

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ  
МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ  
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

Т. А. АБДРАХМОНОВ  
З. А. ЖАББОРОВ

ТУП РОҚЛАРНИ ИФЛОСЛАНИШ МУАММОЛАРИ  
ВА МУҲОФАЗА ҚИЛИШ ТАДБИРЛАРИ

Ўқув қўлланма

Тошкент  
«Университет»  
2007

**Абдураҳмонов Т., Жамшиев Т. Тупроқларни ифлосланиш муаммолари ва муҳофизатнинг тadbирлари** – Т. Унiversiteti, 2007. – 100 б.

Маъжур ўқув қўлланма тупроқларни ифлосланиш ҳолати, мустақиллик йилларидаги амалия оширилган ислоҳатлар, тупроқларни муҳофизат қилишдаги асосий вазифалар, ифлосланиш даражалари, гуллари, омиллари, механизмлари, ифлосланишнинг тупроқ ҳоссалари ва инсон соғлиғига таъсири ҳамда ифлосланишнинг олдини олиш, бартараф этиш, шунингдек топилишнинг замонавий усуллари баён қилинган.

Ушбу ўқув қўлланма Олий таълим муассасаларининг тупроқшунослик, агрохимия, экология йўналишида таҳсил олувчи талабалари, магистрлари, аспирантлари ҳамда шу соҳадаги мутахассислар учун мўлжалланган.

**Масъул муҳаррир:** биология фанлари доктори, профессор  
Л.Т.Турсунов

**Тақризчилар:** биология фанлари доктори, профессор Р.Қ.Кўзиёв  
биология фанлари доктори, профессор Т.У.Раҳимова

Босилган рухсат эътиоди 24.10.2007. Ҳажми 6,25 босма табак.  
Бичими 60x84 1/16. Адади 150 нусха. Буюртма 392.  
М.Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университети  
босмахонасида chop этилди

## СЎЗ БОШИ

Ўзбекистон Республикаси аҳолисининг турмуш фаровонлигини таъминлаш ва жаҳон ҳамжамиятига юз тутишида унумдор, серхосил ер ресурсларининг ўрни беқиёсдир. Келажаkning эгалари бўлган бугунги ёшлар Она заминни кўз қорачиғидек асрашлари, энг илгор илмий қарашлар ва замонавий тажрибалар асосида муаммоларни ечишга тайёр туришлари лозим. Бугунги кунга келиб, жаҳон ҳамжамияти ер ва сув ресурсларини асраш, улардан оқилона фойдаланиш, долзарб муаммоларни дунё миқёсида хал этилишини кун тартибига қўймоқда. Мазкур ўқув қўлланма Республика тупроқларини ифлосланиши ва тегишли тупроқ-экологик муаммоларни ўрганиш, ҳамда муҳофаза қилишга қаратилган замонавий янгиликлар асосида тузилди.

Қўлланманинг дастлабки саҳифаларида тупроқларнинг кимёвий ифлосланиши ва уларни муҳофаза қилишнинг асосий вазифаларига эътибор қаратилади. Давлатимиз мустақиллигидан сўнг экологик муносабатларнинг ислоҳ қилиниши, тегишли қонун ва меъёрий ҳужжатларнинг қабул қилиниши, амалга ошириладиган тадбирлар ҳақида фикр юритилади. Қўлланманинг кейинги саҳифаларида тупроқларнинг захарли моддалар ва техноген чиқиндилар билан ифлосланиши, чиқиндиларнинг хусусиятлари, асосий манбалари, кимёвий элементлар ҳамда моддаларнинг қабул қилинган меъёри (ҚҚМ), биосферанинг умумий таъсири, тупроқ, сув, ўсимликларда оғир металллар миқдори ва тупроқ хоссаларига таъсири келтирилади. Тупроқ қопламанинг радиоактив моддалар билан ифлосланиши, биосферадаги ҳаракатланиши, унинг тупроқ ва инсон саломатлигига таъсири ҳамда, уларнинг олдини олишдаги замонавий тозалаш усуллари кўрсатилади.

Шунингдек, қўлланмада тупроқларнинг нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланиши, унинг тупроқ биологик фаоллигига таъсири ҳамда, биологик тозалаш усулига асосланган рекультивация тадбирлари ҳақидаги маълумотлар берилди.

Ушбу ўқув қўлланма Республикамізда амалга ошириладиган энг сўнгги илмий қарашлар ва хорижий давлатлар тажрибаларини назарда тутган ҳолда ёзилди.

# I БОБ. ТУПРОҚЛАРНИ КИМЁВИЙ ИФЛОСЛАНИШ МУАММОЛАРИ ВА МУҲОҒАЗА ҚИЛИШНИНГ УМУМИЙ МАСАЛАЛАРИ

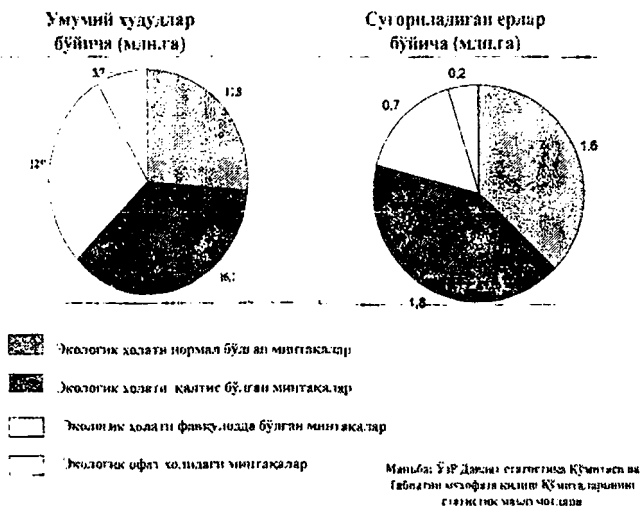
## 1-§. Тупроқларнинг кимёвий ифлосланиши ва уларни муҳофаза қилишнинг асосий вазифалари

XX аср охири ва XXI асрнинг бошларига келиб дунёнинг қўл минтақаларида иқтисодий ва ижтимоий муаммолар етарлича ечимини топиб, бир маромда давом этиб келмоқда. Бирок табиатнинг ўзгариши билан боғлиқ экологик муаммолар ҳал этилганича йўқ. Бугунги кун экологик вазияти, жумладан тупроқ хосса-хусусиятларининг кескин ўзгариши ва кишлоқ хўжалигида фойдаланилаётган ерларнинг “танглик” ҳолига тушиб қолиши ва бошқа омиллар қаторида инсоният фаолиятининг ўрни ҳам залворли эканлиги бугун барчага аён бўлмоқда.

Йил сайин агроф – муҳитга табиий ва инсон (антропоген) омиллари таъсири ортиб бормоқда. Ўзбекистон Республикаси бўйича олиб борилган экологик кузатувлар натижасига кўра 4 та экологик минтақага ажратиш мумкин (1-расм).

*1-расм*

Республика ҳудудининг экологик ҳолати



**Тупроқларнинг кимёвий ифлосланиши** – тупроқ таркибига муайян кимёвий модданинг тушини ва меъридан ортиши натижасида захарланиши ва тупроқнинг хосса-хусусиятларининг ўзгаршидир.

Ўзбекистон Республикаси минтақавий экологик ҳавфсизликни таъминлашда ҳал қилувчи ўринга эга, яъни Ўзбекистон ўзининг табиий ресурслари, интеллектуал ва иқтисодий имкониятлари кўлами билан глобал ва минтақавий муаммоларни ҳал этишда муҳим ўрин тутади.

Ҳозирги замон экологик муаммолари кишилик жамиятининг барқарор ривожланишига ҳавф солмоқда. Экологик муаммоларнинг ўзига хос томони шундаки, у чегара билмайди, чунки бу муаммолар бир бутун бирликда, яъни табиатда кечади. Ер юзидан инсонлар томонидан ерларни чегараларга бўлиниши табиат нуқтаи назаридан шартли бўлиб, табиатда кечаётган жараёнлар бир – бири билан узвий боғлиқ. Айниқса, тупроқда рўй бераётган жараёнлар биосферанинг барча қисмлари билан чамбарчас боғлиқдир. Табиатда, хусусан тупроқ қопламида кечаётган ўзгаришлар, уларнинг тақдири билан боғлиқ жараёнларни билиш ва унга жиддий ёндашиш муҳим ҳисобланади. Шу соҳада етишиб келаётган ёш мутахассислар тайёрлашда ушбу махсус курснинг аҳамияти каттадир.

“Тупроқларнинг кимёвий ифлосланиши ва уларни муҳофаза қилиш” фанининг талабаларга ўқитилиши ўзининг олдида куйидаги вазифаларни қўяди:

-кимёвий ифлосланишнинг вужудга келиш шароитлари ва омилларини ўрганиш;

-ифлосланишни турлар, даражалар ва таснифларга ажратиш;

-кимёвий ифлосланишнинг оқибатлари, тупроқ хоссаларига таъсирини таҳлил этиш;

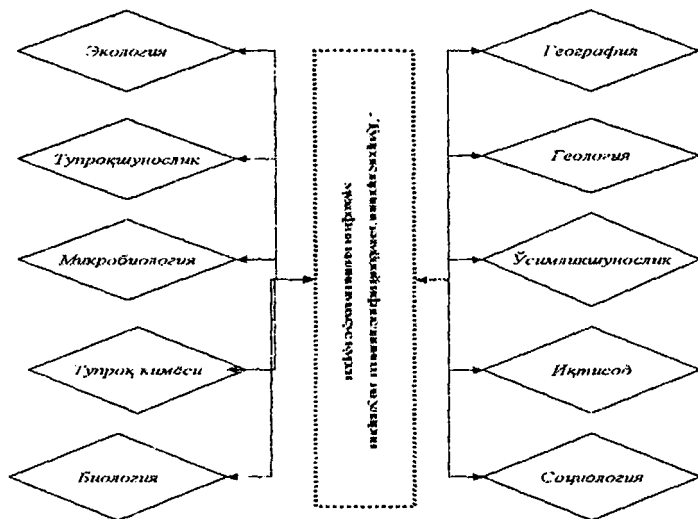
-муаммоларни ҳал этишнинг илмий, амалий ва фундаментал ечимлари ҳамда янги усул-технологиялари таҳлили каби масалалар кўзда тутилади.

Махсус курс бир катор бошқа фанлар билан узвий боғлиқ ҳолда ўрганилади, (2-расм). Хусусан: тупроқшунослик фанининг илмий ютуқлари, қўлланилаётган усуллари, қонуниятлари ва назарияларидан ҳар томонлама фойдаланилса, география фани билан турли георафик минтақалардаги хилма хил рельефлар, географик-иқлимий шароитдаги тadbирлар, тегишли ҳариталар, ҳаритограмма ва ҳаритачизмалар тузишда биргаликда иш олиб борилади. Экология

фани билан ўрганиш предмети ўхшаш бўлиб, бир – бирининг ютуқларидан фойдаланади. Микробиология фани билан турли кимёвий ифлосланган ҳудудлар микробиологик дунёсини ўрганишда, физиологик гуруҳлар бўйича таҳлил этишда унинг усуллари асосида иш олиб боради.

2-расм

“Тупроқларнинг кимёвий ифлосланиши ва уларни муҳофаза қилиш” махсус курсининг бошқа фанлар билан алоқаси



Бугунги кунда дунё бўйича ер ресурсларини ҳимоя қилиш, уларни қайта тиклаш ва унумдорлигини опаришга бутун жаҳон ҳамжамияти жалб этилмоқда. Чунки инсоният турмуш фаровонлигини таъминлашда асосий рол ўйновчи ер ресурслари минтақавий ёки умумжаҳон миқёсидаги экологик муаммога айланмоқда. Ҳар бир экологик муаммо ер юзи ва тупроқлар билан боғлиқ бўлиб, унинг ҳал этилиши албатта тупроқ қоплами билан узвий ҳолда амалга оширилади.

Тупроқларни кимёвий ифлосланишида инсоннинг фаолияти энг катта ўрин тутаети. Бугунги кунда инсоният фаолияти туфайли ҳатто Антарктида ҳудуди радиоактив моддалар, ДДТ ва айрим оғир металллар билан ифлосланган.

XXI асрда икки катта омил – атроф-мухитга катта босим билан таъсир этмоқда, биригчиси ер юзи аҳолисининг жадал суръатда ўсиши бўлса, иккинчиси фан – техниканинг таракқий этиши ва табиатга таъсиридир. Ер юзи аҳолиси 1969 йилда йилига 2 % га ошган бўлса, бу кўрсаткич тобора ошиб борди ва 1992 йилда аҳоли 5,6 млрд. кишига етди, бугунги кунга келиб бу кўрсаткич жадал ўсини босқичида, 2025 йилга бориб 7,6 – 9,4 млрд. кишига етиш эҳтимоли бор. Инсоният сонининг ўсиши билан ер юзида ва бошқа сфераларда жиддий ўзгаришлар рўй беради.

Тупроқларнинг ифлосланиши билан бевосита боғлиқ бўлган шаҳар аҳолиси томонидан чиқарилаётган чиқиндилар микдори кун сайин орғиб бормоқда (1-жадвал). Чиқарилаётган чиқиндилар факатгина ривожланган давлатлардагина тўлик қайта ишланади ва зарарсизлантирилади, аксарият давлатларда эса тўғридан – тўғри тупроқ қопламга кўмилади, натижада йиллар ўтиши натижасида сизот сувлари орқали тупроқларнинг ифлосланиши вужудга келади.

Тупроқ қопламининг кимёвий ифлосланиши бошқа мухитларга нисбатан кенгрок ифлосланиш имкониятига эга, хусусан атмосферага чиқарилган газлар ёки сув манбасига тушган кимёвий модда вақт ўтиши билан албатта тупроқ қопламга тушади.

Табиат муҳофазаси дейилганда инсониятнинг ҳозирги вақтда яшаётган вакиллари ва келгуси авлодларининг моддий ва маданий эҳтиёжларини қондириш, инсоният жамиятининг мавжуд бўлиши учун қулай шарт-шароит яратиш мақсадида табиат бойликларидан оқилона фойдаланиши, уларни тиклаш ва сақлаш, атроф-мухитни бўзилиш ва ифлосланишидан муҳофаза қилиш борасида давлат томонидан белгиланган ишлар ҳамда ижтимоий тадбирларни режали низими тушунилади.

Атроф – мухитни, жумладан тупроқ қопламининг муҳофазаси қуйидаги ёндашувлар асосида амалга оширилади: ижтимоий-сиёсий, ҳуқуқий, экологик-иқтисодий, ижтимоий-гигиеник, техника-технологик, тарбиявий-эстетик ва илмий ёндашувлар.

**Ижтимоий-сиёсий ёндашув:** кенг ижтимоий тизимлардаги экологик муаммолар. Асосан кенг масштабдаги яъни глобал тарздаги муаммолар. Булар сиёсий келушувлар асосида амалга оширилади. Ўнбиринчидан, бир ҳудудга тегишли бўлмаган ифлосланиш манбалари, иккинчидан, иқтисодий ва илмий томонлар билан боғлиқ муаммолар бўлиб, улар биргина миллатга ёки давлатга хос бўлмай, балки ҳалқаро

микиёда ҳал қилинган муаммоларни (Орол ва Айдарқўл муаммолари).

*1-жадвал*

**Хорижий давлатларнинг ибром шаҳарлари ва чиқаётган чиктидилар миқдори, т/сутки**

<i>Давлатлар</i>	<i>Шаҳарлар</i>	<i>Миқдори, т/сутка</i>
Венгрия ФРГ	Будапешт	530 680
	Гамбург	585
	Баден-Баден	585
	Франкфурт	1030
	Штутгарт	510
Дания	Гладсакс	650
Англия	Эднбург	580
Нидерландия	Гронинген	680
Швейцария	Женсва	590
	Цюрих	463
	Берн	450
	Базель	450
Люксембург	Эш	960
Бразилия	Рио-де-Жанейро	640
Индия	Бомбей	680
АҚШ	Калькутта	1060
	Калифорния	930
	Лос-Анджелес	1110
Франция	Париж	800
	Бельфор	660

**Ҳуқуқий ёндашув:** халқаро, минтақавий ва республика доирасидаги муаммолар, хусусан тупроқларнинг кимёвий ифлосланиши ва бошқа муаммоларни хал этилишида ҳуқуқий, метёрий ҳужжатлар ишлаб чиқилади (халқаро конвенция ва келушувлар).

**Экологик-иқтисодий ёндашув:** вужудга келган ҳар қандай муаммони хал этиш учун молиявий сарф харажатлар хал этилади. Ушбу молиявий харажатлар асосан маълум халқаро ва давлат ташкилотлари томонидан ажратилади.

**Илтимой-гигиеник ёндашув:** тупроқларнинг кимёвий ифлосланиши билан боғлиқ муаммоларни хал этишда биринчи ўринда инсон соғлиги этиборга олинади, яъни ҳар қандай амалга оширилувчи тадбирни ишлаб чиқилишида инсон ҳаёти бош мезон



қилиб олинади. Айниқса катта шаҳарлар барпо қилинаётган ва саноат корхоналари йил сайин ортиб бораётган бир паллада бу жуда муҳим ҳисобланади.

**Техник-технологик ёндашув:** максимал даражада ишлаб чиқариш фаолиятларини чиққиндисиз ёки кам чиққиндисиз технологиялар билан таъминлаш ва ер ресурсларидан мақсадли фойдаланиш.

**Тарбиявий ёндашув:** табиатга энг катта таъсир этувчи инсониятнинг экологик тарбиявий онгини ошириш муҳим ҳисобланади. Туғилган ҳар бир инсонни ёшлигидан то етук инсон бўлгунга қадар табиат қонунлари ва ундаги билимларни ўрғатиш лозим.

**Эстетик ёндашув:** табиатга ҳар қандай ёндашувлар эстетик қарашлар билан бойитилиши ва инсон руҳиятига ижобий таъсир этиши лозим.

**Илмий ёндашув:** Муаммоларни ҳал этиш жараёнида илмий асоснинг яратилиши муҳим ҳисобланади. Мисол учун радиоактив моддалар билан ёки нефт маҳсулотлари билан ифлосланган тупроқ копламини атрофлича ўрганилиши натижасида унинг илмий ечими топилган.

Республикамызда агроф-мухитни муҳофаза қилиш ва табиат ресурсларидан оқилона фойдаланиш бўйича 2005 йилгача мўлжалланган Давлат дастури ишлаб чиқилган. Мамлакатимиз раҳбари И.А.Каримовнинг “Ўзбекистон буюк келажак сари” асарида экологик ҳавфсизликни кучайтиришнинг ҳозирги асосий йўналишлари кўрсатиб ўтилган. Унда, хусусан қуйидагилар таъкидланади:

1. Тегишли технологияларни ишлаб чиқиш ва жорий этиш. Қишлоқ, ўрмон ва бошқа хўжалик тармоқларидаги табиий жараёнларнинг кескин бузилишига олиб келадиган барча захарли кимёвий моддаларни қўллаш устидан қаттиқ назорат ўрнатиш. Ҳаво ва сув мухитини инсоннинг ҳаётий фаолияти учун зарарли ёки салбий таъсир этадиган моддалар билан ифлосланишини тўхтатиш.

2. Қайта тикланмайдиган захираларни қатъий мезон асосида истеъмол қилган ҳолда уларнинг ҳамма турларидан оқилона фойдаланиш.

3. Катта – катта ҳудудларда табиий захиралардан фойдаланишнинг аниқ мақсадга қаратилган, илмий асосларини ўзлаштириш.

4. Жилми табиининин бутун табиий табиининин маданий экинлар ва хайвонларинин инни турларинин иУлятининин хисобига бошланғич били сифатида сажлиб килиши

5. Шахаркотилик ва туманларинин режалаштиришининг илмий исосланган, хозиринин имон урбанизациясинин барча салбий окибатларинин бартариф этиш тилиминин жорий этиш йўли билан шахарларда ва бошқа аҳоли пунктларинин иннинин учун қулай шароитлар яратиш.

6. Экологик кулфатлар чегара билмаслигинин наирда тутган ҳолда жаҳон жамоатчилиги этиборинин минтақаниннг экологик муаммоларига қаратиш.

Бундан кўринадики, атроф – муҳит, хусусан тупроқ қопламини ифлосланишига олиб келувчи бир катор омиллар давлат даражасида ҳал этилиши белгиланган.

Тупроқ қопламининг ифлосланиши салбий таъсир килувчи ва унга ёт бўлган физик, кимёвий ва биологик моддаларнинг кўшилиши бўлиб, тупроқда кечаётган табиий модда ва энергия алмашинувининг бузилиши окибаотида экотизимларда салбий ўзгаришлар юз беради. Ерларнинг ифлосланиши икки турда: табиий – вулконларнинг отилиши, ер кимираши, сел келиши, цунамилар ва шунга ўхшаш табиий жараён ва ҳодисалар орқали, шунингдек инсонларнинг хўжалик фаолияти натижасида юзага келади.

Ўзбекистон ҳукумати томонидан олиб борилаётган ислоҳатлар натижасида тупроқ қопламини турли моддалар билан ифлосланишининг камайиши кузатилмоқда (2-жадвал).

*2-жадвал*

**Ўзбекистон Республикаси бўйича ифлослантирувчи модда ташланмаларининг динамикаси, минг тонна ҳисобида**

(Ғабиятга Муҳофаза қилиш Кўмитаси маълумотлари, 2006 йил)

Манбалар	Йиллар					
	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Тургул манбалар	776,9	755,5	711,8	729,4	672,6	646,5
Харакатланувчи манбалар	1520,0	1593,0	1583,5	1453,0	1348,6	1310,9
Жами	2296,9	2348,5	2250,3	2182,4	2021,1	1957,4

Тупроқларни кимёвий ифлосланишида бир неча омиллар асосий ўрин тутали, бу ўринда инсоният фаолияти билан боғлиқ ҳолда нужудга келадиган кимёвий ифлосланишларни айтиш ўринлидир. Ер

юзи аҳолиси ўзининг эҳтиёжларини таъминлаш мақсадида табиатга, хусусан тупроқ қопламига бевосита ва билвосита таъсир этиш кирраларини кенгайтиради.

Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг (БМТ) маълумотиغا кўра ер курраси аҳолиси 1969 йилдан йилига 2 % га ортмоқда, аҳолининг сони 2025 йилга келиб 9,4 млрд. кишига етади, Республикамиз аҳолиси эса йилига 450 – 470 минг (қарийб 0,5 млн.) кишига ортади, бу ҳолат албатта қувонарли ҳол ва бу ижобий баҳоланади. Бироқ инсоният кўпайгани сари атроф-муҳитга, жумладан тупроқ қопламига таъсири янада ортади. Янги – янги саноат корхоналарини барпо этади, ерларни ўзлаштиради ва умуман табиий яралган муҳитга катта “босим” билан таъсир қилади, натижада тупроқ қопламини кимёвий ифлосланишининг масштаби кенгайди ва ифлосланиш турлари ортади.

Тарихга назар ташласак, инсон турли даврларда ерга турлича ёндашган ва кимёвий ифлосланишига ўзининг таъсирини ўтказган: бундан 1 млн. йил аввал кундалик эҳтиёжини қондириш мақсадида тупроқ қопламига таъсир этиш шакли бўлмаган. 100 минг йил аввал эса дастлаб меҳнат қуроллари воситасида тупроқ қопламига жуда кучсиз таъсир этган ва тупроқ қопламини кимёвий ифлосланиши деярли сезилмаган, XV асрга келиб инсон фаолияти бир мунча ортган. XX аср бошида эса дастлабки саноат корхоналари ва қишлоқ хўжалигида кимёвий моддалар қўлланилиши натижасида тупроқ қопламини кимёвий ифлосланиши кузатишган ва тупроқ қопламига таъсири сезилган. XXI аср бошига келиб вазият жиддийлашган. Кимёвий ифлосланишни тез ва кенг масштабда тарқалишида фаол иштирок этувчиси транспорт турлари ва улар билан боғлиқ жараёнлар натижасида тупроқ қопламини кимёвий ифлосланиши бир қатор салбий ҳолатларга олиб келди.

Йиллар давомида турли омилар таъсирида кимёвий ифлосланган тупроқларни чуқур ўрганиш, уларни тупроқ хоссаларига ва унумдорлигига таъсир этиш тенденция ва механизмларини очиб ўсириш ва қайта тиклаш бугунги кунда ҳар бир давлатнинг устувор вазифалари қаторига қўйилган. Бу муаммолар ҳал этилсагина тупроқлардан юқори самарада фойдаланиш мумкин.

**Назорат? Саволлари**

- 1.Тупрок қопламани кимёвий ифлосланиши деганда нимани тушунилади?
- 2.Тупроқларнинг ифлосланиши ва уларни муҳофаза қилиш” фанининг қайси фанлар билан алоқаси бор?
- 3.Тупрок қоплами кимёвий ифлосланишининг бугунги кундаги долзарблиги нимада?
4. Тупрок қопламани ифлословчи асосий омиллар?
- 5.Тупроқларни кимёвий ифлосланишида инсоният фаолиятининг ўрни?
6. Тупроқларни муҳофаза қилишнинг асосий вазифалари?
- 7.Тупроқларни муҳофаза қилишда асосий ёндашувларни айтинг?

## 2-§. Экологик муносабатларнинг ўзгариши ва ислох қилиниши

Ўзбекистон Республикаси давлат мустақиллигига эришгандан сўнг (1991) барча соҳаларда, хусусан экологик соҳанинг тубдан ислох қилиниши ва бугунги кунда унинг янада такомиллаштириш ишлари олиб борилмоқда. Давлатнинг атроф-муҳитга, жумладан ер ресурсларига бўлган эътибори ва муносабати тубдан ўзгариб, ҳар бир жамият аъзоси атроф-муҳитга хусусан ер ресурсларига ўзининг мулки, бойлиги ва ғурури сифатида қарамоқда.

Ер ресурслари бўйича муносабатларнинг ўзгариши мисолида қарайдиган бўлсак, Мустақилликка эришгандан кундан бошлаб, Ўзбекистонда бир қанча ишлар амалга оширилди. Жумладан, бир қатор Қонун ва Қарорлар қабул қилинди ҳамда Дастурлар ишлаб чиқилди. Айни кунда республика бўйича фермерлар уюшмалари ташкил этилиб, ерлар ҳақиқий эгасига топширилмоқда, шоварда эса уларнинг ҳолати ва келажаги яхшиланимоқда.

Тупроқларни кимёвий ифлосланиши бўйича ва атроф-муҳитни муҳофаза қилишга оид ҳуқуқий ва меъёрий ҳужжатларнинг айримларини келтириб ўтамиз.

### *Ўзбекистон Республикасининг Қонунлари:*

- ❖ Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси (08.12.1992 й);
- ❖ “Табиатни муҳофаза қилиш тўғрисида” (09.12.1992 й);
- ❖ “Ер тўғрисида” (20.06.1990 йилда қабул қилинган 07.05.1993 йилда ўзгартирилиш ва қўшимчалар киритилган);
- ❖ “Сув ва сувдан фойдаланиш тўғрисида” (06.05.1993 й);
- ❖ “Атмосфера ҳавосини муҳофаза қилиш тўғрисида” (27.12.1996 й);
- ❖ “Ўсимлик дунёсини муҳофаза қилиш ва унда фойдаланиш тўғрисида” (26.12.1997 й);
- ❖ “Давлат ер кадастри тўғрисида” (28.08.1998 й);
- ❖ “Ер кодекси тўғрисида” (08.07.1998 й);
- ❖ “Радиациявий ҳавфсизлик тўғрисида” (31.08.2000 й);
- ❖ “Чикиндилар тўғрисида” (05.04.2002 й);

“Экологик ҳавфли маҳсулотлар ва чиқиндиларни Ўзбекистон Республикасига олиб киришни ва уларни унинг ҳудудидан олиб чиқишни тартибга солиш тўғрисида” (19.04.2000 й);

❖ “Ўзбекистон Республикасида ер мониторинги тўғрисидаги Низомни тасдиқлаш тўғрисида” (23.12.2000);

❖ “Ўзбекистон Республикаси ҳудудида атроф табиий муҳит ифлослантирилганлиги ва чиқиндилар жойлаштирилганлиги учун тўловлар тизимини такомиллаштириш тўғрисида” (01.05.2005);

❖ “1999-2005 йилларга мўлжалланган атроф-муҳитни муҳофаза қилиш бўйича Ҳаракатлар Дастурини амалга ошириш масалалари тўғрисида” (09.10.2000й); қабилар.

Шунингдек, Президент фармонлари ва бошқа тегишли ҳуқуқий ҳужжатлар атроф-муҳит, хусусан тупроқларни муҳофаза қилишда ҳуқуқий пойдевор бўлмоқда.

Юқорида таъкидлагандек вужудга келган айрим экологик муаммоларни бир давлат миқёсида эмас, балки муайян минтақа ёки бутун жаҳон ҳамкорлигида ҳал этилади. Тупроқларни кимёвий ифлосланишига ҳар томонлама ёндашилиб, халқаро миқёсида ҳал этиладиган муаммолар қаторига киради.

Тупроқларни кимёвий ифлосланишнинг муҳофаза қилиш тадбирлари 3 га бўлинади:

- ❖ Муҳофаза қилишнинг ҳуқуқий-меърий асослари;
- ❖ Муҳофаза қилишнинг илмий ва фундаментал ечими ҳамда асосини яратиш;
- ❖ Муҳофаза қилишнинг амалий босқичи, мавжуд муаммоларни амалий тарзда ҳал этиш.

Албатта булар шартли равишда белгиланган тадбирлар бўлиб, энг муҳими ҳар бир инсон ўз онги ва қалби билан атроф-муҳит, хусусан “Олтин ер” фондимизни асраши, қолаверса келажак авлодга соғлом топшириши лозимдир.

