҳароратнинг вақтинча бир неча градусга (3-5 °C) кўтарилиши билан сувдаги пестицидларнинг балиққа таъсир қилиш кучи икки баробар ортади. Балиқларнинг оталик ва оналик, ёш ва балоғатга етган формаларига, кўпайиш жараёни бошланиши, охири каби ҳолларда пестицидларнинг уларга таъсир қилиш характери турлича бўлади (Попова, 1981).

Табиатда ҳар бир тирик организм пестицидларни ўз танасида тўплайди. Шу жумладан, йиртқич ҳайвонлар ҳам. Лекин улар ўзлари танасида тўпланган заҳардан эмас, балки тутиб еган ўлжанинг танаси (гўшти) орқали ўтган иккиламчи заҳарланишдан ҳам ўлиши мумкин, чунки йиртқич танасида озуқа орқали ўтган заҳар миқдори ортиб кетади ва унинг nobуд бўлишига олиб келади.

1989 йилгача қўлланиладиган пестицидларнинг фақат 127 препаратига озуқа маҳсулотлари учун ПДК (охирги йўл қўйиладиган концентрация) меъёрлари, сув ҳавзаларининг санитар-хўжалиги учун 105 та препаратга меъёрлар, балиқчилик учун 78 препаратга, қишлоқ хўжалик ҳайвонларининг ем-хашаги бўйича 31, тупроқ учун 81, атмосфера учун 119 препаратга меъёрлар ишлаб чиқилган, холос (Мажарова, 1989).

Пестицидларни қўллаш натижасида Франция, Англия, Германия, Белгия, Голландия, Дания, Швеция ва Собиқ Иттифоқ ерларидаги тупроқ деградацияга учраган, ишқорланган, сувлари заҳарланган. Сувнинг чуқур қисмига қараганда, унинг юза қатламида пестицидларнинг концентрацияси юз марта ортиқ бўлган ва бу қатламдаги заҳар моддалар тирик организмларга озуқа халқаси ва танага шимилиш йўли билан ўтади. Ер усти пестицидлар билан ишлангач, ёмғирдан кейин тупроқдаги ёмғир чувалчанглари мутлоқ қирилиб кетади. Тупроқда

чувалчангларнинг йўқолишидан келган биологик зарар ҳар қандай пестицидларни қўллашдан келган фойдадан бир неча баробар ортиқ бўлади.

Инсонларнинг пестицидлар билан заҳарланиши асосан озиқ-овқат маҳсулотлари ва сув орқали ўтади. Санитар-гигиена меъёрлари аниқ ва яхши йўлга қўйилмаганлиги туфайли пестицидларнинг инсон соғлиғига салбий таъсир кўрсатишига қуйидаги ҳолатлар сабаб бўлган, яъни: а) Айрим пестицидларни меъёрли қўллаш концентрациясини ишлаб чиқиш мумкин эмаслиги, чунки бундай пестицидлар (ДДТ, ГХЦГ ва бошқа қатор заҳарлар-полихлорбифенол, диоксин ва бошқалар) биосферанинг ҳамма жойида етарли миқдорда тарқалган; б) Пестицидларни планли равишда маълум майдонга маълум миқдорда сепиш мажбурий режалаштирилган бўлиб, ҳосил олиш, аҳоли соғлиғи, табиат тозаллиги иккинчи даражали муаммо бўлганлиги сабабли; в) Ҳамма жойда заҳарли моддаларни қўллашдан сақланиш, муҳофаза қилиш қондаларининг қўпол равишда бузилганлиги билан бир қаторда, пестицидларни муҳит ва озуқа маҳсулотларида борлигини аниқлайдиган тўғри ва тез услубларнинг йўқлиги, табиатда узоқ сақланидиган пестицидларнинг эҳтиётсизлик билан қўлланилиши; г) Қишлоқ хўжалигида пестицидларсиз юқори ҳосил олиш йўллари ёмон ташвиқот қилиниши, экологик тоза технология бўйича олинган озуқа маҳсулотларни етиштириш йўллари иқтисодий томондан қувватланмагани; д) Қўлланилаётган пестицидларнинг инсон ва тирик табиатга кучли зарар қилишини билатуриб, кўр-кўрона «фойда» учун уларни қишлоқ хўжалигида кенг қўллаш кабилар инсонларда турли касалликларнинг келиб чиқишига, уларнинг ногирон бўлишига, тирик табиатни заҳарлашига сабаб бўлган.

26.10. Пестицидларни қўллашнинг зарари ва иқтисодий натижалар

Юқорида келтирилган маълумотлар шуни кўрсатдики, пестицид қишлоқ хўжалик зараркундаларига қарши қўлланилганда, маълум вақтгача зараркундалар сони қисқаради. Лекин мутлоқ йўқ бўлиб кетмайди, аммо зараркундаларнинг популяциялари ичидаги сони қисқаради, улар кейин-

чалик тез кўпайиб, хўжаликка зарар етказадиган вақтда уларга қарши пестицидлар қўлланилган. Шунда иқтисодий зарар чегараси (ИЗЧ) зараркунанданинг сон даражасига тўғри келади, акс ҳолда, ҳосилдан йўқотилган зарар, зараркунандани йўқотиш ва ҳосилни сақлаб қолиш учун кетган харажат ўрнини босмайди.

Эволюцион ривожланиш жараёнида микроорганизмлар, ўсимликлар, ҳайвонлар ва инсонлар ўртасида мураккаб алоқалар ва муносабатлар юзага келган. Масалан, микроорганизмлар билан зарарланган мевага нисбатан соғ ва тоза узум меваси тўла ейилади. Ҳайвонлар вирус билан зарарланган дуккакли ўсимликка нисбатан зарарланмаган ўсимликни кўп ейди. Кўп қўлланиладиган пестицидлардан цинеб олма, хмел кабиларда вирус касаллигини кучайтирса, полихлоркамифен қанд лавлагиди вирусли сариқ касаллини келтириб чиқаради.

Узоқ эволюцион ривожланиш жараёни натижасида экосистемада учрайдиган ўсимлик ва ҳайвонлар турлари ўртасида бири-бирига мослашиш хусусиятлари келиб чиққан. Масалан, маълум ҳайвонлар томонидан айрим ўсимликларга заҳм етказилганда, ўсимликка зиён эмас, балки унга ижобий реакция бўлади, ўсиши, ривожланиши тезлашади, ҳосили ортади. Жумладан, Ғарбий Сибирда ҳашарот кўпайиб буғдой ва арпага тушса, уларнинг ҳосили 25% ошар экан. Лекин бошқа ҳолларда, ўсимликлар ўзларидан кимёвий моддалар ажратиб (ёқимсиз ҳид, заҳар) чиқариб, ўзларини ҳайвонлардан сақлайди ва бундай ўсимликлар популяцияси доимий бўлади (какра, арум кабилар). Ундан ташқари ҳар қандай биогеоценозда ҳосил бўлган биомассанинг бир қисми турли ҳашаротлар учун табиий ажратилган бўлиб, улар шу биомасса ҳисобига органик моддаларнинг трансформация жараёнини тезлаштиради ва натижада экосистеманинг турғунлиги келиб чиқади. Масалан, оддий дала сичқони (*Microtus agvalis*) ўрта ҳисобда 1% қишлоқ хўжалик ҳосилини нобуд қилади. Дала сичқони бедага энг катта зиён келтиради, унинг 23% га яқин биомассасини еб қўяди, нобуд қилади. Лекин даласичқонининг зиёнидан фойдаси кўпроқдир. Жумладан, дала сичқони ўзи яшаётган 1 гектар агроценозга чиқинди сифатида 39 кг фосфорни ҳосил қилади. Бу фосфор ўсимликлар томонидан тез ва яхши ўзлаштирилади. Иккинчи томондан, бу фосфор минерал ўғит-

лар билан ерга солинадиган умумий фосфорнинг 62-78% ини ташкил қилади. Дала сичқонлари еган беда поялари қайтадан қалин шохлаб, унинг биомассаси ортади (Truzkowski, 1982). Бу табиатнинг биологик жараёни бўлиб, турли экосистемалар ичидаги боғлиқлик ва алоқалар турғунлигини таъминлайди.

Пестицидларни қўллаш маълум давр ичида қишлоқ хўжалик экинларидан қўшимча ҳосил олиш мумкин, лекин зарарли турлар қаторида биологик фойдали турлар йўқолиб кетишидан катта иқтисодий зиён келади. Яъни, пестицидларни қўллаш натижа-сида тупроқнинг биологик хусусияти, кимёвий таркиби бузилади, тупроқ деградацияга учрайди, эрозия жараёни кучаяди, гумус миқдори камаяди, тупроқдаги ўсимлик ва ҳайвонлар нобуд бўлади, тирик табиатнинг турғунлик ҳолати бузилади, тупроқдан олинган маҳсулотлар заҳарли бўлади, инсон заҳарланади, касаллик ва ўлим кўпаяди.

Масалан, биз юқорида қайд қилганимиздек, Собиқ Иттифоқ ҳудудини қишлоқ хўжалик экинларини чанглатадиган арилар пестицидлари таъсирида қирилиб кетишидан, ўсимликлар етарли даражада чангламасдан, уларнинг ҳосили паст бўлиб, умумий зарар 2 млрд.сўмни, АҚШда эса бу 4 млрд.долларни ташкил қилган.

Ўсимликларни сақлаш учун кимёвий заҳарли моддаларни қўллаш билан уларнинг ҳосилини 30% га яқин ошириш мумкин. Лекин кимёвий услуб билан биологик услуб бир-бирига солиштирилганда биологик услуб қўлланилган ердан олинган ҳосил юқори экологик тоза бўлган ҳамда кам харажат сарфланган (Яблоков, 1990).

1952-1975 йилларда Кубаннинг шоликорлик ерларида пестицидлар қўлланилишидан балиқчилик хўжаликлари 2 млрд.сўм зарар кўрган. Шу йиллар ичида шоликорларнинг олган фойдаси 1,5 млрд.сўмни ташкил қилган, холос. Ундан ташқари, пестицидлар билан ишчи-хизматчиларнинг касал бўлиши, уларга иш ҳақи тўлаш ҳам катта иқтисодий харажатни талаб қилган. Агар 1980 йиллари 1 ишчининг иш ҳақи 150 сўм бўлса, йилига 400-500 минг киши касал бўлса, 1955-1980 йилларда 1,5-2 млрд.сўмдан ортиқ зарар келган.

Пестицидларни қўллашдан хўжаликларга келадиган зарар асосан кимёвий моддаларнинг ҳаддан ортиқ қимматлигидандир. Масалан, айрим пестицидлар (амбуш, пиромор, зупарен,

бенлат, которанутал, фосулен, котофор ва бошқалар)нинг 1 тоннаси (эски баҳо бўйича) 11700 рубл, байлетон, сумицидинлар 11700 = 16000, зянкор ва глифторлар 13000, апрон 21000, ридомил 23 500, ровикурта 48000, лонтрел 45000, преметрин эса 1-3 млн. рубл турган (Справочник по защите растений. — М.: 1985).

Айрим ҳолларда, ўсимликларни сақлаш учун 1 гектар ерга 60 сўмлик кимёвий модда ишлатилади, шу ердан режа бўйича олинадиган ғалланинг тан нархи 6,4 сўм/ц ни ташкил қилса, умумий ҳосил 30 ц/га бўлса, шу ердан олинган ҳосил учун кетган умумий харажатнинг 30% и кимёвий ишловга кетади. Собиқ Иттифоқда ишлаб чиқарилган инсектицидлар қўлланилганда ғалла ҳосили 1,4 ц/га, импорт пестицидлар ишлатилганда ҳосил 1,7 ц/га ошган, кетган харажат эса 4,4 ва 8,1 сўм/га ни ташкил қилган. Фунгицидлар ишлатилганда гектарига ғалла ҳосили 1,6 ва 2,2 ц ни, харажат эса 8,4 ва 12 сўм/га ни гербицидлар ишлатилганда гектарига ҳосил 1,9 ва 3,3 ц ни, харажат 6,1 ва 26,7 сўм/га ни ташкил қилган. Бу ҳисоблар шуни кўрсатадики, ғалла ва картошкadan, айниқса, кам ҳосилли ерлардан, юқори ҳосил олиш мақсадида пестицидларни қўллаш фойдасиз бўлиб, тупроқнинг биологик таркиби, ҳосили ва тирик табиат заҳарланган, холос. Пестицидларнинг турли хилларини тинимсиз қўллаш билан юқори ҳосил олиш вақтинчадир. Бундай технология тупроқни фойдали қатламини бузиш, уни ҳосилсиз, ўлик қатламга айлантиришдан иборат.

Тупроқни фойдали унумдор қатлами заҳарланиш билан бир қаторда ҳар йили ёмғир, сел, сув, шамол таъсирида ювилади (10-20 т/га), шамол ёрдамида учadi, эрозияга учрайди, аста-секин ҳосилдорлик хусусиятини йўқотади. Ундан ташқари тупроқ атмосферадан тушадиган, сув орқали келадиган турли чанг, зарарли қолдиқлар, оқоваларни ҳам қабул қилади, зарарланади, ифлосланади.

Бизнинг ҳозирги вазифамиз — тирик табиат-тупроқнинг биологик хусусиятини, ундаги организмларни сақлаш. Фойдали турларни кўпайтириш, унинг физикавий ва кимёвий таркибини яхшилаш, ҳосилдорлигини ошириш ва ердан олинадиган маҳсулотни экологик тоза қилиб, инсонлар саломатлигини сақлашдан иборатдир.

26.11. Ўзбекистон қишлоқ хўжалигида пестицидлардан фойдаланилганликнинг миқдорлари

1985-1990 йиллар Ўзбекистон қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида ҳаддан зиёд кимёлаштириш, инсон саломатлиги учун хавfli кимё препаратларидан фойдаланиш тегишли назоратнинг йўқлигидан Республикада оғир экологик вазиятларнинг келиб чиқишига сабаб бўлган.

Ўзбекистон қишлоқ хўжалик кимё (Узсельхозкимё) бирлашмаси томонидан йилига 1,3-1,4 млн.т минерал ўғитлар ва 80-85 минг т турли пестицидлар ишлатилган. Ҳар бир суғориладиган майдонга ўртача ҳисобда 400-500 кг минерал ўғитлар ва 20-25 кг, баъзи бир вилоятларда эса гектарига 45 кг пестицид ишлатилган. Ваҳоланки, пестициднинг ишлатилиш нормаси 11г/га; шунинг учун ҳам пестицидлардан Ўзбекистонда органик ўғитлар ҳаммаси бўлиб 15-20 млн.т атрофида экин майдонларида ишлатилган. Бу ўғитнинг кам ишлатилишидан тупроқнинг гумус миқдори баланси жуда паст бўлган экин майдонлари тупроғининг биологик ҳолатининг йил сайин ёмонлашиб бориши алмашлаб экишнинг йўқлиги, айниқса, ҳаддан зиёд заҳарли пестицидлар ишлатилишидан Республика экин майдонларининг тупроқлари меъёрдан 2,5-3 марта ортиқ даражада ДДТ ва ГХНГ қолдиқлари билан заҳарланган. Андижон, Сурхондарё ва Хоразм вилоятлари тупроқларидаги пестицидларнинг концентрацияси меъёрдан 100, ҳаттоки 1000 маротаба ортиқ заҳарланганлиги аниқланган.

1990 йил охиригача Республиканинг турли хўжаликларида 12000 т кимёвий II синф заҳарли моддалар тўпланиб қолган. Улар ўз вақтида «Узсельхозхимия» бирлашмаси томонидан ортиқча олиб келтирилган, уларнинг 85% и сақлаш ва ишлатиш вақти ўтган заҳарлардир.

Ўзбекистон Олий Совети қошидаги «Экология ва табиий захиралардан рационал фойдаланиш» Қўмитасининг 1991 йил бошидаги маълумотига кўра, Республикада тўпланган заҳарли химикатлар 993 та омборларда сақланган. Шулардан атиги 336 (40%) типовой – талабга жавоб берган. Пестицидларни сақлаш учун мўлжалланган 512 омбор заҳарли моддалар сақлаш, тозалик ва табиатни муҳофаза қилиш талабларига мутлоқ жавоб бермаган. Заҳарли пестицидларни сақлаш ноқулай, ҳаттоки очиқ

жойларда тўпланган бўлиб, шу жойлар қўриқланмаган, ҳисоб-китоб қилинмаган, ўғирлик содир бўлиб турган.

Заҳарли пестицидларни кўмиш ва қанча миқдорда кўмилгани, уларнинг кўмиш талабларига жавоб бериш ҳажми, вақти, қоидаси, қурилиш меъёрлари, заҳар химикатларнинг заҳарлилик даражаси, уларни кўмилган ва тўпланган жойларини назорат қилиш, атроф-муҳитни экологик ҳолатига таъсирини кузатиш каби ишлар олиб борилмаган. Республиканинг Наманган ва Хоразм вилоятларида 2,7-3000 т қаровсиз қолган пестицидлар ва минерал ўғитлар бўлганлиги аниқланган. Ўша вақт баҳоси бўйича айрим пестицидларнинг 1 тоннаси 3 млн. рубл турган.

Бундай қиммат заҳарли кимёвий моддалар табиатнинг экологик ҳолатини бузиш билан бир қаторда моддий зиён ҳам етказган. Масалан, 1989-1990 йиллар ичида тўпланган заҳарли химикатларни ҳисобдан чиқариш учун Республика бюджетидан 26,2 млн. рубл сарф қилинган. 1991-1995 йилларда Республикада сақланиб қолган ва яроқсиз ҳолга келган пестицидларни йўқотишга қарор қилинган ва бунинг учун 40-50 млн. рубл сарф қилиш керак бўлган, чунки 1 кг пестицидни куйдириш йўли билан йўқотиш 4 рубл баҳоланган. Фақат бутифосни детоксикация қилиш учун 1991-1993 йиллар ичидаги программа бўйича 4,3 млн. рубл сарфлаш мўлжалланган эди.

Юқорида келтирилган маълумотлар шуни кўрсатадики, пестицидлардан назоратсиз фойдаланиш натижасида Республика экин майдонларининг тупроқлари юқори даражада пестицидлар билан ифлосланган. Тупроқлар қайси пестицид билан кўпроқ ифлосланганини аниқ айтиш қийин, чунки 80 дан ортиқ турли заҳарли даражага эга бўлган пестицидлар ишлатилган. Шулардан фақат 14 таси устида қисман-қисман назорат олиб борилган, бунга етарли моддий база етарли прибор ва аппаратлар ҳамда юқори малакали мутахассисларнинг йўқлиги сабаб бўлган. Шу сабабли ҳаво, сув, тупроқ, ўсимлик, ҳайвон ва инсонларнинг заҳарланиши кузатилган. Масалан, Республика соғлиқни сақлаш вазирлиги маълумотиغا кўра, 1985-1989 йиллар ичида пестицидлар билан 245 одам заҳарланган ва шулардан 13 таси ўлган. Ҳар йили 35-50 та сурункали заҳарланишлар кузатилган. Пахта экилган туманларда кейинги 20-25 йил ичида минераллар, ўғитлар ва пестицидлардан фойдала-

ниш даражаси билан қишлоқ жойларда болалар ўлимининг ўсиши кузатилган.

Шу ўтган даврларда азот ўғитларидан қишлоқ хўжалигида фойдаланишда ҳам қўпол хатоликларга йўл қўйилганлигидан ҳар йили одамларнинг нитратдан заҳарланиши кузатилган. Ўсимликлар маҳсулоти, тупроқ, сув заҳарланган. «Узсельхоз-кимё» бирлашмаси маълумоти бўйича, 1990 йили Республика бўйича 593,4 минг т азот ўғитлари қўлланилган бўлса, 1995 йили бу кўрсаткич 760 минг тоннага етиш керак бўлган. Маълумки, ерга берилган азот ўғитининг 40-45 % и ўсимликлар томонидан фойдаланилади. Қолган қисми тупроқдан ювилиб, ер усти ва ер ости сувларига тушади (89,90-жадвал).

Қишлоқ хўжалигида заҳарли кимёвий моддаларни ҳаддан зиёд кўп қўллаш билан экинлар ҳосилини ошириш ва сақлаб қолиш мумкин эмаслиги аниқланди. Зарарли ҳашаротлар — оқ қанотли капалак таъсиридан пахтанинг 10% ҳосили, чигитдаги ёғнинг 0,5-3,2%, оғирлигининг 10%, униб чиқиш қобилятининг 20-25% га пасайиши аниқланди. Сабзавот экинлари ҳосили 30%дан ортиқ камайиши кузатилган.

Қишлоқ хўжалик экин майдонларидан юқори ва экологик тоза маҳсулот олишда замонавий агротехника, агрономия, агрокимё ва агромелиорация услубларига амал қилган ҳолда иш олиб бориши кўзда тутиб, республика бош гидромети томонидан йил сайин қишлоқ хўжалик ерларини хлорорганик пестицидлар (ДДТ ва унинг метаболитлари ДДЭ, ГХЦК), фосфорорганик пестицидлар (фазалан, фосфомид, тиодан), гербицидлар (трефлона, далапон) ва дефолцандлар (хлорид, магний) билан ифлосланиш даражаси мониторинг қилинмоқда. Республика табиатни муҳофаза қилиш қўмитаси 1999 йилдан бошлаб, тупроқни ифлословчи манбалар (заҳарли химикатлар сақланадиган омборлар ҳолати, нефт базалари, саноат корхоналари) устидан доимий кузатиш олиб бормоқда.

Тупроқ таркиби текширилганда, унинг хлорорганик, фосфорорганик пестицидлар, сульфатлар, фосфор, фторид, нефт маҳсулотлари, фенол ва оғир металллар миқдори аниқланади. Масалан, Орол атрофи ерлари тупроғининг 43 фоизи кимёвий моддалар, пестицидлар, фенол билан ифлосланган. Хоразм вилоятининг Урганчдан то Мангит ўрталигидаги майдонлар тупроғида ДДТнинг ПДК бўйича миқдори 24-28 ни ташкил

этади. Қорақалпоғистон тупроқларининг ифлосланиши ПДК бўйича 15 бўлиб, тупроқда оғир металлларнинг борлиги аниқланган.

Зарафшон дарёсининг ўрта ва этак қисмида жойлашган ерлар тупроғида нитрид ва пестицидларнинг миқдори ПДК бўйича 2-6 даражада ифлосланган.

Олтин қазиб олинадиган ва қайта ишланадиган ҳудудлар тупроғи мишьяк, никел, маилоден ва бошқа оғир металллар билан ифлосланган. Масалан, Зарафшон шаҳри атрофида тўпланаётган қолдиқлар, чиқиндилар таъсирида тупроқнинг мишьяк (3,5-24 ПДК), никел, молибден, кроли, цинк, мис билан ифлосланганлиги қайд қилинган. Катта саноат корхоналари (Ангрен, Олмалиқ, Оҳангарон, Тошкент, Чирчиқ) атрофида атмосфера ҳавоси, сув ва тупроқнинг цинк, қўрғошин, мис, кадмий ва бошқа оғир металллар, нефт маҳсулотлари билан ифлосланиши доимий кузатилади. Масалан, Фарғона водийсининг ўзлаштирилган ерининг тупроғи нитрат, пестицид ва стронций билан, ДДТнинг тупроқдаги даражаси ПДК бўйича 4,6-6,1 ни ташкил этади. Избоскан туманида 38,9, Олтиариқ хўжаликларининг айрим ерларида 21,4, Андижон вилояти тупроқлари 34-43, Сурхондарё вилояти тупроқларида эса 2-3 ПДК даражада ифлосланиш кузатилади.

Олмалиқ шаҳри атрофида тупроқнинг 1-2 м чуқурлигида қўрғошин, цинк, мис юқори концентрацияда борлиги маълум бўлган. Шаҳар тупроқларида қўрғошин миқдори 300-400 мг/кг, унинг юқори миқдори (600-800 мг/кг) Калмакир карери атрофидадир. Цинкнинг юқори миқдори 1000дан 2000 мг/кг (11-22 ПДК) қўрғошин-цинк ишловчи фабрика атрофида аниқланган.

Муҳит, жумладан, тупроқни радионуклидлар билан ифлосланиши Янгиобод уран қазиб олинадиган ва унинг қолдиқлари тўпланадиган жойлар атрофида кузатилади. Шу жойда гамма нурланишнинг ҳажми 1500 мк Р/соат га тенг. Бундай ҳолатни Фарғона воҳасининг Чаркесар, Чадик, Уйғурсой ҳудудларида (300-450 мк Р/соат) ҳам кузатиш мумкин.

Тупроқнинг 1,5-2,5 ПДК даражада кимёвий заҳарланиши Самарқанд, Қашқадарё, Навоий, Наманган, Тошкент, Сирдарё, Хоразм вилоятлари ерларида (айрим ҳолатларда ифлосланиш ПДК 5-10 даража ва ундан ҳам юқори) кузатилади.

Масалан, қишлоқ хўжалик азроҳлар атрофида ернинг хлорорганик пестицидлар билан ифлосланиши ПДК 5-20 тупроқнинг жуда юқори ифлосланиши, Ангор туманининг «Қорасу» хўжалигида ПДК 106, Пастдарғом туманининг «Самарқанд» хўжалигида 153, Қумқўрғон туманининг «Ўзбекистон» хўжалик ерларида 252,8, Пастдарғомнинг «Тўраев» номли хўжалик ерларида тупроқнинг заҳарланиш даражаси ПДК бўйича 379 ни ташкил қилади. Тупроқ меъридан 379 баробар ортиқ ифлосланган.

Тупроқнинг етарли даражада ифлосланиши Бухоро вилоятининг Ёғдўвон, Қоровулбозор, Пешку, Гузар туманлари ерларида хлорид, магний (13-6 ПДК), нитрат, фторид (1,5-2 ПДК), нитрат (32 ПДК) билан ифлосланган. Навоий вилоятида жойлашган «Қизилқум цемент» комбинати атрофида тупроқ қўрғошин билан ПДК бўйича 1,2, кадмий 2,0, «Навоий азод» атрофида тупроқ марганец билан 13-16,2, мис 1,6-13 ПДК даражада ифлосланган.

Фарғона Кимё заводи атрофида тупроқ мис (1,2), кадмий (1,5 ПДК) билан, Қўқонсуперфосфат заводи атрофининг тупроқлари кадмий (3,1), мис (1,2), фосфор (4,1 ПДК) билан ифлосланган. Тошкент вилояти «Оҳангарон цемент» бирлашмаси атрофининг тупроғи мишьяк (2,3), мис (7,3) билан, Наманган вилоятининг айрим ерлари тупроғи қўрғошин (2,5), кадмий (2,0), цинк (1,5-4,7 ПДК) билан ифлосланган. Мингбулоқ ерларининг нефт маҳсулоти билан ифлосланиш даражаси меъёрдан 8,6 баробар ортиқ.

Юқорида келтирилган маълумотлар бўйича Республиканинг ер бойликлари экологик ҳолати ёмонлашган. Тупроқнинг физик-кимёвий таркибнинг бузилиши натижасида ландшафтлар маҳсулдорлиги пасайиб, унинг экологик тоза эмаслиги аниқланган. Катта майдонларнинг ифлосланиши натижасида ўсимлик, ҳайвон ва инсонлар биотопи бузилган.

Республика вилоятлари ерларининг биоэкологик ҳолати ёмонлашишида қуйидаги омиллар сабаб бўлган:

— Мелиоратив тайёргарликсиз, эҳтиёж бўлмаса ҳам фойдаланиш учун ўзлаштириш;

— Пахта монокултураси ҳукмронлиги даврида экинларни алмаштириб экиннинг кам қўлланилиши;

— Суғориладиган ерларни тинимсиз ишлаатиш;

— Ерларни суғоришда сувдан исрофгарчилик билан фойдаланиш ва сувни тежаш технологиясининг қишлоқ хўжалигида қўлланилмаганлиги;

— Суғориладиган майдонларни ва ўтлоқзорларни (масалан, Нурота ҳудуди) сув босиши;

— Зовур коллекторларни яхши ривожланмаганлиги, уларни ўт ва майса босиши, эффектив ишламаслиги;

— Қишлоқ хўжалигида заҳарли кимёвий моддалар ва минерал ўғитларнинг меъёридан ортиқ ишлатилиши;

— Бузилган ерлар ҳолатини тиклаш чора-тадбирларининг амалга оширилмаслиги;

— Экин майдонларини суғоришда юқори даражада шўр сувларнинг ишлатилиши;

— ЕР-сув захираларидан фойдаланишда иқтисодий механизмлар ва рағбатлантиришларнинг йўқлиги каби омиллар фойдали қишлоқ хўжалик ерларининг деградацияга учрашига олиб келган.

Ўзгидрометнинг кейинги (2005) берган маълумотларига кўра, тупроқни ифлословчи хлорорганик ва фосфорорганик пестицидларнинг миқдори камайиб бормоқда. Масалан, олинган тупроқ намуналарида ПДК 1 ёки 39,2 фоиздан 23,1 фоизгача камайган. Жумладан, Қашқадарё тупроқларида ДДТ қолдиғи 2,3, Андижон вилоятида 2, Сурхондарёда 1,8, Тошкент вилоятида 1,6, Бухорода 1,1 ПДК бўлган (Нац. доклад сос., 2005).

Республикада заҳарли пестицидлар кўмилган 13 та заҳарли қабристонлар бор. Уларга заҳарли кимёвий моддалар, ДДТ, ГХЦТ, бутифос, хлорофос, хлорат, магний, пропинат натрий, гербицидлар, уларнинг идишлари кўмилган заҳарли моддаларнинг миқдори 9 минг тоннадан ортиқ. Заҳарли кимёвий моддалар кўмилган қабристонлар Самарқанд, Сурхондарё, Сирдарё, Хоразм вилоятларида муҳофаза қилинмаслиги атроф тирикчилигига хавф тугдиради. Заҳарли қабристонлардан Хоразм вилоятининг Янгиариқ туманидан 500 м нарида олинган тупроқ намунасида ГХЦТ миқдори ПДК бўйича 17, ДДТ ва унинг бирикмалари бўйича 30 марта меъёрдан ортиқ бўлган. Тупроққалъа атрофидаги заҳарли қабристон тупроғидан ДДТ миқдори 35 ПДК, Андижоннинг Боғишамол ерларида кўмилган заҳарли қабристонлар атрофидаги тупроқларда ГХЦТ миқдори 17, ДДТ миқдори 6 марта ПДКдан ортиқ бўлган. Сирдарёнинг Меҳнатобод

Ўзбекистонда ўғитлардан фойдаланиш даражаси

Йиллар	Минерал ўғитлардан фойдаланиш, минг тонна				Пахтага берилгани, минг тонна				Пахтага берилгани, кг/га			
	Жами	азот	фосфор	калий	Жами	N	P	K	Жами	N	P	K
1966-1970 ўртача	652,8	396,9	207,3	48,6	549,4	335,1	165,8	48,5	339	211	104	24
1971	753,6	415,2	250,9	87,5	642,6	362,0	208,4	72,2	386	217	123	46
1972	744,7	398,6	263,3	82,8	631,3	343,9	216,1	71,3	383	210	128	45
1973	797,9	428,7	281,5	87,7	662,3	362,7	227,2	72,4	407	222	138	47
1974	812,9	464,0	296,1	53,8	706,7	386,1	237,0	47,6	385	223	137	25
1975	846,5	482,1	202,7	81,7	680,0	392,9	218,5	68,6	391	222	123	46
1976	919,6	491,6	322,2	105,8	731,3	394,5	247,5	89,3	411	222	139	50
1977	976,7	510,4	334,5	131,8	759,5	401,3	252,7	105,5	423	223	141	50
1978	1077,3	555,1	388,5	133,7	817,1	422,3	288,2	106,6	448	232	158	58
1979	1041,7	572,1	370,7	98,9	708,8	442,8	276,5	79,5	433	240	150	43
1980	1024,3	596,5	330,4	97,4	781,8	456,1	246,7	79,0	416	243	131	42
1981	1081,5	620,8	358,3	102,4	887,8	454,0	353,7	80,1	420	242	135	43
1982	1095,4	643,5	351,5	100,4	781,1	458,5	245,2	77,4	415	244	130	41
1983	1113,7	650,3	343,8	119,6	779,5	456,3	235,1	88,1	413	242	124	47
1984	1160,2	675,7	226,2	158,3	814,5	474,8	223,2	116,5	404	235	110,5	58
1985	1165,2	680,1	300,0	185,1	817,6	478,0	201,7	137,9	412	242	101	69
1986	1228,1	694,1	359,6	174,4	873,8	500,3	244,8	128,7	425	249	119	63
1987	1316,6	719,7	421,2	175,7	927,3	507,3	288,3	131,7	438	240	136	62
1988	1405,9	743,4	442,3	220,2	911,5	499,1	265,6	146,8	452	247	132	73
1989	1308,4	683,4	410,5	214,5	879,6	469,4	264,1	145,9	447	239	134	74

тумани тупроқларида ДДТ миқдори 30 ПДК, Навоий вилояти-нинг Қизилтепа тумани тупроқларида ГХЦТ 16, ДДТ 21 ПДК. Термиз атрофидаги «Наврӯз» заҳарли қабристон атрофида ГХЦТ ва ДДТ миқдори 100 ПДК. Заҳарли моддаларнинг миқдори меъеридан 6-7 ПДК ортиши Жиззах, Бухоро, Навоий вилоятларидаги заҳарли қабристонлар атрофидаги тупроқларда ҳам кузатилади (Нац. доклад сос., 2005).

Улардан ташқари «Ўзқишлоқхўжалик» бирлашмасининг омборларида 1500 т заҳарли, тақиқ этилган пестицидлар сақланмоқда (89-90-жадваллар).

Табиатни муҳофаза қилиш давлат қўмитасининг текширишлари бўйича аввалги 467 та қишлоқ хўжалик аэродромларнинг ўрни ҳам атроф-муҳитга катта салбий таъсир кўрсатмоқда.

90-жадвал

Ўзбекистон вилоятлари бўйича пестицидларнинг ишлатилиши

Вилоятлар/ Йиллар	Ишлатилган пестицидлар, минг. тонна			Сугъриладиган ерларнинг умумий майdonи, минг. га			1 гектари ерга пестицидлар миқдори, кг		
	1987	1988	1989	1987	1988	1989	1987	1988	1989
Қорақал- поғистон	7,6	6,2	5,7	450	455	453,5	16,9	13,6	11,2
Андижон	12,7	10,5	10,0	265	265	284,1	47,9	39,6	42,4
Бухоро	5,8	3,5	3,9	344	345	274,3	16,9	10,1	11,7
Кашкадарё	14,9	11,3	13,4	462	465	457,3	32,2	24,3	21,9
Наманган	3,9	4,3	4,9	252	251	244	15,5	16,9	13,1
Самарканд	7,8	7,5	8,9	348	352	356	22,4	21,3	21,9
Сўрхондарё	8,1	6,7	8,3	268	290	291	28,3	23,1	19,9
Сирдарё	13,5	12,6	12,0	553	557	554	24,4	22,6	20,8
Тошкент	10,3	9,0	8,7	362	361	360	28,5	24,9	21,1
Фарғона	8,2	8,4	9,9	326	328	315	25,2	25,6	22,5
Хоразм	2,7	2,4	4,4	239	211	225	11,3	10,0	8,0
ЖАМИ:	95,5	82,4	74,3	3888	3913	3794	24,6	21,0	19,5

ЎСИМЛИКЛАРНИ КИМЁВИЙ ВА БИОЛОГИК УСЛУБЛАР БИЛАН ҲИМОЯЛАШ

Экинлар ва кўчатларни ҳимоя қилиш узоқ тарихга эга. Бу соҳадаги биринчи таклифлар эраиздан олдинги 460 йилларга тўғри келади. Жумладан, қадимги юнон олими Демокрит ғалла уруғини экишдан олдин қуён карами шарбатида ҳўллаб олиб экилган ўсимликлар қоракуя билан касалланмаслигини айтган.

Ўтган асрнинг ўрталарида черков деҳқонларни ҳашарот-зараркунандалардан сақлаш учун уларни (1479-1421 йиллар, 1585 йил), яъни ҳашаротларни диний йўл билан суд қилади. 1845-1869 йиллар Ирландияда картошканинг фитофтора замбуруғи билан касалланиб, ҳосили нобуд бўлишидан 1 млн.дан ортиқ одам очликдан ўлади, 500 минг аҳоли бошқа жойларга кўчиб кетади. 1880 йили Цейлон (ҳозирги Шри-Ланка)да занг замбуруғидан кофе дарахтлари нобуд бўлади.

Ўсимликларни кимёвий йўл билан ҳимоя қилишни 1882 йили француз узумчиси Пруст биринчи бора йўлга қўяди. У йўл ёқасидаги узумларга мис купороси эритмасини сепади ва узумларга одамлар ҳам тегмайди. Мис купоросини ишлаб чиқариш ва уни кенг миқёсда қўллашни Миллара амалга оширади. Мана 100 йил вақт ичида ўсимликларни кимёвий йўл билан ҳимоя қилиш катта аҳамиятга эга бўлмоқда. Ҳашарот-зараркунандалар таъсиридан қишлоқ хўжалик экинларининг 23,9-46,4% ҳосили нобуд бўлади (91-жадвал).

БМТ нинг берган маълумотларига кўра, қишлоқ хўжалиги ўсимликларнинг ҳашарот-зараркунандалар билан касалланиши туфайли ҳар йили 75 млрд.доллар ҳажмида зарар кўради. Фақат Россиянинг ўзида ҳосил камайиши 71,3 млн.т ғалла бирлигига тўғри келади.

1900 йилда АҚШ нинг бир фермери 7 кишини озуқа маҳсулотлари билан таъминлаган бўлса, 1970 йили 46 ва 1985 йили 59 одамни озуқа маҳсулоти билан таъминлаган. Агар АҚШ ўсимликларни кимёвий йўл билан ҳимоя қилмаса, деҳқончиликдан олинадиган ҳосил 50-70%га камаяди.

Дунё деҳқончилигида қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилининг
йўқотилиши (Соколов и др., 1994)

Экинлар	Ҳосилининг йўқолиши, %			
	Зараркупан- далар	Касаллик	Бегона ўтлар	Жами
Буғдой	5,0	9,1	9,8	23,9
Маккажўхори	12,4	9,4	13,0	34,8
Тариқ жўхори	9,6	10,6	17,8	38,0
Гуруч	26,7	8,9	10,8	46,4
Пахта	11,0	9,1	4,5	24,6
Соя	4,5	11,1	13,5	29,1
Картошка	6,5	21,8	4,0	32,3
Помидор	7,5	11,6	5,4	24,5

Ўтган асрнинг 80-йилларида ўсимликларни ҳимоя қилиш учун дунё бўйича 2,3-2,5 млн. т химикатлар ишлаб чиқарилган. Дунё бўйича ишлаб чиқарилган кимёвий препаратларнинг 33% ини АҚШ ва Канада ишлатган, Ғарбий Европа мамлакатлари 22; Шарқий Европа мамлакатлари 9, Австралия ва Янги Зеландия 1% химикатларни ишлатган. Италияда 1га экин майдонида 21 кг химикат, Японияда 16, Ғарбий Европа мамлакатларида ўртача 2-3, олдинги иттифоқ республикаларида 13,2, 44,5 Ўзбекистонда, 180 кг гача Озарбайжонда ишлатилган.

Кейинги йилларда дунё бўйича 1000 дан ортиқ кимёвий бирикмалар тайёрланган бўлиб, уларнинг ҳар биридан 10-20 минг тонна препаратлар ишлаб чиқарилган. Улар ичида кўп қўлланиладиганларига:

- Гербицидлар — бегона ўтларга қарши ишлатилади;
- Инсекцидлар — зарарли ҳашаротларга қарши;
- Фунгицидлар — ўсимликларни замбуруғлар билан касалланишига қарши;
- Зооцидлар — зарарли умуртқали ҳайвонларга қарши;
- Родентицидлар — кемирувчиларга қарши;
- Бактерицидлар — ўсимликларнинг бактериялар билан касалланишига қарши;
- Альгицидлар — сувўтларнинг гуллашига ва сув гулли ўсимликларнинг кўпайишига қарши;
- Дефолиантлар — ўсимлик барглари тўктириш учун;

Десикантлар — ҳосилни йиғишдан олдин ўсимлик барглари қуриштириш учун;

Ретардантлар — ўсимликлар ўсишини секинлаштириш ва пояларини турғун қилиш учун қўлланилади.

Пестицидлар ичида энг кенг тарқалгани — хлорорганик пестицидлар бўлиб, улар галоидо-полициклик ва ароматик углеводородлар, алифатик углеводород бирикмаларидан ташкил топган; фосфорорганик пестицидларга – фосфор кислотасининг мураккаб эфирлари; карбанатларга – карбамин, тио ва дитиокарбамин кислоталарнинг ҳосилалари; азот тутувчи пестицидларни — мочевино, гуанидин, фенол ҳосилалари ташкил қилади.

Келтирилган заҳарли кимёвий бирикмалар – хлорорганик пестицидлар муҳитда барқарор туриш ва кучли тўпланиш қобилиятига эга. Унинг концентрацияси озуқа халқалари бўйича ўтиб боради. Улар тупроқда 14-17 йил давомида 10-39% сақланиб туради. Шулардан ДДТ 17 йилдан кейин ҳам тупроқда 39% сақланиб қолади. Пестицидлар ҳажмининг ортиши ва доимий қўлланишдан, уларнинг қолдиқлари муҳитнинг элементлари (тупроқ-ўсимлик-ҳайвон-инсон)дан озуқа халқалари орқали ўтиб, охириги маҳсулот ва сувда тўпланади.

Пестицидлар тупроқ биотасида тўпланиш жараёнида биологик моддалар айланиш цикллари бузилиши билан экин майдонлари ҳосилдорлиги сифатини бузади. Уларни заҳарлилиқ даражаси қўлланиладиган концентрацияларига боғлиқ бўлиб, заҳарлаш даражаси уларнинг минимал дозасида тажриба олиб борилган организмлар 50% ўлимига таққослаб аниқланади (LD_{50}).

Инсон ва иссиқ қонли ҳайвонларга нисбатан заҳарлилиқ даражаси бўйича пестицидлар қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

1. Кучли таъсир қилувчилар – LD_{50} дан 50мг/кг тирик массага (бром метил ва бош.);
2. Юқори токсикантлар – LD_{50} дан 200 мг/кг гача (базудин ва бош.);
3. Ўрта заҳарлилар – LD_{50} дан 1000 мг/кг гача (мис купороси ва бош.);
4. Кам заҳарлилар – LD_{50} дан 1000 мг/кг дан ортиқ (бордоска суюқлиги, витавакс, диален, норон, олтингугурт ва бош.).

Маълумки, табиатдан 80% дан ортиқ ўсимликлар ҳашаротлар ёрдамида чангланади. Экосистемаларга пестицидлар сепиб

ҳашаротларни nobуд қилиш натижасида фақат асал арилар ўлими орқали 1985 йили келган зиён тахминан 3 млрд. долларга тенг бўлган. Масалан, АҚШ нинг Калифорния штатида экин майдонларига пестицидлар билан самолётлар орқали ишлов беришда асалари уялари 20% гача nobуд бўлган. Бу ҳолатни Россиянинг Краснодар ўлкасида кузатилган ишларда ҳам кузатиш мумкин (34-расм).

Статистик маълумотларга кўра, 1938 йили пестицидларга чидамли ҳашаротларнинг 7 та тури бўлган бўлса, 1984 йили турли инсектицидларга чидамли 450 тури аниқланган, улар зарарли ҳашаротларнинг 10% ини ташкил қилган. Рўйхатга олиними бўйича пестицидларга чидамли 150 та фитопатоген организмлар, 50 бегона ўтлар тури ва 10 та майда ҳайвонлар аниқланган.

Дунё тажрибасидан маълумки, пестицидлар ўзларида потенциал хавф олиб юради. Уларнинг ҳаммаси инсон учун заҳарли ва турли касалликлар келиб чиқишига сабаб бўлади. Экосистемага ишлатилган ҳар қандай пестицид охир-оқибат унда чуқур ўзгаришларга: экосистема биотопи турғунлиги, таркиби, тузилишининг бузилишига ва маҳсулдорликнинг пасайишига олиб келади.

Пестицидларга қуйидаги салбий хусусиятлар хосдир, яъни:

— Пестицидлар биосфера тирик жонзотларига кенг доирада таъсир қилади.

— Пестицидлар инсон ва ҳайвонлар учун мутлақо заҳарлидир.

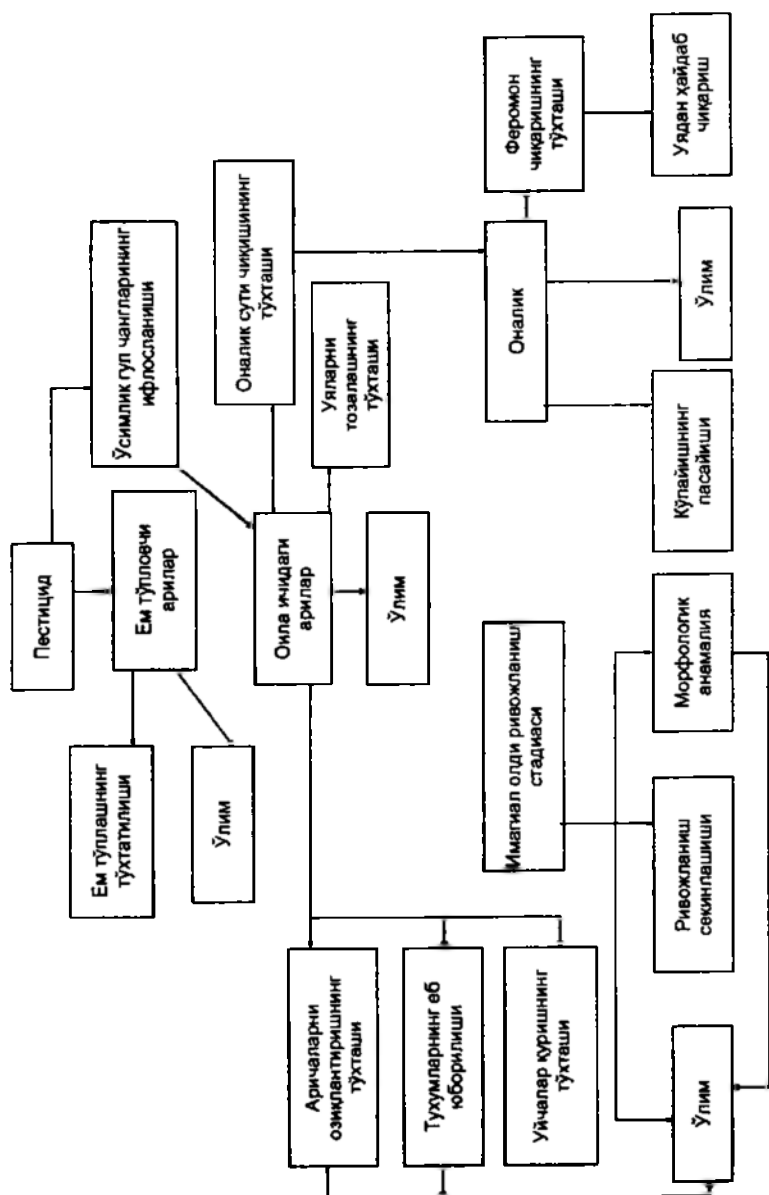
— Агроценозларда пестицидлар ишлатилганда зарарсизлан-тириш объектлари қатори табиий зарарсиз организмлар популяция ва биоценозлар ичида nobуд бўлади.

— Зарарли организмлар популяция ғаллазор, пахтазор ёки биоценоз ичида (чигирткалар босқини) ҳаддан зиёд кўпайиб кетганда пестицидлар қўлланилади, лекин уларнинг таъсири популяция ёки биоценознинг қалинлик даражасига боғлиқ эмас.

— Экин майдонларидаги зараркунандаларга қарши қўлланадиган пестицид препаратларини меъёрда кўрсатилган миқдорда ишлатиш шарт. Уларнинг ортиқча миқдори заҳарланишни кўпайтиради, фойда келтирмайди.

— Пестицидлар қолдиқлари озуқа халқалари бўйича биологик моддаларда тўпланади.

— Ишлов берилган экин майдонларидан пестицидларнинг чиқиши (озуқа, ҳосил, сув, ҳаво) оз миқдорда бўлсада кузатилади.



34-расм. Асалари оиласининг ҳаёт-фаолиятига пестицидларнинг таъсири (Еремина ва б., 1992)

— Зараркунанда организмларнинг пестицидларга мослашиш қобилияти бор.

— Пестицидлар билан ишлов берилгандан сўнг фойдали организмлар нобуд бўлиб, экосистемалардаги алоқалар, бирликлар тузилиши бузилади.

— Пестицидлар билан ишлов берилган биоталар ичидаги организмлар ҳолатида патологик ва генетик қатор ўзгаришларнинг юзага келишига имкон туғилади.

Олимларнинг фикрича, янги ишлаб чиқарилган пестицидлар қуйидаги талабларга жавоб беришлари керак, яъни:

— Маълум иқлим ҳудудларининг объектлари учун мўътадил персискент бўлиши;

— Инсон, ҳайвон ва бошқа фойдали организмлар ва шу жумладан, гидробионтлар учун паст заҳарли бўлиши;

— Тупроқ, сув, атмосфера ва иссиққонли организмлар тана-сида тез парчаланиши натижасида ҳайвонлар ва ўсимликлардан олинадиган маҳсулотнинг зарарсиз бўлиши;

— Қўлланиладиган кимёвий препаратлар инсон, ҳайвон, қуш ва гидробионтларда тўпланиш қобилияти бўлмаслиги;

— Пестицидларни узоқ ва доимий қўллаш жараёнида инсон, ҳайвон ва бошқа организмлар учун салбий оқибатлари бўлмаслиги;

— Ишлатиладиган препаратларга зараркунанда ҳашаротларнинг мослашиб қолмасликлари учун уларни алмаштириб ишлатиш.

Қишлоқ хўжалигида зараркунандалар, касалликлар, бегона ўтлар таъсиридан келиб чиқадиган ноқулай ҳолатлардан қутилиш учун қўлланиладиган услублар ҳар хил ва табиий соғлом муҳит воқеликларига жуда яқин бўлиши керак. Бу мажмуавий чора-тадбирлар бўлиб, улар агротехника, агрокимё, агробиология, биоэкология, карантин, механик, селекция, уруғ танлаш каби тадбирлар маълум ҳудуднинг ер тузилиши, тупроқ-иқлим шароити каби омилларни инобатга олган ҳолда амалга оширилади. Масалан, қишлоқ хўжалик зараркунандаларига қарши биологик услубни қўллашда фойдали ҳашаротлар ва каналар – энтомофаглар, йиртқич сифатида зарарли ҳашаротларнинг ёш вакиллари, тухумлари билан озикланиб, уларнинг кўпайиб кетишига йўл қўймайди. Бу соҳада хонқизи, златоглазкалар, жужелицалар, пашша, чумолилар, трихограммлар, браконидлар, ихневмонидлар, теленомуслар, эккарзия каби пашшалар кенг қўлланилади.

Фойдали организмлар биологик хусусиятларини яхши ўрганиш ва кўп қиррали услубларни ишлаб чиқиш уни қўллаш жараёнида муҳитда биологик тенгликни сақтайди. Зараркундаларга қарши кимёвий моддалар қўллашни йўққа чиқаради. Биологик услуб ўсимликларни турли касалликлардан сақлаш борасида ҳам кенг қўлланилмоқда. Масалан, бодрингга шудринг касаллигига қарши кимёвий моддалар эмас, балки биопрепарат қўлланилади. Ўсимликларнинг бактериялар ва замбуруғлар таъсирида иллизининг чириши, занг ва қорақум каби касалликлари бегона ўтлар кўпайиб кетишига қарши курашда биоуслуб катта фойда бермоқда. Ундан ташқари бегона ўтларни экин майдонларида камайтириш ва йўқотиш учун ўсимликхўр (гербифаг) ҳашаротлардан ҳам фойдаланиш яхши натижалар беради.

Ўсимликларни ҳимоя қилишда тупроққа ишлов бериш, уруғни экиш вақти, услуби ва ўсимликнинг ривожланиш жараёнида парвариш қилиш, етилган ҳосилни йиғиб олиш, алмашлаб экиш қоидаларига риоя қилиш ва экинлар таркибини ўзгартириб, монокультурадан поликультурага ўтиш каби чора-тадбирлар зараркундалар камайишига ва юқори ҳосил олишга сабаб бўлади.

Деҳқончиликда муҳит омиллари таъсирига чидамли янги навларни қўллаш, уларнинг фойдали хусусиятларини сақлаб қолиш, турли касалликларга чидамлилигини ошириш катта аҳамиятга эгадир.

Ўсимликларни турли зараркундалардан сақлаш чора-тадбирларини ишлаб чиқиш борасида кенг қўламда ишлар олиб борилмоқда. Жумладан, ҳашаротларнинг ўзгариш ва кўпайиш жараёнларини бошқарадиган гормонлар синтез қилинди. Бу биологик фаол моддалар ҳавода тез тарқалиш қобилиятига эга бўлиб, ҳашаротларнинг кўпайиши жойлари, тухум ва тухум қўювчи формаларини тез nobуд қилади.

Қишлоқ хўжалик экинларини зараркундалардан ҳимоя қилишда имкони бўлган ҳамма мажмуавий (кимёвий, физикавий, биологик, биоценотик, агротехник, механик ва шу жумладан, маҳаллий деҳқонлар қўллайдиган) услубларни қўллаш керак ва шу жараёнларда кам харажат қилиб, юқори ва сифатли ҳосил олишга эришиш керак.

Қишлоқ хўжалик экинлари зараркундаларига қарши мажмуавий услубларни қўллаш натижасида Бразилияда соя ўсим-

лиги зараркунандаларига қарши қўлланиладиган пестицидлар миқдори 80-90% га, Хитойнинг пахта экадиган провинциясида 90%, АҚШ нинг Техас, Ориса штатларида 88% га пестицидларни қўллаш учун кетадиган харажат 84-90% га камайган, ҳосил зарарсиз бўлган. Бундай фойдали услуб Ҳиндистон, Никарагуа, АҚШ, Хитойда гуруч, соя, жўхори каби экинларни экишда ҳам қўлланилган.

27.1. Тупроқни оҳаклашнинг экологик моҳияти

Қишлоқ хўжалик экин майдонларининг юқори нордонлик даражасини пасайтириш мақсадида тупроққа маълум миқдорда оҳак берилади. Тупроқда фаол нордон жараёнлар ўтиши техноген омилларнинг ҳосиласи олтингугурт ва азот бирикмалари билан атмосфера, гидросфера ва қуруқлик муҳитини тўғридан-тўғри ифлосланишидан, кислотали ёмғирлар ҳосил бўлади, экинлар нобуд бўлади.

Маълумки, нордон тупроқларда минерал ўғитларнинг эффективлиги 30-40% га камаяди, фойдали азот йўқолади, озуқа моддаларнинг ўсимликка ўтиши бузилади, оғир металлар ва радионуклидларнинг тўпланиши тезлашади, ўсимлик ҳосилининг сифати бузилади. Энг хавфлиси, агроценозларнинг барқарор ривожланиш жараёни пасаяди. Бунинг натижасида режалаштирилган умумий ҳосилнинг 10-12% и йўқолади.

Қишлоқ хўжалик экинлари $pH = 5,5 - 6,0 - 6,5$ нейтрал тупроқларда яхши ўсади ва улардан юқори ҳосил олинади. Агар муҳит $pH = 7-8$ ишқорли бўлса, тупроққа оҳак бериш зарурати юзага келади. Нейтрал муҳитда кузги бугдойлар юқори ҳосилли бўлса, рож, сули, тарик, гречиха, помидор, редиска, сабзи кабилар юқори нордон муҳитга кам сезгирдир.

Тупроққа юқори миқдорда оҳак бериш ҳам яхши натижа бермайди, масалан, оҳак ёрдамида тупроқ муҳитини нейтрал ҳолга келтирилган ерга экилган картошканинг сифати пасаяди, бунга тупроқ эритмасида калций ионларининг ортиқча тўпланиши ва магний, калий катионларининг тупроқ эритмасига ўтиши қийинлашиши сабаб бўлади. Тупроқни оҳаклашда унда учрайдиган микроорганизмларнинг ҳаёт-фаолиятлари фаоллашади, ўсимликларнинг минерал озиқланиши яхшиланади, органик моддалар-

нинг келиши тезлашади, тупроқнинг физикавий хусусияти яхшиланади ва охир-оқибатда атроф-муҳитга салбий таъсир қилиш камаяди, табиатнинг экологик барқарорлиги сақланади.

Аммо оҳакни тупроққа тинимсиз бериш унинг миқдорига боғлиқ, чунки таъсири бир неча йилга чўзилади. Масалан, 1га ерга 3-4 т оҳак ишлатилса, унинг таъсир кучи 5-7 йил, агар 6-8 т/га ишлатилса, 10-15 йилга боради. Оҳак тупроқнинг турли қатламларига берилади, юзасига 15,30 ва чуқурликка 45 см. АҚШ нинг Алабама штати пахта майдонлари тупроғи 45 см чуқурлигига оҳак берилганда, ҳосил контролга нисбатан 3 баробар юқори, ўсимлик бўйи 125,0 см, контролда эса 47,5 см бўлган.

Ҳозирги вақтда мелиоратив материал сифатида саноат чиқиндилари: металлургия шлаки, кўмир кули, бўр, фосфат-шлак ва бошқалар ишлатилади. Лекин уларни қўллашда атроф-муҳитнинг ифлосланмаслик чора-тадбирларини кўриш, ишлатиладиган материалларда табиат, экин майдонларини ифлослайдиган оғир металллар, пестицидлар ва бошқа токсикантлар бор-йўқлигини аниқлаш керак.

Шунда тупроқдан биологик тоза, экологик соф ва сифатли ҳосил олиш таъминланади.

28-БОБ

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИДА ЭКОЛОГИК ТОЗА МАҲСУЛОТ ЕТИШТИРИШ

Қишлоқ хўжалигини экологиялаштиришнинг бош вазифаси – деҳқончиликда етиштирилган маҳсулотнинг экологик зарарсизлиги, яъни қишлоқ хўжалик маҳсулотларини инсонлар саломатлиги учун хавфсиз бўлишидир. Экологик зарарсиз маҳсулотлар қайта ишланган вақтда умумий гигиена, технологик ва токсикологик меъёрларга тўла жавоб бериб, инсонлар ва ҳайвонлар ҳаётига ҳамда атроф-муҳитга хавф солмаслиги керак.