Ўзбекистон Республикаси бундай муаммоларни қуйидаги ҳамкорликлар замирида ҳал этмоқда:

#### **Халқаро ҳамкорлик**

Ўзбекистон 1992 йилда Бирлашган Миллатлар Ташкилотига аъзо бўлиб, ўзининг ҳудудидаги ва минтақадаги экологик муаммоларни халқаро миқёсда ҳал этмоқда. Бу борадаги

ҳаракатларни босқичма-босқич мустаҳкамлаб бормоқда. Миллий сиёсатни ва халқаро ҳамкорлик асосий йўналишларини шакллантириш мамлакат экологик салоҳиятини сақлаб қолишга асосланади. Мисол ўрнида бутун жаҳонда ядро қуролларидан фойдаланишнинг тақиқланишини келтириш мумкин, бунда халқнинг тинчлиги, саломатлигини яхшиланиши ҳамда тупроқнинг радиоактив инфлосланиши камайиши кузатилади.

### ***Мустақил давлатлар ҳамдўстлиги билан ҳамкорлик***

Ўзбекистонда минтақавий интеграция масалалари ҳамкорликнинг алоҳида МДХ аъзолари билан икки томонлама келишувлар асосида экологик кенгашлар билан ҳал этилмоқда. 2000 йилда тайёрланган ва давлат раҳбарлари томонидан имзоланган 2025 йилгача бўлган даврда МДХ ривожланиш Дасгурида атроф-муҳитни муҳофаза қилиш бўйича қатор тадбирлар кўзда тутилган. (атроф-муҳит мониторинги, экологик ҳавфсизлик, саноат чиқиндиларини классификациялаш ҳамда уларни маркировка қилиш ягона тизими ва бошқалар).

### ***Икки томонлама ҳамкорлик***

Ҳозирги кунда Ўзбекистон АҚШ (1994), Япония (1994 йилдан), Грузия (1995 йилдан), Жанубий Корея Республикаси (1995), Ҳиндистон (1996), Қирғизистон (1996), Малайзия (1996), йилдан), Туркманистон (1996), Қозоғистон (1997 йилдан), Хитой (1997 йилдан), Словакия (1998 йилдан), Бирлашган Араб Амирликлари (1998) билан икки томонлама ҳамкорликлар олиб бормоқда.

### ***Минтақавий ҳамкорлик***

Ўзбекистон ЭСКАТО га аъзо давлатлар билан ҳамкорлик, (асосан кадрлар тайёрлаш масалалари) жумладан Япония ва Корея халқаро ҳамкорлик агентлиги йўналиши ҳамда Ҳиндистон минтақавий ўқув марказлари, Хитой (чиқиндилар бошқаруви), Малайзия – Тайланд (экологик менежмент) йўналишлар бўйича ҳамкорлик қилади.

### ***Европа Иттифоқи билан ҳамкорлик***

Ўзбекистон 1999 йилдан бошлаб Европа ҳамкориги жамияти ҳамда унинг аъзо давлатлари ўртасида ҳамкорлик ва шерикчилик Битими имзоланди. Битимнинг 52 банди атроф – муҳитни ва соғлиқни сақлашга бағишланган ҳамда ҳамкорликнинг 22 та мақсад ва соҳаларини ўз ичига олади:

– сувнинг сифати;

- трансгегаравий сувлар ва ҳавонинг ифлосланиши;
- чикиндилар бошқаруви ва Базел конвенциясини бажариш;
- биологик хилма-хилликни сақлаш ва иклимнинг глобал ўзгариши билан курашиш;
- саноат корхоналари ҳавфсизлиги, кимёвий ҳавфсизлик ва экологик тоза технологиялардан фойдаланиш;
- мамлакат экологик қонунчилигини Европа иттифоқи қонунчилигига мослаштириш.

Юқоридаги ҳамкорликлардан кўзланган асосий мақсад республика табиатини ва мавжуд ер ҳамда сув ресурсларини асраш, турли кимёвий ифлосланиш ҳолатларини олдини олиш ва вужудга келган муаммоларни кенг миқёсда ҳал этиш ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси мустақилликка эришганидан сўнг экологик масалалар, айниқса қишлоқ хўжалигида мавжуд экологик муаммоларни ҳал этишга йўналтирилган илмий тадқиқот ва амалий ишлар амалга оширилди. Энг муҳими жамият орасида “Экологик онг” ва атроф-муҳитга нисбатан жамият аъзоларининг тушунчалари тубдан ўзгарди. Бу соҳада Давлат таълим тизимида ҳам экологик тушунчалар турли даражада мактабгача таълим муассасалари, ўрта мактаблар, касб-ҳунар коллежлари, академик лицейлар, Олий таълим муассасаларида ўргатилиб келинмоқда.

Шу билан биргаликда шаҳар ва қишлоқ аҳолиси орасида ҳам “экологик онг” масалаларига доир тадбирлар амалга оширилиб келинмоқда.

Экологик таълим тизими Ўзбекистонда Республикасининг “Табиатни муҳофаза қилиш тўғрисида” ги, “Таълим тўғрисида” ги қонунлари ва бошқа меъёрий ҳужжатлар асосида амалга оширилади. Бу борада “Экологик таълим стандарти” ва “Узлуксиз экологик таълим конценцияси” ишлаб чиқилди ва амалиётда тадбиқ этилмоқда.

Бундан ташқари экологик масалалар хусусан тупроқларнинг инсон ҳаётидаги ўрни, ифлосланиш муаммолари ва муҳофаза қилишга оид тадбирлар оммавий ахборот воситаларида ҳам ёритилиб борилмоқда.

Давлат миқёсида олиб борилаётган экологик таълим тарбиянинг бош мақсади– мамлакатимиз табиатини, ундаги бетакрор ресурсларни асраш, хусусан ер ресурсларидан оқилона фойдаланиш ва уни муҳофаза этиш ҳисобланади.





1. Мустақилликдан сўнг экологик ислохатларнинг ўзгариши нималарда кўринади ?
2. Тупроқларни муҳофаза қилишга доир ҳуқуқий асосларни кўрсатинг?
3. Вужудга келган муаммоларни ҳал этишда ўзаро ҳамкорликларнинг ўрни?
4. Тупроқларни трансчегаравий ифлосланишини олдини олишга қаратилган чора тадбирларни айтинг?
5. Маҳаллий аҳоли ўртасида ер ресурсларини асраб авайлаш жараёни қай даражада?
6. “Экологик оғ” деганда нима тушунилади?
7. Республикамизда амалга оширилётган илмий – амалий тадбирларга мисоллар келтиринг?

### 3.2. Кимёвий ифлосланишнинг турлари ва даражалари

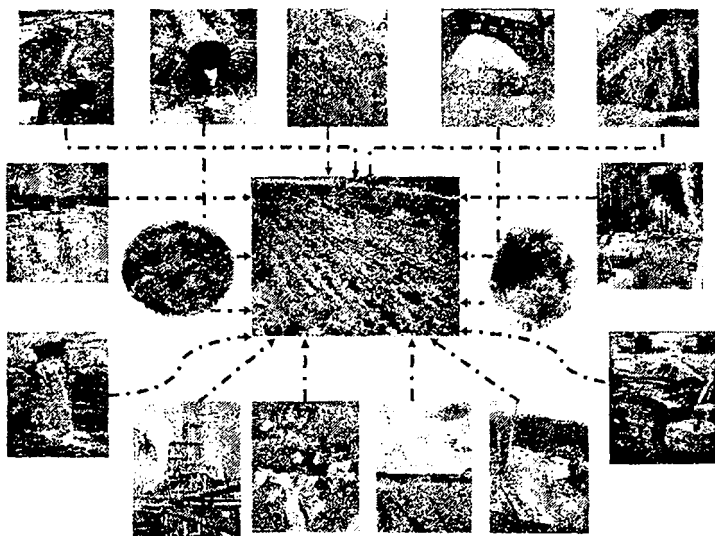
Тупроқларнинг кимёвий ифлосланиши турли омиллар таъсирида пайдо бўлиб, улар лавонлар, тасирок қоплами зарарланиши кузатилади. Тупроқлар ифлосланиши турлича бўлиб, асосан саноат корхоналари, маиший ва бошқа чиқиндилар ҳамда турли жараёнлар мобайнида ифлосланади (3-расм).

Ҳар бир давлатда табиий ресурслар ҳисобланувчи ер ресурсларини муҳофазат қилувчи ташкилотлар бўлиб, мазкур ташкилотлар томонидан доимий тарзда тупроқларни кимёвий ифлосланиш ҳолати инвентар қилиниши ва шу асосда тегишли тадбирлар белгиланади.

Ўзбекистон Республикасида ер ресурсларининг ҳолати, уларни муҳофазаси ва тегишли масалалар билан Табиатни муҳофаза қилиш Кўмитаси, Гидрометрология хизмати ва бир қатор илмий – тадқиқот институтлари шуғулланади. Буларда лаборатория шароитида ифлословчи модда таркиби, миқдори ва бошқа хоссалари ўрганилиб, ифлосланишга тавсиф берилади.

3-расм

#### Тупроқларни кимёвий ифлосланиш жараёнларини акс эттирувчи айрим лавҳалар



Кимёвий ифлосланган тупроқларнинг ҳавфли – заҳарли хусусияти, кимёвий таркиби ва умумий миқдори бўйича турларга ажратилади.

Ҳавфли-заҳарли хусусияти бўйича тупроқлар қуйидаги кимёвий ифлосланишларга ажратилади: 1. Радиоактив ифлосланиш, 2. Оғир металллар ва кимёвий моддалар билан ифлосланиш, 3. Турли чиқиндилар билан ифлосланиш.

Таҳлилларга кўра радиоактив ифлосланиш энг ҳавфли ўринда туради, чунки радиоактив ифлосланишда дастлаб биологик дунё жиддий зарар кўради ва жуда катта радиусда ҳам таъсир этиш хусусиятига эга, энг ачинарлиси инсон соғлиғига жуда ҳавфли таъсир этиб, унинг келажак авлодларига генлар орқали таъсир этиши билан бошқа ифлосланиш турларидан фарқ қилади.

Оғир металллар билан ифлосланишнинг ҳавфли томони шундаки, биринчидан, оғир металллар билан ифлосланишни вужудга келтирувчи омиллар ва манбалар кўп (транспортлар ва саноат – корхоналари) бўлиб, иккинчидан, тупроқ копламида сақланиш (емирилиш) муддати бир неча минг йилларга тенг.

Тупроқларни турли чиқиндилар билан ифлосланиши юқоридаги ифлосланишлар катори жуда кўп ҳисобланади. Унинг ҳавфли томони шундаки, турли чиқиндилар инсон таъсири ва саноат корхоналари томонидан жуда катта миқдорда тупроқ копламига тўпланади. Махсус чиқиндилар кўмиладиган “қабристон” лар йиллар давомида атроф – муҳит тупроқ копламига салбий таъсир қилади. Чиқиндилар заҳарли хусусияти бўйича қуйидаги гуруҳларга ажратилади (3-жадвал).

### 3-жадвал

#### Чиқинди турлари ва уларнинг синфлари бўлиниши

№	Чиқинди турлари	Ўлчов бирликлари
1.	<b>Заҳарсиз чиқиндилар:</b>	Турлича
2.	Ишлаб чиқариш саноат чиқиндилари	Тонна
3.	Қайта ишлаш саноати чиқиндилари	куб/метр
4.	Маиший чиқиндилар	тонна
	<b>Заҳарли чиқиндилар:</b>	
5	1-синф-ўта ҳавфли заҳарли чиқиндилар	тонна
	2- синф - юқори заҳарли чиқиндилар	тонна
	3- синф -ўртача ҳавфли чиқиндилар	тонна
	4- синф -кучсиз заҳарли чиқиндилар	тонна турли хил

Чикиндилар асосан кимёвий таркибига ва таъсир этиш хусусиятиг кўра бир биридан фарк қилиди. Тупроқ қопламига кўпроқ тўғридан – тўғри ишлаб чиқарини сифоати ва маиший чикиндилар тушади. Қайта ишнинг сифоати ва бошқа турдаги чикиндилар нисбатан камроқ. Тупроқ қопламини кимёвий ифлосланишида турли омиллар етакчи ўрин ишлайди. Ифлосланган тупроқлар куйидаги категорияларга бўлинади (4-жадвал).

#### 4-жадвал

Қишлоқ хўжалик соҳасида фойдаланиладиган тупроқларнинг кимёвий ифлосланиш категориялари

<i>Тупроқларни ифлосланиш категориялари</i>	<i>Ифлосланиш тавсифи</i>	<i>Фойдаланиш ҳолати</i>	<i>Тавсия этилган тадбирлар</i>
I категория ифлосланмаган	Тупроқ таркибига кимёвий моддалар ҚҚМ кўрсаткичидан ошмайди.	Барча экинларни экиш мумкин	Тупроқ ифлосланишига бўлган таъсирини камаййтириш.
II категория ўрғача хавфли	Кимёвий моддалар миқдори ҚҚМ кўрсаткичига, умумий санитар мсъёр ҳолатида бўлиб, тупроққа стиб келиши сув ва ҳаво орқали кечеди.	Сифат таркибини назорат қилган ҳолда айрим ўсимликларни экиш мумкин.	Сув ва ҳаво орқали тарқалувчи йўللари назорат қилиш ва чегараларини, қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган ерлардаги сув манбаларини назоратга олиш
III категория юқори хавфли	Тупроқ таркибига кимёвий моддалар миқдори ҚҚМ дан ортик ва трансакцион кўрсаткичларга зарарли ҳисобланади.	Фақат техника экинлари экишда фойдаланиш мумкин. Қишлоқ хўжалик экинлари экиш тақиқланади.	1. Катъий равишда I категория тадбирларини қўллаш ва захарли моддалар миқдорини ўсимликлар, маҳсулотлар таркибини назорат қилиш. 2. Ҳосил берувчи ўсимликларни тоза тупроқ шароитига кўчириш ва назорат қилиш. 3. Ўсимликлар яшил массаларидан фойдаланишни чеклаш.
IV категория ўта хавфли	Тупроқ таркибига кимёвий моддалар ҚҚМ дан ортали ва тупроқнинг барча кўрсаткичлари учун зарарли ҳисобланади.	Барча турдаги экинлар экиш тақиқланади.	Ифлосланган тупроқ қопламини ифлосланиш даражасини камайтирувчи тадбирлар қўллаш. Қишлоқ хўжалигида фойдаланувчи сув таркибини назоратга олиш ва табиий химоя омилларини шакллантириш

Тупрокни кимёвий ифлосланиш даражаларини таснифлашда барча кимёвий ифлосланиш турларида бир хил белгиланмайди, балки муайян ифлословчи модданинг кимёвий таркиби, тупрокдаги микдори, ҚҚМ, захарли хусусияти ва бошқа хусусиятларига кўра алоҳида-алоҳида тарзда белгиланади. Бироқ умумий формула сифатида кимёвий ифлосланган тупроқлар учун куйидаги ифлосланиш даражалари ва коэффициентлар қабул қилинган (5-жадвал).

### 5-жадвал

Кимёвий ифлосланган тупроқларнинг ифлосланиш даражалари ва коэффициентлари

<i>Ифлосланиш даражаси</i>	<i>Ернинг ифлосланганлик даражаси</i>	<i>Ифлосланиш коэффициенти</i>
1	Ифлосланмаган	0
2	Кучсиз	0,3
3	Урта	0,6
4	Кучли	1,5
5	Жуда кучли	2,0

Тупроқларни кимёвий ифлосланишини муҳофаза қилиш бугунги кунда ер қуррасида энг долзарб масалалардан бири ҳисобланади, шу боис бу масалага жиддий ёндашишни талаб этилади. Чунки бу инсониятнинг барча турмуш фаолияти билан узвий боғлиқдир. Юқоридаги кўрсаткичлар асосида айрим элемент ва моддалар учун тегишли ифлосланиш даражалари келтирилади (6-жадвал).

Дунё олимлари (С.Л.Давыдова, В.И.Тагасов, 2002 й.) томонидан турли кимёвий моддаларнинг ҳавфлилиқ нуқтаи назаридан стресс – индекс кўрсаткичлари белгиланган, бунга кўра пестицидлар – 140, оғир металллар – 135, АЭС чиқиндилари – 120, қаттиқ шаклдаги захарли чиқиндилар – 120, металлургия материаллари – 90, тозаланмаган оқава сувлар – 85, олтингугурт (II) – оксиди – 72, нефть – 72, кимёвий ўғитлар – 63, органик маиший чиқиндилар – 48, азот оксидлари – 42, сақланаётган радиоактив чиқиндилар – 40, шаҳар чиқиндилари – 40, учувчан углеводородлар – 18, углерод оксиди – 12 индекс кўрсаткичлари билан белгиланган.

**Айрим кимёвий модда ва элементларнинг ифлосланиш даражаси**

Элементлар ва моддалар	Ифлосланиш даражалари, миқдорига кўра (мг/кг)				
	1 даражаси, ифлосланмаган	2 даражаси, кучсиз	3 даражаси, ўрта	4 даражаси, юқори	5 даражаси, жуда юқори
<i>Неорганик бирикмалар</i>					
Кадмий	<ҚҚМ	ҚҚМ дан 3 гача	3 - 5	5 - 20	> 20
Кўрғошин	<ҚҚМ	"ҚҚМ" - 125	"125 " 250	" 250 " 600	> 600
Свмоб	<ҚҚМ	"ҚҚМ" - 3	" 3 " 5	" 5 " 10	> 10
Минпьяк	<ҚҚМ	"ҚҚМ" - 20	" 20 " 30	" 30 " 50	> 50
Рух	<ҚҚМ	"ҚҚМ" - 500	"500 "1500	"1500 "3000	>3000
Мис	<ҚҚМ	"ҚҚМ" - 200	"200 " 300	" 300 " 500	> 500
Кобальт	<ҚҚМ	"ҚҚМ" - 50	" 50 " 150	" 150 " 300	> 300
Никель	<ҚҚМ	"ҚҚМ" - 150	"150 " 300	" 300 " 500	> 500
<i>Органик бирикмалар</i>					
Фенол	<ҚҚМ	"ҚҚМ" - 1	" 1 " 5	" 5 " 10	> 10
Циклогексап	<ҚҚМ	"ҚҚМ" - 6	" 6 " 30	" 30 " 60	> 60
Пиридин	<ҚҚМ	"ҚҚМ" 0,1	"0,1 " 2	" 2 " 20	> 20
Стирол	<ҚҚМ	"ҚҚМ" - 5	" 5 " 20	" 20 " 50	> 50
Нефт	<ҚҚМ	1000 дан	2000 дан	3000 дан	>5000
Бензол	<ҚҚМ	"ҚҚМ" - 1	" 1 " 3	" 3 " 10	> 10
Толуол	<ҚҚМ	"ҚҚМ" - 10	" 10 " 50	" 50 " 100	> 100

Бир сўз билан айтганда тупроқ қопламани кимёвий моддалар билан ифлосланишини олдини олиш муҳимроқ. Акс ҳолда тупроқ ва бошқа табиий компонентлар билан боғлиқ муаммолар вужудга келаверади. Ифлосланишнинг ҳар қандай тури ва даражаси тупроқ хоссаларига салбий таъсир кўрсатади, шу нуктаи назардан муаммонинг келиб чиқиш механизмлари ва муҳофаза қилишнинг илмий асосларини ярагиш муҳим ҳисобланади.



1. Тупроқ қопламани кимёвий ифлосланиш даражаларини кўрсатиш?
2. Ифлосланиш даражасини аниқлашда нималарга эътибор берилади?
3. Республиканинг қайси вилоятларида тупроқларни кимёвий ифлосланиши юқори?
4. Кимёвий ифлосланиш категорияларини айтиш?

## **II. БОБ. ТУПРОКЛАРНИНГ ЗАҲАРЛИ МОДДАЛАР ВА ТЕХНОГЕН ЧИҚИНДИЛАР БИЛАН ИФЛОСЛАНИШИ**

### **1-§. Заҳарли ва техноген чиқиндиларнинг хусусиятлари ва манбалари**

Атроф – муҳитни хусусан тупроқ қопламини кимёвий моддалар билан ифлосланиши турли омишлар таъсирида вужудга келиб, бу моддалар хусусиятига кўра йиллар давомида ўзининг таъсирини ўтказди. Айниқса ўта заҳарли моддалар дея эътироф этилувчи радиоактив элементлар (U, Ra, Os, Th ва бошқалар), оғир металллар (Cd, Pb, Sr, Ni, As ва бошқалар), айрим газлар ҳамда пестицидлар тупроқ қопламига тушиб, “тупроқ→ўсимлик→хайвон→инсон” ириқлик биозанжири орқали ўз таъсирини кўрсатади.

Заҳарли моддаларнинг ифлосланиш манбалари, кимёвий гаркиби, ифлосланиш майдони ва уларнинг илмий – амалий ечими дунё бўйича бир биридан фарқ қилади. Масалан, Европа давлатларида асосан саноат тизимидаги фаолиятлар орқали ифлосланса, Марказий Осиё давлатларида чиқарилган чиқиндилар ва қишлоқ хўжалигида кимёвий моддалардан ноилмий тарзда фойдаланиш натижасида ифлосланади. Шу нуқтани назардан, заҳарли моддалар билан ифлосланишнинг асосий манбаларига: радиоактив элементлар билан боғлиқ саноат тизими, табиий конлар, ядровий қуроллардан меъёрдан ташқари фойдаланиш, кимёвий моддалар сақлаш омборлари, чиқинди қабристонлари, ҳалқ хўжалиги ва қишлоқ хўжалигида кимёвий моддаларнинг меъёридан ортиқ қўлланилиш ҳолатларини киритиш мумкин.

Ўзбекистонда энергетика, рангли ва қора металлургия, кимё саноати ва қурилиш объектларида ҳосил бўладиган чиқиндилар, атроф- муҳитни ва тупроқ қопламини ифлословчи асосий манбалар ҳисобланади. Ишлаб чиқариш ва истеъмолдан чиққан чиқиндилар ҳосил бўлишининг йиллик ҳажми 100 млн. тоннани ташкил этади.

Республикамизда чиқаётган чиқиндиларни 4 тоифага бўлиш мумкин. Уларнинг йиллик ҳажми турлича бўлиб, маълум қисми тупроқ қопламига тушиб уни ифлослантиради, 2004 йилда чиқиндилар миқдори 1-тоифа бўйича 1,6 минг тонна, 2-тоифа чиқиндилари 2,8 минг тонна, 3-тоифа чиқиндилари 1416,3 минг тонна, 4-тоифа чиқиндилари 34306,8 минг тонна миқдоридан пайдо

бўлган. Вилоятлар бўйича esa бу кўрсаткич турлича тақсимланади (7-жадвал).

Ушбу чиккидиларининг 14% лан кўпроги заҳарли ҳисобланади, ҳозирги кунда чиккидиларининг барча турлари ҳисобга олинмоқда.

Республикамызда энг катта саноат объектлари Тошкент, Навоий шаҳарларида жойлашган. Тошкент шаҳри йирик саноат маркази ҳисобланиб (Ўзбекистон ЯИМининг 30%), кенг турдаги ишлаб чиқариш тузилмаларига эга, хусусан, авиасозлик, машинасозлик, тўкимачилик, кимё, фармацевтика, озик оvinат, электро-техник, курилиш каби кўплаб саноат корханалари мавжуд.

7-жадвал

**Ўзбекистон Республикаси буйича ҳафли саноат чиккидиларининг пайдо бўлиши, т. ҳисобида**

(ЎзРДК Қ маълумоти, 2004)

Республика ва вилоятлар кескиида	Жами	Ҳафли тоифалари буйича			
		1 тоифа	2 тоифа	3 тоифа	4 тоифа
Ўзбекистон	35727474,9	1545,0	2827,6	1416320,6	34306781,7
Қорақолпоғистон Республикаси	8,5	-	0,6	7,9	-
Андижон вилояти	431,0	-	-	130,1	300,9
Бухоро вилояти	772,0	-	212,2	1287,1	272,7
Жиззах вилояти	636870,7	0,1	96,5	636770,0	4,0
Қатқадарё вилояти	1249,9	0,4	18,8	342,5	888,2
Навоий вилояти	33629785,7	0,4	850,8	767736,3	32861195,3
Наманган вилояти	237,5	-	214,8	22,6	-
Самарқанд вилояти	839,8	40,1	23,3	125,4	651,0
Сурхондарё вилояти	8321,7	1,0	129,3	29,4	8162,0
Сирдарё вилояти	1650,9	0,2	5,7	3,0	1642,0
Тошкент вилояти	1411668,3	15,7	103,3	4065,8	1407483,6
Фарғона вилояти	14602,1	-	275,8	4448,9	9877,4
Хоразм вилояти	4,0	-	4,0	-	-
Тошкент шаҳри	20032,8	1487,1	892,5	1351,6	16301,6

Заҳарли моддаларнинг атроф-муҳитга тарқалиш йўллари ва омилларига ер ости ва ер усти сувлари, атмосфера омиллари ва инсоният фаолиятини киритиш мумкин.

Мустақилликка эришилгандан сўнг ўта заҳарли моддалар билан боғлиқ фаолиятлар тартибга солинди ва тупрок қопламнинг ифлосланиш даражасини камайишига эришилди. Бироқ йиллар давомида тупрок қопламига тушган ўта заҳарли моддалар ўзининг



салбий таъсирини ҳали хануз ўтказиб келмоқда. Заҳарли моддаларнинг бошқа кимёвий ифлословчи моддалардан хавфли гомони ва фарқи шундаки, уларда заҳар таъсирининг жуда юқорилиги на таъсир этиш вақтининг катталигидир. Мисол учун қуйидаги элементларнинг (изотоплари) емирилиш даврини келтирамиз:  $^{186}\text{Os}-2 \cdot 10^{15}$ ,  $^{205}\text{Pb}-1,5 \cdot 10^7$ ,  $^{238}\text{U}-4,468 \cdot 10^9$ ,  $^{230}\text{Th}-7,53 \cdot 10^4$ ,  $^{123}\text{Te}-1,25 \cdot 10^{13}$  йилга тенг.

Юқорида таъкидлаганимиздек, ифлословчи заҳарли моддалар ҳар бир муайян ҳудуд ва мамлакатда турлича бўлади. Республикамызда ўта заҳарли моддалар билан ифлосланиш асосан кишлоқ хўжалигида ўғит ва пестицидлардан фойдаланиш, айрим локал нуқталарда эса чиқиндилар орқали вужудга келади. Тупрок қопламанинг ўта хавфли моддалар пестицидлар билан ифлосланиши республикамызда кўпроқ учрайди. Чунки давлатимизда кишлоқ хўжалик тармоғи кенг йўлга қўйилган.

Мустақилликка эришгунга қадар дехқончилик фаолиятида пестицидлар ёппасига кенг масштабда қўлланилган ва йиллар давомида уларнинг қолдиқлари тўпланиши натижасида тупроқнинг ифлосланиши вужудга келган (8-жадвал).

8-жадвал

**Республика тупроқларини хлорорганик пестицидлар (ДДТ) билан ифлосланиш динамикаси**  
(Ўзгилдромет маълумоти)

Республика ҳудудлари	Йиллар бўйича				
	1999	2000	2001	2002	2003
Ўзбекистон республикаси	1,800	1,930	1,500	1,333	1,095
Қорақолғоғистон Республикаси	3,620	4,350	3,500	2,009	1,993
Андижон вилояти	1,560	0,930	0,460	0,754	0,397
Бухоро вилояти	0,940	0,450	0,140	0,307	0,134
Жиззах вилояти	0,560	0,460	0,410	0,237	-
Каттақалъа вилояти	1,130	1,190	0,220	0,432	3,494
Наманий вилояти	1,180	1,500	0,520	0,496	0,191
Наманган вилояти	1,220	1,440	1,220	0,646	0,555
Самарқанд вилояти	0,830	1,260	0,750	0,696	0,409
Сурхондарё вилояти	1,660	1,840	-	-	1,777
Сирдарё вилояти	1,760	1,510	1,020	0,556	0,334
Тошкент вилояти	1,570	1,880	1,290	1,650	0,456
Фарғона вилояти	5,910	6,080	4,510	3,643	2,380
Хоразм вилояти	2,420	2,390	1,910	1,829	0,460

Юқоридаги маълумотларга таяниб айгини мумкинки, ҳукумат ва республика олимлари томонидан олиб борилаётган ишлар натижасида тупроқ қопламанинг ҳавфли моддалар билан ифлосланишининг камайишига эришилмоқда.

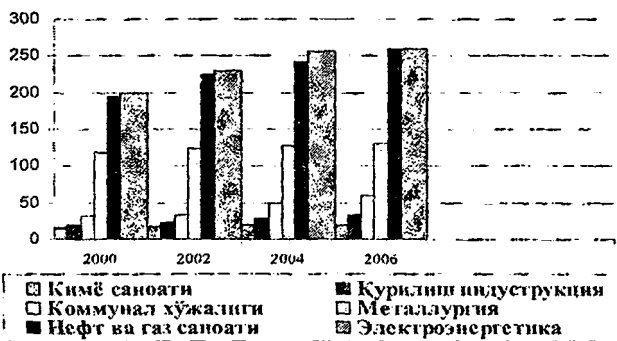
Пестицидлар кимёвий таркиби ва қўлланилиш хусусиятига кўра шартли равишда 3 га бўлинади:

1. *Гербицидлар* (бегона ўтларга қарши қўлланилади);
2. *Зооцидлар ва инсекцидлар* (зараркунандаларга қарши қўлланилади);
3. *Фунгицидлар* (касалликларга қарши қўлланилади).

Тупроқларни кимёвий ифлосланишида турли тармоқлар фаолиятининг улуши турлича бўлиб, тупроқ қопламга чиқараётган бирикмалари ҳам турли кимёвий таркиб ва кўринишга эга бўлади. Тупроқларни кимёвий ифлосланишида кўпроқ учрайдиган ҳолатлардан бири бир неча ихтисосдаги саноат корхоналари бир ҳудудга жойлашиши натижасида атроф муҳитнинг ифлосланиши кенг учрамоқда. Жумладан, Республикаимизнинг Тошкент ва Навоий вилояти туманларида бир неча ихтисосдаги саноат корхоналари жойлашиб, тугаш ҳудуддаги тупроқлар турли даражада ифлосланмоқда. Республика бўйича ўзининг фаолияти мобайнида атроф муҳитга турли кўринишда кимёвий моддалар чиқаради (4-расм).