Маълумки, ксенобиотиклар (заҳарли моддалар) салбий таъсири кимёвий элементларнинг бир ёки бир нечта озуқавий халқалар орқали мл/грамм қилиши орқали аниқланади, яъни:

Ксенобиотиклар - ҳаво → инсон → ҳайвон.

-/- сув → инсон → ҳайвон.

-/- - озуқа маҳсулотлари→инсон → ҳайвон.

-/- - тупроқ→сув→инсон → ҳайвон.

-/- - тупроқ→сув→ўсимлик→инсон → ҳайвон→инсон→тупроқ.

-/- - тупроқ→ўсимлик→ҳайвон→инсон→тупроқ.

Кимёвий элементларнинг биотопдаги трофик халқалар орқали қанча ўтишга боғлиқ.

28.1. Озиқ-овқат маҳсулотлари ва ем-хашакни ифлословчи моддалар

Муҳитни ифлословчи кимёвий моддалар ичида энг хавфлиси оғир металллар бўлиб, уларга қўрғошин, симоб, кадмий, мишьяк, цинк, никел кабилар кириб, муҳитга тушган шу элементларнинг 90% и тупроқда тўпланади ва ундан сув → ўсимлик → озуқа халқалари → инсонга ўтади ва шу ерда йиғилади.

Техноген омишлар ҳисобланмиш Pb, Hg, Cd, Zn, As каби оғир металллар муҳитда тўпланиб, биотопдаги организмларнинг физиологик жараёнларида салбий ўзгаришларга сабаб бўлиб, ўсиш ва ривожланишни секинлаштиради, ҳосил сифатини пасайтиради.

Оғир металлларнинг инсон саломатлигига зарарсиз бир ҳафта ичидаги озуқа даражаси: қўрғошин 3 мг, кадмий 0,4-0,5, симоб 0,3 мг. Тупроқдан ўсимликка ўтган оғир металллар унинг тўқимаси ва органларида турлича тарқалади. Масалан, ўсимликнинг илдиз ва эски япроқларида цинк кўп тўпланади, поя, шох, янги баргларида кам. Ўсимликларнинг ер ости илдиз мевалари, мевалари ҳам оғир металлларни камроқ тўплайди.

Оғир металлларнинг ўсимликларга ўтиши ва уларнинг турли орган, тўқималарида тўпланиши, экинларнинг тур, навлари ва улар танасида содир бўладиган физиологик жараёнлар, морфологик белгиларга боғлиқдир. Жумладан, оғир металллардан темир сабзиди бош томонида, цинк ва қўрғошин унинг ички ўзак қисмида, мис, марганец, кадмий илдиз қисмида кўп тўпланади. Лавлагининг марказий қисмида цинк, қўрғошин, қобиғида мис, марганец, кадмий, темир тўпланади. Қовоқнинг устки қисмида оғир металлларнинг кўп миқдори, уларнинг оз миқдори пастки қисмида 1,5-4 баробар кам. Карамнинг устки баргларида ички ўзакка қараб цинк 3-5 баробар ортиши ва калий камайиши кузатилади (92-жадвал).

Ўсимликларнинг турли органларида қўрғошиннинг тарқалиши;
қуруқ моддага, мг/кг (Соколов, 2000)

Ўсимликлар	Органлар	Қўрғошин миқдори
1	2	3
Арпа (дони)	қобиқ эндосперм зародўш	1,35 0,50 8,90
Бугдой (дони)	қобиқ эндосперм зародўш	0,74 1,22 7,63
Сули (дони)	қобиқ эндосперм зародўш	3,85 8,33 63,33
Гречиха	қобиқ эндосперм зарод	0,94 1,28 5,56
Писта (дони)	қобиқ эндосперм зародўш	0,06 0,06 0,09
Кориандр	банд барг	3,50 1,70
Петрушка	банд барг илдиз	2,50 1,00 0,50
Салат	банд барг илдиз	19,7 28,4 37,4
Шавел	бандбарг	37,528.0
Эстарган	банд барг	18,4 7,0
Пиез	пиез тани барг	13,8 5,0
Укроп	поя барг	41,7 24,8
Саримсоқ-пиез	пиез тани барг	10,0 30,0
Хрен	барг банд илдиз	0,25 0,75 0,25
Сельдерей	барг банд илдиз мева	2,0 4,0 3,5

Жадвалдан кўриниб турибдики, қўрғошин ўсимликларнинг банд ва баргларида кўп миқдорда тўпланади. Шунинг учун қишлоқ хўжаликда оғир металллар миқдори тупроқда, ўсимлик ва унинг ҳосилида меъёрлаш энг асосий вазифа ҳисобланади.

Деҳқончиликнинг турли шароитларида етиштириладиган озуқа маҳсулотларда токсик элементлар концентрациясини меъёрлаш, улар миқдорини озиқ-овқатда камайтириш инсон саломатлигини сақлаш йўлидаги бирдан-бир йўлдир (93-жадвал).

93-жадвал

Оғир металлларнинг озуқа маҳсулотларида чегараланган концентрацияси, мг/кг (Кольцов, 1995)

Озуқа маҳсулотлари	Pb	Ca	Hg	Cu	Zn	As
Ғалла	0.5(0.3)	0.1(0.03)	0.03	10.0	50.0	0.2
Ғечиха	0.5(0.3)	0.04	0.03	15.0	50.0	0.2
Нон	0.3	0.05	0.01	5.0	25.0	0.1
Ош тузи	2.0	0.1	0.01	3.0	10.0	1.0
Шакар	1.0	0.05	0.01	1.0	3.0	0.5
Конфетлар	1.0	0.1	0.01	15.0	30.0	0.5
Сут	0.1(0.05)	0.03-0.02	0.005	1.0	5.0	0.05
Ёғ	0.1	0.03	0.03	0.5	5.0	0.1
Творог сўр	0.3	0.2	0.02	4.0	50.0	0.2
Ўсимлик ёғи	0.1	0.05	0.03	0.5	5.0	0.1
Янги сабзавотлар	0.5	0.03	0.02	5.0	10.0	0.2
Мева мевача	0.4	0.03	0.02	5.0	10.0	0.2
Замбуруғлар	0.5	0.1	0.05	10.0	20.0	0.5
Чой	10.0	1.0	0.1	100.0	-	1.0
Гўшт, товуқ	0.5	0.05	0.03	5.0	70.0	0.1
Тухум	0.3	0.01	0.02	3.0	50.0	0.1
Мол ёғлари	0.1	0.03	0.03	0.5	5.0	0.1
Бўйрак	1.0	1.0	0.2	20.0	100.0	1.0
Молнинг ички аъзолари	0.6	0.3	0.1	20.0	100.0	1.0
Тоза дарё балиғи	1.0	0.2	0.6	10.0	40.0	1.0
Ленгиз балиғи	1.0	0.2	0.4	10.0	40.0	5.0
Моллюска рақлар	10.0	2.0	0.2	30.0	200.0	2.0
Минерал сувлар	0.1	0.01	0.005	1.0	5.0	0.1
Пиво, вино	0.3	0.03	0.005	5.0	10.0	0.2
Ичимликлар	0.3	0.03	0.005	3.0	10.0	0.1
Болалар сутли овқати	0.05	0.02	0.005	1.0	5.0	0.05
Донин	0.1	0.02	0.01	5.0	10.0	0.10
Гўштли	0.3	0.03	0.02	5.0	50.0	0.1
Сабзавотли	0.3	0.02	0.01	5.0	10.0	0.2

Деҳқончиликда агротехник ва агрохимик воситаларидан тўғри фойдаланиш йўли билан (меъёрада минерал ва органик ўғитлар бериш, вақтида биологик услубларни қўллаш, ерларни шўрдан ювиш, оҳаклаш, экинларни ўз вақтида суғориш каби амалий ишларни амалга ошириш билан турли зарарли кимёвий элементларнинг тупроқда тўпланиши, ундан ўсимлик, ҳосилига ўтиши камаяди ва инсонга экологик тоза озуқа маҳсулот етиб келади, инсон саломатлиги учун хавфи камайиб боради.

Инсон танасига ўтадиган зарарли моддаларнинг 70% и озуқа, 20% и ҳаво ва 10% и сув билан ўтади. Маълумки, деҳқончиликда етиштирилган 30-40-45% маҳсулотлар турли зарарли ингредиентлар билан ифлосланган.

Қишлоқ хўжалик экинлари ҳосили ва чорвачилик маҳсулотларининг ифлосланиши агроэкосистемаларни экологотоксикологик ҳолатига боғлиқдир. Айниқса, ерларни тинимсиз химиялаштириш (ортиқча ўғитлар, пестицидлар, мелиорантлар бериш) натижасида тупроқ ва тупроқ қопламанинг экологик-биологик ҳолати бузилди, бунга қўшимча саноат, транспорт ва хўжалик чиқиндилари ҳам агросистемаларни турли заҳарли кимёвий элементлар ва полихлор бифениллар, олтингугурт ҳамда оғир металллар билан ифлосланишига олиб келди.

Шу сабабли озуқа маҳсулотлари ва ем-хашакнинг сифатини баҳолаш, уларни инсон ва чорва моллари учун зарарсизлигини аниқлашда рухсат этилган концентрация (РЭК) (НДК) ёки рухсат этилган қолдиқлар миқдори (РЭҚМ) ёки максимал рухсат этилган даража (МРЭД) меъёрлари орқали амалга оширилади.

Озиқ-овқат маҳсулотлари ва ем-хашакдаги токсиконтларнинг бор-йўқлик даражаси турли ўсимликлар, уларнинг ҳосили, ҳайвонлар маҳсулотини кимёвий токсикологик таҳлил қилиш йўли билан аниқлашади.

Масалан, ерга гўнг солинса, тупроқдаги қўрғошин ва кадмий миқдори 12% га камаяди. Демак, ерга мажмуавий ишлов бериш жараёнида органик ўғит ва вермикюльтурадан оқилона фойдаланиш билан тупроқ ва ўсимлик ҳосилида зарарли элементлар миқдорини минимумга тушириш мумкин. Минерал ўғитлар ($N_{60}P_{60}K_{60}$) миқдорини муайян ҳолда қўллаш билан сули ва нўхат ҳосилида кадмийнинг камайиши кузатилган.

Қишлоқ хўжалик экин майдонларида цеолитдан фойдаланиш яхши натижалар берган. Цеолитлар тупроқдаги оғир металллар

(Sr, Ca, Pb, Si, Zn ва бош.)нинг ҳаракатчан формаларини ион ҳосил қилиш орқали шимиб олиб, уларнинг ўсимликка ўтиши ва маҳсулотдаги даражасини 30% га камайтиради. Цеолитни қўллаш миқдори 40-75 т/га.

Сабзавот ва картошкадан овқат тайёрлаш жараёнида уларни ювиш, илдиш ва пўстлоқларини олиб ташлаш билан қўрғошин ва симоб миқдорини 50-80-85%, кадмийни эса 20%, салат ўсимлигига Pb ни 30-70% га камайтириш мумкин.

Маълумки, нитратлар қишлоқ хўжалик экинларининг озиқланнишда муҳим рол ўйнайди, аммо етиштирилган маҳсулотларда нитрит бирикмаларининг меъёрдан ортиқ бўлиши деҳқончилик борасида иш олиб бориш маданиятининг пастлиги сабаб. Яъни азотнинг меъёрдан ортиқ ва ўз вақтида бермаслик оқибатида азотнинг тупроқда ортиқча тўпланиши ва кўп миқдорда ўсимлик танасига, ҳосилига ўтиши кузатилади.

Табиий шароитдаги ўсимликларда нитрат миқдори 1-30 мг/кг (қуруқ масса) бўлса, маданий ўсимликлардан карам, картошка, редиска, лавлагги кабиларни ўғитлаш сабабли уларда нитрат миқдори жуда юқори (40-12000 мг/кг; қуруқ модда) бўлади.

Деҳқончиликда етиштириладиган ўсимликларда тўпланадиган нитрат миқдори (94-жадвал):

94-жадвал

Ўсимликлар	Миқдори, мг/кг ҳўл масса	Ўсимликлар	Миқдори, мг/кг ҳўл масса
Тарвўз	40-600	Паттисон	160-900
Бақлажон	80-270	Ширин қаламбир	40-330
Клюква	400-550	Петрушка	1700-2500
Горчица	1700-2500	Ревань	1600-2400
Ковун	40-500	Қора редка	1500-1800
Кўк нўхат	20-80	Редиска	400-2700
Оқ карам	600-3000	Репа	600-900
Пекин карами	1000-2700	Салат	400-2900
Қольбраби карами	160-2700	Лавлагги	200-4500
Кабачок	400-700	Селдерей	120-1500
Картошка	40-980	Томат	10-190
Кориандр	40-750	Қовоқ	300-1300
Салат-кресс	1300-4900	Укроп	400-2200
Кўк пиез	40-1400	Ловия	20-900
Бош пиез	60-900	Саримсоқпиез	40-300
Сабзи	60-2200	Шпинат	600-4000
Бодринг	80-560	Шавел	240-400
		Эстраган	1200-2200

Келтирилган ўсимликлардан томат, қалампир, бақлажон, саримсоқпиёз, ловия каби экинлар таркибида нитрат миқдори жуда камдир.

Инсон организмнинг нормал ривожланиши учун озуқа маҳсулотларида рухсат этилган меъёрдаги (ПДК) концентрациядаги нитрат (мг/кг, ҳўл масса) қуйидаги миқдорда кўрсатилган (95-жадвал):

95-жадвал

Озуқа маҳсулотлари	Нитрат концентрацияси, мг/кг	
	Очиқ тупроқ	Ёпиқ тупроқ
Картошка	250	-
Карам,оқ бошли	500-900	-
Сабзи, эрта, кечки	250-400	-
Томатлар	150	300
Бодринг	150	400
Ош лавлаги	1400	-
Бош пиёз	80	-
Кўк пиёз	600	800
Қовун	90	-
Тарвуз	60	-
Ширин қалампир	200	400
Кабачок	400	400
Узум	60	-
Нок	60	-
Болалар озуқаси	50	-

Экилган ўсимликларни тўғри парвариш қилиш, ҳосилни вақтида йиғиш, сақлаш, тоза услубларни қўллаш билан нитратлар миқдорини камайтириш мумкин. Нитратлар ўсимликлар турлари, навлари ва уларнинг турли қисмларида ҳар хил миқдорда тўпланади (96-жадвал).

**Ўсимликларнинг турли қисмларида нитратлар миқдори
(мг/кг, ҳўл масса; Соколов, 2000)**

Ўсимликлар	Қисмлари	NO ₃ – мг/кг
Ош лавлаги	Барг	1300-2000
	Илдиз-мева	220-3000
Сабзи	Барг	600-1500
	Банд	1700-3000
	Илдиз-мева	10-1200
Петрушка	Барг	1300-1900
	Банд	1700-2600
	Илдиз-мева	1700-5700
Укроп	Барг	40-400
	Банд	800-1600
	Поя	1300-2100
	Илдиз	1300-1600
Картошка	Барг	20-400
	Поя	40-1100
	Картошкаси	40-1000
Салат	Барг	100-550
	Банд	400-900
	Поя	600-3000
Шпинат	Барг	200-400
	Банд	400-2000
	Илдиз	70-100
	Поя	500-5000
Шавель	Барг	40-150
	Банд	170-250
Корнандр	Барг	10-100
	Банд	150-350
	Поя	140-300
	Илдиз	60-110

Нитратлар ўсимликлар гуруҳларига қараб, уларнинг таналарида турлича тўпланади, масалан, қовоқ ва карамсимонларда нитратлар миқдори 3000 мг/кг дан ортмайди. Иккинчи томондан нитратларнинг ўсимлик органларида тўпланиши уларнинг ёшига қараб ҳам ҳар хил бўлади, яъни ўсимликнинг ёш органлари қари барг, пояларга қараганда нитратни кўп тўплайди. Картошка қобиғи ва ўрта қисмида, лавлагининг ўрта ва уч қисмида нитратлар кўп бўлади. Бундай ҳолатларни томат, редиска ва бошқаларда кўриш мумкин (95-жадвал).

Қишлоқ хўжалигида ўғитлардан рационал ($N:P:K = 1:0,6:1,8$) фойдаланиш ўсимликлар маҳсулотида нитратларни камайтиради. Айниқса, фосфорли ва калийли ўғитларга фойдаланиш сабзавот экинларида нитратлар миқдорини пасайтиради, ўғитда азот миқдори 20 г/м^2 дан ошмаслиги керак.

Экин майдонларига яшил ўғитлар (беда, люпин, бурчоқ, нўхат, дуккакликлар) бериш йўли билан маҳсулотда нитратлар миқдорини камайтириш мумкин. Шу ўсимликларнинг яшил фитомассаси майдаланиб ерга ташланади, ер ҳайдалганда тупроққа аралашади, чирийди ва шу ерларга 3-4 йил минерал ўғитлар бермаса ҳам бўлади.

Сабзавот экинлари оптимал қалинликда экилганда, улар азотни минимал тўплайди. Ундан ташқари тупроқ намлиги 60-70% бўлганда ҳам маҳсулотда минерал нитратлар тўпланади. Картошканинг турли навлари экилганда минерал ўғитлар $N:P:K 1,0:1,5:1,2$ нисбатда фойдаланилса, картошка ҳосилида нитратлар минимал миқдорда бўлади. Баргли сабзавотлар ҳосили кечки соатларда йиғилса, маҳсулотида нитратлар кам бўлади.

Нитратлар миқдори маҳсулотларнинг сақланишига ҳам боғлиқдир. Масалан, янги йиғилган сабзавот маҳсулотлари паст ҳароратли жойда сақланса, нитратлар ҳосил бўлмайди. Агар маҳсулот уй ҳароратида сақланса, нитратларнинг ҳосил бўлиши тезлашади. Сабзавот маҳсулотлари таркибидаги нитратлар миқдори маълум вақт ўтгандан кейин ва пишириш жараёнида анча камаяди (97-жадвал).

97-жадвал

Сабзавот маҳсулотларида нитратларнинг камайиши, %
(Соколов, 2000)

Маҳсулотлар	Сақлаш вақти 3 ой	Қозонга солиш олдида	Пишгандан кейин	Камайиш, %
Картошка, тозаланмаган	10-15	32,6	27,2	17
Картошка, тозаланган	-	39,0	23,5	40
Сабзи	20-30	34,6	28,6	17
Ош лавлаги	20-30	100,8	80,3	20
Карам	10-15	57,8	24,3	58

Картошкани сувда қайнатганда унинг таркибидаги нитратлар 40-80% га, буғлаб пиширганда 30-70%, ўсимлик ёғида қовурганда 15% га камаяди, агар 1% ли аскорбин кислотаси эритмасида картошка массаси ҳўлланганда, ундаги нитратлар 90% га камаяди.

Вино тайёрлашда нитратлар узумдан винога ўтади ва 1 л винода 1-48 мг миқдорда азот нитрати бўлади. Янги тайёрланган шарбатларни узоқ сақлаб бўлмайди, уларда нитратлар нитритга ўтиб, инсон учун токсик ҳисобланади. Масалан, янги лавлаги шарбати 37°C да бир кун турса, таркибидаги нитратлар миқдори «0» дан 296 мг/л га, уй ҳароратида 188 мг/л, музлатгич ичида эса 26 мг/л бўлади.

Нитритлар табиатда нитрификатор ва денитрификатор микроорганизмлар фаолияти натижасида ҳосил бўлади. Нитритлардан консерва, колбаса, гўшт, сир, балиқ маҳсулотлари ишлаб чиқаришда фойдаланилади. Лекин нитритларнинг ишлатилиши қонун билан чегараланган. Масалан, гўшт маҳсулотларидан солонина 20-200 мг/кг ва ветчинада 10-180 мг/кг, сосискаларда 8-10 мг/кг, сирда 1 мг/кг атрофида нитритлар бўлади.

Табиатда N – нитрозобирикмалар кенг тарқалган, улардан нитрозоаминнинг 10-14 мг/кг миқдори канцерогенлик хусусиятига эга бўлиб, иссиққонли организмларда турли зарарли ўсимталарнинг ҳосил бўлишига олиб келади. Кенг тарқалган N — нитрозоаминлардан N — нитрозодиметиламин (НДМА) табиат (тупроқ, сув, ҳаво, ўсимлик, ҳайвон)да узоқ ва барқарор туради.

НДМА нинг энг кўп миқдори балиқ (31-35 мг/кг), гўшт (37-41 мг/кг) маҳсулотлари, пиво (40-45 мг/л), ундириб янчилган буғдой солодда (560-590 мг/кг) топилган; нитрозоаминлар сут, қатиқ, ўсимлик маҳсулотлари, ичимлик ва шарбатларда жуда кам (0,01-1,2 мг/кг).

Нитрозоаминларнинг рухсат этилган концентрацияси 0,005-0,01 мг/кг (ҳўл масса ҳисобида). Уларнинг умумий миқдори галлада 0,002 мг/кг, пивода 0,002, солодда 0,015 мг/кг дан ортмаслик керак. Ем-хашак таркибида НДМА нинг миқдори 150 мг/кг, балиқ унида 5-400 мг/кг атрофида бўлади.

НДМА ва НДЭА (N-нитрозодиэтиламин) бирикмаларининг рухсат этилган концентрацияси, мг/кг (Позняковский, 1996):

Гўшт ва гўшт маҳсулотлари (копчен.эмас) — 0,002;

Дудланган гўшт маҳсулотлари — 0,004;

Балиқ ва балиқ маҳсулотлари — 0,003;

Ғалла, дуккакдилар, крупа, ун, нон-булочка, макаронлар — 0,002;

Пивога ишлатиладиган солод — 0,015;

Пиво, вино, ароқ ва бошқа спиртли ичимликлар — 0,003.

Маълумки, нитрат ва нитрит бирикмалари инсонда турли касалликларни келтириб чиқаради. Масалан, ёш чақалоқ болаларда кенг тарқалган «метгемоглобинемия» касаллиги жуда хавфлидир. Касалликнинг биринчи аломати қонда 6-7% метгемоглобиннинг бўлишидан бошланиб, унинг миқдори 20-40% га етса, касаллик ўлим билан тугайди. Организмда нитратларнинг ортиши билан танада витамин А, Е, С, В₁ ва В₆ ларнинг камайишига, физиологик жараёнлар ва моддалар алмашишининг бузилишига олиб келади, касаллик кучаяди (35-расм).



35-расм. Нитратлар ва уларнинг бирикмаларининг инсон организмга таъсири (Ильницкий, 1991)

28.2. Қишлоқ хўжалик маҳсулотлари таркибида ифлословчи моддалар миқдорини камайтириш чоралари

Қишлоқ хўжалигида кенг қўлланилган пестицидлар инсонларда хавfli шишлар ҳосил қилади. Деҳқончиликда ишлатил-

ган пестицидлар бирикмаларининг 70% и инсон организмга гўшт, сут, тухум каби озуқалар орқали тушади. Уларнинг 30% и эса ўсимлик маҳсулотларида ДДТ, ГХЦГ бирикмалари тез-тез учрайди.

Пестицидлар ўсимликларда моддалар алмашиш жараёнига таъсир қилиб, ўсимликнинг кимёвий таркиби ва маҳсулоти сифатини бузади. Пестицидлар ҳосилда тўпланиши ва уларнинг парчаланиши ўсимликда бўлиб ўтадиган метаболизм жараёнлари ва ўсимликнинг биокимёвий таркибига боғлиқдир.

Агрозкосистемаларнинг барқарор ривожланишида тупроқнинг ўз-ўзини ифлословчи моддалардан тозалаш хусусияти катта рол ўйнайди. Ифлословчи моддаларнинг трансформация жараёнида тупроқнинг физикавий тузилиши, заррачалиги, гумуснинг миқдори ва таркиби пестицидлар парчаланишини тезлаштиради ва экосистемаларни ифлосланишдан сақлайди.

Пестицидларнинг инсонга ўтиши:



Пестицидлар организмларда биоаккумуляция экологик пирамидалар бўйича тўпланиш хусусиятига эга, яъни: сувга тушган ДДТ нинг миқдори 0,000003 бирликда бўлиб, планктон сув ўтларда унинг миқдори 0,04, фитопланктон билан озиқланган майда балиқларда 0,5, улар билан озиқланган катта балиқларда 2, улар билан озиқланувчи катта балиқ ва қушларда тўпланиш 25 бирликка етади. Шундай қилиб, пестицидлар кўплаб канцерогенлик хусусиятларига эга бўлиб, организмга ўтиши билан реакцияга киради ва турли канцероген бирикмалар ҳосил қилади, уларнинг инсон танасида тўпланишидан турли касалликлар юзага келади.

Кимёвий бирикмалар ичида энг хавфлиси диоксинлар ҳисобланади (тетрахлордибензо – п-диоксин). Улар муҳитда, айниқса, кучли нордон ва ишқорли эритмаларда турғундир. Диоксинлар тупроқнинг 15 см юқори қатламида, кўп миқдори эса 5-10 см да тўпланади.

Диоксинлар озуқа халқалари орқали тирик организмга ўтади ва инсон танасининг ичак-ошқозон йўли билан терига ўтиб, шу ерда тўпланади, чиқиб кетмайди; инсон иммунал системаси бузилади, организмнинг атроф-муҳитга мослашиш қобилияти йўқолади. Озуқа халқалари орқали инсонга ўтган диоксиннинг таъсири кучлидир. Диоксинлар тирик организмларга сув, ҳаво ва тупроқ орқали ўтади (98%). Улар балиқ, сут берувчи чорва молларида кўп тўпланади ва уларнинг маҳсулотлари орқали инсон танасига ўтади. Диоксинлар кучли заҳарли моддалар бўлганликлари учун ҳам улар озуқа маҳсулотлари, ўсимлик, ҳайвон ва инсон организми, муҳит ҳавоси, суви, тупроғи ва аҳоли жойларида мутлоқ бўлмаслиги керак.

28.3. Органик бирикмалар ичида кенг тарқалган полициклик моддалар

Органик бирикмалар ичида кенг тарқалган полициклик ароматик углеводородлар ва шу жумладан, 3,4 бенз (а) пирен (БП) инсонларда анкологик касалликларнинг келиб чиқишига сабаб бўлади. Бенз (а) пиринлар юқори активликка эга бўлиб, атроф-муҳит ифлосланишида индикатор ҳисобланади.

Тупроқда БП нинг фонли миқдори 0,2-12,8 мкг/кг бўлиб, унинг юқори даражаси муҳитни ифлословчи корхоналар атрофидаги тупроқ, ҳаво ва сувда кузатилади. Табиатнинг бу элементлари орқали ўсимлик ва унинг маҳсулотига ўтади, тубандаги миқдорда озуқа маҳсулотларида тўпланади:

мкг/кг

Карам	12,6-28,5	Помидор	0,05-0,22
Картошка	1,8-23,5	Балиқ	0,3-3,9
Ғалла	0,08-1,44	Сут	0,01-0,02

Ғалла экинларининг донига нисбатан барг, поя ва илдизиди БП 100 баробар кўп тўпланади. БП нинг максимал миқдори кар-

тошка қобиғида 0,34-3,72 мкг/кг, гўшт қисмида эса 03(0,09-0,61 мкг/кг) тўпланади.

Атроф-муҳитда полихлорбифениллар (ПХБ) кенг тарқалган, кам парчаланадиган кимёвий препаратлардир, ПХБ нинг очиқ ҳавода ярим парчаланиш жараёни 10-100 йил, тупроқда 5 йил атрофида. ПХБ балиқ, қуш, тухум, она сути, инсоннинг ёғ тўқималарида топилган ва инсонда қора талоқ, буйрак, жигар касалликларини ҳосил қилади, асаб, кўриш қобилятини пасайтиради.

Ўсимликларнинг ўсишини тезлаштирувчи ва бошқарувчи кимёвий моддалар (абсциз кислотаси, ауксинлар, гиббереллинлар, цитокининлар, этилен ва бош.), фитогормонлар ролини ўйнайди, лекин уларнинг озиқ-овқат хом ашёлари ва озуқа маҳсулотларида ортиқча миқдори токсик – заҳарлаш қобилятига эга бўлади.

Маълумки, озиқ-овқат маҳсулотлари турли дори моддалари билан ифлосланишлари мумкин. Бундай дори моддалари ҳайвонлар касалланишида, ем-хашакнинг ҳазм бўлишида, ўсишни тезлаштиришда ва маҳсулотни созлаш жараёнларида қўлланилади. Дори моддаларининг кўпчилиги чорвачилик маҳсулотларидан инсон танасига ўтиб, унинг саломатлигига хавф туғдиради. Турли аллергия реакциялар, дисбактериоз, ферментлар мўжиятининг бузилиши кузатилади.

Халқаро соғлиқни сақлаш ташкилотининг нормативлари бўйича чорвачилик маҳсулотларида антибиотикларнинг рухсат этилган меъёрлари (мкг/г, Кольцов, 1995):

Антибиотиклар	Тухум	Сут	Гўшт
Пенициллин	0,06	0,006	0,018
Стрептомицин	1	0,2	0,5
Неомицин	0,5	0,15	0,2
Хлортетрациклин	0,05	0,02	0,05
Окситетрациклин	0,25	0,1	0,3
Тетрациклин	0,5	0,1	0,3
Эритромицин	0,3	0,04	0,3
Олеандомицин	0,3	0,15	0,1
Спирамицин	-	-	0,025
Тилозин	-	-	0,2
Новобиоцин	0,5	0,15	0,1
Нистатин	7,1	1,1	4,3

Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида сунъий гормонлар қўлланилади, улар сунъий гормонлардан 100 баробар кучлидир. Лекин сунъий гормонлар танада тургун ва тўпланиш қобилятига эга бўлиб, чорвачилик маҳсулотларини ифлослайди, сифатини бузади. Шунинг учун доривор моддаларни қўллашда гигиеник қоидаларга риоя қилиш керак.

Қишлоқ хўжалик зараркунандалари деҳқончилик ҳосили ва сифатини камайтиради, яъни улар уруғ, донлар ва ҳосилни бузади, доннинг қизиб кетишига, уларда турли микрофлоранинг тарқалиши орқали ўсимлик касаллиги келиб чиқишига, ундан ҳайвон ва инсонга ҳам ўтишига сабаб бўлади.

Қуртлар мевалар (олма, узум, нок ва бош.)нинг қуртлаб, чириб кетишига, уларда инсектотоксик моддалар ҳосил бўлишига олиб келади. Айрим зараркунандалар бугдой, арпа, жўхори, нўхат, тарик гуруч, гречиха каби ўсимликлар ғалласи, уларнинг унини бузади, ачитади, заҳарлайди, шунинг учун йиғилган ҳосилга махсус услубларда ишлов берилади, зарарсиз жойларда сақланади ва шунда ҳосил, ундан олинган маҳсулот сифати бузилмайди.

Табий шароитда учрайдиган микроскопик замбуруғларнинг ҳар хил турлари микотоксинлар ҳосил қилади, улар плазматик заҳар бўлиб, ҳайвон ва инсонлар учун хавфлидир. Замбуруғ токсинлари экзоген заҳарлар бўлиб, у фақат шу замбуруғ ўсиб турган жойда – субстратда бўлади. Микотоксинлар юқори тургун, қиздириш, қайнатишга чидамлидир. ПДК бўйича, 0,5 мкг/кг, замбуруғларнинг айрим штамлари 40000 мг/кг токсин ҳосил қилади. Уларнинг оз миқдори ҳам қон айланиш, қон томирларига кучли таъсир қилади, барглار ўз рангини йўқотади, модда алмашиш ёмонлашади, ўсимлик нобуд бўлади.

Замбуруғ споралари 80 см чуқурликдаги тупроқда ҳам ҳаётчанлигини сақлайди, тарқалиш қобилятига эга. Микотоксинларнинг маҳсулотларда сақланиб қолган қолдиғи кам концентрогенлик, мутагенлик ва тератогенлик эффектига эга (98-жадвал).

Могор ҳосил қилувчи замбуруғларнинг ривожланиши учун қишлоқ хўжалик маҳсулотлари энг асосий субстрат ҳисобланади. Ҳаво ва доннинг намлиги 90% бўлиб, ҳосил ёғинли об-ҳавода йиғиштирилганда, ҳосил тез бузилади ва замбуруғлар билан кўп зарарланади.

**Моғор билан ифлосланган озиқ-овқат маҳсулотларида
афлатоксин В₁ нинг миқдори (Соколов, 2000)**

Озиқ-овқат маҳсулотлари	Моғор ҳосил қилувчи замбуруғлар	Афлатоксин В ₁ миқдори, мкг/кг
Пиширилган нон	<i>Aspergillus glaucus</i>	100
Ерёнғоқ	<i>A. flavus</i>	1100
Апельсинлар	<i>Penicillium expansum</i>	5-50
Апельсинлар	<i>P.citromyces</i>	5-50
Лимонлар	<i>P. digitatum</i>	20-30
Шафтолилар	<i>Aspergillus niger</i>	5
Сало	<i>A. flavus</i>	100-5000
Помидор шарбати	<i>A. flavus</i>	20
Оқ нон	<i>Penicillium glaucus</i>	20
Уй нони	<i>Aspergillus glaucus</i>	10

Ҳосилни моғор замбуруғларидан ва уларни турли токсинларидан сақлаш учун экиш қоидалари, поялар қалинлигини бузмаслик, меъёрий миқдорда азот ўғитларини бериш, керакли вақтда экин майдонларига фунгицидлар билан ишлов бериш, йиғиб олинган донни замбуруғлар ривожланмайдиган қуруқликда сақлаш (паст ҳарорат 10°C гача ва паст намлик 1- 2%; 99-жадвал).

Белгилар: н — нормаланмаган; м/э –микотоксинларнинг озиқ-овқат маҳсулотлари учун рухсат этилган концентрацияси юқоридаги (93)жадвалда ўз ифодасини топган.

Маълумки, озуқа маҳсулотларини ифлословчи ва зарарлантирувчи моддалар қуйидаги кимёвий ва биологик гуруҳларга бўлинади:

КИМЁВИЙ ГУРУҲ

Металлар: симоб, қўрғошин, кадмий, сурма, мишяк, хром, кобальт, никел, олово;

Пестицидлар, метаболитлар:

Инсектицидлар: хлорорганик, фосфорорганик.

Дитиокарбамитлар, метилбромид, целий-137, стронций-90, йод-131;

Микотоксинларнинг рухсат этилган концентрацияси, мг/кг (справочник ПДК вредных веществ в пищевых продуктах и среде обитания, 1993)

Маҳсулотлар	Афлатоксин, В ₁	Афлатоксини m ₁	Патули н	Зеараленон	Т-2 токсин	Дезоксин изаленол.
Дон, дон маҳсулоти (ун, крупа)	0,005	н	Н	1,0	1,0	1,0(0,5)
Сут ва сут маҳсулотлари	(<0,001)	0,0005	Н	Н	н	н
Гушт ва гушт маҳсулотлари	0,005	н	Н	Н	н	н
Ёнғоқлар, ёғ, мойлар	0,005	н	Н	1,0	н	н
Кофе, чай, какао, кондитерлик маҳсулот	0,005	н	Н	Н	н	н
Мева ва сабзавот соклари	0,005	н	0,05	Н	н	н
Оқсилли бирикмалар	0,005	н	Н	1,0	н	н
Болалар озуқаси	M/Э(<0,001)	M/Э(<0,0005)	M/Э(<0,01)	M/Э(<0,04)	M/Э(<0,05)	M/Э(<0,2)

Бошқа моддалар: нитритлар, нитратлар, N — нитрозотирик-малар, полициклик ароматик углеводородлар, полигаден дефиниллар ва терфаниллар; ўсишни тезлаштирувчи стимуляторлар, антибиотиклар; моноерлар, селен, фторидлар, асбест ва бошқалар.

БИОЛОГИК ГУРУҲ

Бактерия ва уларнинг токсинлари. *Bacillus cereus*, *Clostridium botulium*, *C. perfringens* токсинлари, сальмонеллалар, шигеллар.

Энтеротоксин стафилококкли, *Vibrio parahaemolyticus*.

Микотоксинлар: Афлатоксинлар B₁, B₂, G₁, G₂, M₁; охратоксин A, патулин, стеригматоцистин;

Трихотицинлар (Т-2 токсин, НТ-2 токсин, диацетонсискиренол, дезоксиниваленол), цитринил, Зеараценон.

Паразитлар: *Cysticercus bovis*, *Echinococcus granulosus*, *Fasciola hepatica*, *F. gigantica*, *Paragonimus westernomi*, *Taenia saginata*, *T. solium*, *Trichinella spiralis*.

Вируслар: вирус A₂ арбовируслар.

Тупроқда ишлов бериш йўли билан инсон унинг захираларидан донга 90-94% озуқа маҳсулотлари тайёрлаб олади. Бу тупроқ таркибидаги гумуснинг экологик-биологик ҳолатига боғлиқ, яъни, гумус сўриш, шимиш, қобилятига эга бўлганлиги туфайли оғир ва заҳарли моддалар билан бирикмалар ҳосил қилиб, уларнинг деҳқончилик маҳсулотларига ўтишини чегаралайди. Масалан, тупроқдаги гумин кислоталари ўз таркибида 4% гумус тутади, шу гумус 1 гектар майдонда 17929 кг темир, 4500 кг қўрғошин, 1517 кг мис, 1015 кг цинк, 913 кг марганец каби кимёвий элементлар билан бирикмалар ҳосил қилиб, зарарсизланишига сабаб бўлади.

Қишлоқ хўжалигида экологик тоза, хавфсиз маҳсулот етиштиришда тупроқ эритмаси реакцияси кам нордон, кам ишқор, нейтралга яқин бўлишида токсикантларнинг ўсимликлар орқали маҳсулотга ўтиши кам бўлади. Иккинчи томондан тупроқда ортиқча намлик ва тупроқнинг зичлиги юқори (0,6-1,0 дан 1,3-1,8 г/см³) бўлса, ундаги ҳаракатчан металлларнинг тупроқдан ўсимликка ўтиши тезлашади, маҳсулот ифлосланади, сифати паст, экологик тоза бўлмайди.

Шундай қилиб, тупроқда гумус миқдорини ошириш, муҳит-ни нейтрал ҳолда сақлаш, тупроқ заррачалигини таъминлаш экологик тоза маҳсулот олишнинг асосидир. Буларнинг негизидан махсус кимёвий, физикавий, биологик ва агротехник услублар ётади, яъни, тупроқни оҳаклаш, калий ўғити ва бошқа кимёвий воситалардан меъёрда фойдаланиш, бу жараёнда:

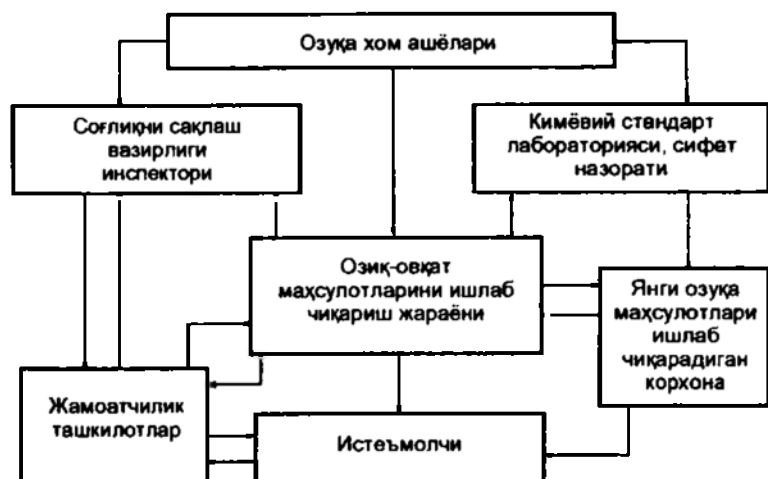
— Қишлоқ хўжалик экинларига тупроқдан оғир металллар, радиоактив элементларни кам ёки ўтмайдиган муҳитни ($pH=6-6,5$) ташкил қилиш.

— Тупроқ эритмасида антагонист элементларнинг юқори концентрацияси (калий, фосфор, калций ва бош.)ни ҳосил қилиш билан ўсимликка ўтадиган токсикантлар миқдорини камайтириш.

— Тупроқдаги кимёвий реакцияларни бошқариш йўли билан токсикантларнинг хавфли формаларини хавфсиз формаларга айлантириш имконини яратиш каби ёндашишлар экологик тоза маҳсулот олишга имкон беради.

Экологик тоза маҳсулот олиш учун биотехнологиянинг ютуқларидан фойдаланишда: микробиологик ўғитни қўллаш, хўжалик чиқиндиларини саноатда қайта ишлашдан кейин қўллаш, чорвачилик чиқиндиларини компаст қилиш технологиясини ишлаб чиқиш ва биогаз, экологик тоза органик ўғит олиш, уларнинг экин майдонларида фойдаланиш билан тупроқнинг биологик хусусиятларини тиклаш, ҳосилдорлигини ошириш, юқори ва экологик хавфсиз маҳсулот олишдан иборат. Масалан, компаст ўғитлар 1 га ерга керакли миқдори вегетация даврида ишлатилганда, ишлаб чиқариш рентабеллиги 13-25% га ошади, 50-60 кг минерал ўғит тежалади, сабзавот экинлари ҳосили 10-20 т/га, дон экинлари 0,5-0,8 т, картошка ҳосили 1,5-2,0 т/га ошади, маҳсулот экологик тозаллиги, хавфсизлиги таъминланади.

Қишлоқ хўжалик маҳсулотлари сифатини баҳолаш сертификациялаш йўли билан амалга оширилади. Маҳсулотлар сифатини баҳолашда, кўп ҳолларда улар рухсат этилган концентрация (ПДК) меъёрларига жавоб бермайди. Жумладан, таҳлил учун топширилган озиқ-овқат маҳсулотларининг 6-10% и гигиеник талабларга жавоб бермайди, айниқса, хориждан келтирилатган товук гўшт, ширинлик, спиртли ичимликлар кўп ҳолларда зарарли моддалар билан тўйинган. Уларни махсус ташкилотлар кўригидан (36-расм) ўтказмоқ зарур.



36-расм. Озиқ-овқат маҳсулотлари сифатини назорат қилиш йўллари

Етиштирилган озуқа маҳсулотлари назорат-стандарт текширувларидан ўтгандан кейин, озиқ-овқат маҳсулотлари рўйхатида кўрсатилган талабларга ва ПДК (РЭК) меъёрларига жавоб берса, маҳсулот 1 ой (ёки узоқ) сақлаш муддати билан давлат номидан сертификация қилинади. Бу ишни давлат ташкилотлари томонидан ҳуқуқи бор одамларгина амалга оширадилар. Сертификат берган ташкилотлар ҳар бир маҳсулот номи, ҳажми, сифати, вақтини ёзиб боради ва улар маълум вақтгача сақланади.

Экологик сертификациянинг асосий вазифаси: етиштирилган маҳсулотнинг ҳамма жараёнларда хавфсиз бўлиши, агар маҳсулот сифати бузилган бўлса, уни тарқатишдан тўхтатиш, экологик сифатли, тоза маҳсулотни реализация қилинишини тезлаштириш, ерли, маҳаллий сифатли маҳсулотларни кўп етиштириш йўли билан четдан келадиган маҳсулотларни камайтириш ва аста-секин уларни йўққа чиқариш, ишлаб чиқариш қолдиқларини қайта ишлаш, ишлаб чиқаришга қўшиш йўли билан чиқиндини йўқотиш ва муҳит – биотоп тозаллиги, барқарорлигини сақлаш, тупроқ унумдорлигини ошириш чора-тадбирларини кўриш, юқори ва экологик сифатли маҳсулот билан инсонларни таъминлашдан иборат.

ҚИШЛОҚ ХҲЖАЛИК ЭКОЛОГИЯСИНИНГ АСОСИЙ ЙЎНАЛИШЛАРИ ВА ҚОНУНЛАРИ

Ҳозирги замон фан ютуқларини яхши билмаган ва инобатга олмаган киши, қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида маҳсулдорликни ошириш фақат кимёвий минерал ўғитлар ва турли заҳарли пестицидларни қўллаш орқалигина амалга ошади, деб ҳисоблайди. Бундай тушунча ногўгри эканлиги, қўлланиладиган пестицидлар вақтинча ҳосил ошишига сабаб бўлиши, тирикликни заҳарлаши тўғрисида юқорида тўхталиб ўтдик. Ундан ташқари пестицидлар табиатда узоқ вақт сақланади, парчаланиб, йўқолиб кетмайди. Бутун тирикликка ва шу жумладан, инсонга жуда кучли салбий таъсир кўрсатади. Тирик организмлар танасида кўплаб тўпланади, турли касалликларни келтириб чиқаради ва оқибатда уларнинг наслий кўринишларини ўзгартиради, нобуд қилади.

Шунинг учун қишлоқ хўжалигида маҳсулдорликни ошириш учун кимёвий услуб ўрнига, тупроқ биологик хусусиятлари, физикавий тузилиши, кимёвий таркибини бузмайдиган, тупроқдаги тирик организмларнинг сон ва сифатини кўпайтирадиган, олинган маҳсулот эса экологик тоза бўладиган б и о л о г и к услубни қўллаш табиат қонунларига тўғри келади ва замон талабига жавоб беради. Бу услуб қишлоқ хўжалигида пестицидлар ва уларнинг хилларини қўллашни мутлоқ йўққа чиқаради ёки айрим ҳоллардагина (масалан, чигирткалар кўпайиб кетган вақтда) қўллашга олиб келади.

29.1. Қишлоқ хўжалигида биологик услубни қўллаш

Биологик услублар кўп мамлакатлар ва хўжаликларида қўлланилмоқда, қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ва экологик зарарсиз ҳосил олинмоқда. Масалан, АҚШ да 1985 йили 20 минг, 1987 йили эса 30 минг фермерлар ҳеч қандай минерал ўғитлар, пестицидларсиз органик ўғитлар ишлатиш асосида ҳар гектар ердан 42,5-48,5 центнердан бугдой ҳосили олган. Бунинг натижасида АҚШ да хўжаликларга минерал ўғитлар сотиш 3 млрд. долларга камайган. Экологик тоза ва соғлом маҳсулот олувчи фер-

мерлар, кооперативлар, чорва ҳамда паррандачилик хўжаликлар сони ортиб борган. Бундай биологик йўлни қўлловчи деҳқонлар Германия, Англия, Францияда ҳам кўпаймоқда. Улар умумий деҳқончиликнинг 4-14% ини, ҳаттоки 20% ташкил қилмоқда (How Much can We Stomach? Pesticides News, 1989, 6, p. 14).

Экологик тоза маҳсулот баҳоси оддий маҳсулотдан 3-4 баробар юқори бўлади. Масалан, ГФРда етиштирилган экологик тоза бугдойнинг 1 центнери 150 марка бўлса, оддий бугдой нархи 40 марка, Англияда ҳам тоза маҳсулот 30-50% юқори бўлади. АҚШ да органик ўғит қўллайдиган хўжаликларнинг 80 % ида 8-10 йиллик, 44-50% ида эса 30 йиллик тажрибаси бор фермерлар иш олиб борадилар. Уларда кўпинча иқтисодий қийинчиликлар ҳам учраб туради. Улар қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг паст баҳолиги ва озуқа маҳсулотларининг тоза эканлигини кўрсатувчи стандарт текширишлардан ўтишади. Лекин уларнинг асосий ютуқлари шуки, ҳосил юқори, тоза, узоқ сақланади, мазаси ва таъми яхши, муҳит ва инсон соғлом бўлиб, тупроқнинг йил сайин ҳосилдорлиги ортиб боради.

Қишлоқ хўжалигида пестицидларни қўллаш Индонезия ва Покистонда давлат томонидан ман этилган. Венгрияда пестицидларни қўлламасдан ҳам гектаридан 50-100 ц дан ҳосил олинмоқда. Ғарбий Оврўпа мамлакатларидан Дания, Голландия, Швеция каби мамлакатларда 1985 йилдан бошлаб пестицидларни қўллашни 50% га камайтиришга киришилган (Pesticides News. 1989, 6. p.14).

Собиқ Иттифоқнинг ҳам айрим хўжаликлари пестицидларни қўллашни рад этган, масалан, Омск вилояти Муромцевск туманида 16 хўжалик пестицидлар қўлламасдан гектарига ўртача 22 ц ғалла ҳосилини олган. 1986 йили эса ҳосил 32,7 ц/га кўтарилган, пестицидлар қўлланилмасдан олинган ҳосилнинг таннархи 5,7 сўм/ц, пестицидлар қўлланилган ҳосилнинг таннархи эса 11,8 сўм/ц га етган. Пестицидларсиз қишлоқ хўжалик маҳсулоти етиштириш Белоруссия, Краснодар, Кубан, Ўзбекистон ерларидаги хўжаликларда ҳам кўплаб учрайди. Масалан, 1986-1988 йиллари инглиз мутахассислари Кубан ерларига плуг билан ишлов бериб, пестицидларсиз ҳам гектаридан 53,9 ц, пестицидлар ишлатилган ердан эса 48 центнердан ҳосил олишган. Краснодар ўлкасида жўхори, шоли (40ц/га) каби қишлоқ хўжалик экинлариини пестицидларсиз етиштирилганда ҳаражат 25-30 % га камайган, ҳосил ва яшил масса юқори бўлган (Экономическая газета, 1989, 11, стр. 4-5).

Шундай ҳолат Полтава вилояти «Орджоникидзе» колхозида ҳам кузатилган. 1976-1980 йиллари пестицидлар қўллаш билан гектаридан 24 ц ғалла ҳосили олинган бўлса, пестицидлар қўллашни тўхтатиш билан кейинги 8 йил ичида ҳосил гектарига 30-52 центнерга кўтарилган. Писта ҳосили гектарига 33, қанд лавлаги эса 340 центнердан ҳосил берган. Бу ҳосил пестицидлар қўлланилган ерлар ҳосилига қараганда 2 баробар кўпдир. Пестицидлар қўлламайдиган хўжаликлар сони йил сайин кўпайиб бормоқда. Бундай хўжаликлар Туркистон ҳудудида, мустақил Республикаларда ҳам оз эмас. Улар экологик тоза полиз экинлари, мева маҳсулотлари етиштирмоқда.

Қишлоқ хўжалигида пестицидларни қўлламасдан экинларни сақлаш услубидан ҳосилдор буғдой навларини яратган агроном рус олими Т.С. Мальцев ҳам ўз тажриба ва амалий ишларида кенг фойдаланган.

Маълумки, 1980 йилларда ғалла экинлари зараркунандаларига қарши авиахимё услуби қўлланилган, яъни, пестицидлар (фосфор цинки, глифтор ва бошқалар) самолёт ёрдамида минг-минглаб гектар ерларга сепилган. Қўлланилган пестицидлар экин майдонларига ва ўтлоқзорларга ҳам тушган. Заҳарланиб ўлган зараркунанда ҳашаротлар, майда ҳайвонлар, дала сичқони, қарқур, турна, ўрдак, ғозлар томонидан истеъмол қилинган ва улар ҳам заҳарланиб ўлиб, фойдали қушлар сони камайиб кетган. Шу билан бирликда сув каламушларининг йиртқичлари, оқ сичқонлар, колонок, хорей кабилар ҳам қирилиб кетган. Йиртқичлардан қутилган айрим ҳайвонлар (дала сичқонлар) популяцияси тез кўпайиб кетади. Шунинг учун дала сичқонлари ва сув сичқонларига қарши экин майдонлари тузилишини ўзгартириш, алмаштириб экиш каби услублар билан юқори ҳосилдорлик ва тупроқни биоэкологик ҳолати тоза ҳолда сақлаб қолинган.

Лавлаги ҳосилини 80 % гача камайтириб юборадиган лавлагига битининг ривожланишини оддий сунъий ёмғир ёғдириш йўли билан 6 % гача пасайтириш мумкин ва ҳосил тўла сақланиб қолади ҳамда экологик тоза бўлади. Канадада оддий агротехника йўллари ўзгартириш билан қарамга тушадиган ва катта зарар келтирадиган бит йўқ қилинган.

Деҳқончиликдан тоза экологик маҳсулот олишнинг асосий йўналиши бу тупроқнинг биологик хислатлари ва ундаги тирик организмларнинг ҳаёт-фаолиятини бошқариш, тупроқ организм-

мларининг сон ва сифатини, уларнинг популяцияси турғунлигини таъминлаш, ҳамма агротехника тадбирлар ишлатилишида биологик бошқарувни ташкил қилишдан иборатдир.

Қишлоқ хўжалиги билимдонлари, тажрибали деҳқонлар, фермерлар, агрономлар тупроқнинг биологик ҳосилдорлигини тиклаш учун ҳамма чора-тадбирларни кўрадилар. Яъни, пестицидлар таъсирида тупроқнинг биологик хусусияти, физикавий тузилиши, кимёвий таркибини тиклаш ва яхшилаш учун тупроқни тирик организмлар (бактериялар, замбуруғлар ва сувўтлар, қурт-қумурсқалар) билан бойитадиган препаратларни қўллайдилар. Масалан, «Биоорган – Форте» препаратини 1 г ида 500 млрд. тирик микроорганизмлар бор (Дурманов, Шишов, 1988). Жумладан, биологик ўғитнинг фойдаланиши эффективлигидан картошка ҳосили 25-39 %, буғдой ҳосили 15-17, пахта 10-15, жўхори дони 15-18 % га, яшил фитомассаси 20-22 % га ортган.

Яратилган биологик ўғитнинг 1 тоннаси 250 гектарга сепилади, унинг ижобий таъсири натижасида ҳар гектар пахта дала-сидан 4,0-4,6 центр кўшимча ҳосил олинган. Биологик ўғит ишлатилган майдондан йилига 10 млн. сўм соф фойда олинади. 2001 хўжалик биологик ўғит 20000 гектарда ишлатилган.

Кейинги вақтда зараркунанда ҳашаротларни экин майдонларидан қочириш учун унга кучли бўлмаган генераторларга ўрнатилган ултратовуш (5 Вт/га) қўллаш ҳам катта фойда бермоқда.

Қишлоқ хўжалигида экинларни сақлашда кимёвий услубнинг альтернативи сифатида ўсимликларни биологик метод билан сақлаш кенг ривожланмоқда. Бу услуб бўйича зараркунандаларга қарши тирик организмлар ёки улар ҳаёт-фаолиятининг маҳсулоти қўлланилади. Бу услуб тупроқда тирикликни сақлайди ва экологик зарарсиз маҳсулот етиштиришни таъминлайди.

Биологик услубни қўллаш бўйича фойдали маданий ўсимликларни сақлаш ҳар хил йўл билан олиб борилади. Бу услуб бўйича энг аввало, махсус усуллар билан кўпайтирилган йиртқич ва паразит турлар (хонқизи, сассиқ қўнғиз, тиллакўз, трихограм, чумоли каби ҳашаротлар) агроценозларга тарқатилади ва улар зараркунанда организмларнинг сонини кескин камайтиради.

Ҳозирги кунда карамнинг 50 дан ортиқ зараркунанда – фитофаглари маълум. Лекин уларнинг сонини камайтирадиган 500 дан ортиқ энтомофаг турлар ҳам маълум. Ҳалла ва донли дук-какли ўсимликлар кушандаларини афидофаглар, ҳаттоки йирт-

қич ўлжа нисбати 1:20 – 1:40 бўлганда ҳам зарарли организмларни тўла йўқотади (Филиппов, Гулий, 1986).

Халқаро тажрибада қишлоқ хўжалик зараркундаларга қарши 300 дан ортиқ турлар фойдаланилади. Масалан, бодринг зараркунандаси ўргимчакнинг канага (*Jeтранichus telarius*) қарши пестицидлардан дифакол ва йиртқич кана фитосейулус (*Phytoseiulus persimilis*) қўлланилганда (Андерсон, 1985) биометод усули кимёвий йўлдан юқори эффект берган ва 26% арзонга тушган (Яблоков, 1990). Филиппинда ҳам цитрус ўсимликларни сақлашда ўргимчакларни қўллаш пестицидларни қўллашдан кўра яхши натижа берган.

Биологик услубни қўллашда микробиологик (вирус ва бактерияли) препаратлар ташкил қилиш ва уларни қишлоқ хўжалигида қўлланиладиган пестицидларнинг 5% ини микробиологик препаратлар ташкил қилган, 2000 йилда бу кўрсаткич 50% га кўтарилади. Ҳозирги кунда АҚШ да 16 та микроорганизмлар биологик сақловчи тирик организмлар бўлиб, улар ичида 100дан ортиқ бактериялар ҳашаротлар учун патоген ҳисобланади.

Зарарли ҳашаротлар, каналар ва бегона ўтларнинг сонини камайтирувчи, сон-сифатини табиий бошқарувчиларга вируслар, бактериялар, заҳарли ўсимликлар, замбуруғлар, умуртқасиз ва умуртқали ҳайвонлар вакиллари киришига қарамасдан, ҳар бир табиий ҳудуд шу ерга мослашган биологик бошқарувчи организмларига эгадир.

Биологик услубни яна бир яхши ва қизиқарли томони шундан иборатки, бу услуб бўйича қўлланилган организмлар «ўлжаларни нобуд қиладилар, ўзлари насл берадилар». Бу ҳолат биометоднинг энг фойдали йўналиши ҳисобланади. Масалан, Шимолий Америкада койотлар, Канада ва Қозоғистонда бўриларни заҳарлаб ўлдириш натижасида катта-катта майдонларда экологик тенглик бузилишига олиб келган. Лекин юз-юз йиллар давомида эчки-қўйларни қўриқловчи итлар ёрдамида сақлаш табиатдаги тирик организмлар ўртасидаги экологик муносабатлар ва турғунликнинг бузилишига сабаб бўлмаган.

Ўсимликларни биологик сақлашнинг энг кучлиларидан бири пардақанотли паразит — тризограмма бўлиб, махсус усул билан кўпайтирилади ва турли капалакларга қарши 13 млн. гектар ерда қўлланилади. Ундан ташқари, экинзорлардаги бегона ўтларга қарши барг егувчи гербифаглар қўлланилади. Барг егув-

чи қўнғизларнинг 450 дан ортиқ тури маълум. Уларга узун тумшук, букур қўнғизлар мисол бўлади. Гербифагларнинг бир яхши хислати, улар ўсимлик-хўжайинга юқори даражада мослашади. Гербифагларнинг қўртлари бегона ўтлар турларига мослашиб, уларнинг уруғ ва пояларини ичидан заҳмлатиб, ўсимликнинг қуриб қолишига олиб келади. Гербифагларни кенг қўллаш, бегона ўтларга қарши қўлланиладиган пестицидлар – гербицидларни йўққа чиқаради, атроф-муҳит, тирик табиат, жонзотларни заҳарланишдан сақлайди. Келажакда гербифаглар турларини ҳар томонлама ўрганиш (кўпайтириш, экологияси, хислатлари, мослашиши, қўллаш усуллари) янги фойдали натижалар бериши шубҳасиздир. Маълумки, пестицидларни қўллашда харажат 5 баробар ортиқ қолганса, энтомофагларни биологик усулда қўллаш 30 баробар юқори фойда келтиради.