4-расм

Республика миқёсида атроф муҳитга чиқарилган асосий ифлослантирувчи моддаларнинг соҳалар улуши бўйича динамикаси (йилга/миңг тонна)



Маълумот: ЎзР Давлат статистика Қўмитаси ва Табиқий муҳофаза қилиш Қўмитига таълимнинг статистика маълумотлари

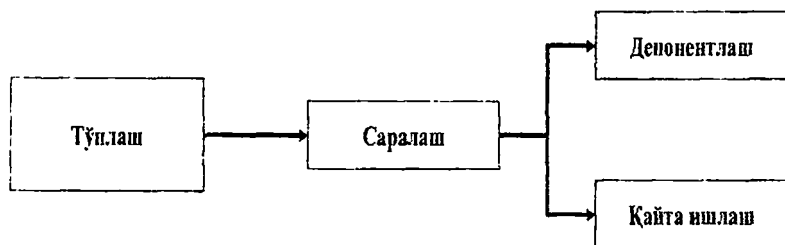
Ҳар бир тупроққа тушган кимёвий модда тупроқ қатламларида сақланиб, миқдори ортиб бораверади, яъни тупроқ қоплами узок йиллар давомида заҳарли моддалар таъсирида қолади.

Юқоридаги ифлословчи манбалардан турли кўринишда (суяқ, каттик, газ ва бошқа) тупроқ қопламига тушади, айниқса саноатланган Тошкент ва Навоий вилояларида турли кўринишдаги чиқиндилар миқдори юқори бўлиб, чиқиндиларнинг асосий қисми махсус майдонларга кўмилади.

Саноат ва маиший чиқиндилар бўйича олиб борилаётган амалий ислохатлар натижасида маълум қисми зарарсизлантирилиб, қайта ишланмоқда, бу билан тупроқ қоплами кимёвий ифлосланишининг камайишига эришилмоқда. Буни қуйидагича ифодалаш мумкин: (5-расм).

5-расм

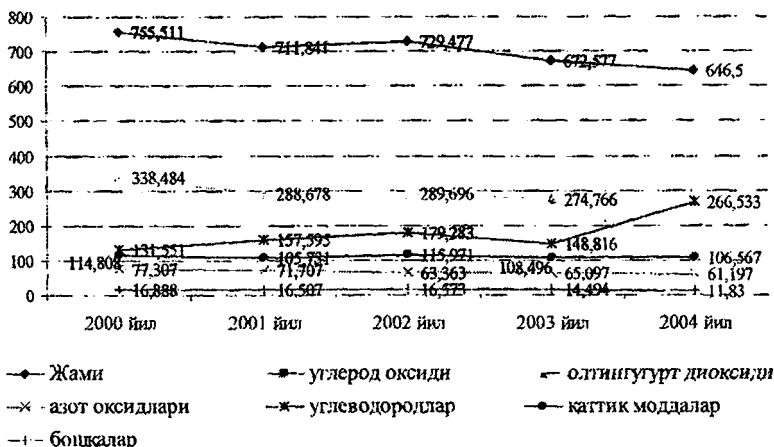
#### Саноат ва маиший чиқиндиларнинг зарарсизлантирилиши ва қайта ишлаш механизми



Бу йўл билан саноат ва маиший чиқиндилар 2002 йилда 13,5 % қайта ишланди ва Охангарон туманида “Qayta taъyorlash” корxonаси ташкил этилди, бу корxonанинг фаолияти яна 4 % чиқиндиларни қайта ишлаш имконини берди. Бирок бу йиллик чиқаётган чиқиндиларни тўлиқ қайта ишлаш учун етарли эмас.

Саноат ва маиший чиқиндилар билан бирга саноат корxonаларидан атмосфера ҳавосига ҳам турли газлар чиқарилади ва атмосфера ифлосланиши билан бир қаторда маълум қисми тупроқ қопламига тушади (6-расм).

**Ўзбекистон Республикаси бўйича атмосфера ҳавосига  
ифлослантирувчи моддалар чиқарилиш динамикаси**  
(турғун манбалар бўйича, минг тонна ҳисобида  
(ЎзРТМҚК маълумоти))



Атмосфера ҳавосига чиқарилаётган минглаб тонна ташланмалар йил давомида ёмғир, қор, шамол ва бошқа омиллар таъсирида тупроқ қопламига тушиб, тупроқнинг кимёвий ифлосланишини ошишига олиб келади.

Бундан ташқари тупроқни ҳавфли кимёвий моддалар билан ифлосланиши қишлоқ хўжалигида турли ўғитлар қўлланилиши билан вужудга келмоқда.

Гадкиотларга кўра (К.Мирзажонов, М.Назаров, С.Зокирова, Ғ.Юлдашев 2004) заводлардан чиқарилаётган фосфорли ўғитларнинг ҳар тоннасида табиий радионуклидлардан уран-0,036, торий-0,027, фтор-25,0 (г/т) миқдоридан учраш ҳисобидан йилига 445,9 минг тонна фосфорли ўғит солинадиган бўлса, республика тупроқ қопламига 16,05 т уран, 12,03 т торий ва 11148 т фтор тушиши эътироф этилади. Бу эса энг оддий йўл билан тупроқ қопламани ўта заҳарли моддалар билан ифлосланишга яққол мисолдир, шу нуқтаи назардан ерга солинаётган ва турли максалларда қўлланилаётган турли кимёвий моддаларнинг фойдаланиш тавсифини тўлиқ билиш талаб этилади, чунки тупроқ танаси “Тирик тана” ҳисобланиб, унга тушаётган ҳар бир ёт модда албатта ўзининг ижобий ёки салбий таъсирини ўтказиши.

Айни кундэ тупроқларнинг кимёвий ифлосланиши ҳар қачонгидан кўра авж олди ва бу бир муайян ҳудуд учун эмас, балки минтақавий ва глобал даражадаги муаммоларга олиб келмоқда. Бу ўринда республикамизнинг жанубий Сурхондарё вилоятининг бир неча туманларига ўзининг чиқинди тутунлари билан бир қатор муаммоларни келтириб чиқараётган Тожикистон алюминий заводи (ТожаЗ) фаолиятини келтиришимиз мумкин. ТожаЗ биргина 2002 йилда 21,613 минг тонна атмосфера орқали тупроқ, ўсимлик, ҳайвонот ва сув қопламига водород фторид - HF, азот икки оксиди - NO, углерод икки оксиди - CO, олтингугурт тўрт оксиди - SO<sub>2</sub> каби заҳарли моддаларни чиқарган, натижада эса тупроқ қопламида айрим кимёвий элементларнинг миқдори руҳсат этилган миқдори (РЭМ) кўрсаткичидан бир неча марта ортаган ва тупроқнинг бир қатор хоссаларига салбий таъсир этган. Энг ачинарлиси бу ҳолат шу ҳудудда яшовчи хомилалар аёллар, ёш болаларга сезиларли таъсири ачинарли ҳолатларга олиб келган. Бир қатор олимларимиз (И.Орестор, Г.Раҳмақариев, Е.Камилов 1995) ва ЎзР Ёрғеодезкадастри Давлат Кўмитасининг Тупроқшунослик ва агрокимё илмий тадқиқот давлат институти ходимлари ТожаЗ нинг чиқиндиларидан зарар кўраётган Сурхондарё вилоятининг Сарийосиё, Узун ва Денов туманларида илмий тадқиқотлар олиб боришди.

ТожаЗ нинг фаолияти мобайнида нафақат Тожикистон Республикаси ҳудуди, балки Ўзбекистоннинг Сарийосиё, Узун ва Денов туманлари атроф- муҳити, хусусан тупроқ, сув, ҳаво қоплами, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси кимёвий ифлосланишдан зарарланмоқда.

Тупроқ қопламининг ифлосланиши бу ҳудуд бўйича 4 ҳудудга ажратилади:

1 ҳудуд – Сарийосиё тумани (ТожаЗдан 40 км. узоқликда). Бу ҳудудда тупроқда фтор миқдори – 1,5 СТЧК ни ташкил этиб, ифлосланган қатлам 60 см га етади.

2 – ҳудуд ТожаЗ дан 40 – 60 км. узоқлик атрофи бўлиб, мазкур ҳудуд тупроқларида фторидлар тўпланиши СТЧК дан кам.

3 – ҳудуд ТожаЗ дан 60 – 90 км. узоқлик атрофи бўлиб, мазкур ҳудуд тупроқларида фторидлар тўпланиши СТЧК дан кам бўлиб, сувда эрувчи фторнинг тўпланиши ҳам паст даражада.

4 – ҳудуд ТожаЗ дан 100 км. узоқлик атрофи бўлиб, мазкур ҳудуд тупроқларининг ифлосланиши кузатилмади.

Бир кўринишда кичик ҳудудга ўзининг кимёвий таъсири билан зарар кўрсатаётган ТожаЗ ва бошқа саноат корхоналари ҳаммаси бир

бўлиб, тупроқ қоплами учун экологик, ижтимоий, иқтисодий ва бошқа муммоларни келтириб чиқарилади. Шу нуқтага назардан ҳар бир саноат корхоналарини ташкил этишдан илгир экологик нуқтага назардан ҳам ёндашилишни муҳимдир.

### Назорат саволлари

1. Заҳарли моддалар ва техноген чиқиндиларнинг асосий манбаларни айтинг?
2. Заҳарли моддаларнинг ўзига хос хусусиятлари?
3. Республикамизда саноат чиқиндиларининг динамикасини кўрсатинг?
4. Заҳарли моддаларнинг тупроқ қопламга тушиш йўллари кўрсатинг?
5. Саноат чиқиндиларнинг тоифаларга ажратилишини изоҳланг?
6. Асосий ифлословчи моддаларни соҳалар улуши бўйича ажратинг?
7. Республика вилоятларининг пестицидлар билан ифлосланиш ҳолатини ёритиб беринг?
8. Саноат чиқиндиларини зарарсизлантириш механизмини кўрсатинг?
9. Ҳавфли моддалар ва саноат чиқиндилари билан ифлосланган тупроқлар бўйича республикамизда қайси олимлар ишлаган?

## 2-§. Тупроқда кимёвий элементлар ва моддалар микдори, уларнинг қабул қилинган меъёр (ҚҚМ) кўрсаткичи

Маълумки, республикада тупроқларида Д.И. Менделеев даврий системасидаги барча элементлар маълум микдорда учрайди. Бу тупроқ ҳосил қилувчи она жинслари, эволюция давомидаги уяришлар натижасида вужудга келган. Бироқ бу элементлар ер юзидаги барча тупроқларда бир хил тарқалган эмас, яъни бу тупроқ ҳосил бўлиш омиллари билан боғлиқ ҳисобланади.

Халқ ҳўжалигида турли фаолиятлар мобайнида тупроқ таркибидаги элементлар ёки моддалар микдори ўзгариб туради. Ҳар бир тупроққа тушадиган кимёвий модда ёки элементнинг ўзига ҳос хусусияти бўлиб, тупроққа турлича таъсир қилади.

Тупроқда мавжуд элементлар куйидаги 4 гуруҳга ажратилади:

1. *Литофил элементлар гуруҳи*: Si, Ti, S, P, F, Cl, Al, Se, Na, K, Ca, Mg ва бошқа жами 51 элемент киради. Булар биосферада оксидларни, гидроксидларни, кислородли кислота тузларини ҳосил қилади.

2. *Ҳалькофил элементлар гуруҳи*: Cu, Zn, Pb, Ag, Cd, Mn, Fe каби элементлар, булар олтингугурт билан кўпроқ бирикмалар ҳосил қилади.

3. *Сидерофиллар элементлар гуруҳи*: Fe, Co, P, S, Pt, Au, Sn, Mo киради. Бу элементлар темир билан турли қотишмалар ҳосил қилади.

4. *Атмофиллар элементлар гуруҳи*: N, H, C, O, He, No, Ar, Kr, Xe, Cl, Br, J қабилар ер атмосферасининг асосий қисмини ташкил қилади.

Юқоридаги элементлар тупроққа она жинс ва минераллардан мерос бўлиб, тупроқдан фойдаланиш ва бошқа омиллар таъсирида уларнинг микдори камайиб ёки ошиб туради. Натижада эса тупроқдаги кимёвий таркиб мувозанати бузилади. Тупроққа тушадиган кимёвий элементлар турли моддалар кўринишида тушади ва кимёвий ифлосланишни пайдо қилади. Кимёвий ифлосланиш тупроқда муайян модда ёки элемент микдори меъёридан ортада пайдо бўлади. Бу кўрсаткич қабул қилинган меъёр (ҚҚМ) кўрсаткичи ҳисобланади.

Ҳар бир давлатда атроф-муҳит, хусусан тупроқ, сув ва ҳаво омилларини назорат қилувчи ташкилотлар бўлиб, олинган маълумотлар асосида алоҳида алоҳида ҚҚМ кўрсаткичлари қабул

қилинади. Кимёвий моддаларнинг ҚҚМ кўрсаткичини белгиланишида унинг кимёвий хусусиятлари ҳам ҳисобга олинади ва бунда заҳарли хусусияти юқори бўлса кўрсаткич кичик бўлади. Тупроқ таркибида уларнинг миқдори ҚҚМ кўрсаткичидан ортса тупроқнинг хоссалари хусусан, биокимёвий хоссалари (уреаза, каталаза, дегидрогеназа, оксидаза, пероксидаза, фосфотаза, инвертаза ферментлари), тупроқ микроорганизмлари (бактериялар, замбуруғлар, актиномицетлари), агрокимёвий, физикавий, хоссалари, турли қатламларида яшовчи ҳашоратлар ва ўсимлик дунёси зараланади ва тупроқнинг соғломлигига ҳамда унумдорлигига салбий таъсир этади.

Куйида тупроқ учун қабул қилинган айрим элементлар ва моддаларнинг ҚҚМ кўрсаткичлари келтирилади (9-жадвал).

### 9-жадвал

#### Тупроқда айрим элементлар ва моддаларнинг қабул қилинган меъёр кўрсаткичлари

(Россия Табиатни муҳофаза қилиш вазирлиги маълумотлари, 1993 йил)

№	Кимёвий элемент ва кимёвий моддалар	ҚҚМ кўрсаткичи	№	Кимёвий элемент ва кимёвий моддалар	ҚҚМ кўрсаткичи
<i>Умумий шакли мг/кг</i>			29	Бенз (а) ширен	0,02
1.	Марганец	1500	30	Бензин	0,1
2.	Марганец + ванадий	1000 + 100	31	Бензол	0,3
3.	Мишьяк	2,0	32	Бетанол	0,25
4.	Қалай	4,5	33	Валексон	1,0
5.	Симоб	2,1	34	Гардона	1,4
6.	Кўргошин	32	35	ГХЦГ (линдан)	0,1
7.	Сурьма	4,5	36	ГХЦГ (гексахлоран)	0,1
8.	Хром (+3)	90	37	ГХБД (гексахлорбутадис)	0,5
9.	Олтинугурт бирикмалари	160	38	Гептахлор	0,05
10.	Водород сульфид	0,4	39	Гетерофос	0,05
11.	Нитрат	130	40	Глифосат	0,5
12.	Ванадий	150	41	Иодофенфос	0,5
<i>Харакатчан шакли</i>			42	Карбофос	2,0
13.	Кўргошин	6	43	Келтан	1,0
14.	Никель	4	44	Кендал (орто-, мета-, пра-)	0,3
15.	Хром	6	45	Купрошин	1,0
16.	Мис	4	46	Линурон	1,0
17.	Руч	2,1	47	Ме иранил	0,1
18.	Кобальт	5	48	Сидрел	0,1



Органик таркибли моддалар мг/кг		49	Толуол	0,3	
19.	Агелон	0,15	50	Фенуруп	1,8
20.	Акрекс	1,0	51	Фозалон	0,5
21.	Актеллик	0,5	52	Фосфамид	0,3
22.	Альфамстилстирол	0,5	53	Формальдегид	7,0
23.	Атразин	0,5	54	Фталофос	0,1
24.	Ацетальдегид	10,0	55	Фуранан	0,01
25.	Базудин	0,1	56	Фурфурол	3,0
26.	Байлетон + метаболит	0,03	57	Хлорофос	0,5
27.	Байфидан	0,02	58	Хлорамп	0,05
28.	Циклофос	0,03	59	Эптам	0,9

Қишлоқ хўжалагида қўлланиладиган кимёвий моддалар, хусусан пестицидларнинг тупроқдаги ҚҚМ кўрсаткичи белгиланган бўлиб, бу микдордан ортиши тупроқда борадиган жараёнларга салбий таъсир килади. Улар асосан бегона ўтлар, касалликлар ва бегона ўтларга инсбатан қўлланилиб, ноилмий ёндашишлар оқибатида ҚҚМ кўрсаткичидан ортиши юзага келади (10-жадвал).

#### 10-жадвал

### Тупроқда айрим пестицидларнинг қабул қилинган меъёр кўрсаткичи

(Россия Табиатни муҳофаза қилиш вазирлиғи маълумотлари. 1993 й.)

№	Пестицидлар	ҚҚМ кўрсаткичи	№	Пестицидлар	ҚҚМ кўрсаткичи
1	Абат	0,6	37	Пирамин	0,7
2	Амбуш	0,05	38	Гликлитран	0,1
3	Амибсен	0,5	39	Плондрел	0,15
4	Антио	0,2	40	Поликарбацин	0,6
5	Арозин	0,7	41	Полихлорбифенилў	
6	Байлетон	0,4	42	(суммарно)	0,06
7	Байгекс	0,4	43	Препарат А-1	0,5
8	Бенлат	0,1	44	Промел	0,01
9	Биферан	0,5	45	Рамдон	0,2
10	БМК	0,1	46	Реглон	0,2
11	Бромфос	0,2	47	Ровраль	0,15
12	Бронокот	0,5	48	Сангор	0,04
13	Гексахлорбензол	0,03	49	Сагроль	0,03
14	Геметрел	0,5	50	Солян	0,6
15	Гербан	0,7	51	Стомп	0,15
16	Гидрел	0,5	52	Сульфазин	0,1
17	Дактал	0,1	53	Сутан	0,6
18	ДДВФ	0,1	54	Тепоран	0,4
19	Декстрел	0,5	55	Тербапил	0,4
20	Дигидрел	0,5	56	Тиллам	0,6

21.	Дифенамид	0,25	57	Тиодан	0,1
22.	Дроп	0,05	58	Тонсин-М	0,4
23.	Зеллек	0,15	59	Тетрахлорбифенил	0,06
24.	Кампозан	0,5	60	Трефлан	0,1
25.	Каптан	1,0	61	Триалат	0,05
26.	Карагард	0,4	62	Трихлорбифенилгу	0,03
27.	Которан	0,03	63	ТХАН	0,2
28.	Ленацил	1,0	64	ТХМ	0,1
29.	Лонгрел	0,1	65	Фтапан	0,3
30.	Метазин	0,1	66	Хлораг магния	1,0
31.	Метоксиклор	1,6	67	Хостаквик	0,2
32.	Морфонол	0,15	68	Цианокс	0,4
33.	Нитропирин + 6 ХПК	0,2	69	Цидиал	0,4
34.	Нитрофор	0,2	70	Этафос	0,1

Юкорида қайд этилган элемент ва моддалар микдорининг ортиши тупроқда кимёвий ифлосланишни вужудга келтиради. Оғир металллар билан ифлосланиш Республикамизда асосан sanoat корхоналари атрофида, йўл ёқаларида кўпроқ учрайди, пестицидлар билан ифлосланиши ва уларнинг ҚҚМ кўрсаткичидан ортиши асосан локал нуқталарда юзага келади.

ЎзГидромет марказининг белгиланган нуқталарни доимий текшириб таҳлил қилиши натижасида Ўзбекистон тупроқлари учун турли кимёвий моддалар жумладан, пестицидлар, оғир металллар, маъший чиқиндилар таркибидаги заҳарли бирикмаларнинг қайд қилинган меъёр кўрсаткичлари (ҚҚМ) ишлаб чиқилган (11-жадвал).

### 11-жадвал

#### Тупроқдаги оғир металллар, пестицидлар ва заҳарли бирикмаларнинг қайд қилинган меъёр кўрсаткичлари (ЎзГидромет маркази маълумотлари)

№	Заҳарли модда	ҚҚМ мг/кг	№	Заҳарли модда	ҚҚМ мг/кг
1	Симоб	2,1	9	ДДЭ	0,1
2	Мишьяк	2,0	10	α-ГХЦГ	0,1
3	Мис (ҳаракатчан шакли)	3,0	11	γ-ГХЦГ	0,1
4	Курғоқин (ҳаракатчан шакли)	32,0	12	Трефлан	0,1
5	Рух (ҳаракатчан шакли)	23,0	13	Далапон	0,5
6	Нитрат азоти	130,0	14	Фозалон	0,5
7	Фтор (сувда эрийдиган шакли)	10,0	15	Тиодан	
8	ДДТ	0,1	16	Фосфамид	0,3

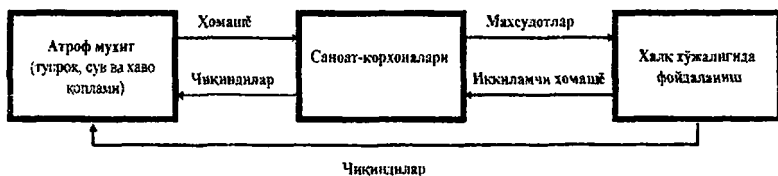
Бугунги кунда Республика миқёсида ифлосланиш бўйича кенг масштабда учровчи моддалар учун ҳам ҚҚМ кўрсаткичлари ишлаб чиқилмоқда. Ишлаб чиқилаётган ҳар бир кўрсаткичлар тупроқ-иклимий шароитларини, тупроқнинг хосса хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қабул қилинмоқда. Энг муҳими йил сайин иқлимнинг ўзгараётгани, антропоген таъсирни ортаётгани, айниқса, кундалик ҳаёт фаолият мобайнида саноат корхоналари ҳамда маҳсулотлардан фойдаланиш натижасида ҳам тупроқ таркибидаги моддаларнинг миқдор жиҳатдан ўзгариши кузатилиши, турли моддаларнинг ҚҚМ кўрсаткичидан ошишига олиб келади, бу эса ҚҚМ кўрсаткичларини қабул қилишда илмий жиҳатдан жиддий ёндашишни талаб этади. Бу ўз ўрнида тупроқларни экологик тоза ҳолда асраш, улардан оқилона фойдаланиш ва инсон саломатлигини таъминлашда муҳим аҳамият касб этади.

Тупроқ қатламларидаги кимёвий модда ёки элементларни ҚҚМ кўрсаткичидан ортишини саноат ва ҳалқ хўжалиги тизимида қуйидаги чизмада кузатиш мумкин (7-расм).

7-расм

### Атроф-муҳит, саноат корхоналари ва ҳалқ хўжалигида моддаларнинг турли кўришида айланиш чизмаси

(В.В. Меньшиков, Т.В. Савельева, 2000 й.)



Чизмадан кўриш мумкинки, табиатда турли ҳилдаги мавжуд ҳомашёлар саноат корхоналарида ишланиб, улардан маҳсулотлар олинади ва ҳалқ хўжалигида фойдаланиш мобайнида ҳам чиқиндилар чиқарилади. Проварда эса тупроқ таркибидаги моддалар ёки элементлар миқдори ҚҚМ кўрсаткичидан ортишига олиб келиши натижасида тупроқнинг кимёвий ифлосланиши вужудга келади.

Юқоридаги моддалар билан ифлосланишини аниқлаш ва таништи тавсиялар ишлаб чиқиш билан ЎзГидромет қошидаги "Атмосфера, юза сувлар ва тупроқ ифлосланишини мониторингини олиб бориш хизмати" бўлими доимий равишда фаолият олиб боради ва ойлик ҳамда йиллик ҳисоботларини ишлаб чиқади.

ЎзГидрометнинг маълумотига кўра (2005) ДДТ (дихлордифенилтрихлорэтан) билан ифлосланиш (ДДТ нинг ҚҚМ кўрсаткичи 1 га тенг) Республика бўйича Тошкент вилоятида (Бекобот тумани) 4,98 ҚҚМ га, Наманган вилоятида 2,12 ҚҚМ га, Самарканд вилоятида 1,27 ҚҚМ га, Сурхондарё вилоятида 3,36 ҚҚМ га, Сирдарё вилоятида 1,77 ҚҚМ га, Фарғона вилоятида 2,17 ҚҚМ га, Хоразм вилоятида 3,57 ҚҚМ кўрсаткичига тенглиги аниқланган. Фосфорорганик пестицидлар (фосфамид, фозалона, тиодана) билан ифлосланиш асосан Самарканд, Сурхондарё ва Фарғона вилоятларида (568 гектар майдонда) аниқланди.

Бугунги кун олимларининг олдидаги асосий вазифалар тупроқларнинг кимёвий ифлосланиш таъсиридан муҳофаза қилиш, ифлосланган ҳудудларда муаммони ҳал этиш, уни тозалашнинг янги метод ва технологияларини ишлаб чиқиш ҳисобланади. Кимёвий зарарланган тупроқда ўсувчи юқори ҳосил берувчи экин нави ҳам, қўлланиладиган ўғитлар ва меҳнатларнинг самараси унчалик юқори бўлмайди, шу боис тупроқларнинг кимёвий ифлосланиш масаласига жиддий ёндашиш лозим.

#### Назорат саволлари

1. Тупроқда кимёвий элементларнинг тарқалиши қай тарзда?
2. Кимёвий элементлар қайси гуруҳларга бўлинади?
3. Тупроқда кимёвий моддаларнинг ҚҚМ кўрсаткичлари?
4. ҚҚМ кўрсаткичининг белгиланиш мезони нималар?
5. Айрим кимёвий элементлар ва моддаларнинг ҚҚМ кўрсаткичларига мисоллар келтиринг?

### 3-§. Кимёвий ифлосланишнинг тупроқ хоссалари ва биологик оламига таъсири

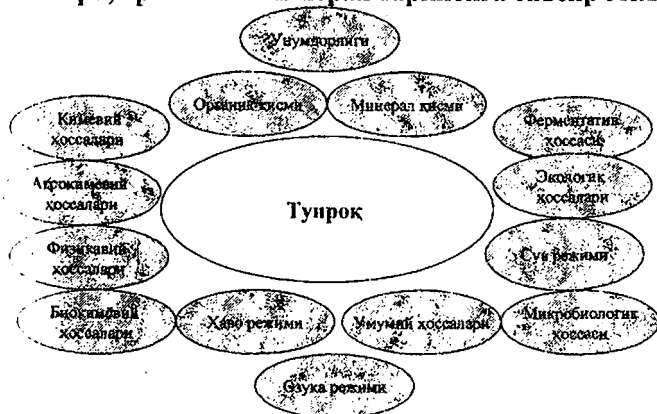
Тупроқ копламанинг кимёвий ифлосланиши натижасида унинг бир қатор хосса-хусусиятлари, хусусан кимёвий, физикавий, биологик, биокимёвий, экологик ва бошқа хоссалари ўзгаришга учрайди. Тупроқ хоссаларининг ўзгариши албатта ифлосланиш турига, характериға, даражасига ва вақтига кўра ўзгаради. Тупроқ хоссаларининг ўзгаришига қараб, унда ўсувчи ўсимлик дунёси ва ҳайвонот оламида ҳам ўзгаришлар юз беради.

Ҳар қандай кимёвий модда тупроқ копламига тушганда ласглаб тупроқнинг биологик олами, хусусан микроорганизмлар фаолиғи ва миқдори, ферментлар фаолиғи зарар кўради. Яъни шартли равишда тоза тупроқ деб олинган тупроқда яшаётган микроорганизмлар тупроққа тушган кимёвий модда таъсирида оғирлари нобуд бўлади, баъзи бир микроорганизмлар эса ўзининг фаолиятини сусайтиради. Агар ифлословчи модданинг кимёвий таркиби жуда зарарли бўлса, тупроқ биологик олами тўлиқ нобуд бўлиши ҳам мумкин. Биологик олам зарарлангандан сўнг тупроқда учар билан боғлиқ бўлган биокимёвий жараёнлар сусаяди, тупроқнинг кимёвий ва бошқа хоссалари ёмонлашади.

Қуйидаги чизмада кимёвий ифлосланишларнинг тупроқ хоссаларига таъсири келтирилади.

8-расм

Кимёвий ифлосланишларнинг тупроқ хоссалари, режимлари, органик ва минерал таркибига таъсир этиш чизмаси



Бундан кўринадики, тупроқ қопламига тушган муайян кимёвий модда унинг бир неча (комплекс) хоссаларига таъсир этади ва бошқа хоссаларининг ўзгаришига ҳам олиб келади. Бунда тупроқнинг хоссалари қуйидаги механизмлар орқали ўзгаришга учрайди:

- органик моддаларнинг чириндига айланиш жараёни бузилади ва чириндининг гуруҳий таркибида салбий ўзгаришлар кечиши кузатилади;

- тупроқ микробиологик олами жиддий зарарланиб, айрим ҳолатларда асосий қисми нобуд бўлади;

- тупроқдаги озиқа элементларнинг (азот, фосфор ва калий) ҳаракатчан шакли кескин камаяди;

- тупроқнинг биологик фаол моддалари урсаза, полифенолоксидаза, каталаза, инвертаза ва бошқа ферментларининг фаоллиги сусаяди;

- тупроқнинг нафас олиш фаоллиги сустрлашади;

- агрофизикавий хоссаларнинг ўзгариши натижасида тупроқнинг сув ва ҳаво режими издан чиқади;

- тупроқ қопламида борадиган биокимёвий жараёнлар ўзгариши ҳисобига моддалар айланиш жараёни бузилади;

Юқоридаги ҳолатларни таҳлил этган ҳолда айтиш мумкинки, бу омиллар оқибатида тупроқ унумдорлиги пасаяди ва олинадиган кишлоқ хўжалик экинлари ҳосилининг миқдори ва сифатига таъсир қилади.