Табиий экосистемаларда зараркунандалар ҳам, бегона ўтлар ҳам йўқ. Ҳаттоки агроценозларда ҳам зарарли турларга қараганда фойдали турларнинг сони кўпдир. Шунинг учун ҳам табиий ҳолатни бошқарувчи турлар сонини камайтириш эмас, балки улар популяцияси сонини турғун ҳолда ушлаб туриш керак. Бу ерда шуни ҳам айтиш керакки, б и о л о г и к услуб ишлатилган жойга, унга яқин майдонга пестицидлар билан ишлов берилса, биологик услубнинг фойдаси бўлмайди.

Олдинлари биологик услуб жуда секин амалга ошган, масалан, 1985 йили жами 33,7 млн. гектарда, 1989 йили эса 37,9 млн. га майдон ёки жами экин майдонининг 16% идагина қўлланилган, холос (Бондаренко, 1988). Турли Иттифоқ Республикаларида биометоддан фойдаланиш турлича бўлган. Жумладан, 1989 йили Ўзбекистон ва Туркменистонда экинзорларнинг 72% ида биометод қўлланилган. Украинада 30, Арманистонда эса 3% ўсимликлар биометод билан сақланилган, холос.

Дунёнинг турли туманларида яшайдиган халқлар қадимий деҳқончилик фаолиятларида ерга экиладиган ўсимликларни турли йўللар билан ҳимоя қилиб, турли зараркунандалардан сақлаб келганлар. Масалан, бундан минг-минг йиллар аввал Туркистон ҳудудида яшаган деҳқонлар, бузилган уйлар девори (пахса, гўвала)ни майдалаб, тупроғини экин экиладиган ерга сепганлар. Шу тупроқ ернинг биологик ҳолатининг яхшиланишига ва ҳосилнинг ошишига сабаб бўлган. Шўрлайдиган ерлар эрта баҳорда лойқа дарё суви билан суғорилган (қоплатган). Лойқа

билан келган турли минерал элементлар тупроқнинг кимёвий таркибини фойдали моддалар билан бойитган, сув эса тупроқдаги зарarli тузларни ернинг чуқур қатламига тушиб кетишига олиб келган. Тупроқ юза қатлами эса шўрдан халос бўлган. Бундай мисоллар Дунё халқлари тажрибасида кўп учрайди.

Туркистон қадимдан гўзал мевали боғлари, қалин дарахтзорлари билан машҳур бўлган. Боғларнинг мевалари тоза ва ширин бўлган. Қуриган дарахтлар кесиб ўтин қилинган ёки ёқиб юборилган. Уларда бўлган зараркунанда ҳашаротлар, уларнинг тухуми, қуртлари куйиб кетган.

Ҳозирги кунда кўмир, газ, нефт маҳсулотлари иссиқлик энергиясининг асосий манбаи ҳисобланади. Қуриган дарахтлар шохлари турли зараркунандалар кўпаядиган асосий жой эканлигини инсонлар билмайдилар. Шамол кўтарилганда шу қуриган дарахтлар қобиқлари орасидан зараркунанда ҳашаротлар тухумлари, қуртлари, капалаклари атрофга тарқалади, бошқа дарахтларга ўтиб, уларнинг ҳам қуришига сабаб бўлади.

Нуроний ва тажрибали боғбон, бободехқонлар ўз боғларида қуриган дарахт-шох қолдирмайдилар, уларни кесиб ўтин қиладилар, қурилишга ишлатадилар ёки ёқиб юборадилар. Бунинг натижасида дарахтнинг қуришига сабаб бўлган зараркунандалар (ҳашаротлар, замбуруғлар ва бошқа паразитлар) куйдириб юбориш йўли билан йўқолади.

Бободехқонларнинг тупроқ юзасида тўпланадиган турли гуруҳ зараркунандаларга қарши курашиш йўллари бўлган. Масалан, қишки чиллада боғлар, узумзорлар суғорилган. Тупроқ музлаган ва натижада зараркунандалар тухумлари, споралари, қуртлари ўлган. Дарахтлар, узум илдизлари орқали намлиқ тупроқнинг анча паст қатламларига ўтиб, тупроқ ҳароратининг паст ҳолда узок қуришига сабаб бўлади. Паст ҳароратли тупроқда дарахтлар баҳорда анча кеч уйғонади ва эрта баҳорнинг иссиқ-совуқ ўзгаришидан сақланиб қолади.

Асрлар ошган бундай халқ тажрибаларини ҳар томонлама ўрганиш ва ҳаётда фойдаланиш фақат яхшиликка олиб келади. Жумладан, қушлар танасидаги бит, бурга ва бошқа ҳашаротлардан қутилиш учун майда заррачали йўл тупроқларига, кул тўпланган жойларда танаси, патлар ораси, қанотларини кенг очиб, ағанаб ўзларини ҳашаротлардан халос қилади. Бу майда тупроқ, кул заррачалари қушлар танасидаги ҳашаротларнинг

трахеяларига тиқилиб, уларнинг nobуд бўлишига, қуш танасидан тушиб кетишига олиб келади.

Бундан 150 йиллар аввал АҚШ да диатом сувўтлардан миллион йиллар давомида тўпланиб қолган «диатомит тупроқ уни» ни қишлоқ хўжалигида қўллаш бўйича патент ҳам олинган.

Диатомитнинг майда ун заррачалари ҳашаротлар трахеяларига кириб, уларнинг ўзидан-ўзи nobуд бўлишига олиб келган. Диатом унининг 0,5-3,0 г ҳажми бир тонна ғаллага аралаштириб қўйилса, унга мутлоқ ҳашаротлар зарар етказмайди ва турли ҳашаротлар таъсиридан nobуд бўладиган 20-30 % ҳосил тоза ҳолда сақланиб қолади. Ҳозирги вақтда уйда, хоналарда учрайдиган ҳашаротларга қарши кремний пудралари ҳам қўлланилади.

Хўжаликда «диатом уни»дан ташқари силикон аэрогелиялар (драйдан) ва бор кислоталари ҳам ҳашаротларга қарши ишлатилади. Масалан, қисқичбақалар, лобстер ва ҳашаротлар (қўнғизлар) қўтиқулаларидан олинган парашоклар сепилган мевалар 8-9 ой бузилмасдан, ҳашаротлар тушмасдан сақланади. Одатда минглаб тонна қисқичбақа панцирлари денгизларда қолиб кетади. Ундан олинган парашок мевада ҳаво алмашишни бузмайди. Панцирдаги хитинни кислотада эритилганда хитосан ва сувда эрийдиган карбоксиметилкитозан моддалари топилиган (New scientist, 1988, VI, p.48).

Кейинги вақтда қатор мамлакатлар қишлоқ хўжалигида пестицидлар ўрнига табиий маҳсулотлар, яъни турли қисқичбақалар ва моллюскалар чаноқларини майдалашдан олинган парашоклар ва уларнинг моддаларини қўлламоқда. Чаноқларнинг майдаланган заррачалари тупроққа сепилса, улар ердаги турли микроорганизмлар фаолиятини кучайтириб, кўпаядиган ҳашаротлар ва нематодларни nobуд қилар экан. Бундай парашоклар биологик фойдали, тупроққа, ундаги тирикликка зарарсиздир. Уларни кенг қўллаш ҳаёт талабидир (Gladwell, 1988).

Ўсимликлар ва улардан олинган маҳсулотларни биологик сақлашда табиий препаратлар, ангридидентлар яхши натижа бермоқда. Масалан, картошканинг қуритилган ёки майдаланган барглари, картошка ҳосили билан аралаштириб қўйилса, уларнинг бузилиши 40% га камаяди.

Ҳозирги кунда ўсимлик маҳсулотидан олинган кўп ингридентлар маълум. Улар колорадо қўнғизи, вируслар, тамаки мозаикасига қарши ишлатилади. Масалан, уларга қарши яшил

қалампирдан (*Capsicum frutescens*) олинган суюқлик (дамлама, настойка) билан ёки шу суюқликни саримсоқ, тамаки ёки *Creton tiglium* илдизидан олинган суюқлик билан аралаштириб сепиш катта натижа берган. Индонезия ва Лотин Америкада дерриса (*Derris elliptica*) дамламаси бошқа ўсимликлар билан аралаштирилиб, шолিপояларга сепилади ва зараркундалардан сақланади. Шундай табиий пестицидлар жануби-шарқий Осиё, Африка (Саҳара), Фиджи, Маврикия ва айрим марказий Америка мамлакатларида ҳам қўлланилади. Масалан, ним дарахти (*Azodirachta indica*) мевасидан олинган пудра ёки суюқлик, ўсимлик битлари, қуртлари, капалаклар, каналар, ўсимликхўр ҳашаротлар (чигирткалар, қаттиқ қанотлилар)га қарши сепилади ва яхши натижа беради. Пиретрум (ромашка *Chrysanthemum cineris foliofum*) ўсимлигидан олинган пудра заҳар сифатида ишлатилади. Марказий Америка ва Бразилияда квассиз дарахти (*Quassia amara*) ёш новдалари, Ҳиндистонда *Picrasma excelsa* каби дарахтнинг ёш шохларидан олинган суюқлик ва пудралар заҳар сифатида зараркунанда ҳашаротларга қарши ишлатилади. Тамакидан (*Nicotiana tabacum*) олинган инсекцидлар ҳам шу мақсадларда кенг қўлланилади. Филиппинда тупроқ зараркундаларга қарши хрен дарахти (*Moringa eleifera*) барглари ерга кўмилади. Папай (*Carica papaya*) барглари кофе дарахтининг мевасини занг замбуруғлари тарқатадиган касалликдан сақлайди (Schwab, 1987, New scientist, 1988, V, 2, P.54-57).

29.2. Қишлоқ хўжалигида янги навлардан фойдаланиш

Асримизнинг 70-йиллари дунё бўйича инсекцидлик активлигига эга бўлган 2000 дан ортиқ ўсимлик турлари маълум бўлган. Туркистон ўсимликлари ичида ҳам кўп турлар (ёнғоқ, пиёз, саримсоқ, чинор, эман, қалампир, минг девона, софора, сутлама, хрен, маймунжон, бангидевона, исириқ, эрмон ва бошқалар)да табиий инсектицидлик қобилияти бор. Уларнинг парашоклари, суюқликларини биологик пестицидлар сифатида ишлатиш мумкин. Ҳаттоки ўлган зараркунанда ҳашаротлар ўликларини тўплаб, майдалаб, ҳашаротлардан зарарланган ерларга сепилса, унинг таъсирида (шу парашок билан озиқланган) тирик ҳашаротлар ҳам ўлади.

Ўсимликларни турли зараркунандалардан ва кимёвий зарарлардан сақлаш, улардан экологик тоза маҳсулот олишнинг энг яхши йўли, бу – ўсимликларни турли касалликларга ва турли зараркунандалар таъсирида чидамли янги навлар яратиш биологик услубнинг асоси ҳисобланади. Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалигида экиладиган экинларнинг фақат 5% игина зараркунандаларга, 15-20% и эса касалликлар тарқалишига чидамлидир, холос. Масалан, Россиянинг кўпчилик туманларида экиладиган карам навларининг 10 % га яқини чидамли ҳисобланади. АҚШ да дала экинларининг 75-95 % и чидамли навлардир.

Кузги буғдойнинг гессен пашшасига чидамли нави яратилиши билан 6 млн. гектар ерга кимёвий ишлов бериш тўхтатилган. Баҳорги буғдойнинг қизил кўхрак зараркунандага чидамли навини яратиш билан 16 млн. гектар ерга кимёвий ишлов бериш тўхтаган.

Юқоридаги чидамли буғдой навларидан ташқари швед пашшасига, гельминтоспориоз, қоракуя замбуруғи таъсирига чидамли арпа навлари, фузариоз, куя ва бошқа касалликларига чидамли жўхори навлари яратилган (Шапиро ва бош., 1986).

Ушбу маълумотлар шуни кўрсатадики, янги навлар яратиш ва уларни тарқатиш қишлоқ хўжалигини ривожлантириш жараёнида экологик жиҳатдан келажаги порлоқ йўлдир. Лекин яратилган навлар ичида доимий чидамли навлар йўқ, улар эртами-кеч у ёки бу касалликка чалинадиган ёки зараркунанда таъсирига учрайдиган бўлиб қолади. Шунинг учун янги навлар яратиш устида тинимсиз иш олиб бориш керак бўлади. Масалан, бундан 30 йиллар аввал яратилган «108-ф» пахта нави аста-секин вильт касаллига чалинадиган бўлиб қолади. Кейинги йилларда Тошкент-1-3, Бухоро, Хоразм, Сурхон, Андижон, Фарғона ва бошқа пахта навлари яратилди. Уларнинг кўпи чидамли навлардир.

Кейинги вақтда генетик инженерия ва биотехнология фанлари ривожланиши қишлоқ хўжалигига янги ютуқлар келтирмоқда. Масалан, Белгия олимлари биоинженерия услуги асосида шакар лавлагининг ҳужайра ва тўқимасига ген юбориб, гербицидга чидамли шакар лавлагиси яратдилар. Ген бактерия *Streptomyces* орқали юборилган бу бактерия фосфинотрицин-ацетилтрансфераза ферментини ишлаб чиқаради ва бу фермент пестицид активлигини парчалаб юборади (New Scientis, 1988, V, 19, p.27). Лекин яратилган шакар лавлагини навини кенг майдонда қўллаш учун 6-7 йил қайта-қайта экиб, чидамлигини аниқлаш керак.

Лекин бир-икки генлар ўтиши билан ҳосил бўлган чидамлик унча узоққа чўзилмаслиги ва доимий ҳам бўлмаслиги мумкин. Ген белгилари ўзгариши билан янги белгили мутация ва унга мослашган янги зараркунандалар ҳам ҳосил бўлиши мумкин.

Ундан ташқари юқори ҳосилдор навлар бирдан ўзини, чидамлилик қобилиятини йўқотиб, турли касалликларга тез чалиниб, зараркунандаларга чидамсиз бўлиши натижасида ҳосил жуда пасайиб кетади. Бундай ҳолатга АҚШ да жўхори ҳосили (1 млрд. доллар зарар кўрилган)нинг Ҳиндистон, Филиппин ва Таиландда шоли ҳосилининг камайиши мисол бўлади (Pimental, 1982).

Чидамли ва ҳосилдор навларни юзага келтириш, гербицид ва пестицидларни қўллашга қараганда 20 баробар арзонга тушади. Ундан ташқари муҳит соғлом, табиат тирик, тупроқ фойдали организмларга бой, олинган ҳосил экологик тоза, инсонлар саломатлиги эса юқори бўлади.

Тожикистон олимлари томонидан пахтанинг агробиоценозида интегририллаган дастур асосида иш олиб борилган. Пахта-ни турли зараркунандалардан сақлашда биологик усул қўллаш натижасида 1986 йили умумий ишлатиладиган пестицидлар миқдори 80% га қисқарган, бунинг натижасида хўжаликларда 1250000 сўм тежалган. АҚШ да экинзорларни интеграция услуби билан сақлаш натижасида қўлланиладиган пестицидлар ҳажми 75% га камайган.

Экинзорлардаги ўсимликларни турли касалликлар ва зараркунандалардан интеграция услуби билан ҳимоя қилишда, шу ердаги агроэкосистема ичидаги экологик қонуниятлар, озуқа халқалари, моддалар алмашинуви жараёнларини билиш билан бир қаторда, фойдали ва зарарли турлар сони, улар популяцияси ўсиш тезлиги, зараркунандаларнинг кўпайиш асослари, асосий йиртқишларининг ҳолати, таъсир қилиш тезлиги каби томонларини яхши ўрганиш ва билиш керак.

Агроценозлар турғунлиги, қишлоқ хўжалик экинларини турли касалликлар ва зараркунандаларга чидамлилигини таъминлашни табиий биоценозлар ривожланиш тарихидан, мураккаб ва ҳар хил турлар бирлигидан ташкил топган. Бундай биоценозлар турғун, тоза ва уларга ҳеч қандай касаллик ёки зараркунанд таъсир қилмайди.

Табиат қонунларини қисман бўлсада билиш ва ундан ибрат олган ота-боболаримиз боғзорлар яратганда турли мевали да-

рахтлар (олма, ўрик, нок, жийда, ёнғоқ ва бошқалар)ни ара-лаштириб экканлар. Уларнинг боғларида мева мўл, тоза бўлган.

Кейинги вақтда монокультура (фақат пахта, узумзор, олма-зор ва ҳ.к.) усулини қўллаш деҳқонларга жуда қимматга тушди. Бир ерга доим бир хил ўсимлик, дарахт экилиши натижасида тупроқда турли зараркундалар, касаллик тарқатувчи организмлар кўп ривожланиб, фойдали ўсимликларга (пахтага вилт касаллиги ва турли ҳашаротларнинг салбий таъсири) зарари кучайиб, ҳосил камайиб кетди. Шунинг учун монокультурадан поликультурага ўтиш табиатнинг эволюцион ривожланиш қонунига тўғри келади, экилган турли ўсимликлар фитомассаси, ҳосили юқори, тоза бўлади, умумий маҳсулдорлик ошади, ер усти яшил ўтлар, дарахтлар, буталар билан қопланади.

Кейинги вақтларда қишлоқ хўжалигида монокультура ўрнига поликультура, бир неча турни қўшиб экиш борасида қатор услублар ишлаб чиқилди. Масалан, Пенза қишлоқ хўжалик институти тажрибасида жўхори, сули ва писта қўшиб экилганда бир гектар майдондан 414,8 ц ем-хашак массаси олинган. Тоza, якка-якка экилганда умумий масса эса 326,7 ц/га ни ташкил қилган. Белоруссиянинг Гродненск вилоятида жўхориға қўшимча люпин экилганда ем-хашак массасига 150 ц/га қўшилган. Жўхори билан соя бирликда экилганда 126-136 ц/га масса олинган. Бир ерга ерёнғоқ, тарик, соя ва жўхори қўшиб экилганда, ерёнғоқ ҳосили 18 % га кам бўлган. Лекин поликультуранинг таннарни 154 га ортган. Поликультура таркибини ҳар хил қилиш мумкин, яъни жўхори-арпа-жўхори-писта-дуккакдилар. Жўхори-лавлагги, вика-сули-райграсс, пахта-сорго ва бошқа хиллар. Поликультуранинг таркиби қишлоқ хўжалик тумани жойлашган жойига қараб аниқланади. Ундан ташқари поликультура таркибига кирган ўсимликлар ҳар хил систематик гуруҳ (ривожланиш, ўсиш, гуллаш, пишиб етилиш, ҳосил бериш)га эга бўлиши керак. Масалан, олиб борилган тажрибалар бўйича, жўхори алоҳида экилганда 343 ц/га масса олинса, бошқа ўсимликлар билан (ҳар хил баландликда ва ҳар хил вақтда гуллайдиган) қўшиб экилганда 472 ц/га фитомасса олинган.

Шундай қилиб, поликультура ҳар хил нав ва турларни қўшиб экиш, уларни бегона ўтлар, турли касалликлар ва зараркундаларга чидамли қилади, тупроқ тўқ, озиқ моддалар миқдори етарли бўлади, илдизлар чиришидан органик бирикмалар миқ-

дори ортади. Турли заҳарли гербицидлар, пестицидлар қўлланилмайди, олинган ҳосил экологик тоза бўлади ва ҳ.к.

Маълумки, дунё бўйича 7 мингга яқин ўсимлик турлари инсонлар томонидан озуқа сифатида фойдаланилади. Лекин инсонлар озиқ-овқатининг 90 % и фақат 15-20 маданийлаштирилган ўсимлик турларига боғлиқдир. Улардан ташқари ўсимликлар олами вакилларининг яна 75 мингга яқин турлари озуқалик бўлиб, уларнинг кўплари фойдали имконияти, маданийлаштирилган турлардан юқоридир. Шунинг учун ҳам инсонлар ҳаёти учун фойдали ўсимликлар турлар сонини 100-200 марта кўпайтириш мумкин. Бу жуда катта табиий бойликдир.

29.3. Деҳқончиликда ўсимликларни кўпайтириш қонунлари

Юқорида қайд қилинганлар асосида шуни айтиш керакки, деҳқончилик – ўсимликларни кўпайтириш, уларнинг ҳосилини ошириш, экин ерларидан оқилона фойдаланиш, ер ҳосилдорлигини ошириш тўғрисидаги тарихий фан бўлиб, у турли табиий фанлар ютуқларига асосланган ҳолда ривожланади ва тупроқнинг биологик ҳолатлари ҳамда ҳосилдорлигини сақлаб қолишга ҳаракат қилади.

Инсонлар ҳаёт-фаолиятининг энг қадимги қадамлари натижасида деҳқончилик ўсимликларни кўпайтириш, ёввойи ҳайвонларни қўлга ўргатишдан чорвачилик юзага келади. Бу ҳақда қадимги юнон олимлари Гесиод (эрамизгача 776 й.), Аристотел (эрамизгача 384 й.) кабиларнинг асарларида ва Марказий Осиё ҳудудида деҳқончиликнинг келиб чиқиши тарихи рус олими Н.И. Вавиловнинг «Маданий ўсимликларнинг келиб чиқиши» ҳақидаги илмий ишида ҳар томонлама баён этилган.

Деҳқончилик ишлаб чиқаришнинг ўзига хос хусусиятлари бўлиб, уларга:

- Қишлоқ хўжаликни фасллар бўйича олиб бориш;
- Фасллар бўйича қуёш энергиясининг ер юзига нотекис тушиши;
- Қишлоқ хўжалик экинларининг биоэкологик хусусиятларига қараб ишлатилиши;
- Маҳаллий табиий шароитнинг ҳолатига мослаб агробиологик, агрохимик, агротехник ва мелиоратив ишларни ўз вақтида олиб бориш;

— Деҳқончиликни интенсив олиб боришда ерни минерал ва органик моддалар билан меъёрида ўғитлаш, тупроқнинг биологик хусусияти ва ҳосилдорлигини сақлашда гумус миқдорини камайтирмаслик, тупроқнинг табиий таркиби, заррачалик тузилиши, юқори ва экологик тоза маҳсулот олишни таъминлаш кабилар киради.

Қишлоқ хўжаликда ўсимликларни кўпайтиришнинг илмий асослари – тупроқ ҳосилдорлиги унинг таркибидаги элементларнинг ўсимликларга фойдали озуқа бўлиши ва уларнинг атмосфера ёғинларини максимал қабул қилишларини табиий иқлим омилларига боғлиқлигини аниқлашдан иборат.

Маълумки, инсонлар табиат воқеликлари ва унинг қонунларини бекор қила олмайдилар, балки деҳқончиликда ўсимликларни ўстириш, кўпайтириш жараёнида шу табиий қонунлар таъсирида улар билан бевосита алоқада бўлиб, ўзларини ишлаб чиқаришларини ривожлантиради, яъни:

1. Қишлоқ хўжаликда фойдаланиш ётган ўсимликлар автотроф организмлар бўлиб, улар қуёш нуридан фойдаланиб, атмосферадан CO_2 газини ютиб, тупроқдан H_2O ва у билан минерал элементларни шилиб олиб, уларнинг ўз таналарида синтез қилиш натижасида органик моддалар ҳосил қилади. Бу ерда деҳқонларнинг асосий вазифалари – ўсимликларнинг ўсиш, ривожланишига оптимал шароит яратиш йўли билан максимал биомасса – маҳсулот – ҳосил олишдан иборат.

2. Табиатнинг экологик омилларнинг ҳар бири ўсимликлар учун ўзгартириб бўлмайдиган ва тенг аҳамиятли бўлиб, экоомилларнинг бирини бошқаси билан алмаштириб бўлмайди. Масалан, ўсимликларнинг ўсиш, ривожланиш ва гуллаш даврида ёруғликни сув билан, фосфор ёки калийни азот билан алмаштириб бўлмайди. Чунки ўсимликлар ўсиши учун ёруғлик, ҳарорат, сув, азот, фосфор, калий ва бошқа омиллар зарурдир. Уларнинг оз ёки кўплиги ўсимликларнинг ривожланиш жараёнларини бузади. Масалан, гўзанинг гуллаш даврида намлик – сувнинг етишмаслиги нишонлар тўкилишига сабаб бўлади. Шунинг учун ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланиш даврида улар учун зарурий экологик омиллар оптимал ҳолатига боғлиқдир. Агар экологик омиллар – ёруғлик, ҳарорат, намлик, минерал элементлар, органик моддалар минимал даражадан паст ёки максимал кўрсаткичдан юқори бўлса, организм нобуд бўлади, масалан, ерни сув босиб узоқ туриб қолса, ўсимлик сарғаяди, нобуд бўлади ва ҳ.к.

3. Ўсимликларнинг ўсиш, ривожланиши ва ҳосилдорлик даражаси муҳитдаги экологик омилларнинг етишмаслиги ёки ортиқчалигига боғлиқ бўлиб, бу омиллар чегараловчи омиллар дейилади.

Бу ерда қишлоқ хўжалик экинларининг ўсиш, ривожланиши ва юқори ҳосил бериши учун экологик омилларнинг оптимум қонуни зарурдир.

4. Ўсимликлар ривожланишида муҳитнинг ҳамма экологик омиллари (ёруғлик, ҳарорат, намлик, минерал органик элементлар) бирликда, ҳамжиҳатликда, бир вақтда ўсимликларга таъсир қилади. Экологик омиллар организмга тўғридан-тўғри ёки бевосита ва билвосита таъсир қилади. Масалан, ўсимликлар пишган даврида фосфор ва калий ўғитларини қўллаш, ўсимликларнинг сувга бўлган талабини камайтиради.

Ўсимликларнинг ўсиш, ривожланиш ва ҳосил бериш даврида экологик омиллар, уларнинг мажмуавий таъсир қилиш даражаси ҳам ўзгариб боради. Бу ҳолат тупроқ ва муҳитнинг иқлим омилларига боғлиқ ҳолда юзага келади. Ҳар бир ўсимлик тури ва навининг экологик омилларга талаби специфик ҳар хилдир. Ўсимликлар билан экологик омиллар ўртасида мураккаб алоқалар ва бир-бирига таъсир қилиш жараёни бўлиб туради.

5. Деҳқончилик ишлаб чиқаришда муҳитнинг географик омилларини вақтида аниқлаш ва ўсимликларнинг ўсиш, ривожланишига таъсир қилишига чоралар кўриш муҳим аҳамиятга эгадир. Шу жараёнда ҳамма омиллар (ёруғлик, ҳарорат, намлик, озуқа минерал – органик моддалар)нинг организмга таъсир қилишини аниқлаш йўли билан ўсимликка оптимал шароит яратиш (вақтида сув бериш, озиклантириш, агротехник ишловлар бериш) зарурдир. Масалан, намлик етишмаслиги чегараловчи омил бўлиб қолган даврда, азот ўғити миқдори ортиши билан ўсимликнинг сувга бўлган талабини қондириб бўлмайди, ҳар бир экологик омилнинг ўзига хос роли ва организм учун аҳамияти бор.

6. Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришда тупроқ ҳосилдорлигини ошириб бориш қонуни моҳияти каттадир, яъни узоқ вақт ишлатишига қарамасдан тупроқ қаримайди, чарчамайди, озуқа миқдори ҳам камаймайди, балки ишлаб чиқариш тўғри йўлга қўйилса, ердан оқилона фойдаланилса, тупроқнинг табиий хусусиятлари яхшиланади, ҳосилдорлиги ортиб боради, бунинг асосида тупроққа оптимал минерал-органик ўғитлар бериш, гумус миқдори ва физикавий заррачалигини сақлаш, тўғри агро-

техник ишлов бериш йўли билан тупроқни эрозиядан сақлаш катта аҳамиятга эгадир.

7. Деҳқончиликда тупроққа моддаларнинг қайтиш қонуни бўйича ерга ишлов бериш ва тупроқ ҳосилдорлигини ошириш, экинлардан юқори ҳосил олишда, ўсимликлар озикланиш жараёнида тупроқдан кўп миқдорда минерал элементларни қабул қилиш билан ерда озуқа моддалар миқдорини камайтиради ва бу ҳолат ўз йўлида тупроқ ҳосилдорлигининг пасайишига олиб келади. Тупроқдаги зарурий моддаларнинг оптимал, етарли миқдорда бўлиши учун ерга минерал-органик ўғитлар берилади, тупроққа зарурий моддалар қайтиб келади ва тупроқда озуқа элементлари доимий туради.

8. Деҳқончиликнинг асосий қонуни бу экин майдонларидан юқори ва экологик тоза ҳосил олишдан иборатдир. Бунинг учун:

— Деҳқончилик олиб бориладиган ҳудуднинг агроиқлим шароитини таҳлил қилиш йўли билан чегараловчи омиллар таъсир қилиш ҳолатларини аниқлаш, олдини олиш чораларини кўриш;

— Экин майдонларининг тупроғи, иқлими ва иқтисодий омилларини инобатга олган ҳолда умумий ҳосилдорлик даражасини аниқлаш;

— Экин далаларига меъёрида ўғит бериш, вақтида агромелиоратив ва агротехнологик ишловларни сифатли олиб бориш;

— Экинларнинг униб чиқиш, ўсиш, ривожланиш ва ўсимликларнинг ҳосил тўплаш жараёнини назорат қилиш, ҳолатини сақлаб қолиш ҳамда йиғиб олиш чораларини кўриш каби ҳолатлар деҳқончиликнинг асоси ҳисобланади.

30-БОБ

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ТАБИАТНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ ТАДБИРЛАРИ

Фан-техника ютуқларини халқ хўжалигида қўллаш жараёнида табиий бойликлардан тежамкорлик билан фойдаланиш ва муҳофаза қилиш чора-тадбирларини кўриш экологиянинг асосий вазифалари ҳисобланади. Чунки деҳқончилик табиий ривож-

ланиш, тик таниш ва барқарорликни сақлаш жараёнлари билан доимий боғлангандир.

Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариши йўналишида табиатни муҳофаза қилиш ишлари «Табиатни муҳофаза қилиш жамияти», «Табиатни муҳофаза қилиш қўмитаси», уларнинг вилоятлар ва туманлардаги бўлимлари орқали амалга оширилади. Ўзбекистон Республикаси конституцияси (1992 й.) 55-моддасидан Республиканинг «Ер, ер усти ва ер ости бойликлари, сув, ўсимлик ва ҳайвонлари ва бошқа табиий бойликлари умумхалқ бойлиги ҳисобланади, улар тежамкорлик билан фойдаланилади ва давлат томонидан муҳофаза қилинади», деб қайд қилинган.

Ўзбекистон Республикасини «Табиатни муҳофаза қилиш» тўғрисидаги қонуни (1992 й.) бўйича ер фондлари, сув, ўрмон, ер ости бойликлари, атмосфера ҳавоси, ўсимлик ва ҳайвонлар дунёси, уларнинг хилма-хиллиги, барқарор ривожланиши, улардан тежамкорлик билан фойдаланиш, экологик ҳолатини муҳофаза қилиш Республиканинг қонунларида ўз аксини топган. / Шулар қаторида «Сув захираларидан фойдаланиш ва муҳофаза қилиш» (1993 й. 6 май), «Атмосфера ҳавосини муҳофаза қилиш» (1996 й. 27 декабр) каби қонунларда табиий бойликлар хилларини муҳофаза қилиш қонун-қоидалари ишлаб чиқилган.

Шу келтирилган қонунларда қишлоқ хўжалиги олдида қуйидаги экологик талаблар эътироф этилади:

1. Қишлоқ хўжалик ишлари олиб борадиган корхоналар, хўжаликлар, ташкилотлар ва ҳар бир аҳоли тупроқ, сув ҳавзалари, ўсимлик ва ҳайвонлар олами вакиллари ва ҳавони турли табиий офатлар таъсиридан сақлашлари, мураккаб қишлоқ хўжалик техникаси, кимёвий моддалар ва мелиоратив ишлари қўллашнинг салбий оқибатларини аниқлаш, тузатиш чораларини ишлаб чиқиш йўллари билан атроф-муҳит ҳолати ёмонлашишининг олдини олиш орқали инсон саломатлигига зарар етказмаслик.
2. Турли ишлаб чиқариш мажмуалари, чорвачилик, паррандачилик фермалари, хўжаликлар, қишлоқ хўжалик маҳсулотларини қайта ишловчи корхоналар тупроқ, ер усти ва ер ости сувлари ҳамда атмосфера ҳавосини ифлослашишдан сақловчи санитар-гигиеник тозалаш иншоотлари, қўриқлаш ҳудудларига эга бўлишлари керак.

Кўрсатилган талабларни бажармаслик туфайли атроф-муҳитнинг тозалик ҳолати – ҳаво, сув сифати бузилади ва охир-оқибат инсонларнинг саломатлик даражаси пасаяди, касаллик кўпаяди. Бунинг натижасида муҳитга салбий таъсир қилаётган хўжаликларнинг иш фаолияти тўхтатилади.

Давлат қонунлари бўйича табиатни муҳофаза қилиш ишлари режали равишда олиб борилади ва иқтисодий томондан бошқарилади; табиий бойликлардан фойдаланиш, уларни ифлословчи моддалардан сақлаш, муҳит компонентлари – тупроқ, сув, ҳавони чиқиндилар билан ифлослаган корхоналар етказган зарарини аниқлаб, уларга жарима солиш, табиатнинг бузилган жойларини тиклаш, ўсимлик ва ҳайвонлар вакилларига зарар етказмаслик, табиатга етказган зарарларини қоплашда эффектив чора-тадбирлар қўллаш қонунларда аниқ баён этилган.

Ишлаб чиқариш ва маҳсулотлардан фойдаланиш муҳит омилларининг қуйидаги экологик қонунлари билан гормонал ҳолда ривожланади: *экологиянинг биринчи қонуни бўйича*, табиатда ҳамма нарсаси, элементлари бир-бири билан боғланган, ҳамма популяция ценоз, биоценоз ва экосистемалар бир-бирлари ва муҳит омиллари билан боғланган, бир-бирларини бошқаради. Шу боғланишлар ичида бирор-бир халқанинг бузилиши умумий экосистема ҳолатига зиён келтиради, моддалар ва энергия оқими бузилади. Масалан, бир ҳудудни сув босиши, ўрмон ёнғини, ер силжиш, чигиртка офати, касаллик тарқалиши, уруш, бомбалар портлаши, катта сув ҳавзалари қуриши, фитопланктон-майда балиқларнинг қирилиб кетиши, гидроценознинг бузилиши ва ҳ.к.

Экологиянинг иккинчи қонуни бўйича табиат томонидан яратилган бутун борлиқ қасргадир кетади. Масалан, қуёш нури ўсимликларга ўтиб, фотосинтез жараёнида органик моддалар, маҳсулотлар, улар ўз навбатида ҳайвонлар ва инсонларга озуқа бўлади. Улар яратган хом ашёлар турли технологик жараёнларни ишга солади. Уларнинг чиқиндилари эса ҳаво, сув ва тупроқ, муҳитни ифлослайди ва ҳ.к.

Экологиянинг учинчи қонуни бўйича табиат ўзида ўтадиган жараёнларни яхши билади ва бунинг учун узоқ эволюцион йўл босиб ўтилган ва табиат ҳар бир жараён бир-бири билан боғланган механизмларни ишлаб чиққан. Масалан, табиатда тўпланган органик моддалар микроорганизмлар – деструкторлар, улар

ҳосил қилган моддалар ёрдамида чириydi, парчаланади ва мода айланиш, энергия ҳосил бўлишда қайтадан қатнашади.

Тўртинчи экологик қонуни бўйича табиат элементлари ҳисобли, улар чексиз эмас, яъни табиий системалар бирлиги, барқарорлиги ва тозаллигини бузиш оғир оқибатларга сабаб бўлади. Масалан, Оролнинг қуриши Орол бўйида 2-2,5 млн.га дан ортиқ ўтлоқзорларнинг шўрлашига, экин майдонларини шўр босишига, ҳосилнинг пасайишига, чўлланиш жараёнининг ортишига олиб келди ва ҳ.к.

Юқорида келтирилган экологиянинг бу 4 та қонуни экосистемаларнинг 5 та функцияси таърифида ҳам ҳар томонлама кенг баён қилинган.

30.1. Табиатни муҳофаза қилиш ишларининг йўналишлари

Табиатни муҳофаза қилишдаги чора-тадбирлар илмий, техник, технологик, ташкилий, ҳуқуқий, тарғибот ва экологик таълимдан иборатдир.

Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришнинг табиат экологик ҳолатига салбий таъсири деҳқончиликнинг турли тармоқларидан келиб чиқишини аниқлаш керак. Масалан, деҳқончилик ривожланиши билан ер усти қоплами ўсимликлар системасининг ўзгариши муҳитда биологик маҳсулот ҳажми, унинг тўпланиш даражаси, моддалар айланиши ва энергия оқими, иссиқлик, ҳаво ва сув режимининг ўзгаришига олиб келди. Деҳқончиликнинг муҳитга таъсир қилиши қуйидаги ҳолларда кузатилади, яъни:

— Катта майдонларда табиий ўсимликлар қоплами йўқотилиб, улар ўрнини бир нечта турдан иборат маданий ўсимликлар эгаллайди.

— Табиий биогеоценозлар агроценозларга айланади.

— Мелиорация, агротехника ёрдамида ҳосилсиз, кам маҳсулотли табиий экосистемалар юқори ҳосилли деҳқончилик ерларга айланади.

— Ҳайвонларнинг табиий яшаш жойлари бузилади, йўқотилади.

— Ердан фойдаланишнинг бузилиши туфайли тупроқ қатлами деградацияга учрайди (тупроқнинг шамол, сув эрозияси, тупроқнинг ҳосилсизланиши, ифлосланиши, заҳарли моддалар тўпланиши).

— Радиация ва сув баланси ўзгариши туфайли катта майдонларда иқлим ўзгаришининг юзага келиши.

— Катта ҳудудларда гидрологик режим ўзгаришни (ер ости сувлар сатҳининг пасайиши ёки кўтарилиши, дарёлар қирғоқларининг ювилиши ва сувда органик моддаларнинг ортиши ва ҳ.к.).

— Ер усти ва ер ости сувларини кимёвий элементлар, пестицидлар, тузлар, чиқиндилар билан ифлосланиши.

— Атмосфера ҳавосининг ифлосланиши (ўғитлар, пестицидлар, азот бирикмалари, уларнинг ҳавога кўтарилиши).

— Ташландиқ ерлар майдони ортиши, чўлланиш жараёни тезлашиши.

— Чорва молларини тинимсиз боқишдан ўсимлик қоплами бузилиши ва чўлланишнинг кўпайиши.

— Табиий ўтлоқзорларни деградацияга учраши.

— Чорва молларини суғориш иншоотлари (қудуқлар, скважина трубалари – лотоклар, бетон ҳовузлар, сув тўпланган паст жойлар) атрофида ўсимликлар йўқолиши, тупроқнинг эрозияга учраши.

— Чорвачилик хўжаликлари, уларнинг маҳсулотларини қайта ишлаш корхоналари (молларни суғориш жойлари) атрофларида ер усти сув ҳавзаларининг ифлосланиши орқали муҳит ҳолатининг бузилиши кузатилади.

Юқорида келтирилган деҳқончилик ва чорвачиликнинг атроф-муҳит экологик ҳолатига салбий таъсирини камайтириш ва табиий захиралар потенциалидан қишлоқ хўжаликда тўғри фойдаланиш мақсадида ишлаб чиқаришни кенг дастур, режа, мажмуа схемалар асосида олиб бориш экологик нуқтан назардан тўғри бўлади.

Қишлоқ хўжалигида табиатни муҳофаза қилишни қуйидагича олиб бориш керак:

1. Хўжаликнинг табиий-иқтисодий хусусиятлар: ривожланиш даражаси, аҳолиси, деҳқончилик ерлари, ўрмон, сув ҳавзалари, балиқчилик, ер ости қазилма бойликлари, ёввойи ҳайвонларни инobatга олиш асосида табиатни муҳофаза қилиш.
2. Табиий бирликларни антропоген омиллар таъсирида ўзгаришларини прогноз қилиш: хўжаликлар ва қўшни хўжаликлар таъсиридаги ўзгаришларни иқтисодий ба-

ҳолаш ва аҳоли саломатлигида салбий ўзгаришларни аниқлаш, ҳўжаликлардаги бош йўналиш асосида табиий мажмуаларни барқарор ва тез ривожланишини таъминлаш.

3. Хўжалик ҳудудида табиат муҳофазасининг мажмуавий чора-тадбирлари:

а) Атмосфера ҳавоси тозалигини сақлаш учун кўкаламзорлаштириш;

б) Ҳавзалар сувларини ифлосламаслик;

в) Ер ости бойликларидан тежамкорлик билан фойдаланиш.

— Ер фондларидан тежамли фойдаланиш (уй-жой, корхоналар, йўл, каналларга ажратиш).

— Ўтлоқ ва пичанзорлардан оқилона фойдаланиш, маҳсулдорлигини ошириш;

— Ўрмонлар қалинлигини ошириш, дарахт буталар билан бойитиш, кесиш, ёнғиндан сақлаш;

— Кўллар, сув омборлари, тўқайзорлар сувларини бошқариш, ифлосланишдан сақлаш;

— Хўжалик ва табиий системаларни турли зараркунанда ҳашаротлардан ҳимоя қилиш.

— Балиқ ва балиқ бойликларини кўпайтириш, уларни брокерлардан муҳофаза қилиш;

— Қушлар уя қўядиган жойлар, улар яшайдиган бутазор, ўрмон, дарахтзорлар, парк-боғларни кўпайтириш, фойдали қушлар сонини ошириш чораларини кўриш;

— Ёввойи ҳайвонлар яшайдиган жойларини сақлаш, овлаш қоидаларини бузмаслик, ҳайвонларни кўпайтириш, буюртмалар, қўриқхоналарни ташкил этиш ва кўпайтириш;

Табиий ёдгорликлар (қоялар, тошлар, булоқлар, шаршаралар, сойлар, оқ қайинзор, арчазорлар)ни муҳофаза қилиш;

— Табиий заҳиралардан тежамкорлик билан фойдаланиш чораларини кўриш Республика, вилоятлар, туман ташкилотлари томонидан амалга ошириш ва назорат қилиш.

Шундай қилиб, табиатни муҳофаза қилиш борасида тўпланган маълумотлар, таклифлар асосида экологиянинг мураккаб вазифаларини ҳал қилиб, табиий экологик ривожланишни барқарорлаштириш мумкин.

30.2. Қишлоқ хўжалик экинзорлари тупроғи муҳофазасининг чора-тадбирлари

Маълумки, тупроқ миллион-миллион йиллар давомидаги иқлим омиллари ва тирик жонзотлар ҳамжиҳатлигининг маҳсулотидир. Сайёранинг энг бебаҳо бойлиги тупроқ ҳисобланади.

Турли хил тупроқларни муҳофаза қилишнинг чора-тадбирлари қуйидагилардан иборат, яъни:

- 1) Тупроқ мелиорацияси чора-тадбирлари: ерни яхши текислаш, тоғ ёнбағирлар ва адир тепаликлардаги ерларни кўндаланг ҳайдаш, суғориш йўлларини такомиллаштириш, ер ости сувлари сатҳини пасайтириш йўли билан тупроқнинг шўрланиш жараёнини йўқотиш, ботқоқларни қуриштириш, қурғоқчилик туманларда иҳотазорлар – дарахт – бутазорлар ташкил этиш, жўякларни шамол йўналишига параллел қилиб олиш, тоғ ёнбағирларида террасалар очиб, зинапояли қилиб ўзлаштириш, дарахтлар экиш.
- 2) Тупроқнинг физикавий, кимёвий, биологик ҳолатлари ва хусусиятларини яхшилаш учун алмаштириб экишни кенг қўллаш, органик ерли ўғитлардан фойдаланиш, минерал ва заҳарли моддаларни ишлатишни чеклаш, биологик мезонларда фойдаланиш, нордон тупроқларга оҳак солиш, тупроққа вақтида ишлов бериш, тупроқ структураси бузилишига олиб келадиган оғир техникадан фойдаланмаслик ва ҳ.к.
- 3) Саноат, турар-жой, канал, ферма ва бошқа қурилишларга қишлоқ хўжаликка яроқсиз, ноқулай ерлардан ажратиш билан унумдор ва фойдали ерлар майдонини сақлаб қолиш.
- 4) «Саноат чўллари», кон-қазилма чиқиндилари ташланган жойларни тиклаш ва фойдали ерлар ҳисобига киритиш.

Турли геология қидирув ишлари ва қурилишларида тупроқнинг унумдор қатламини сақлаш, бузилган ерларни шу ташкилотлар ҳисобига тиклаш, рекультивация қилиш, табиий ҳолга келтиришни тегишли ташкилотлар (ўрмон хўжалиги, чорва ва қишлоқ хўжалиги)га топшириш.

- 5) Ердан фойдаланишдан ООН, ЮНЕСКО ва Туркистон ҳудудидаги Жумҳуриятлар қарорларига («Ер қонунчилиги асослари») риоя қилиш, ердан ҳар бир инсон ҳар бир ташкилот

оқилона фойдаланиши, табиий ер бойликларига зарар келтирмаслиги, ундан олинадиган ҳосил экологик тоза бўлиб, инсон саломатлигида ижобий рол ўйнаши керак.

Маълумки, Ер юзидаги ҳамма тирик организмлар ўзларининг сонини кўпайтиришга ва шу сонга яраша кўпроқ майдонни эгаллашга ҳаракат қилади. Шунинг натижасида тупроқ юзасидаги қатлам қалинлашади, ўсимлик ва ҳайвонлар қолдиғи кўпаяди ва гумус ҳамда бошқа биоэлементлар миқдори ортиб боради, тупроқнинг ҳосилдорлик даражаси ўсади.

Ҳар бир тонна гумусда 5 млн. ккал энергия тўпланади. Қора тупроқ ерларнинг ҳар бир гектарида 500-600 т гумус бор. Минг-минг йиллардан бери шу гумусдаги энергиялар сарфланмасдан сақланиб турибди. Шунинг учун ҳам қора тупроқли ерларда суғормасдан ҳам юқори ҳосил олишга эришилган. Масалан, қора тупроқ ҳудудида жойлашган В.В. Докучаев номидаги илмгоҳ ходимлари қурғоқчилик йиллари ҳам ҳар бир гектардан 40-50 ц буғдой, 70-120 ц маккажўхори ҳосилини олганлар.

1990 йиллари Собиқ Иттифоқнинг ҳар бир кишисига бир тоннадан ғалла керак эди. Яъни, йилига 275-300 млн. аҳолига 275-300 млн. т ғалла зарур бўлган. Лекин 1991-1992 йиллар ғалланинг тансиқлиги сезилиб қолди, кўп жойларда старли миқдорда ҳосил олинмади. Бунга қурғоқчилик ва етиштирилган ҳосилни вақтида йиғиб ололмаслик сабаб бўлди.

Селикционерлар томонидан қишлоқ хўжалик экинларининг (буғдой, пахта, сабзи, картошка ва бош.) ҳосилдор навлари етиштирилган. Масалан, буғдой ва маккажўхорининг янги навлари суғорилмайдиган ерларда 50-650 ва 70-80 ц/га ҳосил берса, суғориладиган ерларда 70-85 ва 100-115 ц/га ҳосил беради.

Лекин қишлоқ хўжалик экин майдонларидан олинадиган ҳосил ернинг потенциал имкониятидан 3-3,5 маротаба паст. Бунга сабаб: 1) Қора тупроқ (ва бошқа тупроқлар ҳам) ўзидаги гумусни бундан 100 йил аввалгига нисбатан икки марта йўқотди; 2) Кўп ерларга доим бир хил қишлоқ хўжалик экини (м о н о к у л ь т у р а) экиш натижасида тупроқда турли заҳарли (биологик ва кимёвий) токсинлар, моддалар тўпланди. Улар тупроқни заҳарлайди, натижада тупроқ ўзини-ўзи бошқариш қобилиятини йўқотди ва ҳосилдорлик пасаяди.

3) Экин майдонларининг хўжасизларча суғориш натижасида тупроқнинг ҳосилдор қатлами ювилиб кетди, ерларни шўр бос

ди, 3-7, 10-25 м кенгликда чуқурлар - жарликлар ҳосил бўлди, экин майдонларининг ҳажми камайди, ерни текислашга кўплаб харажатлар кетди ва ҳ.к.

Филипп Сен-Марк ҳисоби бўйича, биосферада 83-85 млрд. т органик модда, шундан 30 млрд. т си денгиз ва океанларда ҳосил бўлади. Бошқача қилиб айтганда, фақат ўсимликлар олами ҳар йили ўртача 180 млрд. т биомасса ҳосил қилади ҳамда уларнинг фотосинтез жараёнида 300 млрд. т кислород ажратилади. Ўсимликлар муҳитдан 30 минг км сувни ютади ва буғланиб табиатга чиқаради. ўсимликлар ҳосил қилган органик моддалар инсонларга озуқа бўлса, ажратилган кислород билан нафас олади.

Ер юзидида 6,6 млрд. гектар ишловга яроқли ерлар бор. Шулардан 510 млн. гектари тропик ҳудудда, 1,53 млрд.га мўътадил ҳудудда, қолган майдонлар бошқа ҳудудларга тўғри келади. Шу ҳар бир гектар ердан чиқадиган ҳосил инсон ҳаёти учун зарур бўлган. Ўзбекистоннинг умумий майдони 47,4 млн.га, шундан 4,5 млн.га экин экилади. 1994-95 йиллари 135 минг ерга буғдой экилади, 2,5-3 млн.т ҳосил олинди.

Тарихий маълумотларга кўра, шу кунгача сайёрада тахминан 80 млрд. киши яшаган ёки 20 минг авлод бўлиб, ҳар бир авлоднинг ўртача ёши 30 йил. Умумий инсонлар сонидан 3,6 млрд. киши кейинги 5-6 минг йиллар ичида бўлган урушларда ўлган.

Эрамининг бошида 200-250 млн. киши яшаган. Асрнинг ўрталарида (тахминан 1000 йилларда) 250-300 млн., 1850 йиллари 1171 млн., 1900 йили 1608 млн., 1978 йили 4100 млн., 1990 йили 5,2 млрд. киши яшаган. Ҳозирги кунда сайёрада тахминан 6,4-6,5 млрд. аҳоли бор. Кейинчалик аҳоли сони 8 млрд. дан ортиши кутилмоқда.

Иқтисодчиларнинг ҳисобига кўра, бир кунда бир кишига ўртача 630-750 г (2410 кал) буғдой ёки йилига 200-274 кг буғдой керак экан. Бу ҳисобдан шу нарса келиб чиқадики, ҳар бир деҳқон гектаридан 5 т буғдой ҳосили олиб, 15-17 шаҳарлик хизматчиларни озуқа билан таъминлаши керак.

БМТнинг берган маълумотларига кўра, сайёранинг фойдали ерларига замонавий агротехника билан ишлов берилса, Ер юзидида 10 млрд. аҳоли яшаши, ҳаттоки ўртача таъминот билан 40 млрд. аҳоли яшаши мумкинлиги қайд қилинган.

Дунё бўйича 1980 йили 443 млн. т буғдой (Хитойсиз), 397,5 млн. т гуруч, 394,2 млн.т маккажўхори, 227,3 млн. т картошка,

46,6 млн. т мол гўшти, 55,7 млн. т қўй гўшти, 55,3 млн. т чўчқа гўшти етиштирилган. Дунё океани эса 90 млн. т балиқ маҳсулоти берган, агар организмлар сунъий йўл билан кўпайтирилса, океандан 200 млн. т балиқ, моллюска, сувўтлар маҳсулотини олиш мумкин.

Ҳар бир одам бир ойда ўзининг оғирлигига тенг озуқа қабул қилиши керак.

Шундай қилиб, Ер юзидаги тупроқнинг физикавий, кимёвий ва биологик хислатлари инсонлар ҳаёт-фаолиятлари учун ҳосил, озуқа етиштириб берадиган хазинадир.

Тупроқ ўзининг ҳосилдорлиги билан биосферанинг бошқа элементларидан ажралиб туради. Тупроқнинг табиий ҳосилдорлиги иқлим омиллари ва ўсимлик ҳамда ҳайвонлар таъсирида юзага келса, сунъий ҳосилдорлик инсонлар фаолиятининг тупроққа таъсиридан ҳосил бўлади. Табиий ҳосилдорлик, жуда узоқ вақтлар давомида фойдали минерал ва органик элементларнинг тупроқ юзасида тўпланишида, ҳаво, намлик ва ҳароратнинг ижобий таъсири натижасида ўсимликлар биологик массаси юқори бўлиб, уларнинг фойдали органик моддалар ҳосил қилиш имкониятлари ҳам катта бўлади.

Сунъий йўл билан ҳосилдорликни оширишда ерга озуқа моддалар (турли минерал ва органик ўғитлар) берилади, нордон тупроқларга оҳак бериб, ботқоқ жойлар қуригилади, қурғоқ жойлар суғорилади ва ҳ.к. Сунъий йўл билан ҳосилдорликни ошириш тупроқдаги табиий моддаларнинг борлиги ва инсоннинг тупроққа қандай ишлов беришига боғлиқдир. Тупроқнинг ҳосилдорлиги экологик омилларнинг оптимал бўлиши ва шу ҳолда ўсимликка таъсир этишдан иборатдир.

31-БОБ

АГРОЭКОЛОГИК МОНИТОРИНГ МОҲИЯТИ, МАҚСАДИ ВА АСОСИЙ ЙЎНАЛИШЛАРИ

Агроэкологик мониторинг умумий мониторинг системасининг бир ажралмас қисми бўлиб, у қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариш жараёнида агроэкосистемаларда юзага келадиган ифлос-

ланиш даражаларини давлат системаси йўли билан кузатиш ва назорат қилишни амалга оширади.

Агроэкологик мониторингнинг асосий мақсади – бу табиий захиралар потенциалидан оқилона фойдаланиш йўллари асосида агроценозларни юқори эффектив даражага кўтаришдан иборат.

Агроэкосистемаларнинг бош вазифалари:

— Агроэкосистемалар ҳолати бўйича кузатишларни ташкил қилиш;

— Агроэкосистемалар компонентлари ҳолати ва уларнинг меъёри, функция қилиши тўғрисида объектив, доимий информация бериш, юбориш ва олишни ташкил қилиш;

— Юборилган ахборотни баҳолаш;

— Агроэкосистема ва айрим қисмлари ҳолатидаги ўзгаришлар ва бўлиши мумкин ҳолатлар бўйича прогноз тузиш;

— Агроценозлар ҳолатини яхшилаш борасида қарорлар, таклифлар тайёрлаш, маслаҳатлар бериш, оғир ҳолатлардан чиқиш бўйича йўлланмалар бериш, чора-тадбирлар тузиш ва эффектив бошқариш имконини топиш.

31.1. Агроэкологик мониторингнинг асосий принциплари

1. Агросистеманинг ўзгарувчанлик хусусияти, кўрсаткичлари, фасллар бўйича ўзгариши ёки қисқа ўзгаришлар, узоқ давом этадиган ўзгаришларнинг кўрсаткичлари устидан кузатиш ва назорат олиб бориш;
2. Агросистемада юзага келадиган ҳар бир ўзгаришлар устидан доимий назорат ва тинимсиз кузатишлар олиб бориш давомида ҳар бир ўзгаришнинг юзага келган сабаблари, тезлигини аниқлаш, ҳисобга олиш;
3. Турли йўналишлар (агрометеорология, агрохимия, гидрология, микробиология, тупроқшунослик ва бош.) бўйича агроэкосистемалар ўзгаришлари устида олиб бориладиган кузатишлар бир илмий услубий дастур асосида олиб борилса, мониторинг мақсад ва вазифалари амалга ошади;
4. Агросистема компонентлари (атмосфера ҳавоси-сув-тупроқ-ўсимлик-ҳайвон-инсон-тупроқ) устида системали ва доимий тадқиқотлар олиб бориш;

5. Агроценозлар устида олиб борилган тадқиқотларнинг натижалари тўғри ва аниқ бўлиши асосида воқеликка тўғри баҳо бериш;
6. Турли табиий ҳудудлар, минтақалардаги биосистемалар, объектлар ўзгаришлари устида кузатишлар олиб бориш, маълумотларни умумлаштириш ва хулосалар тузиш.

Агроэкологик мониторингда ахборот асосида илмий ва ишлаб чиқариш системалари бир-бири билан боғланган (Черников, 2000). Илмий асосда тайёрланган бошланғич материалларнинг технологик жараёнларининг амалга оширилиши кенг далаларда олиб борилади ва кузатилади. Бундай ишлар кичик ва катта участкаларда ва керакли асбоб-ускуналар ёрдамида ўтади.

Ишлаб чиқариш системасининг мониторинги бутун мамлакатнинг қишлоқ хўжалик майдонларидан 5-10-15 йил ичида тўпланган кўрсаткичларни ўз ичига олади ва шу маълумотлар асосида вақтли ишончли системани яратади.

Бир агроэкологик мониторинг системаси турли ташкилотлар томонидан ҳар томонлама кузатишларни жамлаш, ер ва агроэкологик системалар ҳолатини кенг меъёردа баҳолаш имконини беради.

Катта-кичик тажриба майдонларидан агроэкологик мониторингнинг таянч базалари сифатида фойдаланиш узоқ опит ишларини экологик-агрохимик баҳолашга мўлжалланган. яъни:

— Тупроқни турли минерал ўғитлар билан тўйинганлигини (айниқса, азот) баҳолаш;

— Ўсимликларни ҳимоялашда кимёвий моддалар, ўсишни тезлаштирувчи бирикмалар таъсирини аниқлаш, баҳолаш;

— Мелиорантлар (оҳак, гипс ва бош.)ни қўллашни кузатиш, назорат қилиш;

— Ерға органик ўғитлар, ўсимлик қолдиқлари бериш, оралиқ экинлар экишнинг оқибатларини баҳолаш.