Тупроқнинг такрорланмас хусусиятларидан бири, табиий тарзда ўзини ўзи тозалашидир. Яъни тупроқ қатламларига тушган оғир металллар, чикиндилар, пестицидлар, нефт ва нефт маҳсулотлари, радиоактив моддалар тупроққа тушганда турли микроорганизмлар томонидан ўзлаштирилади. Мисол учун, нефт ва нефт маҳсулотларини парчаловчи бактериялар, оғир металллар ва турли минерал таркибли моддаларни парчаловчи микроорганизмлар, чиритувчи ҳамда бижғитувчи микроорганизмлар тупроқнинг ўзини ўзи тозалаш имконини беради. Қанчалик тупроқнинг биологик олами бой бўлса, тупроқ қоплами шунчалик тоза, унумдор ва серҳосил бўлади. Тупроқда мавжуд барча тирик мавжудотлар (микроорганизмлар, ўсимлик ва ҳайвотот дунёси) унинг биомассасини ташкил этади.

Тупроқ қопламидаги тирик олам ҳақида сўз юритганда дастлаб ундаги ўсимлик дунёси ва микробиологик олами кўз

олимпизга келади. Юқорида маълум қилдикки, тупроқ қопламга турли кўриниш ва таркибдаги кимёвий моддаларнинг тушиши натижасида дастлаб унинг тирик олами зарар кўради. Бунда тупроқ микроорганизмлари (бактериялар, актиномицетлар, замбуруғлар ва бошқалар), ҳашоратлар, ўсимлик қоплами ва бошқалар ифлословчи модданинг кимёвий хусусиятига кўра турлича таъсир қилади. Тупроқ таркибида кимёвий моддаларнинг қабул қилинган меъёридан (ҚҚМ) орғиши асосий тирик қопламни кескин камайишига ва айрим ҳолларда нобуд бўлишига олиб келади. Натижада эса тупроқ биологик дунёси қайта тикланиши учун бир қатор рекультивация чорабўришлари олиб боришда 5-15 йил вақт талаб этади.

Кимёвий ифлосланишлар натижасида тупроқ унумдорлиги пасаяди ва кишлоқ хўжалик экинларидан олинадиган ҳосилдорлик миқдори ва сифати таъсир қилади. Тупроқ микроорганизмларининг роли шундаки, тупроқда борадиган бир қатор ҳаётий жараёнлар, оғиқ элементларининг ўзлаштирилиши, биокимёвий жараёнлар, чиринди ҳосил бўлиши, нафас олиш ва бошқалар барчаси микроорганизмлар иштирокида кечади.

Тупроқ билан тирик организмларнинг ўзаро бир – бирига таъсири тупроқ ҳосил бўлиш жараёнининг энг асосий омилларидан бири, биосферанинг ривожланиши ва қурраи заминимиз ҳаётининг эволюцияси билан боғлиқдир.

Тупроқ микроорганизмлари ҳар йили ерга тушадиган органик қолдиқларни қайта ишлаш, парчалаш ва минерал қисмини тубдан биарттирувчи қудратли “фабрика” ҳисобланади. Агарда ҳар йили ерда қоладиган ўсимлик ва боғиқа тирик организмларнинг қолдиқлари кўпаяб тўланаверса, кўп ўтмай ер усти қолдиқлари билан қалашиб ҳаётнинг давом этиши мумкин бўлмай қолар эди. Шу билан бирга оғиқ моддалари ҳам ўсимликлар қабул қилмайдиган органик бирикмалар ҳолида бўлар эди. Микроорганизмлар ҳар йили ерда қоладиган органик қолдиқларни парчалаб, унинг таркибдаги моддаларни ўсимликлар ўзлаштира оладиган ҳолга айлантириб тупроқ қопламини кимёвий ифлосланишдан ҳам саклайди.

Бугунги кун олимлари узоқ йиллар давомида олиб борилган тадқиқотлари асосида таъкидлашадикки, тупроқ қопламга тушган оғиқ металллар (Pb, Cu, Ni, Fe), нефт ва нефт маҳсулотлари (бензин, мазут, асфальт, мотор мойи, этиленгликоль ва бошқалар), радиоактив элементларни (U, Th) парчаловчи микроорганизм авлодларини топширган.

Микроорганизмларнинг миқдори ва фаоллигида иқлим ва тупроқ хоссалари муҳим ўрин тутаяди. Ўрта Осиё хусусан Ўзбекистон тупроқ-иқлим шароитида микроорганизмларнинг яшаши учун оптимал ҳарорат 18-28 °С бўлиб, баҳор, ёз ва куз фаслларида фаол бўлади. Бундан ташқари микроорганизмларнинг фаоллиги тупроқнинг экологик ҳолига боғлиқ бўлиб, агар тупроқ таркибидан бирор кимёвий модда ҚҚМ кўрсаткичидан ортик бўлмаса, яъни меъёрида бўлса 1 грам тупроқда 25 млрд. микроорганизм бўлади, минг афсуски саноат корхоналарининг ривожланиши, инсоният эҳтиёжининг ортиши ва бошқа омиллар тупроқларимизни турли даражада ифлослантирмоқда, натижада тупроқ микроорганизмларининг камайиши кузатишмоқда.

Микроорганизмларнинг маълум бир гуруҳлари тупроқда оксидланиш-кайтарилиш, тикланиш каби биокимёвий реакцияларни бажаради. Буларга азотли ва олтингугурт таркибли органик моддаларни оксидлантириши, олтингугурт сульфидларини тиклаши, атмосфера азоти билан тупроқ таркибини бойитиши, органик қолдиқларни парчалаш ва гумус моддаларни яратишларини киритиш мумкин. Тирик организмнинг ҳар қандай шакли яшаш давомида биомассанинг таркибий қисми ҳисобланади. Биомасса ўз ўрнида иккига бўлинади.

**Қуруқлик биомассаси** - қуруқлик юзасининг турли қисмларида биомассанинг миқдори бир хил эмас. Қутблардан экваторгача биомасса миқдори ва организмлар турларининг сони тобора ортиб боради. Айниқса тропик ўрмонларда ўсимлик турлари жуда кўп, кенг ва бир неча ярусла ўсади. Ҳайвонлар ҳам шунга ўхшаш тарқалади. Организмлар ўртасида яшаш жойи, озик-овқат, ёруғлик, кислород учун кучли рақобат кузатилади. Қутбларда бунинг аксини кўрамай. Инсон таъсирида биомасса ҳосил бўладиган майдонлар кескин ўзгаради ва ҳ.к.

**Океан биомассаси.** Сув биосферанинг муҳим таркибий қисмларидан бўлиб, тирик организмларнинг яшаши учун энг зарур омиллардан биридир. Сувнинг асосий қисми океан, денгизларда йиғилган. Океан ва денгиз суви таркибида 60 га яқин кимёвий элементлардан иборат минерал тузлар бўлади. Океан сувларининг 100 м катламида (юқори) бир ҳужайрали сув ўтлари ўсади. Океаннинг тубида эса кўпгина бактериялар мавжуд бўлиб, улар органик моддаларни аорганик моддаларга айлантиради.



Тупроқ биомассаси хақида сўз юритилганда шуни айтиш мумкинки, турли ўсимликларнинг ер устки ва ер остки қисмлари ва ҳайвонот дунёси ҳисобига вужудга келадиган биомасса йиллар лавомида тупроқнинг органик моддалар билан таъминланиш имкониятини беради. Тупроқ биомассаси турли тупроқ иқлим шароитлари, тупроқ хоссалари ва инсонлар томонидан ёндашилиш фарқларига кўра турли миқдор ва таркибда тупроқ қатламларида ўқланади. Бунда ўсимлик дунёсининг улуши катта ҳисобланади, ўрмон ҳудудларида ўртача йилига 1,5-7 т/га миқдорда барглар тушса, яйловли ҳудудларда ўт ўсимликларининг ер усти қисмлари ҳисобига 2-6 т/га, илдизлари ҳисобига йилига 7-11 т/га биомасса ўқланади.

Н.Н.Базилевич, Л.Родин, Н.Н.Розовларнинг маълумотларига кўра курраи заминимиздаги биомассанинг умумий оғирлиги  $2,4230 \cdot 10^{12}$  тонна бўлиб, шундан  $2,4200 \cdot 10^{12}$  тоннаси қуруқликка,  $0,0030 \cdot 10^{12}$  тоннаси океан ва бошқа сув хавзаларига тўғри келади. Қуруқликдаги фотосинтез килувчи ўсимликлар миқдори  $2,4 \cdot 10^{12}$  тонна бўлиб, ҳайвонлар  $0,023 \cdot 10^{12}$  тоннани ташкил этади, тупроқ микроорганизмларининг умумий оғирлиги ҳозирча аниқланганича йўқ.

Келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, океаннинг биомассаси қуруқликнинг биомассасидан минг баробар оз экан, бошқача қилиб айтганда океан биомақсулдорлиги жиҳатидан эмас, балки биогеокимёвий нуқтаи назардан биологик саҳро экан. Шу билан бир қаторда куррамизда 3 миллион тур тирик организмларнинг асосий қисми тупроқда яшайди. Ҳисоблардан маълумки ер куррасида ўсимликларнинг 500 мингдан ортиқ, жониворларнинг 1,5 миллион тури мавжуд.

Тупроқ биомассасининг миқдорий ва таркибий жиҳатдан ўзгаришига кимёвий ифлосланишнинг таъсири йилдан йилга ортмоқда. Мисол ўрнида Навоий тоғ-кон металлургия комбинати атрофидаги ўсимлик қопламани оладига бўлсак, масофа радиуси бўйича яқин тупроқ ҳудудларида ўсимлик қоплами 10-20 % бўлиб, шарининг йиллик ҳосил қилган биомассаси ҳам 30 км. узокликдаги биомассага нисбатан 5-6 марта кам ҳисобланади. Бу ҳолат ифлословчи манбадан чиқаётган оғир металларнинг тупроқ микрофлораси, ўсимлик дунёси ва тупроқ хоссаларига таъсир қилиши натижасида вужудга келган. Яқуний сўз билан айтганда тупроқнинг кимёвий ифлосланиши тупроқ биологик оламига ва умумий

биомассага таъсир этиб, унинг хосса – хусусиятларининг ўзгариши давом этаверади.



1. Тупроқ кимёвий ифлосланганда қайси хоссалари ўзгаради?
2. Кимёвий моддаларни тупроқ хоссаларига таъсир этиш механизмларини кўрсатинг?
3. Тупроқ микроорганизмларининг кимёвий моддалар заҳарли таъсирига нисбатан ўзгириши қай даражада?
4. Биомасса турларини айтинг?
5. Тупроқ биомасса миқдори ўзгаришига кимёвий ифлосланишнинг таъсири қандай? Тупроқ унумдорлигини камайишида кимёвий ифлосланишнинг ўрнини айтинг?

#### 4-§. Захарли кимёвий моддалар ва техноген чикинди­лар билан ифлосланишнинг олдини олиш тадбирлари

Тупрокни кимёвий ифлосланишлари орасида энг кенг тарқалгани захарли кимёвий моддалар ва техноген чикинди­лар билан ифлосланиши ҳисобланади. Чунки уларнинг манбалари икки турда бўлади, яъни турғун манбалар ва ҳаракатдаги манбалар.

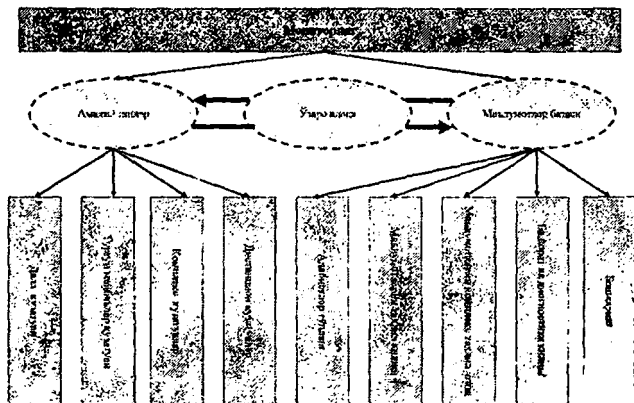
Кундан-кунга сон жиҳатдан ортиб бораётган транспорт воситалари, аҳоли ва саноат корхоналаридан чиқарилаётган чикинди­ларнинг ортиши тупроқ қопламини ифлосланишини оширмоқда. Вужудга келаётган кимёвий ифлосланиш муаммосини ечишга қаратилган илмий-амалий ва ҳуқуқий тадбирлар кенг миқёсида олиб борилишига қарамасдан, тупроқнинг кимёвий ифлосланиш масаласи муаммолигича қолмоқда.

Олиб борилган ислохотлар мобайнида маиший чикинди­лар тарғибга солинди. Саноат корхоналар замонавий технологиялар билан таъминланиб, атроф-муҳитга таъсирини минимал даражага туширилмоқда. Юқорида таъкидлаганимиздек, тупроқ қопламини кимёвий ифлосланиши бўйича доимий мониторинг ишлари йўлга қўйилган.

**Мониторинг мақсади** – тупрокни кимёвий ифлосланиши ва ҳолатини яхшилаш, маълумотлар йиғиш ва таъминлаш ҳисобланади (9-расм).

9-расм

#### Тупроқларни кимёвий ифлосланиши бўйича олиб бори­лувчи мониторинг тадбирлар чизмаси



Чизма маълумотларига кўра тупроқларни кимёвий ифлосланишининг олдини олиш учун аввало доимий кузатувлар олиб борилиши лозим. Чунки вужудга келаётган ифлосланишни йиллар бўйича кузатилса, унинг механизми аниқланади ва шу асосда тегишли тадбирлар олиб борилади.

Республикамизда атроф-муҳит, жумладан тупроқ қопламани ифлосланиш ҳолатларини ўрганиш бўйича ЎзГидромет тамонидан барча вилоятлар бўйича экологик назорат шахобчалари ташкил этилган. Ушбу экологик шахобчалари йил давомида бир неча марта тупроқ қопламани текширади, ойлик ва йиллик маълумотлар берилади. Қуйида расмда келтирилишича экологик назорат шахобчалари Республика ҳудуди учун етарлича қамраб олган (10-расм).

10-расм

**Ўзбекистон Республикасида атроф – муҳит экологик ҳолати назорат қилинувчи экологик постларининг жойлашиши**  
(ЎзРТМҚҚ маълумоти)



Республика экологик назорат постлари барча вилоятларда жойлашган бўлиб, комплекс тарзда мониторинг олиб бориш имконини беради.

Шу ўринда таъкидлаш жоизки, кимёвий ифлосланиш эҳтимоллиги юқори бўлган Тожикистон чегараси ва sanoat

корхоналари кўп бўлган Тошкент ва Навоий вилоятларида бошқа нуқталарга нисбатан экологик назорат шахобчалари кўпроқ жойлаштирилган.

Экологик постларининг бош мақсади кимёвий ифлосланишлар келиб чиқиши ва пайдо бўлиш жараёнини ўрганади, айниқса сув, тупроқ ва атмосфера ҳавоси билан комплекс ҳолда назорат қилиниши кимёвий ифлосланишларнинг олдини олишга олиб келади.

Заҳарли ва техноген чиқиндилар билан ифлосланишнинг олдини олиш мақсадида, чиқиндилар дастлаб пайдо бўлган вақтда уларни ўзидан тўғри кўмилмаслик ва ташламаслик тартибларига риоя қилинмоқда (12-жадвал).

## 12-жадвал

### Ўзбекистон Республикаси бўйича заҳарли чиқиндиларнинг ҳосил бўлиши, қайта ишланиши ва сакланиш ҳажми, тонна (ЎзРТМҚК маълумоти 2004 й.)

Вилоятлар	Вуҷудга келган чиқиндилар миқдори	Қайта ишланди	Тўпланинадиган жойларга йўналтирилди
Қорақолпоғистон Республикаси	8,483	0,600	7,700
Андижон вилояти	431,003	-	435,480
Бухоро вилояти	1772,073	455,953	120,255
Жиззах вилояти	636870,601	23,699	636501,814
Қашқадарё вилояти	1249,912	2,115	1519,434
Навоий вилояти	33629785,674	787370,028	32842307,959
Наманган вилояти	237,483	135,269	98,694
Самарқанд вилояти	839,774	12,350	151,977
Сурхондарё вилояти	8321,659	7104,079	199,264
Сирдарё вилояти	1650,899	2,753	102,378
Тошкент вилояти	1411668,338	8490,375	1467989,269
Фарғона вилояти	14602,1222	434,872	9630,824
Хоразм вилояти	4,030	-	244,700
Тошкент шаҳри	20032,851	924,029	10757,527
Жами	35727747,902	804956,142	34970067,275

Шу билан биргаликда тупроқларни кимёвий ифлосланишининг олдини олиш учун саноат корхоналарини замонавий технологиялар билан таъмирлаш, экологик ускуналар ўрнатиш тадбирлари орқали ифлосланишнинг олди олинмоқда.

Бундан ташқари давлат томонидан назорат ўрнатилиб, турли тартибда турлари белгиланди ва амалиётда заҳарли ҳамда техноген чиқиндилар билан ифлосланишни олди олинди. Хусусан 2002 йилда

маиший чикиндилар чиқарилиши бўйича республика бўйича 834 нафар мансабдор шахслар ва фуқаролар жавобгарликка тортилган бўлса, 2003 йилда бу кўрсаткич 1201 га, 2004 йилда эса 1283 кишига етди. Саноат чикиндиларини чиқарилиши бўйича эса 2002 йилда 751 киши, 2003 йилда 922 киши, 2004 йилда 848 киши жавобгарликка тортилиб 2002 йилда 4712000, 2003 йилда 7546000, 2004 йилда 7206000 сўм миқдорида жарима ундириб олинди.

Тури кўринишда тупроқ қопламани заҳарли кимёвий ва техноген чикиндилар билан ифлосланишини олдини олиш тадбирлари олиб борилмоқда. Давлат томонидан олиб борилаётган бу тадбирлар янада мукаммалаштирилади ва атроф – мухитни, жумладан тупроқ қопламани кимёвий ифлосланишини камайтирилиши кўзда тутилган.



1. Транспорт воситаларини тупроқни кимёвий ифлосланишидаги ўрни?
2. Республикамизда тупроқ ифлосланишини олдини олишга қаратилган тадбирлар нималардан иборат?
3. Мониторинг тадбирларининг мақсади?
4. Заҳарли ва техноген чикиндилар билан ифлосланишни олдини олиш тадбирлари қайсилар?
5. Саноат корхоналарини замонавий технологиялар асосида қуришнинг тупроқ ифлосланишини олдини олишдаги роли.
6. Тупроқ қопламани онгли равишда ифлосланишига йўл қўяётган корхона эгалари ёки мансабдор шахсларга нисбатан қандай чоралар кўрилмоқда?

### III. БОБ. БИОСФЕРАНИНГ ОҒИР МЕТАЛЛАР ВА УЛАРНИНГ БИРИКМАЛАРИ БИЛАН ИФЛОСЛАНИШ МУАММОЛАРИ

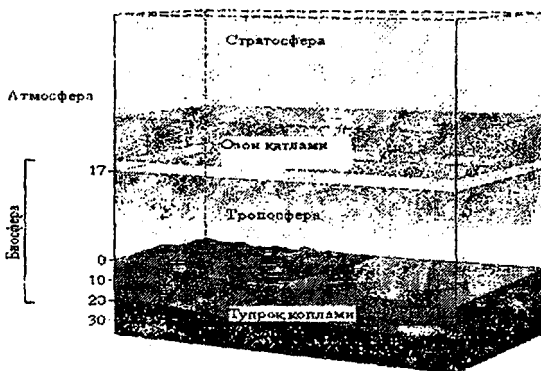
#### 1-§. Биосферанинг умумий тавсифи ва тупроқ қоқлами билан алоқаси

Биосфера турли вақтларда олимларнинг қарашларида турлича таърифланган. Ҳақиқатдан мавжудлик, тириклик қатламнинг бўлишидир, яъни қайси сфера қисмларида бор бўлишидан қатъий назар тирик мавжудот яшаш мақонидир. Академик В.И.Вернадский таълимотига кўра биосферага тропосферанинг буткул ҳамма қисми, стратосферанинг остки қатлами, литосферанинг чўкинди тоғ минслари билан қопланган қисми киради. Биосферанинг ўзига хос асосий таркибий қисми ундаги турли организмлардан ташкил топган ҳаётнинг борлиғидир.

Биосфера тирик ва ўлик таркибий қисмлардан иборат, санъирамизда яшайдиган ҳамма тирик организмларнинг йиғиндиси биосферанинг тирик моддасини ташкил этади. Тирик организмлар асосан ернинг газсимон (атмосфера), суюқ (гидросфера), қаттиқ (литосфера) геологик қобикларида жойлашган. Биосферанинг юқори чегараси денгиз сатҳидан 22 км. баландликда, атмосферанинг қуйи қатлами тропосферада жойлашган бўлиб, бу чегарада қуёш нурлари энергияси кислород озонга айланади ва озон экрани ҳосил бўлади. Озон экранига таъсир кўрсатувчи космик ва ультрабинафша нурларнинг асосий қисмини ерга ўтказмайди.

*11-расм*

#### Биосфера структураси ва бошқа сфералар билан чегараси



Биосферани ташкил этувчи қисмлари орасида литосфера, тупроқ қоплами ва гидросферанинг ўрни катта ҳисобланади. Гидросфераши океанлар, денгизлар, кўллар ва дарёларнинг сувлари ҳосил қилади. У ер шарининг 70 % яқин қисмини эгаллайди.

Ҳаёт гидросферанинг ҳамма қисмида, ҳатто 11 км. гача бўлган чуқурликда ҳам учрайди. Ҳаёт ернинг каттик қобиғи литосферанинг юқори қатламларидаги 3-4 км. чуқурликкача тарқалган. Биосферанинг ўлик таркибига атмосфера, гидросфера ва литосферанинг моддалар ва энергия алмашуви жараёнида қатнашувчи қисмлари киради.

Ер майдони (тупроқ қоплами) биосферанинг бир бўлаги ҳисобланиб, биосферанинг ташкил топиши ва ривожланишида тупроқнинг қандай алоқаси ва ўрни қай даражада деган савол пайдо бўлади. Айтиш мумкинки, фақат тупроқ туфайли ер қуррасининг қуруқлик қисмида юқори даражада ривожланган тирик организмлар билан эгалланган биосфера ҳосил бўлган. Агарда тоғ жинсларининг нурулган маҳсулотлари билан тирик организмлар ўзаро бир бирига таъсир қилмаса қуруқликда тараккий этган тупроқ қатлами ҳосил бўлмас эди.

Биосферада тирик мавжудотлар қатори инсонлар ҳам бевосита шу маконда яшайди. Инсониятнинг йил сайин кўпайиши, фан техниканинг ривожланиши, эҳтиёжларнинг кенгайиши натижасида биосфера ва унинг таркибий қисмларини турли кимёвий моддалар билан ифлосланиши вужудга келмоқда.

Ер, яъни тупроқ қоплами биосферанинг бир қисмини ташкил этади ва биосферанинг хоҳлаган қисми кимёвий ифлосланса, унинг бошқа қисмлари, жумладан тупроқ қоплами ҳам ифлосланади ёки аксинча тупроқ қоплами ифлосланса, биосфера ҳам ифлосланади.

Асосий ҳолатларда биосферанинг ифлосланиши пастки қисмлар ер ва гидросфера орқали вужудга келади. Умумий биосфера ҳалқасида тупроқнинг бир қатор ўзига хос вазифалари бўлиб, табиат томонидан бошқарилиб турилади.

Оғир металллар билан ифлосланишнинг ўзига хос хусусий таърифи шундаки, ифлосланиш локал, регионал ва глобал масштаб шаклларида бўлади, яъни оғир металллар билан ифлосланиш ер юзида кенг масшабда учрайди. С.Л.Давыдова ва В.И.Тагасовлар худди шу фикрни таъкидлаган ҳолда оғир металллар билан ифлосланишни 3 та гуруҳга ажратишган:



1. Глобал масштабдаги ифлосланиш, бунда юкори учувчан металл оксидлари ( $PbO_2$ ) ва метилсимоб ( $Hg(CH_3)$ ), диметилсимоб ( $Hg(CH_3)_2$ ) кабиларни мисол ўрнида кўрсатиш мумкин.
2. Регионал масштабдаги ифлосланиш, бунда ифлосланиш қисман чегараланган бўлиб, инсон учун ҳавфли ҳисобланади, хусусан  $NiOH_2$  ни келтириш мумкин.
3. Локал масштабдаги ифлосланиш, кичик майдонларда учраб, асосан атмосфера орқали металл оксидларининг аэрозол шаклида вужудга келади.

Оғир металлларнинг ифлосланиш характери экологик, геологик ва биологик муаммолар тизимини келтириб чиқаради, чунки улар турли шаклда барча сфераларда (сувда, ҳавода, тупроқда, ўсимликларда, ҳайвонларда, қишлоқ хўжалик ва саноатда) учрайди.

Бундан кўринадики оғир металллар билан ифлосланиш биосферанинг биргина қисмига таъсир этмасдан, балки комплекс ҳолда биосфера қисмларига ўзининг заҳарли таъсирини ўтказиши мумкин.



1. Биосфера тавсифи қандай?
2. Биосфера тушунчасига оид нуқтаи назарларни айтинг?
3. Биосфера қисмлари ва узвий алоқадорлигини айтинг?
4. Озон қатламининг хусусиятлари, унинг биосферада мавжуд ҳаёт жараёнларидаги роли қандай?
5. Биосферанинг қайси қатламлари тупроқ қоплами шаклланишига таъсир қилади?
6. Биосферада тупроқ қопламининг аҳамияти қандай?

## 2-§. Тупроқларни оғир металллар билан ифлосланиш омиллари ва манбалари

Оғир металлларга Д.И.Менделеев кимёвий элементлар даврий системасидаги атом массаси 50 дан юқори бўлган 40 дан ортиқ (V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cd, Sn, Hg, Pb, В) элементлар киради. Уларнинг ўзига хос хусусияти шундаки, турли оғир металллар тупроқ қопламига ёки сув муҳитига тушганда парчаланиш (емирилиш) даври узок давом этади, хусусан Cd-155 йил, Zn-500 йил, Pb бир неча минг йил парчаланиш даврига эга.

Оғир металллар биосферага тушганда доимий равишда ифлосланиш масштаби кенгайиб боради.

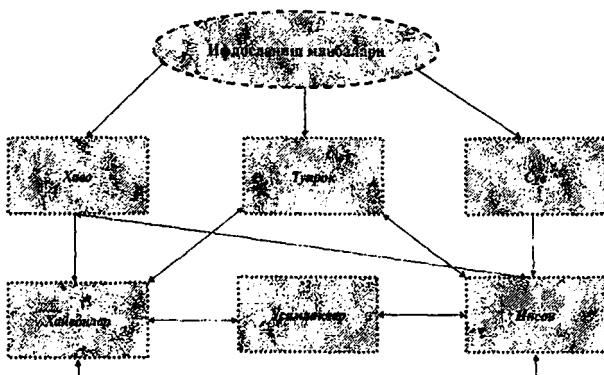
Тупроқ қопламани оғир металллар билан ифлосланишини куйидаги асосий манбалари мавжуд: 1).Метал қайта ишлаш саноати чиқиндилари; 2).Саноат корхоналари; 3).Ёқилғи маҳсулотлари; 3).Автомобиллар тутуни; 4).Қишлоқ-хўжалигида қўлланилувчи кимёвий моддалар.

Маълумотларига кўра (Крамарев С.М. Зозуля О.А., 2000) йилига дунё бўйича металлургия саноати томонидан тупроқ қопламига 150 минг тонна мис, 120 минг тонна рух, 90 минг тонна кўрғошин, 12 минг тонна никель, 1,5 тонна молибден, 800 тонна кобальт тушади.

Ифлосланиш манбаларидан чиқаётган оғир металллар биосферада куйидаги чизма кўринишида айланади (12-расм).

12-расм

**Биосфера қисмларини оғир металллар билан ифлосланиш йўллари ва биологик занжир орқали айланиш чизмаси**



Юқоридаги чизмадан кўришимиз мумкинки, ифлосланиш манбаларидан чиққан оғир металллар биосферанинг бир биридан бошқа қисмига ўтиб айланиб юради ва ҳар бир занжир нуктасида ўзининг маълум бир салбий таъсирини кўрсатади. Ушбу занжирда инсон ҳам бўлгани боис бу масала жуда муҳим ҳисобланади. Бироқ тупроқда, инсон организмда, ўсимлик ва ҳайвон танасида ҳар бир оғир металнинг ўзига хос такрорланмас функцияси мавжуд, яъни ҳар элементни тупроқ учун жуда кагга аҳамияти бор. Бироқ меъёридан ошishi тупроқ олами ва хоссалари учун салбий таъсир қилади. Қуйида айрим оғир металлларнинг бир қатор функциялари келтирилади:

**Ванадий** – азот фиксацияси, оксидланиш – қайтарилиши ва осмир метаболизми;

**Хром** – ҳайвон организмларида глюкоза миқдорини бошқариш;

**Марганец** – оксидланиш – қайтарилиш реакциялари, фотосинтез, ёғлар метаболизми, полисахаридлар синтези;

**Темир** – кислород метаболизми, оксидаза, пероксидаза ҳосил бўлиши, гемоглобин ва миоглобинда порфирин синтези;

**Кобальт** – В<sub>12</sub> витаминлари таркибида ва азот фиксациясида;

**Никель** – урсаза ферменти таркибида, рибосома, ДНК ва РНК структурасининг барқарорлигида;

**Мис** – хлоропласт оксидланиш – қайтарилиш реакцияларида, фенол бирикмалари метаболизмида, пигментлар ҳосил бўлишида;

**Рух** – 70дан ортик ферментлар фаоллигида ва силикатлар ўзлаштирилишида, нуклеин кислоталар метаболизмида иштирок этади.

Бундан кўриш мумкинки, оғир металлларнинг функциялари жуда муҳим бўлиб, тирикликнинг мувозанатида муҳим рол ўйнайди. Бироқ унинг миқдори меъёридан ошса бир қатор салбий оқибатларга олиб келади.