Агроэкологик мониторинг ўтказишда деҳқончиликдан олинган юқори маҳсулотнинг ҳамма спекторлари қамраб олиниши керак, яъни:

— Қишлоқ хўжалик экинларидан максимал ҳосил олиш учун интенсив ишлов бериш, бунинг учун замонавий технологиядан фойдаланиш, алмашлаб экиш керак;

— Экин майдонларидан юқори ва сифатли ҳосил олиш учун ўғитлашнинг интеграция системасини қўллаш, ўсимликларни хи-

мик-биологик воситалар билан ҳимоя қилиш асосида тупроққа жуда кам ўғит бериш йўли билан ердан юқори ва сифатли ҳосил олиш;

— Деҳқончиликда биологик услубларни қўллашда органик ўғитлар, вермикультура, биогумус ва чиринди соломалардан фойдаланиб, экинларни алмаштириб экиш, монокультурадан поликультурагача ўтиш жараёнида ерни азот билан бойитадиган ўсимликларни экиш;

— Деҳқончиликни экстенсив услублар асосида олиб боришда ҳайдалган ерларнинг табиий унумдорлигини сақлаб қолишда қаттиқ назорат ўрнатиш.

Умумий агроэкологик мониторинг гипрозем, агрохимхизмат, агрометеохизмат, қишлоқ хўжалик вазирлиги каби ташкилотлар томонидан олиб борилади. Улардан ташқари аэрокосмик хизмати ҳам бор.

31.2. Агроэкологик мониторинг элементлари

Агроэкологик мониторингнинг асосий элементлари: атмосфера, сув, тупроқ, ўсимлик, ҳайвон ва инсон. Улар бир-бирлари билан боғланган ва бир-бирларига таъсир ўтказади. Масалан, тупроқнинг экологик мониторинги: тупроқ ҳолати ва уни маъкон-вақт бўйича ўзгаришларини баҳолаш, кузатишдан иборат бўлиб, тупроқ ҳолати, қопламининг ўзгаришини кузатиш ва таклифлар бериш, тупроқ ҳосилдорлигини сақлаш, қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ҳосил олиш ва аҳолини озиқ-овқат маҳсулотлари билан таъминлашдан иборат.

Агроэкологик мониторинг прогноз қилиш вазифаларини қамраб олганда катта табиий ва сунъий ландшафтлар устидан маъмуа кузатишлар, назоратлар олиб бориш жараёнида ернинг ҳосилдорлиги, тупроқ қоплами, тупроқ ҳосил қилувчи омиллар ва уларнинг ўзгаришлари инобатга олинади.

Тупроқнинг экологик мониторингини ташкил қилиш ва олиб боришда ўзлаштирилган ерлардан фойдаланишнинг хусусиятлари аниқланади ва назорат қилинади. Ишлаб чиқариш жараёнида ернинг табиий потенциали, текис фойдаланиш, эрозия ва жарликлар ҳосил бўлиши, ер устининг ювилиш даражаси, силжиши, ёмғир ва сел кетиш натижасида лойқа босиш, ботқоқ юзага келиши, тупроқ шўрланиши ва чўлланиш ҳолатлари аниқлана-

ди, кузатилади ва назорат қилиниб; бу жараёнлар ҳолатини яхшилаш учун чора-тадбирлар ишлаб чиқилади.

Тупроқ ҳолатини бошқариш чора-тадбирларида деҳқончилик ҳудудлари ерларидан омилкорлик билан фойдаланиш, унинг табиий потенциалини сақлашда тупроқ мелиоратив, агротехник, агрохимик услубларни ишга солиш ва эрозияга қарши курашишдан иборат.

Антропоген омишлар таъсири ортиши билан тупроқнинг биологик ҳолати бузилиши, ҳосилдорлиги пасайиши ҳолатида тупроқнинг экологик мониторинги олдида қуйидаги вазифаларни қўяди, яъни:

— Сув ва шамол эрозияси ривожланишидан тупроқ йўқолишини аниқлаш;

— Тупроқнинг нордон ва ишқор ҳолатларини ўзгаришини назорат қилиш, ерга берилаётган минерал ўғитлар миқдори ортиши ва саноат чиқиндиларини ишлатиш оқибатларини аниқлаш;

— Тупроқнинг сув-туз режими ва сув-туз балансининг ўзгаришларини кузатиш;

— Қишлоқ хўжалик экинларини тупроқдаги озуқа балансининг бузилишини аниқлаш, тупроқда гумус ва азот-фосфорнинг ўсимликка тез ўтадиган формасининг йўқолиш сабабларини топиш;

— Тупроқнинг оғир металллар билан ифлосланишини назорат қилиш; атмосфера ёғинлари билан тушими ва атрофдаги саноат корхоналари ҳамда автомагистраллар таъсирини аниқлаш;

— Ўсимликларни ҳимоя қилиш воситалари билан тупроқнинг ифлосланиш даражасини (айниқса, шолিপояларда) аниқлаш, назорат қилиш;

— Аҳоли зич жойлашган ҳудудлар тупроғини турли дитергентлар ва хўжалик чиқиндилар билан ифлосланишини назорат қилиш;

— Тупроқ тузилиши ва унда ўсимликларнинг озуқа моддалари миқдори, ер ости сувларининг жойлашиши ва таркибини фахслар бўйича узоқ вақт назорат қилиш;

— Гидромелиоратив системалар қурилишидан кейин тупроқ таркибининг ўзгаришини экспертли баҳолаш; деҳқончиликда технологияларни жорий қилиш ва ишлаб чиқариш жараёнида экин майдонларига яқин қурилаётган саноат корхоналари ва объектлар таъсирини назорат қилиш.

Табиий шароитнинг кўп хиллиги ва тупроқ ҳолатига антропоген омилларнинг мураккаб таъсири асосида тупроқда бўлиб ўтадиган ўзгаришларни аниқлаш, назорат қилиш ва чора-тадбирлар кўриш учун умумлаштирилган тупроқнинг экологик мониторинг дастури бўлиб, у бир неча босқичлардан иборат.

1. Тупроқ экологик мониторингининг биринчи босқичида: тупроқ ва тупроқ қатламининг ҳолатини баҳолаш, уларга антропоген омилларнинг таъсир қилиш кучи, йўналиши аниқланади, назорат қилинади ва чоралар кўрилади.
2. Бу стационар босқич бўлиб, унда тупроқ параметрлари, сув, ҳаво, ҳарорат режими, озуқа захираси, тупроқ организмлари, тупроқнинг физикавий, кимёвий ҳолатига таъсири, тупроқнинг биологик хусусияти яхшиланишига олиб келиши кузатилади.
3. Тупроқ экологик мониторингининг учинчи босқичи, бу маршрут йўли билан тупроқ ва унинг қатлам ҳолати назоратга олинади, бунда ернинг мелиоратив системаси, агросистемалар; уларнинг таркиби, ҳосилдорлик даражаси аниқланади. Маршрут йўлида муҳитда агроэкосистема ерларида ноқулай ҳолатлар (сув босиш, зовурларни ўт босиши, тупроқ шўрлаши, эрозия ва бош.) аниқланса, шу ерлар учун акт харита тузилади, харитага олинади, назорат кучайтирилади, муҳитни яхшилаш чоралари кўрилади.
4. Тўртинчи босқич бўйича ҳудуд тўла текширилади, табиий ва сунъий ҳолатлар инвентаризация қилиниб, картографик характеристика берилади, ердан тўғри фойдаланиш учун таклифлар берилади. Бу ҳолатда ерни карта-лаштириш услуби катта рол ўйнайди.

Мониторинг объектларини танлашда тупроқнинг географик жойи, геохимик таркиби, табиий хўжалик бўйича туманлаштирилиши, ердан фойдаланиш хусусиятлари, тупроқ қопламини турли техноген омиллар таъсирига чидамлилиги инобатга олинади. Бу ҳолатлар деҳқончилик жойлашган ҳамма ҳудуд ва минтақалар учун ҳосдир. Улардан хўжаликни махсуслаштирилгани, ердан фойдаланиш системаси, алмашлаб экиш услублари аниқланади, назорат қилинади.

Тупроқнинг экологик мониторингини ташкил қилиш ва иш олиб боришда кузатиш системалари параметрлари қуйидаги 3 та гуруҳга умумлаштирилади.

Биринчи гуруҳда тупроқ ва тупроқ қопламанинг ҳолатида содир бўлган ноқулай воқеликларнинг белгилари умумлаштирилади, яъни тупроқ биотасининг ҳолати ёмонлашиши, ферментлар активлиги, нафас олиш, тупроқда азотиинг тўпланиши, муҳитда оксидланиш, тикланиш ҳамда иордонлик – ишқорлик жараёнларини, тупроқ зичлиги ва тупроқ эритмаси минерализацияси, ер ости сувлари сатҳининг ўзгаришларига назорат қилинади.

Иккинчи гуруҳда тупроқнинг турғун ўзгаришлари, гумус миқдори ва таркиби тупроқ қопламанинг тузилиши, ўсимликлар озуқа моддаларининг трансформацияси, тупроқдаги оғир металллар, углеводлар ва табиий-сунъий биоценозлар маҳсулдорлигининг ўзгариб туришига оид ҳолатлар кузатилади.

Учинчи гуруҳда тупроқ хусусиятларида юзага келадиган чуқур ва барқарор ўзгаришлар кўрсаткичлари: тупроқнинг заррачалиги, кимёвий таркиби, тупроқ қалинлиги каби кўрсаткичлар назорат қилинади.

Агроэкологик мониторингнинг асосий компонентларидан бири — бу ўсимликлар бўлиб, улар вегетация охиридаги ҳосил миқдори, сифати, биомассанинг ҳосил бўлиши, барглари юзаси, агроценоз тузилиши, қуёш энергиясидан фойдаланиш даражаси, ўсимликлар маҳсулоти тўпланиши ва тақсимланиши каби ҳолатлар инобатга олинади. Агроценозларда бундай кузатишларни олиб бориш орқали агротехник ва агрохимик тадбирларни ўтказиш вақтлари аниқланади ва ҳосилнинг этилиш жараёнлари назорат қилинади ва бошқарилади.

Қишлоқ хўжалигининг интенсив ривожланишида тупроққа ишлов бериш, деҳқончилик экинларининг экиш, ердан биоген элементларнинг чиқиб кетиши, экин майдонларига кимёвий моддаларнинг ишлатилиши, зарарли элементлар, оғир металллар қолдигининг тупроқда қолиши муҳит ифлосланишига олиб келади. Ундан ташқари оғир металллар (Cd, Zn, Pb, Cr, Си, Ni ва бош.) тупроқ қоплами, биотаси учун хавфли бўлиши билан бир қаторда, тупроқ деградацияга учрайди, ҳосилдорлиги пасаяди, олинган ҳосил экологик сифатсиз бўлади.

31.3. Агроэкосистемаларнинг экологик-токсикологик мониторинги

Қишлоқ хўжалик ерларида кимёвий жараёнларни ўтказиш экологик хавфсизликни таъминламайди. Бунинг учун деҳқончиликда кимёвий воситалар миқдорини минимал даражада қўллаш, экологик жиҳатдан чегаралаш, оқибатларини эса экологик-токсикологик назорат қилиш керак.

Муҳитни экологик-токсикологик баҳолашда қуйидаги кўрсаткичларни инобатга олиш керак, яъни:

- Ҳудуднинг тупроқ-иқлим шароити таснифи;
- Кўп йиллик метеорологик шароит ва ҳаво массасининг ўзгариб туриши, оқими;
- Яқин атрофда жойлашган саноат корхоналарининг чиқиндилари билан агросистемалар ифлосланиши, ҳажми, моддалар таркиби, токсикологик даражаси;
- Тупроққа ишлов бериш технологияси, кимёвий воситалардан фойдаланиш (ўғитлаш, ўсимликларни кимёвий ҳимоя қилиш, кимёвий мелиорантлар);
- Тупроқ, сув, ўсимликлар таркибини кимёвий анализ қилиш: биогенлар бўйича Cl, F, Se, B, Br, As, NO_3^- , NO_2^- ; оғир металллар бўйича Be, Mn, Zn, Pb, Cd, Cr, Co, Mo, Ni, Hg, V, Sn; хлорорганик ва фосфорорганик бирикмалар бўйича турли гербицидлар, пестицидлар ва бош.

Ўсимликлар томонидан фитомасса ва ҳосилида токсик моддаларни тўплаш даражасини назорат қилиш агроэкологик мониторингнинг бирдан-бир системали вазифасидир.

Деҳқончилик экинлари ҳосилини токсикологик жиҳатдан баҳолаш экинларга берилган мажмуа технологияларни экологик, иқтисодий эффективлигини аниқлайди. Бу ҳолатда тупроқни қуйидаги агрофизик параметрларига: тупроқ заррачалиги, зичлиги, қаттиқ фазасининг зичлиги, минерологик таркиби, сувни ўтказиш ва уни ушлаб туриш қобилияти, фильтрацияси каби хусусиятлар киради.

Агроэкологик мониторингнинг таркибий қисмига қуйидагилар киради, яъни:

- Турли ҳудудлар тупроғининг биологик хусусиятларига оид тўла ахборот олиш;
- Тупроқни норматив талаблар асосида баҳолаш.

— Турли агротехник омиллар таъсирида тупроқнинг физикавий, кимёвий ва биоэкологик ривожланиш йўлларини прогноз қилиш.

— Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришни кенгайтириш жараёнида тупроқ ҳосилдорлигини орттириш ва агросистема маҳсулдорлигини кўтаришда агротехникадан фойдаланишга замонавий ўзгартишлар киритиш ҳақида норматив ахборотлар бериш.

Агроэкологик мониторингнинг бу таркибий қисмлари тупроқ биологик хусусиятларининг асоси бўлиб, қишлоқ хўжалигида системали кузатишлар ва назорат олиб бориш жоиз эканлигини кўрсатади.

31.4. Агроэкологик мониторинг ўтказишда биогеохимик ёндашишлар

Агроэкологик мониторинг мақсадларига эришиш учун ишлаб чиқилган услубларда ҳудудни туманлаштириш борасида аниқ моддаларни ҳосил бўлиш жараёнларини ўрганиш керак. Ҳудуднинг биогеохимик хусусиятларини инобатга олишда ердан фойдаланиш бўйича кўп йиллик (50-70 йил) маълумотларга асосланиш керак, яъни ерга ишлов беришнинг бошланиши, кимёвий моддалардан фойдаланиш даражаси (агрохимик услублар), тупроқ таркиби, микроэлементларнинг бор-йўқлик даражаси, табиий биогеохимик жараёнлар билан боғлиқлик каби ҳолатлар кузатилади.

Ердаги тирик моддалар ва тупроқ қопламида 60-70 га яқин кимёвий элементларнинг озми-кўпми изи бўлиб, уларнинг концентрацияси жуда кам, $p.10^{-20}$ п. $10^{-50}\%$ бўлишига қарамасдан, ерда микроэлементларнинг умумий захираси жуда каттадир.

Ўсимликлар томонидан микроэлементларнинг биологик ювилиши, қабул қилиниш даражасини аниқлашда микроэлементларнинг тупроқдаги миқдори нисбатига ($C_{хул} : C_{тупроқ}$) солиштириш орқали аниқланади. Турли ҳудудлар тупроқлари микроэлементлар миқдорининг оз-кўплигига қараб турличадир. Микроэлементларнинг мелиорацияси, муҳитнинг нордон-ишқорлик ва оксидланиш-тикланиш жараёнларида қатнашиши ҳам турлича. Тупроқнинг физиологик ва агробиологик жараёнларида микроэлементларнинг ялпи миқдори эмас, балки уларнинг тупроқдаги ҳаракатчан формаси аҳамиятлидир. Шунинг учун ама-

лий жиҳатдан ҳар бир микроэлемент етарли бўлиши керак, уларнинг ками ҳам, ортиқчаси ҳам ўсимликни нобуд қилади.

Бундай ҳолатларнинг олдини олиш учун агроэкологик мониторингда биогеохимик ёндашишлар қуйидаги вазифаларни ўз ичига қамраб олиши керак, яъни:

— Биогеохимик туманлар тупроғи таркибини биогеохимик тадқиқотлар орқали ўрганиш, кузатишлар олиб бориш;

— Замонавий асбоблар асосида тупроқдаги элементларнинг ялпи миқдори ва уларнинг ҳаракатчан формаларини аниқлаш, ўзгаришлари бўйича кузатиш.

— Ўсимликларни туркум ва турлари бўйича биогеохимик хусусиятларини деҳқончилик экинлари экилган туманлар бўйича кимёвий таркиби ва индикатор турларни аниқлаш, кузатишлар олиб бориш;

— Турли тупроқ турларида кимёвий элементлар таркибини ўртача статистик кўрсаткичини чиқариш, тупроқдан ўсимлик @ ҳайвон @ инсонга ўтиш даражасини, турли салбий оқибатлар (ўсимликлар ҳосили, сифати пасайиши), касалликлар (ҳайвонлар, инсонлар) келиб чиқишини назорат қилиш;

— Ўрганилаётган тупроқда макроэлементлар ва оғир металлларнинг ҳаракатчан формалари ва уларнинг кимёвий ва биологик жараёнларда қатнашиш даражаларини аниқлаш;

— Тупроқдаги анионлар ўзгаришини назорат қилиш ва уларнинг металллар ҳаракатчанлигига таъсирини кузатиш.

Агроэкосистемалар ерларида оғир металлларнинг борлиқ даражасини баҳолашда қуйидаги вазифаларни ечиш керак, яъни:

— Табiiй муҳитни оғир металллар билан ифлословчи манбаларни аниқлаш, ҳар томонлама таърифлаш ва кузатишлар олиб бориш;

— Муҳитни ифлословчи элементлар ҳолати, миграция қилиш жараёнларини кузатиш, тарқалмаслик, тирик организмларга таъсир қилиш ҳудудларини аниқлаш, чораларини кўриш;

— Ифлословчи моддалар концентрациясини озуқа халқалари бўйича ўтиш йўллари биогеохимик баҳолаш;

— Муҳитнинг ифлосланиш динамикаси, тезлиги, ҳажми, тарқалиши ва заҳарловчи бирикмаларни аниқлаш йўли билан ва тўпланган материалларни таҳлили асосида прогноз бериш.

Кўрсатилган вазифаларни амалга ошириш мониторингнинг сифатли эканлигини кўрсатади ва бу иш олиб бораётган мутахассисларнинг нормативлар асосидаги қобилиятларига боғлиқ.

31.5. Агроэкологик мониторингинг суғориладиган ерларда олиб бориш

Суғориладиган ерларда тупроқ ҳосилдорлиги, олинадиган ҳосил ва сифати ерни суғориш, кимёвий воситаларни ишлатиш каби омилларга боғлиқдир. Бу соҳада миниторинг вазифалари тупроқнинг ҳосилдорлик кўрсаткичларини назорат қилиш, баҳолаш, кузатиш ва бошқаришдан иборат бўлиб, кам миқдорда сув ва ўғитлар ишлатиш, атроф-муҳитни ифлосламаслик ётади.

Агроэкологик мониторинг ҳамма суғориладиган ерларда ўтказилади ва ҳудудлар, минтақалар тупроқлари ҳамда уларнинг гидрогеологик хусусиятлари ҳисобга олинади. Бунда тупроқдаги озуқа элементлар таркиби ва ўзгаришини ўсимликларнинг ривожланиш давлари билан боғлаб олиб бориш керак. Тупроқда азотнинг нитрат ва аммоний формалари тупроқнинг 0-30 см, 31-40, 41-60, 61-80, 81-100 см чуқурликларида, ҳаттоки 100-140-160-200 см да ҳам ер ости сувлари сатҳигача аниқланади. Фосфор ва калийнинг ҳаракатчан формалари тупроқнинг 0-30 ва 31-40 см қатламида бўлади.

Микроэлементлар, фтор ва оғир металлларнинг ҳаракатчан формаларининг борлиги, миқдори тупроқнинг нитрификация ва биологик активлик қобилияти, экинларнинг вегетация даврида ривожланишига боғлиқ.

Шўрланган тупроқларда вегетациянинг бошланиш ва охири давларида сувда эрийдиган тузлар, кўп миқдори 0-30 см, 31-40, 41-60, 61-100 см чуқурликлардан, ер ости сув сатҳигача (1,5-2,0 м) боради. Ҳайдалган ерлар тупроғи микроагрегат таркиби (0-30 ва 31-50 см) вегетация даврини бошидан охиригача алмашлаб экилган давргача инобатга олинади.

Ернинг ҳайдалган қатламида N , P_2O_5 ва K_2O , гумуснинг ялпи миқдори, кам сув ўтказиш, максимал гигроскопиклиги, қаттиқ фазанинг зичлиги (0-30 см) вегетация даври учун аҳамиятлидир. Ўсимликлар ривожланиш давларида макро ва микроэлементлар таркиби, улардан ташқари нитратлар, нитритлар, нитрозоаминлар, пестицидлар, оғир металлларнинг қолдиқлари ҳам баҳоланади ва ўзгаришлари кузатилади.

Ерларни қуриштиш жараёнида тупроқ ва тупроқ қоплами ҳолати, ўзгариши, вақт ва маконда кузатилиб борилади ҳамда ўзгариш жараёнлари бўйича натижалар берилади, чора-тадбирлар

ишлаб чиқилади. Ерлар қуритилишида ўсимлик маҳсулотларида нитрат, ем-хашакда эса калий, оғир металллар, пестицидлар тўпланиши кузатилса, тупроқни экологик салбий ўлик ҳолатта олиб келиши мумкин.

Ерларни қуритиш жараёнида озуқа элементлари ҳаракатчанлиги, уларнинг янги экилган ўсимликларга ўтиши, ҳосилининг ошишига олиб келиши билан бир қаторда суғориш вақтида кўп фойдали элементлар ювилиб кетади. Уларнинг тупроқда сақлаб қолинишини кузатиш, чора-тадбирлар кўриш керак.

31.6. Агроэкологик мониторингнинг ахборот базасини ташкил этиш

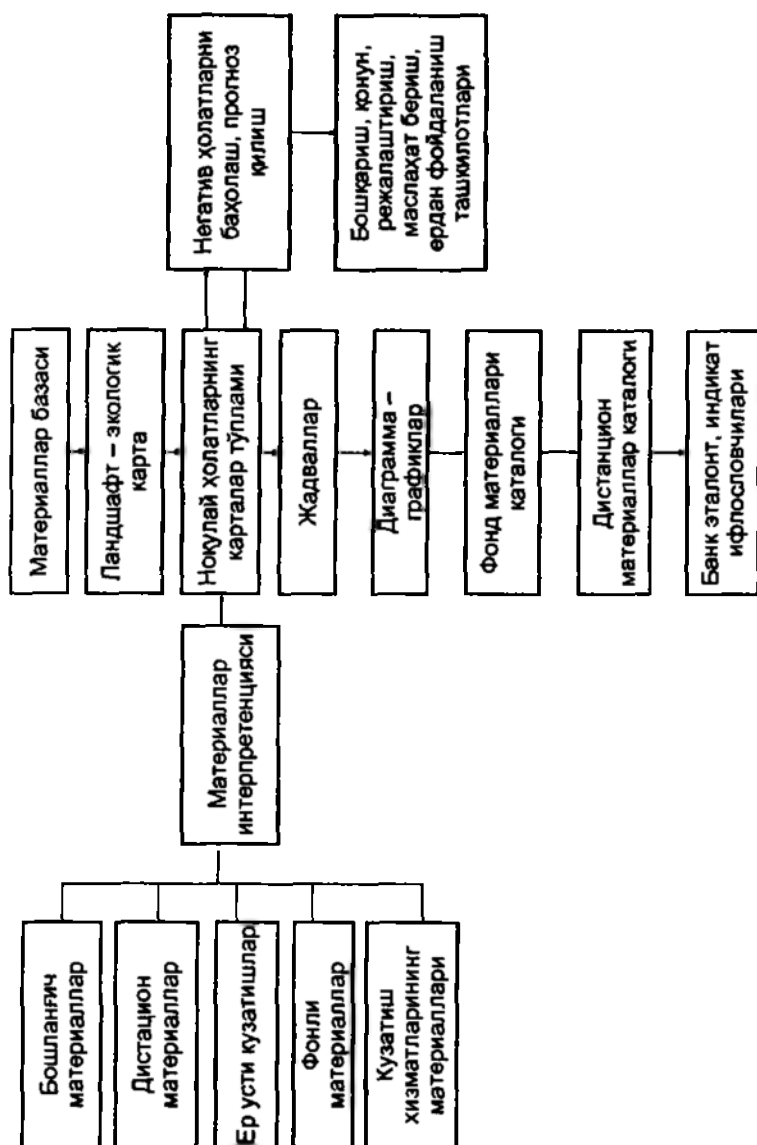
Агроэкологик мониторингта оид ахборотлар ўсимликлар ва биотоплари устида кичик ва катта майдонларда қисқа ва узоқ вақт давомида олиб борилган тажрибалар асосида ёритилади. Турли ахборотларни системалаш, анализ ва таҳлил қилиш, уларни тузилишлари бўйича классификациялаш керак (37-расм).

Расмда кўрсатилиши бўйича ердан фойдаланиш, экин майдонлари, уларнинг таркиби, ўсимликлар ҳолати, ривожланиш даражаси, кутилаётган ҳосил ва бошқа белгилар бўйича қисқа, аниқ ахборот керак.

Агроэкологик мониторингнинг кўп йўналишлари ўсимлик-шуносликка дахлдор бўлиб, қишлоқ хўжалигини экологиялаштириш жараёнида катта рол ўйнайди. Бу ерда деҳқончилик ёки чорвачиликда йиғилган аниқлик асосида янги йўналишларни ташкил этиш юқори такомиллашган агротехника ва агротехнологияга асосланади.

31.7. Тупроқнинг мелиоратив ҳолати мониторинги ва унинг вазифалари

Агроэкологик системалар мониторинги экин майдонлари – тупроқнинг мелиоратив ҳолатини доимий кузатиш, ҳосилдорлигини ошириш чора-тадбирларини кўриш ва деҳқончиликни янги услублар, сестемалар асосида олиб боришни тақозо этадиган мониторингларга бўлинади.



37-расм. Агроэкологик мониторингнинг ахборот материаллар базасини ташкил қилиш

Тупроқ мелиоратив ҳолатини яхшилаш, оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилиш ишлари ҳолатлари, унинг инсон фаолияти таъсирида ўзгаришлари тўғрисидаги барча маълумотларни тақозо этади.

Ер қобиғи, гидросфера, атмосфера ва қуруқликда ҳаёт кечирувчи организмлар ўртасида моддалар алмашувида, содир бўладиган жадал жараёнларда биосферанинг алоқа воситаси бўлган тупроқнинг роли ниҳоятда катта. Бу атроф-муҳитнинг ажралмас қисми бўлган тупроқ ҳолатларини алоҳида кузатиш зарурлигини белгилайди.

Мониторинг деганда назорат қилиш, баҳолаш, тупроқдан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилиш мақсадида бўлаётган ўзгаришларнинг узоқ муддатли кузатишлари тушунилади.

Тупроқ қопламлари, шу жумладан, тупроқ-мелиоратив ҳолатини кузатиш хизматларини ташкил этиш зарурияти йилдан-йилга муҳим ва ўткир муаммо бўлиб қолмоқда. Чунки инсоннинг тупроққа кўрсатаётган таъсир суръатлари доимо ошиб бормоқда.

Ҳозирги даврда ерларнинг мелиоратив ҳолатини кузатишнинг муҳим вазифалари қуйидагилардан иборат (Гафурова ва бош., 2000):

- Ҳудудлардаги шўрланган тупроқларни аниқлаш; баҳолаш, туз режимлари ўзгаришини назорат қилиш;

- Иккиламчи шўрланишга учраган тупроқларни баҳолаш, назорат қилиш;

- Сув, шамол ва ирригацион эрозияга учраган ерларни ўз вақтида аниқлаш ва ҳисобга олиш;

- Эрозия ривожланиши натижасида тупроқнинг ўртача йиллик йўқолишини баҳолаш;

- Гинели тупроқларни аниқлаш ва баҳолаш, улардан фойдаланишни кузатиш;

- Тошлоқ тупроқларни аниқлаш, баҳолаш, мелиорациялаш-ни кузатиш;

- Қумли ва қумлоқ тупроқларни аниқлаш, ҳолатини баҳолаш ва назорат қилиш;

- Тупроқ дегумификацияси ва гумус ҳолатини тиклаш, сақлаш ва ошириш жараёнларини баҳолаш, назорат қилиш;

- Ўсимликларнинг асосий озуқа элементлари баланси танқис ҳудудларни аниқлаш ва бу элементларнинг миқдорини назорат қилиш;

— Тупроқда кислотали ва ишқорий муҳитнинг ўзгаришини назорат қилиш;

— Ўта зичланган тупроқларни аниқлаш ва баҳолаш, назорат қилиш;

— Тупроқлар ҳайдалма остидаги зич қатлам ҳамда тупроқ қатқалоғи пайдо бўлишини башорат қилиш, аниқлаш ва назорат қилиш;

— Тупроқнинг оғир металллар билан ифлосланишини назорат қилиш;

— Тупроқнинг саноат корхоналари таъсирида, транспорт магистралларида оғир металллар ва радионуклеидлардан локал ифлосланиши, шунингдек агрохимикатлар, пестицидлардан ва аҳоли зич жойлашган ҳудудларда саноат чиқиндиларининг ерга тушиши ва улардан фойдаланишни назорат қилиш;

— Тупроқлар рекультивацияси ва уларнинг мелиоратив ҳолатини кузатиш;

— Тупроқ структураси намлик, ҳарорат ҳолати, сув-физикавий, физик-механик хоссаларини даврий ва узоқ муддатли назорат қилиш;

— Гидроформ ва ярим гидроморф шароитларда грунт сувларининг чуқурлиги, минерализацияси ва ифлосланишини даврий ва узоқ муддатли назорат қилиш;

— Ерларни гидроқурилиш жиҳатдан лойиҳалашда, мелиорациялашда, деҳқончиликнинг янги тизимларини жорий қилишда, ўғитлар, ўсимликларни кимёвий ҳимоя қилиш ва турли биотехнологиялар қўлланилганда тупроқда содир бўлиши мумкин бўлган ўзгаришларни аниқлаш, назорат қилиш;

— Ҳайдаладиган ярқли унумдор тупроқлар, айниқса, мелиоратив мақбул, қулай ерларни саноат ва коммунал мақсадлари учун ажратишда уларнинг майдони ва тўғрилигини инспекторлик-экспертли назорат қилиш;

— Ерлардан фойдаланишнинг тўғрилиги, илмий асосланганлиги, шунингдек мелиорацияга муҳтож (шўрланган, эрозияга учраган, тошлоқ, ўта зичлашган, гумуси камайиб кетган, ифлосланган, ўта намланган, қуриб кетган ва бошқалар) тупроқларда агротехник ва агромелиоратив тадбирларнинг аниқ ва тўғрилигини инспекторлик назорат қилиш.