Ҳалқ хўжалиги фаолияти мобайнида турли тармоқлар бўйича олинаётган хом ашё ва ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар орқали ҳам турли даражадаги ифлосланишлар вужудга келади. Бунга кўра дунёда қуйидагича миқдорда хом ашё ва маҳсулот турлари ишлаб чиқарилади:

Кўмир, т –  $2,7 \times 10^9 - 3,3 \times 10^9$ ;

Нефть, т –  $2,6 \times 10^9 - 3 \times 10^9$ ;

Газ, м<sup>3</sup> –  $1600 \times 10^9$ ;

Қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари –  $2,5 \times 10^9$

Минерал ўғитлар –  $0,2-0,5 \times 10^9$

Руда ва қурилиш материаллари –  $1,5 \times 10^9$

Бу турдаги хом ашё маҳсулотлари орқали тупроқ қоплами ва у билан бевосита боғлиқ бўлган тирик мавжудотлар, ҳамда бошқа сфералар оғир металллар билан ифлосланади. Мисол учун кўмир билан Be, Te, Al, Si, Ca, Se, Bi, St, V, Mo, U, Cd, Sn, W, Ti, Mn, Co, Ga, As, Sc, нефт билан K, Cd, Hg, рудалар билан Si, Ca, кишлоқ хўжалиги маҳсулотлари билан Mg, K каби элементлар тушади.

БМТ томонидан инсон организмга зарарли бирикм.алар рўйхатига азот оксиди ( $NO_x$ ), олтингугурт оксиди ( $SO_x$ ), углевод оксиди ( $CO_x$ ), хлорорганик бирикм.алар (ДДТ), нитратлар ( $MNO_x$ ) ва  $NH_3$  билан бир қаторда Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cd, Sn, Hg, Pb каби оғир металар ҳам киритилган.

Юқорида келтирилган ифлословчи манбалар ҳам ўз орасида турлича микдорда оғир металллар чиқаради ва ифлосланишни келтириб чиқаради (13-жадвал).

### 13-жадвал

Турли саноат корхоналари фаолияти мобайнида айрим оғир металлларнинг чиқарилиши

Ифлосланиш манбалари	Ишлаб чиқариш тури	Концентрация коэффиценти (Кс)	
		10 дан ортиқ	2-10 оралигида
Рангли металлургия	Рангли металл концентрантларини олиш	Кўрғошин, рух, кумуш, мис	Олов, висмут, мышьяк, кадмий, сурьма, симоб, селен
	Рангли металлларни иккиламчи қайта ишлаш	Кўрғошин, рух, олово, мис	Симоб
	Қаттиқ маҳсулотлар ишлаб чиқариш	Вольфрам	Молибден
	Титан ишлаб чиқариш	Кумуш, рух, кўрғошин, бор, мис	Титан, марганец, молибден, олово, ванадий
Қора металлургия	Бирламчи маҳсулотлар ишлаб чиқариш	Кобальт, молибден, висмут, вольфрам, рух	Кўрғошин, кадмий, хром, Рух
	Темир рудаларини ишлаш	Кўрғошин, кумуш, мишьяк	Рух, вольфрам, кобальт, ванадий
Машинасозлик ва метал қайта ишлаш	Металларни термик қайта ишлаш	Кўрғошин, рух	Никель, хром, симоб, олово, мисс
	Кўрғошинли аккумуляторлар ишлаб чиқариш	Кўрғошин, никель, кадмий	Сурьма
	Электротехника приборларини ишлаб чиқариш	—	Кўрғошин, сурьма, рух, висмут

Қурилиш материаллари саноати	Суперфосфат ишлаб чиқариш	Стронций, рух, фтор	Мис, хром, мишьяк, итрий
	Пластмасса ишлаб чиқариш	—	Мис, рух, кумуш
	Цемент ишлаб чиқариш	—	Симоб, стронций, рух
	Бетон махсулотлари ишлаб чиқариш	—	—

Тупрокларни оғир металллар билан ифлосланишида асосан металлургия саноати ифлослантирувчи манба ҳисобланади. Ушбу манбалар орқали тупроққа тушган оғир металллар турли омиллар таъсирида бошқа ҳудуд тупроқларига таркалади. Оғир металлларнинг ўзига хос хусусияти шундаки, биринчидан емирилиш даври бир неча минг йилга тенг бўлса, иккинчидан деярли барча оғир металлларни наҳарли хусусияти юқори, учинчидан ифлосланиш манбалари сони орғиши билан ифлосланиш ҳолатлари кўп кузатилади. Қуйида оғир металллар орасида кенг ифлосланишига эга кўрғошиннинг айрим хусусиятлари келтирилади (14-жадвал).

*14-жадвал*

**Кўрғошиннинг айрим хоссалари ва уларнинг даражалари**  
(С.Л.Давыдова, В.И.Тагасов, 2002)

№	Хоссалари	Тавсифи
1.	Биокимёвий хоссалари	Юқори
2.	Захарли хоссалари	Юқори
3.	Концентратив хусусияти	-
4.	Аэрозолланиш хоссалари	Юқори
5.	Минерал ҳолатда учраши	Юқори
6.	Органик ҳолатда учраши	Юқори
7.	Ҳаракатчанлиги	Юқори
8.	Тирик организмларга таъсири	Юқори
9.	Сўрилиш самарадорлиги	Юқори
10.	Эрувчанлиги	Ўртача
11.	Таъсир этиш вақти	Суст

Жадвал маълумотларидан кўришимиз мумкинки, кўрғошиннинг кўп хоссалари юқори бўлиб, тупроқ ва унда мавжуд биологик оламга салбий таъсир этиши билан ҳавfli ҳисобланади. Шунинг назардан кўрғошин билан ифлосланиш ҳолатлари кўп учровчи йўл ёқалари ва агрофида тегишли талбирларни татбиқ этиш муҳим ҳисобланади.



1. Оғир металллар деганда қандай элементлар назарда тутилади?
2. Оғир металллар манбалари, уларнинг тупроқ қопламига келиб тушиш йўллари айтинг?
3. Дунё бўйича тупроқ қопламига келиб тушаётган оғир металлларнинг статистик тахлилини биласизми?
4. Оғир металллар билан ифлосланишнинг тупроқ биологик дунёсига таъсирини айтинг?
5. Биосферанинг оғир металллар билан ифлосланишини олдини олиш тадбирлари нималардан иборат?

### 3-§. Тупроқ, сув ва ўсимликларда оғир металллар миқдори ва тупроқ хоссаларига таъсири

Ифлосланиш манбаларидан чиққан оғир металллар ва уларнинг бирикм.алари у ёки бу кўринишда атроф муҳитга тушади ва биосфера компонентлари орасида бир бирига маълум қонуният билан ўтиб, ифлосланишни вужудга келтиради. БМТ ҳалқаро ташкилоти 1973 йилда инсон учун ҳавfli бўлган моддалар рўйхатини қабул қилган, улар орасида S гази, углерод оксиди ва диоксиди, нитратлар, нитритлар, нитрозаминлар, аммиак, симоб, кўрғошин, кадмий, ундан ташқари турли металл концентрациясини тўтган ҳаводаги чангсимон заррачалар аҳамиятга эгадир.

Тупроқ қопламани оғир металллар билан ифлослантйрувчи асосий манбалар гальваника цехлари, тоғ-кон қурилиш цехлари, қора ва рангли металлургия, машинасозлик ва кимё заводлари ҳисобланади. Оғир металллар ўғитлар ва пестицидлар таркибида ҳам оз миқдорда бўлади.

Дунё бўйича бутунги кунда заҳарли моддаларнинг ҳавода 1300 дан, сувда 1100 дан ортиқ турининг ҚҚМ белгиланган. Ҳозирги вақтда заҳарли деб ҳисобланган моддалар 3000 га яқинлашган, уларнинг кўпчилиги органик бирикм.алардир. Амалий жиҳатдан бирча металллар биологик жараёнларда фаол қатнашади, улар барча ферментлар таркибига киради. Зичлиги  $8 \text{ г/см}^3$  дан юкори бўлган металллар оғир металллар ҳисобланади. Жумладан буларга энг аҳамиятли бўлган 10 та оғир металлларни киритиш мумкин: Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Co, Sb, Sn, Bi, Hg. Қуйида айрим оғир металлларга қисқача тавсиф берилади:

#### **Ванадий - $V^{4+}$ , $V^{5+}$**

Ванадий темир рудалари, нефт, алфальт, битум, кайнок шлансцлар, кўмир ва бошқалар таркибида учрайди. Ванадий билан ифлосланишининг асосий манбаси бўлиб нефт ва уни қайта ишлаш маҳсулотлари ҳисобланади. Табиий ҳолда ванадий жуда кам концентрацияда учрайди. Бироқ сув манбаларида кўпроқ учрайди, асосан дарё сувларида  $0,2-0,4 \text{ мг/дм}^3$ , денгиз сувларида – ўртача  $2 \text{ мг/дм}^3$ . Сувда ванадий мустаҳкам анион комплекси  $(V_4O_{12})^{4-}$ , ва  $(V_{10}O_{26})^{6-}$  шаклида учрайди. Ванадийнинг ҳаракатланишида унинг органик моддалар, айниқса гумин кислоталар билан ҳосил қилган осон эрувчи комплекс бирикм.аларининг роли муҳимдир.

Ванадийнинг юқори концентратсияси инсон соғлиги учун зарарли ҳисобланади. Унинг ҚҚМ миқдори  $0,01 \text{ мг/дм}^3$  га тенг.

#### **Висмут – $\text{Bi}^{2+}$**

Тупрок қопламани висмут билан ифлослантувчи манба минералларнинг ишқорланиш жараёни ҳисобланади, ундан ташқари формацевтика ва парфюмерия заводлари чиқинди сувлари, ойна ишлаб чиқариш заводлари қолдиқлари ҳисобланади.

Висмут ифлосланмаган ер усти сувларида субмикrogramм концентратсияда учрайди. Унинг юқори концентратсияси ер ости сувларида –  $20 \text{ мкг/дм}^3$  ни, денгиз сувларида  $0,02 \text{ мкг/дм}^3$  ни ташкил қилади. Висмутнинг ҚҚМ кўрсаткичи  $0,01 \text{ мкг/дм}^3$  га тенг.

#### **Қадмий – $\text{Cd}^{2+}$**

Бундан ташқари қадмий тупроқларни ишқорланиши, полиметалл ва рухли рудалар, сув жониворларининг чириши натижасида тушади. Қадмий бирикм.алари ер ости сувлари таркибига кўрғошин – рух заводлари оқава сувлари, руда қазиб олиш фабрикалари, гальваник материаллар ишлаб чиқариш заводлари чиқиндилари, ундан ташқари шахта сувлари ер усти сувларига боғлиқ ҳолда ўтади. Қадмийнинг эрувчан бирикм.алари концентратсияси сорбция жараёни ва сув организмлари ҳисобига камайиши кузатилади.

Қадмий бирикм.алари инсон ва хайвонлар ҳаёт фаолляти жараёнида муҳим рол ўйнайди. Унинг юқори концентратсиясида захарли таъсир қилади. қадмийнинг ҚҚМ  $0,001 \text{ мг/дм}^3$  кўрсаткичга тенг.

#### **Кобальт – $\text{Co}^{2+}$ , $\text{Co}^{3+}$**

Кобальт бирикм.алари тупрок қопламига рудалардан, организмлар ва ўсимликларнинг чириши орқали ўтади, ундан ташқари тупроқларга металлургия заводлари ва кимё заводларининг оқава сувлари орқали тушади.

Кобальт  $\text{B}_{12}$  витамини таркибига кириб, камқонликнинг олдини олади. У азотли моддаларнинг ўзгаришида фаол қатнашади, хлорофилл ва аскорбин кислоталарни кўпайтиради, биосинтезни тезлаштиради ва ўсимликларда оксил азотининг миқдорини оширади. Кобальт ифлосланмаган ва кучсиз ифлосланган дарё сувларида  $1 \text{ дм}^3$  да мг нинг 10 дан то 1000 улуши оралиғида тебраниб туради. Денгиз сувларида ўртача  $0,5 \text{ мкг/дм}^3$  миқдорда учрайди. Унинг ҚҚМ кўрсаткичи  $0,1 \text{ мг/дм}^3$  га тенг.

#### **Қалай – $\text{Sn}^{2+}$ , $\text{Sn}^{4+}$**



Қалай агроф-мухитга қалай сакловчи минералларнинг ишкорланиш жараёни натижасида тарқалади. Ундан ташқари тупроқларга турли ишлаб чиқариш корхоналарининг чикинди сувларидан ҳам ўтади

Аниқланишича, қалайнинг зарарли таъсири унча юқори эмас. Ифлосланмаган тупроларда унинг миқдори субмикrogramмда учрайди, ер ости сувларида эса унинг концентрацияси  $1\text{дм}^3$  да мг бирлигигача ортади. Қалайнинг ҚҚМ кўрсаткичи  $2\text{ мг/дм}^3$  га тенг.

Республикамизда тупроқларни оғир металлар билан ифлосланиши ва тупроқ хоссаларига таъсири доирасида илмий тадқиқот ишлари етарлича олиб борилган. Бу ўринда етук олимларимиз Рискиева Х.Т., Рискиев Р.Р., Наседжанов М., Мирсадиқов М., Абдрахмонов Т., Ахмедов Ш. ва бошқаларни келтиришимиз мумкин. Албатта ҳукуматнинг тегишли илмий тадқиқот ташкилотлари ҳам доимий тарзда иш олиб боришади.

Кейинги вақтларда олиб борилган тадқиқотлар натижасига кўра Гашкент вилоятининг айрим туманларида (Олмалиқ, Ангрен) оғир металлар билан ифлосланиш даражаси ортмоқда. Айниқса қишлоқ ҳўжалик экинлари пиёз, картошка, сабзи, лавлаги, карам, бодринг, помидор, маккажўхори каби ўсимликларда оғир металлар миқдорининг бир неча марта ортиши кузатилган.

Аниқланишича, Сирдарё вилояти ва Айдаркўл хавзаси атрофида айрим оғир металлар тупроқ, сув ва сув ўсимликлари таркибида ҚҚМ кўрсаткичидан бир неча марта ошган (15-жадвал).

*15-жадвал*

**Шаркий Арнасой кўлида ўсувчи сув усимликлари таркибидаги оғир металлар миқдори, мг/кг**  
(И.М.Мирабдуллаев ва бошқалар 1999)

Ўсимлик тури	As	Cu	Sr	Pb	Ba	Mo	Se
Сув ўти	2,27	3,0	247	0,9	21,0	1,19	0,61
Қамиш (илдизида)	2,70	20,7	360	12,6	49,8	5,4	4,0

Сув хавзаси, сув ўтлари ва ҳайвонлари таркибида оғир металларнинг тўпланиши кейинги босқичларда жиддий муаммолар келтирмоқда. Чунки сув мухити ифлослангандан сўнг тарқалиш жараёни фаол кечиб, бошқа нукталар ҳам ифлосланади. Оғир металл билан ифлосланган ўсимлик ёки ҳайвон турларини инсон бевосита

истеъмол қилади, натижада турли ирсий авлоддан авлодга ўтувчи касалликлар келиб чиқади.

Ўзбекистонда саноат корхоналари кўп бўлган худудлардан бири Навоий вилояти ҳисобланади. Хусусан шаҳарда жойлашган Навоий азот корхонаси, электрокимё заводи, Навоий ИЭС, фосфарит заводи, Навоий цемент ва бошқа саноатларнинг узоқ йиллик фаолияти мобайнида ифлосланишлар келиб чиқмоқда.

Тупрок қопламнинг оғир металллар билан ифлосланиши хориж мамлакатларида ҳам кенг ўрганилган. Хусусан, R.Vakela-kurto (1992) Финландия кишлок хўжалиги ҳайдаладиган ерларида қалай, кадмий, кўрғошин, рух ва никель миқдорини ва тупрок хоссаларига таъсирини ўрганган. Шу билан бир қаторда ушбу муаллиф 113 кунлик кузатуви мобайнида кадмий – 31 % ва кўрғошин – 16 % га ошганлигини таъкидлайди.

R.G.Mclaven (1970-90) эса бу йўналишдаги тадқиқотларни қуйидагича гуруҳга ажратди.

1.Оғир металллар билан ифлосланиш манбалари ва ифлосланиш даражасини аниқлаш;

2.Оғир металлларни дала шароитида бевосита вегетацион тажрибалар мобайнида ўрганиш;

3.Оғир металлларнинг кимёвий хоссаларини янада тўлароқ ўрганиш;

4.Оғир металлларни ўрганиш ва таҳлил қилиш методларини ишлаб чиқиш;

5.Оғир металлларнинг ўсимлик, ҳайвон ва инсонлар соғлиги учун салбий таъсирларини ўрганиш ҳамда тадбиқ қилиш.

У.Смит тупрокнинг нафас олиш жараёнига оғир металллар таъсирини ўрганиб, никель, кадмий, ванадий элементларининг тупрокдаги  $\text{CO}_2$  гази ҳосил бўлишига салбий таъсирини аниқлаган. Тажрибада оғир металллар 1000 мг/кг миқдорий дозада солиниб, рух, мис ва никелнинг  $\text{CO}_2$  гази ҳосил бўлиш жараёнига салбий таъсири кагта эканлиги кузатилади. 10 мг/кг дозадаги кадмий тупрокнинг кислород мувозанатини камайтириб,  $\text{CO}_2$  газининг ажралишини 40% га сусайтиради, бироқ кадмий 0,01 мг/кг дозада тупрокнинг кислородга бўлган талабини тезлашувига таъсир кўрсатади. 100 мг/кг симоб тупрок нафас олиш жараёнига ингибатор сифатида таъсир қилади. Бироқ оғир металлларнинг юқори дозадаги миқдори (1000 мг/кг) тофли ва лойли тупроқларда нафас олиш жараёнига сезиларли таъсир қилмайди.

Тупроққа тушган оғир металллар ва уларнинг бирикм.алари ольван кучли таъсирга эга бўлмаслиги мумкин. Чунки, тупроқ микроорганизмларининг зарарли таъсирга нисбатан (адаптацион), мослашиши, қаршилик кўрсатиш хусусиятини ҳам ҳисобга олиш зарур. Баъзида тупроққа тушган ифлословчи моддалар тупроқ микроорганизмларига ижобий таъсир қилиши ҳам кузатилган. Масалан, тупроқнинг фенол бирикм.алари билан ифлосланиши тупроқда яшовчи фенол бирикм.алари билан озикланувчи бактериялар сонини ошиб кетишига қулайлик туғдиради. Бу турдаги бактериялар сони ифлосланган тупроқларда ифлосланмаган тупроқларга нисбатан кўп бўлади (А.Долгова, 1973).

Тупроқ қопламага тушган оғир металллар тупроқнинг биологик, опокимёвий, агрокимёвий, кимёвий хоссаларига ва ҳаво, озиқа ҳамда сув режимига таъсир қилади. Хорижий давлатларда ва республикамизда оғир металллар билан ифлосланган тупроқларнинг хоссаларини ўзгариши ва тозалаш усуллари бўйича бир қатор олимлар тадқиқот олиб боришган.

Оғир металллар тупроқнинг органик моддалар трансформацияси, тупроқ микроорганизмларига, ферментлар фаоллигига, тупроқ нафас омиш фаоллигига, азот ўзлаштирилиш жараёнига кучли таъсир кўрсатади.

Микроорганизмлар хужайраси ташки қобиғига (Эрлихом маълумотига кўра) миснинг салбий таъсири кучли бўлса, хужайра ички муҳитига симоб кучли таъсир кўрсатиб оксил ва бошқа биомолекулалардаги муҳим SH – атом гуруҳига, тур таркибига, тупроқдаги нафас олиш ва ферментлар фаоллигини бузилишига олиб келади.

Никель, қадмий ва ванадий элементлари тупроқда CO<sub>2</sub> газини ажратишига секинлаштирувчи таъсир қилади.

Оғир металллар билан ифлосланган тупроқ хоссаларини ўрганиш муҳим бўлиб, бир қатор олимларнинг тадқиқотларини кўрсатиш мумкин. Хусусан, Н.А.Кирпичников ва унинг шогирдлари (1993) Москва атрофидаги ўрмон – подзол тупроқларида оғир металлларнинг оми жинс – тупроқ – сув – биомасса тизими доирасида ўрганди. Бу олимлар Pb, Ni, Zn, Cu, Cd, қатори Pb, Ni, Zn ва Cu элементларининг тарқатланишини чуқур ўрганган.

L.K.Mitchell, A.P.Karathanasis (1992) лар қамиш (*Scirpus validus*) ва кичик баргли ўт (*Typha angustigolia*) ўсимликларини оғир металллар билан ифлосланган оқава сувида 12 ҳафта ушлаб туриш билан

сувдаги оғир металлларни ўсимликлар орқали йиғиб олишган. Бунда 1 литрда Fe – 30 мг, Cu – 10 мг, Cr – 5 мг, Ni – 5 мг, Pb – 5 мг, Zn – 5 мг, Cd – 0,5 мг миқдорида тўпланиб, Fe концентрацияси 62 %, Cr – 54 %, Pb – 39 %, Cu – 22 % га камайган.

Олиб борилган тадқиқотлар ва адабиёт манбаларидан маълумки, оғир металллар тупроқнинг биологик, кимёвий хоссаларига, органик моддаларига, тупроқ организмларига, биомасса ва бошқа хоссаларига таъсир қилади.

Гузев ва бошқалар ўрмон – подзол тупроқларидаги Pb миқдорини аниқлаб, бир қатор хоссаларини ўрганган. Унинг тадқиқотларига кўра тупроқ таркибидаги 200 мг/кг кўрғошин азотфиксация жараёнига секинлаштирувчи, 10 мг/кг миқдори стимулятив таъсир қилган.

Навоий вилоятининг суғориладиган тупроқларининг оғир металллар билан ифлосланиш ва бир қатор хоссаларига таъсирини ўрганиш бўйича Ш.Аҳмедов (1997) тадқиқотлар олиб борган. У Навоий шаҳри атрофида тарқалган сур тусли кўнғир тупроқлардан 0-200, 0-240 см генетик қатламлар бўйича турли масофалардан кесмалар қазиган ва тупроқларни макроморфология хусусиятлари ва тупроқ таркибидаги оғир металллар миқдорини ўрганган (16-жадвал).

#### 16-жадвал

#### Сур тусли кўнғир тупроқ ва ўсимликларда кўрғошиннинг миқдори, мг/кг

Тупроқ намуналари	Чуқурли ги, см	Умумий миқдори	Харакат чан шакли	Ўсимликлардаги миқдори
<i>олинган нуқталар</i>				
НТМК дан 2,5 км. узокликда олинган	0-10 10-20	376 368	62,5 58,2	Шувок ўсимлиги баргида-8,5, поясида-0,9, илдизида-30,2
НТМК дан 8 км. узокликда олинган	0-5 5-24	10 10	4,9 4,9	Шувок ўсимлиги баргида-0,3 поясида-0,9, илдизида-3,8
Кимё заводидан 1,3 км. узокликда олинган	0-10 10-20	122 120	23,6 20,4	Лавлаги ўсимлиги баргида-2,3, илдизида-9,2
Кимё заводидан 6 км. узокликда олинган	0-10 10-20	64 62	12,3 10,7	Лавлаги ўсимлиги баргида-2,7 илдизида-8,2

Олинган натижаларни таҳлил этиш мобайнида бир қонуниятни айтиш мумкинки, ифлословчи манбага нисбатан турли масофаларда оғир металллар билан ифлосланиш турлича бўлиб, ифлосланиш

манбаси атрофида ифлосланиш даражаси бир мунча юқори. Худди шу механизмга монанд холда худудда тарқалган ўсимлик барги, пояси ва илдизиди турлича миқдорда учрайди, бунга кўра ўсимлик илдизиди оғир метал миқдори кўп тўшланган, бу эса ўз ўрнида атмосфера хивосига нисбатан тупроқ қошамини кучлироқ ифлосланганлигидан далолатдир. Вахоланки, ўсимликларни асосий қисмлари ер устида бўлиб, ифлосланиш омили ҳам кўпроқ ер усти қисми орқали амалга ошади. Тупроқ қатламлари эса оғир металлар миқдори табиий холда настки қатламга тамон камайиб боради.

Оғир металлар тупроқ қошамини тушгандан кейин йиллар давомида комплекс холда тупроққа таъсир этади, бу ўринда комплекс дейилганда бир неча хоссаларига бир вақтнинг ўзида таъсир этиши гушунилади. Оғир металларни тупроқнинг агрокимёвий хоссаларига таъсир этиш механизми шундайки, тупроққа тушган муайян оғир метал тури тупроқ микроорганизмлари фаолиятига ва биологик фаолигига таъсир этади. Натижада умумий микроорганизмлар нобуд бўлиши ва биологик фаолиги сусайиши кузатилади. Юқорида ифлосланиш ҳолатига тавсиф берилган тупроқларнинг агрокимёвий хоссаларига оғир металлар қуйидагича таъсир қилган (17-жадвал).

17-жадвал

### Сур тусли кўнғир тупроқларнинг агрокимёвий тавсифи

Чуқурлиги, см	Гумус, %	Ялли миқдори, %		Нисбати C:N	Харакатчан шакли, мг/кг		CO <sub>2</sub> миқдори, %	SO <sub>4</sub> миқдо ри, %
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
ИТМК дан 2,5 км. узокликда олинган								
0-5	0,44	0,04	0,143	6,3	16,0	243	6,4	0,12
5-24	0,22	0,02	0,125	5,8	13,0	238	8,6	0,08
24-58	0,18	0,016	0,104	6,5	4,5	202	9,5	0,10
58-72	0,12	0,009	0,099	7,7	-	30,6	3,0	28,56
72-90	0,10	-	0,040	-	-	22,0	3,2	31,74
90-149	0,09	-	0,22	-	-	61,0	5,4	9,40
149-160	0,08	-	-	-	-	93,0	5,3	10,60
160-200	0,07	-	0,027	-	-	100	5,5	12,30
Кимё заводидан 1,3 км. узокликда олинган								
0-20	0,52	0,05	0,148	6,0	38,6	444,6	7,52	0,64
20-41	0,38	0,031	0,134	6,1	24,4	332,4	7,40	0,85
41-58	0,32	0,029	0,122	6,4	6,4	220,3	4,00	0,96
58-75	0,24	0,022	0,114	6,3	2,2	162,7	6,27	1,17
75-95	0,14	0,018	0,084	4,5	-	-	5,27	1,16
95-138	-	0,009	-	-	-	-	6,04	1,16
138-150	-	-	-	-	-	-	7,40	1,11

Оғир металллар тупрокнинг кимёвий таркиби ва агрокимёвий хоссаларига таъсири яққол сезилган. Бироқ оғир металлларнинг захарли таъсирида биринчи ўринда тупрок биологик фаоллиги, хусусан тупрок ферментлари ва микроорганизмлари зарар кўрган. Узок вақтдан бери суғорилиб дехкончилик қилинадиган бу тупрокларда оғир металллар микдорининг кўплиги тупроклардаги гипс микдори, шўрланиш, ювилиш ва сульфатларнинг танқислиги билан изоҳланади, ҳамда бу ўсимликлар таркибида кўп тўпланишга сабаб бўлади.

Оғир металлларнинг озиқ занжири орқали турли ҳайвонлар организмида ҳаракатланиши ҳаводан, айниқса саноат ҳудуди ва автомагистраллар атрофида юқори бўлади. Чўллардаги экосистемаларда оғир металлларнинг микдори умуртқасиз ва умуртқали ҳайвонлар орган – тўқималарига кучли аккумуляцияси кузатилади. Тадқиқотларнинг кўрсатишича кўнғизлар ва хашоратхўр ҳайвонлар, ўсимликхўр ҳайвонларга нисбатан оғир металллар билан кўпроқ захарланади. Шулар қаторида инсоннинг зарарланиши эса нисбатан юқори бўлади, чунки инсон бевосита ўсимлик мевалари ва ҳайвон гўшти, сути қабиларни истеъмол қилиши ҳамда атмосфера ҳавоси орқали нафас олиши мобайнида кўпроқ оғир металллар билан ифлосланади. Тупрок қоплами эса турли шарт шароитлар таъсирида турлича даражада ифлосланади.

Олиб борилган тадқиқотларига кўра кўрғошин билан ифлосланган тупрокларнинг механик таркиби қуйидагича (18-жадвал).

*18-жадвал*

**Кўрғошин билан ифлосланган сур тусли кўнғир тупрокларнинг механик таркиби**

Чуқурлик, см	Заррачалар қатталиги, мм							Физик лой	Механик таркибнинг номланиши
	1,0- 0,25	0,25- 0,1	0,1- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001		
НТМК дан 2,5 км. узокликда олинган									
0-30	0,88	1,23	25,85	32,81	8,90	20,14	10,24	39,28	ўрта кумоқ
30-43	0,94	1,66	28,45	34,65	9,78	11,42	13,06	34,28	ўрта кумоқ
43-73	0,89	0,34	32,88	34,75	8,32	11,08	11,62	31,02	ўрта кумоқ
73-90	1,19	0,72	32,08	39,16	6,20	10,34	10,37	26,91	енгил кумоқ
90-140	2,04	0,96	25,97	42,18	7,04	10,38	11,43	28,85	енгил кумоқ
140-160	2,15	0,88	25,59	42,24	7,20	10,42	11,52	29,14	енгил кумоқ
Кимё заводидан 1,3 км. узокликда олинган									
0-30	0,96	1,18	18,52	30,74	10,92	25,14	12,48	48,54	оғир кумоқ
30-45	0,86	1,68	25,89	32,45	8,68	20,32	10,12	39,12	ўрта кумоқ
45-70	4,46	8,74	30,76	36,45	6,45	5,20	8,24	19,89	кумоқ
70-90	5,08	9,36	28,54	38,12	6,12	4,92	7,86	18,90	кумоқ
90-140	5,94	10,46	25,64	40,20	5,86	4,92	7,48	17,76	кумоқ

Ифлосланиш манбаига нисбатан турли масосфалардан олинган юкоридаги тупроқларнинг механик таркиби турлича бўлиб, ўрта кумоқ, енгил кумоқ ва кумоқ механик таркибдидир. Бундан кўринадики, механик таркибга боғлиқ холда оғир металллар тўпланади, яъни тупроқнинг механик таркиби қанчалик оғир бўлса, ўзида оғир металлларни кўп тўплайди.

Тупроқ копламига тушган оғир металллар меъеридан ортади ва турли омиллар натижасида тупроқда ўсувчи ўсимлик дунёси ва бевосита боғлиқ бўлган хайвонот дунёсига ўтади, провардда эса инсон организмга озуқа занжири орқали ўтиб, бир қатор касалликларга олиб келади.

Олимларнинг таъкидлашича, тупроқларда оғир металллар миқдорининг ўсимлик орган – тўқималарига сўрилиши ўсимлик турига ва тупроқ типига боғлиқ бўлиб, вақт ўтиши билан инсон организмга ўтади. Инсон организмда турли хусусиятга эга оғир металллар, турли касалликларни келтириб чиқаради, энг хавфли юмони шундаки, юкорида таъкидлаганимиздек оғир металллар инсон организмда узоқ сақланиб, ўзининг захарли таъсирини ўтказиб туради. Шу ўринда бир қатор оғир металлларнинг тирик организмларга салбий таъсири натижасида келиб чиқадиган касалликларни келтираемиз.

**As** – ўпка раки, тери касалликлари, гематологик таъсир, анемия;

**Be** – дерматит, яралар, шиллик қават зарарланиши;

**Cd** – хроник ва ўткир ўпка касалликлари, буйрак, рақ касалликлари;

**Cr** – ўпка, ошқозон ичак касалликлари, дерматит;

**Pb** – қон, буйрак, жигар, асаб касалликлари;

**Ni** – ўпка астмаси, мажруғ туғилиш, буйрак, ўпка раки;

**Hg** – асаб, буйрак касалликларини келтириб чиқаради.

Бундан кўришимиз мумкинки, бир вақтнинг ўзида бир неча оғир металллар билан зарарланган инсон организми жуда оғир вазиятда қолади.

Оғир металлларни тупроқ ва тирик организмларга таъсирини ўрганиш натижасида ифлосланган тупроқларни тозалаш вазифаси туради.

Бутунги кунгача оғир металллар билан ифлосланган тупроқларни қайта тиклашнинг икки кимёвий реакциялари орқали тозалаш йўлга қўйилган, бунга кўра енгил ҳаракатчан металлларни ювиш ҳамда нейтраллаш кимёвий реакциялари орқали.

Бундан ташқари биологик тозалаш методи бўйича ҳам бир қатор олимлар хорижий давлатларда иш олиб бормоқдалар. Яқин йилларда оғир металллар билан ифлосланган тупроқларни тозалашнинг янги методлари яратилиши арафасида турибди. Шу соҳанинг етук олимлари етакчилигида барқарор тозалаш усуллари яратилса ва амалиётга татбиқ этилса дунё бўйича кенг тарқалган муаммони ҳал этилади.



1. Тупроқ, сув ва тирик организмларда оғир металллар миқдори қандай даражада?
2. Тупроқ таркибида оғир металллар миқдорини ифлословчи манбага боғлиқлигини айтинг?
3. Айрим оғир металлларга тавсиф беринг?
4. Оғир металлларнинг тупроқ-ўсимлик-хайвон тизимида айланишини тушунтиринг?
5. Тупроқ хоссаларига оғир металлларнинг таъсирини айтинг?
6. Оғир металллар таъсирида инсонда келиб чиқадиган касалликларни айтинг?



## IV. БОБ. ТУПРОҚЛАРНИ РАДИОНУКЛИДЛАР БИЛАН ИФЛОСЛАНИШ МУАММОЛАРИ ВА БАРТАРАФ ЭТИШ ТАДБИРЛАРИ

### 1-§. Тупроқ қопламани радиоактив элементлар билан ифлосланиши ва биосферадаги ҳаракатланиши

Биосферанинг радиоактив элемент ва моддалар билан ифлосланиши XX асрнинг иккинчи ярмида глобал муаммога айланди ва барча ифлосланишлар орасида энг хавfli ифлосланиш шакли ҳисобланади. Узоқ йиллар давомида радиусли  $\lambda$  ва  $\beta$  нурланиш тирик организмларнинг генида салбий ўзгаришлар ҳосил қилиб, бир неча авлодга заҳарли салбий таъсирини кўрсатади.

Радиоактивлик ҳақидаги таълимотга асос солган олим, икки қарра Нобель мукофоти совриндори, физик ва кимёгар аёл Мария Кюри ҳисобланади.

Тупроқларнинг радиоактив элементлар билан ифлосланиши 1950 йилларда кузатилган. Бу вақтга келиб ядро қуролини синаш авж олиб, тупроқлар ифлосланган. Ҳозир эса ядро қуролдан тинчлик мақсадида фойдаланиш йўллари кўпайди ва ифлосланишнинг хавфи ошди, буларга АЭС лар, атом музёбар кемалари, уран шахталари, рудниклар, заводлар ва бошқалар қиради. Айниқса сланец билан ишлайдиган иссиқлик электр станциялари, кўмир, нефть ёқилиши ва бошқалар ҳам атроф – муҳитни радиоактив элементлар билан ифлослайди.

Радиоактив ифлосланган тупроқларда рН, гумус миқдори, озика элементлари ва бошқа хусусиятлари ўзгармайди. Фақат шу қаррачанинг, яъни радиоактив элементнинг ҚҚМ кўрсаткичи ўзгаради.

Тупроқнинг ифлосланишида унда узоқ яшайдиган изотопларга  $\text{Sr}^{90}$ ,  $\text{I}^{129}$ ,  $\text{Cs}^{137}$ ,  $\text{Ce}^{144}$ ,  $\text{Ra}^{226}$ ,  $\text{Th}^{232}$ ,  $\text{U}^{238}$ ,  $\text{Pu}^{239}$  лар қиради. Буларнинг тупроқдаги ҳаракатчанлиги қуйидагича:  $\text{Sr}^{90} > \text{Ru}^{106} > \text{Cs}^{137} > \text{Ce}^{144} > \text{I}^{129} > \text{Pu}^{239}$  фаоллик кетма кетлигида жойлашади.

Тупроқнинг ўз-ўзини тозалаш қобилияти элементнинг ҳаракатланиш жадаллигига ва емирилиш тезлигига боғлиқ бўлади. Антропоген радионуклидлар тупроқнинг устки қатламига ёки юзасига тушади. Шу сабабли оғир механик таркибли тупроқларда, ёгин кам тушадиган минтакаларда тахминан 10 см қалинлик атрофида сақланиб, жуда хавfli ҳолатни юзага келтиради. Фақат енгил

механик таркибли тупроқлардагина 10-15 йил давомида 40- 50 см чуқурга тушиши мумкин. Гумусли тупроқларнинг ўз-ўзини тозалашни нисбатан қийин, чунки, радионуклидлар бундай тупроқларга яхши ютилади, натижада кучсиз ҳаракатланади.

Шўр тупроқларга радионуклидлар кам ютилади ва кам сакланади, тоғли тупроқларда бунинг акси. Тупроқнинг радиоактив элементлар билан ифлосланиши қуйидаги ҳолларда фаоллашади, кўмирни ёқишда (Ra, U, Th), ядро қуроқларининг портлашида ( $\text{Sr}^{90}$ ,  $\text{Sr}^{89}$ ,  $\text{Cs}^{137}$ ,  $\text{U}^{291}$ ,  $\text{Ru}^{106}$ ,  $\text{Ce}^{144}$ ), ядро реакторларидан фойдаланишда ( $\text{Ca}^{45}$ ,  $\text{Fe}^{55}$ ,  $\text{C}^{14}$ ), элементлари билан, АЭС лар таъсирида эса трансуранитлар билан ифлосланиди.

Бу элементларнинг ҳаммаси радиоактивлик хоссаларига эга, шу боис ифлосланган тупроқлар ва озика занжирини тўла ўрганилиши мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Радиоактив элементлар заҳарли хусусиятига кўра 5 гуруҳга бўлинади:

**А – гуруҳ жуда юқори радиоактив заҳарли изотоплар:**  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{210}\text{Po}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Th}$ ,  $^{230}\text{Th}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{232}\text{U}$ ,  $^{237}\text{Np}$ ,  $^{238}\text{Pu}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{242}\text{Cm}$ ;

**Б – гуруҳ юқори радиоактив заҳарли изотоплар:**  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{106}\text{Ru}$ ,  $^{124}\text{Sb}$ ,  $^{126}\text{I}$ ,  $^{129}\text{I}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{144}\text{Ce}$ ,  $^{170}\text{Tm}$ ,  $^{210}\text{Bi}$ ,  $^{223}\text{Ra}$ ,  $^{224}\text{Ra}$ ,  $^{227}\text{Th}$ ,  $^{234}\text{Th}$ ,  $^{230}\text{U}$ ,  $^{233}\text{U}$ ,  $^{234}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{241}\text{Ru}$ ;

**В – гуруҳ ўртача заҳарли радиоактив элементлар изотоплари:**  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{24}\text{Na}$ ,  $^{32}\text{P}$ ,  $^{35}\text{S}$ ,  $^{36}\text{Cl}$ ,  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{56}\text{Mn}$ ,  $^{59}\text{Fe}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{82}\text{Br}$ ,  $^{89}\text{Sr}$ ,  $^{91}\text{Y}$ ,  $^{90}\text{Y}$ ,  $^{95}\text{Nb}$ ,  $^{95}\text{Zr}$ ,  $^{105}\text{Ru}$ ,  $^{125}\text{Sb}$ ,  $^{132}\text{I}$ ,  $^{133}\text{I}$ ,  $^{134}\text{I}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{141}\text{Ce}$ ,  $^{171}\text{Tm}$ ,  $^{203}\text{Pb}$ ,  $^{206}\text{Bi}$ ,  $^{231}\text{Th}$ ,  $^{239}\text{Np}$ ;

**Г-гуруҳ кучсиз заҳарли радиоактив элементлар изотоплари:**  $^{14}\text{C}$ ,  $^{38}\text{Cl}$ ,  $^{55}\text{Fe}$ ,  $^{64}\text{Cu}$ ,  $^{69}\text{Zn}$ ,  $^{71}\text{Ge}$ ,  $^{91\text{m}}\text{Y}$ ,  $^{97\text{m}}\text{Zr}$ ,  $^{96\text{m}}\text{Tc}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ,  $^{131}\text{Cs}$ ,  $^{134\text{m}}\text{Cs}$ ,  $^{136}\text{Cs}$ ;

**Д – гуруҳ жуда кучсиз радиоактив элементлар изотоплари:**  $^3\text{H}$ .

Заҳарли хусусиятига кўра гуруҳларга бўлинган ушбу изотоплар биосферада яшовчи тирик мавжудотларга ички ва ташқи нурланиш жараёнлари орқали таъсир этади. Агарда ифлосланиш даражаси юқори бўлса, яқин радиус ҳудудда деярли тирик жонзот қолмайди, яъни юқори нурланишлар натижасида nobуд бўлади.

Қуйида айрим радиоактив хусусиятли элементларга тавсиф берилади:

**Йод** – табиий ҳолатда  $^{127}\text{I}$  изотопи шаклида учрайди бундан ташқари унинг  $^{115}$ - $^{126}$ ,  $^{128}$ - $^{141}$  изотоплари ҳам бор. Қўн ҳолларда  $^{129}\text{I}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{132}\text{I}$ ,  $^{133}\text{I}$  изотоплари учрайди. Йод асосан биология ва

медицина соҳаларида кенг фойдаланилади, даволаш ва диагностика учун  $^{131}\text{I}$  ва  $^{125}\text{I}$  кабиларни ишлатиш мақсадга мувофиқ. Йод юқори ҳаракатчанлик хусусиятига эга бўлиб, ички ва ташқи нурланишлар орқали инсон нурланади. Асосан у ўсимлик – инсон, ўсимлик-ҳайвонлар-сут-инсон, ўсимлик, ҳайвон-ғўшг-инсон, ўсимлик, парранда-тухум-инсон, инсон-гириобионт-инсон занжири орқали инсон танасига ўтади. Йоднинг радиоактив шакллари инсонга тушганда қонга тез сўрилади ва буйрак, юрак ва қон айланиш тизимига тегишли касалликларни келтириб чиқаради.

**Цезий** – табиий ҳолатда цезийнинг ягона изотопи  $^{133}\text{Cs}$  мавжуд бўлиб, унинг 23 та радиоактив 123-132, 134-144 изотоплари учрайди. Асосан у кимёв ва радибиология соҳаларида қўлланилади.

Инсонга заҳарли таъсири кучли ҳисобланади, мисол учун  $^{137}\text{Cs}$  радиоактив тури билан ифлосланганда  $14,8 \times 10^7$  Бк дозада нурланади ва 3 суткада ич кетиши, бош оғриши, ҳолсизланиши кузатилиб, юрак уруши секинлашади. 17 суткада эса териларнинг кўчиши, рефлексларни сустилашиши, лейкоцитларнинг камайиши кузатилади.

**Стронций** - табиий ҳолатда стронцийнинг бир қатор изотоплари:  $^{84}\text{Sr}$  (0,56%),  $^{86}\text{Sr}$  (9,86%),  $^{87}\text{Sr}$  (7,02%),  $^{88}\text{Sr}$  (82,56%) ва 77-83, 85, 89-99 изотоплари ҳам учрайди. Асосан атом жараёнларида қўлланилади, унча кенг бўлмаган жараёнлар медицинада кўз ва тери касалликларини даволашда ҳам фойдаланилади. Инсон зарарланганда суяк ва скелет тузилишига таъсир килиб, мўртлашади ва синувчан бўлиб қолади.

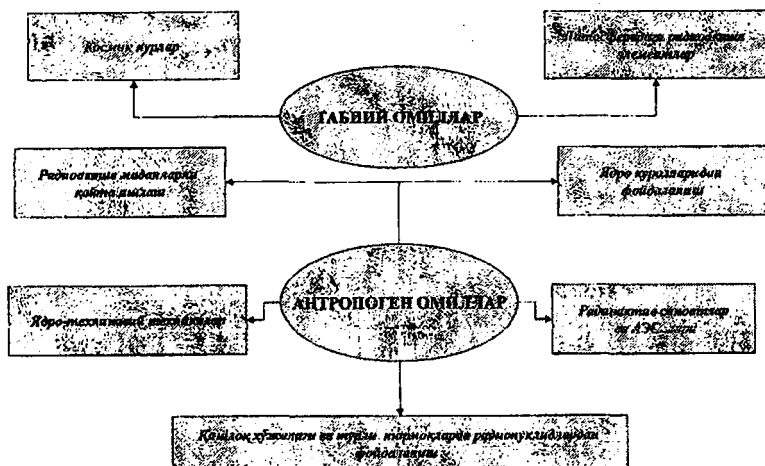
Биосфера ва унинг асосий бўлаги ҳисобланган тупроқ қопламани радиоактив моддалар ва элементлар билан ифлосланиш манбалари қуйидагилар ҳисобланади (13-расм):

-радиоактив маданларни олиш ва қайта ишлаш жараёнлари;

-атом ядро станциялари ва у билан боғлиқ жараёнлардаги ҳалокатлар;

-қишлоқ хўжалигида кимёвий моддалардан (минерал ўғитлар) фойдаланиш.

## Биосферанинг радиоактив ифлосланиш омил-маибалари



Расмдаги маълумот асосида айтиш мумкинки, биосфера ва унинг асосий қисми бўлган тупроқ қопламани радиоактив ифлосланиши табиий ва антропоген омиллар таъсирида келиб чиқади, йиллар давомида ифлосланишнинг ортиши ҳамда атроф-муҳит хусусан тупроқ биологик оламнинг жиддий ҳавф остида қолиши давом этаверади.

Ҳозирги кунда янги-янги зич ифлосланган майдонлар Чернобиль, Семсепалатинск ва Шеведа каби ҳудудлар ифлосланган майдонлар ҳисобланади. Ҳалқаро стандартлаш ташкилоти (ХСТ) тамонидан 2007 йил 19 февралда радиоактив нурланиш хавфлилигини акс эттирувчи ҳалқаро белги қабул қилинди (14 расм).

## Радиоактив нурланиш хавфлилигини акс эттирувчи ҳалқаро белги



Радиоактив ифлосланиш ер юзи аҳолиси соғлиги, ҳаёти ҳамда барча тирик мавжудотлар тақдирини учун жуда катта ҳавф борлигини аниқлаган ҳолда бутун жаҳон ҳамжамияти радиоактив ифлосланишни олдини олиш ва ифлосланган ҳудудларда тозалаш тадбирларига йўналтирилган ҳуқуқий, илмий ва амалий ишлар олиб бормоқдалар.

Республикада радиоактив моддалар билан ифлосланиш деярли учрамайди, бироқ айрим ҳудудларда локал нуқталарда радиоактив элементларни ҚҚМ дан ортганлиги аниқланган. Буни Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Гидрометеорология Маркази назорат қилади. ЎзГидрометнинг турли вилоятларда “Экологик шаҳобчалар” мавжуд бўлиб, уларда доимий равишда ифлосланиш жараёнлар кузатилиб борилади.

#### Назорат саволлари

1. Қандай моддалар радиоактив моддалар ҳисобланади?
2. Радиоактив моддаларнинг тупроқ қопламига келиб тушиш манбалари?
3. Радиоактивлик ҳақидаги таълимот асосчиси ким?
4. Радиоактив жараёнлар тупроқда қандай ўзгаришларни келтириб чиқаради?
5. Нурланиш – бу қандай жараён, унинг салбий таъсири нимада?
6. Радиоактив ифлосланишлар жадал бораётган ўлкаларни биласизми ва улардаги тупроқ, сув, тўғрисидаги тасаввурларингизни айтинг?

## 2-§. Радиоактив ифлосланишнинг тувроқ хоссалари ва инсон соғлигига таъсири

Хорижий давлатларда радиоактив ифлосланиш ва унинг тозалаш усули ҳамда технологиялари бўйича бир қатор олимлар илмий тадқиқотлар олиб боришган. Радиоактив ифлосланиш бўйича Тимофеев И.Ф., Клечковские В.М., Молчанов А.А., Нифонтова М.Г., Мокронос А.Т. (1968) Обухова Л.М. (1978), Лебедева А.В., Куликов Н.В. (1979), Молчанова И.В., Боченина Н.В. (1979), Дьяченко А.П., Таршис Г.И., Нифонтова М.Г. (1988), Martin L., Nifontova M., M. Алексахин, А.С. Белицкий, А.П. Белоусова, Ц.И. Бобовникова, О.В. Войцехович, В.В. Гудзенко, В.Т. Дубинчук, А.В. Коноплев, А.В. Лехов, А.Е. Орлова, В.А. Поляков, В.М. Прохоров, Э.В. Соботович, В.И. Ферронский, Martin J. (1991), Хеглов А.И., Цветнова А.Б., Рогачевская Л. М. (2002), Нифонтова М.Г. (2003), Европа олимларидан Adams, M. Albinet, L. Aller, M. Olmer, J. Bear, T. Bennet, A.D. Carter, A. Casas Ponsati, A. Chiappone, M. Civita, T. Fenge, S.S.D. Foster, H.E. LeGrand, B. Marcolongo, R.A. Monkhouse, R.C. Palmer, L. Pretto, V. Rezac, J.M. Subirana Asturias, J. Vrba, A. Zaporožec ларнинг ишларини таъкидлаш ўринлидир.

Хусусан Рогачевская Л.М. (2002) халқаро миқёсидаги радиоактив ифлосланиш муаммосини хал этишга йўналтирилган (РФ-ПРООН РУС/95/004-ракамли) лойиҳасини ЧАЭС худудида (15-расм) Cs радиоактив элементини торфни, қумли ва ботқоқ тувроқларда ўрганиб, ер ости сувлари орқали ҳаракатланишини баҳолаш, литологик холагини ўрганиш ва йиллар бўйича ўзгаришини чуқур ўрганган.

*15-расм*

**Чернобыль атом электростанциясининг ҳалокатдан кейинги кўриниши**

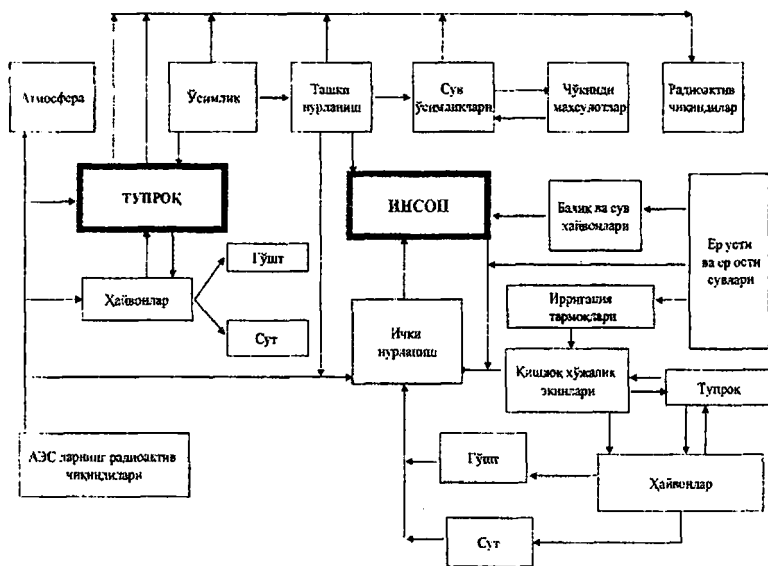


Радиоактив ифлосланиш узок йиллар давомида сакланиш ва ифлосланиш манбаидан узок худудларда ҳам заҳарли хусусиятини намоён қилиш хусусиятига эга. Чернобль халокатидан (26 апрель 1986 йил) кейин ҳозирги кунгача Россия, Белоруссия ва Украина тупроқларида радиоактив элементлар сакланиб туриши аниқланган.

Ўша вақтда 250 минг кв. км. худуд аянчли ҳолга келиб қолган. Вақт ўтиши билан айти кунда Белорусь - 43,5 минг. кв. км., Россия - 9,3 минг. кв. км. и Украина - 37,6 минг кв. км.. худуд тупроқлари ҳозиргача радиоактив ифлосланган ҳолда турибди. Ифлосланиш манбаси атрофида узоклик фарқларига кўра турли миқдорда радиоактив элементлар тупроқ қатламларида учрайди ва нуруланиш билан атроф-муҳитга салбий таъсирини ўтказди (16- расм).

16- расм

### Радиоактив ифлосланган тупроқдан инсонга таъсир этиш механизмлари



Тупроқ қоплами радиоактив моддалар билан ифлосланганда бевосита тупроқ қоплами билан боғлиқ биологик дунё турли йўллр орқали зарарланади, буни ички ва ташқи нуруланишларга бўлиш

мумкин. Аксинча ҳам бўлиши мумкин, атмосфера ёки гидросфера қисмлари ифлосланганда ҳам тупроқ қоплами радиоактив ифлосланишга учрайди.

Ифлосланишлар мобайнида инсон организми биринчилар қаторида зарар кўради ва оғир касалликларга сабаб бўлади. Радиоактив нурланиш билан кучли зарарланган инсон 10 йилдан ортик ҳаёт кўрмаслиги аниқланган. Аксарият ҳолларда радиоактивликдан зарарланган инсон рақ касаллигига чалинади.

Инсонни радиоактив нурланиши фақатгина тупроқ ёки озик-овқатлар орқали бўлибгина қолмай, балки турмуш фаолияти давомида ҳам вужудга келади. Хусусан куйида инсонни радиоактив ифлосланиш йўллари аниқланган.

- 1,0 мбэр- бэр бирлигининг мингдан бир улушига тенг;
- 2,5 мбэр даражада инсон самолётда учган вақтда космик нурланиш кечади, бунга Москва - Новосибирск оралик учуш масофаси мисол бўлиши мумкин;
- 10 мбэр даражада медицина флюорографик (рентген) аппарати кўригидан ўтказилганда инсон организми нурланади;
- 10-40 мбэр ўртача доза бўлиб, ички ва ташқи нурланиш омиллари орқали вужудга келади;
- 30 мбэр ўртача йиллик нурланиш, Россия ҳудудида космик нурланиш орқали ҳар йили кузатилади;
- 60-80 мбэр ўртача йиллик нурланиш, тоғли ҳудудларда яшовчи инсонларда кузатилади;
- 80 мбэр ўртача йиллик нурланиш, АҚШ да суғий радиоактив манбалар орқали вужудга келади;
- 160 мбэр ўртача йиллик нурланиш, самолёт экипажлари космик нурланади;
- 300 мбэр ўртача йиллик нурланиш, барча табиий манбалардан нурланиш жараёни кузатилади;
- 500 мбэр йиллик қабул қилинган кўрсаткич, инсоният учун чегараланган бўлиб, ҳавфи хисобланади;
- 5000 мбэр йиллик қабул қилинган кўрсаткичдан юкори бўлиб, атом саноатида фаолият кўрсатувчи инсонлар зарарланади.

Ўдемак, инсон турли шароитларда ҳам радиоактив ифлосланишга дуч келади, асосий зарарланиши космик нурланишларга тўғри келмоқда. Бирок тупроқ орқали зарарланиш узоқ вақт давом этади. Инсон 50 рентген дозасидан ортик нурланиш қабул қилса, соғлиги учун ҳавф туғдиради.



Радиоактив нурланиш турлари учун тегишли коэффициентлар ишлаб чиқилган бўлиб, нурланиш кучига қараб коэффициент ўзгариб боради (19-жадвал).

19-жадвал

### Нурланиш турлари ва тегишли коэффициентлар

(<http://wasteland.ag.ru/index.shtml> сайти маълумотлари)

№	Нурланиш турлари	Коэффициенти (К)
1	Рентген ва гамма нурланиш	1
2	Электрон, позитрон ва бета нурланиш	1
3	<10МэВ энергияли протон нурланиш	10
4	<20 кэВ энергияли нейтрон нурланиш	3
5	0,1-10 МэВ энергияли нейтрон нурланиш	10
6	<10 МэВ энергияли алфа нурланиш	20
	Оғир ядровий нурланиш	20

А.И.Хеглов, А.И. Цветновалар (1991) тамонидан олиб борилган тадқиқотларга кўра ЧАЭС атрофида тарқалган туپроқ қудудида қатламлар ва масофалар бўйича радиоактив элементлар миқдорини аниқлашган (20-жадвал). Бунга кўра ифсланиш бир қонуниятга бўйсинмайди, яъни масофа ва қатламлар бўйича турли миқдорда тўпланади.

20-жадвал

### Чернобыль атом электростанцияси (ЧАЭС) атроф-худуд туپроқларида радионуклидларнинг миқдори

(Хеглов А.И., Цветнова А.И., 1991)

Туپроқ қатлами, см	Радионуклидлар миқдори, мз/кг				
	Ce <sup>144</sup>	Cs <sup>134</sup>	Cs <sup>137</sup>	Ru <sup>106</sup>	Sr <sup>90</sup>
<b>ЧАЭС дан 6 км. узоқликда</b>					
0-5	0,078	0,108	0,115	0,095	0,11
0-10	0,003	0,024	0,025	0,031	0,03
0-20	0,001	0,003	0,003	0,019	0,03
0-30		0,002	0,002	0,014	0,02
<b>ЧАЭС дан 10 км. узоқликда</b>					
0-5	0,15	0,1	0,11	0,52	0,92
0-10	0,06	0,05	0,06	0,67	0,57
0-20	0,01	0,01	0,01	0,14	0,17
0-30	0,006	0,002	0,004	0,12	0,14
<b>ЧАЭС дан 28 км. узоқликда</b>					
0-5	-	0,067	0,128	-	0,07
0-10	-	0,067	0,088	-	0,02
0-20	-	0,093	0,112	-	0,01
0-30	-	0,097	0,112	-	0,005

Радиоактив ифлосланиш бўйича олиб борилган тадқиқотлардан кўриниб турибдики, заҳарли хусусияти ва нурланиш даражаси ҳамда вақти ифлосланиш характерига, масофасига тупроқ хусусиятларига, рельефига боғлиқ ҳолда таъсир этади.

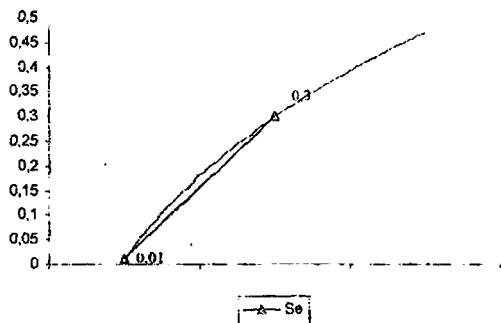
Радиоактив ифлосланишни олдини олиш ва ифлосланган ерларда тозалаш тадбирлари охириги 10 йилда кенг масштабда олиб борилди ва ҳозирги кунда давом эттирилмоқда. М.Г.Нифонтова (2003) Пермь ҳудудида атмосфера ҳавоси орқали ва ҳалокат ҳолатлари натижасида  $^{55}\text{Fe}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{144}\text{Ce}$   $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  билан ифлосланган тупроқларни мох ва лишайниклар билан тозалаш ишларини олиб борди. Фитомелиоратив тозалаш ишлари билан бир каторда, тупроқ қағламларида тўпланиши, ҳаракатланиши, емирилиш даври, физик-кимёвий адсорбцияланиши, тупроқ хоссаларига ва биофлорага таъсири, йиллик мониторинги билан шуғулланди. Радиоактив ифлосланиш даражасини  $^{137}\text{Cs}$   $^{90}\text{Sr}$   $^{55}\text{Fe}$   $^{60}\text{Co}$   $^{144}\text{Ce}$  кетма-кетликда жойлаштирган.

Шу билан бир каторда Айдаркул-Чордара кўллар тизими атрофида тарқалган тупроқларнинг И.М.Мирабдуллаев, В.Н.Хегай, Т.В.Салиховлар (1999) томонидан ўрганилиши мобайнида Se радиоактив элементининг ҚҚМ кўрсаткичидан орگانлиги аниқланди (17-расм), Se элементининг бу нуқтада тўпланиш манбаси йиллар давомида оқова сувлари таркибида оқиб келиши ва радиоактив чиқинди қабристонлари ҳисобланади.