Юқорида санаб кўрсатилганлар кўпроқ умумий тарзда ва у қадар тўла бўлмаган вазифалар рўйхати бўлиб, улар Республи-

канинг тупроқ-географик, тупроқ-иқлимий ва иқтисодий туманлаштириш, тупроқ кузатиш объекти, шу жумладан, ерларнинг мелиоратив ҳолатини кузатишдан келиб чиқиб табақалаштирилиши мумкин (Қурбонов ва бош., 2001).

Тупроқ мелиорацияси-қатъий илмий ёндашишга асосланган доимий иш ҳисобланиб, бу Ўзбекистоннинг қишлоқ хўжалигидаги иқтисодий ислохотларни чуқурлаштириш дастурининг, ерлардан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилишнинг ҳуқуқий асосини яратишнинг муҳим қисми бўлиб, улар Ўзбекистон Республикасининг «Ер кодекси» (1998) ҳамда «Давлат ер кадастри» (1998), «Деҳқон хўжалиги тўғрисида», «Фермер хўжаликлари тўғрисида»ги меъёрий ҳужжатларда ўз аксини топган.

Шу боис ҳозирги даврда тупроқшуносларнинг асосий вазифаларига тупроқ қатламлари, тупроқ-мелиоратив ҳолатларини чуқур ва ҳар томонлама батафсил ўрганиш, уларнинг ҳолати ва потенциал имкониятларига баҳо бериш, шулар асосида барча ҳолатларни ҳисобга олган ҳолда ерларни муҳофаза қилиш, мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва унумдорлигини оширишга қаратилган агроэкологик ва иқтисодий асосланган технологияларни ишлаб чиқиш киради.

31.8. Деҳқончиликда агроэкологик мониторингнинг зарурати

Амалда халқ хўжалигининг барча тармоқларида, шу жумладан, қишлоқ хўжалигида ҳам содир бўлаётган жадал илмий-техникавий тараққиёт асримизга хос хусусиятлардан биридир. Аммо баъзи жойларда табиий экосистемаларга ўйламай-нетмай, баъзида эса билимсизларча аралашувнинг салбий оқибатлари шу даражада намоён бўлдики, деярли барча жаҳон жамоатчилиги деҳқончиликни экологиялаштириш зарурлигини тобора кўпроқ эътироф этмоқда. Маърифатли жамиятда экологик қонунларни соғлом иқтисодиёт билан бирга тушуниб етиш асосидагина табиатдан фойдаланишнинг мақбул тизимини яратиш ва деҳқончиликни экологиялаштириш мумкин. Турли касбларга мансуб олимлар – агрономлар, агрометеорологлар, тупроқшунослар, агроэкологлар, ер тузувчилар, агрокимёгарлар, ўсимликшунослар, биотехнологларнинг илмий ютуқларини тезроқ интеграциялаш

зарур. Бу эса деҳқончиликнинг экологик асосларини вужудга келтиришни яқинлаштириш имконини яратган бўлади. Мазкур йўналишдаги ишлар ерларга агроэкологик баҳо бериш тизими, қишлоқ хўжалик экинларини агроэкологик баҳолаш тўғрисидаги ахборотнинг мавжудлигини, деҳқончилик тизимлари, ерларнинг агроэкологик типлари лойиҳалашишини, техникавий воситаларга нисбатан агроэкологик талабларни, инсон техноген фаолиятининг агроценозларга таъсирини ва шу каби соҳаларни ўрганиб баҳолашни тақозо этади. Мана шуларнинг ҳаммаси атроф-муҳитнинг умумий мониторингининг ажралмас қисми сифатида агроэкологик мониторингни махсус ташкил этиш зарурлигини эътироф этади ва белгилаб беради. Агроэкологик мониторинг олдида турган умумий вазифалар миқдори старли даражада каттадир. Ҳозирги босқичда деҳқончиликдаги агроэкологик мониторингнинг энг муҳим вазифалари қуйидагилардан иборат (Ғафурова ва бош., 2000; Қурбонов ва бош., 2001):

- Агроландшафтларнинг ўзгаришларини кузатиб бориш;
- Ҳудуддаги тупроқларнинг сув баланси, сизот сувлар режими устидан назорат ўрнатиш;
- Чўлга айланиш, зах босиш, ботқоққа айланиш, ерларнинг захини қочириш, шўр босиш каби жараёнларни кузатиб бориш;
- Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида фойдаланиладиган тупроқ унумдорлигининг асосий элементларини назорат қилиш;
- Қишлоқ хўжалик ўсимликлари — экинзорлар, ўтлоқлар, яйловлар, кўп йиллик экинларнинг ҳолати ва ўзгариш эҳтимолига тўлақонли баҳо бериш;
- Тупроқнинг юзи ва сизот сувларнинг, ҳаво ҳавзасининг зарарланишини назорат қилиш ва унинг миқдорини аниқлаш;
- Саноат чиқиндиларининг салбий таъсирига дуч келган ерлар ҳолатини, уни оғир металллар, уй-рўзгор чиқиндилари билан зарарланиши ҳамда қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган ўғитлар ва кимёвий воситалар омборхоналари, ғунгхоналарнинг бевосита ён-атрофга таъсири устидан назорат ўрнатиш;
- Қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг микотоксинлар билан зарарланишини кузатиш ва назорат қилиш;
- Қишлоқ хўжалик экинларининг энг мақбул тарзда жойлаштирилиши устидан назорат ўрнатиш;
- Алмашлаб екишнинг илмий асосда шакллантирилишини назорат қилиш;

— Тупроққа ишлов беришни экологиялаш устидан назорат ўрнатиш;

— Ўғитлардан фойдаланиш, уларни сақлаш ва ташишнинг экологик жиҳатларини назорат қилиш;

— Ўсимликларни ҳимоя қилиш тадбирларини мувофиқлаштириш устидан назорат ўрнатиш;

— Экологик соф деҳқончилик маҳсулоти олинишини назорат қилиш;

— Деҳқончиликда техник воситаларга нисбатан агроэкологик талабларни кузатиш; ^б

— Деҳқончиликнинг янги технологиялари ҳамда янги тизимлари жорий этилишини назорат қилиш ва кузатиш;

— Сув ва шамол эрозияси, ирригация, шўр босиш каби зарарланишлар оқибатида тупроқнинг ўртача йиллик нобудгарчилигига баҳо бериш;

— Агроландшафтлар мелиорацияси устидан назорат ўрнатиш;

— Қишлоқ хўжалигидан бошқа мақсадларда фойдаланиш учун агроландшафтлардан ҳайдашга яроқли экологик қулай ерлар ажратилишининг миқдорлари ва тўғрилиги устидан инспекторлик назорати ўрнатиш.

Қайд қилинганлар деҳқончиликда агроэкологик мониторинг олдида турган вазифаларнинг энг умумий ва эҳтимол, тўлиқ бўлмаган рўйхати бўлиб, улар минтақавий шарт-шароитларга тадбиқан қишлоқ хўжалик экинлари ва ерларга бериладиган агроэкологик баҳони ҳисобга олган ҳолда дифференциаллаштирилиши лозим ҳамда улар қатъиян илмий ёндошувга асослангандир.

ХУЛОСА

Деҳқончиликнинг турли соҳаларидаги ишлаб чиқаришда табиий захиралар элементларини экин майдонлари ва чорвачиликда кўпайтириши йўли билан барқарор ривожланидиган сунъий агробиологик экосистемалар яратилади. Бу жараён ижтимоий ва табиий омилларнинг бир-бирларига ҳамжиҳатлиги натижасида юзага келади ва инсон томонидан ўсимликлар экинзорларга экилади, ҳайвонлар кўпайтирилади, маҳсулотлари аҳолини ижтимоий-иқтисодий талабларини қондиради.

Аммо шу ривожланишнинг салбий оқибатлари ҳам ўсиб, кўпайиб, ўз таъсирини атроф-муҳитга ўтказиб боради. Бу салбий таъсир – тупроқнинг физикавий тузилишининг бузилиши, биологик унумдорлик хусусиятининг пасайиши, кимёвий заҳарланиши, сув-шамол эрозияларининг тупроқ юза қатламига салбий таъсири, гумус миқдорининг камайиши, фойдали микроорганизмлар ва тупроқдаги микро ва макро мегафауналарнинг турлари сони ва миқдори камайиши, ерларнинг шўрланиши, чўлланиш жараёнининг тез суръатларда ўсиши, ҳудудларни гидрологик режим ва иқлим шароитининг ўзгариши, биосфера компонентларининг турли кимёвий элементлар – оғир металллар, токсикантлар, пестицидлар билан ифлосланишидан тирик организмларнинг яшаш жойларининг экологик ҳолати бузилди. Натижада ўсимликлар қоплами, ҳайвонлар оламининг таркиби ўзгарди, уларни турғун ривожланиш жараёнлари йўлдан чиқди.

Шунинг учун ҳам барқарор, ҳосилдор агроценозларни таъкил қилиш мақсадга мувофиқ бўлиб, ўз-ўзини бошқарадиган табиий системаларнинг қонунлари асосида сунъий системаларни бошқаришни амалга ошириш фойдали омил бўлади ва қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида табиатдан омилкорлик билан фойдаланиш, уни бойликларини муҳофаза қилиш, муҳитга салбий таъсир қилмаслик, экологик ҳолатини бузмаслик, барқарор ривожланишига имкон яратиш деҳқончиликнинг бош мақсадидир. Чунки агроэкосистемалар барқарорлиги, уларнинг юқори ҳосил бериши табиий муҳит ва унинг системалари билан ҳамжиҳатликда ривожлани-

ишга боғлиқ бўлсада, агрофитоценозларга техноген омилларнинг салбий таъсири алоҳида кўзга ташланиб туради. Техноген омиллар ва кимёвий элементларни агросистемаларга таъсир қилиш даражаси вақт ва маконда кузатиш йўли билан қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришнинг эффективлиги, кучларнинг бир-бирига нисбатан ўсиши, қайта тикланиш даражаслари ва антропоген омиллар таъсиридан сақланиши аниқланади.

Қишлоқ хўжаликни атроф-муҳит муҳофазаси муаммолари билан боғлаб олиб бориш ишлаб чиқаришда моддий бойликларни тежашга имкон беради, яъни мелиорация, агротехника, агрокимё йўналишларда агроэкосистемаларнинг оптимал ривожланишини таъминлаш йўли билан юқори ва экологик тоза маҳсулот олишга эришилади. Қишлоқ хўжалигини экологиялаштиришга қўйилган қадамларга қўйидагилар киради:

— Қишлоқ хўжалик жараёнларини интенсив ривожланишини биоэкологиялашда янги фан ютуқларини қўллаш;

— Табиий биологик, техника ва ишлаб чиқариш захираларидан фойдаланишда маҳаллий шароитга мослаштирилган агрономик услублар ва технологияларни қўллаш;

— Юқори маҳсулдор, барқарор, эстетик кўринишли агроэкосистемалар ва агроландшафтларни яратишда экиладиган ўсимликларни турлар ва генетик ҳар хиллигини кўпайтириш асосида иш олиб бориш;

— Маҳсулдор агросистемаларни сақлаш, ривожланишининг янги механизмларини яратиш йўли билан сунъий биоценозларни ўз-ўзини бошқариш қобилиятларини ошириш ва биогеохимик цикллار ҳаракатини кучайтириш;

— Атроф-муҳит энергияси таъсирида ўтадиган фотосинтез жараёнида экиладиган ўсимликлар органик маҳсулот ҳосил қилишини оширишга эришилди;

— Деҳқончиликда фойдаланилаётган организмларнинг ривожланиш даврларида (уруғ→унини→ барг→тоя→шоҳ→ шохчалар→гул→гулча→ҳосил ва ҳ.к.) муҳитга мослашиш жараёнларини ўрганиш ва эффектив фойдаланиш;

— Экин майдонларида экиладиган ўсимликлар маҳсулотини ошириш ва муҳит мусаввотлигини сақлашдаги моҳиятига қараб, уларнинг навларини агросистемаларга тавсия этиш ҳам жамият ва табиат ўртасидаги ривожланишни турғуликка олиб келади.

Юқорида келтирилган маълумотлар асосида шунини айтиш керакки, қилиш хўжалигининг экологик асосда қўриш, бу экин майдонларида заҳарли кимёвий моддаларни ишлатмаслик, биологик усул билан экинларни сақлаш, интеграция методидан фойдаланиш, ўсимликларга чидамлик хусусиятларни ўтказиш каби йўналишлар деҳқончиликни экологиялаштириш бўлиб, унинг охириги хулосаси: экин майдонларидан юқори ва экологик тоза ҳосил олиш, шунинг билан бирга атроф-муҳитнинг экологик ҳолатини яхшилаш, табиатдаги асосий ҳаёт муҳитларини, улардаги тирик жонзотларни муҳофаза қилиш, биосферанинг ҳаёт-фаолиятини яхшилаш ва унинг турғунлигини таъминлашдан иборат. Бу ниятлар биз яратган «Агроэкология» курсининг асосий мақсадидир. Она ернинг тирик жисми зарарланиши жараёнларини имкон қадар ёритдик ва она замин, тупроқ – сув-ҳавоси – бобо-деҳқонини муҳофаза қилишни қўлларингиздаги дарсликни ўқиётган ёшларга вазифа қилиб қўямиз.

ҒОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

Ахмедов Н.А., Мавлянов Н.Г. Создание система рационального использования поверхностных и подземных вод бассейна Аральского моря. — Т.: 2003, 3-170 стр.

Бондаренко Н.В. Биометод в интегрированной защите растений от вредителей и болезней. Сельскохозяйственная биология. 1988, № 3.

Белоцерковский Б.Ю., Добровольская Н.Т. и др. Эрозионные процессы на европейской части СССР. Вестн. МГУ, географ. № 2, 1990.

Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология особи, популяции и сообщества. — М.: 1989. Т. 1-2.

Болошев Н.Н. Водоросли и их роль в образовании почв. — М.: 1968.

Борсук О.П. Экологическая оценка применения инсектицидов в борьбе с основными вредителями в Украинской ССР. Ямбол. 9-14 ноябр. Т.2. 1987.

Глазовская М.А. Почвы мира. — М.: МГУ, 1973.

Голлербах М.М., Штина Э.А. Почвенные водоросли. — Л., 1969.

Гречихин В.Н., Кочубей М.И. Земельный фонд Узбекистана и перспективы его использования. — Т.: 1988.

Зокиров Т.С. Пахта даласи экологияси. — Т.: 1991.

Ибрагимов Э.Ш., Бахвалов В.Ф. и др. Глубинная дезинфекция борсуков и миграция ДДТ в объекты окружающей среды. — Саратов, 1987.

Качинский Н.А. Почва, её свойства и жизнь. — М.: 1975.

Ковда В.А. Основы учения о почвах. Общая теория почвообразовательного процесса. Кн. 1, 2. — М.: 1973.

Кольцов А.С. Сельскохозяйственная экология. Учеб. пос. Ижевск, 1995.

Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. — М.: 1984.

Лархер В. Экология растений. — М.: 1978.

Лебедева Г.Ф., Агапов В.И. Гербициды и почва. МГУ. 1990.

Лыков А.М. и др. Земледелие с почвоведением. — М.: 1991.

Мажарова И.В. Пестициды и охрана окружающей среды. Сельскохозяйственная биология. № 5. — М.: 1989.

Минеев В.Г., Ремпэ Е.Х. Агрохимия, биология и экология почв. — М.: 1990.

Минеев В.Г. Биологическое земледелие и минеральные удобрения. — М.: 1993.

Мельникова В.В. Почвенные и скальные водоросли юга Средней Азии. — Душанбе: 1975.

Муракаева С.А. Сельскохозяйственные экосистемы. В.кн: Агроэкология. — М.: 2000, стр.129-150.

Николук В.Ф., Гельцер Ю.Г. Почвенные простейшие СССР. — Т.: 1972.

Новичкова-Иванова Л.Н. Почвенные водоросли фитоценозов Сахаро-Габийской пустынной области. — Л.: 1980.

Одум Ю. Основы экологии. — М.: 1975.

Одум Ю. Экология. В 2- т. — М.: 1986.

Орлов Д.С. Химия почв. МГУ. 1985.

Попова Г.В. Характер и особенности действия пестицидов рыб: изменения природной среды в процессе сельскохозяйственного производства. — М.: 1983.

Рапшман Е.Я. Горы Средней Азии, В кн. Равнины и горы Средней Азии и Казахстана. — М.: 1975, стр. 93-190.

Реймерс Н.Ф. Экология. — М.: 1994.

Ризасва С.М. О нематодах сельскохозяйственных растений в некоторых районах Джизакской области/ Узб. Биоло. ж. № 6. 1985.

Риклефс. Основы общей экологии. — М.: 1979.

Сдобникова Н.В. Почвенные водоросли такыров северной части Туранской низменности. — Л., 1956.

Сытник К.М., Брайон А.В., Гордецкий А.В. Биосфера. Экология. Охрана природы. Киев. 1987.

Тишлер В. Сельскохозяйственная экология. — М.: 1971.

Уразаев А. и др. Сельскохозяйственная экология. — М.: 1996.

Холмуминов Ж. Экология ва Ердан фойдаланишнинг ҳуқуқий масалалари. — Т.: 1991.

Хомяков Д.М. Земледелие и рациональное землепользование. — М.: 1998.

Федрович Б.А. Равнины Средней Азии. В кн. равнины и горы Средней Азии и Казахстана. -- М.: 1975, стр. 7-92.

Штина Э.А., Голлербах М.М. Экология почвенных водорослей. — Л.: 1976.

Юданова Л.А. Пестициды в окружающей среде. Аналитический обзор. — Новосибирск: 1989.

Эргашев А.Э., Эргашев Т.А. Гидроэкология. Дарслик. — Т.: 2002, 311-бет.

Эргашев А.Э. Умумий экология. Дарслик. — Т.: 2003, 466-бет.

Яблоков А.В. Ядовитая природа. — М.: 1990.

Национальный доклад о состоянии ОПСИ использования природных ресурсов в Республика Узбекистан. — Т.: 2002, стр.130.

Ford Z. Australia pays to rid its bect of DDT and dieldrin. New scientist, 1987, P.24.

BIGOT ESSAL d'ekologie quantitive sur les invertébrés de la «sansouire» camarquasie, Memories de la Societe Zoologue de France, 1965.

Davies J.E., Doon R. Human health effects of pesticides. American Chemical Society. Washington, 1987. p.113-124.

Gladwell M. Md. Firm Gets go – Ahead to make organic pesticide from Crab shells. Washington Post. 1988, March 22, col. 2,4.

Joyce Ch. Nature helps Indonnesia to its pesticides Gill. «New Scientist». 1988. Gune 16. p.36.

O'Brein M.N. Why No One Can Say «Pesticide are Safe». «PAN International», 1986.p.1-2.

Pimental D. Agroecology and economies. «Ecology and Economics of Natural Resources Used in Agriculture». 1986.p.299-319.

Pimentan D., Levitan L. Pesticidts: Amounts applied and amounts reaching pests. Bioscience. 1986, Vol. 36, 2.p.86-91.

Rapoport J.B. Pesticide facts and figures. Miami Gerald., 1987. June 30.

Schwab A. Fighting pests the natural Way. An introduction to the protection of plants without synthetic pesticides. Pan Europe. Belgium. 1987.

Spinks P. Fighting insects the natural way.. New Scientist. 1986 Vol. 110, № 1508.p.46-51.

Tarpley W.A. A. Study of the cryptozoa in an old-field ecosystem. PH. D. Dissertation. University of Georgia, Athens, 1967. Tischleer W. Agrarökologie, Jena, 1965.

Truzkowski J. The impact of the Common Volley on The Vegetation of Agroecosystems. «Acta Theoriol», 1982. Vol. 27.p.305. -345.

Weaver G.E. North American Prairie, Johnsen Pull. CO. > Lincoln, Nebraska, 1954.p.24-33.

Шералнєв А.Ш. Род *Fusarium* Zk.et Fr в Узбекистане (систематика, распространение, биоэкология). Автореф. док. диссертация — Т.: 2001, 51 стр.

Биологик хилма-хилликни сақлаш миллий стратегия ва ҳаракат режаси. — Т.: 1998.

Глазырин Г.Е., Чанышева С.Г., Чуб В.Е. Ўзбекистон иқлимнинг қисқача очерки. — Т.: 1999.

Дажо Р. Основы экологии. — М.: 1975.

Досчанов Т.Д. Эколого-экономические проблемы химизации агропромышленного комплекса в Узб.ССР. — Т.: 1988.

Иногамова С.М. Сильные осадки в Средней Азии. — Т.: 1999, 258-стр.

Леухина Г.Н., Ляпина О.А., Веремеева Т.Л. Климат Узбекистана. — Т.: 1996. 76 стр.

Муминов Ф.А. Погода, климат и хлопчатник. — Л.: 1991, 192 стр.

Муминов Ф.А. Изменчивость климата Средней Азии. — Т.: 1995.

Муминов Ф.А., Абдуллаев Х.М. Агроклиматические ресурсы Республики Узбекистан. — Т.: 1997, 178 стр.

Муҳамеджанов М.В., Шарафитдинова Ф.Х. Охрана и рациональная использование природных ресурсов Узбекистана. — Т.: 1989.

Рудак М.С. Районирование ветро- и гелиоэнергетических ресурсов Средней Азии. — Т.: 1998, стр.91-102.

Усманов В.О., Никулина С.П. Влияние изменения климата на агроклиматические ресурсы и состояние посевов сельхоз культур. — Т.: 1998, стр. 113-118.

Усманов В.О., Никулина С.П., Чуб В.Е. Оценка воздействий изменения климата на агроклиматические ресурсы и продуктивность основных сельхоз культур. Узб-на. — Т.: 1999, стр. 26-33.

Толппов Т., Фуломов Х., Мақсудов Ж., Акрамов И. Ўзбекистон Республикаси ер кадастри. — Т.: 1994.

Спекторман Т.Ю., Никулина С.П. Сценарии возможных изменений климата Узбекистана. — Т.: 1999, стр. 41-53.

Ўзбекистон Республикаси «Ер кодекси». — Т.: 1998.

Ўзбекистон Республикаси «Давлат ер кадастри» тўғрисидаги қонун. — Т.: 1998.

Хазнахмедов Р.М., Наимова Л.Г. Биологические аспекты развития агроэкологии. Успехи соврем. биол., 1996, Т.116, вып.5, стр.525.

Чуб В.Е. Изменения климата и его влияние природные потенциал Республики Узбекистан. — Т.: 2000.

Черников В.А. и др. Агроэкология. — М.: 2000.

Қурбонов Э., Бўриев Х., Ғафурова Л., Юлдашев Е. Ўзбекистон Ўрмон фонди ерлари ва улардан самарали фойдаланишнинг илмий, ҳуқуқий, меъёрий ва амалий асослари. — Т.: 2001, 26-бет.

Қурбонов Э.Қ., Бобожонов А.Р., Рахожов К.Р. Ер кадастри асослари. — Т.: 1999.

Қурбонов Э., Кузиев Р., Бўриев Х., Ғафурова Л. Ўзбекистон ер ресурслари ва улардан самарали фойдаланишнинг илмий, ҳуқуқий, меъёрий ва амалий асослари. ТошДАУ. — Т.: 2001. 37-бет.

Ғофурова Л. ва бошқалар. Мелиоратив тупроқшунослик. — Т.: 2002, 130-бет.

Умаров Н. Системы государственного мониторинга окружающей природной среды в Рес. Узбекистан. Тамже. — Т.: 2003, стр.114-116.

Сб: Создание систем рационального использования поверхностные и подземных вод бассейна Аральского моря. — Т.: 2003, стр.3-176.

Эргашев А.Э., Эргашев Т.А., Абужабаров Н. Основы экологии. Т. ТГАИ, 11п.л.2005.

Эргашев А.Э., Эргашев Т.А.Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш. — Т.: ТДАИ, 2003.

Эргашев А.Э., Эргашев Т.А. Экология, биосфера ва табиатни муҳофаза қилиш. — Т.: 2005, 473-бет.

Толипов Т. ва бошқалар. Ўзбекистон Республикаси ер кадастри. — Т.: 1994.

Национальный доклад о состоянии ОПСИ использования природных ресурсов в Республика Узбекистан. — Т.: 2005, стр.135.

МУНДАРИЖА

Сўзбоши	3
1-боб. Агроэкология фанининг таърифи, мақсади ва вазифалари	6
2-боб. Биосфера ва унинг қонунлари таърифи	10
3-боб. Экологиянинг назарий асосларига кириш	43
4-боб. Биосферанинг ўзгаришлари, экологик омиллари. Уларнинг хиллари, организмларга таъсир қилиш қонунлари	62
5-боб. Биосфера биоценозларининг экологияси	86
6-боб. Биосфера экосистемаларининг тузилиши, уларда моддалар ва энергия оқимининг қонунлари	102
✓ 7-боб. Биосферанинг табиий бойликлари ва озиқ - овқат муаммоси	134
8-боб. Қишлоқ хўжалик экосистемаларининг биологик маҳсулдорлиги	166
9-боб. Техноген омилларнинг агросистемалар ҳолатига салбий таъсири	178 ✓
10-боб. Қишлоқ хўжалик ерларининг оғир металллар билан ифлосланиши	190
11-боб. Туркистон табиати ва унинг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти	206
12-боб. Тупроқ таснифи ва унинг абиотик хислатлари	220
13-боб. Туронзаминда Ўзбекистоннинг географик жойлашиши ва иқлими таснифи	233
14-боб. Ўзбекистон табиатининг асосий агроэкологик омиллари таснифи	242
15-боб. Сайёрада ер фондининг тақсимланиши	263
16-боб. Ўзбекистоннинг ер захиралари ва улардан оқилона фойдаланиш	267

17-боб. Ўзбекистонда суғориладиган ерларнинг ҳозирги ҳолати ва яхшилаш йўллари	287
18-боб. Биогумуснинг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти ва экологик аспекти	311
19-боб. Тупроқнинг биоэнергетик таснифи	318
20-боб. Тупроқда организмларнинг экологик тарқалишида эдафик омиллар роли	322
21-боб. Агроэкосистемаларнинг асосини ташкил қилувчи тупроқ муҳити биобирликларининг таърифи	333
22-боб. Тупроқда учрайдиган организмларнинг асосий таркиби	341
23-боб. Тупроқ таркиби организмларининг экологик гуруҳлари	368
24-боб. Фойдали ерларнинг биоэкологик ҳолати	377
25-боб. Қишлоқ хўжаликни кимёлаштиришдаги экологик муаммолар	384
26-боб. Қишлоқ хўжалигида турли заҳарли кимёвий моддалар ишлатилишининг тирикликка экологик салбий таъсири	406
27-боб. Ўсимликларни кимёвий ва биологик услублар билан ҳимоялаш	454
28-боб. Қишлоқ хўжалигида экологик тоза маҳсулот етиштириш	462
29-боб. Қишлоқ хўжалик экологиясининг асосий йўналишлари ва қонунлари	482
30-боб. Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришда табиатни муҳофаза қилиш тадбирлари	497
31-боб. Агроэкологик мониторинг моҳияти, мақсади ва асосий йўналишлари	506
Хулоса	524
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати	527

Изоҳ учун

Илмий-услубий нашр

АҲМАТҚУЛ ЭРГАШЕВ, ТЕМУР ЭРГАШЕВ

АГРОЭКОЛОГИЯ

Дарслик

Муҳаррир Д.Мингбоева

Бадий муҳаррир Б.Бозорова

Тех.муҳаррир Е.Демченко

Мусаҳҳиҳ Н.Минаҳмедова

Компьютерда саҳифаловчи Е.Цой

Тузатиш:

21,48,100,119,121,122,134,174,184,185,198,233,401,422 бетлардаги

® белгилари → тарзида ўқилсин.

Китобнинг дизайн ва саҳифалаш ишлари

«Maktubot - press» фирмасида тайёрланди

ИБ № 41133

Босишга 13.07.2006 й.да рухсат этилди. Бичими 84x108 1/32.

Босма тобоғи 16,75. Шартли босма тобоғи 28,14.

Адади 1000 нусха. Буюртма № 158.

Баҳоси келишилган нархда.

«Янги аср авлоди» нашриёт-матбаа марказида тайёрланди.

«Ёшлар матбуоти» босмахонасида босилди.

700113. Тошкент, Чилонзор-8, Қатортол кўчаси, 60.