17-расм

**Айдаркул-Чордара сув хавзаси атрофидаги ифлосланган локал нуқталарда радиоактив Se элементининг миқдори, мг/кг**

(И.М.Мирабдуллаев, В.Н.Хегай, Т.В.Салихов маълумоти, 1999)



Республикамызда радиоактив ифлосланиш ҳолатлари деярли учрамайди, бироқ 20-30 йил илгари чиқинди кўмилган айрим нукталарда локал майдонларда учраши тегишли давлат ташкилотлари тамонидан аниқланган. XXI асрдаги инсониятнинг ҳалқаро миқёсидаги энг катта ютуқларидан бири радиоактив ифлосланиш пайдо бўлишига олиб келувчи куруллардан фойдаланишни чеклаш ва радиоактив моддаларни қўллашни тўлиқ тартибга солишидир.

#### Маънавий саволлар

1. Радиоактив ифлосланишнинг хавфлилиги нимада?
2. Радиоактив ифлосланиш бўйича шуғулланган олимлар?
3. Атроф-муҳитнинг радиоактив ифлосланишининг келиб чиқишида инсоннинг роли?
4. Дунёдаги радиоактив ифлосланишдан азият чекаётган давлатларни айтинг?
5. Радиоактив элементларнинг инсон организмига ўтиш йўллари?
6. Радиоактивлик ифлосланиш натижасида келиб чиқадиган касалликлар?
7. Радиоактив ифлосланишнинг тупроқ хоссаларига таъсирини айтинг?
8. Тупроқда айрим радиоактив элементларнинг ҚҚМ кўрсаткичлари?

### 3-§. Радиоактив моддалар билан ифлосланишнинг олдини олиш ва замонавий тозалаш усуллари

Ҳозирги кунда радиоактив хавфсизлик масалалари бутун дунёда энг долзарб масала ҳисобланади. Ўзбекистон Республикаси шаҳарлари ва бошқа аҳоли пунктларидаги умумий фойдаланиш жойларида режа асосида радиацион-экологик текширувлар олиб борилмоқда. Мазкур текширишлардан асосий мақсад алоҳида манбаларни ва антропоген ҳарактердаги радиоактив ифлосланишларни аниқлаш ва зарарсизлантириш, гамма-майдон ҳариталарини тузиш ва гамма нурланиш экспозицион дозасини аниқлаш ҳисобланади.

Ўзбекистон ҳудудида радиоактив рудаларни қазиб олиш 1940 йиллардан бошланган бўлиб, асосий ифлосланиш ҳам шу вақтдан бошланиб, тўғри келиб, 150 га яқин ифлосланиш майдонлари аниқланган. Уран қазиб олиш жараёнида Ўзбекистонда тоғ конларидан ва ер остидан қазиб олишдан пайдо бўлган кўплаб чикиндилар тўпланиб қолган.

Табиатни Муҳофаза Қилиш Қўмитаси маълумотларига кўра (2006) Ўзбекистон ҳудуди, Тожикистон ва Қирғизистоннинг туташ майдонларида кўплаб миқдорда радионуклидлар жамланган чикинди омборлари жиддий хавф туғдирмоқда. Бу шароитда радиоактив чикиндиларни йўқотиш учун уларни жойлаштириш объектларида тўпланмоқда, уларнинг сони 300 дан ортик. Радиоактив ифлосланган тупроқларни тозалаш методи ёки технологиялари республикамызда ҳозиргача етарли даражада йўлга қўйилмаган, чунки радиоактив ифлосланиш бошқа ифлосланишлардан фарқли ўлароқ нурлар орқали катта хавф туғдиради.

Хорижий давлатларда яқин йиллардан бошлаб олимлар радиоактив моддалар билан ифлосланган тупроқларнинг хоссаларини ўрганиш ва тозалаш методларини ишлаб чиқишган. Тозалаш методларига кўра кўпроқ биологик тозалаш методлари юқори самара бермоқда, бу ўринда хориж олимлари радиоактив элементларни парчаловчи микроорганизм штамmlари, ўсимлик турлари ва лишайник авлодларини аниқлашган.

Чернобиль атрофидаги ҳудудларда М.Г.Нифонтова тадқиқотлар олиб бориб, лишайниклар ёрдамида радиоактив ифлосланишни камайтиришга эришган (21-жадвал). Лишайниклар тупроқда тўпланувчи радионуклидларни ўзида тўплаши ҳисобига тупроқ биологик тозаланади.

## Лишайникларда радиоактив элементларнинг тўпланиш коэффициенти

(Бк/кг, тажрибадан 4 сутка кейин, М.Г.Нифонтова маълумоти 2003)

Аглоди	$^{90}\text{Sr}$		$^{137}\text{Cs}$	
	Вегетация даврида	Қуриган ҳолатда	Вегетация даврида	Қуриган ҳолатда
<i>Cladonia amaurocraea</i>	2500150	24001200	66001200	30+3
<i>Lasalia pensylvanica</i>	800±30	1100170	1400150	5013
<i>Peltigera canina</i>	600110	17001150	55001350	812

Вужудга келган радиоактив ифлосланиш ва нурланиш кучли бўлган шароитда ҳам лишайникнинг *Cladonia amaurocraea*, *Lasalia pensylvanica* ва *Peltigera canina* турлари ўсиб, ўзида радиоактив элементларни тўплайди ва биологик тозалаш жараёнида қатнашади. Лишайниклар 2-3 йил давомида радиоактив ифлосланган ҳудудларни юқори даражада тозалаш хусусиятига эга.

Россия олимлари радиоактив моддалар билан ифлосланишда ўрмон биоценозининг роли устида тадқиқотлар олиб боришган ва ўрмон минтакаларида ўсувчи 10 дан ортиқ замбуруғларда радиоактив нурланишни тўпланиш жараёнини аниқлашган (18- расм).

18-расм

### Турли замбуруғларда радиоактив $\text{Cs}^{137}$ изотопининг тўпланиш коэффициенти

(А.И.Хеглов, О.Б.Цветнова 1993 йил)



Ҳар бир замбуруғ турлари радиоактив ифлосланишни йиғиш хусусияти билан фарқ қилади. Йиллар давомида ифлосланиш кўрсаткичининг камайишига олиб келади. Радиоактив ифлосланишни тозалашда бошқа усуллар ҳам яхши самара беради, тупроқ таркибда мавжуд радиоактив элементлар, хусусан уран элементини парчаловчи бактерия штаммлари топилган ва биологик тозалаш тадбирлари олиб борилган.



1. Радиоактив ифлосланишнинг глобал муаммо бўлишига сабаблар?
2. Радиоактив ифлосланган ҳудудларда тупроқ ва сув қопламани тозалаш методлари?
3. Ҳукумат томонидан радиоактив ифлосланишнинг олдини олиш тадбирлари?
4. Радиоактив ифлосланган тупроқ қопламани биологик тозалаш усуллари?
5. Лишайниклар билан тозалаш методи ва унинг самарадорлиги?

## **V БОБ. ТУПРОҚЛАРНИ НЕФТ ВА НЕФТ МАҲСУЛОТЛАРИ БИЛАН ИФЛОСЛАНИШИ ВА УНИНГ РЕКУЛЬТИВАЦИЯСИ**

---

### **1-§. Тупроқларни нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланиш ҳолатлари**

Тупроқнинг кимёвий ифлосланишлари орасида нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланиши кенг масштабда учрайди. Чунки нефт ҳам ашёсидан ҳалқ хўжалигида кенг фойдаланиб, бугунги кунда 1000 хилдан ортиқ маҳсулотлар олинмоқда.

Ифлосланишнинг пайдо бўлишида асосан нефт конларининг очилиши, нефт ҳам ашёсини олиниши, ташиш жараёни, сақлаш омборлари, кутилмаган авария ҳолатлари ва нефт маҳсулотларини нозамонавий технологиялар воситасида қайта ишлаш, транспортлар томонидан чала ёкилиши ва бошқалар ўрин тутди.

Айниқса нефтга бой бўлган Араб мамлакатлари, Россия, Қувайт, Озарбайжон ва Украина ҳудудларида нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланиш ҳолатлари кўпроқ кузатилади. Биргина Россиянинг ўзида йилига 50-70 минг тонна нефт ва нефт маҳсулотлари қатта-қатта ҳудудларни ифлослайди, жумладан 1996 йилда 50 минг гектар ер кучли даражада ифлосланган. Украинадаги қатта ҳалокат атропо-муҳит экосистемасининг ифлосланишига сабаб бўлган.

Тупроқ копламини нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланишининг асосий омиллари ўрнида Ю.А.Мажайский, И.Ю.Давыдова, В.Ф.Евтюхин, К.Н.Евсенкин (1999), В.И.Соловьев, В.А.Пушкина, Г.А.Кожанова, Т.В.Гудзенко (2001), В.М.Кондрашенко, В.П.Холоденко (2001), Л.А.Деминалар (2000) табиат компонентлари айниқса, тупроқ копламининг нефт билан ифлосланишида куйидаги асосий омилларни кўрсатишди:

-нефт саноати тармоқларидаги чикинди сувларининг тупроқ копламига ва суғориш суви манбаларига тушиши;

-нефт ва бошқа ёқилги турларининг ташиш кемалари, транспортлари ва узатувчи қувурларидаги ҳалокат ҳолатлари;

-нефт конларининг ёниб кетиши;

-нефт сақлаш омборларидаги ноқулай ҳолатлар натижасида тупроқ коплами ва экосистеманинг асосий қисмлари ифлосланади. Бундан ташқари нефт ва нефт маҳсулотларидан нотўғри фойдаланиш мобайнида ва ифлосланган ҳудудларда рекультивация ишларини

етарли даражада йўлга кўйилмаслиги оқибатида ҳам бир қатор муаммолар келиб чиқади.

Ҳар бир нефтнинг ўзига хос кимёвий таркиби бўлиб, ифлосланиш характери ҳам шунга монанд ҳолда турлича бўлади. Нефт асосан оч кулрангдан тўқ қўнғир ранг оралиғида баъзан яшил рангда ҳам учрайди. Ўртача молекуляр массаси 220-230 г/мол (баъзан 450-470г/мол), зичлиги 0,65-1,05 (одатда 0,82-0,95 г/см), кайнаш ҳарорати 28-100°C оралиғида (парафинлар микдорига боғлиқ ҳолда), ёпишқоқлиги 1,98-265,90 мм<sup>2</sup>/с (оғир фракцияли таркиб кўп бўлса ёпишқоқлик юқори бўлади).

Углеводородлар таркиби ҳам турлича бўлиб, парафинлар 30-35%, нафтени углеводородлар 25-75%, ароматик таркибли-10-20 % оралиғида углеводородлар учрайди, элемент таркиби эса (%): С-82-87, Н-11-14, S-0,01-6, N-0,001-1,8, O-0,005-0,35, бундан ташқари 50 га яқин элемент учрайди.

Нефт ёки нефт маҳсулотлари таркибида Ni, Pb каби оғир металлларни бўлиши тупроқ қоплами учун яна бир захарли ҳавф ҳисобланади.

Ҳар бир ҳудуд, хаттоки бир минтақадаги иккита нефт қонидан чиқаётган нефт кимёвий таркиби жиҳатидан фарқ қилади ва вақт ўтиши билан нефтнинг кимёвий таркиби ўзгаради. Тупроқ таркибига тушганда енгил фракцияли таркиби учиши, тупроқ қатламларига ютилиши ҳамда табиий тарзда микроорганизмлар томонидан парчаланиши ҳисобига ўзгаришга учрайди ва тупроқ қатламларида смола ёки асфальт кўринишида қолади.

Юқорида таъкидланганидек нефт маҳсулотларига нисбатан тупроқ қопламини ифлосланиши кўпроқ учрайди (бензин, мазут, мотор мойи ва бошқа ёнилгиларни транспортлар томонидан чала ёниши натижасида асосан атмосфера ҳавоси ифлосланади) ва ифлосланган тупроқларни тозалаш ва унумдорлигини қайта тикланиши узок йиллар талаб этади.

Тупроқ қопламини нефт билан ифлосланиши турли омилларга кўра турлича бўлади ва тупроқ таркибига тушган нефт микдорига кўра куйидаги даражаларга бўлинади:

- ифлосланмаган тупроқлар 1,0 г/кг;
- кучсиз даражада ифлосланган тупроқлар 1,0-5,0 г/кг;
- ўртача даражада ифлосланган тупроқлар 5-12 г/кг;
- кучли даражада ифлосланган тупроқлар 12-25 г/кг;
- жуда кучли даражада ифлосланган тупроқлар 25 г/кг дан ортик;



Тупроқда нефтнинг ҚҚМ кўрсаткичи 1г/кг га тенг бўлиб, бу кўрсаткичдан ортик миқдори салбий оқибатларга олиб келади. Жуда кучли ифлосланган тупроқлар асосан нефт кони, нефт саноати, ёнилғи куйиш шахобчалари атрофидаги тупроқларда кўп учрайди.

Нефт ёки нефт маҳсулотлари билан ифлосланган тупроқларни хосса-хусусиятларини ўзгаришида унинг ифлосланиш вақти муҳим ўрин тутади. Ифлосланиш вақтига кўра куйидагича белгиланади:

- ❑ янгитдан ифлосланган тупроқлар - 4 йилгача;
- ❑ ўртача ифлосланиш вақти 4-10 йилгача;
- ❑ эскирдан ифлосланган тупроқ қоплами 10 йилдан ортик.

Ифлосланиш вақти тупроқ хоссаларини ўрганишда унинг рекультивация тадбирларини олиб боришда муҳим рол ўйнайди, яъни олиб борилган тадқиқотларнинг тури, тегишли методикалар ва технологияларни белгилаш мезонларидан бири ҳисобланади.

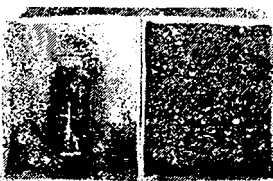
Республикамызда ҳозирги кунгача кўплаб нефт конлари очилган. Нагижада суғориладиган тупроқлар кучли даражада ифлосланмоқда, тупроқнинг кимёвий, физикавий, биологик, микробиологик хоссалари ўзгарди ва сув, озик ҳамда ҳаво режимлари бузилиб, барча тупроқ фазаларига салбий таъсир қилмоқда. Хусусан, Наманган вилояти Мингбулоқ туманида 1992 йил 2 мартда тўсатдан очилган Мингбулоқ нефт кони атрофида турли даражада тупроқлар ифлосланган (19-расм).

*19-расм*

### Нефт билан ифлосланган ўтлоқи-аллювиал тупроқ ва ундан ажратиб олинган нефт миқдорининг кўриниши

(Т.Абдулломонов, З.Жаббаров 2006)

Жуда кучли даражада ифлосланган тупроқ намунаси



Кучли даражада ифлосланган тупроқ намунаси

Изоҳ: Лаборатория шароитида тупроқ тўрғибисдаги нефт миқдори ажратитган ва ифлославиш даражалари аниқланган

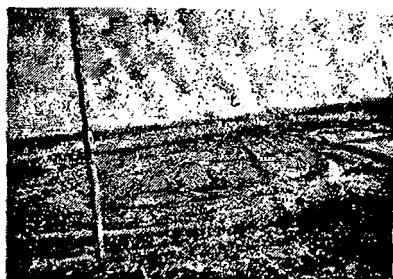
Расмдан кўриниб турибдики, тупроқ ўртача, кучли ва жуда кучли даражада нефт билан ифлосланганда ўзининг морфологик белгиларини йўқотади.

Ўзбекистон Республикаси табиий бойликлар, жумладан нефт конларига жуда бой ҳисобланади ва ўзининг эҳтиёжини тўлиқ таъминлайди. Республикамизда нефт конлари қуйидаги 5 та: Устриот, Бухоро – Хива, Шимолий – Ғарбий Гиссар, Сурхондарё ва Фарғона нефтгазрегион бўйича тарқалган бўлиб, асосий қисми суғориладиган тупроқлар ҳудуди ва туташ ҳудудларда жойлашган.

Нефт билан ифлосланган ҳудудда ўсувчи ёввойи ўсимликлар ҳамда қишлоқ-хўжалик экинларининг вегетация жараёни кечishi учун ноқулай шароит пайдо бўлади ва уларнинг нобуд бўлиши кузатилади (20-расм).

20-расм

### Нефт билан ифлосланган тупроқ қоплами ва атроф- муҳит ҳолатини кўриниши



Орадан 14 йил ўтишига қарамай тупроқ қоплами ўзининг ҳолатини тиклай олгани йўқ. Нефт ёки нефт маҳсулотлари тупроқка тушганда генетик қатламда радиусли кимёвий парда пайдо бўлиб,

ушбу пардадан сув ёки ҳавонинг ўтиши камаяди ва тупроқ микроорганизмлари аксарияти нобуд бўлади, натижада ўсимликлар озикланиши учун ноқулай шароит вужудга келади, провардда эса биологик дунёнинг ўзгариши кузатилади. Бундан ташқари заҳарли кимёвий моддалардан зарар кўрган ва нобуд бўлган микроорганизмлар иштирокида борадиган биокимёвий, биологик жараёнлар издан чиқади ва тупроқнинг бир қатор хоссалари ёмонлашади.

Нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланишнинг йил сайин кенгаяётгани, тупроқ унумдорлигига заҳарли таъсирини кучлилигини ҳисобга олиб, ифлосланишни олдини олиш ва ифлосланган тупроқларни тозалаш ҳамда унумдорлигини қайта тиклаш масалаларига қатъий эътибор бериш лозим.



1. Нефтни кимёвий хусусиятлари ва таркиби қандай?
2. Нефт ва нефт маҳсулотларининг тупроқ қопламига тушиш йўллари?
3. Хорижий тадқиқотчиларнинг бу борада олиб борган ишларига мисоллар келтиринг?
4. Тупроқларни нефт билан ифлосланиш даражаларини айтинг?
5. Тупроқ қопламини ифлосланиш муддатлари бўйича гуруҳларга ажратилиши?
6. Республикамизда нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланган тупроқлар устида қимлар ишлаган?

## 2-§. Нефт ва нефт маҳсулотларининг тупроқ хоссаларига таъсири

Тупроқ тирик табиий мураккаб тана бўлиб, бунда тинимсиз равишда биологик ва кимёвий жараёнлар кечади. Тупроқда кечадиган жараёнлар ҳудуднинг иқлимий, гидрологик, экологик шароити, биологик дунёси ва тупроқнинг агрокимёвий, агрофизикавий хоссаларига узвий боғлиқ тарзда турлича кечади.

Тупроққа доимий равишда табиий ва антропоген омиллар ўзининг таъсирини ўтказиши, бунинг оқибатида эса тупроқнинг хосса хусусиятлари ўзгаради. Хусусан, нефт углеводородлари табиий муҳит ва тупроқ қопламанинг ифлословчи асосий моддалар қаторига кирилади. Унинг кимёвий таъсири тупроқнинг морфологик, физик, физик-кимёвий, агрокимёвий, микробиологик, биокимёвий ва биологик хоссаларини ўзгартиради, натижада тупроқ унумдорлигининг пасайиши кузатилади. Қолаверса тупроқдаги органик моддаларнинг минералланиш жараёнига, умумий ва гуруҳий микроорганизмларнинг хилма-хилигига, уларнинг микдорининг камайишига, ферментлар (каталаза, инвертаза, полифенолоксидаза, оксидаза, протеаза, фосфатаза, дегидрогеназа) фаоллигининг сусайишига, тупроқнинг нафас олиши ва морфологик белгиларининг ўзгаришига таъсир этади.

Экосистеманинг нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланиши экологик муаммолардан ташқари геоэкологик муаммога ҳам сабаб бўлиб, литосферанинг юқори қисми ва сув тўпланувчи қатламига сингиб бир қатор ҳолатлар юзага келиши мумкин.

Гидрогеология институти тадқиқотчиларининг таъкидлашича, Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи ҳудудининг ер ости сизот сувлари устида катта микдорда нефт ва нефт маҳсулотлари тўпланган ва тупроқ қатламларидан ер остига қараб сизиб ўтган. Ифлосланишнинг кенгайиши бошқа ҳудуд тупроқларининг ҳам ифлосланишига олиб келган.

Тупроқда углеводородларнинг 5гр/100гр тупроқда учраши унда кечувчи нитрификация жараёнининг бир неча бор секинлашишига ва микроорганизмларнинг кескин камайишига олиб келади.

Тупроқнинг энг нозик қисми ҳисобланган биологик дунёси ифлосланиш натижасида сезиларли зарар кўради. Айниқса умумий микроорганизмлар, гетеротроф, углеводородоксидловчи, денитрификатор, нитрификатор бактериялар, замбуруғлар,

актиномицетлар, майда ҳашоратлар ва ўсимликлар захарли кимёвий таъсирга нисбатан чидамсиз ҳисобланади.

Республикамиз суғориладиган тупроқларнинг нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланиши, тупроқ хоссаларини ўзгаришини ўрганиш ва унинг рекультивацияси бўйича Т.Абдрахмонов, Л.Турсунов, А.Вахобов, У.Жураева, З.Жаббаров ва Э.Хушвақтовлар 2006-2008 йилларга мўлжалланган ДИТД-7 йўналишидаги рўйхат рақами А-7-070 «Суғориладиган тупроқларнинг нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланиш ҳолати ва уни тозалашнинг биологик асослари» мавзусида амалий лойиҳаси (амалий гранти) доирасида илмий тадқиқотлар олиб бормоқдалар. Тадқиқотчилар ифлосланган ҳудуд тупроқларининг микробиологик оламини ўрганишларига кўра микроорганизмлар нефт миқдори ва фасллар бўйича турлича миқдорда учраши аниқланган (22-жадвал).

### 22-жадвал

#### Мингбулоқ нефт кони атрофида тарқалган ўтлоқи-аллювиал тупроқларда микроорганизмларнинг ўртача миқдори

(Жаббаров З.А., Абдрахмонов Т.А. 2005)

Намуналар олинган чуқурликлар, см.	Тупроқ намуналари (нефт қопиған нисбатин метр ҳисобида)	Микроорганизмлар миқдори (хуж/г)					
		1	2	3	4	5	6
0-30см	100	$3 \times 10^4$	$2 \times 10^3$	10	$10^2$	-	-
0-30см	200	$5,2 \times 10^4$	$2 \times 10^3$	17	$10^2$	-	-
0-30см	500	$6 \times 10^4$	$3 \times 10^2$	$10^2$	$10^2$	10	-
0-30см	800	$7 \times 10^4$	$5 \times 10^2$	$2 \times 10^2$	$2 \times 10^3$	20	-
0-30см	1500	$8 \times 10^4$	$5 \times 10^2$	$3 \times 10^4$	$3 \times 10^3$	$10^2$	-
0-30см	3500	$8 \times 10^5$	$6 \times 10^2$	$3 \times 10^5$	$4 \times 10^4$	$10^2$	-
0-30см	5000	$10^6$	$4 \times 10^2$	$10^5$	$4,5 \times 10^4$	$10^3$	-
0-30см	8000	$5 \times 10^5$	$5 \times 10^2$	$10^6$	$5 \times 10^4$	$10^3$	-
0-30см	12000	$8 \times 10^6$	$4,7 \times 10^2$	$2 \times 10^6$	$5 \times 10^4$	$1,4 \times 10^3$	-
0-30см	0000	$9 \times 10^6$	$3,8 \times 10^2$	$2,6 \times 10^6$	$5,2 \times 10^4$	$2 \times 10^3$	-

**Изоҳ:** 1. Гетеротроф бактериялар; 2. Углеводород парчаловчи бактериялар; 3. Денитрификатор бактериялар; 4. Нитрификатор бактериялар; 5. Актиномицетлар; 6. Барча тажрибаларга тегишли назорат.

Тадқиқот натижаларидан кўриш мумкинки, актиномицет ва нитрификатор бактериялар ифлосланишдан кейин камайиб кетган. Натижада микроорганизмлар фаолияти билан боғлиқ биокимёвий жараёнлар, яъни ферментлар фаоллиги сусайиши кузатилади. Тупроқда кечадиган барча биокимёвий жараёнлар бевосита тупроқдаги ферментларнинг функцияси билан боғлиқ.

Ферментларнинг ўзига хос хусусияти шундаки, тупроқда кечадиган биореакцияларни минг ва миллион марта тезлаштиради.

Аниқланишича, ҳозирги вақтда тупроқда 40 га яқин (уреаза, каталаза, инвертаза, пероксидаза, полифенолоксидаза ва бошқалар) ферментлар мавжуд бўлиб, тупроқда турли хил вазибаларни бажаради.

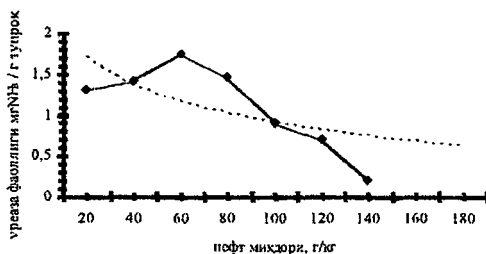
Хусусан, ферментлардан протеаза ва уреаза ферментлари тупроқдаги органик азотнинг минералланиш жараёнини ҳарактерлайди. Яъни тупроқдаги нитрификация ва аммонификация жараёнини фаоллиштиради ва азот биоэлементини ўсимликлар оson ўзлаштирадиган ҳолатигача олиб келади.

Қора тупроқ минтақасида нефт ва нефт маҳсулотлари (фенол, амин, гетероциклик бирикмалар, нефт маҳсулотларинининг оралик формалари) билан ифлосланишдан сўнг полифенолоксидаза ва пероксидаза ферментлари ўзининг фаоллигини йўқотади.

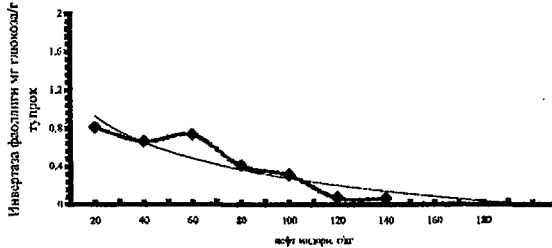
Қора тупроқларда инвертаза ва дегидрогеназа ферментлари нефтни турли миқдорига таъсирчан бўлиб, уреаза ферментининг фаоллиги  $\text{NH}_3$  шаклидаги азот ҳисобига бир неча марта ортади. Бирок тупроққа тушган нефтнинг турли миқдори тупроқ тишларига кўра ферментлар фаоллигига турлича таъсир қилади. Жумладан, нефтнинг минимал дозаси полифенолоксидаза (ПО) ва ва полифенолоксидаза (ПФО) фаоллигига стимулятив таъсир қилса, юқори миқдори секинлаштирувчи таъсир қилади, худди шунингдек уреаза ва инвертаза фаоллигига нефт турлича таъсир этади (21-22-расмлар).

21-расм

### Нефт билан ифлосланган ўтлоқи-аллювиал тупроқларда уреаза ферменти фаоллигининг ўзгариши



**Нефт билан ифлосланган ўтлоқи-аллювиал тупроқларда  
инвертаза  
ферменти фаоллигининг ўзгариши**



Тажрибаларнинг кўрсатишича, юқоридаги икки фермент нефтнинг таъсирида турлича фаолликка эга бўлган, жумладан уреаза ферменти инвертаза ферментига нисбатан фаоллиги ошиб борган. Тупроқларнинг тури ва табиий муҳитига боғлиқ равишда ферментлар турлича фаолликка эга бўлади, қолаверса нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланган тупроқларда ферментлар фаоллиги кескин ўзгаради.

Тупроқнинг биологик дунёси ва фаоллиги ўзгаришга учрагандан сўнг вақт ўтиши билан тупроқдаги озика элементлар ва гумус миқдори, яъни агрокимёвий хоссалари ўзгаришга учрайди (23-жадвал).

## 23-жадвал

**Нефт билан ифлосланган ўтлоқи-аллювиал тупроқларда гумус  
миқдори, %**

(Г. Абдраҳманов, З. А. Жаббаров, 2006 йил)

Намуна лар чуқурлиги (см)	Тупроқ намуналари				
	07	19	28	33	45
0-30	0,54±0,02	0,94±0,02	1,76±0,03	1,30±0,04	1,42±0,05
31-60	0,59±0,02	0,70±0,02	0,78±0,02	0,84±0,03	0,98±0,03
61-90	0,40±0,01	0,51±0,01	0,51±0,01	0,68±0,02	0,76±0,03
91-120	0,35±0,02	0,32±0,01	0,42±0,01	0,58±0,02	0,66±0,02
121-150	0,21±0,01	0,30±0,01	0,27±0,01	0,49±0,02	0,34±0,01

Тупроқлаги гумус миқдори нефт миқдорига кўра оғиб камайиб боради. Нефтнинг кимёвий таъсири натижасида биологик дунё зарар кўриши ва тупроқ хоссалари ёмонлашиши ҳисобига камайиб, вақт ўтиши билан тупроқ хоссалари аста-секин яхшиланиши билан нефт органик модда бўлгани боис гумус миқдори ортиб боради.

Тадқиқотлар мобайнида аниқландики, тупроқнинг юқори қатламида (0-30 см) нефт ёки нефт маҳсулоти тушганда гумус ҳосил бўлиш жараёни секинлашади, қулай шароит вужудга келиши билан бу жараён йўлга тушиб гумус миқдори ортиши кузатилади.

Нефт ва нефт маҳсулотлари тупроқнинг физикавий хоссаларига ҳам жиддий таъсир қилади. Биринчидан тупроқнинг сув шимми ва ушлаш хоссаси ёмонлашади, иккинчидан тупроқ билан нефт қоришиб кетиши ҳисобига структуралик йўқолади, учинчидан вақт ўтиши билан берчланиб кетган тупроқда қишлоқ хўжалик қуровлари билан ишлов бериш қийинлашади. Бундан ташқари тупроқнинг механик таркиби ҳам ўзгаришга учрайди.

Тупроқнинг механик таркибини ўзгариши билан ифлосланиш даражаси ҳам ўзгаради, тупроқ механик таркиби қапчалик енгил таркибли бўлса, нефт ёки нефт маҳсулотини тез ва кам шимади, бундай тупроқларни тозалаш жараёни бир мунча қулай ва осон кечади. Оғир механик таркибли тупроқларда эса аксинча, яъни оғир механик таркибли тупроқлар ўзига нефт миқдорини секин ва кўп миқдорда шимади, бундай тупроқларни тозалаш ва қайта тиклаш тадбирлари бир мунча оғир кечади.

Қуйида нефт ва нефт маҳсулоти билан ифлосланган ўтлоки-аллювиал тупроқларнинг механик, микроагрегатлик хоссаси ва структуралик ҳамда дисперслик коэффицентлари келтирилади (24-жадвал).

Ифлословчининг кимёвий таркиби ва тупроқнинг механик таркибига кўра унинг физик хоссалари ўзгариб туради. Ва ниҳоят ифлосланган тупроқнинг унумдорлиги ифлосланиш ҳарактерига кўра турлича бўлиб, ҳатто унумдорлиги кескин насаади. Қишлоқ хўжалик экинлари уруғларини упиб чиқиши ва вегетация жараёниларида кузатиш мумкин. Дала шароитида ифлосланишдан сўнг ўсимлик дунёси сийракланади ва айрим ҳолларда ривожланиш умуман тўхтади.



**Нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланган ўтлоқи-  
аллювиал тупроқларнинг айрим физикавий хоссаларининг  
ўзгариши**

(Абдрахманов Т., Турсунов Л., Жаббаров З.А., 2006 йил)

*Заррачалар катталиги мм.*

Анча  
қуришги,  
мм

1- 0,25	0,25- 0,1	0,1- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	0,001	Физик лой	Микро агрегат	Механик таркиб бўйича номла ниши	Дисперс лик коэф.	Струк тура лик коэф.
------------	--------------	--------------	---------------	----------------	-----------------	-------	--------------	------------------	--	-------------------------	-------------------------------

*Ўтлоқи-аллювиал тупроқ (фон):*

0,9 0,3	20,5 0,2 20,2	27,1 22,23 4,87	25,4 23,0	12,7 16,3	5,0 20,2	8,4 17,8	54,3	28,0	оғир кумок	47,2	52,8
0,70 0,26 +5	26,0 0,52 +25,5	21,8 18,1 +3,7	33,8 39,7	4,3 12,2	5,7 15,9	7,7 13,40	41,5	29,7	урта кумок	57,5	42,5

*Нефт билан ифлосланган (17,4%) ўтлоқи-аллювиал тупроқ*

15,5 1,6 13,9	1,0 1,8	33,1 22,14 11,00	23,3 18,1 5,3	15,7 22,5	6,7 23,6	4,7 10,3	56,4	30,2	оғир кумок	45,6	54,4
9,0 0,3 +8,66	14,4 0,1 +14,28	34,0 28,0 +5,75	26,4 32,8	6,1 14,1	6,5 10,1	3,6 14,6	38,8	27,3	урта кумок	24,6	75,4

*Мазут билан ифлосланган (5%) ўтлоқи аллювиал тупроқ*

4,4 2,1 +2,3	12,3 0,4 +12,3	30,0 14,2 +15,9	27,6 39,6	15,77 12,8 +3,0	5,0 12,6	4,9 18,3	43,5	33,5	урта кумок	26,7	73,3
10,1 1,59 8,42	1,8 1,01	44,4 18,70 25,7	20,4 14,54	6,3 14,22	10,7 28,65	6,3 21,3	44,2	34,9	урта кумок	28,7	71,3

Уруғнинг униб чиқиши учун нефтнинг минимал дозаси (0,5%) ҳам секинлаштирувчи таъсир қилади, бу эса ўсимликнинг кейинги вегетация даври учун 2 баробар пасив ривожига сабаб бўлади

Бошқиргистон Республикаси ҳудудида кенг микёсда ўсувчи бегона ўтлар *Stellaria media*, *Echinochloa crusgalli* L. лаборатория шароитида нефтнинг турли дозалари билан тажриба қилинди. Бунга кўра 1% ва 10% дозада нефт таъсир эттирилганда 4 суткада 38% ва 10%, 8 суткада 56% ва 46% уруғ униб чиққанлиги аниқланди.

Наманган вилоятидаги Мингбулок нефт кони атрофида (1,5-2 км. радиусда) ўсимликлар 1 балл (20%) системада ўсиши кузатилди. Лаборатория шароитида тажриба ўтказилганда эса нефт конига нисбатан (метр ҳисобида) олинган тупроқ намуналарида ғўза ва буғдой ўсимлиги турлича миқдор ва вақтда униб чиқди, ҳамда турли ривожланди (25-жадвал).

25-жадвал

**Нефт билан ифлосланган тупроқда ғўза чигити ва буғдой уруғларининг униши ва айрим физиологик кўрсаткичлари**

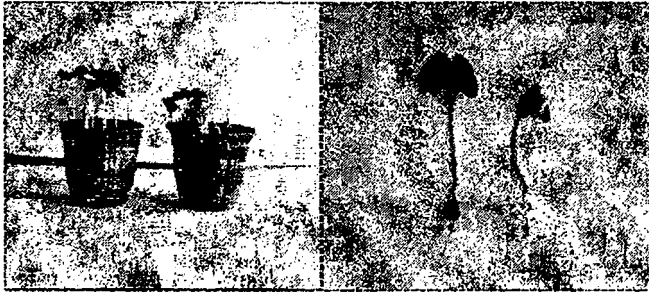
(З. А. Жаббаров 2006 йил)

Вариантлар	Айрим физиологик кўрсаткичлар	Тупроқ намуналари (нефт конига нисбатан (м) узоқликдан олинган)				
		200м	800м	1500м	5000м	8000м
Ғўза	Чигитнинг униши (%)	-	70	80	80	80
	Чигитнинг униши (сутка, соат)	-	7сутка (160соат)	7 сутка (157соат)	6сутка (139соат)	6сутка (126соат)
	Ниҳолнинг узунлиги (см)	-	15,73	19,04	21,17	23,76
	Ниҳолнинг оғирлиги (мг)	-	0,6178	0,7354	0,8436	0,9873
Буғдой	Уруғнинг униши (%)	-	60	60	70	80
	Уруғнинг униши (сутка, соат)	-	6сутка (141соат)	6 сутка (140соат)	5 сутка (118соат)	5сутка (116соат)
	Ниҳолнинг узунлиги (см)	-	11,78	13,45	22,23	25,01
	Ниҳолнинг оғирлиги (мг)	-	0,1120	0,1255	0,4874	0,5899

Нефт миқдорига кўра 200 метр масофадан олинган тупроқ намунасида тажрибадаги ўсимликлар уруғларининг униши кузатилмади ва кейинги тупроқларда кўриш мумкинки, нефт концентрациясига кўра турли вақтларда униб чиққан ниҳолларнинг органлари ҳам турлича ривожланди (23-расм).

## Нефт билан ифлосланган ўтлоқи – аллювиал тупроқларда ғўза ниҳолининг кўриниши

(7 кунлик ниҳол, унга ифлосланган, чапда тоза тупроқда унган ниҳол)



Тупроқнинг унумдорлиги ва соғломлиги унда ўсувчи экинларнинг ҳолати билан белгиланади. Муайян ўсимликларнинг яхши ривожланиши, улардан олинадиган ҳосилнинг юқори ва сифатли бўлишини таъминлай олиш фақатгина тупроқнинг тозалигига хосдир. Шунинг учун назардан кимёвий ифлосланган тупроқларни, хусусан нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланган тупроқларни тозалаш усуллари ишлаб чиқиш ва тегишли рекультивация тадбирларини қўллаш муҳим ҳисобланади.

### Назардан саволлар

1. Нефт ва нефт маҳсулотлари тупроқнинг қайси хоссаларига таъсир этади.
2. Тупроққа тушган нефт миқдорини ер ости сувларига кўшилиши натижасида қандай жараёнлар кузатилади?
3. Нефт ва нефт маҳсулотларини ўсимлик дунёсига таъсири?
4. Нефт ва нефт маҳсулотларини атроф-муҳитга таъсир этиш ҳолати?
5. Тупроқнинг биологик фаоллигига нефт ва нефт маҳсулотларини таъсири?
6. Нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланган тупроқларни тозалаш методлари?

### 3-§. Нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланган тупроқлар рекультивацияси

Бугунги кунда нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланган тупроқ қопламларини тозалашда қуйидаги 3 хил усул мавжуд:

- Физикавий усул
- Кимёвий усул
- Биологик усул

Ушбу тозалаш усуллари асосида 100 дан ортиқ тозалаш технологиялари ишлаб чиқилган бўлиб, қўлланилиш жараёни ҳар бир тупроқнинг хосса хусусиятларидан келиб чиқиб белгиланади.

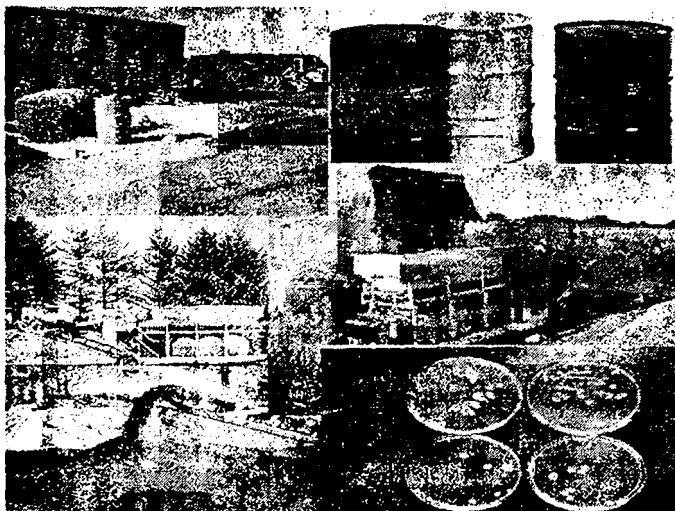
Рекультивация тадбирларини ўтказишда ягона тозалаш усулини қўллашнинг самараси камроқ бўлиб, комплекс ҳолда тадбирлар олиб борилса тупроқ қопламини тозаланиш даражаси юқори бўлади. Қуйида хориж ва республикаимиз ҳудудларида олиб борилаётган тозалаш ва рекультивация тадбирларига тегишли айрим лавҳаларини келтирамиз (24-расм).

24-расм

#### Нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланган тупроқларни тозалаш усули ва технологиялари

- ❖ Физикавий усул
- ❖ Кимёвий усул
- ❖ Биологик усул

Комплекс рекультивация тадбирлари



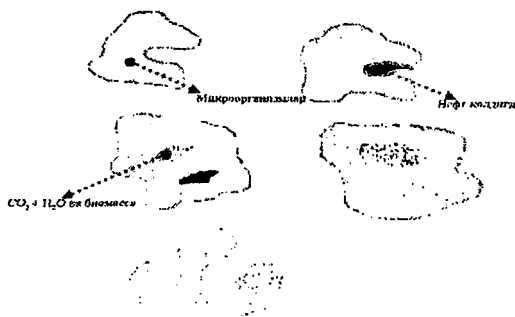
**Физикавий тозалаш усули** асосан катта майдонларда, жуда кучли даражада ифлосланган ҳудудларда қўлланилиб, унда нефт қолдиқларини териб ташлаш, механик ишлов бериш, буглатиш ва бошқа физик тадбирлар амалга оширилади.

**Кимёвий тозалаш усули** бўйича турли кимёвий моддалар қўлланилади, бунда асосан нейтраллаш, нефт ёки нефт маҳсулотини бошқа зарарсиз моддага айлантириш жараёни кузатилади.

**Биологик тозалаш усули**да тупроқ таркибидаги нефт ёки нефт маҳсулотлари турли микроорганизм ёки ўсимликлар томонидан тозаланади. Биологик тозалашнинг физикавий ва кимёвий тозалаш усулларидан қулай ва афзаллик томонлари бор, бироқ биологик тозалашда бошқа тозалаш усулларида ҳам қисман бўлсада фойдаланилади. Биологик тозалаш жараёнида, нефтпарчаловчи микроорганизмлар (бактериялар) ифлословчи моддани ўраб олиб, уларни парчалайди (ейди), натижада сув, қорбонат ангидрид ҳамда биомасса пайдо бўлади, бу эса тупроқ таркибида нефт концентрациясини камайишига ва биомасса тўпланиши натижасида органик массанинг ортишига олиб келади (25-расм).

25-расм

**Тупроқ таркибидаги нефт қолдиқларини нефт парчаловчи бактерия штаммлари томонидан парчаланиш механизми**



Хорижий давлатларда нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланган тупроқларни тозалаш ва рекультивацияси бўйича бир қатор ишлар олиб борилган. Жумладан А.А.Зубайдуллин дала шароитида, тупроқнинг табиий ва ифлосланиш муддатига катъий эътибор берган ҳолда турли тупроқ типларида комплекс рекультивация тадбирларини олиб борган. Ботқоқ, торфли-ботқоқ тупроқларнинг юқори 0-15см қатламининг мульчалаш технологиясини қўллаб, тупроқнинг сув-ҳаво режими яхшиланиши ва ўзини-ўзи тозалаш жараёни тезлашишини кузатган.

С.А.Янкевич (1996) раҳбарлигидаги тадқиқотчилар эса нефт билан ифлосланган тупроқларни тозалашда ноанъанавий тадбирлар қўллашган. Россиянинг шимолий-шарқий қисмида жойлашган «Ижор» нефтни қайта ишлаш заводи атрофида мазут ва нефт билан кучли даражада ифлосланган тупроқларни рекультивация қилиш тадбирларини олиб боришди. Тадқиқотчилар дастлаб, тупроқ қопламанинг юза қатламини (0-30см) ҳайдашиб, ҳаво режимини оптимал ҳолга келтириш учун тахта қириндиси қўллашди. Натижада тупроқнинг физик хоссалари яхшиланган сўнгра *Phodoccus* бактерияларига бой «Руден» биопрепаратини қўллаб, тупроқ таркибидаги мазут ва нефт концентрациясини икки баробарга камайишига эришганлар.

Г.Г.Ягафаров ва бошқалар (1994) нефт, мазут, дизел ёқилгиси, бензин ва керосин билан ифлосланган тупроқларнинг бир қатор хосса-хусусиятларини ўрганиш асосида *Bacillus*, *Flavobacterium* ва *Artiobacterium* бактерия турларининг фаол штамmlарини қўллаб тупроқларнинг биологик тикланишига ҳамда уларнинг унумдорлигини қайта тикланишига эришдилар.

Бундан ташқари хорижий давлатларда охириги 10 йил давомида «Путийдол», «Олеоварин», «Нафтөкс», «Uni-rem» «Рөдер», «Центрин», «Дестройл», «Микромицет», «Лидер», «Валентис», «Родобел», «Родобел-Т», «Десна», «Simbinal», «Экобел» каби ўзида углеводород парчалоувчи микроорганизмлар тугувчи препаратлар ишлаб чиқилди. Булар воситасида нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланган тупроқларнинг биологик тозалаш ишлари олиб борилмоқда. Жумладан дизел ёқилгиси билан ифлосланган (1-10%) тупроқларда «Экобел» препарати қўлланилганда 72-80 % гача тупроқ қошми тозаланишига эришилган. «Сургутнефтегаз» ҳудудида олиб борилган рекультивация мобайнида «Нафтөкс» препарати ва

кальцийли ўғитлар қўлланилганда тупроқнинг тозаланиш кўрсаткичи бундан юкори бўлган.

Хар бир препарат ёки нефт парчаловчи микроорганизмлар ва бошқа қўлланиладиган усул албатта тупроқнинг хосса-хусусиятлари ва иклим шароитларига мос бўлиши лозим, акс ҳолда иккиламчи кутилмаган муаммо вужудга келиши мумкин.

Республикамизда тупроқ копламини тозалаш ва рекультивация тадбирларини олиб бориш яқин йиллардан бошлаб йўлга қўйилмоқда. Хусусан физик-кимёвий тозалаш усули билан Ўзбек-Англия “ECONORDRAGMENT” қўшма фирмаси ходимлари Ҳ.Абдуллаев ва бошқалар (2006) шугулланишиб, графитли сорбент (Россия махсулоти) ва экологик машиналар билан тупроқ ва сув копламини тозалаш тадбирларини олиб боришмоқда.

Яқин йиллардан буён (2004-2007) нефт билан ифлосланган тупроқ хоссаларини ўрганиш ва нефт парчаловчи янги бактериялар воситасида рекультивация тадбирларини олиб боришиб, тупроқ копламини биологик тозаланиш, тупроқ хоссаларини яхшилаш ва унумдорликни тикланиши бўйича тадқиқотлар олиб борилмоқда (26-жадвал).

26-жадвал

**Ўтлоқи-аллювиал тупроқларнинг биологик тозаланиш даражаси  
ва тупроқ pH - муҳитининг ўзгариши**

(З.А.Жабборов 2007 йил)

Нефт қонига нисбатан олинган тупроқ намуналари (см.)	Нефт миқдорини ўзгариши (г/кг) ва тозаланиш даражаси (%)			pH H <sub>2</sub> O	
	рекультиваци яданававал	рекультиваци яданкейин	%	рекультиваци яданававал	рекультиваци яданкейин
0,2	174,0	143,4	17,6	5,4	5,9
0,8	160,3	129,6	19,17	-	-
1,5	131,0	102,01	22,13	5,8	6,0
5	96,04	61,32	36,15	6,2	6,5
8	39,50	17,19	56,48	-	-
12	21,53	4,87	77,38	6,2	6,3
20	1,21	0,22	81,82	7,0	7,0

Тадқиқотлар ва рекультивация тадбирлари нефт билан турли даражада ифлосланган Мингбулок нефт қони атрофида тарқалган

Ўтлоки-аллювиал тупроқларда олиб борилган ва тупроқнинг 17,6% дан то 81,82 % гача тозалашига эришилган.

Рекультивация тадбирларини олиб боришда тупроқ-иқлим шароити, ифлосланиш даражаси, вақти, нефт маҳсулотларининг кимёвий таркиби, гидрогеологик шароити, географик жойлашиши ва бошқа омилларни ҳисобга олган ҳолда юқоридаги тозалаш усулларида фойдаланилади. Рекультивацияни олиб боришда аниқ белгилаб қўйилган бир усул ёки технология йўқ. Ҳамиша юқори самара берадиган усул қўллаш мақсадга мувофиқ.



1. Нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланган тупроқларнинг қандай тозалаш усуллари мавжуд.
2. Дунё микёсида тозалаш усулларининг қайси бири кўпроқ қўлланилади?
3. Биологик тозалаш усулининг механизмини тушинтиринг?
4. Хорижий давлатларда олиб борилган тадқиқотлар таҳлилидан мисоллар келтиринг?
5. Нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланган ҳудудларда рекультивация тадбирларининг олиб борилиши?
6. Республикамизда олиб борилаётган рекултивация тадбирлари нималарга асосланган?
7. Рекультивациядан сўнг тупроқ унумдорлигининг тикланиши ва ошишини тушунтиринг?



## ШАРТЛИ БЕЛГИЛАР, БИРЛИКЛАР ВА ТЕРМИНЛАР

**АЁҚШ**-автомобилларга ёкилги куйиш шаҳобчаси

**АҚШ**-Америка кўшма штатлари

**БМТ**-бирлашган миллатлар ташкилоти

**Бк**-беккерс:

**г/кг**-хар килограммда грамм миқдор

**г/см<sup>3</sup>**-хар сантиметр кубда грамм миқдор (хажм ва солиштирма оғирликлар учун)

**л/т**-хар литрда грамм миқдор

**г**-грамм

**ДЦТ**- дихлордифенилтрихлорэтан

**дм<sup>3</sup>**-дициметр куб

**Дж/кг** - хар килограммда джоул миқдор

**кг/м<sup>2</sup>**-хар метр квадрат тупроқ юзасида килограмм миқдор

**кг**-килограмм

**км**-километр

**К.л/кг**-хар килограммда кулон миқдор

**м**-метр

**см**-сантиметр

**МДХ**-мустикал давлатлар ҳамдўстлиги

**мм**-миллиметр

**м/с**-хар секундига метр

**м/сутка**-хар суткасига метр

**мг глюкоза/г тупроқ**-хар грамм тупроқда миллиграмм глюкоза

**мг/л**- хар литрда миллиграмм миқдор

**мгNH<sub>4</sub>/г тупроқ**-хар гарамм

тупроқда миллиграмм миқдор аммиак

**мл O<sub>2</sub>/г тупроқ**-хар грамм тупроқда

миллилитр хажмда кислород миқдори

**мл**-миллилитр

**мл/дм<sup>3</sup>**-миллиграмм дициметр куб

**O<sub>2</sub> мг/кг** 1 соат-1 соат давомнда хар

килограмм тупроқдан ажралувчи

миллиграмм кислород

**т/га**-хар гектар ерга тонна миқдор

**ТМКҚ**-табиатни муҳофаза қилиш

қўмитаси

**ТожАЗ**-Тожикистон алюминий

заводи

**УНБМ**- нефт парчаловчи

бактериялар мажмуаси

**УНБ**-нефт парчаловчи бактериялар

**УПМ**-нефт парчаловчи

микроорганизмлар

**деструкция**-парчаланиб жараёни

**х/г**-хар грамм миқдорда ҳужайралар

сони

**%**-фонз миқдор

**ЧАЭС**-Чернобль атом

электрстанцияси

**ҚҚМ**-қабул қилинган мсьёр

**ЯИМ**-яши ички маҳсулот

### Адабиётлар

1. Ўзбекистон Республикасида атроф табиий муҳит муҳофазаси ва табиий ресурсларидан фойдаланишнинг ҳолати тўғрисида Миллий маъруза: Тошкент, 2006.
2. Константинов В.М. Охрана природы. – Москва: АСАДЕМА, 2000.
3. Ўзбекистонда атроф-муҳитнинг ҳолати ва табиий ресурслардан фойдаланиш фактлар ва рақамлар: Статистик тўплам. – Тошкент, 2006.
4. Косимов А.Х., Ахмедова Г.Ж. Табиатшунослик фанидан маърузалар матни:- Тошкент, 2002.
5. Меньшиков В.В., Савельева Т.В. Методы оценки загрязнения окружающей среды. - М.: МНЭПУ, 2000.
6. Андроханов В.А., Овсянникова С.В., Курачев В.М. Техноземы свойства режимы функционирование. - Н.: Наука, 2000.
7. Мирзажонов К., Назаров М., Зокирова С., Юлдашев Ф. Тупрок муҳофазаси. - Т.: Fan va texnologiya, 2004.
8. Виктория А. Плутоний в почвах Красноярского края: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – К. КГАУ, 1988.
9. Абдуллаев Х., Абдрахмонов Т., Назаров А. Тупрок, биосфера ва экологик муаммолар. - Т.: Университет, 1994.
10. Юлдашев Ф., Абдрахмонов Т. Тупрок кимёси, - Т.: Университет, 2006.
11. Вредные химические вещества справочник / Под общ. ред. Л.А.Ильина, В.А.Филова. Ленинград: «Химия», 1990.
12. Методикака-санитарная подготовка учащихся / Под ред. П.А.Курцева. Москва: «Просвещение», 1988.
13. Основы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях / Под ред. акад. В.В.Гарасова. – Москва: «МГУ», 1998.
14. Жаббаров З.А., Абдрахмонов Т.А., Вахобов А.Х., Мавлянова М.И. Тупрокларнинг нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланиши ва унинг тупрок микроорганизмлари ривожланишига таъсири // Ўзбекистон Биология журнали №5. 2005. 61-64 б.
15. Абдрахманов Т., Жаббаров З.А. Сугорияладиган ўтлоки-аллювиал тупрокларнинг айрим хоссаларини нефт таъсирида ўзгариши ва микробиологик тозалаш усули // Ўзбекистон Фанлар Академиясининг маърузалари Тошкент. 2006. №4-5. 114-117 б.
16. Отабоев Ш., Набиев М. Инсон ва биосфера. –Т.: Ўқитувчи, 1995.
17. Табиат муҳофазаси ва экология / Муҳаммадиев А.М., Зияев С.Д., Иоганзен Б.Г., Иголкин Н.И. – Т.: Ўқитувчи. 1988.

18. Абдрахманов Т., Жаббаров З.А., Гурсунов Л. Биологик тозалашдан сўнг нефт билан ифлосланган ўглоки-аллювиал тупроқларнинг агрофизикавий хоссаларини ўзгариши // Ўзбекистон Биология журнали № 3. 2006. 23-28 б.
19. Жаббаров З.А. Нефт ва нефт маҳсулотлар фракцион таркибининг турли хил қишлоқ хўжалик экинларининг ривожланишига сезулувчан таъсири // Ўзбекистон нефт ва газ журнали № 1. 2006. 46-47 б.
20. Тупроқшунос ва агрокимё фанлари ютуқлари - ишлаб чиқаришга: Ўзбекистон тупроқшунослар ва агрокимёгарлар жамиятининг IV курултойи материаллари. – Тошкент, 2005.
21. Мирзачўл воҳаси тупроқлари унумдорлигини ошириш муаммолари ва вазифалари: Республика илмий-амалий конференцияси маърузалар тўплами. – Гулистон, 2003.
22. Ўзбекистон Микробиологлари III курултойи: Тезислар тўплами. – Тошкент, 2005.
23. Экология речных бассейнов: III Международная научно-практическая конференция. – Владимир, 2005.

#### Веб сайтлар

1. <http://www.xrf.ru/zagriaznenie.htm>
2. [http://www.rbic.ibrae.ru/RBIC/publish/people/for\\_people](http://www.rbic.ibrae.ru/RBIC/publish/people/for_people)
3. [http://www.fegi.ru/ecology/vlad\\_sit/sit\\_chem](http://www.fegi.ru/ecology/vlad_sit/sit_chem)
4. <http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl>
5. <http://jur.vslovar.org.ru>
6. <http://mcnudeseastern.narod.ru/lce/nit.html>
7. <http://project.gis.kz/site/5579.htm>
8. <http://www.new-garbage.com>
9. <http://uk-angl.ru/advokat>
10. <http://www.promutil.ru/>
11. <http://lampirtak.ru/regions/ru/>
12. <http://ycdxpcof.hut2.ru/index>
13. <http://mitrich.zamos.ru/mitrich>
14. <http://novemberswan.narod.ru>
15. <http://www.asau.ru/pic/autoreferats>
16. <http://estestv.uchilka.ru>
17. <http://repeople.ru>
18. <http://basc.dux.ru/eco>
19. <http://vkgu.ukg.kz/vk1>
20. <http://www.cultinfo.ru/fulltext>

## МУНДАРИЖА

Сўз боши.....	3
<b>I БОБ. ТУПРОҚЛАРНИ КИМӨВИЙ ИФЛОСЛАНИШ МУАММОЛАРИ ВА МУХОФАЗА ҚИЛИШНИНГ УМУМИЙ МАСАЛАЛАРИ</b>	
1-§. Тупроқларнинг кимёвий ифлосланиши ва уларни муҳофаза қилишнинг асосий вазифалари.....	4
2-§. Экологик муносабатларнинг ўзгариши ва ислох қилиниши.....	12
3-§. Кимёвий ифлосланиш турлари ва даражалари.....	18
<b>II БОБ. ТУПРОҚЛАРНИ ЗАҲАРЛИ МОДДАЛАР ВА ТЕХНОГЕН ЧИКИНДИЛАР БИЛАН ИФЛОСЛАНИШИ</b>	
1-§. Захарли ва техноген чикиндиларнинг хусусиятлари ва манбалари.....	23
2-§. Тупроқда кимёвий элементлар ва моддалар миқдори, уларнинг кабул қилинган мейёр (ҚҚМ) кўрсаткичи.....	31
3-§. Кимёвий ифлосланишнинг тупроқ хоссалари ва биологик оламга таъсири.....	37
4-§. Захарли кимёвий моддалар ва техноген чикиндилар билан ифлосланишнинг олдини олиш тадбирлари.....	43
<b>III БОБ. БИОСФЕРАНИНГ ОГИР МЕТАЛЛАР ВА УЛАРИНИНГ БИРИКМАЛАРИ БИЛАН ИФЛОСЛАНИШ МУАММОЛАРИ</b>	
1-§. Биосферанинг умумий таъсири ва тупроқ коплами билан алоқаси.....	47
2-§. Тупроқларни оғир металллар билан ифлосланиш омиллари ва манбалари.....	50
3-§. Тупроқ, сув ва ўсимликларда оғир металллар миқдори ва тупроқ хоссаларига таъсири.....	55
<b>IV БОБ. ТУПРОҚЛАРНИ РАДИОНУКЛИДЛАР БИЛАН ИФЛОСЛАНИШ МУАММОЛАРИ ВА БАРТАРАФ ЭТИШ ТАДБИРЛАРИ</b>	
1-§. Тупроқ конламани радиоактив элементлар билан ифлосланиши ва биосферадаги ҳаракатланиши.....	65
2-§. Радиоактив ифлосланишнинг тупроқ хоссалари ва инсон соғлиғига таъсири.....	70
3-§. Радиоактив моддалар билан ифлосланишнинг олдини олиш ва замонавий гозлаш усуллари.....	76
<b>V БОБ. ТУПРОҚЛАРНИ НЕФТ ВА НЕФТ МАҲСУЛОТЛАРИ БИЛАН ИФЛОСЛАНИШИ ВА УНИНГ РЕКУЛЬТИВАЦИЯСИ</b>	
1-§. Тупроқларни нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланиш ҳолатлари.....	79
2-§. Нефт ва нефт маҳсулотларининг тупроқ хоссаларига таъсири.....	84
3-§. Нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланган тупроқлар рекультивацияси.....	92
<b>ШАРҲИЙ БЕДТИЛАР, БИРЛИКЛАР ВА ТЕРМИНЛАР.....</b>	97
<b>АДАБИЁТЛАР.....</b>	98